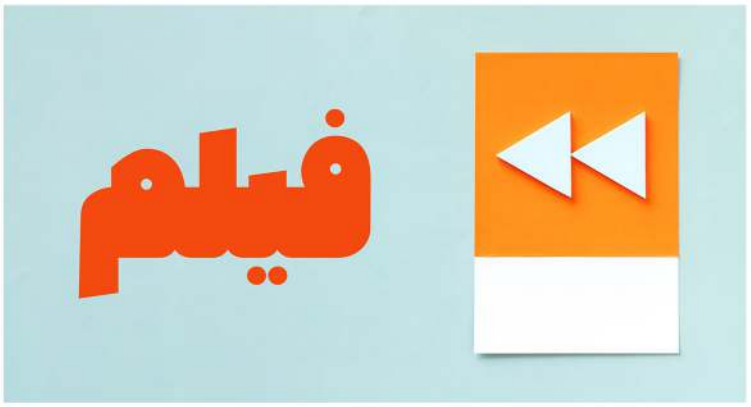

آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
				از	تا		
۱	انتخاب یک درس به دلخواه	زیست‌شناسی دهم	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه
		زیست‌شناسی یازدهم	۳۰	۳۱	۶۰	۳۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی
گوارش و جذب مواد + تبادلات گازی صفحه‌های ۱۷ تا ۴۶	کار، انرژی و توان صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲	ردّپای گازها در زندگی صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵	توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ریاضی ۱: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸
سهم در کنکور: ۵ سؤال	سهم در کنکور: ۲-۱ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست‌شناسی ۲	فیزیک ۲	شیمی ۲	زمین‌شناسی
ایمنی + تقسیم یاخته صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶	جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴	در پی غذای سالم (تا سر غذای سالم) صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷	منابع آب و خاک صفحه‌های ۴۱ تا ۵۸
سهم در کنکور: ۴ سؤال	سهم در کنکور: ۳-۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)

- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایهٔ یازدهم
- پنج آزمون مرور/ تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)
  (مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایهٔ دهم یا یازدهم)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایهٔ دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

زیست‌شناسی پایهٔ دهم (۳۰ سؤال) ــ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین زیست‌شناسی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱- **در ارتباط با بررسی لولهٔ گوارش انسان و اندام‌های مرتبط با آن، کدام عبارت درست است؟**

۱) بخش انتهاییِ دوازدهه، در مجاورت با محل ذخیرهٔ صفرا قرار دارد.

۲) لوب کوچک‌تر کبد، بخشی از فوقانی‌ترین قسمت معده را می‌پوشاند.

۳) باریک‌ترین بخش لوزالمعده، در پشت بخشی از کولون عرضی قرار دارد.

۴) در نیمه‌ای از بدن که طویل‌ترین کولون قرار دارد، دیافراگم در سطح بالاتری قرار دارد.

۲- **انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان، حرکات منظمی را در آن به‌وجود می‌آورد. کدام عبارت، دربارهٔ این حرکات نادرست است؟**

۱) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند بدون دخالت شبکهٔ عصبیِ روده‌ای نیز انجام شود.

۲) هر دوی آن‌ها، در مخلوط کردنِ محتویاتِ لوله با شیره‌های گوارشی نقش دارند.

۳) فقط در یکی از آن‌ها، تعداد بخش‌های منقبض‌شده در لوله می‌تواند متغیر باشد.

۴) هر دوی آن‌ها، غذا را در لوله‌ای دراز در سراسر طول قفسهٔ سینه به حرکت درمی‌آورند.

۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص یاخته‌های غدد معدهٔ انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به‌طور معمول، یاخته‌هایی که با یاخته‌های سازندهٔ ..... در تماس هستند، به‌طور حتم دارای ..... هستند.»

۱) فاکتور داخلی ـ ظاهر استوانه‌ای

۲) یون بیکربنات ـ غشای چین‌خورده

۳) اسید معده ـ نقش در تجزیهٔ رشته‌های کلاژن

۴) پپسین ـ گیرندهٔ هورمونِ ساخته‌شده در این اندام

۴- **چند مورد از موارد زیر، درخصوص موقعیت هسته در یاخته‌های لولهٔ گوارش، صادق است؟**

الف ــ در یاختهٔ کناری، تراکم مشابهی از راکیزه‌ها، در بخش‌های مختلف یاخته، وجود دارد.

ب ــ هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ کلریدریک‌اسید، هم‌سطح با فرورفتگیِ عمیقِ سیتوپلاسمی قرار دارد.

ج ــ محل قرارگیری هستهٔ یاختهٔ ریزپرزدارِ روده، نسبت به سطحی‌ترین بخش یاخته، قطر کمتری دارد.

د ــ هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ پپسینوژن، در سمت نزدیک به سطح غیرقاعده‌ای یاخته، با ریزکیسه‌ها مجاورت دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- **درخصوص نوعی یاختهٔ پوششیِ موجود در پرزهای رودهٔ باریک که نسبت به نوع دیگرِ یاخته‌های آن، فراوانی کمتری دارد، کدام عبارت صحیح است؟**

۱) یاخته‌های مشابه با آن، در ساختمان غدد روده مشاهده نمی‌شود.

۲) از لحاظ ترشح نوعی مادهٔ گلیکوپروتئینی، مشابه با سطحی‌ترین یاخته‌های معده عمل می‌کند.

۳) به کمک چین‌خوردگی‌های بخشی از غشا، به ورود مولکول‌های گلوکز به درون سیتوپلاسمِ خود می‌پردازد.

۴) با ترشح نوعی مادهٔ شیمیایی، میزان فعالیت یاخته‌های موجود در اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش را تغییر می‌دهد.

WWW.ArefOnline.ir

۶- **هر اندامِ مرتبط با لولهٔ گوارش که نسبت به ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) در سطح پایین‌تری قرار دارد، دارای چند مشخصهٔ زیر است؟**

الف ــ مادهٔ مترشحه از آن‌ها، ترکیبی از آب، یون‌ها، نوعی آنزیم و مادهٔ موسین است.

ب ــ ترشحات آن‌ها، همواره پس از مخلوط شدن با یکدیگر، وارد دوازدهه می‌شود.

ج ــ در پاسخ به هورمون‌های مترشحه از لولهٔ گوارش، بیکربنات ترشح می‌کند.

د ــ به خنثی‌کردنِ محیط اسیدی لولهٔ گوارش کمک می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- **در انسان، محتویات لولهٔ گوارشی در فاصلهٔ بین «خروج از رودهٔ باریک» تا «دفع مدفوع» از بخش‌های مختلفی از لوله عبور می‌کنند. کدام مورد زیر، دربارهٔ این بخش‌ها درست است؟**

۱) بخشی حجیم در رودهٔ بزرگ، دو بنداره (اسفنکتر) در انتهای خود دارد.

۲) همهٔ کولون‌ها برخلاف اندام بعد از رودهٔ بزرگ، دیواره‌ای با ظاهر بند بند دارند.

۳) طویل‌ترین کولون، حرکات آهسته‌ای برای حرکت دادنِ مواد به سمت بالا دارد.

۴) مواد گوارش‌نیافته پس از خروج از کولون بالارو، ابتدا وارد بالاترین قسمت کولون افقی می‌شوند.

۸- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ گردش خون دستگاه گوارش انسان، اگر سیاهرگی که فقط خون طحال و معده را حمل می‌کند، A و سیاهرگی که فقط خون پانکراس و معده را حمل می‌کند، B بنامیم، چند مورد زیر درست است؟**

الف ــ یکی از سیاهرگ‌های تشکیل‌دهندهٔ A، از پشت معده عبور می‌کند.

ب ــ محل تشکیل B، پایین‌تر از محل تشکیل سیاهرگ باب است.

ج ــ A طویل‌تر از B است.

د ــ A بالاتر از B است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- **در انسان، سیاهرگی که خون خروجی از آپاندیس را مستقیماً به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) در سمت چپ سیاهرگ باب کبدی قرار دارد.

۲) نسبت به سیاهرگ فوق‌کبدی، گلوکز کمتری دارد.

۳) خون اندامِ دارای چین‌های حلقوی را حمل می‌کند.

۴) نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین، LDL بیشتری دارد.

۱۰- **کدام مورد، ویژگی بخش عقبی معدهٔ پرندگانِ دانه‌خوار را از ویژگی بخشِ انتهایی مری این جانوران، کاملاً متمایز می‌کند؟**

۱) ضمن ذخیرهٔ مواد غذایی، به نرم‌شدنِ این مواد کمک می‌کند.

۲) از طریق مجرایی ویژه، مواد تولیدشده در کبد را دریافت می‌کند.

۳) در دیوارهٔ خود، فاقد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی است.

۴) به کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، به گوارش مکانیکیِ مواد غذایی می‌پردازد.

WWW.ArefOnline.ir

۱۱- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ آزمایشی که به‌منظور مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید انجام می‌شود، اگر لوله‌های A و B به لولهٔ مرکزی متصل باشند، کدام عبارت درست است؟**

۱) اگر A درون مایع باشد، بیشتر هوای بازدمی از B عبور می‌کند.

۲) اگر B لولهٔ کوتاه باشد، لولهٔ A در ظرف مربوط به هوای دمی قرار دارد.

۳) اگر در بازدم، حباب در انتهای لولهٔ B تشکیل شود، هوای دمی از A عبور می‌کند.

۴) اگر هنگام انقباض دیافراگم، هوا از لولهٔ B عبور نکند، تغییر رنگ ابتدا در ظرف مربوط به لولهٔ A دیده می‌شود.

۱۲- **در دستگاه تنفسِ انسانی سالم، نایژه‌ای اصلی را در نظر بگیرید که نسبت به نایژهٔ مقابل کوتاه‌تر است. کدام عبارت، ویژگی این نایژه را عنوان می‌کند؟**

۱) قطر حلقه‌های غضروفیِ آن، کمتر از نایژهٔ اصلیِ مقابل است.

۲) پس از بخش ابتدایی خود، به دو نایژهٔ دیگر منشعب می‌شود.

۳) به ششی می‌رسد که نسبت به شش مقابل، حبابک‌های کمتری دارد.

۴) مقدار انحراف آن از خط عمودی وسط نای، بیش از نایژهٔ اصلی مقابل است.

۱۳- **کدام عبارت، در مورد بیش از یک نوع از یاخته‌های مستقر در حبابک‌ها درست است؟**

۱) حاوی زوائد ریزِ غشایی در ساختار خود هستند.

۲) با ترشح ترکیبی ویژه، تبادل گازها را تسهیل می‌کنند.

۳) در نقاط متعدد، غشای پایهٔ مشترکی با یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها دارند.

۴) با فاصله‌گرفتن از یکدیگر، امکان انتقال هوا میان حبابک‌ها را فراهم می‌کنند.

۱۴- **کدام عبارت، درخصوص قسمت‌هایی از بخش هادی دستگاه تنفس که در داخل ساختاری اسفنج‌گونه قرار دارد، صحیح است؟**

۱) ساختارهای مستقر بر روی آن، شبکهٔ مویرگی فراوانی دارند.

۲) با تغییر قطر خود، مقدار هوای ورودی به شش‌ها را تغییر می‌دهد.

۳) می‌توانند مبادلهٔ گازهای تنفسی را بین خون و هوای واردشده انجام دهند.

۴) مژک‌های آن با ضربان خود، ترشحات حاوی مواد ضدمیکروبی را حرکت می‌دهد.

۱۵- **ماهیچهٔ دیوارهٔ نای انسان و ماهیچه‌ای در دیوارهٔ بخش ابتدایی مری که آرایش تارهای آن مشابه ماهیچهٔ نای است، چه مشخصهٔ مشترکی دارند؟**

۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای دارند.

۲) در تماس مستقیم با خارجی‌ترین لایهٔ پیوندی اندام قرار دارند.

۳) از طریق سطح داخلی خود، در تماس با لایهٔ زیرمخاط هستند.

۴) در مجاورت نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف قرار دارند.

۱۶- **کدام موارد، ویژگی لایه‌هایی از دیوارهٔ نای است که نسبت به ضخیم‌ترین لایهٔ آن، در سطح داخلی‌تری قرار دارند؟**

الف ــ همهٔ آن‌ها، یاخته‌های ترشحی دارند.

ب ــ در داخلی‌ترین لایه، همهٔ یاخته‌ها مژک دارند.

ج ــ همهٔ یاخته‌های استوانه‌ای، شکل و اندازهٔ مشابه دارند.

د ــ در مجاورت لایه‌ای دارای نوعی بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

۱) «ب» و «ج» ۲) «الف» و «د»

۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۷- **مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با «حمل گازها در خون»، مشاهدهٔ کدام مورد ممکن است؟**

۱) اتصال بیشتر اکسیژن به هموگلوبین در مویرگ‌های بافتی

۲) تجزیهٔ کربنیک‌اسید به یون هیدروژن و بیکربنات در خوناب

۳) کاهش حمل کربن دی‌اکسید توسط هموگلوبین در زمان گاز گرفتگی

۴) آزاد شدن گاز کربن دی‌اکسید از یون بیکربنات با رسیدن به شش‌ها

۱۸- **کدام مورد زیر، دربارهٔ هر زمانی که در بدن انسان سالم، ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی‌شکل دارد، صادق است؟**

۱) ویژگی کشسانی شش‌ها نقش مهمی در جابه‌جایی هوا دارد.

۲) گروهی از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض هستند.

۳) فشار در فضای بین دو پردهٔ جنب افزایش پیدا می‌کند.

۴) دنده‌ها و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کنند.

۱۹- **مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، کدام دو اتفاق در یکی از فرایندهای تهویهٔ ششی رخ می‌دهد؟**

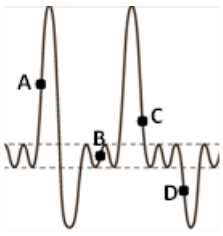
۱) افزایش فشار به اندام‌های شکمی و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ایِ خارجی

۲) افزایش قطر قفسهٔ سینه و افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های شکمی

۳) گنبدی‌شدنِ بزرگ‌ترین ماهیچهٔ تنفسی و دور شدنِ جناغ از میان‌بند

۴) تهویهٔ ششی بدون انقباض ماهیچه‌ها و خروج حجمِ باقی‌مانده

۲۰- **با توجه به دم‌نگارهٔ (اسپیروگرامِ) مورد نظر، کدام عبارت صحیح است؟**



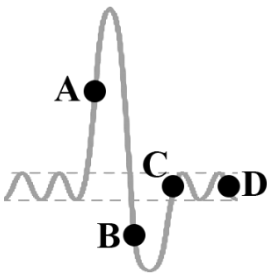
۱) حجم باقی‌ماندهٔ درون شش‌ها، در نقطهٔ A بیش از B است.

۲) در نقطهٔ A برخلاف D، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ایِ خارجی منقبض‌اند.

۳) تعداد ماهیچه‌های بین‌دنده‌ایِ در حال انقباض، در نقطهٔ C برابر با D است.

۴) در نقطهٔ B همانند D، ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را در تنفس ایفا می‌کند.

۲۱- **با توجه به شکل مقابل که دم‌نگارهٔ (اسپیروگرامِ) یک فرد سالم را نشان می‌دهد، چند مورد زیر درست است؟**



الف ــ در A همانند B، ماهیچه‌های خارج از قفسهٔ سینه منقبض شده‌اند.

ب ــ در C برخلاف D، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض هستند.

ج ــ در A همانند C، میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را برعهده دارد.

د ــ در B برخلاف D، نوعی حجم ذخیره‌ای از بدن خارج می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- کدام عبارت، دربارهٔ دستگاه تنفس انسان درست است؟

۱) چین‌خوردگی‌های مخاط به سمت داخل، نقش اصلی را در شکل‌دهی به صدا دارند.

۲) مرکز عصبی تنفس که در پل مغزی قرار دارد، می‌تواند پیام انقباض را به ماهیچه‌های گردنی ارسال کند.

۳) نوعی مرکز عصبی در پایین‌ترین بخش مغز، می‌تواند با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه دهد.

۴) در صورت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط نای، جلوگیری از ورود میکروب‌ها به حبابک‌ها غیرممکن می‌شود.

۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص دستگاه تنفسی ماهی، چند مورد درست است؟

الف ـ در رشته‌های آبششی، رگِ حاوی خون تیره در سطح خارجی‌تری قرار دارد.

ب ـ خون پراکسیژن، درون رشته‌های آبششی به‌سمت کمان‌های آبششی هدایت می‌شود.

ج ـ جهت حرکتِ خون در مویرگ‌ها و عبور آب از درون تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

د ـ بخش انتهاییِ رشته‌های آبششی نسبت به بخش متصل به کمان آبششی، ضخامت بیشتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- اگر بخشی از یاخته‌های عصبیِ مرکز بلع در بصل‌النخاع در اثر نوعی عفونت آسیب ببینند، احتمال بروز کدام اتفاق بیشتر خواهد بود؟

۱) بازماندنِ مسیر بینی در حین بلع و خروج مواد غذایی از بینی

۲) ورود تودهٔ غذا به حلق بدون تحریک ماهیچه‌های آن

۳) بازشدن بندارهٔ پیلور، پیش از ورود غذا به معده

۴) کاهش ورود بزاق به نای در طی استراحت

۲۵- در بیماری‌ای که مایع پردهٔ جنب به‌طور غیرعادی افزایش می‌یابد، کدام دو پیامد به‌صورت اولیه انتظار می‌روند؟

۱) افت قابلیتِ ارتجاعی پردهٔ جنب و ترشح‌نشدنِ عامل کاهندهٔ کشش سطحی

۲) کاهش پیروی شش‌ها از قفسه سینه و افت تهویهٔ حبابکی

۳) افزایش اصطکاک بین دو لایه و دشوار شدنِ بازدم فعال

۴) انسداد نایژه‌های انتهایی و تجمع هوا در فضای جنب

۲۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پارامسی همانند هیدر، ..... .»

۱) حفره‌ای که غذا وارد آن می‌شود، محل خروج مواد دفعی نیز می‌باشد

۲) روشی که با آن ذرات غذا وارد یاخته می‌شوند، مساحت غشا را کم می‌کند

۳) یاخته‌ای که ذرات غذایی را دریافت می‌کند، تعداد زیادی مژک در سطح خود دارد

۴) واکوئولی که آنزیم‌های گوارشی را دریافت کرده است، محل شروع گوارش غذا می‌باشد

۲۷- چند مورد، ویژگی مشترک بخش‌هایی از لولهٔ گوارش ملخ می‌باشد که بخشی از آن‌ها توسط تعدادی کیسه پوشانده شده است؟

الف ـ کوچک و دارای دیوارهٔ دندانه‌دار هستند.

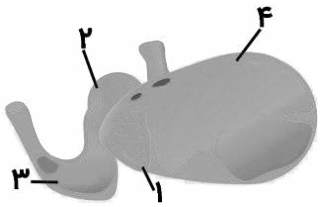
ب ـ در انجام گوارش شیمیایی غذا نقش دارند.

ج ـ با فاصله از غده‌های بزاقی جانور قرار گرفته‌اند.

د ـ مواد گوارش‌یافته را از بخش قبلی خود دریافت می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۸- با توجه به شکل که بخشی از دستگاه گوارش یک جانور را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



۱) ممکن نیست مواد غذایی بدون عبور از بخش «۴»، از معده به مری وارد شوند.
۲) ممکن است قبل و بعد از عبور تودهٔ غذا از بخش «۱»، مقدار مایعات آن تغییر کند.
۳) ممکن است توده‌های غذایی نیمه‌جویده در تماس با دیوارهٔ لایه‌لایهٔ بخش «۲» قرار بگیرند.
۴) ممکن نیست شکستن پیوندهای درون مولکول‌های سلولز توسط آنزیم‌های بخش «۳» یا «۴» رخ دهد.

۲۹- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار تنفسی ویژهٔ ملخ درست است؟

۱) بزرگ‌ترین لوله‌های آن همانند نای انسان، حلقه‌هایی در دیوارهٔ خود دارد.
۲) همانند ستارهٔ دریایی، برای انتقال گازهای تنفسی، نیازی به مایعات بدن ندارد.
۳) همانند هیدر، همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند مستقیماً با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
۴) همانند ماهی، ورود و خروج گازهای تنفسی فقط از طریق ساختارهای سطح شکمی بدن انجام می‌شود.

۳۰- در ارتباط با تبادلات گازی و ساختارهای مرتبط با آن در جانوران بالغ، کدام عبارت زیر درست است؟

۱) در پارامسی، گازهای تنفسی فقط از طریق انتشار مبادله می‌شوند.
۲) در قورباغه، اکسیژن همواره با کمک پمپ فشار مثبت به سطح تنفسی می‌رسد.
۳) در حلزون، تبادل گازها در شش همواره مستقل از سازوکارهای تهویه‌ای انجام می‌شود.
۴) در ستارهٔ دریایی، CO_2 برای خروج از بدن، فقط از یک لایه یاختهٔ پوششی عبور می‌کند.

زیست‌شناسی پایهٔ یازدهم (۳۰ سؤال) ــ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین زیست‌شناسی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ پوست انسان را بیان می‌کند؟

۱) قرارگیری رگ حاوی خون روشن در سطح بالاتر نسبت به رگ دیگر
۲) حضور رشته‌های پروتئینی ضخیم و نازک در دستجات موازی
۳) مجاورت با یاخته‌های انگشتری‌شکل نوعی بافت پیوندی
۴) مشاهدهٔ بخشی از غدد سازندهٔ ترکیب حاوی لیزوزیم

۳۲- در مرحله‌ای از تقسیم میتوز یک یاختهٔ جانوری، فام‌تن‌ها هم در سیتوپلاسم و هم در هسته مشاهده شدند، در این مرحله میزان فسفولیپیدهای آزاد سیتوپلاسم در حال افزایش بود. به احتمال زیاد این یاخته در کدام مرحله از تقسیم قرار دارد؟

۱) مرحله‌ای که در آن فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند.
۲) مرحله‌ای رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.
۳) مرحله‌ای که تعداد فام‌تن‌های یاخته در آن دوبرابر می‌شود.
۴) مرحله‌ای که رشته‌های پروتئینی دوک تجزیه می‌شوند.

۳۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، یاخته‌های سازندهٔ ترکیبی را که منجر به گشاد شدن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آنها می‌شود، از یکدیگر متمایز می‌سازد؟**

۱) پاسخ دادن به پادگِن‌های بی‌خطر

۲) حضور دانه‌های تیره‌رنگ در سیتوپلاسم

۳) توانایی تولید نوعی ترکیب مؤثر در تجزیهٔ لختهٔ خون

۴) نقش در خروج بیشتر پروتئین‌های L‌شکل از خون در التهاب

۳۴- **در رابطه با دوک تقسیم و میانک‌ها، کدام عبارت درست است؟**

۱) هر رشتهٔ دوک متصل به فام‌تن، به میانک نیز اتصال مستقیم دارد.

۲) بلندترین و کوتاه‌ترین رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها متصل شده‌اند.

۳) در هر یاخته تقسیم‌شونده، میانک‌ها در سازماندهی رشته‌های دوک نقش دارند.

۴) هر میانک استوانه‌ای می‌باشد و از ۹ دستهٔ ۳تایی از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل‌شده است.

۳۵- **شکل زیر نوعی یاخته را نشان می‌دهد. درخصوص این یاخته، کدام مورد درست است؟**



۱) این یاخته در شرایط طبیعی نیز در بافت‌ها حضور دارد.

۲) با وارد کردن آنزیم‌های خود به درون یاختهٔ بیگانه، موجب مرگ آن می‌شود.

۳) با فعالیت خود، در به هم چسباندن میکروب‌ها و از بین بردن آنها، نقش ایفا می‌کند.

۴) با قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل بر روی این یاخته، بیگانه‌خواری میکروب آسان‌تر انجام می‌شود.

۳۶- **درخصوص تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری کدام مورد به‌طور حتم درست است؟**

۱) با ایجاد یک فرورفتگی در وسط یاخته آغاز می‌شود.

۲) در چندین ردیف رشته‌های اکتین و میوزین در کنارهم می‌لغزند.

۳) حلقهٔ انقباضی به بخش کربوهیدرات دار غشای یاخته‌ای متصل است.

۴) با کوتاه‌شدن طول رشته‌های اکتین و میوزین، سیتوپلاسم یاخته تقسیم می‌شود.

۳۷- **کدام مورد، دربارهٔ یاخته‌هایی در دفاع اختصاصی که در دومین برخورد بدن با نوعی عامل بیگانه نسبت به نوع دیگری از یاخته‌ها به مقدار فراوان‌تری تولید می‌شوند، به‌طور حتم درست است؟**

۱) قادر به شناسایی نوعی عامل بیگانهٔ ویژه نسبت به سایر عوامل بیگانه هستند.

۲) فاقد توانایی عبور از فضای اندک موجود میان یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها هستند.

۳) فاقد توانایی عبور از نقطهٔ وارسی مؤثر در بررسی ساخت پروتئین‌های دوک تقسیم است.

۴) قادر به ترشح پروتئین‌های متصل شونده به آنتی‌ژن‌های موجود در سطح میکروب هستند.

۳۸- **در کدام مرحله یا مراحل از فرایند تقسیم یاخته‌های پوششی در یک فرد مبتلا به نشانگان داون، اندازهٔ یاخته دستخوش بیشترین تغییر می‌شود؟**

۱) متافاز

۲) ابتدای پرومتافاز

۳) آنافاز

۴) انتهای پروفاز و ابتدای تلوفاز

۳۹- **درباره پاسخ دستگاه ایمنی در فردی که مبتلا به نوعی بیماری عفونی شده است، کدام عبارت زیر درست می‌باشد؟ (در نظر داشته باشید که فرد مدتی پیش واکسن این بیماری را تزریق کرده است.)**

۱) لنفوسیت‌های خاطره، با سرعت بیشتری فعال شده و پاسخ دفاعی قوی‌تری ایجاد می‌کنند.

۲) پادتن‌هایی که به بدن تزریق شده بودند، با پادگن تماس یافته و آن را از بین می‌برند.

۳) زمان شناسایی پادگن برخلاف شدت پاسخ به آن، همانند فرد واکسن نزده است.

۴) لنفوسیت‌های T نابالغ در تیموس تکثیر می‌شوند و پادگن را نابود می‌کنند.

۴۰- **طی تقسیم رشتمان لنفوسیت در پاسخ به ورود مجدد میکروب بیماری‌زا به بدن، تا پیش از آغاز مرحله‌ای که یاخته به بیشترین طول می‌رسد، کدام مورد یا موارد زیر رخ می‌دهد؟**

الف ـ تجزیهٔ ریزلوله‌های پروتئینی

ب ـ آغاز ساخته شدن رشته‌های دوک

ج ـ تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر

د ـ رسیدن فاصلهٔ بین هسته‌تن (نوکلئوزوم)ها به حداقل

۱) «الف»، «ب» و «د»　　۲) «د»

۳) «الف»، «ب» و «ج»　　۴) «الف» و «د»

۴۱- **نقص ایمنی اکتسابی که به اختصار ایدز (AIDS) نامیده می‌شود، نوعی بیماری است که عامل آن ویروس است. این ویروس‌ها در فرد بیمار، چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) ممکن است در تماس با یکدیگر باشند.

۲) به‌طور حتم، ۶ تا ۱۵ سال در بدن نهفته باقی مانده‌اند.

۳) به‌طور حتم، از طریق دستگاه گوارش به بدن وارد نشده‌اند.

۴) ممکن است به لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی حمله نکرده باشند.

۴۲- **در فردی که توموری در دیوارهٔ نای و در محل دو شاخه شدن آن به‌وجود آمده است، کدام وضعیت، بدخیم بودن تومور را با قطعیت تائید می‌کند؟**

۱) دشوار شدن حرکت مواد غذایی در مری　　۲) یافتن یاخته‌های این تومور در نایژک انتهایی

۳) کاهش حجم جاری تنفس　　۴) انجام تقسیمات تنظیم نشده در تومور

۴۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه دفاع اختصاصی، کدام مورد درست است؟**

۱) پاسخ ایمنی اولیه، دو هفته پس از اولین برخورد، کمترین شدت پاسخ ایمنی را دارد.

۲) پاسخ ایمنی اولیه همانند پاسخ ایمنی ثانویه، در اثر تقسیم لنفوسیت‌های خاطره ایجاد می‌شود.

۳) پاسخ ایمنی ثانویه، کمتر از یک هفته پس از دومین برخورد، به حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه می‌رسد.

۴) در پاسخ ایمنی ثانویه برخلاف پاسخ ایمنی اولیه، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر از لنفوسیت‌های خاطره است.

۴۴- **مطابق مطالب کتاب درسی، در ابتدای مرحله‌ای از تقسیم رشتمان (میتوز)، فشردگی فام‌تن (کروموزوم)ها مشابه مرحلهٔ قبلی است. درخصوص این مرحله، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟**

۱) نسبت به مراحل قبلی، تعداد مولکول‌های دِنا (DNA) دو برابر شده است.

۲) پوشش دو لایه‌ای احاطه‌کنندهٔ مادهٔ وراثتی به‌صورت قطعات مجزا دیده می‌شود.

۳) همانند مرحلهٔ بعدی، فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های پروتئینی دیده می‌شود.

۴) به‌منظور تهیهٔ کاریوتیپ، می‌توان از فام‌تن (کروموزوم)های انتهای این مرحله استفاده کرد.

۴۵- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی که قادرند تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مؤثر در فرایند التهاب از طریق تراگذری به بافت آسیب‌دیده وارد شوند، کدام مورد زیر نادرست است؟**

۱) همهٔ آنها، دانه‌های حاوی ترکیبات دفاعی در سیتوپلاسم خود دارند.

۲) فقط برخی از آنها حاوی هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی شکل هستند.

۳) همهٔ آنها، از یاخته‌های میلوئیدی موجود در مغز استخوان منشأ می‌گیرند.

۴) فقط برخی از آنها قادر به بیگانه‌خواری میکروب‌های وارد شده به خون هستند.

۴۶- **مطابق اطلاعات کتاب درسی، شکل زیر مربوط به یکی از پنج ساختار نشان‌دهندهٔ مراحل فشردگی فام‌تن (کروموزوم)ها می‌باشد. مطابق این شکل، کدام مورد نادرست است؟**



۱) همانند دومین ساختار پیش از آن، مارپیچ دورشته‌ای دیده می‌شود.

۲) برخلاف اولین ساختار پس از آن، ساختارهای فنری‌شکل دیده می‌شود.

۳) در اولین ساختار پیش از آن، پیچیدن دِنا به دور چهار جفت پروتئین دیده می‌شود.

۴) در دومین ساختار پس از آن، حداقل فاصلهٔ میان هسته‌تن (نوکلئوزوم)ها دیده می‌شود.

۴۷- **درخصوص فرایندهای مختلف ایمنی در بدن انسان، کدام عبارت درست است؟**

۱) هر یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی شده را آغاز کرده است، به‌طور حتم ظاهری دانه‌دانه پیدا می‌کند.

۲) هر مولکولی که به پادتن متصل می‌شود، به‌طور حتم قسمتی از پیکر نوعی عامل بیگانه محسوب می‌شود.

۳) هر لنفوسیت دفاع غیراختصاصی، به‌طور حتم با ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ سرطانی، پرفورین را به آن وارد می‌کند.

۴) هر یاخته‌ای که می‌تواند اینترفرون نوع یک ترشح کند، به‌طور حتم قادر به تولید و ترشح آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده است.

۴۸- **درخصوص هر مرحله‌ای از تقسیم میتوز یک یاختهٔ جانوری که در تمام یا بخشی از آن، بیشترین میزان فشردگی کروموزوم‌ها قابل‌مشاهده است، کدام مورد صحیح است؟**

۱) کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.

۲) تغییری در تعداد کروموزوم‌های یاخته مشاهده نمی‌شود.

۳) تغییر طول گروهی از رشته‌های دوک تقسیم مشاهده می‌شود.

۴) فام‌تن‌های همتا توسط پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر به یکدیگر متصل هستند.

۴۹- **گروهی از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی توانایی شناسایی پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را دارند. در خصوص فرایند مقابلهٔ آن‌ها با عامل بیماری‌زا، ترتیب کدام مورد درست است؟**

۱) شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) توسط لنفوسیت T خاطره ← فعال‌سازی لنفوسیت B ← ساخت و ترشح پادتن

۲) فعالیت لنفوسیت T کمک‌کننده ← فعال‌سازی لنفوسیت B و ایجاد یاختهٔ پادتن‌ساز ← تولید پادتن

۳) فعال‌سازی پادتن‌سازها ← فعال‌سازی سلول‌های کشندهٔ طبیعی ← القای مرگ برنامه‌ریزی شده

۴) فعال‌سازی پروتئین مکمل ← شناسایی پادگن ← تکثیر لنفوسیت T و تولید پرفورین

۵۰- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در تقسیم کاستمان ..... تقسیم رشتمان، ..... انتظار است.»

۱) یک، همانند ـ اتصال دو رشتهٔ دوک به سانترومر، قابل

۲) یک، برخلاف ـ برابر شدن تعداد فامینک‌ها با تعداد سانترومرها، دور از

۳) دو، برخلاف ـ تخریب همهٔ رشته‌های دوک در مرحلهٔ میانی تقسیم، قابل

۴) یک، همانند ـ جدا شدن فامینک‌های خواهری به‌دنبال تجزیهٔ پروتئین اتصالی، دور از

۵۱- **دو ویژگی ذکرشده در کدام مورد درخصوص یکی از یاخته‌های دفاعی بدن صدق می‌کند؟**

۱) داشتن بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم و کوچک‌ترین گویچهٔ سفید خونی بودن

۲) داشتن سیتوپلاسم دانه‌دار و بیشترین میزان فسفولیپید در غشای یاخته‌ای

۳) داشتن چندین هستهٔ به‌هم‌پیوسته و سیتوپلاسم با خاصیت بازی

۴) بالغ‌شدن در تیموس و تمایز یافتن به یاختهٔ پادتن‌ساز

۵۲- **درخصوص مراحل تقسیم رشتمان (میتوز)، اگر مرحله‌ای که در آن فام‌تن (کروموزوم)ها با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند را مرحلهٔ A و مرحله‌ای که در آن حداکثر طول یاخته دیده می‌شود را مرحلهٔ B نام‌گذاری کنیم، کدام مورد درست است؟**

۱) در مرحلهٔ A همانند مرحلهٔ B، افزایش طول رشته‌های دوک تقسیم مشاهده می‌شود.

۲) در مرحلهٔ A برخلاف مرحلهٔ B، پوشش نوعی اندامک کیسه‌ای شکل کاملاً تخریب می‌شود.

۳) در مرحلهٔ B برخلاف مرحلهٔ A، مادهٔ وراثتی به‌صورت توده‌ای از رشته‌های درهم درمی‌آید.

۴) در مرحلهٔ B همانند مرحلهٔ A، هر فام‌تن (کروموزوم) به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

۵۳- **درخصوص گروهی از پروتئین‌های دفاعی بدن که با ایجاد منفذ در غشای عوامل بیگانهٔ وارد شده به بدن، فعالیت خود را انجام می‌دهند، کدام مورد نادرست است؟**

۱) می‌توانند توسط نوع دیگری از پروتئین‌های دفاعی بدن فعال شوند.

۲) هر دو لایهٔ فسفولیپیدی متصل به آنها، فاقد کلسترول در ساختار خود هستند.

۳) هر یک از آنها، جهت انجام فعالیت خود نیازمند اتصال به ساختار مشابه خود هستند.

۴) برخی از آنها، می‌توانند شرایط ورود آنزیم‌های مؤثر در مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته را فراهم کنند.

۵۴- **در ارتباط نحوهٔ تبدیل یاختهٔ ایمنی غیرفعال به یاختهٔ ایمنی فعال توسط یاختهٔ دارینه‌ای، کدام مورد نادرست است؟**

۱) یاختهٔ ایمنی فعال از سطح برآمدهٔ گره لنفی خارج می‌شود.

۲) یاختهٔ دارینه‌ای ذرات بیگانه را در لایهٔ بیرونی پوست دریافت می‌کند.

۳) در یاختهٔ ایمنی غیرفعال، بیشتر حجم یاخته توسط هسته اشغال شده است.

۴) یاختهٔ دارینه‌ای با تغییر شکل سیتوپلاسم خود از بین یاخته‌های پوششی عبور می‌کند.

۵۵- **مطابق با اطلاعات مطرح شده در فصل «تقسیم یاخته»، به‌دنبال ایجاد تغییری غیرطبیعی در یاختهٔ بنیادی مغز استخوان، کدام نتیجه، به‌طور حتم اتفاق می‌افتد؟**

۱) در صورتی که پروتئین‌های دوک تقسیم ساخته نشوند، یاخته از نقطهٔ وارسی مرحلهٔ تقسیم عبور نمی‌کند.

۲) در صورتی که پروتئین‌های دوک تقسیم به یاخته وارد شوند، یاخته از نقطهٔ وارسی G_2 عبور می‌کند.

۳) در صورتی که آسیبی به دنا وارد شود، نقطهٔ وارسی G_1 منجر به آغاز فرایند مرگ یاخته‌ای می‌شود.

۴) در صورتی که از تشکیل فام‌تن ممانعت به عمل آید، یاخته همچنان از نقطهٔ وارسی G_1 می‌گذرد.

۵۶- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نحوهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی را می‌توان در پنج مرحله بررسی نمود. کدام عبارت در ارتباط با این عملکرد، نادرست است؟**

۱) یاختهٔ هدف، سیتوپلاسم چروکیده و ظاهری با دانه‌های برجسته پیدا می‌کند.

۲) پروتئین‌های پرفورین از قسمت کوتاه‌تر خود به ضخامت غشای یاختهٔ هدف وارد می‌شوند.

۳) بلافاصله قبل از آخرین مرحله، آنزیم پس از وارد شدن به یاخته، باعث مرگ یاخته می‌شود.

۴) در دو مرحلهٔ متوالی، ابتدا پرفورین و سپس آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسه خارج می‌شود.

۵۷- **با توجه به چهار مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های پارانشیمی گیاه شمشاد جنگلی، کدام مورد درست است؟**

۱) در دومین مرحلهٔ حاوی پوشش هسته، فرورفتگی در دیوارهٔ یاختهٔ اولیه وجود دارد.

۲) در اولین مرحلهٔ حاوی یک ریزکیسهٔ بزرگ و واحد، تجزیهٔ رشته‌های دوک آغاز می‌شود.

۳) در اولین مرحلهٔ تجمع ریزکیسه‌ها، سانترومر فام‌تن‌ها به سمت بخش میانی یاخته قرار دارند.

۴) در دومین مرحلهٔ حاوی رشته‌های دوک، ریزکیسه‌های مجاور دیواره، بزرگ‌تر از ریزکیسهٔ میانی هستند.

۵۸- **در چند مورد، مقایسهٔ بین مراحل مختلف کاستمان (میوز)، به‌درستی انجام شده است؟**

الف ــ در آنافاز ۲ همانند آنافاز ۱، فام‌تن (کروموزوم) خمیده درون یاخته مشاهده می‌شود.

ب ــ در تلوفاز ۲ برخلاف پروفاز ۱، پوشش ناقص هسته، فام‌تن خمیده را احاطه کرده است.

ج ــ موقعیت دو میانک (سانتریول) مجاور نسبت به یکدیگر، در متافاز ۱ مشابه با آنافاز ۱ است.

د ــ فاصلهٔ دو جفت میانک‌ها نسبت به یکدیگر، در پروفاز ۲ نسبت به آنافاز ۱ تغییر پیدا کرده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۹- **در ارتباط با مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، کدام مورد، در مرحلهٔ متفاوتی از سایرین رخ می‌دهد؟**

۱) حضور یاخته‌های سرطانی در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش برای اولین بار

۲) مشاهدهٔ برآمدگی در لایهٔ بیرونی دیوارهٔ بخشی از لولهٔ گوارش

۳) گسترش یاخته‌های سرطانی در میان لایهٔ ماهیچه‌ای

۴) دسترسی یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی مجاور

۶۰- **با فرض آنکه در مرحله‌ای از تقسیم میوز یاختهٔ جنسی مردی سالم، یک جفت از فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا نشده باشند و یاختهٔ جنسی حاصل با یاختهٔ جنسی زنی سالم لقاح کند، کدام مورد در خصوص یاخته‌های حاصل از لقاح و وقایع پس از آن درست است؟**

۱) اگر یاختهٔ تخم حاصل حاوی ۴۷ فام‌تن باشد، فرزند آنها به‌طور حتم مبتلا به سندروم داون است.

۲) در یاخته تخم حاصل از لقاح، ممکن است یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی فاقد فام‌تن (کروموزوم) همتا باشد.

۳) یاختهٔ تخم حاصل به‌طور حتم با تقسیمات متوالی خود منجر به تولد فرزندی با تعداد فام‌تن طبیعی خواهد شد.

۴) اگر یاختهٔ تخم حاصل حاوی ۴۶ فام‌تن باشد، فرزند آنها می‌تواند فاقد مشکلات ژنتیکی مرتبط با تعداد فام‌تن‌ها باشد.

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
				از	تا		
۱	انتخاب یک درس به دلخواه	فیزیک دهم	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۵۰ دقیقه
		فیزیک یازدهم	۲۰	۸۱	۱۰۰	۳۰ دقیقه	
۲	انتخاب یک درس به دلخواه	شیمی دهم	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه	
		شیمی یازدهم	۲۰	۱۲۱	۱۴۰	۲۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی
گوارش و جذب مواد + تبادلات گازی صفحه‌های ۱۷ تا ۴۶	کار، انرژی و توان صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲	ردّپای گازها در زندگی صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵	توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ریاضی ۱: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸
سهم در کنکور: ۵ سؤال	سهم در کنکور: ۲-۱ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست‌شناسی ۲	فیزیک ۲	شیمی ۲	زمین‌شناسی
ایمنی + تقسیم یاخته صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶	جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴	در پی غذای سالم (تا سر غذای سالم) صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷	منابع آب و خاک صفحه‌های ۴۱ تا ۵۸
سهم در کنکور: ۴ سؤال	سهم در کنکور: ۳-۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)

- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایهٔ یازدهم
- پنج آزمون مرور/ تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)
  (مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایهٔ دهم یا یازدهم)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

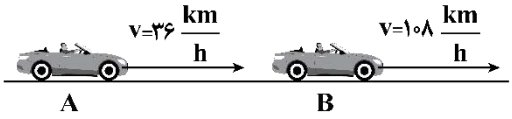
ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایهٔ دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

فیزیک پایهٔ دهم (۲۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین فیزیک دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۶۱- در شکل زیر، تغییرات انرژی جنبشی خودرو بین دو نقطهٔ A و B برابر ۵۰۰ کیلوژول می‌باشد. جرم خودرو به‌همراه راننده‌اش چند کیلوگرم است؟



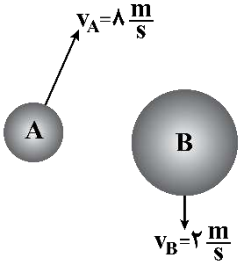
۱) ۶۰۰

۲) ۶۲۵

۳) ۱۲۰۰

۴) ۱۲۵۰

۶۲- در شکل زیر، چگالی کرهٔ توپر A، ۶۰ درصد بیش‌تر از چگالی کرهٔ توپر B بوده و شعاع آن نصف شعاع کرهٔ B است. با توجه به تندی کره‌ها، انرژی جنبشی کرهٔ A چند برابر انرژی جنبشی کرهٔ B است؟



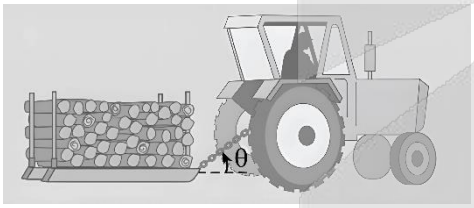
۱) ۰/۸

۲) ۱/۲

۳) ۲/۶

۴) ۳/۲

۶۳- کشاورزی توسط تراکتور، با نیروی ثابتی به بزرگی ۵۰۰۰N تحت زاویهٔ ۳۷° بر روی یک مسیر مستقیم، سورتمه‌ای را به‌همراه بارش به‌اندازهٔ ۱۵۰m جابه‌جا می‌کند. بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود ۱۲۰۰N است. کار کل انجام‌شده روی سورتمه چند کیلوژول است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶ \ , \ g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۲۷۰

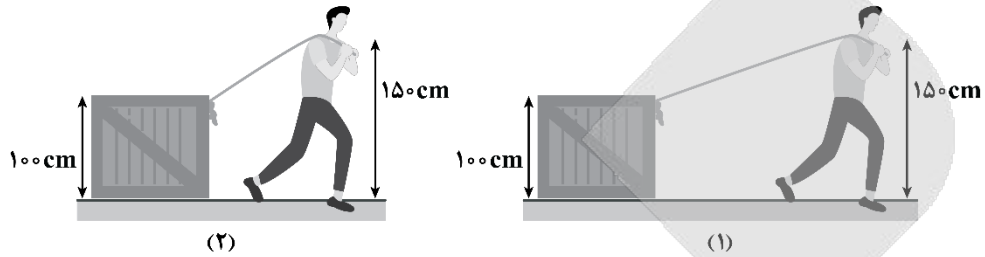
۲) ۷۸۰

۳) ۴۲۰

۴) بستگی به جرم کل سورتمه و بار آن دارد.

محل انجام محاسبات

۶۴- شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند به طول ۱m مطابق شکل (۱) و یک بار هم با طنابی کوتاه‌تر به طول ۶۲/۵cm مطابق شکل (۲) بر روی سطحی هموار می‌کشد. اگر بزرگی نیروی شخص در هر دو حالت یکسان بوده و کار انجام‌شده توسط شخص در حالت (۲)، ۴۰ درصد کم‌تر از حالت (۱) باشد، جابه‌جایی جسم در حالت (۱) چند برابر جابه‌جایی جسم در حالت (۲) است؟



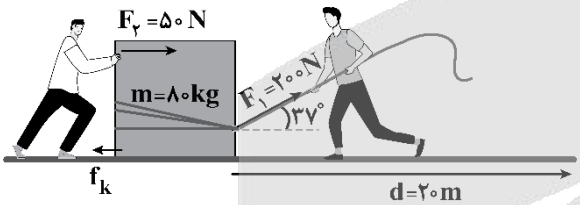
۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$

۳) $\sqrt{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۶۵- شکل زیر، پدر و پسری را درحال جابه‌جا کردن یک جعبهٔ سنگین روی سطحی هموار نشان می‌دهد. اگر کار کل انجام‌شده در طی ۲۰m جابه‌جایی، برابر ۳۴۰۰ ژول باشد، نیروی اصطکاک جنبشی (f_k) چند نیوتون است؟ ($\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$)



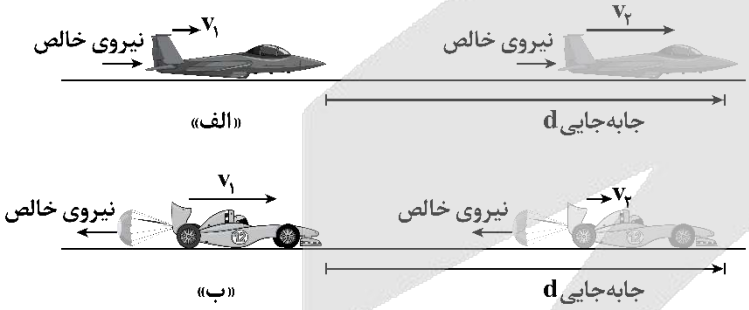
۱) ۳۰

۲) ۴۰

۳) ۵۰

۴) ۶۰

۶۶- در شکل زیر، به‌ازای جابه‌جایی معیّن d بر روی یک مسیر مستقیم، کار کل انجام‌شده بر روی هواپیمای جنگی و ماشین مسابقه، به‌ترتیب از راست به چپ، ..... و ..... است.



۱) مثبت ـ مثبت

۲) منفی ـ مثبت

۳) منفی ـ منفی

۴) مثبت ـ منفی

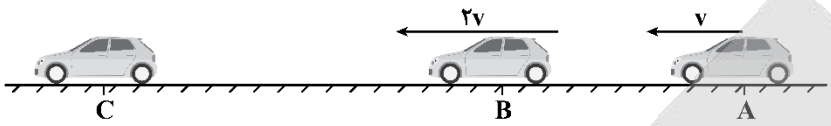
۶۷- توپ فوتبالی به جرم ۴۰۰g از یک ضربهٔ ایستگاهی با تندی $۳۰\frac{m}{s}$ به‌طرف دروازه شوت می‌شود. اگر کار کل انجام‌شده بر روی توپ ۸۳/۲J- باشد، تندی توپ در برخورد به دستان دروازه‌بان چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۰ ۳) ۲۲ ۴) ۲۶

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۶۸- برای این‌که تندی خودرویی با جرم ثابت از v در نقطهٔ A به ۲v در نقطهٔ B برسد، باید کار کل W_{1t} روی آن انجام شود. اگر کار کل انجام‌شده بر روی خودرو از نقطهٔ A تا C، ۸ برابر W_{1t} باشد، آن‌گاه تندی خودرو در نقطهٔ C چند برابر تندی خودرو در نقطهٔ B می‌شود؟



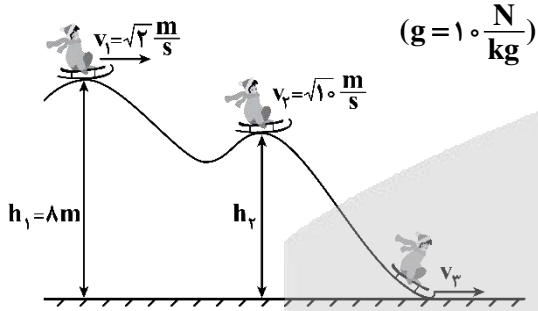
۱) ۳

۲) ۵

۳) $\frac{۵}{۲}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

۶۹- سورتمه‌سواری مطابق شکل از ارتفاع ۸ متری سطح زمین، روی مسیر بدون اصطکاکی با تندی $v_۱ = \sqrt{۲}\,\frac{m}{s}$ در جهت نشان‌داده‌شده مماس بر سطح شروع به حرکت می‌کند. اگر اثر مقاومت هوا ناچیز باشد، ارتفاع $h_۲$ و نیز تندی سورتمه در سطح زمین به‌ترتیب از راست به چپ چند واحد SI هستند؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



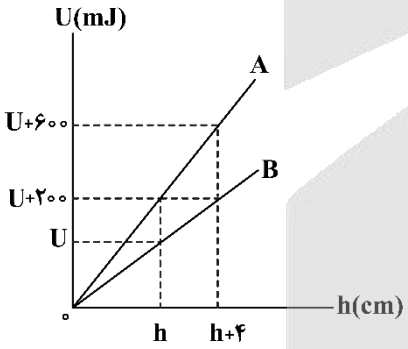
۱) ۹ ،۷/۶

۲) $۹\sqrt{۲}$ ،۷/۶

۳) ۴ ،۵

۴) $۵ ،۴\sqrt{۵}$

۷۰- نمودار انرژی پتانسیل گرانشی دو جسم A و B برحسب ارتفاع آن‌ها از سطح مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی مطابق شکل زیر است. جرم جسم A چند برابر جرم جسم B است؟



۱) ۲

۲) ۲۰

۳) $\frac{۱}{۲۰}$

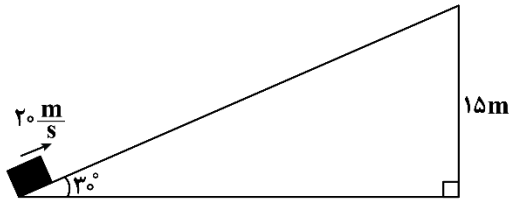
۴) $\frac{۱}{۲}$

۷۱- گلوله‌ای به جرم ۲kg را با تندی اولیهٔ $۳۰\frac{m}{s}$ در راستای قائم از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله، ۲۰ درصد کم‌تر از انرژی پتانسیل گرانشی آن است، تندی گلوله چند متر بر ثانیه است؟ (اثر مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۷۲- مطابق شکل، جسمی را با تندی اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$ مماس بر سطح شیب‌دار، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر ۴۰ درصد انرژی جنبشی اولیهٔ جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شود، جسم بعد از طی چند متر بر روی سطح شیب‌دار متوقف می‌شود؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



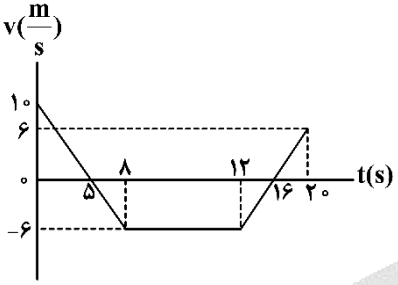
۱) ۱۸

۲) ۵۶

۳) ۲۴

۴) جسم روی سطح شیب‌دار متوقف نمی‌شود.

۷۳- نمودار سرعت ـ زمان حرکت متحرکی بر روی محور x مطابق شکل است. در چه تعداد از بازه‌های زمانی زیر، کار کل انجام‌شده بر روی جسم صفر است؟



«الف»	«ب»	«پ»	«ت»
صفر تا ۱۲s	۵s تا ۱۶s	۸s تا ۲۰s	۲s تا ۱۲s

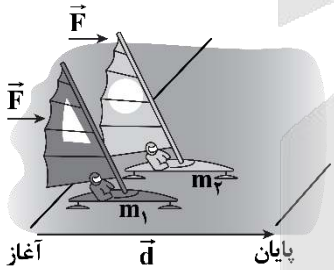
۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۷۴- دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، به جرم‌های $m_۱$ و $m_۲$ روی دریاچهٔ افقی و بدون اصطکاکی قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان $\vec{F}$ با وزیدن باد، مطابق شکل به هر یک از آن‌ها وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و پس از جابه‌جایی $\vec{d}$ از خط پایان می‌گذرند. اگر درست پس از عبور از خط پایان، تندی قایق (۲)، $\frac{۶}{۵}$ برابر تندی قایق (۱) باشد، نسبت $\frac{m_۱}{m_۲}$ و نسبت انرژی جنبشی قایق سنگین‌تر به انرژی جنبشی قایق سبک‌تر درست بعد از عبور از خط پایان به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) $\frac{۳۶}{۲۵}$ ، ۱

۲) $\frac{۵}{۶}$ ، $\frac{۳۶}{۲۵}$

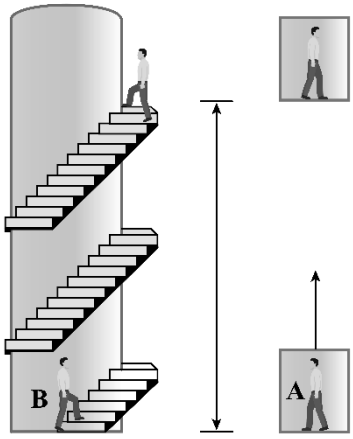
۳) $\frac{۲۵}{۳۶}$ ، ۱

۴) $\frac{۵}{۶}$ ، $\frac{۲۵}{۳۶}$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۷۵- دو شخص هم‌جرم A و B به طبقهٔ سوم ساختمانی می‌روند. شخص A با آسانسور و شخص B با تندی ثابت از پله‌های ساختمان بالا می‌روند. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی درنظر بگیرید.)



الف: در طبقهٔ سوم، انرژی پتانسیل گرانشی شخص B از شخص A بیش‌تر است، چون سریع‌تر بالا رفته است.

ب: در طبقهٔ دوم، انرژی پتانسیل گرانشی شخص A با شخص B یکسان است.

پ: کار نیروی وزن برای هر دو شخص A و B در این جابه‌جایی یکسان است.

۱) ۱

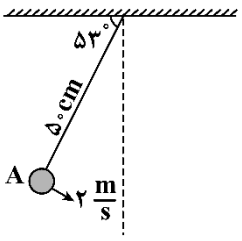
۲) صفر

۳) ۳

۴) ۲

۷۶- در شکل زیر، گلولهٔ آونگ در شرایط خلأ از نقطهٔ A با تندی $۲\frac{m}{s}$ در جهت نشان‌داده‌شده عبور می‌کند. در لحظه‌ای که زاویهٔ انحراف آونگ از راستای قائم برابر با ۶۰° درجه می‌شود، تندی حرکت گلولهٔ آونگ چند واحد SI است؟

$(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸ \, , \, g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



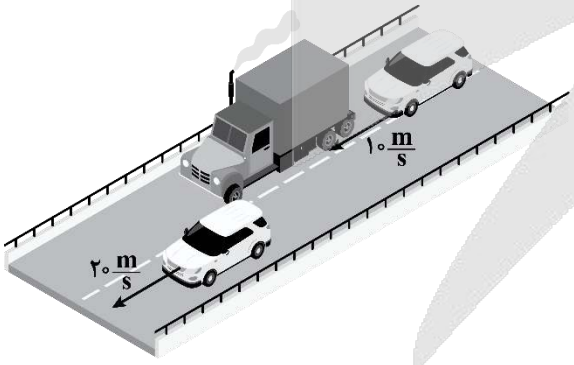
۱) ۱

۲) ۲

۳) $\sqrt{۲}$

۴) $\sqrt{۳}$

۷۷- شکل زیر، خودرویی به جرم ۸۵۰kg را نشان می‌دهد که برای سبقت گرفتن از کامیونی، در یک مسیر مستقیم و در مدت ۵s تندی خود را از $v_۱ = ۱۰\frac{m}{s}$ به $v_۲ = ۲۰\frac{m}{s}$ تغییر داده است. با صرف‌نظر از کار نیروهای اتلافی، توان متوسط خودرو برای انجام این کار باید چند اسب بخار باشد؟ $(۱hp = ۷۵۰W)$



۱) ۳۴۰

۲) ۳۴

۳) ۳/۴

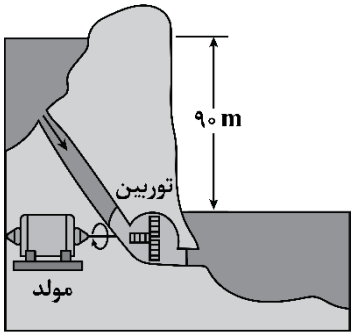
۴) ۶/۸

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۷۸- آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه برق‌آبی از ارتفاع ۹۰ متری، مطابق مسیر نشان‌داده‌شده در شکل روی پره‌های توربینی می‌ریزد و ۶۵ درصد کار نیروی گرانش صرف چرخاندن توربین می‌شود. اگر بازده مولد ۸۰ درصد بوده و در هر دقیقه $۲۴\times۱۰^{۹}cm^{۳}$ آب بر روی پره‌های توربین بریزد، توان الکتریکی خروجی مولد چند مگاوات است؟

$(g=۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{آب}=۱۰۰۰\frac{kg}{m^{۳}})$



۱) ۲۲۶/۸

۲) ۲۳۴

۳) ۱۸۷/۲

۴) ۲۸۸

۷۹- در شکل زیر، توان متوسط یک قایق موتوری که جرم آن با سرنشین ۶۰۰kg است، چند وات باشد تا در مدت ۲min بتواند قایق را از حال سکون بعد از طی ۳۰m جابه‌جایی مستقیم، به تندی $۱۲\frac{m}{s}$ برسد؟ (نیروی مقاومتی که از طریق آب به قایق درحال حرکت وارد می‌شود ثابت بوده و بزرگی آن برابر ۴۰۰N است.)



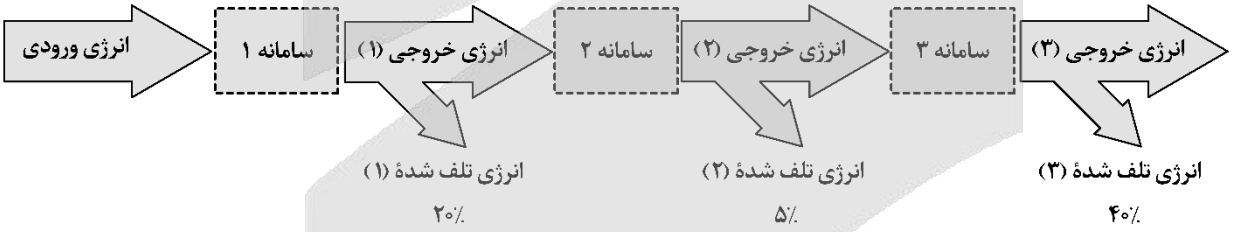
۱) ۹۲۰

۲) ۶۹۰

۳) ۴۶۰

۴) ۳۶۸

۸۰- شکل زیر طرح‌واره‌ای از درصد انرژی تلف‌شده در هر یک از سامانه‌های یک نیروگاه هسته‌ای را نشان می‌دهد. مجموع انرژی خروجی سامانه‌های (۲) و (۳) چند برابر انرژی ورودی سامانهٔ (۲) است؟



۱) ۱/۷۲

۲) ۱/۲۷

۳) ۱/۲۵

۴) ۱/۵۲

محل انجام محاسبات

فیزیک پایهٔ یازدهم (۲۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین فیزیک دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۸۱- مقاومت ویژهٔ سیم **A**، ۳ برابر مقاومت ویژهٔ سیم **B** و طول سیم **A**، ۲ برابر طول سیم **B** است. اگر مقاومت الکتریکی این دو سیم باهم برابر باشد، قطر مقطع سیم **A** چند برابر قطر مقطع سیم **B** است؟

۱) ۶ ۲) $\frac{۱}{\sqrt{۶}}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) $\sqrt{۶}$

۸۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

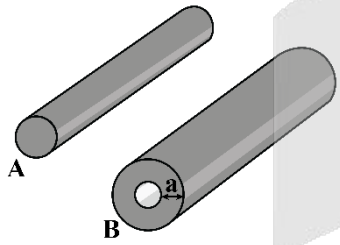
الف: مقاومت الکتریکی یک سیم مسی با افزایش دما زیاد می‌شود.

ب: در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

پ: در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام رئوستا نقش پتانسیومتر را دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۸۳- دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای **A**، سیم توپری به قطر **۳mm** و رسانای **B**، سیمی توخالی به ضخامت $a = ۰/۵mm$ است. اگر مقاومت الکتریکی دو رسانا، یکسان باشد، قطر خارجی رسانای **B** چند برابر قطر داخلی آن است؟



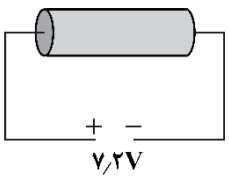
۱) ۱/۲۵

۲) ۱/۴

۳) ۱/۷۵

۴) ۲

۸۴- مطابق شکل، یک رسانای اُهمی به طول **۲m** و جرم **۹۰g** به اختلاف پتانسیل ثابت **۷/۲V** متصل است. اگر چگالی سیم $۲/۷\frac{g}{cm^۳}$ و مقاومت ویژهٔ آن $۳\times۱۰^{-۸}\Omega.m$ باشد، جریان الکتریکی عبوری از سیم چند کیلوآمپر است؟

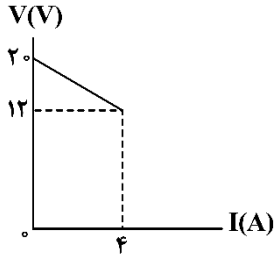


۱) ۲×۱۰^{۳} ۲) ۴×۱۰^{۳}

۳) ۴ ۴) ۲

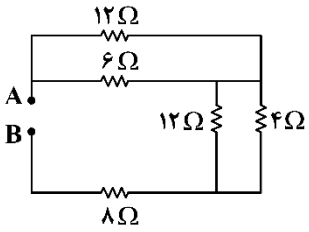
محل انجام محاسبات

۸۵- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر یک باتری برحسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. اگر این مولد را به یک مقاومت ۶ اُهمی متصل کنیم، ولتاژ دو سر این باتری چند ولت می‌شود؟



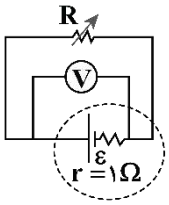
۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

۸۶- در مدار نشان‌داده‌شده، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند اُهم است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۵
۳) ۱۶
۴) ۱۷

۸۷- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را به‌اندازهٔ ۲Ω کاهش دهیم، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، $\frac{۲}{۳}$ برابر می‌شود. R چند اُهم است؟



۱) ۷
۲) ۵
۳) ۳
۴) ۲

۸۸- بر روی یک لامپ، مقادیر ۶۰W و ۲۲۰V نوشته شده است. اگر این لامپ به‌مدت ۱۰ ساعت در شبانه‌روز با ولتاژ ۲۰۰V روشن باشد و بهای برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات ـ ساعت، ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این لامپ تقریباً چند تومان است؟

۱) ۷۵۰
۲) ۷۵۰۰۰۰
۳) ۹۰۰
۴) ۹۰۰۰۰۰

محل انجام محاسبات

۸۹- در سیم‌کشی منازل، همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند. یک مدار سیم‌کشی خانگی ۲۲۰ ولت طوری طراحی شده است که حداکثر می‌تواند جریان ۱۵ آمپر را تحمل کند. در این منزل، یک اتوی ۱۰۰۰W، یک توستر (نان برشته‌کن) ۱۸۰۰W، یک بخاری برقی ۱۱۰۰W، یک کولر ۲۰۰۰W و چند لامپ ۱۰۰ واتی وجود دارد. با روشن بودن وسایل چه تعداد از موارد زیر، فیوز خواهد پرید؟

الف: اتو + توستر + چهار لامپ

ب: کولر + اتو + دو لامپ

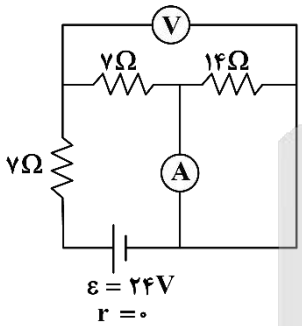
پ: بخاری برقی + کولر + یک لامپ

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۰- در دو سر یک سیم به طول ۲ متر و سطح مقطع $0/2mm^2$، اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت برقرار کرده‌ایم. توان مصرفی در این سیم چند کیلووات می‌شود؟ (مقاومت ویژهٔ این سیم برابر $10^{-4}\Omega.cm$ است.)

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴ ۴) ۸

۹۱- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟



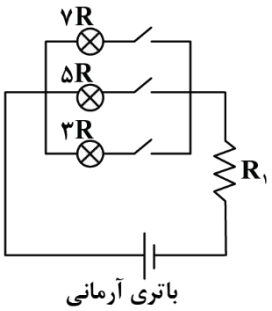
۱) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۲) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.

۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.

۹۲- در شکل زیر، سه لامپ با مقاومت‌های ۳R، ۵R و ۷R توسط مقاومت R_1 به یک باتری آرمانی متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. اگر کلیدها را یکی پس از دیگری ببندیم، کدام مورد دربارهٔ توان خروجی باتری صحیح است؟



۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

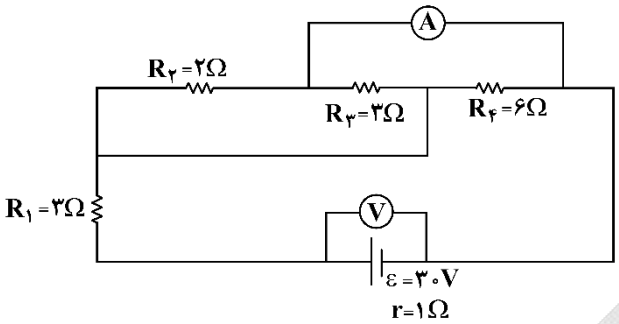
۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) پیوسته افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۹۳- در مدار شکل زیر اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، در SI به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



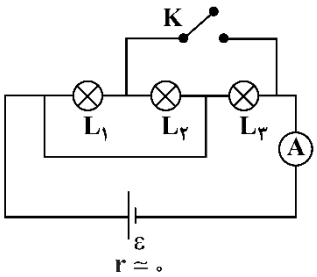
۱) ۲۴V ،۱A

۲) ۶V ،۱A

۳) ۶V ،۵A

۴) ۲۴V ،۵A

۹۴- در مدار روبه‌رو کلید K را می‌بندیم. چند مورد از موارد زیر درست است؟



الف: لامپ‌های L_1 و L_2 روشن می‌شوند.

ب: نور لامپ L_3 تغییری نمی‌کند.

پ: عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد.

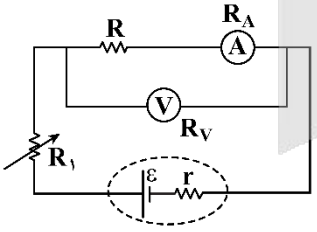
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) صفر

۹۵- شکل زیر، مداری را برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول R نشان می‌دهد. فرض کنید در این مدار، ولت‌سنج، ۳۰ ولت و آمپرسنج، ۱۵۰ میلی‌آمپر را نشان دهد. مقاومت ولت‌سنج $R_V = 15k\Omega$ و مقاومت آمپرسنج $R_A = 2\Omega$ است. مقاومت R چند اُهم است و جریان گذرنده از ولت‌سنج چند میلی‌آمپر است؟



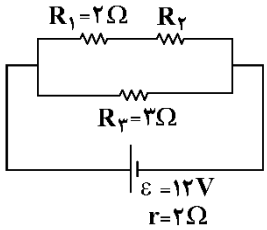
۱) ۱۹۸Ω ،۱/۹۸mA

۲) ۲۰۰Ω ،۲mA

۳) ۱۹۸Ω ،۲mA

۴) ۲۰۰Ω ،۱/۹۸mA

۹۶- در شکل زیر توان خروجی مولد بیشینه است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 چند ولت است؟



۱) ۲

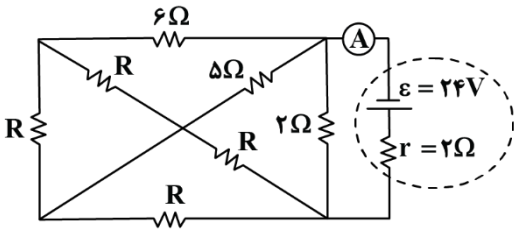
۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

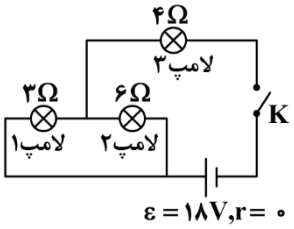
محل انجام محاسبات

۹۷- در مدار شکل زیر، آمپرسنج غیر ایده‌آل به مقاومت $۲/۲\Omega$، مقدار جریان $۴A$ را نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی R چند اُهم است؟



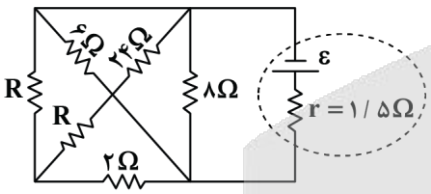
۱) ۷
۲) ۱۴
۳) ۱۸
۴) ۲۸

۹۸- در شکل مقابل، وقتی کلید بسته شود، توان مصرفی لامپ (۱)، چند وات می‌شود؟



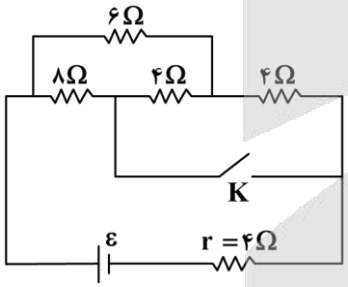
۱) ۳
۲) ۱۲
۳) ۱۸
۴) ۲۷

۹۹- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر نصف نیروی محرکه است. مقاومت R چند اُهم است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴/۵
۴) ۶

۱۰۰- در مدار مقابل، با بستن کلید K جریان عبوری از باتری چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) ۲

محل انجام محاسبات

شیمی پایهٔ دهم (۲۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین شیمی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱۰۱- جدول زیر را در نظر بگیرید:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام ترکیب	گالیم اکسید	کلسیم فسفات	اسکاندیم نیترید	آمونیوم نیترات

نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب موجود در ستون .....، معادل با ..... برابر نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار ..... است.

۱) ۱ ـ ۳ ـ مولکول اوزون
۲) ۲ ـ ۲ ـ مولکول آمونیاک
۳) ۳ ـ ۲ ـ یون سولفات
۴) ۴ ـ ۰/۲۵ ـ یون کربنات

۱۰۲- با عبارت‌های داده شده در کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جملهٔ زیر به‌درستی کامل می‌شود؟

«در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، ..... عنصر وجود دارند که ..... .»

الف ـ هفت، زیرلایه $3d$ آن‌ها کاملاً پر است.

ب ـ چهار، در آخرین لایه الکترونی خود تنها یک الکترون دارند.

ج ـ هفت، شماره گروه آن‌ها با تعداد الکترون‌های با $l = 1$ آن‌ها برابر است.

د ـ سه، نسبت تعداد الکترون آخرین زیرلایه به تعداد الکترون‌های با $l = 2$ آن برابر ۰/۲ است.

۱) «الف»، «ب»
۲) «ج»، «د»
۳) «الف»، «ج»
۴) «ب»، «د»

۱۰۳- پس از موازنه واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌های واکنش a به فراورده‌های واکنش c و تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری در واکنش‌های b و d کدام است؟

$$a)\ SF_4(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_3(aq) + HF(aq)$$
$$b)\ H_3PO_3(l) \rightarrow H_3PO_4(l) + PH_3(g)$$
$$c)\ U(s) + ClF_3(l) \rightarrow UF_6(g) + ClF(g)$$
$$d)\ Mg_2C_3(g) + H_2O(l) \rightarrow Mg(OH)_2(s) + C_3H_4(g)$$

۱) ۱/۲۵ ، صفر
۲) ۲ ، ۱/۲۵
۳) ۲ ، ۱
۴) ۱ ، صفر

۱۰۴- تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون $^{239}Pu^{2+}$ برابر ۵۳ است. اگر نیم‌عمر پلوتونیم برابر با ۱۱۰ سال باشد، پس از ۳۳۰ سال، شمار ذره‌های باردار در اتم‌های Pu باقیمانده از نمونه اولیه ۴/۷۸ گرمی از اتم‌های این عنصر، به‌تقریب کدام است؟

۱) $1/4 \times 10^{22}$
۲) $2/8 \times 10^{22}$
۳) $1/4 \times 10^{23}$
۴) $2/8 \times 10^{23}$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۵- اگر دمای هوا در قلهٔ اورست در مقیاس کلوین ۱۸ درصد کم‌تر از سطح زمین باشد، ارتفاع کوه اورست برابر با چند متر است؟ (دمای سطح زمین را $21^{\circ}C$ در نظر بگیرید.)

۱) ۸۲۸۰ ۲) ۸۴۸۰ ۳) ۸۸۲۰ ۴) ۸۹۴۰

۱۰۶- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) اتمسفر کرهٔ زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصلهٔ ۵۰ کیلومتری از سطح آن، وجود دارد.

۲) دمای هوا در ابتدای لایه‌ای از هواکره، که تغییرات آب و هوایی در آن رخ می‌دهد، در حدود ۲۸۷ کلوین است.

۳) اگر عنصری دارای ۲ الکترون در ساختار الکترون ـ نقطه‌ای خود باشد، قطعاً در گروه ۲ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۴) اگر در آرایش الکترونی یک اتم، زیرلایهٔ a زودتر از زیرلایهٔ b پر شود، مجموع $n+l$ برای زیرلایهٔ a، کوچک‌تر است.

۱۰۷- اطلاعات موجود در کدام ردیف از جدول زیر، کاملاً درست است؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نسبت شمار آنیون به کاتیون
۱	آلومینیم فسفید	AlP_2	۳
۲	کلسیم اکسید	CaO	۲
۳	لیتیم نیترات	Li_2N	$\frac{1}{3}$
۴	منیزیم یدید	MgI_2	۲

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۸- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت عنصر A، دو برابر عنصر D باشد، کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) اگر عنصر D دارای ۹ الکترون با $l=1$ باشد، عنصر A دارای حداقل ۱۲ الکترون با $l=1$ است.

۲) اگر عنصر A دارای ۱۴ الکترون در لایهٔ سوم خود باشد، عنصر D می‌تواند با $_{41}Nb$ هم‌گروه باشد.

۳) اگر عنصر D از جمله عناصر دستهٔ s جدول دوره‌ای باشد، عنصر A قطعاً در همین دسته قرار دارد.

۴) اگر عنصر A قادر به تشکیل یون A^{2-} باشد، عنصر D نمی‌تواند در میان عناصر دستهٔ p قرار داشته باشد.

۱۰۹- کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، درست است؟

۱) اولین گازی که به‌صورت مایع از مخلوط جدا می‌شود، CO_2 است.

۲) در دمای $-200^{\circ}C$، هوای مایع، شامل چهار گاز فراوان هواکره است.

۳) دمای جوش سومین گاز نجیب فراوان هواکره، پایین‌تر از $-200^{\circ}C$ است.

۴) در این روش، تهیهٔ سومین گاز فراوان هواکره به‌صورت خالص، دشوار و نسبتاً غیرممکن است.

محل انجام محاسبات

۱۱۰- **چند مورد از مطالب زیر، درست است؟**

الف ــ در اثر سوختن زغال سنگ، اکسیدهای سه اتمی گوگرد و کربن تولید می‌شود.

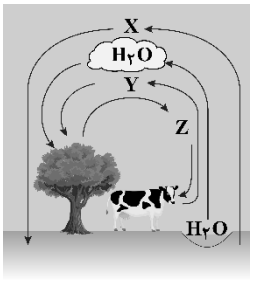
ب ــ با افزودن مقداری سدیم اکسید به محلول منیزیم اکسید، pH محلول افزایش می‌یابد.

ج ــ ترتیب جداسازی سه گاز فراوان هواکره در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، مطابق ترتیب فراوانی آن‌ها در هواکره است.

د ــ هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در عمق زمین تشکیل شده و با نفوذ به لایه‌های آن، به میزان یکسان در میدان‌های گازی توزیع می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۱- **با توجه به شکل روبه‌رو، کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟**



۱) در سوختن ناقص، مقدار گاز Z در دسترس و گاز Y تولید شده کمتر است.

۲) مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی در عناصر موجود در گاز X، برابر با ۱۲ است.

۳) گازهای X و Z به‌ترتیب فراوان‌ترین گازهای اتمسفر در هوای پاک و خشک هستند.

۴) با حل شدن گاز Y در محلول حاوی کلسیم اکسید، خاصیت اسیدی محلول افزایش می‌یابد.

۱۱۲- **در جدول زیر، نقطه جوش سه گاز مشخص شده است. اگر دمای ظرف حاوی این گازها را به وسیلهٔ فشار، به‌طور پیوسته تا $-۱۸۵^{\circ}C$ کاهش دهیم، کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

گاز	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
A	-۱۶۰
B	-۱۷۰
C	-۱۸۰

۱) در دمای ۹۳ کلوین، مادهٔ C در حال جدا شدن از مخلوط گازی است.

۲) با افزایش دما ترتیب تبخیر گازهای مورد نظر، به‌صورت $A \leftarrow B \leftarrow C$ است.

۳) به هنگام افزایش دما، در دمای $-۱۷۵\ ^{\circ}C$، فقط مادهٔ A به‌صورت مایع وجود دارد.

۴) اگر مادهٔ C به فرم مایع در طبیعت وجود نداشته باشد، در دمای ۸۰ کلوین، به‌صورت جامد است.

۱۱۳- **اگر شمار یون‌ها در ۴۰/۲ گرم منیزیم فسفید، $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ واحد بیشتر از شمار یون‌ها در نمونه‌ای از روی اکسید باشد، جرم این نمونه کدام است؟** $(Zn = ۶۵ ،P = ۳۱ ،Mg = ۲۴ ،O = ۱۶ :g.mol^{-۱})$

۱) ۸۱ ۲) ۸۵ ۳) ۴۲/۵ ۴) ۴۰/۵

۱۱۴- **نمونه‌ای از نمک $MnCl_x$ به جرم ۳۲/۳ گرم، دارای ۱۱ گرم کاتیون است. اختلاف شمار الکترون و نوترون در کاتیون $^{۵۵}_{۲۵}Mn^{x+}$ کدام است؟** $(Cl = ۳۵/۵ ،Mn = ۵۵ :g.mol^{-۱})$

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۹ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

۱۱۵- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر، نادرست نوشته شده است؟

الف ـ ZnO: روی(II)اکسید　　ب ـ ScN: اسکاندیم نیتریت

ج ـ CBr_4: مونوکربن تترابرمید　　د ـ Fe_3P_2: آهن(III)فسفید

هـ ـ K_2S: پتاسیم دی سولفید　　و ـ CuO: مس(I)اکسید

۱) ۲　　۲) ۴　　۳) ۵　　۴) ۶

۱۱۶- کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد اکسیدهای کربن درست است؟

۱) اکسیدی که شمار اتم‌های بیشتری دارد، بی‌رنگ و بسیار سمی است.

۲) اکسیدی که جفت الکترون ناپیوندی کمتری دارد، چگالی بیشتری نسبت به هوا دارد.

۳) اکسیدی که جرم بیشتری دارد، به تنهایی، به هنگام سوختن ناقص و در شعلهٔ زرد اجاق گاز وجود دارد.

۴) اکسیدی که میل ترکیبی بیشتری با هموگلوبین خون دارد، همانند گاز نیتروژن، دارای پیوند سه‌گانه است.

۱۱۷- شمار الکترون‌های پیوندی در کدام مولکول، با سایر مولکول‌ها متفاوت است؟

۱) SO_3　　۲) PCl_3　　۳) NH_3　　۴) CO

۱۱۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف ـ عمدهٔ هلیم کرهٔ زمین، در لایه‌های زیرین پوستهٔ آن، وجود دارد.

ب ـ گاز هلیم، همانند فلز تکنسیم و گاز نیتروژن، در پزشکی و شاخه‌های آن، کاربرد دارد.

ج ـ لایه‌های هواکره را می‌توان برحسب تغییرات فشار، همانند تغییرات دما، جداسازی کرد.

د ـ در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره اولین گازی که از هوای مایع جداسازی می‌شود، آرگون است.

۱) «الف» و «ب»　　۲) «ب» و «د»　　۳) «الف» و «ج»　　۴) «ج» و «د»

۱۱۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع نادرست است؟

۱) گازی که کمترین درصد حجمی را در مخلوط هوای مایع دارد، دومین گازی است که از هوای مایع جداسازی می‌شود.

۲) گازی که نقطه جوش کمتری دارد، فراوان‌ترین گاز هواکره در هوای پاک و خشک است.

۳) اولین و سومین گازی که جداسازی می‌شوند، در همهٔ لایه‌های هواکره وجود دارند.

۴) دومین گازی که جداسازی می‌شود، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است.

۱۲۰- در معادلهٔ واکنش زیر، پس از موازنه، حاصل عبارت $\frac{x \times y}{z}$ کدام است؟

$$xKMnO_4 + yH_2C_2O_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + zCO_2 + H_2O$$

۱) ۱　　۲) ۱/۵　　۳) ۲　　۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

شیمی پایهٔ یازدهم (۲۰ سؤال) ـ شما می‌توانید به‌صورت دلخواه، بین شیمی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به‌دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱۲۱- آنتالپی سوختن گاز پروپن برابر با ۲۰۵۸− کیلوژول بر مول است. اگر ارزش سوختی گاز اتین به اندازهٔ $۱\ kJ\cdot g^{-۱}$ بیشتر از ارزش سوختی پروپن باشد، آنتالپی سوختن این ماده برابر با چند کیلوژول بر مول می‌شود؟
$(C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) −۱۳۰۰ ۲) −۱۲۴۸ ۳) −۱۴۰۰ ۴) −۱۳۴۴

۱۲۲- اگر آنتالپی پیوندهای $C-C$، $C=C$، $C=O$، $C-H$، $O=O$ و $O-H$ به ترتیب برابر با ۳۴۸، ۶۱۵، ۸۰۰، ۴۱۵، ۴۹۶ و ۴۶۳ کیلوژول بر مول باشد، به ازای سوختن هر مول بنزن در حالت گازی چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱) ۳۲۷۹ ۲) ۳۰۳۱ ۳) ۳۵۲۷ ۴) ۳۱۷۹

۱۲۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف ـ انرژی گرمایی یک پارچ آب با دمای ۴۰°C با انرژی گرمایی یک استخر آب با دمای ۴۰°C برابر است.

ب ـ فرایند گوارش و سوخت و ساز بستنی در بدن انسان، برخلاف فرایند هم‌دما شدن آن با بدن، گرماده است.

ج ـ آنتالپی سوختن یک نمونه از گاز اتن، در مقایسه با آنتالپی سوختن بخار اتانول و گاز پروپن منفی‌تر است.

د ـ اگر جرم‌های برابر از گرافیت و الماس را بسوزانیم، انرژی حاصل از سوختن نمونه گرافیت بیشتر خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۴- اگر آنتالپی سوختن اتانول مایع برابر با ۱۳۶۵- کیلوژول بر مول باشد، با انرژی حاصل از سوختن ۶/۹ گرم اتانول، به شرطی که بازده درصدی واکنش برابر با ۲۵٪ باشد، دمای چند گرم آب را می‌توان به اندازه‌ی ۵۰°C افزایش داد؟ (گرمای ویژه آب $۴/۲\ J\cdot g^{-۱}\cdot °C^{-۱}$ است. $O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۵۱۶/۵ ۲) ۴۸۷/۵ ۳) ۲۵۸/۲۵ ۴) ۲۴۳/۷۵

۱۲۵- گاز آمونیاک بر اساس یک فرایند گرماده اکسایش پیدا می‌کند. گرما آزاد شده در کدام‌یک از معادله‌های زیر در مقایسه با سایر موارد کمتر است؟

۱) $۴NH_۳(l)+۵O_۲(g)\rightarrow ۴NO(g)+۶H_۲O(g)$

۲) $۴NH_۳(g)+۵O_۲(g)\rightarrow ۴NO(g)+۶H_۲O(g)$

۳) $۴NH_۳(g)+۵O_۲(g)\rightarrow ۴NO(g)+۶H_۲O(l)$

۴) $۴NH_۳(l)+۵O_۲(g)\rightarrow ۴NO(g)+۶H_۲O(l)$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ اگر در یک سامانه، گاز N_2O_4 به NO_2 تجزیه شود، دمای محیط اطراف آن سامانه افزایش می‌یابد.

ب ـ یک گلوله آهن گداخته شده در مقایسه با یک استخر آب با دمای $50^\circ C$، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

ج ـ اگر ظرفیت گرمایی نمونه‌هایی از آب و روغن زیتون برابر باشد، جرم نمونه روغن زیتون بیشتر خواهد بود.

د ـ اگر حجم یک مول گاز برابر $30L$ باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات این ماده به یقین بیشتر از مقداری آب $0^\circ C$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۷- با توجه به واکنش $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +65kJ$، آنتالپی پیوند $H-H$ برابر چند کیلوژول بر مول بوده و به ازای مصرف ۳ مول گاز متان در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (میانگین آنتالپی پیوندهای اشتراکی $C-H$ و $C-C$ به ترتیب برابر ۴۲۴ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

۱) ۴۳۵ – ۹۷/۵ ۲) ۴۵۳ – ۹۷/۵ ۳) ۴۳۵ – ۴۸/۷۵ ۴) ۴۵۳ – ۴۸/۷۵

۱۲۸- یک ورقه از جنس فلز آلومینیم به جرم $200g$ با گرمای ویژهٔ $0/9\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ و دمای $370^\circ C$ در $960g$ اتانول با گرمای ویژهٔ $2/4\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ و دمای $25^\circ C$ فرو برده می‌شود. کدام مطلب در رابطه با این فرایند نادرست است؟ (گرمای ویژهٔ یک نمونه از آب، برابر $4/2\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

۱) تغییر مقدار انرژی گرمایی ورقهٔ آلومینیمی بیشتر از تغییر مقدار انرژی گرمایی اتانول است.

۲) در مقایسه با دمای آغازی ورقهٔ آلومینیم، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی اتانول، نزدیک‌تر است.

۳) اگر به جای اتانول، ۳۰۰ گرم آب $25^\circ C$ به‌کار رود، دمای تعادلی سامانه، بالاتر از دمای تعادلی فعلی خواهد بود.

۴) میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات فلز آلومینیم، بیشتر از میانگین تندی و انرژی جنبشی اتانول تغییر می‌کند.

۱۲۹- برای بالا بردن دمای یک قطعه حلبی (آلیاژی از آهن و قلع) به جرم ۳/۲ کیلوگرم از $25^\circ C$ به $498K$، به گرمای حاصل از سوختن کامل ۵ گرم گاز متان با ارزش سوختی $56kJ.g^{-1}$ نیاز است. درصد جرمی فلز قلع در این قطعه کدام است و از سوختن ۰/۵ مول متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه قلع و آهن را به ترتیب برابر $0/4\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ و $0/45\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید.) $(C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰ ـ ۴۴۵ ۲) ۲۰ ـ ۴۴۸ ۳) ۲۵ ـ ۴۴۵ ۴) ۲۵ ـ ۴۴۸

۱۳۰- برای افزایش دمای ۱۵ مول آهن($c_{\text{آهن}} = 0/45\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$) از $280K$ به $300K$، چند کیلوژول انرژی لازم است و این مقدار انرژی، با مصرف چند مول گاز کلر در واکنش زیر به‌دست می‌آید؟ $(Fe = 56\ g.mol^{-1})$

$$2P(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2PCl_3(l) \quad , \quad \Delta H = -54\ kJ$$

۱) ۳/۷۸ – ۰/۲۱ ۲) ۷/۵۶ – ۰/۲۱ ۳) ۳/۷۸ – ۰/۴۲ ۴) ۷/۵۶ – ۰/۴۲

۱۳۱- با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید ۱۳/۲ گرم گاز CO_2 طبق معادله $CS_2(l) + 2H_2O(l) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2S(g)$، چند کیلوژول انرژی مبادله شده و این مقدار گاز کربن دی‌اکسید را بر اثر سوزاندن کامل چند گرم گلوکز می‌توان تولید کرد؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) $2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 2SO_2(g) \quad \Delta H = -1125/2\ kJ$

۲) $CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) \quad \Delta H = -1075/2\ kJ$

۱) ۳۰ ـ ۹ ۲) ۱۵ ـ ۹ ۳) ۳۰ ـ ۱۸ ۴) ۱۵ ـ ۱۸

محل انجام محاسبات

۱۳۲- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران بوده که مصرف بی‌رویهٔ نان و شکر در ایجاد آن نقش به‌سزایی دارد.

۲) خوردن عسل، قند خون را افزایش و خوردن اسفناج، می‌تواند بدنی را که فقر آهن دارد، به حالت طبیعی برگرداند.

۳) گوشت ماهی، برخلاف گوشت قرمز، افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی است.

۴) انسان‌ها بعد از نخستین انقلاب صنعتی، توانستند حبوبات و غلات را به میزان انبوهی تولید کنند.

۱۳۳- مطابق واکنش زیر، محلولی به جرم ۲۰۰ گرم از باریم هیدروکسید با درصد جرمی ۳۴/۲ درصد را با مقداری HCl واکنش می‌دهیم. اگر به آب تولیدشده طی این فرآیند، ۲/۱۶ کیلوژول گرما داده شود، دمای آن $50^{\circ}C$ افزایش می‌یابد. بر این اساس، بازدهٔ واکنش انجام‌شده چند درصد بوده است؟ (گرمای ویژهٔ آب برابر ۴ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است. $Ba = ۱۳۷, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$Ba(OH)_۲(aq) + ۲HCl(aq) \rightarrow BaCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$

۱) ۶۸ ۲) ۷۵ ۳) ۵۶ ۴) ۸۷

۱۳۴- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) در مولکول $CH_۳Cl$، مقدار میانگین آنتالپی پیوند حاوی اتم هالوژن، کمتر از پیوندهای دیگر است.

۲) مقدار گرمای جذب‌شده توسط واکنش $۲Br_۲(g) \rightarrow ۴Br(g)$، نصف مقدار آنتالپی پیوند $Br - Br$ است.

۳) به کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند برای پیوند $H - Cl$، مناسب‌تر از به‌کاربردن واژهٔ آنتالپی پیوند برای آن است.

۴) آنتالپی پیوند کربن ـ اکسیژن در مولکول کربن مونوکسید، کمتر از میانگین آنتالپی پیوند آن در مولکول کربن دی‌اکسید است.

۱۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ اگر انحلال شکر در چای فرایندی گرماگیر باشد، بر اثر این انحلال، دمای چای افزایش می‌یابد.

ب ـ در واکنش فرضی تبدیل الماس به گرافیت گرما آزاد خواهد شد و سطح انرژی کربن کاهش می‌یابد.

ج ـ اگر در واکنش سوختن متان، به‌جای گاز اکسیژن از گاز اوزون استفاده شود، گرمای تولیدشده کاهش می‌یابد.

د ـ گرمای لازم برای فرازش یک نمونه از یک مادهٔ خالص، همواره بیشتر از گرمای لازم برای ذوب همان نمونه است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۱۳۶- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد یخچال صحرایی نادرست است؟

۱) هوای محیط پیرامون از پوشش بالایی یخچال وارد سامانهٔ یخچال می‌شود.

۲) پوشش بالایی و میان دو بدنهٔ داخلی و خارجی یخچال صحرایی مرطوب است.

۳) با تبخیر آب از بدنهٔ داخلی یخچال، دمای فضای درونی یخچال کاهش می‌یابد.

۴) گرمای مبادله‌شده در آن ناشی از تفاوت در انرژی گرمایی واکنش‌دهنده و فراورده است.

محل انجام محاسبات

۱۳۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ــ آنتالپی یک ماده علاوه بر انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی آن ماده نیز بستگی دارد.

ب ــ میانگین آنتالپی پیوندهای میان اتم‌های کربن در بنزن کمتر از همین میانگین در نفتالن است.

ج ــ با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، آنتالپی پیوند موجود در هیدروژن هالید آن، افزایش می‌یابد.

د ــ گرمای تبدیل جرم‌های برابر گازهای اکسیژن و اوزون به اتم‌های مجزا، برای نمونه اکسیژن بیشتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۳۸- دو روش آزادسازی انرژی موجود در گلوکز در موجودات زنده اکسایش و تخمیر است. اگر در واکنش تخمیر گلوکز به ازای تولید هر مول گاز کربن دی‌اکسید، ۳۶ کیلوژول گرما تولید شود، گرمای حاصل از اکسایش یک گرم گلوکز با گرمای حاصل از تخمیر چند گرم گلوکز برابر است؟ (آنتالپی واکنش اکسایش گلوکز برابر $-۲۸۰۸\ kJ$ است. $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱}$)

۱) ۷۸ ۲) ۶۵ ۳) ۵۲ ۴) ۳۹

۱۳۹- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) ادویه‌ها علاوه بر خوشایند کردن مزه، طعم و بوی غذا، می‌توانند مصرف دارویی داشته باشند و جلوی ایجاد التهاب را بگیرند.

۲) کوزه سفالی از خاک رس تهیه می‌شود و در بدنه آن روزنه‌هایی وجود دارد که آب از آن عبور کرده و سطح بیرونی را خیس می‌کند.

۳) در همه واکنش‌های شیمیایی تمام پیوندهای موجود در ساختار واکنش‌دهنده‌ها می‌شکنند تا پیوندهای موجود در فراورده‌ها ایجاد شود.

۴) گروه عاملی، آرایشی از اتم‌ها در مواد آلی است که هم باعث خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی منحصر به فردی در آن ماده می‌شود.

۱۴۰- کدام‌یک از موارد زیر میان دو ایزومر می‌تواند متفاوت باشد؟

۱) مقدار(مول) هر ماده در یک گرم از آن ۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

۳) نیروی بین‌مولکولی در ماده خالص ۴) شمار پیوندهای اشتراکی

محل انجام محاسبات

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	۱۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی
گوارش و جذب مواد + تبادلات گازی صفحه‌های ۱۷ تا ۴۶	کار، انرژی و توان صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲	ردّپای گازها در زندگی صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵	توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ریاضی ۱: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸
سهم در کنکور: ۵ سؤال	سهم در کنکور: ۲-۱ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست‌شناسی ۲	فیزیک ۲	شیمی ۲	زمین‌شناسی
ایمنی + تقسیم یاخته صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶	جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴	در پی غذای سالم (تا سر غذای سالم) صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷	منابع آب و خاک صفحه‌های ۴۱ تا ۵۸
سهم در کنکور: ۴ سؤال	سهم در کنکور: ۳-۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)

- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایهٔ یازدهم
- پنج آزمون مرور/ تثبیت مباحث پایهٔ دهم (یازدهم)
  (مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایهٔ دهم یا یازدهم)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایهٔ دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست هستند؟

الف ـ اگر a عددی حقیقی بوده و $a^9 > a^5$، آن‌گاه $0 < a < 1$ است.

ب ـ اگر a عددی حقیقی باشد، به طوری که $a^2 + a < 0$، آن‌گاه قطعاً $\sqrt[5]{a} < \sqrt[3]{a}$ است.

ج ـ هر عدد حقیقی، همواره دارای دو ریشهٔ سوم است که قرینهٔ یکدیگرند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴۲- اگر $\sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$، حاصل عبارت $|a - \sqrt[4]{a}| - |\sqrt[3]{a} - \sqrt[4]{a}|$ کدام است؟

۱) $\sqrt[3]{a} - a$ ۲) $a - \sqrt[3]{a}$ ۳) $-a - \sqrt[3]{a} + 2\sqrt[4]{a}$ ۴) $a + \sqrt[3]{a} - 2\sqrt[4]{a}$

۱۴۳- ریشهٔ پنجم عدد ۳۲ برابر $\sqrt{2\sqrt[3]{a}}$ است. حاصل $9(a+1)^{-\frac{1}{4}}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ۲) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ ۳) $3\sqrt{3}$ ۴) $2\sqrt{3}$

۱۴۴- چند عدد طبیعی مضرب ۵ وجود دارد که ریشهٔ سوم آن‌ها در بازهٔ $(8,10)$ قرار داشته باشد؟

۱) ۸۷ ۲) ۸۸ ۳) ۹۷ ۴) ۹۸

۱۴۵- ریشهٔ سوم عددی مثبت با ریشهٔ پنجم چهار برابر آن عدد برابر است. ریشهٔ ششم مثبت این عدد کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt[3]{2}$ ۳) $\sqrt[3]{4}$ ۴) $\sqrt{8}$

۱۴۶- اگر $3^a = 2$ و $5^b = 3$ باشد، حاصل $\frac{45^{ab}}{4^b}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۴۷- با فرض $\sqrt[3]{x\sqrt[3]{x\sqrt{x}}} = \frac{1}{2}$، حاصل $\sqrt[3]{\frac{x}{\sqrt[4]{x}}}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{\sqrt[4]{2}}$ ۲) $\frac{\sqrt[4]{2}}{2}$ ۳) $\sqrt{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۴۸- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{۲\sqrt[۳]{۴}}\times ۲^{\frac{۱}{۲}}}{\sqrt{\sqrt[۳]{۲}}\times ۱۶^{-\frac{۳}{۲}}}$ به صورت ۲^{n} می‌باشد. n کدام است؟

۱) $\frac{۲۹}{۶}$ ۲) $\frac{۳۷}{۶}$ ۳) $\frac{۴۳}{۶}$ ۴) $\frac{۴۷}{۶}$

۱۴۹- اگر $a=\sqrt{x+۲}+\sqrt{x-a}$ و $۲\sqrt{x+۲}-۲\sqrt{x-a}=۳$، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۰- اگر $x^{۲}+y^{۲}=۳xy$ باشد، حاصل $A=\frac{x^{۳}-y^{۳}}{x^{۳}+y^{۳}}$ کدام است؟ $(x>y>۰)$

۱) $\sqrt{۵}$ ۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۵}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۵}}{۵}$

۱۵۱- اگر $x=\frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}$ باشد، آن‌گاه $x+x^{۲}+x^{۳}+\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x^{۲}}+\frac{۱}{x^{۳}}$ کدام است؟

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۰ ۴) ۸۰

۱۵۲- اگر $A=\frac{۵\sqrt{۵}-۲\sqrt{۲}}{۷+\sqrt{۱۰}}$ باشد، حاصل $A^{۲}-۶$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۵}$

۱۵۳- مجموع مقادیر x در معادلهٔ $\sqrt[x+۱]{\sqrt[x]{۲^{x-۱}}}=\sqrt[۳]{۴}(۸)^{-\frac{۱}{۶}}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۵۴- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}}{\sqrt{۱+\sqrt{۵}}}-\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $۲\sqrt{۲}-۱$ ۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

۱۵۵- مقدار عبارت $A=\frac{۱}{\sqrt{۵}-k}+\frac{۱}{\sqrt{۵}+k}$ به ازای $k=\sqrt{۵-\sqrt{۵}}$ چه عددی است؟

۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۵}$ ۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۶- کدام عامل در تجزیهٔ عبارت $x^۴+x^۲+۱$ دیده می‌شود؟

۱) $x^۲-x+۱$ ۲) $x^۲+x-۲$ ۳) $x^۲-x-۱$ ۴) $x^۲+x+۲$

۱۵۷- مقدار $\frac{۱}{۲-\sqrt{۵}}+\sqrt{۱۴+۶\sqrt{۵}}$ برابر است با:

۱) $۵+۲\sqrt{۵}$ ۲) ۱ ۳) $-۵-۲\sqrt{۵}$ ۴) -۱

۱۵۸- هرگاه $a=\sqrt[۴]{۳-۲\sqrt{۲}}$ به طوری که $A=(a+\frac{۱}{a}+\sqrt{۳})(a+\frac{۱}{a}-\sqrt{۳})$، مقدار $(A+۱)^۲$ چه عددی است؟

۱) ۹ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۵۹- ساده شده عبارت $A=\frac{۱}{\sqrt{۳}+\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}+\frac{۱}{\sqrt{۳}-\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۳}$ ۲) $۲\sqrt{۳}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۱۶۰- حاصل عبارت $A=\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x+۱}+\frac{۱}{x^۲+x}$ به ازای $x=\sqrt[۳]{۳}-۱$ کدام است؟

۱) $\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۳}$ ۲) $\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}$ ۳) $\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱$ ۴) $\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۳}+۱$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۶۱- **سنگ آهک کارستی به‌ترتیب از نظر قابلیت تشکیل آبخوان و میزان املاح موجود در آب به کدام مورد شباهت دارد؟**

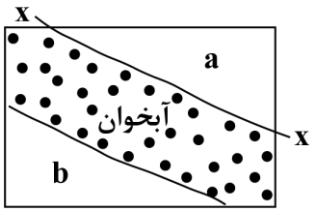
۱) رس‌ها ـ سنگ نمک
۲) رس‌ها ـ سنگ آذرین
۳) آبرفت ـ سنگ آذرین
۴) آبرفت ـ سنگ نمک

۱۶۲- **کدام عبارت‌ها در رابطه با «مارن‌ها» درست است؟**

الف ـ از خصوصیات این نوع خاک‌ها می‌توان به نفوذپذیری زیاد و فقر پوشش گیاهی اشاره کرد.
ب ـ فرسایش‌پذیرترین خاک‌ها به خصوص در مناطق معتدل به حساب می‌آیند.
ج ـ مخلوطی از ذرات منفصل آهکی و رسی هستند.
د ـ سالیانه باعث کاهش حاصلخیزی خاک و کاهش ظرفیت مخازن سدها می‌شوند.

۱) «ب» و «د»
۲) «ب» و «ج»
۳) «ج» و «د»
۴) «الف» و «د»

۱۶۳- **با کدام شرط، سطح x نشان‌دهندهٔ سطح پیزومتریک خواهد بود؟**



۱) لایه a نفوذپذیر و b نفوذناپذیر باشد.
۲) لایه a نفوذناپذیر و b نفوذپذیر باشد.
۳) لایه b ریزدانه و a درشت‌دانه باشد.
۴) لایه b رسی و a از جنس سنگ پا باشد.

۱۶۴- **کائولینیت در کدام صنایع کاربرد دارد و در اثر هوازدگی شیمیایی کدام کانی‌ها تشکیل می‌شود؟**

۱) شیشه‌سازی ـ فلدسپارها
۲) کاشی‌سازی ـ کوارتزها
۳) چینی‌سازی ـ فلدسپارها
۴) لاستیک‌سازی ـ کوارتزها

۱۶۵- **در نمودار زیر، محور a می‌تواند نشان‌دهندهٔ کدام موارد باشد؟**

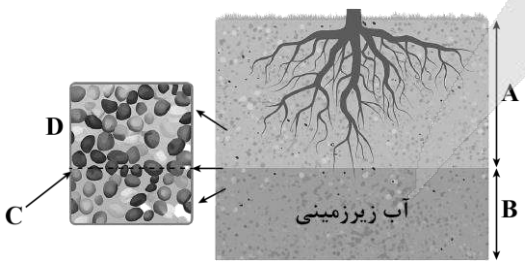


۱) آبدهی رود و میزان مواد معلق
۲) درجه شیب بستر و سرعت آب
۳) عرض رود و انرژی جنبشی آب
۴) میزان مواد معلق و عرض رود

۱۶۶- **نصف دبی آب رودخانه‌ای که عرض آن دو برابر عمق آن است توسط لوله‌ای با قطر ۲ متر و با سرعت ۳ متر بر ثانیه در اختیار استخر آبیاری مزارع برنج قرار می‌گیرد. اگر میانگین سرعت آب رودخانه ۱ متر بر ثانیه باشد، عمق آب این رود تقریباً چند متر است؟ ($\pi = 3$)**

۱) ۳
۲) ۴/۵
۳) ۶
۴) ۸

۱۶۷- **با توجه به شکل زیر، در کدام حالت احتمال تشکیل «برکه» زیاد است؟**



۱) بخش B در نزدیکی سطح زمین قرار گیرد.
۲) بخش C با سطح زمین برخورد کند.
۳) بخش D بر سطح زمین منطبق شود.
۴) بخش A با سطح زمین برخورد کند.

۱۶۸- کدام عبارت‌ها در مورد «حریم منابع آب» درست است؟

الف ـ حریم کیفی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.

ب ـ آلاینده‌ها در سنگ‌های کارستی، قادرند تا فاصلهٔ بسیار زیادی حرکت کنند.

ج ـ در حریم داخلی پهنه‌های حفاظتی اغلب فعالیت‌های آلوده‌کننده، ممنوع می‌باشد.

د ـ حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد.

۱) «الف» و «ب»
۲) «ب» و «ج»
۳) «ب» و «د»
۴) «ج» و «د»

۱۶۹- کدام گزینه در ارتباط با نیمرخ خاک و افق‌های آن درست است؟

۱) در افق C رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق B و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.

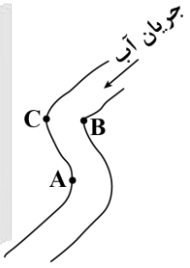
۲) در افقی از خاک که به رنگ خاکستری تا سیاه دیده می‌شود، مواد سنگی به میزان کم، تخریب شده‌اند.

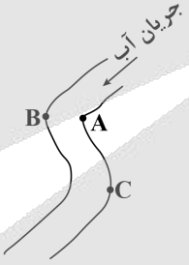
۳) در افق A همانند افق B، خاک رس و ماسه قابل مشاهده است.

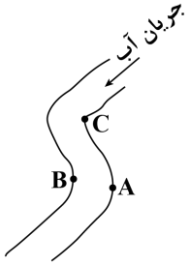
۴) در افقی که در زیر آن سنگ بستر یافت می‌شود، سنگ اولیه تغییر زیادی کرده است.

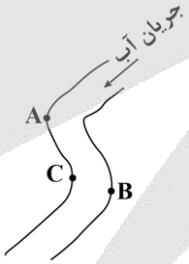
۱۷۰- سه نقطه از یک رود نمونه‌برداری شده و اطلاعات زیر به‌دست آمده است. کدام شکل نشان‌دهنده موقعیت صحیح این نقاط است؟

نقطهٔ A	امکان بهره‌برداری پلاسرهای طلا وجود دارد.
نقطهٔ B	کمترین نرخ رسوب‌گذاری ثبت شد.
نقطهٔ C	بیشترین سرعت آب اندازه‌گیری شد.

۱)


۲)


۳)


۴)


بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۳ شهریورماه

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی
تبادلات گازی + گردش مواد در بدن صفحه‌های ۳۳ تا ۶۴	دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲	ردّپای گازها در زندگی صفحه‌های ۶۶ تا ۸۴	توابع نمایی و لگاریتمی ریاضی ۲: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸
زیست‌شناسی ۲	**فیزیک ۲**	**شیمی ۲**	**زمین‌شناسی**
تولیدمثل صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸	مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا سر پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی) صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵	در پی غذای سالم صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸	پویایی زمین صفحه‌های ۵۹ تا ۷۶

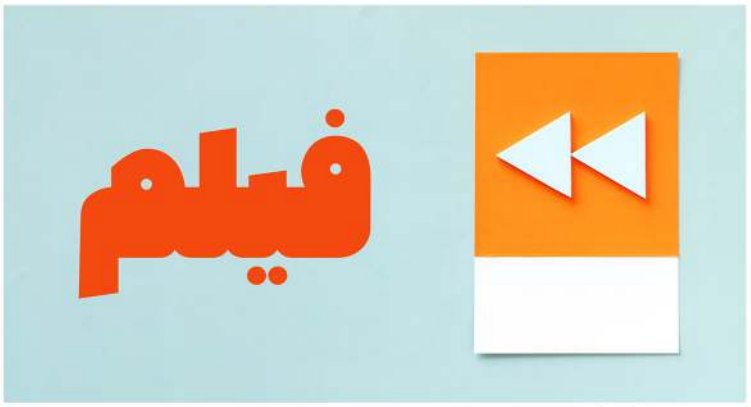
● در هر آزمون، پاسخ گویی به سؤالات ریاضی پایه و زمین‌شناسی الزامی، و پاسخ گویی به سؤالات هر یک از دروس زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی، به صورت انتخاب دلخواه بین پایهٔ دهم یا یازدهم است.

WWW.ArefOnline.ir


آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۴

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از	تا	مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۵۵ دقیقه
۲	فیزیک	۱۰	۱۶	۲۵	۱۵ دقیقه	
۳	شیمی	۱۰	۲۶	۳۵	۱۰ دقیقه	
۴	ریاضی	۱۰	۳۶	۴۵	۱۵ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۳

پروتئین‌ها

صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰

سهم در کنکور: ۱ سؤال

فیزیک ۳

شتاب متوسط و لحظه‌ای – حرکت با سرعت ثابت

صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۳

مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا قبل از اسید و باز)

صفحه‌های ۱ تا ۱۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۳

تابع

صفحه‌های ۱ تا ۲۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

پیش‌خوانی ۲۵ درصد از مباحث پایهٔ دوازدهم

- پنج آزمون پیش‌خوانی (در هر آزمون، ۵ درصد پیشروی بیشتر)
- یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

ویژه دانش‌آموزان پیشتاز

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات این دفترچه (پیش‌خوانی پایه دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به این دفترچه، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه دوازدهم دریافت می‌کنید.

WWW.ArefOnline.ir

۱- **چند مورد از ویژگی‌های زیر دربارهٔ همهٔ آمینواسیدهای موجود در طبیعت صادق است؟**

الف ــ همواره حداقل یک پیوند دوگانه در ساختار خود دارند.

ب ــ تأثیر آن‌ها در شکل‌دهی پروتئین به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

ج ــ گروه کربوکسیل و آمین به دو سمت کربن مرکزی آمینواسید متصل شده‌اند.

د ــ فقط یکی از گروه‌های متصل به کربن مرکزی، در ایجاد ویژگی‌های منحصربه‌فرد آمینواسید نقش دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- **گلوکاگون، نوعی هورمون پروتئینی است که یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی شامل ۲۹ آمینواسید دارد. کدام عبارت، دربارهٔ این هورمون درست است؟**

۱) در آمینواسید ۲۹، گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت نکرده است.

۲) هنگام تشکیل پلی‌پپتید سازندهٔ این هورمون، ۲۹ مولکول آب تولید شده است.

۳) آمینواسید ۱، هنگام تشکیل پیوند پپتیدی، فقط اتم H از دست داده است.

۴) فقط بعضی از آمینواسیدهای این هورمون درشکل‌دهی آن مؤثر هستند.

۳- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«اگر با استفاده از روش‌های شیمیایی، آمینواسیدهای یک پروتئین را جدا و شناسایی کنیم، می‌توانیم یکی از سطوح ساختاری پروتئین را تشخیص دهیم که ..... .»

۱) در تعیین نوع عمل پروتئین نقش اصلی را برعهده دارد

۲) در آن، فقط یک نوع پیوند بین آمینواسیدها وجود دارد

۳) همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین به آن بستگی دارد

۴) تغییر آن ممکن است تأثیری بر فعالیت پروتئین نداشته باشد

۴- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ دو نمونهٔ معروف «الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی» در پروتئین‌ها، کدام عبارت زیر نادرست است؟**

۱) در هر دوی آن‌ها، گروه R به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرد.

۲) فقط در یکی از آن‌ها، ایجاد پیوند بین CO و NH منجر به تاخوردگی پلی‌پپتید می‌شود.

۳) فقط در یکی از آن‌ها، گروه R آمینواسیدهای مجاور، موازی و در خلاف جهت یکدیگر هستند.

۴) بعضی از آمینواسیدهایی که کربن مرکزی آن‌ها در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

۵- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ سطوح ساختاری پروتئین‌ها، اگر پروتئینی دارای ساختار چهارم باشد، کدام ویژگی زیر به‌طور حتم دربارهٔ آن صادق است؟**

۱) برای تشکیل ساختار نهایی آن، چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار هم آرایش یافته‌اند.

۲) هنگام تشکیل هر یک از ساختارهای اول و دوم، تعدادی از اتم‌های آمینواسیدها جدا شده‌اند.

۳) تشکیل پیوند هیدروژنی در ساختار دوم آن، فقط باعث ایجاد یک نوع الگو در پلی‌پپتید شده است.

۴) در ساختار سوم، برهم‌کنش‌های آب‌گریز باعث تاخوردگی هر یک از پلی‌پپتیدها به‌صورت یک زیرواحد شده است.

۶- **کدام عبارت، دربارهٔ ساختار هموگلوبین و میوگلوبین، نادرست است؟**

۱) گروه هِم، به یک انتهای زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن‌ها متصل شده است.

۲) هنگام تشکیل ساختار تاخورده و متصل به هم، ثبات نسبی پیدا می‌کنند.

۳) برای تشکیل ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز پلی‌پپتید مارپیچی در مرکز ساختار قرار می‌گیرد.

۴) با کمک تصاویر حاصل از پرتوهای ایکس، می‌توان جایگاه اتم‌های نیتروژن آن‌ها را مشخص کرد.

۷- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که .....، به‌طور حتم ..... .»

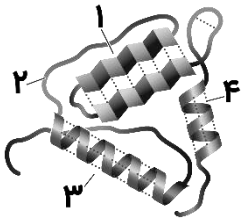
۱) نوع و تعداد آمینواسیدها در تعیین آن نقش دارد ـ در پروتئین فعال و غیرفعال یکسان است

۲) حاصل تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از پلی‌پپتید است ـ به‌صورت مارپیچ یا صفحه‌ای است

۳) فقط در انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد ـ به‌دلیل ایجاد انواعی از پیوندها، باعث تثبیت ساختار پروتئین می‌شود

۴) باعث کنار هم نگه داشته شدن قسمت‌های مختلف پلی‌پپتید می‌شود ـ ساختار نهایی پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای است

۸- **با توجه به شکل که بخشی از یک پروتئین را نشان می‌دهد، کدام عبارت زیر درست است؟**



۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، در همهٔ مولکول‌های پروتئینی وجود دارد.

۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، در ساختاری فاقد ثبات نسبی تشکیل شده است.

۳) در تشکیل بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، گروه‌های کربوکسیل و آمین نقش دارند.

۴) بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، برای تشکیل این سطح ساختاری، تغییر موقعیت داده است.

۹- **در کدام گزینه، مولکول‌های ذکر شده از نظر جنس و نقش، به‌طور حتم مشابه هستند؟**

۱) همهٔ مولکول‌هایی که به‌صورت کاتالیزور زیستی عمل می‌کنند.

۲) همهٔ مولکول‌هایی که پیام‌های بین‌یاخته‌ای را در جانوران ردوبدل می‌کنند.

۳) همهٔ مولکول‌هایی که نقش تنظیمی در فعال و غیرفعال کردن ژن‌ها برعهده دارند.

۴) همهٔ مولکول‌هایی که یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشای یاخته جابه‌جا می‌کنند.

۱۰- **کدام مورد زیر، دربارهٔ هیچ‌کدام از آنزیم‌های موجود در بدن انسان صادق نیست؟**

۱) انرژی اولیهٔ کافی برای شکستن پیوند بین فسفات‌ها را فراهم می‌کند.

۲) مقدار زیادی از آن برای انجام نوع خاصی واکنش در یک یاخته مورد نیاز است.

۳) درون پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات ساخته و در خارج از آن فعال می‌شود.

۴) امکان انجام سریع‌تر یک واکنش تنفس یاخته‌ای را در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد فراهم می‌کند.

۱۱- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«همهٔ موادی که ..... .»

۱) آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند، نسبت به ترکیبات حاصل فعالیت آنزیم، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند

۲) آنزیم‌ها برای فعالیت به آن‌ها نیاز دارند، کوآنزیم‌هایی هستند که به آنزیم کمک می‌کنند

۳) در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند، با کمک آنزیم، سریع‌تر به فراورده تبدیل می‌شوند

۴) به‌عنوان واحد سازندهٔ آنزیم محسوب می‌شوند، در ساختار خود اتم نیتروژن دارند

۱۲- **چند مورد، در ارتباط با عملکرد آنزیم‌ها نادرست است؟**

الف ـ جایگاه فعال هر آنزیم، شکلی مناسب برای قرارگیری کامل پیش‌ماده در آن دارد.

ب ـ هر آنزیمی که بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشد، عمل غیراختصاصی دارد.

ج ـ در همهٔ واکنش‌هایی که آنزیم‌ها سرعت آن‌ها را زیاد می‌کنند، مقداری آنزیم مصرف می‌شود.

د ـ افزایش غلظت هر آنزیمی که روی چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر است، باعث افزایش سرعت تولید فراورده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- **اگر عملکرد پروتئازهای فعال‌شدهٔ معده و پانکراس را در محیط آزمایشگاهی مورد سنجش قرار دهیم، کدام مورد زیر قابل‌انتظار است؟**

۱) در pH مشابه خون، حداقل یکی از آنزیم‌ها بهترین فعالیت را دارد.

۲) با افزایش غلظت پروتئین‌ها در محیط، افزایش سرعت واکنش به‌تدریج صفر می‌شود.

۳) با کاهش دمای محیط از ۴۵ به ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد، بهترین فعالیت آنزیم‌ها دیده می‌شود.

۴) در پی کاهش دمای محیط به زیر ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد، آنزیم به‌طور دائمی غیرفعال می‌شود.

۱۴- **در ارتباط با آنزیم‌هایی که در صنعت کاربرد دارند، کدام عبارت درست است؟**

۱) پیش‌مادهٔ همهٔ آنزیم‌های مورد استفاده در شوینده‌ها، نوعی بسپار (پلیمر) زیستی است.

۲) آنزیم‌های مؤثر در تولید پنیر و سوخت زیستی، توسط معدهٔ گوسفند بالغ ساخته نمی‌شوند.

۳) آنزیم مورد استفاده در کاغذسازی برخلاف مایه‌پنیر، در گیاهان و ریزجانداران ساخته می‌شود.

۴) فقط بعضی از آنزیم‌های مورد استفاده در شوینده‌ها، توسط یاخته‌های پانکراس نیز ساخته می‌شوند.

۱۵- **کدام عبارت، دربارهٔ انواع مواد ساخته‌شده در بدن انسان درست است؟**

۱) برای تولید نوعی مادهٔ شیمیایی حامل CO_2 در خون، مولکول آب مصرف می‌شود.

۲) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، با کمک یون Fe^{3+} عملکرد خود را انجام می‌دهد.

۳) فقط بعضی از اجزای سازندهٔ فام‌تن (کروموزوم) X، پیوند هیدروژنی و اشتراکی در ساختار خود دارند.

۴) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، در انتقال و ذخیرهٔ اطلاعات نقش اصلی را دارند.

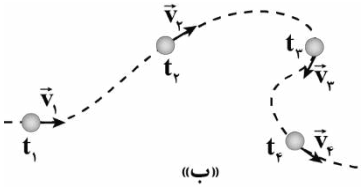
۱۶- در چه تعداد از شکل‌های زیر، متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند؟

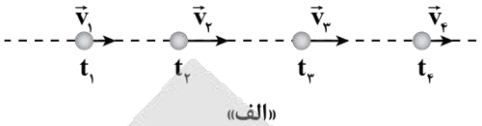
۱) ۱

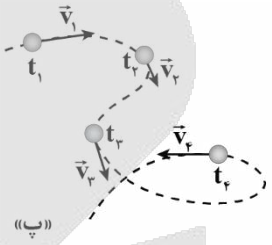
۲) ۲

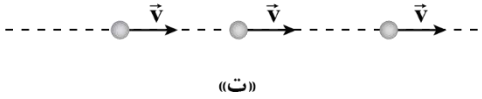
۳) ۳

۴) ۴









۱۷- متحرکی بر روی محور x درحال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 6s$ در SI برابر $-2\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_2 = 6s$ تا $t_3 = 15s$ در SI برابر $3\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_3 = 15s$ در SI کدام است؟

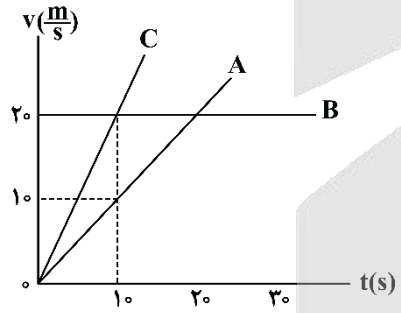
۱) $\frac{1}{2}\vec{i}$

۲) $\vec{i}$

۳) $-\vec{i}$

۴) $-\frac{1}{2}\vec{i}$

۱۸- نمودار سرعت ـ زمان برای سه متحرک A، B و C که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ شتاب حرکت این سه متحرک صحیح است؟



۱) $a_C = 2a_A > a_B = 0$

۲) $a_C = \frac{1}{2}a_A > a_B = 0$

۳) $a_B > a_C > a_A$

۴) $a_B = 2a_C = 4a_A$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

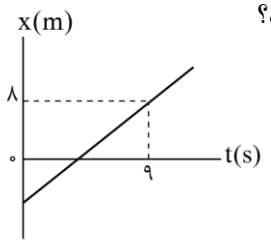
۱۹- جسمی با سرعت ثابت بر روی یک مسیر مستقیم درحال حرکت است. اگر جسم در لحظهٔ $t_1 = 3s$ در مکان $x_1 = -10m$ و در لحظهٔ $t_2 = 12s$ در مکان $x_2 = 8m$ باشد، در لحظهٔ $t = 20s$ فاصلهٔ آن از محل شروع حرکت چند متر است؟

۱) ۸ ۲) ۲۴ ۳) ۳۴ ۴) ۴۰

۲۰- دو دوندهٔ A و B که تندی A دو برابر تندی B است، هم‌زمان از دو نقطه به سمت یکدیگر شروع به دویدن می‌کنند. اگر این دو متحرک بعد از ۳ ساعت به یکدیگر برسند، چند ساعت بعد از شروع حرکت دوندهٔ B به مکان اولیهٔ دوندهٔ A می‌رسد؟

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۴

۲۱- نمودار مکان ـ زمان متحرکی بر روی محور x، مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیهٔ سوم حرکتش، ۲ متر بر ثانیه باشد، بردار مکان این متحرک در چه لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد؟

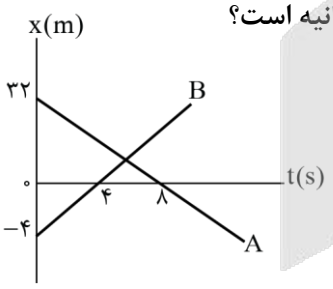


۱) ۲
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۲۲- متحرکی بر روی مسیر مستقیمی درحال حرکت است. اگر متحرک نیمی از مسیر را با تندی v و نیمی را با تندی 2v بپیماید، متحرک در t_1 ثانیه به مقصد می‌رسد. اگر متحرک نیمی از مدت حرکت را با تندی v و نیمی را با تندی 2v بپیماید، متحرک در t_2 ثانیه به مقصد می‌رسد. $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

۱) $\frac{8}{9}$ ۲) $\frac{9}{8}$ ۳) ۱ ۴) ۲

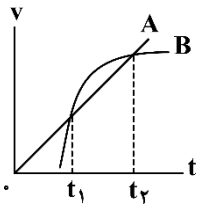
۲۳- نمودار مکان ـ زمان دو اتومبیل A و B که بر روی مسیر مستقیم درحال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. اختلاف زمانی بین دو لحظه‌ای که فاصلهٔ دو خودرو از یکدیگر ۶ متر می‌شود، چند ثانیه است؟



۱) ۰/۶
۲) ۱/۲
۳) ۲/۴
۴) ۳/۶

محل انجام محاسبات

۲۴- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف: بزرگی سرعت متوسط دو متحرک برابر است.

ب: تندی متوسط متحرک B بیش‌تر از متحرک A است.

پ: شتاب متوسط دو متحرک برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۲۵- مطابق شکل زیر، قطار (۱) به طول ۴۰۰ متر با تندی ثابت $72\frac{km}{h}$ و قطار (۲) به طول ۳۰۰ متر با تندی ثابت $18\frac{km}{h}$ به‌طرف یکدیگر در مسیری مستقیم و در دو ریل موازی درحال حرکت هستند. اگر مکان جلوی دو قطار در یک لحظه برابر $x_A = -550m$ و $x_B = 0$ باشد، در لحظه‌ای که دو قطار به‌طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند، جلوی قطار (۱) در فاصلهٔ چندمتری از مبدأ مکان قرار دارد؟



۱) ۴۵۰

۲) ۱۰۰

۳) ۲۵۰

۴) ۳۵۰

محل انجام محاسبات

۲۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ــ استون، اتانول و پروپانوئیک اسید، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه در آب حل می‌شوند.

ب ــ یک نمونه از شربت معده، برخلاف یک نمونه از رنگ‌های پوششی، ناپایدار بوده و ته‌نشین می‌شود.

ج ــ با افزودن نمک سدیم فسفات به صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی این مواد در مواجهه با آب سخت افزایش می‌یابد.

د ــ شمار عناصر موجود در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی، می‌تواند برابر با شمار عناصر در ساختار نوعی صابون باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷- کدام مطلب زیر، درست است؟ ($H = ۱\ g.mol^{-۱}$)

۱) نیروی بین ذرات سازنده در نمک پتاسیم اسیدهای چرب، نسبت به نمک سدیم اسیدهای چرب قوی‌تر است.

۲) پیوندهای $C = C$ موجود در یک مول پاک‌کننده غیرصابونی، حداقل با ۶ گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۳) نیروی جاذبه بین الیاف پارچه پلی‌استری و آلاینده‌ها، از نیروی جاذبه بین الیاف پارچه نخی و آلاینده‌ها ضعیف‌تر است.

۴) صابون مراغه به‌دلیل داشتن انواعی از مواد گوگرددار، در از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی کاربرد دارد.

۲۸- **در اثر سوختن ۱۷۸ گرم از یک استر سه عاملی با فرمول مولکولی $C_xH_yO_z$ مطابق واکنش زیر، چند لیتر گاز اکسیژن با حجم مولی $۲۴L$ مصرف شده و برای تولید ۰/۳ مول صابون جامد از این استر، چند میلی‌لیتر محلول سود ۲ مولار نیاز است؟** (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $g.mol^{-۱}$: $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱$)

$$mC_xH_yO_z + ۱۶۳O_۲ \rightarrow ۱۱۴CO_۲ + ۱۱۰H_۲O$$

۱) ۱۵۰ ـ ۳۹۱/۲ ۲) ۲۵۰ ـ ۷۸۲/۴ ۳) ۲۵۰ ـ ۳۹۱/۲ ۴) ۱۵۰ ـ ۷۸۲/۴

۲۹- **در ساختار مولکولی یک اسید چرب سیرشده، ۲۳ پیوند اشتراکی $C - H$ وجود دارد. هر گرم از این اسید چرب، با چند مول اتانول به‌طور کامل واکنش داده و طی این فرایند، چند گرم آب تولید می‌شود؟**

($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$: $g.mol^{-۱}$)

۱) ۰/۰۱ ـ ۰/۰۹ ۲) ۰/۰۰۵ ـ ۰/۰۹ ۳) ۰/۰۱ ـ ۰/۱۸ ۴) ۰/۰۰۵ ـ ۰/۱۸

۳۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف ــ استون، اتیلن گلیکول و نقره کلرید، از جمله موادی هستند که برخلاف یک نمونه روغن زیتون، در آب حل می‌شوند.

ب ــ اوره از جمله مواد محلول در آب بوده و گشتاور دوقطبی مولکول‌های آن، همانند آمونیاک، بزرگ‌تر از صفر است.

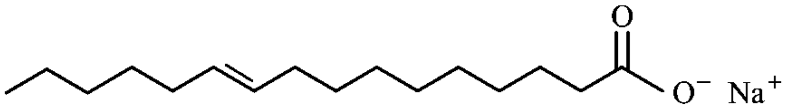
ج ــ در واحد فرمولی هر صابون با زنجیره کربنی سیرشده، شمار اتم‌های H کمتر از ۲ برابر شمار اتم‌های کربن است.

د ــ با آغشته کردن ظرف‌ها به خاکستر و شست و شوی آن‌ها توسط آب گرم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف» و «د» ۴) «ب» و «د»

محل انجام محاسبات

۳۱- صابون زیر را در نظر بگیرید:



برای آن که این صابون بتواند قدرت پاک‌کنندگی مناسبی داشته باشد، باید غلظت آنیون آن در آب به ۰/۰۰۲ مولار برسد. اگر غلظت یون کلسیم در آب لوله‌کشی $۱۲۰ppm$ باشد، حداقل چند میلی‌گرم صابون را باید در $۱۰۰mL$ از این آب حل کرد تا صابون پاک‌کنندگی مناسبی داشته باشد؟ (چگالی آب لوله‌کشی $۱ g.mL^{-۱}$ بوده و از تغییر حجم آب صرف‌نظر شود.)

$(H = ۱ \text{ و } C = ۱۲ \text{ و } O = ۱۶ \text{ و } Na = ۲۳ \text{ و } Ca = ۴۰ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۲۰/۸ ۲) ۲۹۴/۴ ۳) ۴۴۱/۶ ۴) ۵۸۸/۸

۳۲- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) افزایش دمای آب، همانند افزودن آنزیم‌های مناسب، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.

۲) نقطهٔ جوش اسید چرب $C_{۱۷}H_{۳۵}COOH$ از نقطهٔ جوش اسید آلی موجود در محلول سرکه کمتر خواهد بود.

۳) پاک‌کننده‌های غیر صابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها آلودگی‌ها را پاک می‌کنند.

۴) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش آنیونی یک پاک‌کننده غیر صابونی به یک صابون جامد، برابر ۱/۸ است.

۳۳- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف ــ نسبت شمار آنیون به کاتیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، مشابه به مقدار **این نسبت در آمونیوم نیترات است.**

ب ــ در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برخلاف اسیدهای چرب، حتماً پیوند دوگانه **وجود دارد.**

ج ــ با استفاده از پاک‌کننده‌های غیرصابونی، آب و مقداری از اسیدهای چرب، می‌توان یک **کلوئید ایجاد کرد.**

د ــ قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در مواجهه با آب دریا نسبت به صابون‌ها **کمتر است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف ــ صابون مراغه حاوی مواد شیمیایی کلردار بوده و از آن برای شستن **موهای چرب استفاده می‌شود.**

ب ــ با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در صابون‌ها، انحلال‌پذیری این مواد در **آب افزایش پیدا می‌کند.**

ج ــ سوسپانسیون‌ها شامل ذرات ریز ماده هستند و همانند یک نمونه از کلوئیدها، نور را **پخش می‌کنند.**

د ــ آب مناطق کویری شور بوده و قدرت پاک‌کنندگی انواع صابون‌های جامد و مایع در مواجهه **با آن‌ها کاهش می‌یابند.**

۱) «الف» و «د» ۲) «ج» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «الف» و «ب»

۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با پاک‌کننده‌ها درست است؟

۱) پاک‌کننده‌های ساخته شده از مخلوط $NaOH$ و پودر آلومینیم، در هنگام واکنش با آب گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

۲) محلول سود، یک پاک‌کننده خورنده بوده و همانند یک نمونه از سرکه سفید، کاغذ pH را آبی‌رنگ می‌کند.

۳) پاک‌کننده‌های خورنده، همانند صابون‌ها با مولکول‌ها و ذرات آلاینده‌ها وارد واکنش شیمیایی می‌شوند.

۴) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در آب و چربی قابل حل بوده و با محلول آبی $CaCl_۲$ واکنش می‌دهند.

محل انجام محاسبات

۳۶- تابع $f(x)=\frac{ax+1}{4x+a}$ هم صعودی و هم نزولی است. تابع $g=\{(a,b),(2,a),(-2,a^2),(-b,a)\}$ چگونه است؟

۱) فقط صعودی ۲) فقط نزولی ۳) هم صعودی و هم نزولی ۴) غیریکنوا

۳۷- کدام‌یک از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

الف ـ تابع $f(x)=|x+1|+|x-2|$ روی بازهٔ $[-1,+\infty)$ صعودی است.

ب ـ تابع $f(x)=\begin{cases}-\frac{1}{x} & x<0\\ 1+x^3 & x\geq 0\end{cases}$ روی دامنه‌اش اکیداً صعودی است.

۱) فقط الف ۲) فقط ب ۳) هر دو گزاره ۴) هیچ‌کدام

۳۸- تابع $f(x)=\begin{cases}\sqrt{x-3}+4 & x\geq 3\\ 6x-2k & x<3\end{cases}$ در تمام نقاط دامنه‌اش در تعریف $(x_1<x_2\Rightarrow f(x_1)\leq f(x_2))$ صدق می‌کند. حدود k کدام است؟

۱) $k\geq 7$ ۲) $k\leq 7$ ۳) $k\geq 9$ ۴) $k\leq 9$

۳۹- توابع $f=\{(0,0),(3,1),(2,0),(1,2)\}$ و $g=\{(0,3),(-1,1),(1,2)\}$ مفروضند. کدام گزینه درست است؟

۱) fog اکیداً نزولی است. ۲) fog اکیداً صعودی است. ۳) gof اکیداً نزولی است. ۴) gof غیریکنواست.

۴۰- اگر $f(x)=\begin{cases}3x-7 & x>4\\ x+1 & x<4\end{cases}$ باشد، تعداد ریشه‌های معادلهٔ $fof(x)=8$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۴۱- اگر $f(x)=\frac{x}{7-2x}$ و $gof(x)=4x-1$ باشد، حاصل $g(\frac{1}{x})$ کدام است؟

۱) $\frac{26-x}{x+2}$ ۲) $\frac{26+x}{x-2}$ ۳) $\frac{26+x}{x+2}$ ۴) $\frac{26-x}{x-2}$

۴۲- اگر $D_f=[2,6]$ و $f(x)=x^2-x$، دامنهٔ تابع fof شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

۴۳- نمودار تابع $f(x)=2x^2-3x$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم، سپس طول نقاط نمودار به دست آمده را نصف و عرض آن‌ها را دو برابر می‌کنیم. اگر نمودار به دست آمده را یک واحد به راست منتقل کنیم، ضابطهٔ تابعی که نمودار آن رسم شده است، کدام است؟

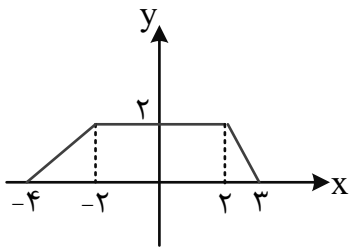
۱) $y=16x^2-20x+4$

۲) $y=16x^2-4x-2$

۳) $y=16x^2+28x+10$

۴) $y=16x^2+44x+28$

۴۴- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. مساحت ناحیهٔ محصور به نمودار تابع $g(x)=f(2x-1)$ و بالای محور طول‌ها و سمت راست محور عرض‌ها کدام است؟



۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{3}{2}$

۳) $\frac{5}{2}$

۴) $\frac{7}{2}$

۴۵- نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\sqrt{x}$ را در امتداد محور xها، ۱۱ واحد در جهت منفی و سپس در امتداد محور yها، ۳ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f، از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\frac{1}{9}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{\sqrt{10}}{9}$

۴) $\frac{\sqrt{10}}{3}$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۳ شهریورماه

اختیاری ـ ویژهٔ دانش‌آموزان پیشتاز

زیست‌شناسی ۳

مولکول‌های اطلاعاتی

صفحه‌های ۱ تا ۲۰

فیزیک ۳

شناخت حرکت و

حرکت با سرعت ثابت

صفحه‌های ۲ تا ۱۴

شیمی ۳

مولکول‌ها در خدمت تندرستی

(تا قبل از رسانایی الکتریکی محلول‌ها)

صفحه‌های ۱ تا ۱۶

ریاضی ۳

تابع

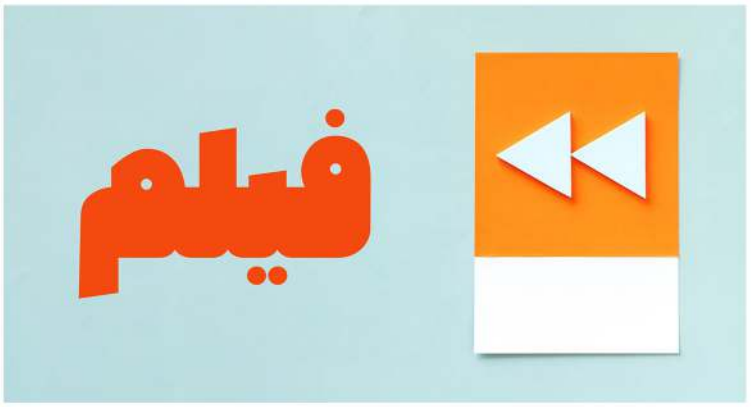
صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹

در هر آزمون، پاسخ گویی به سؤالات پایهٔ دوازدهم به صورت اختیاری است.


آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

مرور و تثبیت مباحث پایه

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۵

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای شایان تاکی	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری پوریا خیراندیش ـ فرزام فرهمندنیا ارسلان پهلوسای ـ منصور قماشی امیرحسین آقایاری ـ مهرداد قدک‌کار امیر خرسندی ـ شایان تاکی محمد داوودآبادی ـ امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	یاسین دانایی‌زاده علی محمدزاده محمد مهدی معظمی کیانا سوقندی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	سجاد صادقی‌زاده ـ محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد ـ مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا ـ ارسلان رحمانی ـ محمد باغبان محسن قندچلر ـ آروین صالحی محمدجواد حاجی‌وند ـ مهدی رحمت‌اللهی	حنا خلعتبری محمد مهدی معظمی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ علی ترابی فرهنگ امیری ـ مهسا بایمانی‌نژاد عالیه میرزایی ـ بنیامین بهرامی حسین ایروانی	رامین رزمجو محمدرضا جمشیدی محمد مهدی معظمی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	مهرداد کیوان ـ حسین شفیع زاده سیدجواد نظری ـ محمد خانگلدی کاظم اجلالی ـ محمدپورسعید مهدی عزیزی	فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنوند
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور عرفان هاشمی	مصطفی فرخشاهی لیدا علی اکبری محمد مهدی معظمی

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

WWW.ArefOnline.ir

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۴

به کدام سؤال‌ها در آزمون جواب بدیم؟

توی مقاله قبلی یاد گرفتی چطور زمان آزمون رو بین درس‌ها تقسیم کنی و سؤالات رو توی دو دور جواب بدی. حالا وقتشه یک مهارت دیگه یاد بگیری: **اولویت‌بندی حرفه‌ای سؤال‌ها**. یعنی بدونی کدوم سؤال‌ها رو اول بزنی تا با همون زمان و انرژی، درصد بیشتری بگیری.

یک باور اشتباه دربارهٔ سؤال‌های سخت

بعضیا فکر می‌کنن اگه به یک سؤال خیلی سخت و وقت‌گیر جواب بدن، خیلی از بقیه جلو می‌افتن. ولی واقعیت اینه که توی کنکور، سخت یا آسون بودن سؤال، هیچ تأثیری روی درصد نداره.

مثلاً اگه یک درس ۲۰ سؤال داشته باشه و تو ۱۴ تا رو جواب بدی که ۳ تاش غلط باشه، یکی از درست‌ها حذف میشه و درصدت میشه:

$۱۰ \div ۲۰ = ٪۵۰$

فرقی نمی‌کنه سؤال سخت زده باشی یا آسون؛ آخرش تعداد درست‌ها مهمه. پس باید دنبال سؤال‌های آسون‌تر و سریع‌تر بگردی تا بیشترین درست رو توی کمترین زمان بزنی.

چطور سؤال‌های سریع‌تر رو پیدا کنم؟

این مهارت یک‌شبه به دست نمیاد، اما با تمرین و چند تا نکته می‌تونی زودتر یادش بگیری:

- **سؤالات محاسباتی یا غیرمحاسباتی؟**

سؤالای محاسباتی معمولاً وقت بیشتری می‌گیرن. البته گاهی ظاهر سؤال محاسباتیه ولی جواب‌ها عدد نیستن یا راه‌حل کوتاهیه، اینا رو سریع‌تر میشه زد.

- **طول سؤال و گزینه‌ها**

سؤالای کوتاه و تعریفی رو یا می‌دونی یا نمی‌دونی؛ تکلیفشون تو همون چند ثانیه مشخص میشه. اما سؤالای بلند با متن پیچیده یا گزینه‌های طولانی، معمولاً وقت‌گیرترن.

- **سؤالای تحلیلی**

سؤالایی که باید چند مورد رو مقایسه یا بررسی کنی، زمان بیشتری می‌خوان. اگه دیدی باید چند بار برگردی و اطلاعات رو تطبیق بدی، بذارش برای دور دوم.

- **گیر نکن!**

وقتی سؤال رو می‌خونی، اگه راه‌حل واضح و سریع تو ذهنت اومد، احتمالاً سؤال سریعه. ولی اگه توی ۳۰-۴۵ ثانیه حس کردی داری گیر می‌کنی یا زمان می‌پره، ردش کن و علامت بزن برای بعد.

- **اسکن سریع**

وقتی وقتت محدوده، اول سؤالای یک درس رو سریع با چشم اسکن کن. سؤالای کوتاه و ساده‌تر رو علامت بزن تا توی دور اول به سراغشون بری.

WWW.ArefOnline.ir

یادت باشه:

«سؤال سریع» لزوماً «آسون» نیست! ممکنه یک سؤال مفهومی عمیق باشه ولی سریع جواب بدی، و یک سؤال ساده رو به خاطر محاسبات طولانی دیر حل کنی. سرعت فقط به سؤال ربط نداره، به تمرکز و دقتت هم بستگی داره.

تمرین کن تا چشم‌هات تیز بشه!

بهترین راه برای قوی شدن توی این مهارت، تمرینه. موقع تست زدن توی خونه یا آزمون‌های آزمایشی:

- **با زمان واقعی تمرین کن:**

وقتی توی خونه تست میزنی، تایمر بذار. برای هر سؤال، مثل جلسه آزمون، ۴۵-۵۰ ثانیه برای دروس خوندنی و ۶۰-۷۰ ثانیه برای دروس محاسباتی وقت داشته باش. این کار باعث میشه ذهنت یاد بگیره سرعت لازم رو پیدا کنه و بفهمی کدوم سؤال ارزش وقت گذاشتن داره.

- **بعد از آزمون، تحلیل کن:**

فقط درست یا غلط بودن رو نگاه نکن. از خودت بپرس:

چرا این سؤال رو سریع حل کردم؟

چرا روی این سؤال وقت تلف شد؟

آیا سؤال وقت‌گیر رو اشتباهی در دور اول انتخاب کردم؟

چه نشونه‌هایی باعث شد سؤالی رو سریعی تشخیص بدم؟

- **دفترچهٔ نشونه‌ها بساز:**

تو یه دفتر جداگانه، نشونه‌های سؤالات سریع‌تر رو بنویس. مثلاً:

سؤالات کوتاه + گزینه‌های مشخص = سریع‌تر

سؤالات تحلیلی + متن طولانی = وقت‌گیر

سؤال محاسباتی ساده با اعداد راحت = سریع‌تر

این دفترچه کم‌کم تبدیل به مرجع شخصی تو میشه و چشمت رو تیزتر می‌کنه.

با تکرار این کار، کم‌کم چشم‌هات تیز میشه و توی جلسه کنکور می‌تونی سؤالات سریع‌تر رو شکار کنی و زمانت رو برای سؤالات وقت‌گیرتر نگه داری.

جمع‌بندی آخر...

- همه سؤال‌ها ارزش یکسانی دارن، پس دنبال سختی و سخت‌تر بودن نرو.
- سؤالاتی رو اول جواب بده که سریع‌تر می‌تونی حل کنی.
- سؤالای وقت‌گیر رو برای دور دوم بذار تا چیزی از دستت درنره.
- با تمرین زیاد، سرعت تشخیصت بالا میره و استرست توی جلسه کمتر میشه.

هر آزمون آزمایشی فرصتیه برای قوی‌تر شدن توی این مهارت. گه بارها و بارها تمرینش کنی، روزگلو رو می‌تونی بدون استرس، بهترین درصد ممکن رو بگیری.

بودجه‌بندی این آزمون

زیست‌شناسی ۱: گوارش و جذب مواد + تبادلات گازی (صفحه‌های ۱۷ تا ۴۶)
زیست‌شناسی ۲: ایمنی + تقسیم یاخته (صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶)

سهم در کنکور

زیست‌شناسی ۱ (گوارش و جذب مواد + تبادلات گازی): ۵ تست از ۴۵ تستِ کنکور
زیست‌شناسی ۲ (ایمنی + تقسیم یاخته): ۴ تست از ۴۵ تستِ کنکور

مازی‌های عزیز سلام!

به همین زودی نصف آزمون‌های تابستون هم تموم شد و بیش از نصف بودجه‌بندی آزمون‌های تابستون رو هم بررسی کردیم. توی آزمون امروز، علاوه‌بر ادامهٔ فصل (۲) دهم، کل فصل (۳) دهم رو هم بررسی کردیم. اگه هم زیست یازدهم رو خوندین، دو فصل پُرنکتهٔ (۵) و (۶) رو بررسی کردیم. حتماً خودتون هم متوجه شدین که هرچقدر می‌ریم جلوتر، مباحث سخت‌تر و جدی‌تر میشن و این ممکنه باعث افت درصدتون بشه؛ اما همونطور که قبلاً هم گفتیم، اصلاً درصد و رتبه و... هدف اصلی ما در تابستون نیستن و باید به چیزای مهم‌تری فکر کنیم.

قبلاً راجع به اهمیت آزمون دادن صحبت کردیم و اینم فهمیدیم که آزمون بدون تحلیل کردن فایده‌ای نداره و خیلی مهمه که حتماً تحلیل خوبی روی آزمون داشته باشین. اما بعد از تحلیل کار تموم نمیشه و کارای مهم‌تر شروع میشن. برای اینکه بفهمیم چه کارایی، باید اول به این سؤال جواب بدیم که اصلاً هدف از آزمون دادن و تحلیل اون چیه؟ وقتی شما درسی رو می‌خونین، ممکنه به یه سری قسمت‌ها دقت نکنین یا اشتباه متوجه بشین. اصلاً ممکنه روش مطالعتون اشتباه باشه و روی چیزای اشتباهی تمرکز کنین.با آزمون دادن و تحلیل اون، می‌تونین متوجه این اشتباهات بشین، اما اگه قرار باشه بازم این اشتباهات تکرار بشن، سودش چیه؟ اینجاست که میرسیم به قدم بعد از تحلیل آزمون، یعنی «تغییر». حالا که متوجه شدین چه اشتباهاتی داشتین، باید استراتژی‌های خودتون در مطالعه، تست‌زنی و آزمون دادن رو تغییر بدین. مثلاً ممکنه بیشتر اشتباهاتتون در سؤالات «خط‌به‌خط» باشه؛ پس باید مرور متن کتاب درسی رو بیشتر انجام بدین. یا ممکنه سؤالات مربوط به شکل‌ها رو اشتباه جواب داده باشین؛ پس لازمه که با دقت بیشتری شکل‌ها رو بررسی کنین و همهٔ جزئیاتی رو که امکان مطرح‌شدن در سؤالات دارن، مدنظر قرار بدین. در هر صورت، اونجاهایی رو که اشتباه داشتین، باید تغییر بدین و از روش‌های جدید استفاده کنین تا بتونین جلوی تکرار اشتباهات رو بگیرین. خُب حالا شاید این سؤال براتون پیش بیاد که چه تغییراتی ایجاد کنیم که مفید باشن و مشکل رو حل کنن؟ فعلاً بریم به تحلیل آزمون برسیم و جواب این سؤال رو بذاریم برای دو هفتهٔ دیگه.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۱- در ارتباط با بررسی لولهٔ گوارش انسان و اندام‌های مرتبط با آن، کدام عبارت درست است؟

۱) بخش انتهاییِ دوازدهه، در مجاورت با محل ذخیرهٔ صفرا قرار دارد.
۲) لوب کوچک‌تر کبد، بخشی از فوقانی‌ترین قسمت معده را می‌پوشاند.
۳) باریک‌ترین بخش لوزالمعده، در پشت بخشی از کولون عرضی قرار دارد.
۴) در نیمه‌ای از بدن که طویل‌ترین کولون قرار دارد، دیافراگم در سطح بالاتری قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

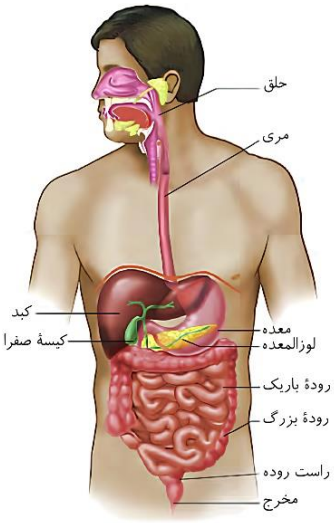
بررسی سریع:

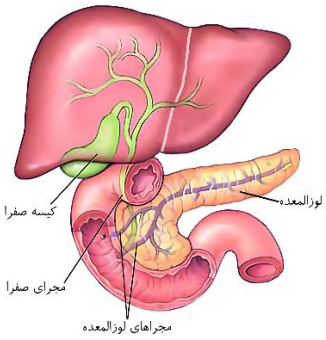
۱	بخش ابتدایی دوازدهه، در مجاورت کیسهٔ صفرا قرار دارد.
۲	لوب چپ کبد، فوقانی‌ترین قسمت معده را می‌پوشاند.
۳	بخش پهن لوزالمعده، در پشت کولون عرضی قرار دارد.
۴	کولون پایین‌رو در نیمهٔ چپ بدن قرار دارد، درحالی که دیافراگم در نیمهٔ راست بدن نسبت به نیمهٔ چپ بالاتر است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، لوب **چپ کبد** (لوب کوچک‌تر) بخشی از **قسمت فوقانی معده** را پوشانده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



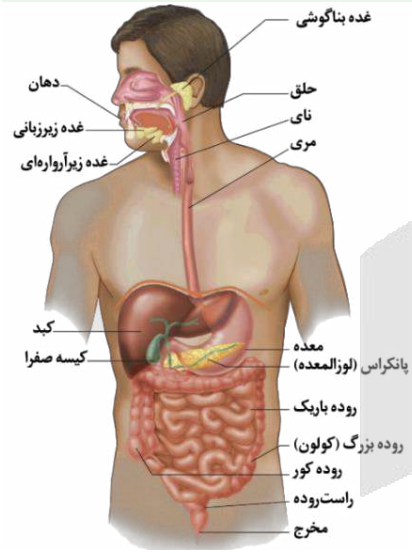


۱) بخش **ابتدایی** دوازدهه در مجاورت با **کیسهٔ صفرا** قرار گرفته است.

۳) بخش **پهن** (نه باریک) لوزالمعده در پشت بخشی از **کولون عرضی** قرار دارد.

۴) **کولون پایین‌رو** (طویل‌ترین کولون) در نیمهٔ چپ بدن قرار دارد. درحالی که ماهیچهٔ **دیافراگم** در نیمهٔ راست بدن، در سطح بالاتری قرار گرفته است.

شکل‌نامه: لولهٔ گوارش و اندام‌های مرتبط با آن



- ساختارهای حفرهٔ شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند:
- طحال (اندام لنفی)، کولون پایین‌رو، اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای مری
- ساختارهای حفرهٔ شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند:
- کیسهٔ صفرا، دوازدهه، دریچهٔ پیلور (اسفنکتر انتهای معده)، اسفنکتر (بندارهٔ) انتهای رودهٔ باریک، رودهٔ کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالارو، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه
- ساختارهای حفرهٔ شکمی که در هر دو نیمهٔ بدن دیده می‌شوند:
- کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، رودهٔ باریک، کولون افقی، پانکراس
- راست‌روده و مخرج، در خط وسط بدن قرار دارند.
- غدد بزاقی: غدهٔ بناگوشی که بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی است، ترشحات خود را از طریق مجرایی در مجاورت فک بالایی و بالاتر از زبان به دهان می‌ریزد؛ اما مجاری غدهٔ زیرزبانی و مجرای غدهٔ زیرآرواره‌ای، پایین‌تر از زبان و در مجاورت فک پایینی قرار دارند.
- مجاورت‌ها با پانکراس: معده جلوتر و عمدتاً بالاتر از پانکراس قرار دارد. دریچهٔ پیلور و بخشی از دوازدهه نیز بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند. کولون افقی نیز جلوتر از بخشی از پانکراس قرار دارد.
- مری در قفسهٔ سینه متمایل به نیمهٔ راست بدن است ولی پس از عبور از دیافراگم و ورود به حفرهٔ شکمی، به نیمهٔ چپ بدن متمایل شده و در سمت چپ به معده متصل می‌شود.
- کبد دارای دو لوب چپ و راست است. لوب راست کبد، بزرگ‌تر و در سمت راست بدن قرار دارد. لوب چپ کبد، کوچک‌تر و در نیمهٔ چپ بدن است.
- لوب چپ کبد، در جلوی محل اتصال مری و معده قرار دارد.
- بخش عمدهٔ دوازدهه در سمت راست بدن قرار گرفته و فقط بخش جزئی (انتهای دوازدهه) آن در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

۲- انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان، حرکات منظمی را در آن به‌وجود می‌آورد. کدام عبارت، دربارهٔ این حرکات نادرست است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند بدون دخالت شبکهٔ عصبیِ روده‌ای نیز انجام شود.

۲) هر دوی آن‌ها، در مخلوط کردنِ محتویاتِ لوله با شیره‌های گوارشی نقش دارند.

۳) فقط در یکی از آن‌ها، تعداد بخش‌های منقبض‌شده در لوله می‌تواند متغیر باشد.

۴) هر دوی آن‌ها، غذا را در لوله‌ای دراز در سراسر طول قفسهٔ سینه به حرکت درمی‌آورند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

لولهٔ گوارش، دو حرکت **کرمی** و **قطعه‌قطعه‌کننده** دارد.

WWW.ArefOnline.ir

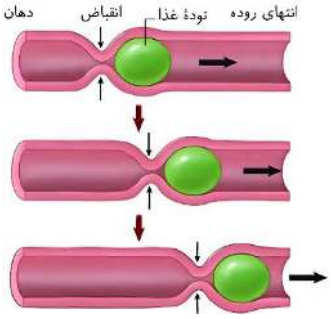
تعبیر

- **لوله‌ای دراز در سراسر طول قفسهٔ سینه** = مری

بررسی سریع:

۱	در حلق، حرکات کرمی بدون دخالت شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌تواند انجام شود.
۲	هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، در مخلوط کردن محتویات لولهٔ گوارش با شیره‌های گوارشی نقش دارند.
۳	در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، تعداد بخش‌هایی از لوله که در هر لحظه منقبض هستند، می‌تواند تغییر کند.
۴	در مری، فقط حرکات کرمی انجام می‌شود و حرکات قطعه‌قطعه‌کننده دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

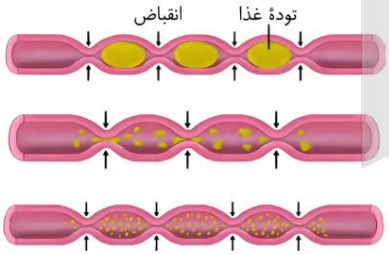


در مری، حرکات **کرمی** انجام می‌شوند؛ اما حرکات **قطعه‌قطعه‌کننده** وجود ندارند؛ بنابراین حرکات **کرمی** برخلاف حرکات **قطعه‌قطعه‌کننده**، در حرکت غذا در مری نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) **شبکهٔ عصبی روده‌ای** در دیوارهٔ لولهٔ گوارش از مری تا مخرج وجود دارد و در بخش‌های قبل از آن وجود ندارد. در طی فرایند بلع، در حلق حرکات **کرمی** انجام می‌شوند و این حرکات، مستقل از شبکه‌های عصبی روده‌ای هستند.

(۲) حرکات **کرمی** نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به‌ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود. تداوم حرکات **قطعه‌قطعه‌کننده** در لولهٔ گوارش نیز موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند.



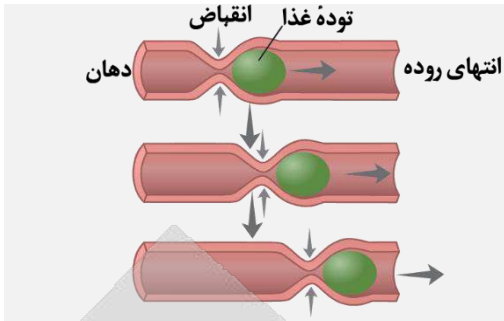
(۳) در حرکات **کرمی**، یک حلقهٔ انقباضی در پشت تودهٔ غذا تشکیل می‌شود و تعداد حلقهٔ انقباضی در طول لوله تغییری نمی‌کند. در حرکات **قطعه‌قطعه‌کننده**، بخش‌های مختلفی از لوله به‌طور متناوب منقبض می‌شوند. همانطور که در شکل مشخص است، تعداد بخش‌های منقبض‌شده می‌تواند متغیر باشد. مثلاً در بخش (۲) شکل، سه ناحیه منقبض شده‌اند و در بخش (۱) و (۳)، چهار ناحیه در حال انقباض هستند.

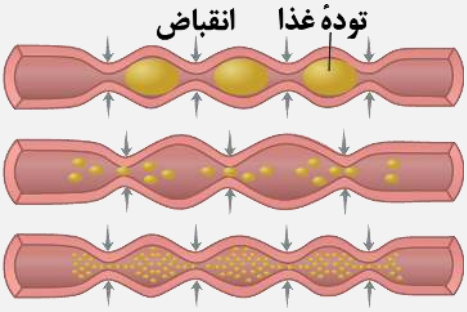
کلاس درس: حرکات لولهٔ گوارش

نوع حرکت	حرکت کرمی	حرکت قطعه‌قطعه‌کننده
نظم	منظم	منظم
علت شروع	گشادشدن لولهٔ گوارش پس از ورود غذا ← تحریک یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش ← ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌ها	ارسال پیام انقباض از شبکه‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش
نقش اصلی	جلو راندن غذا به‌سمت مخرج	۱ـ ریزتر کردن غذا ۲ـ مخلوط کردن غذا و شیرهٔ گوارشی
مخلوط‌کنندگی	✓ هنگام توقف جلو رفتن مواد پس از برخورد غذا به اسفنکتر (بنداره)ها، فقط نقش مخلوط‌کنندگی دارد	✓ همواره
جلو راندن غذا	✓	✓ نقش کمی دارد

WWW.ArefOnline.ir

شکل





۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص یاخته‌های غدد معدهٔ انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به‌طور معمول، یاخته‌هایی که با یاخته‌های سازندهٔ ..... در تماس هستند، به‌طور حتم دارای ..... هستند.»

۱) فاکتور داخلی ـ ظاهر استوانه‌ای
۲) یون بیکربنات ـ غشای چین‌خورده
۳) اسید معده ـ نقش در تجزیهٔ رشته‌های کلاژن
۴) پپسین ـ گیرندهٔ هورمونِ ساخته‌شده در این اندام

پاسخ: گزینه ۱ — **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۲ ـ انسان**

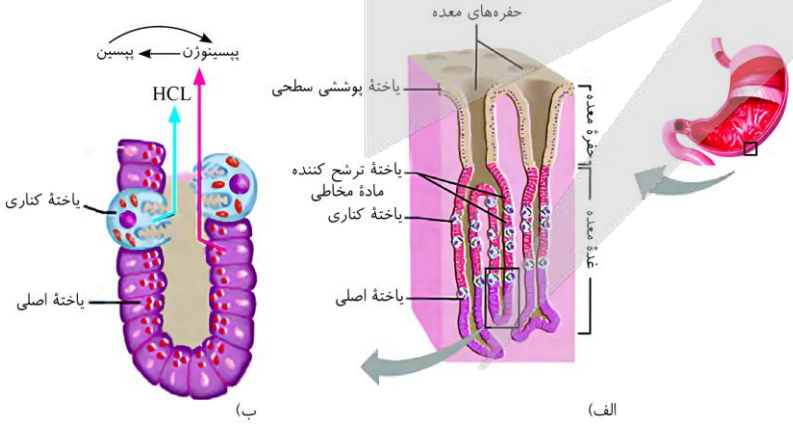
تعبیر

- **یاختهٔ سازندهٔ فاکتور داخلی =** یاختهٔ کناری
- **یاختهٔ سازندهٔ یون بیکربنات =** یاختهٔ پوششی سطحی
- **یاختهٔ سازندهٔ اسید معده =** یاختهٔ کناری
- **یاختهٔ سازندهٔ پپسین =** هیچ‌کدام

بررسی سریع

۱	یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و یاختهٔ اصلی، دارای ظاهر استوانه‌ای هستند.
۲	یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، فاقد زوائد ریز غشایی و غشای چین‌خورده هستند.
۳	یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، فاقد نقش در گوارش پروتئین‌ها هستند.
۴	هیچ یاخته‌ای توانایی تولید پپسین ندارد.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** و **یاختهٔ اصلی** در تماس با **یاختهٔ کناری** هستند. این دو یاخته دارای ظاهر استوانه‌ای می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** با یاختهٔ **پوششی سطحی** در تماس هستند. این یاخته‌ها فاقد غشای چین‌خورده می‌باشند.

۳) یاخته‌های **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** و **یاختهٔ اصلی** در تماس با **یاختهٔ کناری** هستند. یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی نقشی در گوارش و تجزیهٔ پروتئین‌ها ندارد.

۴) دقت کنید که **یاختهٔ اصلی**، پپسینوژن را می‌سازد که با ایجاد تغییراتی در ساختار آن به **پپسین** تبدیل می‌شود و پپسین مستقیماً توسط هیچ یاخته‌ای ساخته نمی‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: معده

بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش ـ دارای چین‌خوردگی‌های طولی موقتی (باز شدن چین‌ها) ـ محل انبار شدن غذای بلع شده ـ حرکات آن باعث گوارش می‌شود.

ترشحات معده	شیرهٔ معده (در ترکیب با غذا، کیموس تولید می‌کند)	حفره معده	حاصل فرورفتگی یاخته‌های استوانه‌ای سطح درونی معده به بافت پیوندی سست مخاط معده ـ یاخته‌های پوششی سطحی (استوانه‌ای) **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی چسبنده (موسین و آب) + بی‌کربنات (قلیایی‌کنندهٔ لایهٔ ژله‌ای):** مؤثر در سد حفاظتی مقابل اسید و آنزیم‌های معده
		غدد دیواره معده	**۱ـ سلول ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی:** بیش‌ترین یاخته‌ها ـ سطحی‌ترین یاخته‌های غدد معده ـ فقط ترشح مادهٔ مخاطی ـ عدم ترشح بی‌کربنات **۲ـ سلول‌های اصلی:** تولید و ترشح آنزیم‌های پروتئاز (ترشح با برون‌رانی) مؤثر در شروع گوارش پروتئین‌ها (تبدیل پروتئین به مولکول‌های پروتئینی کوچک‌تر ـ عدم تولید آمینواسید در معده) پپسینوژن‌ها به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و تحت اثر پپسین و اسید معده فعال می‌شوند. **۳ـ سلول‌های کناری:** بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده ـ دارای هستهٔ گرد قاعده‌ای ـ دارای فرورفتگی در یاخته‌ها و دارای زوائد ریز غشایی ـ تولید اسید معده (HCl) ـ تولید و ترشح فاکتور (عامل) داخلی معده به روش برون‌رانی (مادهٔ مؤثر در حفاظت و جذب ویتامین B_{12}) اسید معده جزء نخستین خط دفاعی بدن است ـ آسیب یاخته‌های کناری باعث کم‌خونی خطرناک می‌شود.
	هورمون		**۴ـ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون:** ترشحات خود را به خون وارد می‌کنند و جزء شیرهٔ معده محسوب نمی‌شود. هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که با اثر بر یاخته‌های اصلی باعث ترشح پپسینوژن می‌شود. همچنین با اثر بر یاخته‌های کناری باعث ترشح اسید می‌شود.
جذب در معده			معده توانایی جذب اندک مواد مختلف را دارد.

مثال

۴- چند مورد از موارد زیر، درخصوص موقعیت هسته در یاخته‌های لولهٔ گوارش، صادق است؟

الف ـ در یاختهٔ کناری، تراکم مشابهی از راکیزه‌ها، در بخش‌های مختلف یاخته، وجود دارد.

ب ـ هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ کلریدریک‌اسید، هم‌سطح با فرورفتگیِ عمیقِ سیتوپلاسمی قرار دارد.

ج ـ محل قرارگیری هستهٔ یاختهٔ ریزپرزدارِ روده، نسبت به سطحی‌ترین بخش یاخته، قطر کمتری دارد.

د ـ هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ پپسینوژن، در سمت نزدیک به سطح غیرقاعده‌ای یاخته، با ریزکیسه‌ها مجاورت دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **یاختهٔ سازندهٔ کلریدریک‌اسید** = یاختهٔ کناری در غدهٔ معده
- **یاختهٔ سازندهٔ پپسینوژن** = یاختهٔ اصلی در غدهٔ معده

بررسی سریع:

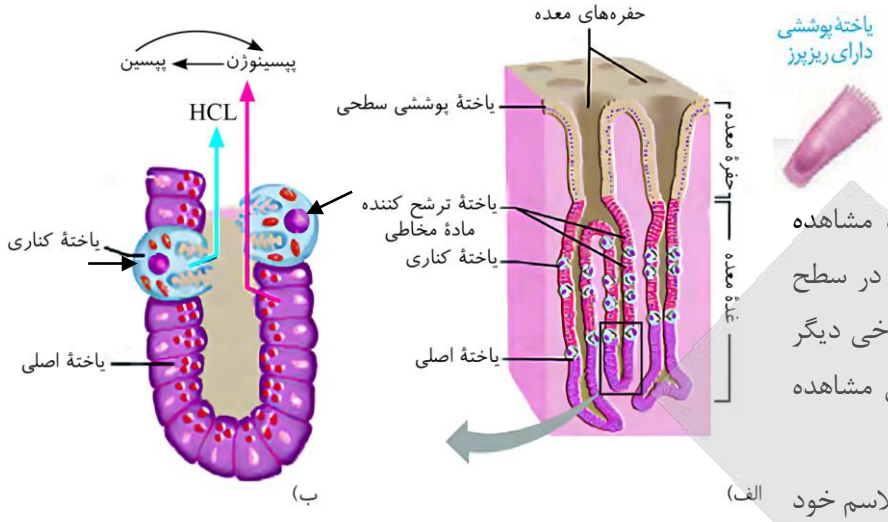
الف	تراکم راکیزه‌ها در بخش‌های مختلف یاختهٔ کناری، متغیر است.
ب	هستهٔ یاختهٔ کناری با هیچ‌کدام از دو فرورفتگی عمیق، در یک سطح قرار ندارد.
ج	در یاختهٔ ریزپرزدار رودهٔ باریک، قاعده (محل قرارگیری هسته)، باریک‌تر از سطحی‌ترین بخش در یاخته است.
د	هر یاختهٔ اصلی غدهٔ معده، ریزکیسه‌های سیتوپلاسمی در بخش سطحی و در مجاورت هستهٔ خود دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی موارد:



الف) همانطور که در شکل قسمت ب مشخص است، میزان مشاهدهٔ راکیزه‌ها در بخش‌های مختلف **یاختهٔ کناری** متغیر است. برای مثال در قسمت‌های نشان داده شده با فلش مشکی، راکیزه مشاهده نمی‌شود. در برخی یاخته‌ها مانند یاختهٔ سمت چپ، در سطح حفرات و زوائد غشایی، راکیزه وجود ندارد ولی در برخی دیگر از یاخته‌ها مانند یاختهٔ سمت راست، این مورد قابل مشاهده است.

ب) هر **یاختهٔ کناری** دو فرورفتگی عمیق در سیتوپلاسم خود دارد و هستهٔ یاخته با هیچ‌کدام از این فرورفتگی‌ها در یک سطح قرار نگرفته است. در واقع هسته در سطحی بین این دو فرورفتگی قرار دارد.

ج) همانطور که در شکل یاختهٔ پوششی دارای ریزپرز مشخص است، قاعدهٔ یاخته که محل قرارگیری هسته است، نسبت به سطحی‌ترین بخش در یاخته، قطر کمتری دارد و باریک‌تر است.

د) در هر **یاختهٔ اصلی** غدهٔ معده تعداد زیادی ریزکیسهٔ سیتوپلاسمی وجود دارد که حاوی مواد تولید شده توسط یاخته است. این ریزکیسه‌ها در بخش سطحی (غیرقاعده‌ای) یاخته قرار دارند و بعضی از آن‌ها با هستهٔ کشیدهٔ یاخته، مجاورت دارند.

کلاس درس: یاخته‌های مخاط معده

حفرهٔ معده	**یاختهٔ پوششی سطحی**	۱ـ تنها یاختهٔ تشکیل‌دهندهٔ حفرهٔ معده ۲ـ در ترشح فراوان مادهٔ مخاطی و بیکربنات نقش دارد. ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.
غدهٔ معده	**یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی**	۱ـ بالاترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح فراوان مادهٔ مخاطی ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.
	یاختهٔ کناری	۱ـ کمترین و بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح اسیدمعده و فاکتور داخلی معده ۳ـ هستهٔ گرد دارد.
	یاختهٔ اصلی	۱ـ پایین‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح آنزیم‌های معده نظیر پروتئازها (پپسینوژن) ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.

ماز

۵- **درخصوص نوعی یاختهٔ پوششیِ موجود در پرزهای رودهٔ باریک که نسبت به نوع دیگرِ یاخته‌های آن، فراوانی کمتری دارد، کدام عبارت صحیح است؟**

۱) یاخته‌های مشابه با آن، در ساختمان غدد روده مشاهده نمی‌شود.

۲) از لحاظ ترشح نوعی مادهٔ گلیکوپروتئینی، مشابه با سطحی‌ترین یاخته‌های معده عمل می‌کند.

۳) به کمک چین‌خوردگی‌های بخشی از غشا، به ورود مولکول‌های گلوکز به درون سیتوپلاسمِ خود می‌پردازد.

۴) با ترشح نوعی مادهٔ شیمیایی، میزان فعالیت یاخته‌های موجود در اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش را تغییر می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در ساختار پرز، دو نوع یاختهٔ پوششی مشاهده می‌شود که از میان این یاخته‌ها، **یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** نسبت به **یاخته‌های ریزپرزدار**، فراوانی کمتری دارد.

WWW.ArefOnline.ir

تعبیر

- **سطحی‌ترین یاخته‌های معده =** یاخته‌های پوششی سطحی
- **نوعی پیک شیمیایی دوربرد ترشح شده از روده =** سکرتین

بررسی سریع:

۱	در غدد روده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ ماده مخاطی قابل مشاهده است.
۲	یاخته‌های پوششی سطحی معده نیز مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.
۳	یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ ماده مخاطی به جذب مواد نمی‌پردازند.
۴	یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ ماده مخاطی فاقد توانایی ترشح هورمون هستند.

پاسخ تشریحی:

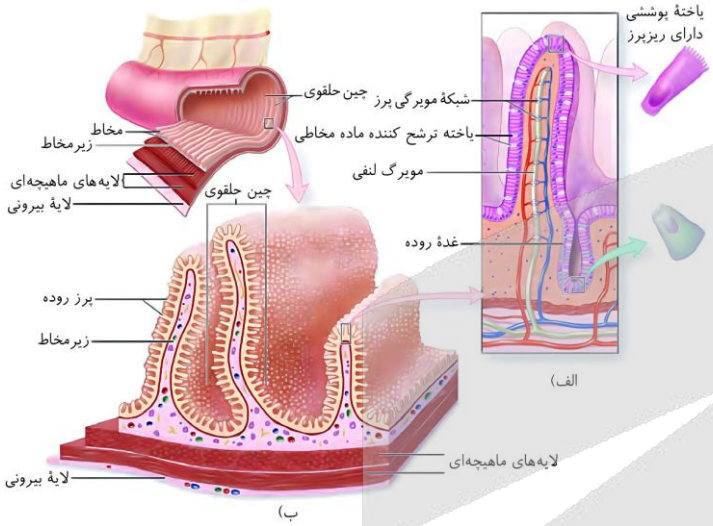
یاخته‌های **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی پرز** همانند یاخته‌های **پوششی سطحی معده**، توانایی ترشح مادهٔ مخاطی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، یاخته‌های **ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی** در ساختار **غدد روده** نیز مشاهده می‌شوند.

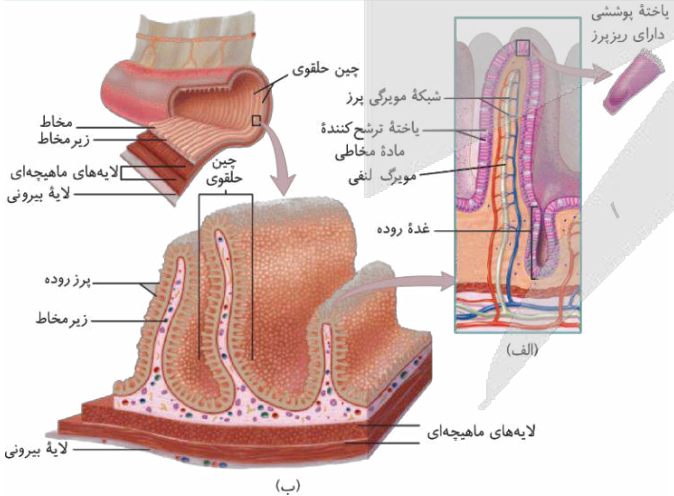
۳) **یاخته‌های ریزپرزدار** پرز برخلاف یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، توانایی جذب مواد مغذی را دارند.

۴) برخی از یاخته‌های دوازدهه با ترشح **سکرتین**، سبب افزایش فعالیت یاخته‌های لوزالمعده می‌شوند اما یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی فاقد توانایی ترشح هورمون هستند.



کلاس درس: ساختار پرز و چین‌های حلقوی

شکل‌نامه: دیوارهٔ رودهٔ باریک



- در دیوارهٔ درونی رودهٔ باریک، چین‌های حلقوی متعددی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند که در پی ورود غذا به رودهٔ باریک باز نمی‌شوند؛ در واقع این چین‌خوردگی‌ها دائمی هستند.
- در ساختار چین‌های حلقوی رودهٔ باریک، لایهٔ مخاط همانند لایهٔ زیر مخاط شرکت می‌کند.
- در سطح هر چین حلقوی رودهٔ باریک، چندین پرز با اندازهٔ متفاوت مشاهده می‌شود که در فرد سالم اندازه و تعداد آن‌ها ثابت است و تغییر نمی‌کند.
- در ساختار هر پرز، تنها لایهٔ مخاط رودهٔ باریک شرکت می‌کند؛ به صورتی که بافت پوششی در سطح هر پرز و بافت پیوندی سست مخاط در زیر آن قرار دارد.
- در سطح هر پرز، حداقل دو نوع یاختهٔ پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود: ۱ـ یاخته‌های پوششی ریزپرز دار که تعداد بیشتری دارند. ۲ـ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی
- همهٔ یاخته‌های پوششی سطح هر پرز، ظاهر استوانه‌ای دارند و دارای یک هستهٔ قاعده‌ای هستند. همهٔ این یاخته‌ها بر روی غشای پایه قرار دارند.
- در مرکز هر پرز، یک مویرگ لنفی ته بسته مشاهده می‌شود که مایع لنف به‌صورت یک‌طرفه درون آن جریان دارد. این مویرگ لنفی با عبور از مخاط به رگ لنفی زیرمخاط تخلیه می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

- در اطراف مویرگ لنفی ته بسته، چندین شبکهٔ مویرگ خونی مشاهده می‌شود که این شبکه‌های مویرگی بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ کوچک قرار گرفته‌اند.
- در ساختار هر پرز رودهٔ باریک، رشته‌های عصبی از لایهٔ زیرمخاط به درون لایهٔ مخاط وارد می‌شوند که در کنترل ترشح یاخته‌های مختلف نقش دارند.
- در محل اتصال لایهٔ مخاط به لایهٔ زیرمخاط، دو ردیف یاختهٔ ماهیچه‌ای صاف با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. این یاخته‌های ماهیچه‌ای جزئی از مخاط هستند.
- در مجاورت پرز رودهٔ باریک، یک غده وجود دارد که درون هر غده، سه نوع یاختهٔ مختلف مشاهده می‌شود که از این بین، یک نوع در سطح پرز مشاهده نمی‌شود.

غدد معده و روده

ویژگی	غدد معده	غدد رودهٔ باریک	پرزها
در کدام لایه دیواره قرار دارند؟	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایهٔ مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایهٔ مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)
در سطح خود، چند نوع یاخته در ساختار خود دارد؟	سه نوع (در برخی غدد، چهار نوع)	سه نوع	دو نوع
یاخته ترشح‌کننده موسین دارد؟	بله	بله	بله
توانایی ترشح نوعی هورمون دارد؟	بله	بله	خیر
همهٔ یاخته‌ها شکل نسبتاً یکسان دارند؟	خیر	بله	بله
دارای یاخته‌هایی با غشای چین‌خورده است؟	بله	بله	بله
تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار دارد؟	بله	بله	بله

۶- **هر اندامِ مرتبط با لولهٔ گوارش که نسبت به ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) در سطح پایین‌تری قرار دارد، دارای چند مشخصهٔ زیر است؟**

الف ــ مادهٔ مترشحه از آن‌ها، ترکیبی از آب، یون‌ها، نوعی آنزیم و مادهٔ موسین است.

ب ــ ترشحات آن‌ها، همواره پس از مخلوط شدن با یکدیگر، وارد دوازدهه می‌شود.

ج ــ در پاسخ به هورمون‌های مترشحه از لولهٔ گوارش، بیکربنات ترشح می‌کند.

د ــ به خنثی‌کردنِ محیط اسیدی لولهٔ گوارش کمک می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — **متوسط ــ مفهومی ــ ۱۰۰۲ ــ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش شامل **غدد بزاقی**، **لوزالمعده**، **کبد** و **کیسهٔ صفرا** است که همگی آن‌ها به جز غدد بزاقی، در پایین دیافراگم قرار دارند.

بررسی سریع:

الف	صفرا در ساختار خود آنزیم ندارد.
ب	برخی ترشحات پانکراس از طریق مجرای بالایی خود بدون مخلوط شدن، وارد دوازدهه می‌شود.
ج	این عبارت فقط در مورد لوزالمعده درست است.
د	همهٔ اندام‌های مد نظر سؤال، در ورود بیکربنات به روده نقش دارند و محیط اسیدی را خنثی می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی موارد:

الف) **بزاق**، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی (نه نوعی، نه یک نوع) از آنزیم‌ها و موسین است؛ در ضمن غدد بزاقی اصلاً مد نظر سؤال نیستند!

ب) ترشحات **کبد** و مواد ذخیره شده در **کیسهٔ صفرا**، می‌توانند با ترشحات لوزالمعده یکی شده و از طریق مجرایی پایینیِ لوزالمعده وارد دوازدهه شوند؛ اما **لوزالمعده** یک مجرای دیگر در سطح بالاتری دارد که فقط ترشحات خود لوزالمعده از طریق آن، وارد رودهٔ باریک می‌شود.

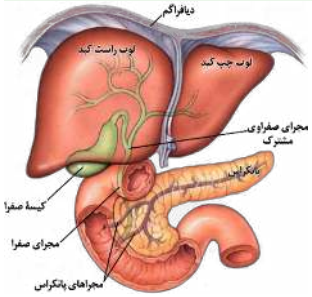
ج) فقط **لوزالمعده** در پاسخ به ترشح هورمون **سکرتین** از رودهٔ باریک، مقدار ترشح بیکربنات را افزایش می‌دهد.

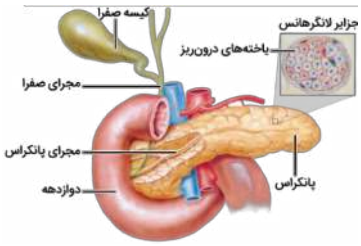
د) **صفرا**، ماده‌ای فاقد آنزیم است که بیکربنات دارد و در **کبد** ساخته شده و در **کیسهٔ صفرا** ذخیره می‌شود. در ترشحات برون‌ریز **پانکراس** نیز بیکربنات وجود دارد؛ در نتیجه، همهٔ اندام‌های مذکور به خنثی کردنِ کیموس اسیدی در رودهٔ باریک کمک می‌کنند.

کلاس درس: صفرا

محل تولید	یاخته‌های کبد صفرا را تولید کرده و آن را به مجاری صفراوی درون کبد ترشح می‌کنند.	
ترکیبات صفرا	صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.	
زمان ورود آن به دوازدهه	صفرا با فاصلهٔ کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می‌ریزد. هنگامی که کیموس به دوازدهه وارد می‌شود، دستگاه گوارش در حالت فعالیت شدید می‌ماند.	
نقش صفرا	**گوارش مکانیکی چربی‌ها**	صفرا و حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.
سنگ کیسهٔ صفرا	گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسهٔ صفرا نقش دارد.	

شکل‌نامه: کبد، کیسهٔ صفرا و پانکراس





- تعدادی مجرای صفراوی کوچک‌تر در کبد، در نهایت صفرا را وارد مجرای صفراوی اصلی می‌کند.
- مجرای صفرا از پشت دوازدهه و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند و به سطح جلویی پانکراس می‌رود.
- دوازدهه ساختاری C‌شکل دارد که از جلوی پانکراس شروع می‌شود.
- بین دوازدهه و پانکراس، سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد.
- آنزیم‌های پروتئاز پانکراس، به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و درون رودهٔ باریک، فعال می‌شوند. سایر آنزیم‌های لوزالمعده مانند آنزیم لیپاز به‌صورت فعال ترشح می‌شوند.
- دقت کنید که همهٔ آنزیم‌های ترشح‌شده از پانکراس، در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.
- محیط قلیایی لازم برای فعالیت آنزیم‌های درون رودهٔ باریک، توسط بی‌کربنات موجود در شیرهٔ پانکراس، شیرهٔ رودهٔ باریک و صفرا مهیا می‌شود.
- دو مجرا، ترشحات پانکراس را به دوازدهه می‌ریزند:
- ۱ـ مجرایی که فقط حاوی ترشحات پانکراس است.
- ۲ـ مجرایی که هم ترشحات پانکراس و هم صفرا را دارد.
- ترشحات مجرای اول قبل از مجرای دوم به دوازدهه وارد می‌شوند؛ زیرا به بخش بالاتری تخلیه می‌شود.
- مجرایی از لوزالمعده که با مجرای صفرا مشترک است، پایین‌تر از مجرای دیگر لوزالمعده قرار دارد.
- ابتدای دوازدهه نسبت به انتهای آن، در سطح داخلی خود چین‌خوردگی‌های حلقوی بیشتری دارد.
- مجرای لوزالمعده در سمت چپ بدن شروع شده و در سمت راست بدن به دو مجرا تقسیم می‌شود.
- لوزالمعده دارای دو قسمت سر و دم می‌باشد که قسمت سر در سمت راست و قسمت دم در سمت چپ بدن قرار دارد.

محل گوارش مولکول‌های زیستی

نوع مولکول زیستی		کربوهیدرات: نشاسته	کربوهیدرات: سایر کربوهیدرات‌ها	پروتئین	لیپید	نوکلئیک‌اسید
شروع گوارش شیمیایی	محل	دهان	رودهٔ باریک	معده	ـــــ	رودهٔ باریک
	آنزیم	آمیلاز بزاق	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	پپسین	ـــــ	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس

WWW.ArefOnline.ir

تکمیل گوارش شیمیایی	محل	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک
	آنزیم	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های رودهٔ باریک	بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس

۷- در انسان، محتویات لولهٔ گوارشی در فاصلهٔ بین «خروج از رودهٔ باریک» تا «دفع مدفوع» از بخش‌های مختلفی از لوله عبور می‌کنند. کدام مورد زیر، دربارهٔ این بخش‌ها درست است؟

۱) بخشی حجیم در رودهٔ بزرگ، دو بنداره (اسفنکتر) در انتهای خود دارد.

۲) همهٔ کولون‌ها برخلاف اندام بعد از رودهٔ بزرگ، دیواره‌ای با ظاهر بند بند دارند.

۳) طویل‌ترین کولون، حرکات آهسته‌ای برای حرکت دادنِ مواد به سمت بالا دارد.

۴) مواد گوارش‌نیافته پس از خروج از کولون بالارو، ابتدا وارد بالاترین قسمت کولون افقی می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

مواد پس از خروج از رودهٔ باریک، وارد **رودهٔ کور** می‌شوند و سپس از **کولون بالارو**، **کولون افقی**، **کولون پایین‌رو**، **راست‌روده** و **مخرج** عبور می‌کنند.

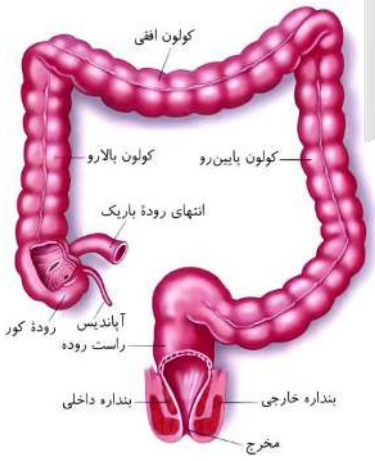
تعبیر

- **اندام بعد از رودهٔ بزرگ =** راست‌روده
- **طویل‌ترین کولون =** کولون پایین‌رو
- **بالاترین قسمت کولون افقی =** انتهای کولون افقی که به کولون پایین‌رو (نه بالارو) متصل است.

بررسی سریع:

۱	راست‌روده که دو بندارهٔ داخلی و خارجی در انتهای خود دارد، جزء رودهٔ بزرگ محسوب نمی‌شود.
۲	همهٔ کولون‌ها، برخلاف راست‌روده، دارای دیواره‌ای با ظاهر بند بند هستند.
۳	طویل‌ترین کولون، کولون پایین‌رو است.
۴	بالاترین قسمت کولون افقی، بخش انتهایی آن در محل اتصال به کولون پایین‌رو است.

پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، **رودهٔ بزرگ** در سراسر طول خود، دارای نواری در قسمت میانی خود است و همچنین، دیواره‌ای با ظاهر بند بند دارد؛ اما این ویژگی‌ها در راست‌روده وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **راست‌روده**، بخشی حجیم است که بعد از **کولون پایین‌رو** قرار دارد و جزء **رودهٔ بزرگ** محسوب نمی‌شود. در انتهای راست‌روده، بندارهٔ‌های داخلی و خارجی قرار دارند.

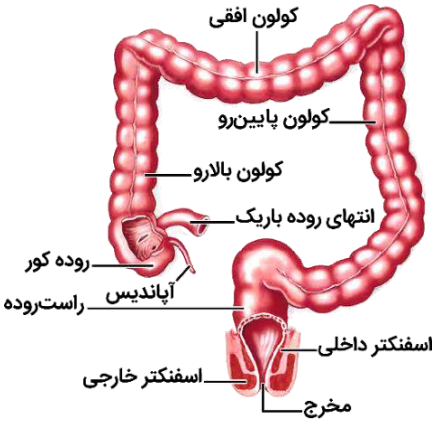
۳) همانطور که در شکل مشخص است، **کولون پایین‌رو**، طویل‌ترین کولون است و جهت حرکت مواد در این کولون، به سمت پایین است. حرکات **رودهٔ بزرگ**، آهسته انجام می‌شوند.

۴) بخش ابتدایی **کولون افقی** که به کولون بالارو متصل است، نسبت به بخش انتهایی آن که به کولون پایین‌رو متصل است، در سطح پایین‌تری قرار دارد. در واقع، مواد زمانی در بالاترین قسمت کولون افقی قرار دارند که می‌خواهند وارد **کولون پایین‌رو** شوند (نه اینکه از کولون بالارو وارد کولون افقی شده باشند).

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش

شکل‌نامه: رودهٔ بزرگ، راست‌روده و مخرج



- روده کور در ابتدای روده بزرگ قرار دارد.
- کولون پایین‌رو به راست‌روده منتهی می‌شود.
- طول کولون پایین‌رو از کولون بالارو بیشتر است.
- قطر مجرای انتهای رودهٔ باریک، از آپاندیس بیشتر است.
- در انتهای راست‌روده، دو بنداره داخلی و خارجی وجود دارد.
- آپاندیس در سمت راست بدن و سمت چپ رودهٔ کور قرار دارد.
- کولون افقی در زیر اندام‌هایی مثل معده، کبد، لوزالمعده و کیسهٔ صفرا قرار دارد.
- بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک همانند بندارهٔ انتهای معده، در سمت راست بدن قرار گرفته است.
- دقت کنید راست روده جزئی از رودهٔ بزرگ محسوب نمی‌شود و بخش انتهایی لولهٔ گوارش است.
- رودهٔ کور برخلاف راست‌روده، جزئی از رودهٔ بزرگ بوده که در یک انتهای خود به آپاندیس ختم می‌شود.
- سطح بیرونی روده بزرگ، دارای بخش‌های کیسه‌ای شکل است (در راست‌روده، این کیسه‌ها وجود ندارند).
- کولون بالارو در سمت راست بدن، کولون پایین‌رو در سمت چپ و کولون افقی از سمت راست به چپ قرار دارد.

۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ گردش خون دستگاه گوارش انسان، اگر سیاهرگی که فقط خون طحال و معده را حمل می‌کند، A و سیاهرگی که فقط خون پانکراس و معده را حمل می‌کند، B بنامیم، چند مورد زیر درست است؟

الف ـ یکی از سیاهرگ‌های تشکیل‌دهندهٔ A، از پشت معده عبور می‌کند.

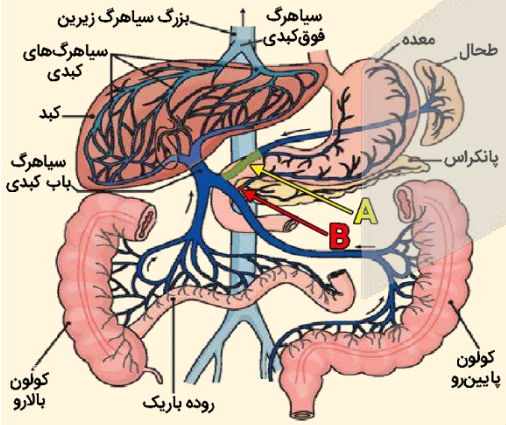
ب ـ محل تشکیل B، پایین‌تر از محل تشکیل سیاهرگ باب است.

ج ـ A طویل‌تر از B است.

د ـ A بالاتر از B است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان**



ترجمهٔ صورت سؤال

در شکل مقابل، سیاهرگ‌های A و B مشخص شده‌اند.

سیاهرگ A: سیاهرگی که حاصل به‌هم‌پیوستن **سیاهرگ طحال** و **سیاهرگ معده** است.

سیاهرگ B: سیاهرگی که حاصل به‌هم‌پیوستن **سیاهرگ پانکراس** و **سیاهرگ معده** است.

بررسی سریع:

الف	سیاهرگ طحال از پشت معده عبور می‌کند.
ب	محل به هم پیوستن سیاهرگ پانکراس و سیاهرگ معده، پایین‌تر از محل تشکیل سیاهرگ باب است.
ج	سیاهرگ A نسبت به سیاهرگ B، طویل‌تر است.
د	سیاهرگ A نسبت به سیاهرگ B، در سطح بالاتری قرار دارد.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) سیاهرگی که خون خروجی از **طحال** را حمل می‌کند، از پشت معده عبور می‌کند.

ب) محل به هم پیوستن سیاهرگ **پانکراس** و سیاهرگ **معده**، پایین‌تر از محل تشکیل **سیاهرگ باب کبدی** است.

ج) سیاهرگ A نسبت به سیاهرگ B، طول بیشتری دارد.

د) سیاهرگ A نسبت به سیاهرگ B، در سطح بالاتری قرار دارد.

کلاس درس: بررسی و مقایسهٔ رگ‌های سازندهٔ سیاهرگ باب

اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و درنهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.			اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود.
انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی			
انشعاب سمت چپ (بالاترین انشعاب)	**انشعاب میانی (قطورترین انشعاب)**	**انشعاب سمت راست**	
۱ـ **طحال:** نوعی اندام لنفی قرار گرفته در سمت چپ معده زیر دیافراگم (جزء دستگاه گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است.) ۲ـ قوس کوچک معده	۱ـ قوس بزرگ معده ۲ـ **غدهٔ لوزالمعده:** جزئی از دستگاه گوارش است ولی جزء لولهٔ گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است. ۳ـ کولون نزولی و بخش انتهایی کولون افقی ۴ـ راست روده	۱ـ رودهٔ باریک (بخش انتهایی) ۲ـ **رودهٔ کور:** بخش ابتدایی رودهٔ بزرگ می‌باشد. ۳ـ آپاندیس ۴ـ کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی	۱ـ دهان ۲ـ غدد بزاقی اصلی ۳ـ حلق ۴ـ مری
خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالایی بندارهٔ پیلور باهم ادغام می‌شوند.	خون سیاهرگی قوس بزرگ معده و لوزالمعده ابتدا در مجاورت بخش زیرین بنداره پیلور ادغام می‌شوند. سپس با سیاهرگی که خون کولون نزولی و راست روده را حمل می‌کند، ادغام می‌شوند.	مطابق شکل کتاب درسی، بیشترین انشعابات این سیاهرگ مربوط به رودهٔ باریک است.	خون سیاهرگی این بخش‌ها بسته به محل قرارگیری آن‌ها می‌توانند به صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زبرین یا زیرین وارد شوند.

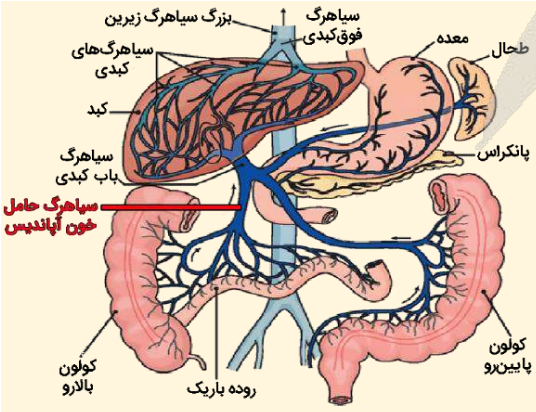
۹- در انسان، سیاهرگی که خون خروجی از آپاندیس را مستقیماً به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) در سمت چپ سیاهرگ باب کبدی قرار دارد.
۲) نسبت به سیاهرگ فوق‌کبدی، گلوکز کمتری دارد.
۳) خون اندامِ دارای چین‌های حلقوی را حمل می‌کند.
۴) نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین، LDL بیشتری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در شکل مقابل، **سیاهرگ حامل خون آپاندیس** مشخص شده است.



WWW.ArefOnline.ir

تعبیر

- **اندام دارای چین‌های حلقوی** = رودهٔ باریک

بررسی سریع:

۱	سیاهرگ حامل خون آپاندیس در سمت راست سیاهرگ باب کبدی قرار دارد.
۲	در کبد، مقداری از گلوکز برای ساخت گلیکوژن مصرف می‌شود و لذا، مقدار گلوکز در سیاهرگ فوق‌کبدی کمتر از سیاهرگ حامل خون آپاندیس است.
۳	سیاهرگ حامل خون آپاندیس، خون مربوط به رودهٔ باریک را نیز حمل می‌کند.
۴	LDL و HDL، در کبد ساخته می‌شود و لذا، بزرگ سیاهرگ زیرین نسبت سیاهرگ حامل خون آپاندیس، LDL بیشتری دارد.

پاسخ تشریحی:

سیاهرگی که خون **آپاندیس**، **رودهٔ کور** و **کولون بالارو** را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد، حامل خون **رودهٔ باریک** هم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیاهرگ حامل خون **آپاندیس**، در سمت راست (نه چپ) سیاهرگ باب کبدی قرار دارد.

۲) سیاهرگ حامل خون **آپاندیس**، حامل خون **رودهٔ باریک** هم است و در آن، گلوکز جذب‌شده در روده وجود دارد. در کبد، مقداری از این گلوکز برای تولید گلیکوژن مصرف می‌شود؛ بنابراین در خون خروجی از **کبد** نسبت به خون ورودی به آن، مقدار گلوکز کمتر است.

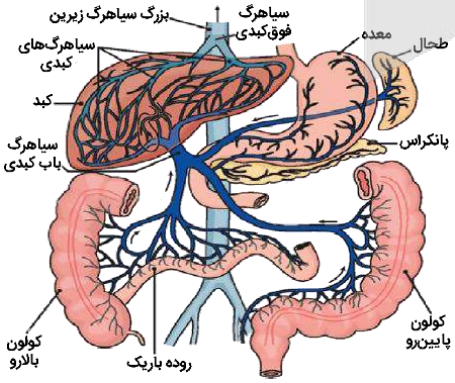
۴) در کبد، از لیپیدها و پروتئین‌ها برای ساخت لیپوپروتئین‌ها (LDL و HDL) استفاده می‌شود. سپس این لیپوپروتئین‌های ساخته‌شده، وارد **سیاهرگ فوق‌کبدی** و بعد از آن، **بزرگ سیاهرگ زیرین** می‌شوند. پس در بزرگ سیاهرگ زیرین، نسبت به خون ورودی به کبد، لیپوپروتئین‌های بیشتری وجود دارند.

حواست باشه که!

در رودهٔ باریک، LDL و HDL، تولید یا جذب نمیشن. پس در خون ورودی به روده و خون خروجی از روده، مقدار LDL و HDL یکسان هست. خون خروجی از روده، از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌رود. خون از دو طریق وارد کبد می‌شود: ۱ـ سیاهرگ باب و ۲ـ سرخرگ کبدی (در گردش خون عمومی). مواد حاصل از گوارش لیپیدها، بعد از اینکه از طریق دستگاه لنفی به جریان خون برگشتند، از طریق سرخرگ کبدی وارد کبد می‌شوند و در کبد، با استفاده از این مواد، لیپوپروتئین ساخته می‌شود و سپس لیپوپروتئین‌های ساخته شده، از طریق سیاهرگ فوق‌کبدی و بزرگ سیاهرگ زیرین، از کبد خارج می‌شوند. پس بزرگ سیاهرگ زیرین نسبت به سیاهرگ روده، سیاهرگ باب و سرخرگ کبدی، مقدار LDL و HDL بیشتر است.

کلاس درس: گردش خون دستگاه گوارش

شکل‌نامه: سیاهرگ باب کبد و سیاهرگ فوق کبدی



- لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار دارد.
- معده و روده بزرگ هرکدام دو شاخه سیاهرگی دارند.
- طحال در سمت چپ بدن قرار می‌گیرد.
- سیاهرگ باب از دو شاخه اصلی چپ و راست تشکیل می‌شود.
- یکی از دو سیاهرگ معده با سیاهرگ طحال و دیگری با سیاهرگ لوزالمعده ادغام می‌شود.
- سیاهرگ فوق کبدی در سطح بالاتری نسبت به بندارهٔ انتهای مری، معده و طحال قرار دارد.
- شاخه راست تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ باب کبدی، از روده باریک، روده کور، کولون بالارو و قسمتی از کولون افقی خون می‌گیرد.
- شاخه چپ تشکیل‌دهندهٔ سیاهرگ باب کبدی، از انتهای کولون افقی و پایین‌رو، راست‌روده، معده، لوزالمعده و طحال خون می‌گیرد.
- شبکهٔ مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود.

۱۰- **کدام مورد، ویژگی بخش عقبی معدهٔ پرندگانِ دانه‌خوار را از ویژگی بخشِ انتهایی مری این جانوران، کاملاً متمایز می‌کند؟**

۱) ضمن ذخیرهٔ مواد غذایی، به نرم‌شدنِ این مواد کمک می‌کند.

۲) از طریق مجرایی ویژه، مواد تولیدشده در کبد را دریافت می‌کند.

۳) در دیوارهٔ خود، فاقد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی است.

۴) به کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، به گوارش مکانیکیِ مواد غذایی می‌پردازد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری**

ترجمهٔ صورت سؤال

در لولهٔ گوارش پرندگان دانه‌خوار، **سنگدان** در بخش انتهایی معده و **چینه‌دان** در بخش انتهایی مری قرار دارد.

بررسی سریع:

۱	چینه‌دان به ذخیره و نرم‌کردن مواد غذایی می‌پردازد.
۲	روده، محتویات کبد را دریافت می‌کند.
۳	چینه‌دان و سنگدان فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی هستند.
۴	ساختار ماهیچه‌ای سنگدان به گوارش مکانیکی مواد غذایی کمک می‌کند.

پاسخ تشریحی:

سنگدان، ساختاری ماهیچه‌ای دارد و با کمک سنگریزه‌هایی که به درون آن وارد می‌شود، به خرد کردنِ ذرات و گوارش مکانیکیِ مواد غذایی می‌پردازد. دقت داشته باشید که گوارش مکانیکی در **معدهٔ** این جانوران، آغاز و در **سنگدان** ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **چینه‌دان**، بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود.

۲) **رودهٔ باریک**، ترشحات **کبد** را از طریق مجرایی دریافت می‌کند.

۳) هر دو بخش **چینه‌دان** و **سنگدان** فاقد توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی هستند.

۱۱- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ آزمایشی که به‌منظور مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید انجام می‌شود، اگر لوله‌های A و B به لولهٔ مرکزی متصل باشند، کدام عبارت درست است؟**

۱) اگر A درون مایع باشد، بیشتر هوای بازدمی از B عبور می‌کند.

۲) اگر B لولهٔ کوتاه باشد، لولهٔ A در ظرف مربوط به هوای دمی قرار دارد.

۳) اگر در بازدم، حباب در انتهای لولهٔ B تشکیل شود، هوای دمی از A عبور می‌کند.

۴) اگر هنگام انقباض دیافراگم، هوا از لولهٔ B عبور نکند، تغییر رنگ ابتدا در ظرف مربوط به لولهٔ A دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

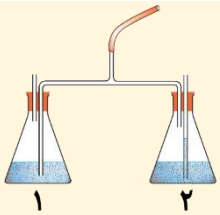
ترجمهٔ صورت سؤال

شکل مقابل، مربوط به «آزمایش مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی CO_2» است.

در هر ظرف، یک لولهٔ بلند و یک لولهٔ کوتاه وجود دارد.

لولهٔ بلند ظرف «۱» و لولهٔ کوتاه ظرف «۲»، به لولهٔ مرکزی متصل هستند.

در این حالت، ظرف «۱»، مربوط به هوای بازدمی و ظرف «۲»، مربوط به هوای دمی است.



تعبیر

در آزمایش مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی CO_2:

- **اگر A درون مایع باشد =** A لولهٔ بلند است و در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد. B، لوله‌ای است که از آن هوای دمی عبور می‌کند.

WWW.ArefOnline.ir

اگر B لولهٔ کوتاه باشد = B لولهٔ مربوط به ظرف هوای دمی است و A، لوله‌ای است که در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد.

- **اگر در بازدم، حباب در انتهای لولهٔ B تشکیل شود =** B، لولهٔ بلند در ظرف مربوط به هوای بازدمی است و A در ظرف مربوط به هوای دمی قرار دارد.

اگر هنگام انقباض دیافراگم (= دم)، هوا از لولهٔ B عبور نکند = B، لولهٔ ظرف مربوط به هوای بازدمی است و A در ظرف مربوط به هوای دمی قرار دارد.

بررسی سریع:

۱	اگر A درون مایع باشد، بیشتر هوای بازدمی از A عبور می‌کند.
۲	اگر B لولهٔ کوتاه باشد، لولهٔ A در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد.
۳	اگر در بازدم حباب در انتهای لولهٔ B تشکیل شود، لولهٔ B مربوط به بازدم است و هوای دمی، از لولهٔ A عبور می‌کند.
۴	اگر در دم هوا از B عبور نکند، B مربوط به هوای بازدمی است و تغییر رنگ ابتدا در ظرف مربوط به هوای بازدمی رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در هر کدام از مراحل دم یا بازدم، در انتهای لولهٔ بلند ظرف مربوط به همان مرحله، حباب تشکیل می‌شود؛ بنابراین تشکیل حباب در انتهای لولهٔ B در مرحلهٔ **بازدم**، نشان می‌دهد که لولهٔ B، یک **لولهٔ بلند** است و در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد. پس لولهٔ A، یک لولهٔ **کوتاه** است و در ظرف مربوط به هوای **دمی** قرار دارد و طی فرایند دم، هوای دمی از طریق لولهٔ A وارد لولهٔ مرکزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زمانی که لولهٔ A درون مایع باشد، لولهٔ A یک لولهٔ **بلند** و مربوط به هوای **بازدمی** است؛ بنابراین لولهٔ B مربوط به هوای **دمی** است.

۲) اگر لولهٔ B **کوتاه** باشد، مربوط به هوای **دمی** است و لولهٔ A، در ظرف مربوط به هوای **بازدمی** قرار دارد.

۴) طی فرایند دم، دیافراگم منقبض می‌شود. اگر در **دم**، هوا از لولهٔ B عبور نکند، لولهٔ B در ظرف مربوط به هوای **بازدمی** قرار دارد. تغییر رنگ هم نخست در ظرف مربوط به هوای **بازدمی**، یعنی ظرف مربوط به لولهٔ B دیده می‌شود.

کلاس درس: آزمایش مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی

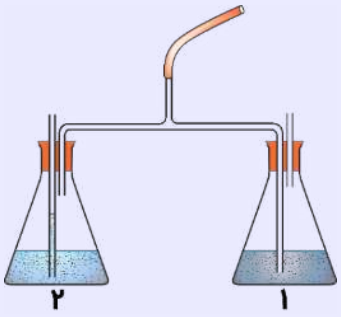
درسنامه: آزمایش مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی

در این آزمایش، هوای دمی و بازدمی از نظر **مقدار نسبی کربن دی‌اکسید** بررسی می‌شوند.

برای شناسایی کربن دی‌اکسید، از دو نوع معرف می‌توان استفاده کرد:

۱ـ محلول آب‌آهک: بی‌رنگ ← (اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول) شیری‌رنگ

۲ـ برم‌تیمول بلو رقیق: آبی‌رنگ ← (اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول) زرد رنگ



در این آزمایش، دو ظرف وجود دارد. در هر ظرف، یک لولهٔ بلند و یک لولهٔ کوتاه قرار دارد و لولهٔ بلند درون مایع قرار گرفته است. لولهٔ بلند ظرف «۱» و لولهٔ کوتاه ظرف «۲»، توسط یک لولهٔ مرکزی به یکدیگر متصل هستند و فرد از طریق این لولهٔ مرکزی، می‌تواند دم و بازدم را انجام دهد.

مشاهدات و نتایج آزمایش

حباب: هنگام دم، از انتهای لولهٔ بلند ظرف «۲» (ظرف هوای دمی) و هنگام بازدم از انتهای لولهٔ بلند ظرف «۱» (ظرف هوای بازدمی)، حباب خارج می‌شود.

تغییر رنگ: ابتدا رنگ محلول در ظرف «۱» تغییر می‌کند. پس از گذشت مدتی، در ظرف «۲» نیز تغییر رنگ مشاهده می‌شود.

منشأ هوای دمی: وقتی که فرد عمل دم را انجام می‌دهد، به خاطر ایجاد نیروی مکشی، مایع در لولهٔ بلند ظرف «۱» بالا می‌آید و امکان ورود هوای دمی از طریق این ظرف به بدن وجود ندارد؛ اما لولهٔ کوتاه ظرف «۲»، مستقیماً در ارتباط با هوا است و هوای دمی از طریق لولهٔ کوتاه ظرف «۲»، به دستگاه تنفسی فرد وارد می‌شود.

محل خروج هوای بازدمی: هوای بازدمی از طریق لولهٔ بلند ظرف «۱»، وارد مایع این ظرف می‌شود و سپس از طریق لولهٔ کوتاه می‌تواند از ظرف خارج شود. ظرف «۲»، توسط هوای دمی پر شده است و فضای کافی برای ورود هوای بازدمی ندارد. علاوه بر این، هوایی که به ظرف «۲» وارد شود، نمی‌تواند وارد لولهٔ بلند شود و بنابراین نمی‌تواند از ظرف خارج شود.

WWW.ArefOnline.ir

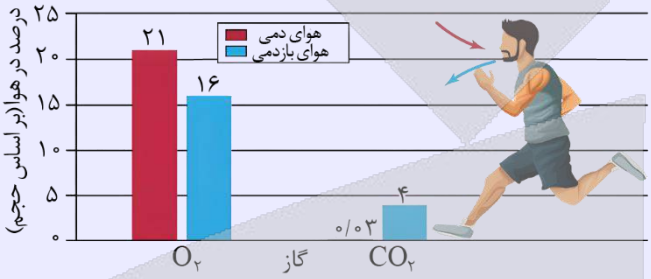
فرایند	مرحلهٔ دم	مرحلهٔ بازدم
ورود یا خروج گاز	لولهٔ کوتاه ظرف «۲»	بیشتر لولهٔ بلند ظرف «۱» و بخش کمی لولهٔ کوتاه ظرف «۲»
ایجاد حباب	انتهای لولهٔ بلند ظرف «۲»	انتهای لولهٔ بلند ظرف «۱»
تغییر رنگ	ندارد یا خیلی خیلی کم	ابتدا، مایع ظرف «۱» و سپس، مایع ظرف «۲»

سؤالات آزمایش

۱ـ چرا محلول موجود در ظرف «۱»، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد؟ هوای بازدمی مستقیماً وارد مایع ظرف «۱» می‌شود؛ بنابراین محلول موجود در ظرف «۱»، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد.

۲ـ چرا محلول موجود در ظرف «۲»، دیرتر تغییر رنگ می‌دهد؟ مقدار کمی از هوای بازدمی می‌تواند وارد ظرف «۲» شود؛ این هوا نمی‌تواند وارد مایع این ظرف شود و فقط در تماس با سطح آن قرار می‌گیرد؛ در نتیجه تغییر رنگ کُندتر و به‌صورت تدریجی رخ می‌دهد.

نتیجهٔ نهایی آزمایش: مقدار CO_2 در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی، بیشتر است.



۱۲- در دستگاه تنفسِ انسانی سالم، نایژه‌ای اصلی را در نظر بگیرید که نسبت به نایژهٔ مقابل کوتاه‌تر است. کدام عبارت، ویژگی این نایژه را عنوان می‌کند؟

۱) قطر حلقه‌های غضروفیِ آن، کمتر از نایژهٔ اصلیِ مقابل است.
۲) پس از بخش ابتدایی خود، به دو نایژهٔ دیگر منشعب می‌شود.
۳) به ششی می‌رسد که نسبت به شش مقابل، حبابک‌های کمتری دارد.
۴) مقدار انحراف آن از خط عمودی وسط نای، بیش از نایژهٔ اصلی مقابل است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، **نایژهٔ اصلی راست** کوتاه‌تر از نایژهٔ اصلی چپ است.

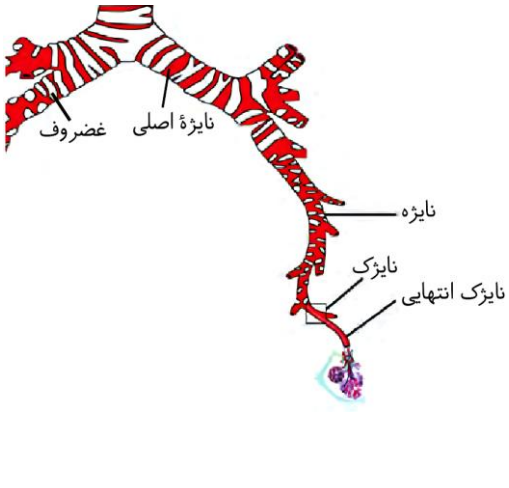
بررسی سریع:

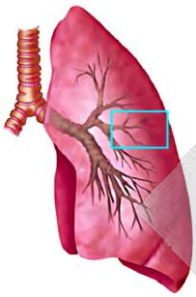
۱	قطر نایژهٔ اصلی راست بیشتر از نایژهٔ اصلی چپ است.
۲	نایژهٔ اصلی راست در ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.
۳	شش چپ به علت داشتنِ یک لوب کمتر، کوچک‌تر است و تعداد حبابک‌های کمتری دارد.
۴	نایژهٔ چپ نسبت به نایژهٔ راست، انحراف بیشتری از خط وسط بدن پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، **نایژهٔ اصلی راست** در ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:





۱) **نایژهٔ اصلی راست** قطورتر از نایژهٔ اصلی چپ است و حلقه‌های غضروفی آن قطورتر هستند و طول بیشتری دارند.

۳) **شش چپ** دو لوب و شش راست سه لوب دارد. شش چپ یک لوب کمتر و تعداد حبابک‌های کمتری دارد.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، **نایژهٔ چپ** نسبت به نایژهٔ راست، انحراف بیشتری از خط وسط بدن پیدا می‌کند.

کلاس درس: ساختار مجاری تنفسی

نایژهٔ اصلی چپ	نایژهٔ اصلی راست
طول بیشتر	طول کمتر
دیرتر منشعب می‌شود.	زودتر منشعب می‌شود.
در سطح پایین‌تری منشعب می‌شود.	در سطح بالاتری منشعب می‌شود.
قطر کمتری دارد.	قطر بیشتری دارد.
ابتدای آن‌ها در خارج از شش‌ها قرار دارد.	
توانایی تنگ و گشادشدن ندارند.	

میانبر: مهم‌ترین نکات مربوط به مجاری تنفسی

۱ـ در ابتدای هر دو نایژهٔ اصلی، حلقه‌های غضروفی دیده می‌شوند.
۲ـ غضروف‌های دایره‌ای (Oشکل) در نایژهٔ اصلی مشاهده می‌شوند.
۳ـ هر چه در طول نایژه پیش می‌رویم، مقدار غضروف‌ها کم می‌شود.
۴ـ ابتدای هردو نایژهٔ اصلی، در خارج از شش‌ها (درون قفسهٔ سینه) قرار دارد.
۵ـ نایژه‌ای که به نایژک متصل می‌شود، کم‌ترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد.
۶ـ نایژهٔ اصلی راست نسبت به نایژهٔ اصلی چپ، زودتر تقسیم می‌شود؛ بنابراین طول کمتری دارد.
۷ـ نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است.
۸ـ مقایسهٔ مجاری هوایی از نظر میزان انعطاف‌پذیری: نایژک > نایژه‌های کوچک‌تر > نای> نایژهٔ اصلی
۹ـ آخرین انشعاب نایژه، دارای کمترین غضروف می‌باشد. (چرا نگفتیم نایژک؟ چون نایژک اصلاً غضروف نداره!)
۱۰ـ در محل منشعب شدن نایژک انتهایی، مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس مشخص است.
۱۱ـ در نای گوسفند، قبل از دو نایژهٔ اصلی، یک انشعاب فرعی هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.
۱۲ـ گرم شدن هوای تنفسی در بینی و با کمک شبکهٔ وسیع رگ‌های دارای دیوارهٔ نازک نزدیک به سطح درونی بینی انجام می‌شود.
۱۳ـ نایژک‌ها در هر دو بخش دستگاه تنفس دیده می‌شوند؛ بنابراین هر دو بخش دستگاه تنفس در تنظیم میزان هوای ورودی مؤثرند.
۱۴ـ هرچه در مجاری دستگاه تنفس پیش می‌رویم، قطر مجاری کاهش می‌یابد. به‌طور مثال، قطر نایژک مبادله‌ای از نایژک انتهایی کمتر است.
۱۵ـ همزمان با کاهش قطر نایژه‌ها، از میزان غضروف آن‌ها نیز کاسته می‌شود؛ بنابراین، بین قطر نایژه و مقدار غضروف آن، ارتباط مستقیم وجود دارد.

۱۳- کدام عبارت، در مورد بیش از یک نوع از یاخته‌های مستقر در حبابک‌ها درست است؟

۱) حاوی زوائد ریزِ غشایی در ساختار خود هستند.

۲) با ترشح ترکیبی ویژه، تبادل گازها را تسهیل می‌کنند.

۳) در نقاط متعدد، غشای پایهٔ مشترکی با یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها دارند.

۴) با فاصله‌گرفتن از یکدیگر، امکان انتقال هوا میان حبابک‌ها را فراهم می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

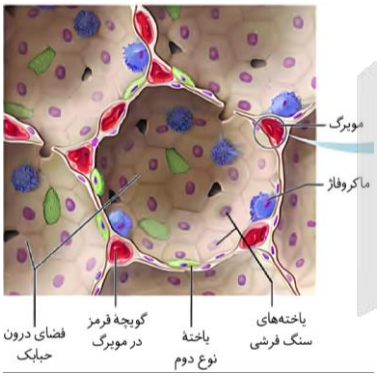
ترجمهٔ صورت سؤال

درون حبابک‌ها علاوه بر **یاخته‌های نوع اول**، **نوع دوم** و **ماکروفاژها** حضور دارند.

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های نوع دوم و ماکروفاژها، دارای زوائد ریز در غشای خود هستند.
۲	یاخته‌های نوع دوم سورفاکتانت ترشح می‌کنند.
۳	فقط یاخته‌های نوع اول غشای پایهٔ مشترک با مویرگ‌ها دارند.
۴	در بین یاخته‌های نوع اول منفذ مشاهده می‌شود.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، علاوه بر **یاخته‌های نوع دوم**، **ماکروفاژهای مستقر** در حبابک‌ها نیز دارای زوائدی در سطح غشای خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **یاخته‌های نوع دوم** با ترشح **سورفاکتانت**، کشش سطحی مایع درون حبابک‌ها را کاهش داده و باز شدن حبابک‌ها را آسان می‌کند که این اتفاق سبب تسهیل تبادل گازهای تنفسی می‌شود.

۳) در جاهای متعدد، **بافت پوششی** (یاخته‌های نوع یک) حبابک و مویرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند. در نتیجه، مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

۴) در برخی نقاط دیوارهٔ حبابک، **یاخته‌های نوع یک** از یکدیگر فاصله گرفته و منافذی ایجاد می‌شوند.

کلاس درس: یاخته‌های حبابک

میانبر: مقایسه مهم بین یاخته‌های نوع اول و دوم دیوارهٔ حبابک

۱ـ یاخته‌های نوع ۱، از نظر تعداد بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک هستند و همچنین بزرگ‌ترین و پهن‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک نیز محسوب می‌شوند.

۲ـ یاخته‌های نوع اول دارای ظاهر سنگفرشی شکل بوده و هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها در بخش مرکزی یاخته قرار گرفته است و این یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند.

۳ـ یاخته‌های نوع اول دارای کمترین ضخامت بوده (ضخامت یاخته در محل قرارگیری هسته نسبت به سایر بخش‌های یاخته بیشتر است) و در سطح غشای یاخته‌ای خود، فاقد هر گونه چین‌خوردگی غشایی هستند.

۴ـ یاخته‌های نوع اول در تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای درون حبابک مهم‌ترین نقش را دارند.

۵ـ گروهی از یاخته‌های نوع اول در مجاورت دیوارهٔ مویرگ‌های خونی قرار دارند و در این محل‌ها، دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی هستند و در این محل‌ها کمترین مسافت انتشار گازهای تنفسی دیده می‌شود.

۶ـ یاخته‌های نوع دوم نیز متعلق به بافت پوششی بوده، اما سنگفرشی نیستند. این یاخته‌ها تنها با یاخته‌های غیرهمنوع خود مجاورت دارند.

۷ـ یاخته‌های نوع دوم همانند یاخته‌های نوع اول، دارای هسته بیضی‌شکل بوده و برخلاف آن، دارای چین‌خوردگی‌های ریزغشایی است.

۸ـ یاخته‌های نوع دوم نوعی ترکیب به نام سورفاکتانت (عامل سطح فعال) را از اواخر دوران جنینی ترشح می‌کنند که در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش دارند.

۹ـ یاخته‌های نوع دوم نیز می‌توانند در مجاورت دیوارهٔ مویرگ‌های خونی مشاهده شوند.

WWW.ArefOnline.ir

ویژگی	یاختهٔ نوع اول	یاختهٔ نوع دوم	درشت‌خوار
متعلق به بافت پوششی است؟	بله	بله	خیر
دارای ظاهر سنگفرشی است؟	بله	خیر	خیر
دارای چین‌خوردگی غشایی است؟	خیر	بله	بله
بزرگ‌ترین یاخته حبابک می‌باشد.	بله	خیر	خیر
در تماس با سورفاکتانت می‌باشد.	بله	بله	بله
گازهای تنفسی از غشای آن عبور می‌کنند؟	بله	بله	بله
تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد؟	بله	بله	بله
در مجاورت دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود؟	بله	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک است	بله	خیر	خیر

۱۴- کدام عبارت، درخصوص قسمت‌هایی از بخش هادی دستگاه تنفس که در داخل ساختاری اسفنج‌گونه قرار دارد، صحیح است؟

۱) ساختارهای مستقر بر روی آن، شبکهٔ مویرگی فراوانی دارند.

۲) با تغییر قطر خود، مقدار هوای ورودی به شش‌ها را تغییر می‌دهد.

۳) می‌توانند مبادلهٔ گازهای تنفسی را بین خون و هوای واردشده انجام دهند.

۴) مژک‌های آن با ضربان خود، ترشحات حاوی مواد ضدمیکروبی را حرکت می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

نایژه‌ها و **نایژک‌ها**، بخش‌هایی از دستگاه تنفس هادی هستند که در داخل شش‌ها قرار دارند.

تعبیر

- **ساختار اسفنج‌گونه** = شش

بررسی سریع:

۱	حبابک‌ها در بخش مبادله‌ای قرار دارند، نه بخش هادی!
۲	نایژه‌ها توانایی تغییر قطر خود را ندارند.
۳	تبادل گازهای تنفسی در بخش مبادله‌ای انجام می‌شود، نه بخش هادی!
۴	یاخته‌های مژک‌دار در نایژه و نایژک‌ها وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

نایژه‌ها و **نایژک‌ها** دارای مخاط مژک‌دار هستند و ترشحات آن، حاوی مواد ضدمیکروبی است؛ ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام‌افتاده در آن را به‌سوی حلق می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **حبابک‌ها**، دارای شبکهٔ مویرگی فراوانی هستند که بر روی نایژک مبادله‌ای قرار دارند. دقت کنید که **نایژک‌های مبادله‌ای** در بخش مبادله‌ای قرار دارند، نه بخش هادی!

۲) به علت نداشتن غضروف، **نایژک‌ها** می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. دقت کنید که **نایژه‌ها** غضروف دارند و قطر خود را تغییر نمی‌دهند.

WWW.ArefOnline.ir

۳) تبادل گازهای خونی در **بخش مبادله‌ای** دستگاه تنفس انجام می‌شود، نه در بخش هادی!

۱۵- ماهیچهٔ دیوارهٔ نای انسان و ماهیچه‌ای در دیوارهٔ بخش ابتدایی مری که آرایش تارهای آن مشابه ماهیچهٔ نای است، چه مشخصهٔ مشترکی دارند؟

۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای دارند.
۲) در تماس مستقیم با خارجی‌ترین لایهٔ پیوندی اندام قرار دارند.
۳) از طریق سطح داخلی خود، در تماس با لایهٔ زیرمخاط هستند.
۴) در مجاورت نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

در دیوارهٔ نای، **ماهیچهٔ طولی** وجود دارد. در دیوارهٔ مری هم ماهیچه‌های طولی و حلقوی وجود دارند و ماهیچهٔ طولی نسبت به ماهیچهٔ حلقوی، در سطح خارجی‌تری قرار دارد.

تعبیر

- **یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای** = یاخته‌های ماهیچهٔ صاف
- **خارجی‌ترین لایهٔ پیوندی اندام** = لایهٔ پیوندی نای + لایهٔ بیرونی مری
- **نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف** = بافت پیوندی سُست

بررسی سریع:

۱	در بخش ابتدایی مری، ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد.
۲	ماهیچهٔ نای، در تماس مستقیم با لایهٔ بیرونی اندام قرار ندارد.
۳	در مری، داخلی‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای که در مجاورت زیرمخاط است، ماهیچهٔ حلقوی می‌باشد.
۴	لایهٔ بیرونی مری که در مجاورت ماهیچهٔ طولی نای و مری قرار دارد، دارای بافت پیوندی سُست است.

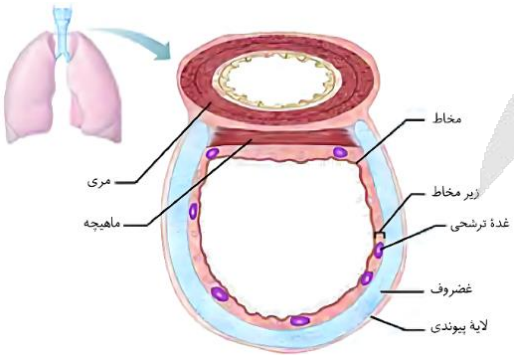
پاسخ تشریحی:

هم ماهیچهٔ **طولی** نای و هم ماهیچهٔ **طولی** مری، در مجاورت لایهٔ **بیرونی مری** قرار دارند که در آن، بافت **پیوندی سُست** (دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف) وجود دارد.

نکته

در سطح داخلی ماهیچهٔ نای، لایهٔ زیرمخاط قرار دارد که دارای بافت پیوندی سُست است. در مری نیز بین ماهیچهٔ طولی و حلقوی، بافت پیوندی سُست وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) ماهیچهٔ موجود در دیوارهٔ نای، نوعی **ماهیچهٔ صاف** است و یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای می‌باشند؛ اما در بخش ابتدایی مری، ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد که یاخته‌های آن، استوانه‌ای‌شکل و چند هسته‌ای می‌باشند.

۲) در **مری**، ماهیچهٔ **طولی** در تماس مستقیم با لایهٔ **بیرونی** قرار دارد. در نای، خارجی‌ترین لایهٔ پیوندی، نوعی لایهٔ پیوندی است که در سطح خارجی لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای قرار دارد و فقط با غضروف این لایه (نه ماهیچه) تماس دارد.

۳) **ماهیچهٔ نای**، از طریق سطح داخلی خود در تماس با لایهٔ **زیرمخاط** قرار دارد؛ اما در مری، ماهیچهٔ حلقوی نسبت به ماهیچهٔ طولی، در سطح داخلی‌تری قرار دارد و ماهیچهٔ **حلقوی** (نه طولی) در مجاورت لایهٔ زیرمخاط است.

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: ساختار نای

میانبر: نکات مربوط به شکل مخاط نای

۱ـ در سطح درونی دیوارهٔ نای، لایهٔ مخاطی مشاهده می‌شود که دارای بافت پوششی در سطح و بافت پیوندی سست در سطح زیرین خود است.

۲ـ در سطح زیرین یاخته‌های پوششی سطح درونی نای، غشای پایه مشاهده می‌شود که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که در اتصال یاخته‌های پوششی به هم و همچنین اتصال یاخته‌های پوششی به بافت پیوندی زیرین آن‌ها نقش دارد.

۳ـ در بافت پوششی سطح درونی نای، سه نوع یاختهٔ مختلف با ویژگی‌های متفاوت مشاهده می‌شود.

۴ـ یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مژک‌دار: این یاخته‌ها نسبت به سایر یاخته‌ها، بیشترین تعداد را دارند. هر یک از این یاخته‌ها، دارای چندین مژک در سطح رأسی خود می‌باشند.

۵ـ مژک‌های یاخته‌های پوششی به‌طور کامل توسط مادهٔ مخاطی احاطه شده است. همچنین غشای رأسی یاخته‌ها نیز با ماده مخاطی در تماس هستند.

۶ـ جهت زنش مژک‌ها در نای، به سمت حلق می‌باشد و باعث رانده شدن ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده درون آن‌ها می‌شود.

۷ـ یاخته‌های پوششی استوانه‌ای بدون مژک: این یاخته‌ها در لابه‌لای یاخته‌های مژک‌دار قرار دارند. این یاخته‌ها در سطح رأسی خود دارای ریزکیسه‌هایی هستند که ممکن است حاوی ترشحات مخاطی (مانند گلیکوپروتئین موسین) می‌باشند. با برون‌رانی این ترشحات، لایهٔ مخاطی در سطح نای ایجاد می‌شود.

۸ـ دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، ضخامت مادهٔ مخاطی در سطح نای، در بخش‌های مختلف آن متفاوت است. دقت کنید که سطح رأسی یاخته‌های بدون مژک با مادهٔ مخاطی در تماس است.

۹ـ یاخته‌های قاعده‌ای کوچک: این یاخته‌ها، کوچک‌ترین یاخته‌های پوششی سطحی مخاط هستند و نسبت به سایر یاخته‌ها تعداد کمتری دارند.

۱۰ـ یاخته‌های کوچک قاعده‌ای، در تماس با مادهٔ مخاطی قرار ندارند، اما در سطح زیرین خود با غشای پایه در تماس هستند.

۱۱ـ یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نقش یاخته‌های بنیادی را انجام می‌دهند و در زمان آسیب به سایر یاخته‌ها، تقسیم شده و تمایز می‌یابند و به سایر یاخته‌ها تبدیل می‌شوند. *(نکته ترکیبی)*

۱۶- کدام موارد، ویژگی لایه‌هایی از دیوارهٔ نای است که نسبت به ضخیم‌ترین لایهٔ آن، در سطح داخلی‌تری قرار دارند؟

الف ـ همهٔ آن‌ها، یاخته‌های ترشحی دارند.

ب ـ در داخلی‌ترین لایه، همهٔ یاخته‌ها مژک دارند.

ج ـ همهٔ یاخته‌های استوانه‌ای، شکل و اندازهٔ مشابه دارند.

د ـ در مجاورت لایه‌ای دارای نوعی بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

۱) «ب» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای، لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای است. لایه‌های **زیرمخاطی** و **مخاطی**، نسبت به لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای، داخلی‌تر هستند.

تعبیر

- **داخلی‌ترین لایهٔ نای** = لایهٔ مخاطی

بررسی سریع:

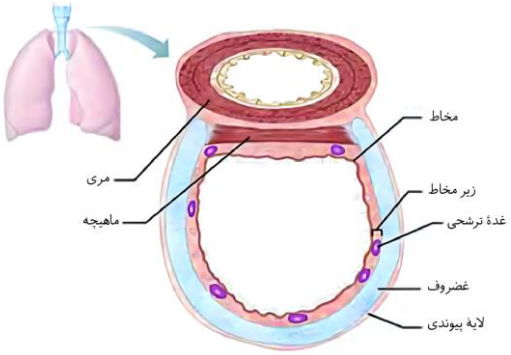
الف	هم در مخاط و هم در زیرمخاط نای، یاخته‌های ترشحی وجود دارند.
ب	فقط بعضی از یاخته‌های مخاط، دارای مژک هستند.
ج	در مخاط نای، انواع مختلفی از یاخته‌های استوانه‌ای از نظر شکل و اندازه وجود دارند.
د	زیرمخاط (لایهٔ مجاور مخاط)، دارای بافت پیوندی است. در لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای (لایهٔ مجاور زیرمخاط) هم بافت پیوندی غضروف وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د»، درست هستند.

WWW.ArefOnline.ir

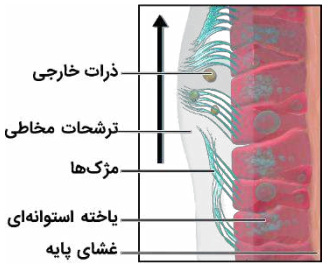
بررسی موارد:



الف) در لایهٔ **مخاطی** نای، یاخته‌های ترشحی وجود دارند که مادهٔ مخاطی را می‌سازند. همانطور که در شکل مشخص است، در لایهٔ **زیرمخاط** هم غدد ترشحی وجود دارند.

ب) همانطور که در شکل مشخص است، گروهی از یاخته‌های **مخاط نای**، فاقد مژک هستند.

ج) همهٔ **یاخته‌های پوششی** که در مخاط نای وجود دارند، یاخته‌های استوانه‌ای هستند؛ اما این یاخته‌ها از نظر شکل ظاهری، اندازه و مژک‌دار بودن، با یکدیگر متفاوت هستند.



د) لایهٔ **مخاطی نای** در مجاورت با لایهٔ زیرمخاطی قرار دارد. در مجاورت لایهٔ **زیرمخاطی** هم لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای وجود دارد. در لایهٔ زیرمخاط، بافت پیوندی [سُست] وجود دارد. در لایهٔ **غضروفی ماهیچه‌ای** هم بافت **پیوندی غضروف** وجود دارد.

کلاس درس: مقایسهٔ ساختار لولهٔ گوارش و نای

لولهٔ گوارش	نای
بیرون	
لایهٔ بیرونی	
۱ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ـ در تماس با صفاق در حفرهٔ شکمی	۱ـ دارای بافت پیوندی [سست]
لایهٔ ماهیچه‌ای	**لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای**
۱ـ ماهیچهٔ طولی و حلقوی همراه با بافت پیوندی سست در بین ماهیچه‌ها ۲ـ دارای یک لایهٔ ماهیچهٔ مورب در دیوارهٔ معده ۳ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم حرکات ۴ـ انجام‌دهندهٔ حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده ۵ـ ماهیچهٔ اسکلتی در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج و ماهیچهٔ صاف در سایر قسمت‌ها	۱ـ دارای غضروف نعل اسب‌شکل (Cشکل) در جلو و ماهیچهٔ صاف در عقب
لایهٔ زیرمخاط	
۱ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم ترشحات	۱ـ دارای بافت پیوندی و غدد ترشحی
لایهٔ مخاط	
۱ـ بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای در دهان و حلق و مری ۲ـ بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای در معده و روده ۳ـ شرکت در ترشح شیرهٔ گوارشی، مادهٔ مخاطی و جذب مواد	۱ـ دارای بافت پوششی استوانه‌ای و نوعی یاخته پوششی کوچک ۲ـ ترشح مادهٔ مخاطی با ضخامت غیریکنواخت، هدایت ناخالصی‌ها به سمت حلق، مرطوب کردن هوای دمی
درون	

WWW.ArefOnline.ir

بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس

بخش هادی	بخش مبادله‌ای
شامل بینی، نای، نایژه‌های اصلی، نایژه‌های فرعی، نایژک‌ها و نایژک‌های انتهایی است.	شامل نایژک‌های مبادله‌ای، حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی است.
می‌تواند هم درون شش‌ها و هم خارج از آن قرار بگیرد.	به‌طور کامل درون شش‌ها قرار دارد.
یاخته‌های سنگفرشی در هر دو وجود دارند: بخش ابتدایی بینی (بخش هادی) و یاخته‌های نوع ۱ دیوارهٔ حبابک‌ها (بخش مبادله‌ای)	
هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کند.	در مبادلهٔ گازهای تنفسی بین خون و هوای ورودی نقش دارد.
به‌دلیل وجود شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک در گرم کردن هوا نقش دارد.	—
می‌تواند بخش دارای غضروف و فاقد غضروف داشته باشد.	به‌طور کامل بدون غضروف است.
—	یاخته‌هایی با توانایی ترشح سورفاکتانت دارد.
توانایی نگهداری هوای مرده را دارد.	—
قابلیت تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی از شش‌ها را دارند.	

ماز

۱۷- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با «حمل گازها در خون»، مشاهدهٔ کدام مورد ممکن است؟

۱) اتصال بیشتر اکسیژن به هموگلوبین در مویرگ‌های بافتی

۲) تجزیهٔ کربنیک‌اسید به یون هیدروژن و بیکربنات در خوناب

۳) کاهش حمل کربن دی‌اکسید توسط هموگلوبین در زمان گاز گرفتگی

۴) آزاد شدن گاز کربن دی‌اکسید از یون بیکربنات با رسیدن به شش‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **آسان ـ خط به خط ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	در مویرگ‌های بافتی، اکسیژن بیشتر از هموگلوبین جدا می‌شود.
۲	کربنیک‌اسید درون گویچه‌های قرمز تجزیه می‌شود.
۳	در زمان گازگرفتگی ظرفیت حمل گاز کربن‌دی‌اکسید تغییری نمی‌کند.
۴	با رسیدن یون بیکربنات به شش‌ها، گاز کربن‌دی‌اکسید از آن آزاد شده و به هوا انتشار می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

یون بیکربنات حاصل از تجزیهٔ کربنیک‌اسید وارد خوناب می‌شود و با رسیدن به شش‌ها، گاز **کربن دی‌اکسید** از آن آزاد می‌شود و به هوا انتشار می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها است؛ بنابراین در مجاورت بافت‌ها، **اکسیژن** از هموگلوبین جدا شده و به یاخته‌ها داده می‌شود.

۲) **کربنیک‌اسید** ساخته‌شده توسط **آنزیم کربنیک‌انیدراز**، درون گویچه‌های قرمز (نه درون خوناب)، به **یون هیدروژن** و **بیکربنات** تجزیه می‌شود.

۳) محل اتصال گاز **کربن مونوکسید** به مولکول هموگلوبین، مشابه محل اتصال گاز **اکسیژن** به آن است و در زمان **گازگرفتگی**، ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین کاهش می‌یابد. دقت کنید که گاز **کربن دی‌اکسید** به محل دیگری از هموگلوبین متصل شده و در زمان **گازگرفتگی**، تغییری در ظرفیت حمل آن ایجاد نمی‌شود.

کلاس درس: حمل گازهای تنفسی در خون

میانبر: نکات حمل گازهای تنفسی در خون

۱ـ دقت کنید که کربن مونوکسید می‌تواند به گروه هِم متصل شود و این گاز با اکسیژن برای اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند.

۲ـ در صورت کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن، ممکن است فرایند تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در یاخته‌های زنده مختل شود.

۳ـ کربن مونوکسید باعث کاهش میزان اکسیژن حمل شده توسط هموگلوبین می‌شود، اما تأثیری بر میزان اکسیژن محلول در خوناب ندارد.

۴ـ بی‌کربنات تولید شده از غشای گویچه‌های قرمز عبور می‌کند و به خوناب وارد می‌شود. یون هیدروژن نیز می‌تواند به هموگلوبین متصل شود.

۵ـ محل اتصال O_2 و کربن مونوکسید به گروه هِم است ولی محل اتصال CO_2 متفاوت است و به زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین وصل می‌شود.

۶ـ دقت کنید که کربن مونوکسید جزء گازهای تنفسی محسوب نمی‌شود. طبق کتاب تنها اکسیژن و کربن دی‌اکسید گاز تنفسی محسوب می‌شوند.

۷ـ در گویچه‌های قرمز سالم و بالغ، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز مشاهده می‌شود که کربن دی‌اکسید و آب را با هم ترکیب کرده و کربنیک‌اسید تولید می‌کند.

۸ـ در صورت اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین، دیگر اکسیژن توانایی اتصال به آن را ندارد و در نتیجه ظرفیت خون برای حمل اکسیژن کاهش می‌یابد.

۹ـ توجه داشته باشید که کربنیک‌انیدراز و هموگلوبین جزء پروتئین‌های درون گویچه‌های قرمز هستند و جزء پروتئین‌های محلول در پلاسما محسوب نمی‌شوند.

روش‌های حمل گازهای تنفسی در خون

نام گاز	گویچهٔ قرمز	محلول در خوناب (پلاسما)	
	اتصال به هموگلوبین	به‌صورت یون بیکربنات (با فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز)	حل‌شده در خوناب (پلاسما)
اکسیژن	مقدار زیاد	ـــــ	مقدار اندک
کربن دی‌اکسید	مقدار متوسط	مقدار زیاد	مقدار اندک
کربن مونواکسید	اتصال به محل اتصال اکسیژن	ـــــ	ـــــ

۱۸- کدام مورد زیر، دربارهٔ هر زمانی که در بدن انسان سالم، ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی‌شکل دارد، صادق است؟

۱) ویژگی کشسانی شش‌ها نقش مهمی در جابه‌جایی هوا دارد.

۲) گروهی از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض هستند.

۳) فشار در فضای بین دو پردهٔ جنب افزایش پیدا می‌کند.

۴) دنده‌ها و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم)، هنگام انجام **بازدم (عادی یا عمیق)**، در حالت استراحت قرار دارد و گنبدی‌شکل است.

بررسی سریع:

۱	در بازدم، ویژگی کشسانی شش‌ها نقش مهمی دارد.
۲	در بازدم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند.
۳	یک پردهٔ جنب دو لایه در اطراف هر شش وجود دارد، نه دو پردهٔ جنب.
۴	در بازدم، دنده‌ها و جناغ به سمت عقب حرکت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

در بازدم، با به استراحت در آمدن ماهیچهٔ **میان‌بند** (دیافراگم) و ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای خارجی** و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسهٔ سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای خارجی**، در فرایند **دم** منقبض می‌شوند. ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای داخلی** هم فقط در **بازدم عمیق** منقبض می‌شوند. در بازدم عادی، همهٔ **ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای** در حالت استراحت قرار دارند.

۳) هنگام بازدم، فشار مایع جنب افزایش پیدا می‌کند؛ اما دقت داشته باشید که هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دو لایه به نام **پردهٔ جنب** فرا گرفته است. در واقع، در اطراف هر شش فقط یک پردهٔ جنب (نه دو پردهٔ جنب) وجود دارد که شامل دو لایه است.

۴) در **دم** (نه بازدم)، دنده‌ها و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کنند.

کلاس درس: تهویهٔ ششی

مورد مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
فعال یا غیرفعال	فعال	فعال	غیرفعال	فعال
جهت حرکت جناغ	جلو	جلو	عقب	عقب
جهت حرکت قفسهٔ سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	عقب و پایین	عقب و پایین
حجم قفسهٔ سینه و شش‌ها در حال ...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
فشار درون شش‌ها رو به ...	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
انقباض ماهیچهٔ دیافراگم	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های گردنی	×	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های شکمی	×	×	×	✓
انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی	×	×	×	✓
مصرف ATP	✓	✓	×	✓

ماز

۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، کدام دو اتفاق در یکی از فرایندهای تهویهٔ ششی رخ می‌دهد؟

۱) افزایش فشار به اندام‌های شکمی و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ایِ خارجی

۲) افزایش قطر قفسهٔ سینه و افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های شکمی

۳) گنبدی‌شدنِ بزرگ‌ترین ماهیچهٔ تنفسی و دور شدنِ جناغ از میان‌بند

۴) تهویهٔ ششی بدون انقباض ماهیچه‌ها و خروج حجمِ باقی‌مانده

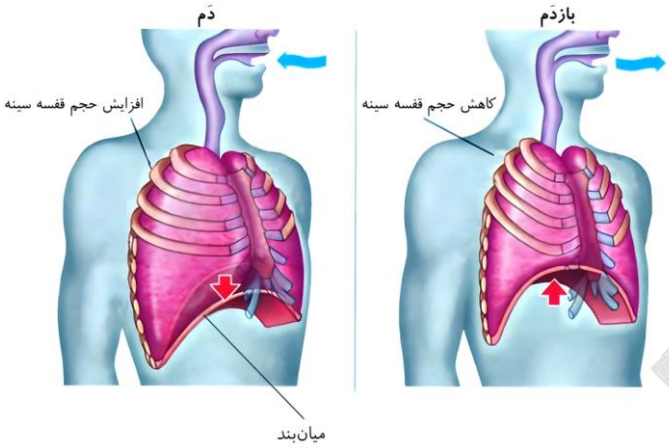
پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	در دم، با مسطح شدن دیافراگم، فشار به اجزای شکم بیشتر می‌شود.
۲	ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق منقبض می‌شوند که با کاهش قطر قفسهٔ سینه همراه است.
۳	میان‌بند در بازدم گنبدی می‌شود و به جناغ نزدیک می‌شود.
۴	حجم باقی‌ماندهٔ از شش‌ها خارج نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در **دم**، فشار به اندام‌های شکمی افزایش می‌یابد که علت آن، مسطح‌شدنِ میان‌بند (دیافراگم) است. در **دم**، دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

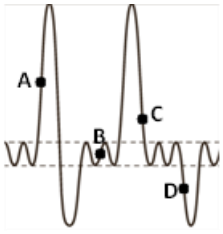
۲) ماهیچه‌های شکمی در **بازدم عمیق** منقبض می‌شوند اما افزایش قطر قفسه سینه در **دم** رخ می‌دهد.

۳) در **بازدم**، دیافراگم که بزرگ‌ترین ماهیچهٔ تنفسی است، گنبدی می‌شود. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است در **بازدم** فاصلهٔ جناغ تا دیافراگم کاهش می‌یابد.

۴) حجم **باقی‌مانده** همواره در شش‌ها باقی می‌ماند و از آن خارج نمی‌شود (مگر با آسیب دیدن شش‌ها).

ماز

۲۰- با توجه به دم‌نگارهٔ (اسپیروگرامِ) مورد نظر، کدام عبارت صحیح است؟



۱) حجم باقی‌ماندهٔ درون شش‌ها، در نقطهٔ A بیش از B است.

۲) در نقطهٔ A برخلاف D، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ایِ خارجی منقبض‌اند.

۳) تعداد ماهیچه‌های بین‌دنده‌ایِ در حال انقباض، در نقطهٔ C برابر با D است.

۴) در نقطهٔ B همانند D، ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را در تنفس ایفا می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ نمودار **دم‌نگاره** است و بخش‌های مشخص شده عبارت‌اند از: A=دم عمیق B=دم عادی C=بازدم D=بازدم عمیق

بررسی سریع:

۱	حجم باقی‌مانده دارای مقدار ثابتی است و همواره درون شش‌ها حضور دارد.
۲	ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در دم برخلاف بازدم منقبض می‌شوند.
۳	در بازدم عادی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای منقبض نیستند اما در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض‌اند.
۴	در تنفس آرام و طبیعی، میان‌بند نقش اصلی را بر عهده دارد. در نقطهٔD ، فرد بازدم عمیق دارد.

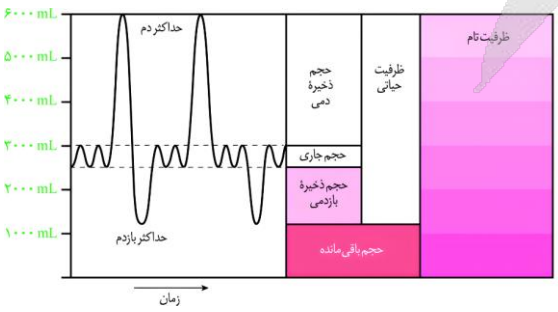
پاسخ تشریحی:

در زمان **دم**، ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای خارجی** منقبض می‌شوند. در زمان **بازدم عمیق** (D)، ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای داخلی** منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حتی بعد از یک **بازدم عمیق**، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را **حجم باقی‌مانده** می‌نامند. حجم باقی‌مانده مقدار ثابتی دارد و همواره درون شش‌ها حضور دارد.





WWW.ArefOnline.ir

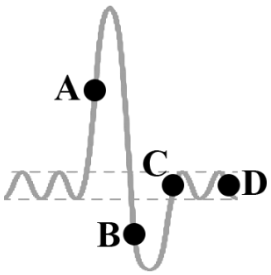
۳) در نقطهٔ C، فرد در حال **بازدم عادی** است و هیچ‌کدام از ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای** منقبض نیستند. در نقطهٔ D، **بازدم عمیق** در حال انجام است. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای داخلی** منقبض می‌شوند.

۴) در **تنفس آرام و طبیعی**، میان‌بند نقش اصلی را بر عهده دارد. در نقطهٔ D، فرد **بازدم عمیق** دارد و تنفس آرام و طبیعی نیست!

کلاس درس: ارتباط حجم‌های تنفسی و فرایندهای تنفسی

نحوهٔ تنفس	تنفس آرام		تنفس شدید	
	دم عادی	بازدم عادی	دم عمیق	بازدم عمیق
حجمی که جابه‌جا می‌شود	هوای جاری		هوای ذخیرهٔ دمی	هوای ذخیرهٔ بازدمی
مقدار (میلی‌لیتر)	۵۰۰		۳۰۰۰	حدود ۱۳۰۰
ماهیچه‌های منقبض	بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم	—	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی
ماهیچه‌های در حال استراحت	گردنی، بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	همهٔ ماهیچه‌ها	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی
حرکت دیافراگم	پایین (مسطح)	بالا (گنبدی‌شکل)	پایین‌تر (مسطح)	بالاتر (گنبدی‌شکل)
حرکت جناغ	جلو	عقب	جلو	عقب
حرکت دنده‌ها	بالا و جلو	پایین و عقب	بالاتر و جلوتر	پایین‌تر و عقب‌تر
تغییر حجم قفسهٔ سینه	افزایش	کاهش	افزایش	کاهش
ظرفیت تنفسی	ظرفیت حیاتی			

۲۱- با توجه به شکل مقابل که دم‌نگارهٔ (اسپیروگرامِ) یک فرد سالم را نشان می‌دهد، چند مورد زیر درست است؟



الف ـ در A همانند B، ماهیچه‌های خارج از قفسهٔ سینه منقبض شده‌اند.

ب ـ در C برخلاف D، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض هستند.

ج ـ در A همانند C، میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را برعهده دارد.

د ـ در B برخلاف D، نوعی حجم ذخیره‌ای از بدن خارج می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ «دم‌نگاه (اسپیروگرام)» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، مربوط به حجم‌های تنفسی و فرایندهای تهویه‌ای متفاوتی هستند: A ـ حجم ذخیرهٔ دمی (دم عمیق)، B ـ حجم ذخیرهٔ بازدمی (بازدم عمیق)، C ـ حجم جاری (در دم عادی) و D ـ حجم جاری (در بازدم عادی).

بررسی سریع:

الف	در دم عمیق، ماهیچه‌های گردنی و در بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.
ب	در دم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند؛ اما در بازدم عادی، همهٔ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال استراحت هستند.
ج	در تنفس آرام و طبیعی، نه دم عمیق، دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد.
د	در بازدم عمیق، حجم ذخیرهٔ بازدمی از بدن خارج می‌شود و در بازدم عادی، حجم جاری از بدن خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) در **دم عمیق**، ماهیچه‌های **گردن** به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کنند. در **بازدم** عمیق ماهیچه‌های **شکمی** منقبض می‌شوند.

ب) در **دم عادی**، ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای خارجی** منقبض می‌شوند؛ اما در **بازدم عادی**، ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای** در حال استراحت هستند.

ج) در تنفس آرام و طبیعی، **میان‌بند** (دیافراگم) نقش اصلی را برعهده دارد؛ اما در بخش A، **دم عمیق** در حال انجام است.

د) در بخش B، با **بازدم عمیق**، حجم **ذخیرهٔ بازدمی** از بدن خارج می‌شود؛ اما در بخش D، **بازدم عادی** در حال انجام است و **حجم جاری** از بدن خارج می‌شود.

کلاس درس: تهویه ششی

ساختار	فعالیت	وضعیت در دم	تأثیر در دم	وضعیت در بازدم	تأثیر در بازدم
دیافراگم	دم عادی و عمیق	انقباض (مسطح)	افزایش قطر عمودی قفسه سینه	استراحت (گنبدی شکل)	کاهش قطر عمودی قفسه سینه
بین‌دنده‌ای خارجی	دم عادی و عمیق	انقباض	حرکت دنده به سمت بالا و جلو و جناغ به سمت جلو	استراحت	ـ
گردنی	دم عمیق	انقباض در دم عمیق	کمک به افزایش حجم قفسهٔ سینه	استراحت	ـ
بین‌دنده‌ای داخلی	بازدم عمیق	استراحت	ـ	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
شکمی	بازدم عمیق	استراحت	ـ	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
جناغ	انواع دم و بازدم	حرکت به جلو	افزایش حجم قفسهٔ سینه	حرکت به سمت عقب	کاهش حجم قفسه سینه
قفسه سینه	انواع دم و بازدم	حرکت به سمت بالا و جلو	افزایش حجم قفسهٔ سینه	حرکت به سمت پایین و عقب	کاهش حجم قفسه سینه

۲۲- کدام عبارت، دربارهٔ دستگاه تنفس انسان درست است؟

۱) چین‌خوردگی‌های مخاط به سمت داخل، نقش اصلی را در شکل‌دهی به صدا دارند.

۲) مرکز عصبی تنفس که در پل مغزی قرار دارد، می‌تواند پیام انقباض را به ماهیچه‌های گردنی ارسال کند.

۳) نوعی مرکز عصبی در پایین‌ترین بخش مغز، می‌تواند با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه دهد.

۴) در صورت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط نای، جلوگیری از ورود میکروب‌ها به حبابک‌ها غیرممکن می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

تعبیر

- **چین‌خوردگی‌های مخاط به سمت داخل** = پرده‌های صوتی
- **پایین‌ترین بخش مغز** = بصل‌النخاع

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

۱	لب‌ها و دهان در شکل‌دهی به صدا نقش دارند.
۲	مرکز عصبی تنفس در بصل‌النخاع می‌تواند به ماهیچه‌های گردنی پیام انقباض را منتقل کند.
۳	مرکز عصبی بلع در بصل‌النخاع، می‌تواند با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، باعث توقف تنفس شود.
۴	علاوه‌بر مخاط مژک‌دار، سازوکارهای دیگری مانند سرفه نیز در جلوگیری از ورود مواد مضر به حبابک‌ها نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

هنگام بلع و عبور غذا از حلق، **مرکز بلع** در **بصل‌النخاع**، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **حنجره** محل قرارگیری **پرده‌های صوتی** است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند. پرده‌های صوتی صدا را تولید می‌کنند. شکل‌دهی صدا به‌وسیلهٔ بخش‌هایی مانند **لب‌ها** و **دهان** صورت می‌گیرد.

۲) ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌های تنفسی، توسط **بصل‌النخاع** (نه پل مغزی) انجام می‌شود.

۴) در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به‌علت از بین رفتن یاخته‌های مژکدار مخاط تنفسی، **سرفه** راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.

۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص دستگاه تنفسی ماهی، چند مورد درست است؟

الف ـ در رشته‌های آبششی، رگِ حاوی خون تیره در سطح خارجی‌تری قرار دارد.

ب ـ خون پراکسیژن، درون رشته‌های آبششی به‌سمت کمان‌های آبششی هدایت می‌شود.

ج ـ جهت حرکتِ خون در مویرگ‌ها و عبور آب از درون تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

د ـ بخش انتهاییِ رشته‌های آبششی نسبت به بخش متصل به کمان آبششی، ضخامت بیشتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۳ ـ جانوری**

بررسی سریع:

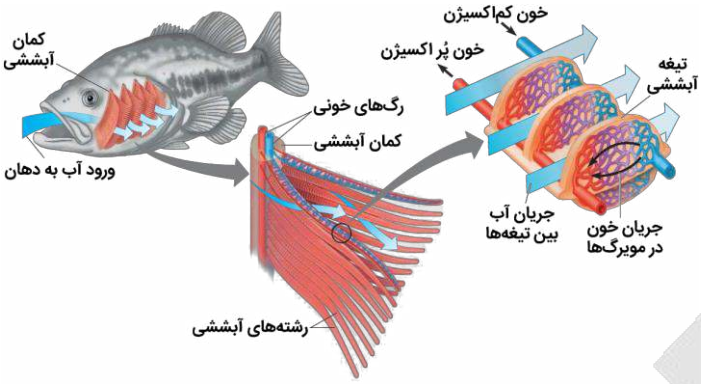
الف	در رشته‌های آبششی، رگ حاوی خون روشن در سطح خارجی‌تر قرار دارد.
ب	جهت هدایت خون پراکسیژن درون رشته‌های آبششی، به سمت کمان‌های آبششی است.
ج	آب از طرفین تیغه‌های آبششی عبور می‌کند؛ نه از درون آنها.
د	بخش انتهایی رشته‌های آبششی دارای ضخامت کمتری می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی موارد:



الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، در هر **رشتهٔ آبششی**، رگ حاوی خون روشن در سطح خارجی‌تر قرار دارد.

ب) خون پراکسیژن حاضر در هر **رشتهٔ آبششی** به سمت **کمان آبششی** هدایت می‌شود.

ج) جهت حرکت خون درون مویرگ‌ها و عبور آب از **طرفین** (نه درون) تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

د) بخش انتهایی **رشته‌های آبششی** نسبت به بخش متصل به کمان آبششی، ضخامت کمتری دارد.

۲۴- اگر بخشی از یاخته‌های عصبیِ مرکز بلع در بصل‌النخاع در اثر نوعی عفونت آسیب ببینند، احتمال بروز کدام اتفاق بیشتر خواهد بود؟

۱) بازماندنِ مسیر بینی در حین بلع و خروج مواد غذایی از بینی
۲) ورود تودهٔ غذا به حلق بدون تحریک ماهیچه‌های آن
۳) بازشدن بندارهٔ پیلور، پیش از ورود غذا به معده
۴) کاهش ورود بزاق به نای در طی استراحت

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	آسیب به مرکز بلع، موجب بازماندن مسیر بینی و ورود غذا به بینی می‌شود.
۲	ورود غذا به حلق با فشار زبان انجام می‌شود.
۳	باز و بسته‌شدن بندارهٔ ریطی به مرکز بلع ندارند.
۴	در این حالت، ورود بزاق به نای بیشتر می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مرکز **بلع** در بصل‌النخاع هم‌زمان با ورود غذا به حلق، مسیرهای نای و بینی را می‌بندد. اگر این هماهنگی آسیب ببینند، ممکن است **زبان کوچک** در کف حفره قرار نگیرد و محتویات به سمت بینی برگردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ورود غذا به حلق در ابتدا با فشار زبان انجام می‌شود، ولی ادامه فرایند **بلع** (از جمله تحریک ماهیچه‌های حلق) توسط مرکز **بلع** در **بصل‌النخاع** کنترل می‌شود. با آسیب به این مرکز، ماهیچه‌ها ممکن است تحریک نشوند، اما ورود غذا به حلق (با فشار زبان) همچنان انجام‌پذیر است، زیرا ورود غذا به حلق تحت تأثیر مرکز بلع نیست. *در نظر داشته باشید که ورود غذا به حلق، قبل و بعد از آسیب دیدن مرکز بلع تغییر نمی‌کند! ما به دنبال گزینه‌ای می‌گردیم که احتمال اتفاق افتادنش بیشتر بشه...!*

۳) **پیلور**، بندارهٔ بین معده و دوازدهه است و باز شدنِ آن به ورود کیموس (غذای گوارش‌یافته) از معده به دوازدهه مربوط می‌شود.

۴) مرکز **بلع** در بسته‌شدنِ مسیر هوایی نای نقش دارد، در صورت آسیب به آن و بسته نشدنِ مسیر هوایی نای، ورود بزاق به آن بیشتر می‌شود.

۲۵- در بیماری‌ای که مایع پردهٔ جنب به‌طور غیرعادی افزایش می‌یابد، کدام دو پیامد به‌صورت اولیه انتظار می‌روند؟

۱) افت قابلیتِ ارتجاعی پردهٔ جنب و ترشح‌نشدنِ عامل کاهندهٔ کشش سطحی
۲) کاهش پیروی شش‌ها از قفسه سینه و افت تهویهٔ حبابکی
۳) افزایش اصطکاک بین دو لایه و دشوار شدنِ بازدم فعال
۴) انسداد نایژه‌های انتهایی و تجمع هوا در فضای جنب

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	ترشح عامل سطح فعال ربطی به مایع جنب ندارد.
۲	با افزایش مایع جنب، تهویهٔ حبابکی افت می‌کند.
۳	با افزایش مایع جنب اصطکاک کاهش می‌یابد.
۴	انسداد نایژه‌های هوایی ربطی به مایع جنب ندارد.

پاسخ تشریحی:

وقتی **مایع جنب** زیاد شود و فشار بهینهٔ مایع جنب تغییر یابد، شش‌ها دیگر به‌خوبی از حرکات قفسه سینه پیروی نمی‌کنند، درنتیجه **تهویهٔ حبابک** و میزان **مبادلهٔ گازهای تنفسی** کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قابلیت ارتجاعی شش‌ها به رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان آن وابسته است. از طرفی **ترشح عامل سطح فعال** که کاهندهٔ کشش سطحی است، توسط **یاخته‌های نوع دوم** انجام می‌شود که ربطی به افزایش مایع جنب ندارند.

۳) کاهش **مایع جنب** موجب افزایش اصطکاک بین پرده‌های جنب می‌شود، نه افزایش مایع.

۴) افزایش **مایع جنب** موجب انسداد نایژه‌ها نمی‌شود؛ بیشتر شش را دچار فشردگی و محدودیت حرکتی می‌کند. در ضمن سؤال دنبال پیامدهای اولیه است.

۲۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پارامسی همانند هیدر، ..... .»

۱) حفره‌ای که غذا وارد آن می‌شود، محل خروج مواد دفعی نیز می‌باشد
۲) روشی که با آن ذرات غذا وارد یاخته می‌شوند، مساحت غشا را کم می‌کند
۳) یاخته‌ای که ذرات غذایی را دریافت می‌کند، تعداد زیادی مژک در سطح خود دارد
۴) واکوئولی که آنزیم‌های گوارشی را دریافت کرده است، محل شروع گوارش غذا می‌باشد

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری**

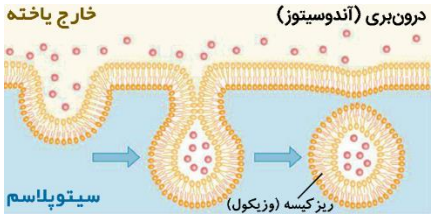
تعبیر

- **حفره‌ای که غذا وارد آن می‌شود =** در پارامسی ← حفرهٔ دهانی و در هیدر ← حفرهٔ گوارشی
- **روشی که با آن ذرات غذا وارد یاخته می‌شوند =** در پارامسی ← درون‌بری (آندوسیتوز) و در هیدر ← درون‌بری (آندوسیتوز)
- **یاخته‌ای که ذرات غذایی را دریافت می‌کند =** در پارامسی ← یاختهٔ پارامسی و در هیدر ← یاخته‌های دارای زائدهٔ سطحی [تاژک‌دار]
- **واکوئولی که آنزیم‌های گوارشی را دریافت کرده است =** در پارامسی ← واکوئول گوارشی و در هیدر ← واکوئول گوارشی

بررسی سریع:

۱	در پارامسی، مواد دفعی از طریق منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شود.
۲	در درون‌بری، مساحت غشای یاخته کم می‌شود.
۳	یاخته‌های حفرهٔ گوارشی هیدر، مژک ندارند.
۴	گوارش غذا در هیدر، ابتدا به‌صورت برون‌یاخته‌ای آغاز می‌شود.

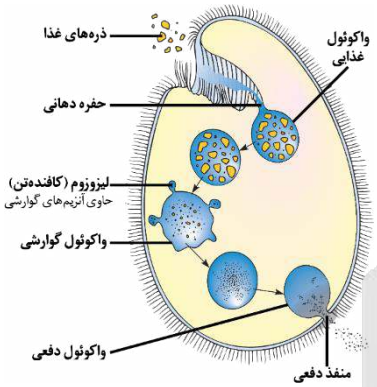
پاسخ تشریحی:

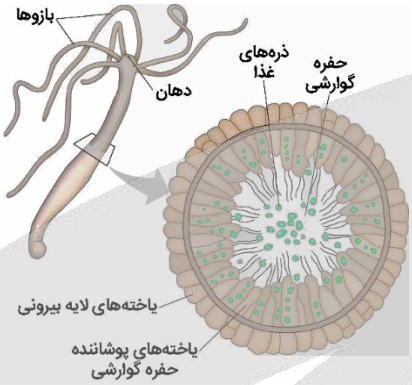


در **پارامسی** و **هیدر**، ذرات غذا از طریق روش **درون‌بری** (آندوسیتوز)، وارد یاخته می‌شوند. در درون‌بری، بخشی از غشای یاخته به‌صورت یک ریزکیسه از آن جدا می‌شود و در نتیجه، مساحت غشای یاخته کم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **هیدر**، حفرهٔ گوارشی وجود دارد. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. **پارامسی**، با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفرهٔ دهانی منتقل می‌کند؛ اما مواد دفعی یاخته از راه منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شوند.





۳) پارامسی، جانداری تک‌یاخته‌ای است و تعداد زیادی مژک در سطح خود دارد؛ اما یاخته‌های هیدر، فاقد مژک هستند. البته بعضی از یاخته‌های حفرهٔ گوارشی، دو (نه تعداد زیادی) زائدهٔ سطحی دارند. ***بد نیست بدونین که این زائدهٔ سطحی در یاخته‌های هیدر، تاژک هست.***

۴) در گوارش درون‌یاخته‌ای **پارامسی** و **هیدر**، کافنده‌تن (لیزوزوم) به واکوئل غذایی می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. در نتیجه، واکوئل گوارشی تشکیل می‌شود. واکوئل گوارشی، محل شروع گوارش غذا در **پارامسی** است؛ اما در **هیدر**، گوارش غذا در خارج از یاخته‌ها و در فضای درون حفرهٔ گوارشی، به‌صورت برون‌یاخته‌ای آغاز می‌شود.

کلاس درس: پارامسی

میانبر: گوارش در پارامسی

۱ـ واکوئل گوارشی: واکوئل غذایی + چند لیزوزوم

۲ـ پارامسی نیز توانایی انجام گوارش ذرات غذایی در فضای درون یاخته را دارد.

۳ـ خروج مواد از منفذ دفعی پارامسی توسط واکوئل دفعی و به کمک فرایند اگزوسیتوز و با مصرف انرژی انجام می‌شود.

۴ـ واکوئل‌ها در سیتوپلاسم یاخته پارامسی جابه‌جا شده و از سمت حفرهٔ دهانی به سمت منفذ دفعی جابه‌جا می‌شوند.

۵ـ پارامسی نوعی جاندار آغازی (جانور محسوب نمی‌شود) تک‌یاخته و مژکدار است که دارای حفرهٔ دهانی و منفذ دفعی می‌باشد.

۶ـ واکوئل‌ها، اندامک‌های یاخته‌ای هستند که به‌صورت یک کیسه غشادار در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند و درون آن ترکیبات مختلفی مشاهده می‌شود.

۷ـ جانداران تک‌یاخته‌ای مانند پارامسی فاقد توانایی رشد از طریق تقسیم یاخته‌ای هستند. این جانداران به کمک تقسیم یاخته‌ای، تولیدمثل انجام می‌دهند.

۸ـ واکوئل غذایی در نتیجهٔ عمل آندوسیتوز (درون‌بری) تولید می‌گردد و خروج مواد از منفذ دفعی پارامسی توسط واکوئل دفعی و به کمک فرایند اگزوسیتوز و با مصرف انرژی انجام می‌شود.

۹ـ در پارامسی و جانوران دارای لولهٔ گوارش، یک منفذ اختصاصی برای ورود مواد غذایی (حفرهٔ دهانی یا دهان) و یک منفذ اختصاصی برای دفع مواد گوارش نیافته (منفذ دفعی یا مخرج) وجود دارد.

۱۰ـ در پی ادغام چندین کافنده‌تن با واکوئل غذایی و تشکیل واکوئل گوارشی، مواد غذایی درون واکوئل گوارش یافته و در نتیجه مونومرهای قابل استفاده برای یاخته مانند گلوکز و آمینواسیدها، از واکوئل خارج می‌شوند.

WWW.ArefOnline.ir

هیدر

میانبر: گوارش در هیدر

۱ـ محل ورود و خروج غذا در حفره گوارشی یکسان است.

۲ـ شکل، اندازه و کار یاخته‌های حفرهٔ گوارشی با یکدیگر متفاوت است.

۳ـ در اطراف دهان هیدر نیز بازوهایی وجود دارند که همانند مژک‌های پارامسی و آرواره‌های ملخ، در ورود غذا به حفرهٔ دهان نقش دارند.

۴ـ هیدر دارای حفرهٔ گوارشی است و تنها از طریق دهان به مبادلهٔ مواد غذایی و یا مواد دفعی با محیط بیرون می‌پردازد و این جانور فاقد مخرج است.

۵ـ دقت کنید که فقط گروهی از یاخته‌های سطح درونی حفرهٔ گوارشی، مواد غذایی نسبتاً گوارش یافته را جذب می‌کنند تا درون خود آن‌ها را گوارش دهند.

۶ـ طول زائده‌های حرکتی در سطح یاخته‌های مختلف می‌توانند با هم متفاوت باشند. این یاخته‌های دارای زوائد حرکتی، توانایی آندوسیتوز ذرات غذایی را دارند.

۷ـ جانداران می‌توانند غذایی را که گوارش شیمیایی‌اش شروع شده، با آندوسیتوز وارد یاخته‌های خود کنند یا قبل از شروع گوارش شیمیایی، غذا را با آندوسیتوز وارد یاخته کنند.

۸ـ توجه داشته باشید که همهٔ یاخته‌های پیکر هیدر زنده هستند و برای تولید ATP نیازمند مصرف مواد مغذی مانند گلوکز هستند. پس همهٔ این یاخته‌ها توانایی تجزیهٔ گلوکز را دارند.

۲۷- چند مورد، ویژگی مشترک بخش‌هایی از لولهٔ گوارش ملخ می‌باشد که بخشی از آن‌ها توسط تعدادی کیسه پوشانده شده است؟

الف ـ کوچک و دارای دیوارهٔ دندانه‌دار هستند.

ب ـ در انجام گوارش شیمیایی غذا نقش دارند.

ج ـ با فاصله از غده‌های بزاقی جانور قرار گرفته‌اند.

د ـ مواد گوارش‌یافته را از بخش قبلی خود دریافت می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری**

ترجمهٔ صورت سؤال

در ملخ، **پیش‌معده** و **معده**، بخش‌هایی از لولهٔ گوارش هستند که توسط کیسه‌های معده پوشانده شده‌اند.

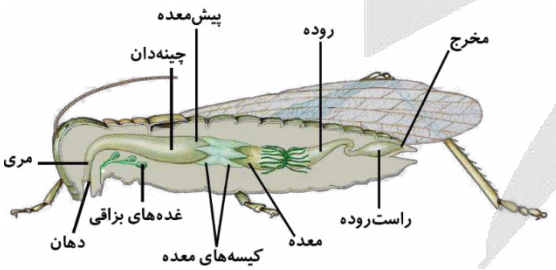
بررسی سریع:

الف	پیش‌معده (نه معده)، بخشی کوچک و دارای دیوارهٔ دندانه‌دار است.
ب	معده، آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند و پیش‌معده هم محل انجام گوارش شیمیایی است.
ج	غده‌های بزاقی ملخ در مجاورت چینه‌دان و مری قرار دارند.
د	گوارش غذا در ملخ، قبل از ورود غذا به دهان آغاز می‌شود و بنابراین، تمامی موادی که از دهان تا معده عبور می‌کنند، گوارش‌یافته هستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی موارد:



الف **پیش‌معده**، بخش کوچکی در لولهٔ گوارش ملخ است که دیوارهٔ آن، دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. این مورد دربارهٔ معده صادق نیست.

ب **معده** و **کیسه‌های معده**، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند؛ بنابراین، معده به‌دلیل ترشح آنزیم‌های گوارشی در انجام گوارش شیمیایی نقش دارد و پیش‌معده هم محلی است که گوارش شیمیایی توسط آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده انجام می‌شود.

ج همانطور که در شکل مشخص است، **غده‌های بزاقی** ملخ در مجاورت **چینه‌دان** و **مری** قرار دارند و با فاصله از معده و پیش‌معده هستند.

WWW.ArefOnline.ir

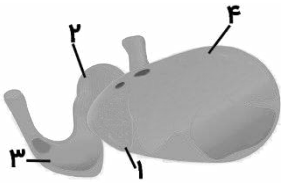
د) ملخ، با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند؛ بنابراین مواد غذایی که وارد دهان ملخ می‌شوند، گوارش‌یافته هستند و لذا، از تمامی بخش‌های لولهٔ گوارش ملخ از **دهان** تا **معده**، مواد غذایی گوارش‌یافته عبور می‌کنند.

کلاس درس: جمع‌بندی دستگاه گوارش ملخ

بخش دستگاه گوارش	جایگاه انجام	توضیحات
دهان	ادامهٔ گوارش مکانیکی	**آرواره‌ها:** آغاز گوارش مکانیکی (البته آرواره‌ها در خارج از دهان قرار دارند)
مری	انتقال غذا به چینه‌دان	انتهای مری حجیم می‌شود و چینه‌دان را می‌سازد.
چینه‌دان	ذخیره و نرم شدن غذا	چینه‌دان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
پیش‌معده	ادامه گوارش مکانیکی و شیمیایی	**دندانه‌های دیواره پیش‌معده:** ادامه گوارش مکانیکی **آنزیم‌های واردشده از معده و کیسه‌های معده:** ادامه گوارش شیمیایی
کیسه‌های معده	ترشح آنزیم گوارشی	آنزیم‌های گوارشی مترشحه از یاخته‌های کیسه معده، وارد پیش‌معده شده و موجب گوارش شیمیایی درون پیش‌معده می‌شوند.
معده	جذب مواد غذایی ترشح آنزیم گوارشی	آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شوند. جذب مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد.
روده	عبور مواد گوارش نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی	روده مواد گوارش‌نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی را به راست‌روده منتقل می‌کند.
راست‌روده	محل بازجذب	در راست‌روده آب و یون‌ها از مواد گوارش‌نیافته و مواد خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی بازجذب می‌شود.

مثال

۲۸- با توجه به شکل که بخشی از دستگاه گوارش یک جانور را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟



۱) ممکن نیست مواد غذایی بدون عبور از بخش «۴»، از معده به مری وارد شوند.
۲) ممکن است قبل و بعد از عبور تودهٔ غذا از بخش «۱»، مقدار مایعات آن تغییر کند.
۳) ممکن است توده‌های غذایی نیمه‌جویده در تماس با دیوارهٔ لایه‌لایهٔ بخش «۲» قرار بگیرند.
۴) ممکن نیست شکستن پیوندهای درون مولکول‌های سلولز توسط آنزیم‌های بخش «۳» یا «۴» رخ دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ معدهٔ چهار قسمتی گاو است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ نگاری، ۲ـ هزارلا، ۳ـ شیردان و ۴ـ سیرابی.

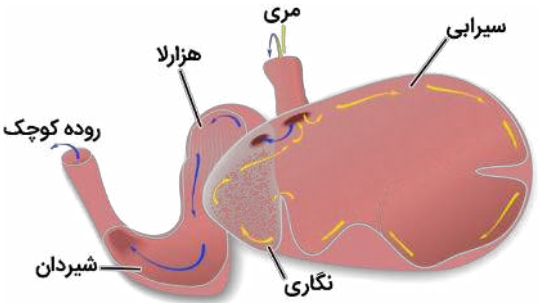
بررسی سریع:

۱	غذا بلافاصله قبل از اینکه از معده به مری وارد شود، از سیرابی عبور می‌کند.
۲	در سیرابی و هزارلا، مقدار مایعات در تودهٔ غذا تغییر می‌کند.
۳	در هزارلا و شیردان، فقط غذای کاملاً جویده‌شده دیده می‌شود.
۴	گوارش سلولز در نشخوارکنندگان، توسط آنزیم‌های تولید شده توسط میکروب‌های موجود در سیرابی انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در بلع اول که غذای نیمه‌جویده وارد معده می‌شود، غذا فقط از **سیرابی** و **نگاری** عبور می‌کند و وارد هزارلا و شیردان نمی‌شود. فقط پس از بلع دوم، توده‌های غذا وارد **هزارلا** و **شیردان** می‌شوند که کاملاً جویده‌شده می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) مواد غذایی بعد از خروج از مری، مستقیماً وارد **سیرابی** می‌شوند. بلافاصله قبل از بازگشت غذا از **معده** به **مری** نیز توده‌های غذا از **سیرابی** عبور می‌کنند.

۲) در بلع دوم، تودهٔ غذا قبل از ورود به **نگاری**، از **سیرابی** عبور می‌کند و بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند. بعد از **نگاری**، غذا وارد **هزارلا** شده و در آنجا تا حدودی **آبگیری** می‌شود.

۴) در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد؛ ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند. در نشخوارکنندگان، آنزیم‌های ساخته‌شده توسط میکروب‌های مستقر در **سیرابی** (نه آنزیم‌های سیرابی و شیردان)، در گوارش سلولز نقش دارند.

کلاس درس: گوارش مواد غذایی در گاو

میانبر: لولهٔ گوارش گاو

۱ـ جذب گلوکز حاصل از گوارش سلولز، درون روده باریک گاو و گوسفند انجام می‌شود.
۲ـ در محل شیردان همانند سایر بخش‌های معده، جذب مواد غذایی مشاهده نمی‌شود.
۳ـ در دیوارهٔ نگاری نیز مطابق شکل کتاب درسی، چین‌خوردگی‌های کوچکی مشاهده می‌شود.
۴ـ هزارلا سومین بخش معدهٔ جانوران نشخوارکننده است و تنها غذای کاملاً جویده شده به درون آن وارد می‌شود.
۵ـ در دیوارهٔ سیرابی برجستگی‌های متعددی مشاهده می‌شود و دقت کنید که در دیوارهٔ سیرابی ماهیچه مشاهده می‌شود.
۶ـ دیوارهٔ هزارلا به‌صورت لایه‌لایه بوده و در جذب آب نقش دارد؛ در نتیجه سبب افزایش فشار اسمزی تودهٔ غذایی می‌شود.
۷ـ در شیردان آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مواد مختلف مانند پروتئین‌ها، لیپیدها و سایر کربوهیدرات‌ها مانند نشاسته تولید می‌شوند.
۸ـ شیردان معدهٔ اصلی پستانداران نشخوارکننده محسوب می‌شود و در نتیجه انواع مختلفی از آنزیم‌های گوارشی را تولید و ترشح می‌کند.
۹ـ در سیرابی، یاخته‌های دیواره توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند؛ بلکه به کمک میکروب‌های درون خود تنها در گوارش شیمیایی سلولز نقش دارند.
۱۰ـ در شیردان مواد مختلف موجود در تودهٔ غذایی جانور به‌جز پلی‌ساکارید سلولز، تجزیه می‌شود. یاخته‌های دیوارهٔ شیردان توانایی تولید آنزیم سلولاز را ندارند.

معدهٔ گاو و تعبیرهای آن

بخشی از معدهٔ گاو که	
به‌عنوان کیسهٔ بزرگ شناخته می‌شود:	سیرابی
بزرگ‌ترین بخش آن می‌باشد:	سیرابی
غذا از مری مستقیماً به آن وارد می‌شود:	سیرابی
مواد غذایی کامل جویده شده در آن، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کنند:	سیرابی
اتاقکی لایه‌لایه است:	هزارلا
غذا را تا حدودی آبگیری می‌کند:	هزارلا
سبب کاهش فشار اسمزی و افزایش آب یاخته‌های دیوارهٔ خود می‌شود:	هزارلا
نقشی شبیه به رودهٔ بزرگ انسان دارد:	هزارلا
آنزیم گوارشی جانور را ترشح می‌کند:	شیردان
معدهٔ واقعی جانور نام دارد:	شیردان
نزدیک‌ترین بخش معده به سر:	سیرابی
نزدیک‌ترین بخش معده به دُم:	شیردان
بالاترین بخش معده:	سیرابی

WWW.ArefOnline.ir

پایین‌ترین بخش معده:	شیردان
کوچک‌ترین بخش معده:	هزارلا
باریک‌ترین بخش معده:	انتهای هزارلا

ماز

۲۹- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار تنفسی ویژهٔ ملخ درست است؟

۱) بزرگ‌ترین لوله‌های آن همانند نای انسان، حلقه‌هایی در دیوارهٔ خود دارد.

۲) همانند ستارهٔ دریایی، برای انتقال گازهای تنفسی، نیازی به مایعات بدن ندارد.

۳) همانند هیدر، همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند مستقیماً با محیط تبادلات گازی داشته باشند.

۴) همانند ماهی، ورود و خروج گازهای تنفسی فقط از طریق ساختارهای سطح شکمی بدن انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری**

بررسی سریع:

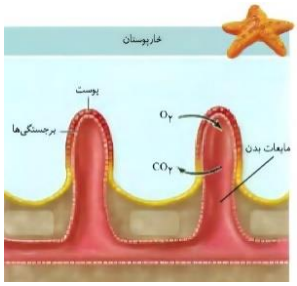
۱	نایدیس‌های ملخ همانند نای انسان، حلقه‌هایی در دیوارهٔ خود دارند.
۲	در ستارهٔ دریایی، گازهای تنفسی در مایعات بدن حمل می‌شوند.
۳	در ملخ، همهٔ یاخته‌های بدن نمی‌توانند مستقیماً با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
۴	در ماهی، آبشش‌ها در سطح کناری سر (نه سطح شکمی بدن) قرار دارند.

پاسخ تشریحی:



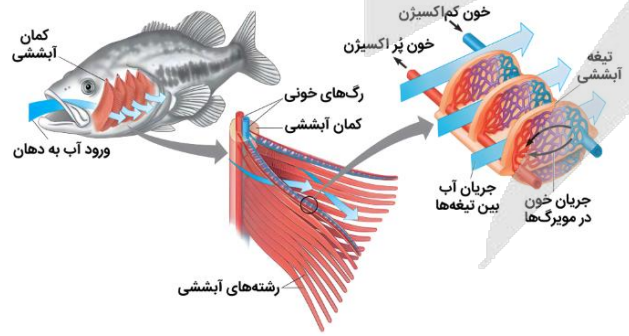
همانطور که در شکل مشخص است، نایدیس‌های موجود در بدن **ملخ**، دارای حلقه‌هایی در دیوارهٔ خود هستند. در دیوارهٔ نای انسان هم حلقه‌های غضروفی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) در **حشرات**، مانند ملخ، تنفس **نایدیسی** وجود دارد. در این جانوران، دستگاه گردش مواد و مایعات این دستگاه، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارند؛ اما در **ستارهٔ دریایی**، گازهای تنفسی در مایعات بدن، درون بدن جابه‌جا می‌شوند.

(۳) در **تک‌یاخته‌ای‌ها** و جانورانی مانند **هیدر** که همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، مانند حشرات، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شوند که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند.

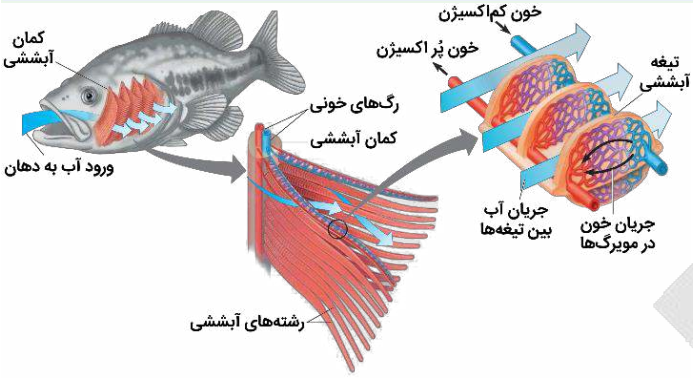


(۴) در **ملخ**، منافذ تنفسی فقط در سطح شکمی بدن قرار دارند و ورود و خروج گازهای تنفسی از طریق این منافذ انجام می‌شود؛ اما در **ماهی**، آبشش‌ها در دو طرف سر جانور قرار گرفته‌اند.

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: تنفس آبششی در ماهی

شکل‌نامه: تنفس آبششی در ماهی



- چند تیغهٔ آبششی = یک رشتهٔ آبششی
- هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است.
- جهت جریان آب از دهان به سمت رشتهٔ آبششی است.
- تعداد زیادی رشتهٔ آبششی به هر کمان آبششی متصل است.
- روی هر رشتهٔ آبششی، تعداد زیادی تیغهٔ آبششی وجود دارد.
- شبکه‌های مویرگی درون تیغه‌های آبششی تشکیل می‌شوند.
- جهت جریان خون در این مویرگ‌ها مخالف جریان آب است.
- به یک کمان آبششی، دو ردیف رشته‌های آبششی متصل است.
- تعداد تیغه آبششی > تعداد رشته‌های آبششی > تعداد کمان آبششی
- سرخرگ ورودی نسبت به سرخرگ خروجی، به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

ماز

۳۰- در ارتباط با تبادلات گازی و ساختارهای مرتبط با آن در جانوران بالغ، کدام عبارت زیر درست است؟

۱) در پارامسی، گازهای تنفسی فقط از طریق انتشار مبادله می‌شوند.

۲) در قورباغه، اکسیژن همواره با کمک پمپ فشار مثبت به سطح تنفسی می‌رسد.

۳) در حلزون، تبادل گازها در شش همواره مستقل از سازوکارهای تهویه‌ای انجام می‌شود.

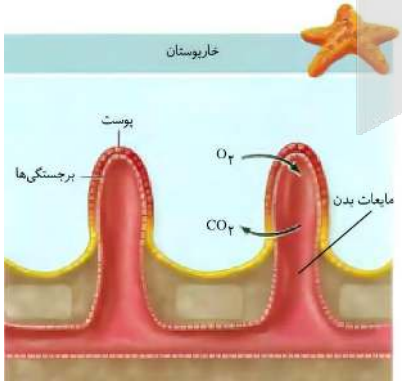
۴) در ستارهٔ دریایی، CO_2 برای خروج از بدن، فقط از یک لایه یاختهٔ پوششی عبور می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	پارامسی جانور نیست.
۲	در قورباغه، تنفس پوستی هم وجود دارد.
۳	سازوکارهای تهویه‌ای فقط در مهره‌داران وجود دارد و حلزون، سازوکارهای تهویه‌ای ندارد.
۴	گازهای تنفسی برای ورود به مایعات بدن یا خروج از بدن ستارهٔ دریایی، از دو لایه یاختهٔ پوششی عبور می‌کنند.

پاسخ تشریحی:



حلزون از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس، از شش استفاده می‌کند. در **مهره‌داران شش‌دار** (نه بی‌مهرگان شش‌دار)، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به **سازوکارهای تهویه‌ای** شهرت دارند. در **بی‌مهرگان شش‌دار** نظیر حلزون، سازوکارهای تهویه‌ای وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **پارامسی**، تبادل اکسیژن و کربن دی‌اکسید از طریق سطح یاخته، با روش انتشار انجام می‌شود؛ اما دقت داشته باشید که **پارامسی**، نوعی آغازی (نه جانور) است.

۲) **قورباغهٔ بالغ**، تنفس پوستی و تنفس ششی دارد. برای جریان گازها در ششها، سازوکار تهویه‌ای از نوع **پمپ فشار مثبت** نقش دارد؛ اما پمپ فشار مثبت نقشی در رسیدن اکسیژن به سطح پوست ندارد.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، CO_2 برای خروج از بدن **ستارهٔ دریایی**، باید از دو لایه یاختهٔ پوششی عبور کند: ۱ـ یک لایه یاختهٔ پوششی مجرای درون بدن و ۲ـ یک لایه یاختهٔ پوششی مربوط به پوست جانور.

ماز

WWW.ArefOnline.ir

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ پوست انسان را بیان می‌کند؟

۱) قرارگیری رگ حاوی خون روشن در سطح بالاتر نسبت به رگ دیگر

۲) حضور رشته‌های پروتئینی ضخیم و نازک در دستجات موازی

۳) مجاورت با یاخته‌های انگشتری‌شکل نوعی بافت پیوندی

۴) مشاهدهٔ بخشی از غدد سازندهٔ ترکیب حاوی لیزوزیم

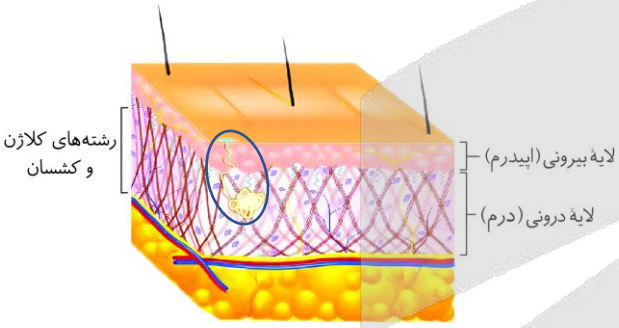
پاسخ: گزینه ۴ | **آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	در لایهٔ بیرونی پوست رگ خونی دیده نمی‌شود.
۲	در لایهٔ بیرونی پوست رشته‌های کلاژن و کشسان دیده نمی‌شود.
۳	لایهٔ بیرونی پوست فاقد مجاورت با بافت چربی است.
۴	در هر دو لایهٔ پوست، بخشی از غدد عرقی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در لایهٔ بیرونی و درونی پوست انسان، بخشی از غدد سازندهٔ عرق (ترکیب حاوی لیزوزیم) دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در لایهٔ درونی پوست، رگ حاوی خون روشن نسبت به رگ دیگر در سطح بالاتری قرار دارد. در لایهٔ بیرونی پوست، رگ خونی دیده نمی‌شود.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در لایهٔ درونی پوست، رشته‌های پروتئینی کلاژن در دستجات موازی با یکدیگر دیده می‌شوند. در لایهٔ بیرونی پوست، این رشته‌های پروتئینی حضور ندارند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، لایهٔ درونی پوست برخلاف لایهٔ بیرونی، با یاخته‌های بافت چربی (انگشتری‌شکل) مجاورت دارند.

اندام	روش دفاعی	نحوهٔ دفاع	توضیحات
پوست	سلول‌های مردهٔ سطحی	جلوگیری از ورود میکروب‌های بیماری‌زا؛ ریزش سلول‌های سطحی ← دور شدن میکروب‌ها	ریزش شدید، شوره را ایجاد می‌کند.
	بافت پیوندی رشته‌ای		محکم و بادوام ← تهیهٔ چرم
	چربی پوست	اسیدی‌کردن سطح پوست ← جلوگیری از رشد میکروب‌های بیماری‌زا	در چربی، اسیدهای چرب وجود دارند.
	عرق پوست	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	فقط بر باکتری‌ها مؤثر است.
	میکروب‌های غیربیماری‌زا	پیروزی در رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا بر سر غذا ← جلوگیری از تکثیر و ورود میکروب‌های بیماری‌زا	میکروب‌های غیربیماری‌زا در برابر اسید، نمک و لیزوزیم سطح پوست مقاوم هستند.
دستگاه تنفسی	عطسه و سرفه	بیرون راندن با فشار ذرات خارجی و گازهای مضر از راه دهان (سرفه) و یا بینی و دهان (عطسه)	تنظیم توسط بصل‌النخاع

WWW.ArefOnline.ir

	مخاط مژک‌دار	به دام افتادن میکروب‌ها در مادهٔ مخاطی ← رانده‌شدن مادهٔ مخاطی توسط مژک‌ها به حلق ← خروج از بدن یا ورود به دستگاه گوارش	دود سیگار، باعث از کار افتادن مژک‌ها می‌شود.
	لایهٔ مخاطی	۱ـ بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲ـ مادهٔ مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
دستگاه گوارش	لایهٔ مخاطی	۱ـ بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲ـ مادهٔ مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
	لیزوزیم بزاق	نابودی باکتری‌های دهان توسط لیزوزیم (نوعی آنزیم دفاعی)	ترشح توسط غده‌های بزاقی بزرگ و کوچک
	اسید معده	نابودی میکروب‌های موجود در غذا و میکروب‌های مجاری تنفسی	↑ ترشح از سلول کناری توسط گاسترین
	استفراغ	بیرون راندن محتویات معده و بخش ابتدایی رودهٔ باریک از راه دهان	جهت حرکات وارونه می‌شود.
	دفع مدفوع	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق مخرج	انعکاس دفع به‌صورت ارادی تمام می‌شود.
دستگاه ادراری	لایهٔ مخاطی	۱ـ بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲ـ مادهٔ مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)
	دفع ادرار	خروج مواد دفعی و میکروب‌های همراه آن از طریق ادرار	وجود میکروب در ادرار ← عفونت ادراری
چشم و گوش	اشک	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	در مرطوب‌کردن قرنیه نیز نقش دارد.
	پلک، مژه و چربی روی کرهٔ چشم	ایجاد یک سد فیزیکی در برابر ورود میکروب‌ها به کرهٔ چشم	در اطراف کرهٔ چشم قرار دارند.
	موهای کرک‌مانند و ترشحات مجرای شنوایی گوش	به دام انداختن میکروب‌ها و جلوگیری از ورود آن‌ها به بخش‌های داخلی‌تر گوش	نقشی مشابه مخاط مژک‌دار دارند.

۳۲- در مرحله‌ای از تقسیم میتوز یک یاختهٔ جانوری، فام‌تن‌ها هم در سیتوپلاسم و هم در هسته مشاهده شدند، در این مرحله میزان فسفولیپیدهای آزاد سیتوپلاسم در حال افزایش بود. به احتمال زیاد این یاخته در کدام مرحله از تقسیم قرار دارد؟

۱) مرحله‌ای که در آن فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند.

۲) مرحله‌ای رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.

۳) مرحله‌ای که تعداد فام‌تن‌های یاخته در آن دوبرابر می‌شود.

۴) مرحله‌ای که رشته‌های پروتئینی دوک تجزیه می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

در پرومتافاز فام‌تن‌ها ابتدا در هسته و سپس در سیتوپلاسم دیده می‌شوند و پوشش هسته کامل تخریب می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

۱	در متافاز فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته دیده می‌شوند.
۲	در پرومتافاز رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.
۳	در آنافاز تعداد فام‌تن‌های یاخته دو برابر می‌شود.
۴	در تلوفاز و آنافاز رشته‌های دوک تجزیه می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در پرومتافاز پوشش هسته تخریب می‌شود و میزان فسفولیپیدهای آزاد یاخته افزایش می‌یابد، در این مرحله رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در متافاز فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته دیده می‌شوند.

۳) در آنافاز با تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر و جداشدن فامینک‌های خواهری، تعداد فام‌تن‌های یاخته دوبرابر می‌شود.

۴) در آنافاز تجزیهٔ رشته‌های دوک آغاز و در تلوفاز پایان می‌یابد.

مرحله		رخداد
تقسیم هسته (میتوز)	پروفاز	۱ـ شروع فشرده‌سازی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲ـ تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتریول‌ها به دو قطب یاخته)
	پرومتافاز	۱ـ تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ـ اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها
	متافاز	۱ـ آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲ـ حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها
	آنافاز	۱ـ تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ۲ـ کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته
	تلوفاز	۱ـ تخریب رشته‌های دوک ۲ـ تشکیل مجدد پوشش هسته ۳ـ شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل‌شدن به کروماتین
تقسیم سیتوپلاسم		تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاختهٔ جدید

۳۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، یاخته‌های سازندهٔ ترکیبی را که منجر به گشاد شدن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آنها می‌شود، از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

۱) پاسخ دادن به پادگن‌های بی‌خطر

۲) حضور دانه‌های تیره‌رنگ در سیتوپلاسم

۳) توانایی تولید نوعی ترکیب مؤثر در تجزیهٔ لختهٔ خون

۴) نقش در خروج بیشتر پروتئین‌های L‌شکل از خون در التهاب

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

تعبیر

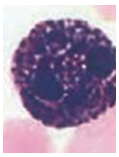
- **یاخته‌های سازندهٔ ترکیبی (هیستامین) که منجر به گشاد شدن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آنها می‌شود:** بازوفیل و ماستوسیت

بررسی سریع:

۱	بازوفیل و ماستوسیت در زمان حساسیت، به پادگن‌های بی‌خطر پاسخ می‌دهند.
۲	در سیتوپلاسم بازوفیل و ماستوسیت دانه‌های تیره‌رنگ دیده می‌شود.
۳	هپارین در بازوفیل، فاقد توانایی تجزیهٔ لختهٔ خون است.
۴	ماستوسیت برخلاف بازوفیل، در التهاب شرکت می‌کند.

پاسخ تشریحی:





در زمان التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود که منجر به نشت بیشتر پروتئین‌های خوناب، از جمله پروتئین‌های مکمل (Lشکل) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حساسیت، ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها به مواد بی‌خطر واکنش نشان می‌دهند و ترشح هیستامین را زیاد کرده که باعث ایجاد علائم شایع حساسیت می‌شود.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در بازوفیل همانند ماستوسیت، دانه‌هایی با رنگ تیره دیده می‌شود.

۳) دانه‌های بازوفیل علاوه بر هیستامین، دارای هپارین می‌باشد که نوعی ترکیب ضد انعقاد خون (نه تجزیه‌کنندهٔ لختهٔ خون) می‌باشد.

کلاس درس: انواع یاخته‌های خونی

نوع یاختهٔ بنیادی	یاختهٔ بنیادی مغز استخوان						
	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی					
یاخته‌های خونی حاصل تقسیم	گویچه‌های سفید بدون دانه	گویچه‌های سفید دانه‌دار			مگاکاریوسیت‌ها (یاخته‌های هسته‌دار و بزرگ) ↓ قطعه‌قطعه‌شدن ↓ پلاکت‌ها (قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ، بدون هسته و دارای دانه‌های زیاد)	گویچهٔ قرمز نابالغ (یاختهٔ هسته‌دار و فاقد هموگلوبین) ↓ از دست دادن هسته و پر شدن با هموگلوبین ↓ گویچه‌های قرمز بالغ (فاقد هسته و فرورفته در دو طرف)
	لنفوسیت	مونوسیت	دانهٔ روشن	دانهٔ تیره			
			دانهٔ درشت	دانه ریز			
	بزرگ‌ترین یاخته خونی		ائوزینوفیل	نوتروفیل			
شکل							

مثال

۳۴- در رابطه با دوک تقسیم و میانک‌ها، کدام عبارت درست است؟

۱) هر رشتهٔ دوک متصل به فام‌تن، به میانک نیز اتصال مستقیم دارد.

۲) بلندترین و کوتاه‌ترین رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها متصل شده‌اند.

۳) در هر یاخته تقسیم‌شونده، میانک‌ها در سازماندهی رشته‌های دوک نقش دارند.

۴) هر میانک استوانه‌ای می‌باشد و از ۹ دستهٔ ۳تایی از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل‌شده است.

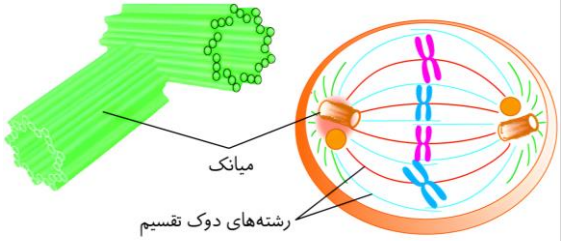
پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

۱	رشته‌های دوک به میانک مستقیماً متصل نیستند.
۲	رشته‌های دوک با اندازه متوسط به فام‌تن‌ها متصل‌اند.
۳	یاخته‌های گیاهی میانک ندارند.
۴	میانک ساختاری استوانه‌ای متشکل از ۹ دستهٔ ۳تایی از ریزلوله است.

پاسخ تشریحی:



هر میانک ساختاری استوانه‌ای شکل است. در یاخته دو عدد میانک به‌صورت عمود بر هم وجود دارند که در اینترفاز، برای تقسیم یاخته، دوبرابر می‌شوند. هر میانک، از نه دستهٔ سه‌تایی از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل‌شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، رشته‌های دوک تا نزدیکی میانک‌ها می‌آیند ولی مستقیماً به آن متصل نمی‌شوند.

۲) کوتاه‌ترین رشته‌ها که به سمت فام‌تن‌ها هم نمی‌روند، بلندترین رشته‌ها هم به هم می‌رسند و به فام‌تن متصل نیستند.

۳) در یاخته‌های جانوری، میانک‌ها ساخته‌شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند. یاخته‌های گیاهی فاقد میانک‌اند.

ماز

۳۵- شکل زیر نوعی یاخته را نشان می‌دهد. در خصوص این یاخته، کدام مورد درست است؟



۱) این یاخته در شرایط طبیعی نیز در بافت‌ها حضور دارد.
۲) با وارد کردن آنزیم‌های خود به درون یاختهٔ بیگانه، موجب مرگ آن می‌شود.
۳) با فعالیت خود، در به هم چسباندن میکروب‌ها و از بین بردن آنها، نقش ایفا می‌کند.
۴) با قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل بر روی این یاخته، بیگانه‌خواری میکروب آسان‌تر انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

نامگذاری شکل

شکل نشان‌دهندهٔ «درشت‌خوار» است.

بررسی سریع:

۱	درشت‌خوارها در شرایط طبیعی نیز در بافت‌ها حضور دارد.
۲	لنفوسیت کشندهٔ طبیعی (نه درشت‌خوار) آنزیم‌های خود را به یاختهٔ بیگانه وارد می‌کند.
۳	پادتن‌ها (نه درشت‌خوارها) در به هم چسباندن میکروب‌ها و از بین بردن آنها، نقش ایفا می‌کنند.
۴	پروتئین‌های مکمل بر روی درشت‌خوارها قرار نمی‌گیرند.

پاسخ تشریحی:

درشت‌خوارها در پی خروج مونوسیت‌ها از خون به‌وجود می‌آیند. این یاخته‌ها در شرایط طبیعی که عامل بیگانه به بدن وارد نشده است نیز در بافت‌ها حضور دارند.

حواست باشه که!

درسته که خون نوعی بافت پیوندی هست؛ اما هر وقت راجع به یاخته‌هایی که در بافت‌ها حضور دارن صحبت می‌کنیم، منظورمون محیط خارج از خون هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت داشته باشید که گروه دیگری از یاخته‌های دستگاه ایمنی مانند لنفوسیت کشندهٔ طبیعی با وارد کردن آنزیم‌های خود به یاخته‌های بیگانه موجب مرگ آنها می‌شوند. در واقع یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

۳) یاخته‌های پادتن‌ساز، به‌وسیلهٔ پادتن‌های مترشحه از خود، در به هم چسباندن میکروب‌ها نقش دارند. با به‌هم چسبیدن میکروب‌ها روند بیگانه‌خواری آنها افزایش می‌یابد.

۴) قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود. دقت داشته باشید که پروتئین‌های مکمل بر روی درشت‌خوارها قرار نمی‌گیرد.

۳۶- درخصوص تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) با ایجاد یک فرورفتگی در وسط یاخته آغاز می‌شود.

۲) در چندین ردیف رشته‌های اکتین و میوزین در کنارهم می‌لغزند.

۳) حلقهٔ انقباضی به بخش کربوهیدرات دار غشای یاخته‌ای متصل است.

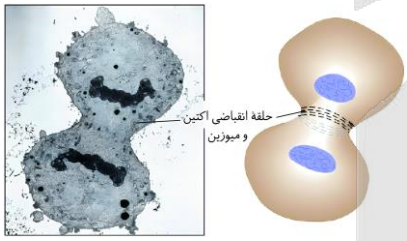
۴) با کوتاه‌شدن طول رشته‌های اکتین و میوزین، سیتوپلاسم یاخته تقسیم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	همواره از وسط یاخته تقسیم سیتوپلاسم انجام نمی‌شود.
۲	رشته‌های اکتین و میوین در چندین ردیف دیده می‌شوند.
۳	حلقهٔ انقباضی از درون یاخته به غشا متصل است.
۴	طول اکتین و میوزین ثابت است.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، رشته‌های اکتین و میوزین در چندین ردیف در کنار هم می‌لغزند و موجب ایجاد حلقهٔ انقباضی و در نهایت تقسیم سیتوپلاسم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یاخته‌هایی که تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارند این فرورفتگی در وسط یاخته تشکیل نمی‌شود.

۳) حلقهٔ انقباضی در سیتوپلاسم و به بخش درونی غشا متصل می‌شود. بخش درونی غشا فاقد کربوهیدرات است.

۴) طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین همواره ثابت است و با انقباض تغییری نمی‌کند.

کلاس درس: تقسیم سیتوپلاسم

میانبر: تقسیم سیتوپلاسم

۱ـ تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند قبل از اتمام مرحلهٔ تلوفاز آغاز شود.

۲ـ در صورتی که تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت مساوی انجام نشود، یاخته‌هایی با اندازهٔ نامساوی ایجاد خواهند شد.

۳ـ عدم تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های دارای بیش از یک هسته شود.

۴ـ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری: حلقهٔ انقباضی اکتین و میوزین (کمربندی در سیتوپلاسم که به غشا متصل است) ← ایجاد فرورفتگی در یاخته ← تنگ‌شدن حلقهٔ انقباضی ← جدا شدن دو یاخته از هم

نکته: در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز فعالیت انقباضی اکتین و میوزین دیده می‌شود.

نکته: کمربند انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد و از داخل به غشای یاخته نیز متصل است.

WWW.ArefOnline.ir

۵ـ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی: تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی (حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌ای) در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ← به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ← ادغام همهٔ ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسهٔ بزرگ ← تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای ← اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادری ← جدا شدن دو یاختهٔ جدید از هم

ماز

۳۷- کدام مورد، دربارهٔ یاخته‌هایی در دفاع اختصاصی که در دومین برخورد بدن با نوعی عامل بیگانه نسبت به نوع دیگری از یاخته‌ها به مقدار فراوان‌تری تولید می‌شوند، به‌طور حتم درست است؟

۱) قادر به شناسایی نوعی عامل بیگانهٔ ویژه نسبت به سایر عوامل بیگانه هستند.

۲) فاقد توانایی عبور از فضای اندک موجود میان یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها هستند.

۳) فاقد توانایی عبور از نقطهٔ وارسی مؤثر در بررسی ساخت پروتئین‌های دوک تقسیم است.

۴) قادر به ترشح پروتئین‌های متصل شونده به آنتی‌ژن‌های موجود در سطح میکروب هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق شکل، در اولین و دومین برخورد بدن با نوعی عامل بیگانه، لنفوسیت‌های عمل‌کننده نسبت به لنفوسیت‌های خاطره به مقدار بیشتری تولید می‌شوند. یاخته‌های پادتن‌ساز و لنفوسیت‌های T کشنده از لنفوسیت‌های عمل‌کننده محسوب می‌شوند.

تعبیر

- **نقطهٔ وارسی مؤثر در بررسی ساخت پروتئین‌های دوک تقسیم:** نقطهٔ وارسی G_2
- **پروتئین‌های ترشحی متصل شونده به آنتی‌ژن‌های موجود در سطح میکروب:** پادتن‌ها

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد توانایی شناسایی عوامل بیگانه هستند.
۲	همهٔ لنفوسیت‌ها توانایی تراگذری دارند.
۳	لنفوسیت‌های عمل‌کننده فاقد توانایی تقسیم هستند.
۴	لنفوسیت‌های T کشنده فاقد توانایی ترشح پادتن هستند.

پاسخ تشریحی:

لنفوسیت‌های عمل‌کننده فاقد توانایی تقسیم و عبور از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی و فاقد توانایی شناسایی عوامل بیگانه هستند.

۲) همهٔ گویچه‌های سفید توانایی تراگذری دارند. در این فرایند یاخته‌ها از فضای میان یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند.

۴) لنفوسیت‌های T کشنده فاقد توانایی ترشح پادتن هستند. پرفورین ترشح شده از این یاخته‌ها فاقد توانایی اتصال به آنتی‌ژن‌های متصل به سطح میکروب هستند.

کلاس درس: انواع لنفوسیت‌ها

خط اصلی	روش‌های دفاعی	نوع لنفوسیت	شناسایی عامل بیگانه	غیراختصاصی	اختصاصی	نقش
خط دفاعی دوم	غیراختصاصی	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی	بر اساس ویژگی‌های عمومی	ترشح پرفورین و آنزیم / اینترفرون ۲	ـــ	مبارزه با سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی

WWW.ArefOnline.ir

خط دفاعی سوم	غیراختصاصی و اختصاصی	لنفوسیت T	بر اساس ویژگی‌های اختصاصی و با کمک گیرندهٔ آنتی‌ژنی	ترشح اینترفرون ۲	ترشح پرفورین و آنزیم	مبارزه با سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی و عضو پیوندی
	اختصاصی	لنفوسیت B		ـــــ	ترشح پادتن	مبارزه با انواع عوامل بیگانه

۳۸- در کدام مرحله یا مراحل از فرایند تقسیم یاخته‌های پوششی در یک فرد مبتلا به نشانگان داون، اندازهٔ یاخته دستخوش بیشترین تغییر می‌شود؟

۱) متافاز ۲) ابتدای پرومتافاز ۳) آنافاز ۴) انتهای پروفاز و ابتدای تلوفاز

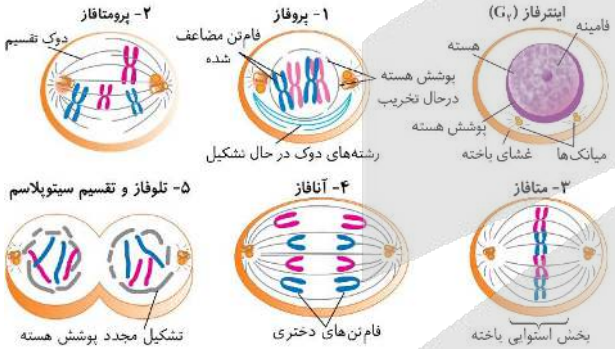
پاسخ: گزینهٔ ۳ — ساده ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	در متافاز، یاخته تغییر اندازه نمی‌دهد.
۲	در پرومتافاز نیز یاخته دچار تغییر اندازه نمی‌شود.
۳	اندازهٔ یاخته در مرحلهٔ آنافاز تقسیم رشتمان دستخوش تغییر می‌شود.
۴	در انتهای پروفاز و ابتدای تلوفاز نیز یاخته تغییر اندازه ندارد.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، اندازهٔ یاخته در مرحلهٔ آنافاز تقسیم رشتمان دستخوش تغییر می‌شود.



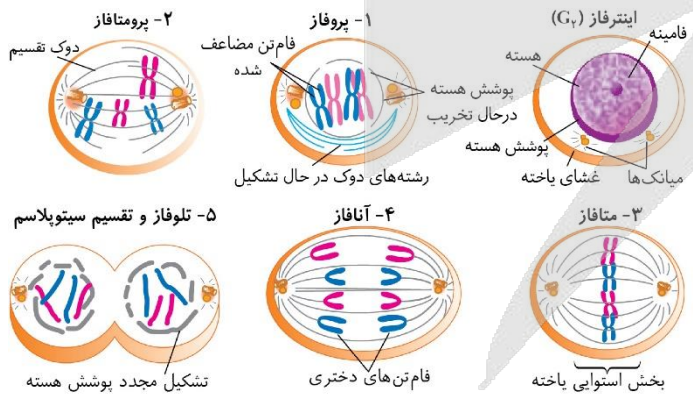
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در متافاز، یاخته تغییر اندازه نمی‌دهد.

۲) در پرومتافاز نیز یاخته دچار تغییر اندازه نمی‌شود.

۴) در انتهای پروفاز و ابتدای تلوفاز نیز یاخته تغییر اندازه ندارد.

شکل‌نامه: طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم میتوز (رشتمان)



- با توجه به حضور سانتریول و تشکیل حلقهٔ انقباضی، شکل مربوط به یک یاختهٔ جانوری است. عدد کروموزومی یاخته نیز $2n=4$ است.
- در اینترفاز، مادهٔ وراثتی به‌صورت کروماتین در هسته وجود دارد و از پروفاز، شروع به فشرده‌شدن می‌کند.
- در مرحلهٔ G_2 اینترفاز، سانتریول‌ها دو برابر می‌شوند و دو جفت سانتریول در مجاورت هسته دیده می‌شوند.
- در مرحلهٔ پروفاز، سانتریول‌ها شروع به فاصله‌گرفتن می‌کنند و رشته‌های دوک را تشکیل می‌دهند. در این مرحله، پوشش هسته نیز شروع به تخریب می‌کند.
- در مرحلهٔ پرومتافاز، پوشش هسته به‌طور کامل از بین می‌رود و رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.
- در مرحلهٔ پرومتافاز و متافاز، به هر سانترومر دو رشتهٔ دوک متصل است و در مرحلهٔ آنافاز، به هر سانترومر یک رشتهٔ دوک متصل است.
- در مرحلهٔ آنافاز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند و تعداد کروموزوم‌های یاخته به‌طور موقت دو برابر می‌شود.
- هم‌زمان با مرحلهٔ تلوفاز و تشکیل مجدد پوشش هسته، مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۳۹- درباره پاسخ دستگاه ایمنی در فردی که مبتلا به نوعی بیماری عفونی شده است، کدام عبارت زیر درست می‌باشد؟ (در نظر داشته باشید که فرد مدتی پیش واکسن این بیماری را تزریق کرده است.)

۱) لنفوسیت‌های خاطره، با سرعت بیشتری فعال شده و پاسخ دفاعی قوی‌تری ایجاد می‌کنند.

۲) پادتن‌هایی که به بدن تزریق شده بودند، با پادگن تماس یافته و آن را از بین می‌برند.

۳) زمان شناسایی پادگن برخلاف شدت پاسخ به آن، همانند فرد واکسن نزده است.

۴) لنفوسیت‌های T نابالغ در تیموس تکثیر می‌شوند و پادگن را نابود می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	سرعت و پاسخ دستگاه ایمنی فرد واکسن زده بیشتر است.
۲	پادتن در ایمنی غیرفعال تزریق می‌شود نه در واکسن.
۳	زمان و شدت پاسخ به پادگن تغییر می‌کند.
۴	لنفوسیت نابالغ توانایی شناسایی پادگن را ندارد.

پاسخ تشریحی:

در بدن فردی که واکسن یک بیماری را دریافت کرده است، با شناسایی پادگن وارد شده به بدن، لنفوسیت‌های خاطره زیادی تولید می‌شوند و خاطره این برخورد را در بدن نگه می‌دارند تا در برخوردهای بعدی با شدت و قدرت بیشتری و در زمان کوتاه‌تری به عامل بیگانه پاسخ دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پادتن از طریق سرم و در ایمنی غیرفعال به بدن تزریق می‌شود در حالی‌که واکسن نوعی ایمنی فعال است که پادگن یا میکروب ضعیف یا کشته‌شده را به بدن وارد می‌کند.

۳) زمان شناسایی پادگن در بدن فردی که واکسن زده است، کاهش پیدا می‌کند چون تعداد زیادی لنفوسیت خاطره در بدن ساخته شده است و از طرفی شدت پاسخ نیز افزایش می‌یابد چون بدن خود را برای مقابله با عامل بیگانه آماده کرده است.

۴) لنفوسیت T در تیموس بالغ می‌شود ولی تا وقتی که نابالغ است توانایی شناسایی عوامل بیگانه و در نتیجه تقسیم‌شدن را ندارد.

۴۰- طی تقسیم رشتمان لنفوسیت در پاسخ به ورود مجدد میکروب بیماری‌زا به بدن، تا پیش از آغاز مرحله‌ای که یاخته به بیشترین طول می‌رسد، کدام مورد یا موارد زیر رخ می‌دهد؟

الف ـ تجزیهٔ ریزلوله‌های پروتئینی

ب ـ آغاز ساخته شدن رشته‌های دوک

ج ـ تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر

د ـ رسیدن فاصلهٔ بین هسته‌تن (نوکلئوزوم)ها به حداقل

۱) «الف»، «ب» و «د»
۲) «د»
۳) «الف»، «ب» و «ج»
۴) «الف» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، طول یاخته در **آنافاز** به بیشترین حد ممکن می‌رسد؛ بنابراین محدودهٔ زمانی مد نظر صورت سؤال، از ابتدای رشتمان تا انتهای متافاز (پیش از آغاز آنافاز) است.

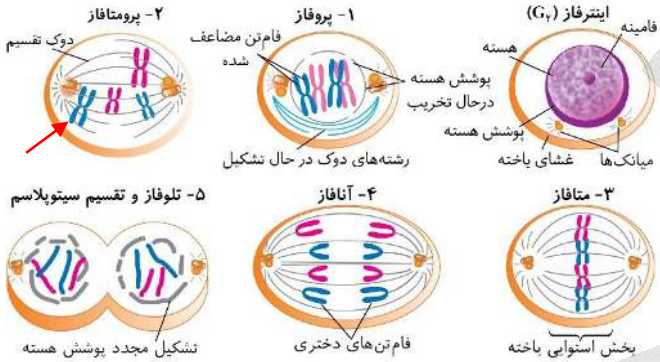
بررسی سریع:

الف	پیش از آنافاز، برای قرارگیری فام‌تن‌ها در وسط یاخته، بعضی از رشته‌های دوک (ریزلوله‌های پروتئینی) کوتاه می‌شوند.
ب	ساخت رشتهٔ دوک در پروفاز است.
ج	تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، در آنافاز رخ می‌دهد.
د	فاصلهٔ بین هسته‌تن‌ها از پروفاز کاهش یافته و این فاصله در متافاز به حداقل می‌رسد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:



الف) فام‌تن‌ها که در **پرومتافاز** درون یاخته پراکنده هستند، در **متافاز**، در سطح **استوایی یاخته** ردیف می‌شوند. به‌منظور اینکه فام‌تن‌ها در وسط یاخته ردیف شوند، بعضی از رشته‌های دوک (ریزلوله‌های پروتئینی هستند) **کوتاه** شده و **بعضی از آنها طویل‌تر** می‌شوند. برای مثال، به فام‌تن مشخص شده توجه کنید: رشتهٔ دوک سمت چپ این فام‌تن طویل‌تر می‌شود اما رشتهٔ دوک سمت راست آن، کوتاه‌تر می‌شود تا فام‌تن به وسط یاخته کشیده شود.

ب) تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در پروفاز است.

ج) در آنافاز، با **تجزیهٔ پروتئین اتصالی** در ناحیهٔ سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند.

د) فام‌تن‌ها در **پروفاز** شروع به فشرده شدن می‌کنند و در **متافاز** به بیشترین فشردگی می‌رسند؛ بنابراین در کلِ این فاصلهٔ زمانی، فام‌تن‌ها در حال **فشرده** شدن هستند. با فشرده شدن آنها، فاصلهٔ بین هسته‌تن (نوکلئوزوم)ها **کاهش** یافته و این فاصله در **متافاز** به حداقل می‌رسد.

جمع‌بندی: همهٔ تعابیر مربوط به مراحل میتوز

۱ـ **رسیدن فام‌تن‌ها به بیشترین فشردگی:** متافاز

۲ـ **مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته پدیدار می‌شود:** تلوفاز

۳ـ **مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته ناپدید می‌شود:** پرومتافاز

۴ـ **مرحله‌ای از تقسیم که تشکیل رشته‌های دوک رخ می‌دهد:** پروفاز

۵ـ **مرحله‌ای از تقسیم که قرار گرفتن فام‌تن‌ها در میانهٔ یاخته رخ می‌دهد:** متافاز

۶ـ **مرحله‌ای از میتوز که پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود:** آنافاز

۷ـ **مرحله‌ای از میتوز که رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه می‌شوند:** پروفاز

۸ـ **مرحله‌ای از میتوز که میان سانتریول‌ها رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند:** پروفاز

۹ـ **مرحله‌ای از تقسیم که تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر رخ می‌دهد:** آنافاز

۱۰ـ **مرحله‌ای از تقسیم که تجزیهٔ کامل پوشش شبکهٔ آندوپلاسمی رخ می‌دهد:** پرومتافاز

۱۱ـ **مرحله‌ای از میتوز که پوشش هسته مجدداً اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود:** تلوفاز

۱۲ـ **مرحله‌ای از تقسیم یاخته تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته مضاعف می‌شود:** آنافاز

۱۳ـ **مرحله‌ای از تقسیم که کروموزوم‌ها شروع به ضخیم، فشرده و کوتاه‌تر شدن می‌کنند:** پروفاز

۱۴ـ **مرحله‌ای از میتوز که کروموزوم‌ها برای اولین بار با میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شوند:** پروفاز

۱۵ـ **هر مرحله‌ای از میتوز که سانترومر فام‌تن (کروموزوم)ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند:** پرومتافاز

۱۶ـ **هر مرحله‌ای از میتوز که فام‌تن (کروموزوم)های تک‌فامینکی (تک‌کروماتیدی) دیده می‌شوند:** آنافاز و تلوفاز

۱۷ـ **هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن یک رشتهٔ دوک به کروموزوم متصل است:** اواخر آنافاز + ابتدای تلوفاز

۱۸ـ **مرحله‌ای از تقسیم یاخته که میزان مولکول‌های دِنای موجود در هسته افزایش می‌یابد:** هیچ یک از مراحل تقسیم

۱۹ـ **هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن کروماتین در هستهٔ یاخته قابل مشاهده است:** ابتدای پروفاز + انتهای تلوفاز

۲۰ـ **هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک در حال حرکت هستند:** پرومتافاز + متافاز + آنافاز

WWW.ArefOnline.ir

۲۱ـ مرحله‌ای از تقسیم یاخته که با کاهش برخی از اندامک‌های غشادار یاخته رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌رسند: پرومتافاز

۲۲ـ مرحله‌ای از میتوز که تشکیل مجدد پوشش هسته با قرارگیری قطعات غشایی با اندازهٔ متفاوت در کنار یکدیگر، آغاز می‌شود: تلوفاز

ماز

۴۱- نقص ایمنی اکتسابی که به اختصار ایدز (AIDS) نامیده می‌شود، نوعی بیماری است که عامل آن ویروس است. این ویروس‌ها در فرد بیمار، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) ممکن است در تماس با یکدیگر باشند.

۲) به‌طور حتم، ۶ تا ۱۵ سال در بدن نهفته باقی مانده‌اند.

۳) به‌طور حتم، از طریق دستگاه گوارش به بدن وارد نشده‌اند.

۴) ممکن است به لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی حمله نکرده باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

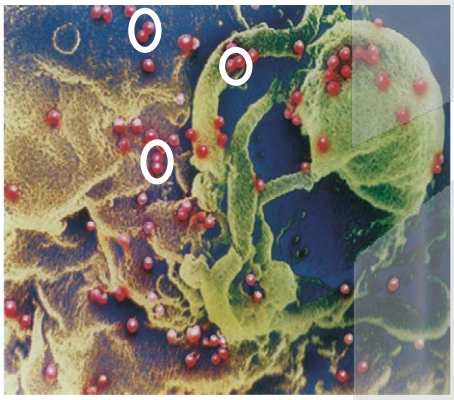
ویروس ایجادکنندهٔ بیماری ایدز، HIV نام دارد.

بررسی سریع:

۱	ممکن است در بعضی نقاط چندین ویروس در تماس با یکدیگر مشاهده شود.
۲	ویروس بیماری ایدز می‌تواند ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته بماند.
۳	شیردهی می‌تواند ویروس را به فرزند منتقل کند.
۴	فرد بیمار، مرحلهٔ نهفتگی ویروس را طی کرده و اکنون ویروس‌ها در حال فعالیت (حمله به لنفوسیت‌های T تنظیم‌کننده) هستند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، ممکن است در بعضی نقاط از جمله بخش‌های مشخص شده، **چندین ویروس** در تماس با یکدیگر مشاهده شوند.



شکل ۱۸ـ HIV ویروس مسبب ایدز. در این شکل، ویروس با رنگ قرمز نشان داده شده است. ویروس‌ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده‌اند. این ویروس چنان ریز است که نزدیک به ۲۰۰ میلیون عدد از آنها را می‌توان در نقطهٔ پایان این جمله جای داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سؤال در خصوص **فرد بیمار** است، دقت کنید که فرد آلوده به HIV لزوماً بیمار نیست، بیمار یعنی کسی که **۶ ماه** تا **۱۵ سال** این ویروس را در بدنش به‌صورت نهفته داشته و سپس این ویروس‌ها باعث بیماری شده‌اند؛ *یعنی ممکنه یک فرد این ویروس رو ۶ ماه در بدن به‌صورت نهفته نگه داره و بعد از ۶ ماه باعث بیماری بشه!!!*

۳) **آب و غذا، HIV را منتقل نمی‌کند** اما دقت کنید که فرد بیمار ممکن است کسی باشد که در زمان **شیردهی**، ویروس را از مادر خود دریافت کرده باشد. در این صورت، ویروس از طریق **دستگاه گوارش** به بدن فرد وارد شده است.

۴) سؤال در خصوص فرد بیمار است، یعنی کسی که مرحلهٔ نهفتگی ویروس را طی کرده و **اکنون ویروس‌ها در حال فعالیت هستند.** HIV به **لنفوسیت‌های T تنظیم‌کننده** که جزئی از **دفاع اختصاصی** هستند، حمله می‌کند.

میانبر: ایدز

۱ـ یاخته‌های آلوده به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع یک را ترشح کنند. مثلاً در بیماری ایدز، لنفوسیت‌های T کمک‌کننده توسط ویروس HIV آلوده می‌شوند و می‌توانند اینترفرون نوع یک را ترشح کنند.

۲ـ لنفوسیت T کمک‌کننده، بر فعالیت ایمنی بدن تأثیرگذار است و با آلوده شدن آن در بیماری ایدز، ایمنی بدن به‌طور کلی کاهش می‌یابد.

۳ـ در فرد مبتلا به ایدز، حتی ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود.

۴ـ زمانی که ویروس ایدز به‌صورت نهفته باقی می‌ماند، فرد آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز ندارد.

۵ـ از بین رفتن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در بیماری ایدز به تضعیف کل دستگاه ایمنی (نه فقط لنفوسیت‌های T) می‌انجامد.

WWW.ArefOnline.ir

۶ـ HIV فقط به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T، به نام لنفوسیت T کمک‌کننده، حمله می‌کند.

۴۲- در فردی که توموری در دیوارهٔ نای و در محل دو شاخه شدن آن به‌وجود آمده است، کدام وضعیت، بدخیم بودن تومور را با قطعیت تائید می‌کند؟

۱) دشوار شدن حرکت مواد غذایی در مری
۲) یافتن یاخته‌های این تومور در نایژک انتهایی
۳) کاهش حجم جاری تنفس
۴) انجام تقسیمات تنظیم نشده در تومور

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

۱	رشد بیش از حد تومور ممکن است در تومورهای خوش‌خیم نیز دیده شود.
۲	یاخته‌هایی از تومور بدخیم می‌توانند جدا شوند و همراه با جریان خون یا لنف به نواحی دیگر بدن بروند.
۳	رشد بیش از حد تومور ممکن است در تومورهای خوش‌خیم نیز دیده شود.
۴	تقسیمات تنظیم‌نشده در هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

تودهٔ مورد نظر سؤال در محل دو شاخه شدن نای قرار دارد. یافتن یاخته‌های این توده در نایژک انتهایی، یعنی **یاخته‌هایی از این تومور جدا شده‌اند و همراه با جریان خون، یا به‌ویژه لنف به نواحی دیگر بدن رفته‌اند.** این ویژگی، نشان‌دهندهٔ **بدخیم** بودن تومور است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دشوار شدن حرکت مواد غذایی در مری، به این معنی است که **توده بیش‌ازحد رشد کرده** است و به دیوارهٔ مری که در پشت نای قرار دارد، فشار وارد کرده است. در تومورهای **خوش‌خیم همانند بدخیم**، ممکن است تومور بیش‌ازاندازه بزرگ شود و در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

۳) به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود، حجم جاری می‌گویند. کاهش حجم جاری یعنی این **توده بیش‌ازحد رشد کرده** و باعث بسته شدن راه قسمتی از مجرای تنفسی شده است. در تومورهای **خوش‌خیم همانند بدخیم**، ممکن است تومور بیش‌ازاندازه بزرگ شود و در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

۴) تومور **خوش‌خیم همانند بدخیم**، توده‌ای است که در اثر **تقسیمات تنظیم نشده** ایجاد می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ انواع تومورها

ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	-	+
وارد شدن به دستگاه گردش مواد	-	+
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	+ (در صورتی که بیش از حد بزرگ شود.)	+
مثال	لیپوما (تودهٔ یاخته‌های چربی) که در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (تودهٔ یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست)

۴۳- مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه دفاع اختصاصی، کدام مورد درست است؟

۱) پاسخ ایمنی اولیه، دو هفته پس از اولین برخورد، کمترین شدت پاسخ ایمنی را دارد.
۲) پاسخ ایمنی اولیه همانند پاسخ ایمنی ثانویه، در اثر تقسیم لنفوسیت‌های خاطره ایجاد می‌شود.
۳) پاسخ ایمنی ثانویه، کمتر از یک هفته پس از دومین برخورد، به حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه می‌رسد.
۴) در پاسخ ایمنی ثانویه برخلاف پاسخ ایمنی اولیه، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر از لنفوسیت‌های خاطره است.

WWW.ArefOnline.ir

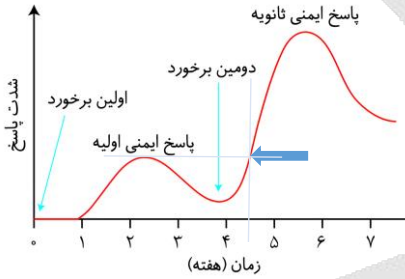
پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

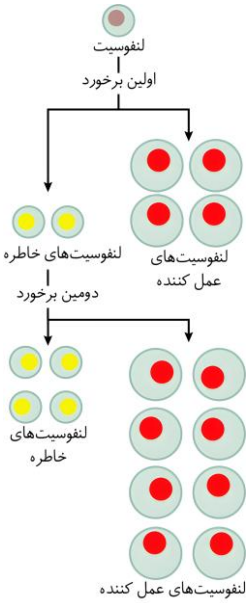
بررسی سریع:

۱	پاسخ ایمنی اولیه، دو هفته پس از برخورد، بیشترین شدت پاسخ را دارد.
۲	پاسخ ایمنی اولیه در اثر تقسیم لنفوسیت خاطره ایجاد نمی‌شود.
۳	پاسخ ایمنی ثانویه، کمتر از یک هفته پس از برخورد، به حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه می‌رسد.
۴	در هر دو پاسخ ایمنی، تعداد لنفوسیت عمل‌کننده بیشتر از لنفوسیت خاطره است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، پاسخ ایمنی ثانویه، در کمتر از یک هفته، به شدت پاسخی معادل حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه می‌رسد. (فلش آبی)





بررسی سایر گزینه‌ها:

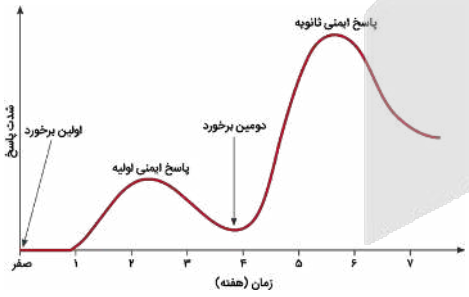
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، پاسخ ایمنی اولیه حدود دو هفته پس از اولین برخورد، به حداکثر شدت پاسخ خود می‌رسد.

۲) دقت کنید که در زمان ایجاد پاسخ ایمنی اولیه، هنوز لنفوسیت خاطره‌ای در خون وجود ندارد و این پاسخ در نتیجهٔ تقسیم لنفوسیت B یا T ایجاد می‌شود.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در هر دو پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر از لنفوسیت‌های خاطره است.

کلاس درس: پاسخ اولیه و ثانویه

شکل‌نامه: پاسخ اولیه و ثانویه



- پس از **اولین برخورد** با میکروب، **حدود یک هفته** زمان لازم است تا پاسخ ایمنی **اولیه** ایجاد شود.
- **بیش از یک هفته** بعد از شروع پاسخ ایمنی اولیه (حدود ۱۰ روز بعد)، **حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه** ایجاد می‌شود (بیش از دو هفته پس از **اولین برخورد**) و سپس، شدت پاسخ ایمنی **کاهش** می‌یابد.
- **پس** از پاسخ ایمنی **اولیه**، شدت پاسخ ایمنی به **صفر نمی‌رسد**.
- در صورت **برخورد مجدد** با میکروب، **حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه حدود دو هفته** بعد از برخورد ایجاد می‌شود و شدت پاسخ نیز **چند برابر** پاسخ ایمنی **اولیه** است.

ماز

۴۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در ابتدای مرحله‌ای از تقسیم رشتمان (میتوز)، فشردگی فام‌تن (کروموزوم)ها مشابه مرحلهٔ قبلی است. درخصوص این مرحله، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) نسبت به مراحل قبلی، تعداد مولکول‌های دِنا (DNA) دو برابر شده است.

۲) پوشش دو لایه‌ای احاطه‌کنندهٔ مادهٔ وراثتی به‌صورت قطعات مجزا دیده می‌شود.

۳) همانند مرحلهٔ بعدی، فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های پروتئینی دیده می‌شود.

۴) به‌منظور تهیهٔ کاریوتیپ، می‌توان از فام‌تن (کروموزوم)های انتهای این مرحله استفاده کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

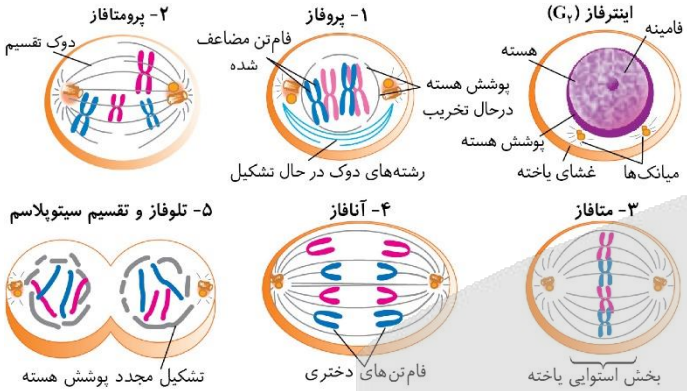
در مرحلهٔ متافاز تقسیم رشتمان، فشردگی فام‌تن‌ها به حداکثر می‌رسد و در ابتدای مرحلهٔ بعدی (آنافاز)، مقدار فشردگی مشابه این مرحله است. پس تعبیر صورت سؤال مرحلهٔ آنافاز است.

بررسی سریع:

۱	تعداد مولکول‌های دِنا در مرحلهٔ آنافاز مشابه مرحلهٔ قبلی است.
۲	در مرحلهٔ آنافاز پوشش هسته دیده نمی‌شود.
۳	در مرحلهٔ آنافاز و تلوفاز، تجزیهٔ پروتئین‌ها دیده می‌شود.
۴	به‌منظور تهیهٔ تصویر کاریوتیپ، از فام‌تن‌های مرحلهٔ متافاز و ابتدای آنافاز استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ آنافاز، پروتئین ناحیهٔ اتصالی سانترومر تجزیه می‌شود. همچنین در مرحلهٔ تلوفاز، رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم در اثر فعالیت آنزیم‌ها تخریب می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ آنافاز با تجزیهٔ پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر، تعداد فام‌تن‌ها دو برابر می‌شود، درحالی که تعداد مولکول‌های دِنای یاخته ثابت است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ آنافاز پوشش دو لایه‌ای هسته‌ای دیده نمی‌شود. مشاهدهٔ این پوشش در مراحل تلوفاز و پروفاز ممکن است.

۴) در انتهای مرحلهٔ آنافاز، فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی خود قرار نگرفته‌اند و نمی‌توان از آنها به‌منظور تهیهٔ تصویر کاریوتیپ استفاده کرد.

ماز

۴۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی که قادرند تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مؤثر در فرایند التهاب از طریق تراگذری به بافت آسیب‌دیده وارد شوند، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) همهٔ آنها، دانه‌های حاوی ترکیبات دفاعی در سیتوپلاسم خود دارند.
۲) فقط برخی از آنها حاوی هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی شکل هستند.
۳) همهٔ آنها، از یاخته‌های میلوئیدی موجود در مغز استخوان منشأ می‌گیرند.
۴) فقط برخی از آنها قادر به بیگانه‌خواری میکروب‌های وارد شده به خون هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند.

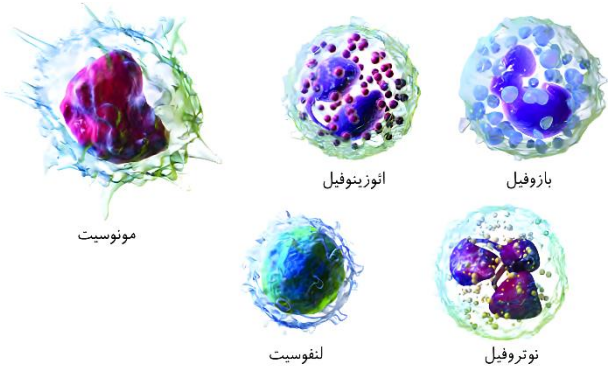
بررسی سریع:

۱	مونوسیت‌ها فاقد دانه هستند.
۲	مونوسیت‌ها دارای هستهٔ تک لوبیایی یا خمیده هستند.
۳	همهٔ این یاخته‌ها منشأ میلوئیدی دارند.
۴	نوتروفیل‌ها قادر به بیگانه‌خواری هستند.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی:

نوتروفیل‌ها دارای دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم خود هستند؛ اما مونوسیت‌ها فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مونوسیت‌ها حاوی هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی شکل هستند؛ اما نوتروفیل‌ها دارای هستهٔ چند قسمتی‌اند.

۳) همهٔ یاخته‌های خونی به غیر از لنفوسیت‌ها از یاخته‌های میلوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند.

۴) نوتروفیل‌ها نوعی بیگانه‌خوار نیز محسوب می‌شوند؛ اما مونوسیت‌ها فاقد توانایی بیگانه‌خواری‌اند.

میانبر: یاخته‌های دستگاه ایمنی

۱ـ نوتروفیل دارای یک هستهٔ چندقسمتی است و توانایی بیگانه‌خواری دارد.
۲ـ نوتروفیل‌ها، نیروهای واکنش سریع بدن هستند.
۳ـ مونوسیت گویچهٔ سفیدی با هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی است که پس از خارج شدن از خوناب می‌تواند به یاختهٔ دارینه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل شود.
۴ـ یاختهٔ دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند، به فراوانی یافت می‌شود.
۵ـ درشت‌خوارها قادر به دیاپدز نیستند چون در خارج از خون قرار دارند.
۶ـ درشت‌خوار، بیگانه‌خواری است که تحت تأثیر اینترفرون نوع ۲، فعال می‌شود.
۷ـ یاخته‌های دارینه‌ای، درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها گویچهٔ سفید نیستند!

ماز

۴۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، شکل زیر مربوط به یکی از پنج ساختار نشان‌دهندهٔ مراحل فشردگی فام‌تن (کروموزوم)ها می‌باشد. مطابق این شکل، کدام مورد نادرست است؟



۱) همانند دومین ساختار پیش از آن، مارپیچ دورشته‌ای دیده می‌شود.
۲) برخلاف اولین ساختار پس از آن، ساختارهای فنری‌شکل دیده می‌شود.
۳) در اولین ساختار پیش از آن، پیچیدن دِنا به دور چهار جفت پروتئین دیده می‌شود.
۴) در دومین ساختار پس از آن، حداقل فاصلهٔ میان هسته‌تن (نوکلئوزوم)ها دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل سؤال

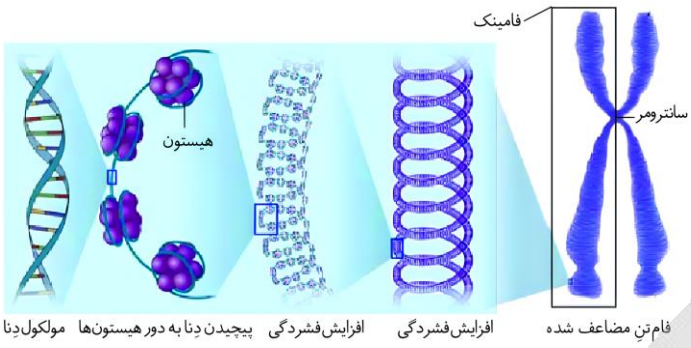
شکل صورت سؤال، مربوط به سومین مرحله از مراحل فشردگی فام‌تن‌ها می‌باشد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در تمامی ساختارها، مارپیچ دو رشته‌ای دِنا دیده می‌شود.
۲	در مرحلهٔ سوم و چهارم، ساختارهای فنری‌شکل دیده می‌شود.
۳	در مرحلهٔ دوم، پیچیدن دِنا به دور هیستون‌ها رخ می‌دهد.
۴	در مرحلهٔ پنجم، حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در سومین و چهارمین مرحله از مراحل فشردگی فام‌تن، ساختارهای فنری‌شکل دیده می‌شود.



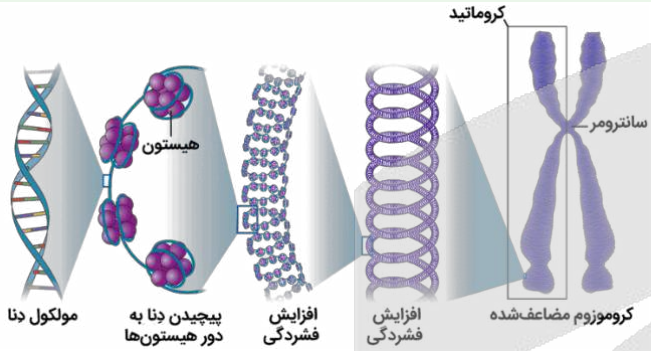
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در تمامی مراحل فشردگی فام‌تن، مارپیچ دورشته‌ای دِنا وجود دارد.

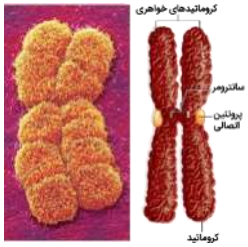
۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ دوم فشردگی فام‌تن، هر رشتهٔ دِنا به دور چهار جفت (هشت پروتئین) هیستون می‌پیچد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ پنجم فشردگی فام‌تن، حداکثر فشردگی فام‌تن و حداقل فاصلهٔ بین هسته‌تن‌ها دیده می‌شود.

شکل‌نامه: مراحل فشرده‌شدن کروموزوم (فام‌تن) + ساختار یک کروموزوم (فام‌تن) مضاعف‌شده



- در ساختار هر نوکلئوزوم، هشت پروتئین هیستون وجود دارد و مولکول دِنا، حدود دو دور در اطراف این مولکول‌های پروتئینی پیچیده است.
- نوکلئوزوم‌های کروموزوم‌ها، دو بار روی خود تا می‌خورند تا فشردگی بیشتری پیدا کنند.
- کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند.
- اولین مرحلهٔ فشردگی در مادهٔ وراثتی، ناشی از تشکیل مارپیچ دورشته‌ای دِنا است.
- مادهٔ وراثتی به ۲ روش فشرده می‌شود: ۱) مارپیچی‌شدن با پیچ‌خوردن حول محور طولی خود. ۲) پیچیدن به دور هیستون‌ها.
- در هر نوکلئوزوم دو نوع پلیمر، پروتئین و DNA (حداکثر ۲۴ نوع مونومر) وجود دارد. در ساختار هر نوکلئوزوم، ۸ مولکول هیستون وجود دارد که هر هیستون در تماس با DNA قرار می‌گیرد اما به‌طور کامل توسط دنا پوشیده نمی‌شود. طبق شکل کتاب درسی فشرده‌شدن DNA در چند مرحله صورت می‌گیرد که در بیشتر مراحل آن ساختارهای نوکلئوزوم وجود دارند. حداکثر فشردگی کروموزوم را می‌توان در زمان تقسیم یاخته مشاهده کرد که در این حالت فام‌تن مضاعف‌شده است.



۴۷- درخصوص فرایندهای مختلف ایمنی در بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

۱) هر یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی شده را آغاز کرده است، به‌طور حتم ظاهری دانه‌دانه پیدا می‌کند.

۲) هر مولکولی که به پادتن متصل می‌شود، به‌طور حتم قسمتی از پیکر نوعی عامل بیگانه محسوب می‌شود.

۳) هر لنفوسیت دفاع غیراختصاصی، به‌طور حتم با ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ سرطانی، پرفورین را به آن وارد می‌کند.

۴) هر یاخته‌ای که می‌تواند اینترفرون نوع یک ترشح کند، به‌طور حتم قادر به تولید و ترشح آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

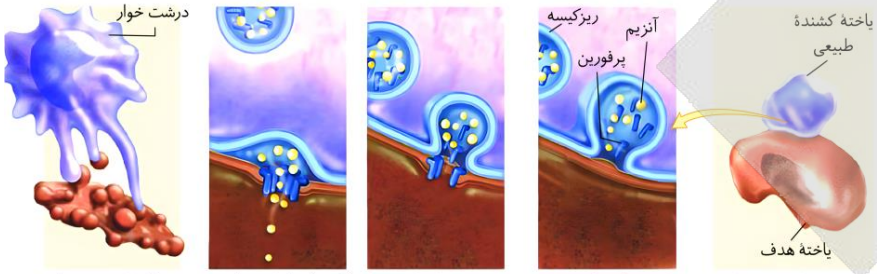
WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

۱	یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی را آغاز کرده ابتدا ظاهری دانه‌دانه پیدا می‌کند و سپس بیگانه‌خواری می‌شود.
۲	پادتن می‌تواند به پروتئین‌های مکمل و درشت‌خوارها متصل شود.
۳	پرفورین به درون یاختهٔ سرطانی وارد نمی‌شود.
۴	فقط یاخته‌های لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده قادر به تولید آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده هستند.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی را آغاز کرده و توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود؛ ابتدا ظاهری دانه‌دانه پیدا می‌کند و سپس بیگانه‌خواری می‌شود.



یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف متصل می‌شود. | ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند. | پرفورین‌ها، منافذی را در غشا ایجاد می‌کند. | آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود. | یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگِن دارد. انتهای دیگر پادتن‌ها به پروتئین‌های مکمل یا درشت‌خوارها متصل می‌شود. بدیهی است که پروتئین‌های مکمل و درشت‌خوارها عامل بیگانه محسوب نمی‌شوند.

۳ لنفوسیت کشندهٔ طبیعی در دفاع غیراختصاصی نقش دارد. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، به یاختهٔ سرطانی متصل می‌شود، با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود. دقت داشته باشید که پرفورین به درون یاختهٔ سرطانی وارد نمی‌شود.

۴ هر یاختهٔ هسته‌دار بدن، در صورت آلوده شدن به ویروس می‌تواند اینترفرون نوع یک ترشح کند. فقط یاخته‌های لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده قادر به تولید آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده هستند.

ماز

۴۸- درخصوص هر مرحله‌ای از تقسیم میتوز یک یاختهٔ جانوری که در تمام یا بخشی از آن، بیشترین میزان فشردگی کروموزوم‌ها قابل‌مشاهده است، کدام مورد صحیح است؟

۱) کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.
۲) تغییری در تعداد کروموزوم‌های یاخته مشاهده نمی‌شود.
۳) تغییر طول گروهی از رشته‌های دوک تقسیم مشاهده می‌شود.
۴) فام‌تن‌های همتا توسط پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر به یکدیگر متصل هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در مرحلهٔ متافاز کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی می‌رسند. در ابتدای مرحلهٔ آنافاز نیز بیشترین میزان فشردگی مشاهده می‌شود.

بررسی سریع:

۱	در متافاز کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.
۲	در مرحلهٔ آنافاز تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.
۳	در همهٔ مراحل میتوز تغییر طول رشته‌های دوک مشاهده می‌شود.
۴	کروماتیدهای خواهری (نه فام‌تن‌های همتا) توسط پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر به هم متصل هستند.

پاسخ تشریحی:

در تمامی مراحل تقسیم میتوز، با تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم، وضعیت قرارگیری کروموزوم‌ها در یاخته تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در متافاز کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.

۲) در مرحلهٔ آنافاز با جداسازی کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌ها در یاخته مضاعف می‌شود.

۴) کروماتیدهای خواهری (نه فام‌تن‌های همتا) توسط پروتئین‌های ناحیهٔ سانترومر به هم متصل هستند.

ماز

۴۹- گروهی از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی توانایی شناسایی پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را دارند. در خصوص فرایند مقابلهٔ آن‌ها با عامل بیماری‌زا، ترتیب کدام مورد درست است؟

۱) شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) توسط لنفوسیت T خاطره ← فعال‌سازی لنفوسیت B ← ساخت و ترشح پادتن

۲) فعالیت لنفوسیت T کمک‌کننده ← فعال‌سازی لنفوسیت B و ایجاد یاختهٔ پادتن‌ساز ← تولید پادتن

۳) فعال‌سازی پادتن‌سازها ← فعال‌سازی سلول‌های کشندهٔ طبیعی ← القای مرگ برنامه‌ریزی شده

۴) فعال‌سازی پروتئین مکمل ← شناسایی پادگن ← تکثیر لنفوسیت T و تولید پرفورین

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

لنفوسیت‌های B پادگن‌های محلول یا سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کنند.

بررسی سریع:

۱	لنفوسیت T خاطره لنفوسیت B را فعال نمی‌کند.
۲	فعالیت همهٔ لنفوسیت‌های اختصاصی به لنفوسیت کمک‌کننده وابسته است.
۳	لنفوسیت کشندهٔ طبیعی ربطی به پاسخ لنفوسیت‌های B ندارد.
۴	در پاسخ لنفوسیت‌های B مرگ برنامه‌ریزی شده وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

هم لنفوسیت‌های B و هم T برای فعالیت خود نیاز به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده دارند. بعد از فعال‌شدن لنفوسیت‌های B و تکثیر و تمایز آن‌ها به یاخته‌های پادتن‌ساز، پادتن تولیدشده به مقابله با عوامل بیماری‌زا می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لنفوسیت T خاطره لنفوسیت‌های B را فعال نمی‌کند.

۳) و ۴) همان‌طور که در سؤال گفته‌شده است باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که راجب پاسخ لنفوسیت‌های B باشد درحالی که موارد ۳ و ۴ اشاره به پاسخ لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی دارند.

ماز

۵۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در تقسیم کاستمان ..... تقسیم رشتمان، ..... انتظار است.»

۱) یک، همانند ـ اتصال دو رشتهٔ دوک به سانترومر، قابل

۲) یک، برخلاف ـ برابر شدن تعداد فامینک‌ها با تعداد سانترومرها، دور از

۳) دو، برخلاف ـ تخریب همهٔ رشته‌های دوک در مرحلهٔ میانی تقسیم، قابل

۴) یک، همانند ـ جدا شدن فامینک‌های خواهری به‌دنبال تجزیهٔ پروتئین اتصالی، دور از

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

۱	در تقسیم کاستمان یک به هر یک از سانترومر تنها یک رشتهٔ دوک متصل می‌شود.
۲	در تقسیم رشتمان برخلاف کاستمان ۱، با تک‌فامینکی شدن فام‌تن‌ها، تعداد فامینک‌ها با تعداد سانترومرها برابر می‌شود.
۳	در مراحل میانی کاستمان و رشتمان، رشته‌های دوک به‌طور کامل تخریب نمی‌شوند.
۴	در آنافاز کاستمان یک، فام‌تن‌های همتا (نه فامینک‌های خواهری) از یکدیگر جدا می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ آنافاز تقسیم رشتمان با تک‌فامینکی شدن فام‌تن‌ها، تعداد فامینک‌ها با تعداد سانترومرها برابر می‌شود اما این مورد در خصوص تقسیم کاستمان یک صدق نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تقسیم کاستمان یک برخلاف تقسیم رشتمان، به هر یک از سانترومرها تنها یک رشتهٔ دوک متصل می‌شود.

۳) در مراحل میانی کاستمان و رشتمان، رشته‌های دوک به‌طور کامل تخریب نمی‌شوند.

۴) دقت داشته باشید که در آنافاز کاستمان یک، فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند و جدا شدن فامینک‌های خواهری در این تقسیم صورت نمی‌گیرد.

۵۱- دو ویژگی ذکرشده در کدام مورد درخصوص یکی از یاخته‌های دفاعی بدن صدق می‌کند؟

۱) داشتن بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم و کوچک‌ترین گویچهٔ سفید خونی بودن

۲) داشتن سیتوپلاسم دانه‌دار و بیشترین میزان فسفولیپید در غشای یاخته‌ای

۳) داشتن چندین هستهٔ به‌هم‌پیوسته و سیتوپلاسم با خاصیت بازی

۴) بالغ‌شدن در تیموس و تمایز یافتن به یاختهٔ پادتن‌ساز

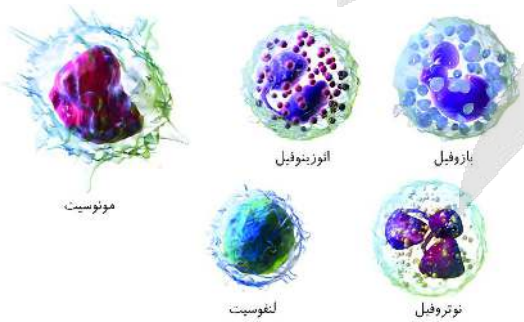
پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	لنفوسیت‌ها دارای بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم و کوچک‌ترین گویچهٔ سفید خونی هستند.
۲	مونوسیت سیتوپلاسم فاقد دانه دارد.
۳	هیچ یاخته‌ای در خطوط دفاعی بدن، چند هسته‌ای نیست.
۴	لنفوسیت B در مغز استخوان بالغ می‌شود.

پاسخ تشریحی:

لنفوسیت‌ها بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارند و کوچک‌ترین یاخته‌های خونی سفید محسوب می‌شوند.



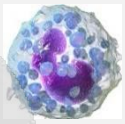
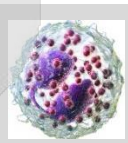
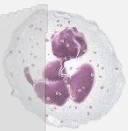
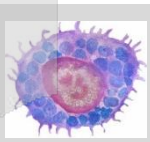
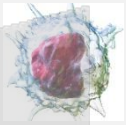
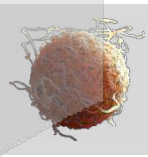
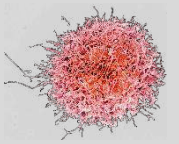
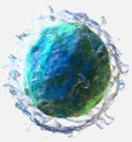
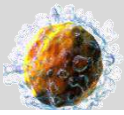
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مونوسیت‌ها بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی محسوب می‌شوند و سیتوپلاسم فاقد دانه دارند.

۳) هیچ‌کدام از یاخته‌های ایمنی در حد کتاب درسی چندهسته‌ای نیستند.

۴) لنفوسیت B که به یاختهٔ پادتن‌ساز تمایز می‌یابد در مغز استخوان بالغ می‌شود نه تیموس.

کلاس درس: انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش	
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	مغز استخوان	سایر	خون	خارج از خون
دانه‌دار	بازوفیل		یک	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ائوزینوفیل		یک	۲	دمبلی	درشت	روشن	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	نوتروفیل		یک	چند	—	ریز	روشن	کم	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ماستوسیت		یک	۱	—	—	—	—	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در بافت‌ها	
بدون دانه	مونوسیت		یک	۱	خمیده یا .	ندارد			یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیاپدز، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شود.	
	ماکروفاژ		یک	۱	—	ندارد			منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیاپدز منشأ اولیه: یاختهٔ بنیادی میلوئیدی		فقط در بافت‌ها	
	سلول دندریتی		یک	۱	—	ندارد					فقط در بافت‌ها	
	لنفوسیت	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی		یک	۱	—	ندارد		یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	اندام‌ها و گره‌های لنفی	+	+
		لنفوسیت B		یک	۱	گرد یا بیضی	ندارد		یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+
		لنفوسیت T		یک	۱	گرد یا بیضی	ندارد		یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+

WWW.ArefOnline.ir

۵۲- درخصوص مراحل تقسیم رشتمان (میتوز)، اگر مرحله‌ای که در آن فام‌تن (کروموزوم)ها با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند را مرحلهٔ A و مرحله‌ای که در آن حداکثر طول یاخته دیده می‌شود را مرحلهٔ B نام‌گذاری کنیم، کدام مورد درست است؟

۱) در مرحلهٔ A همانند مرحلهٔ B، افزایش طول رشته‌های دوک تقسیم مشاهده می‌شود.

۲) در مرحلهٔ A برخلاف مرحلهٔ B، پوشش نوعی اندامک کیسه‌ای شکل کاملاً تخریب می‌شود.

۳) در مرحلهٔ B برخلاف مرحلهٔ A، مادهٔ وراثتی به‌صورت توده‌ای از رشته‌های درهم درمی‌آید.

۴) در مرحلهٔ B همانند مرحلهٔ A، هر فام‌تن (کروموزوم) به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

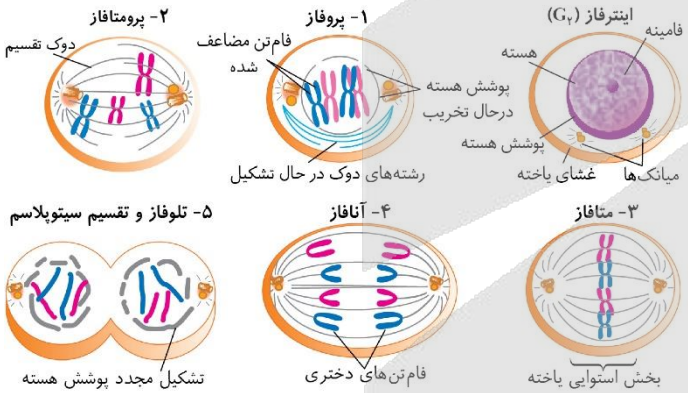
در مرحلهٔ پروفاز رشتمان، فام‌تن‌ها به‌وسیلهٔ میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند. در مرحلهٔ آنافاز رشتمان، حداکثر طول یاخته دیده می‌شود.

بررسی سریع:

۱	در پروفاز و آنافاز، افزایش طول رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.
۲	تخریب کامل پوشش شبکهٔ آندوپلاسمی در مرحلهٔ پرومتافاز رخ می‌دهد.
۳	مادهٔ وراثتی در مرحلهٔ تلوفاز، به‌صورت فامینه درمی‌آید.
۴	فام‌تن‌های متصل به رشتهٔ دوک تقسیم در مرحلهٔ پروفاز دیده نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ پروفاز رشتمان همانند آنافاز رشتمان، افزایش طول رشته‌های دوک تقسیم دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تخریب پوشش شبکهٔ آندوپلاسمی (اندامک کیسه‌ای شکل) در مرحلهٔ پروفاز رشتمان آغاز شده و در مرحلهٔ پرومتافاز به اتمام می‌رسد.

۳) در مرحلهٔ تلوفاز رشتمان، فشردگی مادهٔ وراثتی کاهش یافته و مادهٔ وراثتی به‌صورت فامینه (توده‌ای از رشته‌های درهم) درمی‌آید.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ پروفاز، هیچ فام‌تنی به رشتهٔ دوک تقسیم اتصال ندارد. همچنین در انتهای مرحلهٔ آنافاز، هر فام‌تن به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

۵۳- درخصوص گروهی از پروتئین‌های دفاعی بدن که با ایجاد منفذ در غشای عوامل بیگانهٔ وارد شده به بدن، فعالیت خود را انجام می‌دهند، کدام مورد نادرست است؟

۱) می‌توانند توسط نوع دیگری از پروتئین‌های دفاعی بدن فعال شوند.

۲) هر دو لایهٔ فسفولیپیدی متصل به آنها، فاقد کلسترول در ساختار خود هستند.

۳) هر یک از آنها، جهت انجام فعالیت خود نیازمند اتصال به ساختار مشابه خود هستند.

۴) برخی از آنها، می‌توانند شرایط ورود آنزیم‌های مؤثر در مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته را فراهم کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

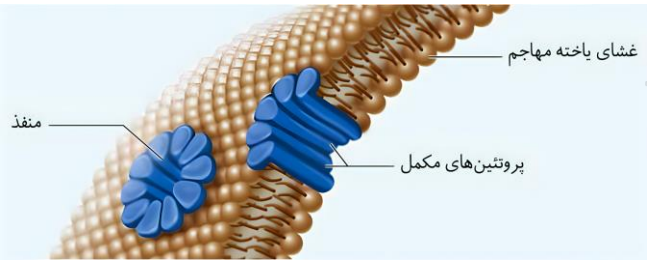
در بدن انسان، پروتئین‌های مکمل با ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها (عوامل بیگانهٔ وارد شده به بدن) فعالیت خود را انجام داده و سبب مرگ آنها می‌شوند. توجه داشته باشید که پرفورین شامل متن این سؤال نمی‌شود زیرا پرفورین‌ها سبب ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های خودی (یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی) می‌شوند.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

۱	پروتئین‌های مکمل می‌توانند توسط پادتن‌ها فعال شوند.
۲	غشای میکروب‌ها فاقد کلسترول است.
۳	پروتئین‌های مکمل به‌صورت گروهی فعالیت می‌کنند.
۴	پرفورین‌ها شرایط ورود آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده به یاخته را فراهم می‌کنند.

پاسخ تشریحی:



پرفورین‌ها (نه پروتئین‌های مکمل) با ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی شرایط ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده را فراهم می‌کند؛ اما این پروتئین‌ها در غشای عوامل بیگانه منفذ ایجاد نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌های مکمل می‌توانند با اتصال به پادتن‌ها فعال شوند.

۲) پروتئین‌های مکمل به هر دو لایهٔ غشای فسفولیپیدی عوامل بیگانه متصل می‌شوند که مطابق شکل، این غشا فاقد مولکول‌های کلسترول است. کلسترول در غشای یاختهٔ جانوری مشاهده می‌شود.

۳) پروتئین‌های مکمل جهت ایجاد منفذ در غشا به‌صورت گروهی عمل می‌کنند و مطابق شکل، این پروتئین‌ها به پروتئین مکمل دیگری در غشا متصل می‌شوند.

کلاس درس: انواع پروتئین‌های دفاعی

خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف	نحوهٔ اثر	توضیحات
اول	لیزوزیم	غدهٔ عرق، غدهٔ اشکی، سلول سازندهٔ مادهٔ مخاطی، غدهٔ بزاقی	باکتری	نابودی باکتری	
دوم	اینترفرون I	سلول‌های آلوده به ویروس	یاخته‌های آلوده به ویروس و سالم مجاور	مقاوم‌سازی سلول سالم	
	پروتئین مکمل	——	غشای میکروب	ایجاد منفذ در غشای میکروب	↑ فعالیت ماکروفاژ
	اینترفرون II	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T	ماکروفاژ	فعال‌سازی ماکروفاژ	نقش مهم در مبارزه با سرطان
دوم و سوم	پرفورین	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	سلول آلوده به ویروس و سرطانی	ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ هدف	↑ فعالیت ماکروفاژ
	آنزیم ویژه	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده		القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده	
سوم	پادتن	یاختهٔ پادتن‌ساز (نوعی لنفوسیت B)	آنتی‌ژن	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکمل

۵۴- در ارتباط نحوهٔ تبدیل یاختهٔ ایمنی غیرفعال به یاختهٔ ایمنی فعال توسط یاختهٔ دارینه‌ای، کدام مورد نادرست است؟

۱) یاختهٔ ایمنی فعال از سطح برآمدهٔ گره لنفی خارج می‌شود.

۲) یاختهٔ دارینه‌ای ذرات بیگانه را در لایهٔ بیرونی پوست دریافت می‌کند.

۳) در یاختهٔ ایمنی غیرفعال، بیشتر حجم یاخته توسط هسته اشغال شده است.

۴) یاختهٔ دارینه‌ای با تغییر شکل سیتوپلاسم خود از بین یاخته‌های پوششی عبور می‌کند.

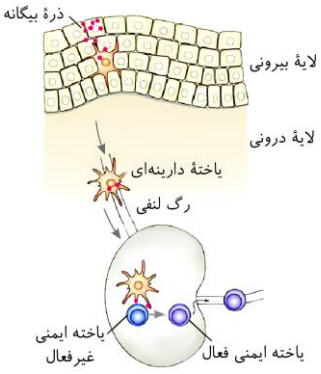
پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	یاختهٔ ایمنی فعال از سطح فرورفتهٔ گره لنفی خارج می‌شود.
۲	یاختهٔ دارینه‌ای ذرات بیگانه را در لایهٔ بیرونی پوست دریافت می‌کند.
۳	بیشتر حجم یاختهٔ ایمنی غیرفعال توسط هسته اشغال شده است.
۴	یاختهٔ دارینه‌ای با تغییر شکل سیتوپلاسم خود از بین یاخته‌های پوششی عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ ایمنی فعال از سطح فرورفتهٔ (نه برآمدهٔ) گره لنفی خارج می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ دارینه‌ای ذرات بیگانه را در لایهٔ بیرونی پوست دریافت می‌کند.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در یاختهٔ ایمنی غیرفعال، بیشتر حجم یاخته توسط هسته اشغال می‌شود.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ دارینه‌ای با تغییر شکل سیتوپلاسم خود از بین یاخته‌های پوششی عبور می‌کند و از لایه خارجی پوست خارج و وارد لایه درونی پوست می‌شود.

ماز

۵۵- مطابق با اطلاعات مطرح شده در فصل «تقسیم یاخته»، به‌دنبال ایجاد تغییری غیرطبیعی در یاختهٔ بنیادی مغز استخوان، کدام نتیجه، به‌طور حتم اتفاق می‌افتد؟

۱) در صورتی که پروتئین‌های دوک تقسیم ساخته نشوند، یاخته از نقطهٔ وارسی مرحلهٔ تقسیم عبور نمی‌کند.
۲) در صورتی که پروتئین‌های دوک تقسیم به یاخته وارد شوند، یاخته از نقطهٔ وارسی G_2 عبور می‌کند.
۳) در صورتی که آسیبی به دنا وارد شود، نقطهٔ وارسی G_1 منجر به آغاز فرایند مرگ یاخته‌ای می‌شود.
۴) در صورتی که از تشکیل فام‌تن ممانعت به عمل آید، یاخته همچنان از نقطهٔ وارسی G_1 می‌گذرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	بررسی فراهم بودن پروتئین‌های دوک تقسیم مربوط به نقطهٔ وارسی G_2 است.
۲	ممکن است سایر عوامل لازم برای تقسیم فراهم نباشند و نقطهٔ وارسی G_2، اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را ندهد.
۳	ممکن است آسیب دنا قابل ترمیم باشد و مرگ یاخته‌ای آغاز نشود.
۴	در حالت طبیعی نیز هنگام عبور از نقطهٔ وارسی G_1، فام‌تن تشکیل نشده است.

پاسخ تشریحی:

نقطهٔ وارسی G_1 یاخته را از سلامت دِنا مطمئن می‌کند. مادهٔ وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به‌صورت فامینه است؛ بنابراین حتی اگر از تشکیل فام‌تن ممانعت شود، یاخته می‌تواند از نقطهٔ وارسی G_1 عبور کند چون در حالت طبیعی نیز هنگام عبور از این نقطهٔ وارسی، فام‌تن تشکیل نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگرپروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشد، نقطهٔ وارسی مرحلهٔ G_2 (نه تقسیم) اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

۲) اگرپروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشد، نقطهٔ وارسی G_2 اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد؛ بنابراین لزوماً در صورت حضور پروتئین‌های دوک، یاخته از این نقطهٔ وارسی عبور نمی‌کند! چون ممکن است سایر عوامل لازم برای تقسیم فراهم نباشند و نقطهٔ وارسی، اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را ندهد.

۳) نقطهٔ وارسی G_1 یاخته را از سلامت دِنا مطمئن می‌کند. اگر دِنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد؛ بنابراین ممکن است آسیب دنا قابل ترمیم باشد و مرگ یاخته‌ای آغاز نشود. سؤال به‌دنبال موردی می‌گردد که به‌طور حتم درست باشد!

ماز

۵۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نحوهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی را می‌توان در پنج مرحله بررسی نمود. کدام عبارت در ارتباط با این عملکرد، نادرست است؟

۱) یاختهٔ هدف، سیتوپلاسم چروکیده و ظاهری با دانه‌های برجسته پیدا می‌کند.

۲) پروتئین‌های پرفورین از قسمت کوتاه‌تر خود به ضخامت غشای یاختهٔ هدف وارد می‌شوند.

۳) بلافاصله قبل از آخرین مرحله، آنزیم پس از وارد شدن به یاخته، باعث مرگ یاخته می‌شود.

۴) در دو مرحلهٔ متوالی، ابتدا پرفورین و سپس آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسه خارج می‌شود.

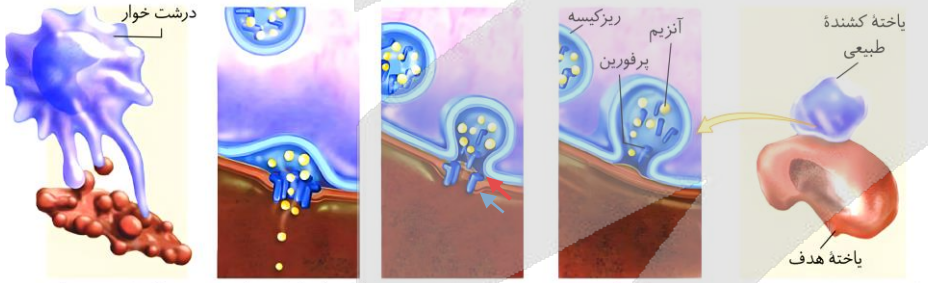
پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	یاختهٔ هدف، پس از مرگ، سیتوپلاسم چروکیده پیدا کرده و ظاهری دانه‌دانه دارد.
۲	پرفورین‌ها از طریق قسمت بلندتر خود وارد غشا می‌شوند.
۳	در مرحلهٔ ۴، آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود.
۴	در مرحلهٔ سوم، پرفورین‌ها و در مرحلهٔ چهارم آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسه خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، هر پرفورین دارای **دو قسمت** است. یک قسمت **بلندتر** که به ضخامت غشای یاختهٔ هدف وارد می‌شود (فلش آبی) و یک قسمت **کوتاه** که در **سطح خارجی غشای** یاختهٔ هدف قرار می‌گیرد (فلش قرمز).



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، یاختهٔ هدف در ابتدا ظاهر طبیعی دارد اما **در انتها** و **پس از مرگ**، سیتوپلاسم **چروکیده** پیدا کرده و **ظاهری دانه‌دانه** دارد.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ ۴، **آنزیم** از منافذ عبور کرده، به **یاخته وارد** می‌شود و باعث **مرگ** یاخته می‌شود.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، طی مرحلهٔ **میانی** (مرحلهٔ سوم)، **پرفورین‌ها** از ریزکیسه **خارج** شده و منفذی در غشا ایجاد کرده‌اند اما **آنزیم‌ها** هنوز در ریزکیسه **حضور** دارند و خارج **نشده‌اند**؛ این آنزیم‌ها در مرحلهٔ **چهارم** از ریزکیسه خارج می‌شوند.

ماز

WWW.ArefOnline.ir

۵۷- با توجه به چهار مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های پارانشیمی گیاه شمشاد جنگلی، کدام مورد درست است؟

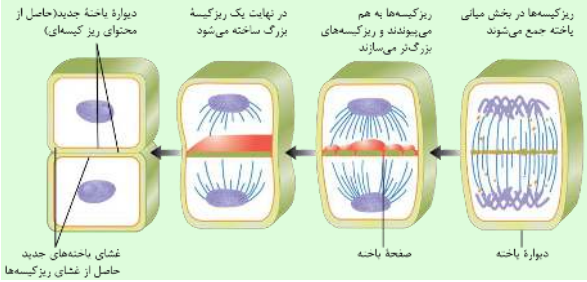
۱) در دومین مرحلهٔ حاوی پوشش هسته، فرورفتگی در دیوارهٔ یاختهٔ اولیه وجود دارد.

۲) در اولین مرحلهٔ حاوی یک ریزکیسهٔ بزرگ و واحد، تجزیهٔ رشته‌های دوک آغاز می‌شود.

۳) در اولین مرحلهٔ تجمع ریزکیسه‌ها، سانترومر فام‌تن‌ها به سمت بخش میانی یاخته قرار دارند.

۴) در دومین مرحلهٔ حاوی رشته‌های دوک، ریزکیسه‌های مجاور دیواره، بزرگ‌تر از ریزکیسهٔ میانی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک



تعبیر (بر اساس شکل مقابل)

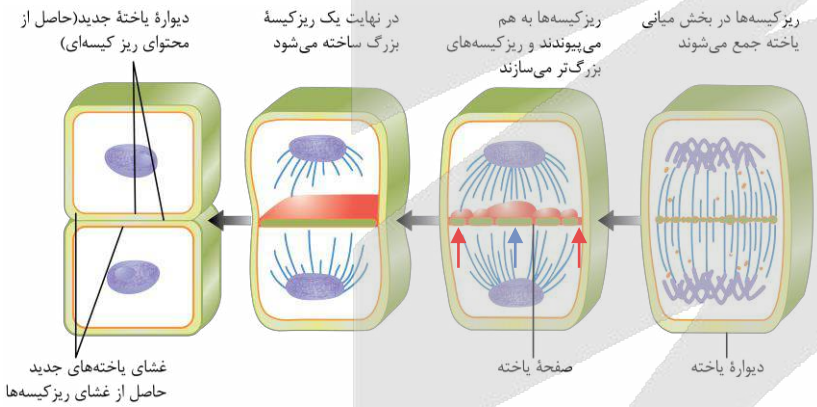
- **دومین مرحلهٔ حاوی پوشش هسته =** مرحلهٔ سوم
- **اولین مرحلهٔ حاوی یک ریزکیسهٔ بزرگ و واحد =** مرحلهٔ سوم
- **اولین مرحلهٔ تجمع ریزکیسه‌ها =** مرحلهٔ اول
- **دومین مرحلهٔ حاوی رشته‌های دوک =** مرحلهٔ دوم

بررسی سریع:

۱	در مرحله سوم، برای اولین بار فرورفتگی در دیوارهٔ یاختهٔ اولیه مشاهده می‌شود.
۲	در مرحلهٔ سوم، تجزیهٔ رشته‌های دوک که قبلاً آغاز شده است، ادامه می‌یابد.
۳	در مرحله اول، فام‌تن‌ها به صورتی قرار گرفته‌اند که سانترومر آنها از میانهٔ یاخته دور است.
۴	در مرحلهٔ دوم، ریزکیسه‌ای که در وسط قرار دارد، بزرگ‌ترین ریزکیسه است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ سوم برخلاف مراحل قبلی، برای اولین بار فرورفتگی در وسط دیوارهٔ یاختهٔ اولیه مشاهده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحلهٔ سوم، تجزیهٔ رشته‌های دوک که قبلاً آغاز شده است، ادامه پیدا می‌کند. نه اینکه برای اولین بار شروع به تجزیه کنند.

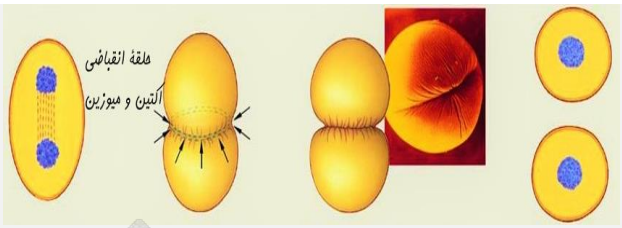
۳) همانطور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ اول که پوشش هسته وجود ندارد، فام‌تن‌ها به صورتی قرار گرفته‌اند که سانترومر آنها از میانهٔ یاخته دور است و دو انتهای هر فام‌تن، نزدیک‌ترین بخش آن به قسمت میانی یاخته است.

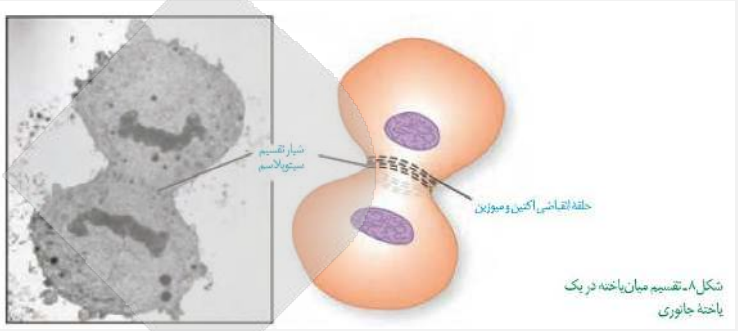
۴) همانطور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ دوم، ریزکیسه‌ای که در وسط قرار دارد (فلش آبی) بزرگ‌ترین ریزکیسه است و ریزکیسه‌هایی که مجاور دیواره‌اند (فلش قرمز)، کوچک‌ترین ریزکیسه‌ها هستند.

کلاس درس: تقسیم سیتوپلاسم

یاختهٔ جانوری	یاختهٔ گیاهی
در یاخته‌های جانوری که فاقد دیوارهٔ یاخته‌ای هستند، تقسیم میان‌یاخته (سیتوپلاسم) با فرو رفتن غشای یاخته در ناحیهٔ وسط یاخته آغاز می‌گردد. عاملی که باعث ایجاد این حلقهٔ انقباضی در میانهٔ یاخته شده است، پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین هستند. این حلقه پیوسته به سمت داخل تنگ‌تر شده تا در نهایت دو یاخته از یکدیگر جدا می‌شوند.	یاخته‌های گیاهی دارای دیوارهٔ یاخته‌ای هستند. دیوارهٔ یاخته‌ای بسیار محکم‌تر از آن است که به‌وسیلهٔ رشته‌های اکتین و میوزین فشرده شود، بنابراین در یاخته‌های گیاهی حلقهٔ انقباضی تشکیل نمی‌گردد. در عوض در این یاخته‌ها، ریزکیسه‌هایی در دستگاه گلژی تولید می‌شود که حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ

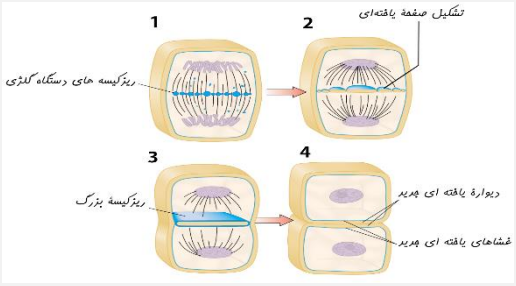
WWW.ArefOnline.ir





شکل ۸ـ تقسیم میان‌یاخته در یک یاختهٔ جانوری

یاخته‌اند. این ریزکیسه‌ها به‌وسیلهٔ رشته‌هایی به مرکز یاخته منتقل می‌شوند و در آنجا ادغام می‌گردند و ساختاری به‌نام صفحهٔ یاخته‌ای را به‌وجود می‌آورند. همچنان ریزکیسه‌ها به یکدیگر می‌پیوندند و به سمت خارج گسترده می‌شوند تا اینکه غشای صفحهٔ یاخته‌ای (اجتماع غشای ریزکیسه‌های دستگاه گلژی) به غشای یاخته می‌پیوندد و محتویات درون ریزکیسهٔ بزرگ هم با دیوارهٔ یاخته ادغام می‌گردد و تیغهٔ میانی را به‌وجود می‌آورد. تیغهٔ میانی از پلی‌ساکاریدی به نام پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد. ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم نیز در هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید پایه‌گذاری می‌شوند.



پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، لایه یا لایه‌های دیگری به نام دیوارهٔ نخستین می‌سازند. در این دیواره، رشته‌های سلولز وجود دارند که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیر رشته‌ای قرار می‌گیرند.

ماز

۵۸- در چند مورد، مقایسهٔ بین مراحل مختلف کاستمان (میوز)، به‌درستی انجام شده است؟

الف ـ در آنافاز ۲ همانند آنافاز ۱، فام‌تن (کروموزوم) خمیده درون یاخته مشاهده می‌شود.

ب ـ در تلوفاز ۲ برخلاف پروفاز ۱، پوشش ناقص هسته، فام‌تن خمیده را احاطه کرده است.

ج ـ موقعیت دو میانک (سانتریول) مجاور نسبت به یکدیگر، در متافاز ۱ مشابه با آنافاز ۱ است.

د ـ فاصلهٔ دو جفت میانک‌ها نسبت به یکدیگر، در پروفاز ۲ نسبت به آنافاز ۱ تغییر پیدا کرده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **خیلی سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

الف	در آنافاز ۱ و ۲ فام‌تن‌ها خمیده هستند.
ب	در تلوفاز ۲ همانند پروفاز ۱ پوشش ناقص هسته مشاهده شده و برخلاف آن، تعدادی فام‌تن خمیده وجود دارد.
ج	وضعیت قرارگیری میانک‌های مجاور، در متافاز ۱ و آنافاز ۱ مشابه است.
د	فاصلهٔ دو جفت میانک‌ها نسبت به یکدیگر، در آنافاز ۱ و پروفاز ۲ متفاوت است.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

WWW.ArefOnline.ir

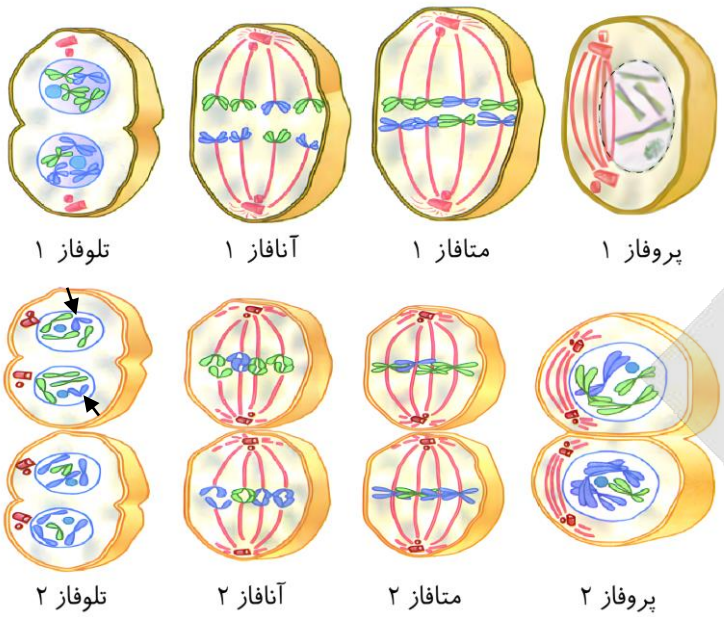
بررسی موارد:

الف) بر اساس شکل مقابل، در آنافاز ۱ و ۲ فام‌تن‌ها خمیده هستند.

ب) در تلوفاز ۲، پوشش هسته شروع به تشکیل می‌کند و در بخشی از این مرحله، هنوز دیواره ناقص است. همانطور که در شکل مشخص است، تعدادی فام‌تن خمیده در این مرحله مشاهده می‌شود. در پروفاز ۱ نیز پوشش ناقص هسته وجود دارد اما دقت کنید که هیچ فام‌تن خمیده‌ای در پروفاز ۱ مشاهده نمی‌شود.

ج) منظور از میانک‌های مجاور یکدیگر، یک جفت میانک موجود در هر سمت از یاخته است. همانطور که در شکل مشخص است، وضعیت قرارگیری این میانک‌ها نسبت به هم در متافاز ۱ و آنافاز ۱ ثابت است.

د) همانطور که در شکل مشخص است، فاصلهٔ دو جفت میانک‌های دو انتهای یاخته نسبت به یکدیگر، در پروفاز ۲ نسبت به آنافاز ۱ تغییر کرده است.



ماز

۵۹- در ارتباط با مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، کدام مورد، در مرحلهٔ متفاوتی از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) حضور یاخته‌های سرطانی در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش برای اولین بار

۲) مشاهدهٔ برآمدگی در لایهٔ بیرونی دیوارهٔ بخشی از لولهٔ گوارش

۳) گسترش یاخته‌های سرطانی در میان لایهٔ ماهیچه‌ای

۴) دسترسی یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی مجاور

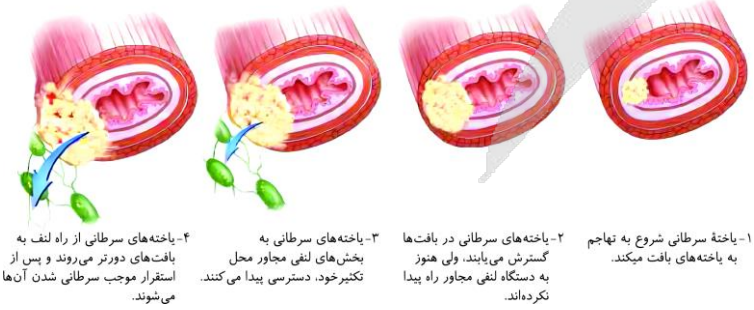
پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ سوم برای اولین بار، یاخته‌های سرطانی در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش مشاهده می‌شوند.
۲	برآمدگی در لایهٔ بیرونی دیوارهٔ لولهٔ گوارش در مرحلهٔ سوم مشاهده می‌شود.
۳	در مرحلهٔ دوم، یاخته‌های سرطانی در میان لایهٔ ماهیچه‌ای گسترش می‌یابند.
۴	در مرحلهٔ سوم، یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی مجاور دسترسی پیدا می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ دوم، یاخته‌های سرطانی در لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش گسترش می‌یابند. سایر موارد در مرحلهٔ سوم رخ می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ سوم، یاخته‌های سرطانی در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش مشاهده می‌شوند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ سوم، برآمدگی در لایهٔ بیرونی دیوارهٔ لولهٔ گوارش دیده می‌شود.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های سرطانی در مرحلهٔ سوم به گره‌های لنفی مجاور دسترسی پیدا می‌کنند.

WWW.ArefOnline.ir

۶۰- با فرض آنکه در مرحله‌ای از تقسیم میوز یاختهٔ جنسی مردی سالم، یک جفت از فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا نشده باشند و یاختهٔ جنسی حاصل با یاختهٔ جنسی زنی سالم لقاح کند، کدام مورد در خصوص یاخته‌های حاصل از لقاح و وقایع پس از آن درست است؟

۱) اگر یاختهٔ تخم حاصل حاوی ۴۷ فام‌تن باشد، فرزند آنها به‌طور حتم مبتلا به سندروم داون است.
۲) در یاخته تخم حاصل از لقاح، ممکن است یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی فاقد فام‌تن (کروموزوم) همتا باشد.
۳) یاختهٔ تخم حاصل به‌طور حتم با تقسیمات متوالی خود منجر به تولد فرزندی با تعداد فام‌تن طبیعی خواهد شد.
۴) اگر یاختهٔ تخم حاصل حاوی ۴۶ فام‌تن باشد، فرزند آنها می‌تواند فاقد مشکلات ژنتیکی مرتبط با تعداد فام‌تن‌ها باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

در صورتی که به هنگام جدا شدن کروموزوم‌های همتای یعنی در مرحلهٔ آنافاز ۱ یک جفت از کروموزوم‌ها از یکدیگر جدا نشده باشند. نیمی از اسپرم‌های حاصل دارای ۲۴ کروموزوم و نیمی دیگر دارای ۲۲ کروموزوم خواهند بود و در این صورت اسپرمی با عدد کروموزومی طبیعی تشکیل نمی‌شود. در صورت لقاح این اسپرم‌ها با تخمک طبیعی دارای ۲۳ کروموزوم، یاخته‌های تخم حاصل دارای ۴۷ یا ۴۵ کروموزوم خواهند بود.

بررسی سریع:

۱	ممکن است کروموزوم اضافی مربوط به کروموزوم ۲۱ نباشد.
۲	یاختهٔ تخم حاوی ۴۵ کروموزوم در میان برخی از کروموزوم‌های غیرجنسی خود فاقد کروموزوم همتا است.
۳	یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ تخم غیرطبیعی نیز غیرطبیعی هستند.
۴	در این شرایط یاختهٔ تخم ۴۶ کروموزومی تشکیل نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

درصورتی‌که یاختهٔ تخم حاوی ۴۵ کروموزوم باشد، یکی از کروموزوم‌های غیرجنسی فرد فاقد کروموزوم همتا خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که کروموزوم جدا نشده، کروموزومی به غیر از کروموزوم ۲۱ باشد، فرزند به سندروم داون مبتلا نمی‌شود.
۳) یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ تخم غیرطبیعی نیز تعداد فام‌تن غیرطبیعی (۴۵ یا ۴۷) دارند.
۴) در این شرایط یاختهٔ تخمی با عدد کرموزومی طبیعی تشکیل نمی‌شود.

بودجه‌بندی این آزمون

فیزیک ۱: کار، انرژی و توان (صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲)
فیزیک ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴)

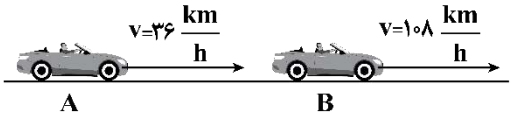
سهم در کنکور

پایهٔ دهم: ۱ یا ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور - پایهٔ یازدهم: ۲ یا ۳ تست از ۳۰ تستِ کنکور

برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن کنید!

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۶۱- در شکل زیر، تغییرات انرژی جنبشی خودرو بین دو نقطهٔ A و B برابر ۵۰۰ کیلوژول می‌باشد. جرم خودرو به‌همراه راننده‌اش چند کیلوگرم است؟



۱) ۶۰۰
۲) ۶۲۵
۳) ۱۲۰۰
۴) ۱۲۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

تندی را در نقاط A و B برحسب $\frac{m}{s}$ می‌نویسیم:

$$v_A = ۳۶\frac{km}{h} = \frac{۳۶}{۳/۶} = ۱۰\frac{m}{s}$$

$$v_B = ۱۰۸\frac{km}{h} = \frac{۱۰۸}{۳/۶} = ۳۰\frac{m}{s}$$

گام آخر:

رابطهٔ تغییر انرژی جنبشی را می‌نویسیم:

$$\Delta K = \frac{۱}{۲}m(v_B^۲ - v_A^۲)$$

$$\Rightarrow ۵۰۰\times ۱۰^۳ = \frac{۱}{۲}m(۳۰^۲ - ۱۰^۲) \Rightarrow m = ۱۲۵۰kg$$

عوامل مؤثر بر انرژی جنبشی

✓ انرژی جنبشی با جرم جسم و مجذور تندی جسم، رابطهٔ مستقیم دارد.

۱- هرچه جرم جسم بیش‌تر باشد، انرژی جنبشی بیش‌تری دارد.

$$K \propto m$$

۲- هرچه جسمی تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیش‌تری دارد.

$$K \propto v^۲$$

مقایسهٔ انرژی جنبشی دو متحرک:

$$\frac{K_۲}{K_۱} = (\frac{m_۲}{m_۱}) \times (\frac{v_۲}{v_۱})^۲$$

✓ هنگامی‌که جسم، ساکن باشد، انرژی جنبشی آن صفر است.

محاسبهٔ تغییر انرژی جنبشی جسمی که جرم آن ثابت است به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta K = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

۷۵- جرم خودرویی به‌همراه راننده‌اش $1000\,kg$ است. تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش از $18\frac{m}{s}$ به $25\frac{m}{s}$ می‌رسد. تغییرات انرژی جنبشی خودرو در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟

۱) $3/01\times10^{-2}$ ۲) $3/01\times10^{5}$ ۳) $1/505\times10^{-1}$ ۴) $1/505\times10^{5}$

پاسخ تشریحی:

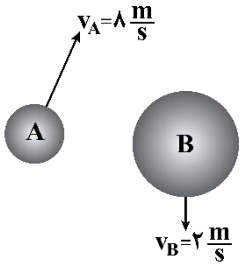
با توجه به رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2\rightarrow K_2-K_1=\frac{1}{2}m\left(v_2^2-v_1^2\right)=\frac{1}{2}\times1000\times\left(25^2-18^2\right)$$

$$\Rightarrow K_2-K_1=\frac{1}{2}\times10^3\times(625-324)=150/5\times10^3\,J=150/5\times10^{-3}\,MJ=1/505\times10^{-1}\,MJ$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

۶۲- **در شکل زیر، چگالی کرهٔ توپر A، ۶۰ درصد بیش‌تر از چگالی کرهٔ توپر B بوده و شعاع آن نصف شعاع کرهٔ B است. با توجه به تندی کره‌ها، انرژی جنبشی کرهٔ A چند برابر انرژی جنبشی کرهٔ B است؟**



۱) ۰/۸
۲) ۱/۲
۳) ۲/۶
۴) ۳/۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

به کمک رابطهٔ $\rho=\frac{m}{V}$، نسبت جرم دو کره را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{m_A}{m_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{V_A}{V_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{\frac{4}{3}\pi R_A^3}{\frac{4}{3}\pi R_B^3}\Rightarrow\frac{m_A}{m_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3\xrightarrow[R_A=\frac{1}{2}R_B]{\rho_A=(1+0/6)\rho_B=\frac{8}{5}\rho_B}$$

$$\frac{m_A}{m_B}=\frac{8}{5}\times\frac{1}{8}=\frac{1}{5}\qquad(1)$$

گام آخر:

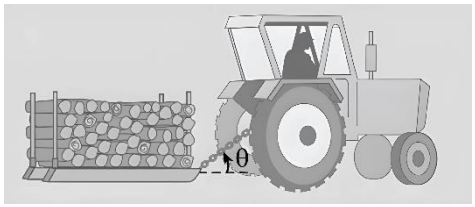
با استفاده از رابطهٔ $K=\frac{1}{2}mv^2$، داریم:

$$\frac{K_A}{K_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2\xrightarrow{(1)}\frac{K_A}{K_B}=\frac{1}{5}\times\left(\frac{8}{2}\right)^2=\frac{16}{5}\Rightarrow\frac{K_A}{K_B}=3/2$$

استراتژی حل

کافیه به کمک رابطهٔ $m=\rho V$، نسبت جرم کره‌ها رو به‌دست بیاری و با توجه به مقادیر تندی‌ها، نسبت انرژی جنبشی دو کره رو حساب کنی.

۶۳- کشاورزی توسط تراکتور، با نیروی ثابتی به بزرگی ۵۰۰۰N تحت زاویهٔ ۳۷° بر روی یک مسیر مستقیم، سورتمه‌ای را به‌همراه بارش به‌اندازهٔ ۱۵۰m جابه‌جا می‌کند. بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود ۱۲۰۰N است. کار کل انجام‌شده روی سورتمه چند کیلوژول است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6 \ , \ g = 10 \frac{N}{kg})$



۱) ۲۷۰

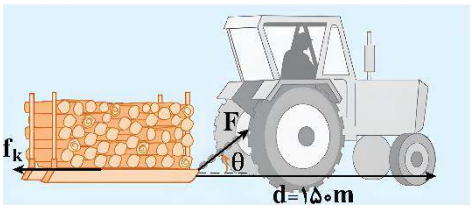
۲) ۷۸۰

۳) ۴۲۰

۴) بستگی به جرم کل سورتمه و بار آن دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

کار انجام‌شده توسط هر نیرو را به‌طور جداگانه بررسی می‌کنیم. فقط حواستان باشد که چون نیروی وزن سورتمه و نیروی عمودی سطح بر جابه‌جایی عمود هستند پس کار انجام‌شده توسط آن‌ها صفر بوده و نیازی به محاسبه نیست.



از طرفی هم می‌دانیم که نیروی اصطکاک، همواره مماس بر مسیر و در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود؛ بنابراین داریم:

کار نیروی تراکتور: $W_1 = Fd\cos\theta_1 = 5000 \times 150 \times \underbrace{\cos 37^\circ}_{0/8} = 600\,kJ$

کار نیروی اصطکاک جنبشی: $W_2 = f_k d\cos\theta_2 = 1200 \times 150 \times \underbrace{\cos 180^\circ}_{-1} = -180\,kJ$

می‌دانیم کار کل (W_t) انجام‌شده برابر با جمع جبری مقدار کار انجام‌شده توسط تک‌تک نیروها است؛ بنابراین داریم:

$$W_t = W_1 + W_2 = 600 - 180 = 420\,kJ$$

راهنمای زرنگ‌بازی

در محاسبهٔ کار کل، حواستان باشد که باید کار تک‌تک نیروها را به‌صورت جبری جمع کنید.

سوتی‌های پرتکرار

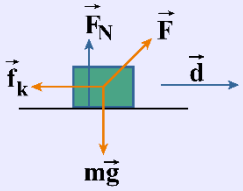
اگر $\cos 37^\circ$ را به‌اشتباه ۰/۶ قرار دهید به گزینهٔ (۱) می‌رسید و نیز اگر اندازهٔ کارها را جمع کنید به گزینهٔ (۲) می‌رسید.

روش‌های محاسبهٔ کار کل

۱- قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: اگر در سؤال، تندی یا انرژی جنبشی را بدهند، برای محاسبهٔ کار کل بهتر است از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی استفاده کنیم:

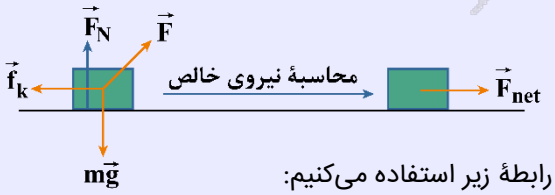
$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

۲- کار تک‌تک نیروها را جداگانه به‌دست می‌آوریم و درنهایت همهٔ آن‌ها را جمع جبری می‌کنیم:



$$W_t = W_{mg} + W_{f_k} + W_{F_N} + W_F + \cdots$$

۳- ابتدا برایند نیروهای وارد بر جسم را به‌دست آورده و درنهایت کار نیروی برایند (نیروی خالص) را محاسبه می‌کنیم:



$$W_t = W_{F_{net}} \rightarrow W_t = F_{net} d\cos\theta$$

✓ اگر شتاب حرکت جسم را داشته باشیم برای محاسبهٔ کار انجام‌شده بر روی جسم از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$W_t = F_{net} d\cos\theta \xrightarrow{F_{net} = ma} W_t = mad\cos\theta$$

WWW.ArefOnline.ir

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi















join us ...

WWW.ArefOnline.ir

نکته

در اکثر سؤالات نیاز است تا کار کل را از دو روش بالا به‌دست آورده و مساوی هم قرار دهیم تا مجهول مسئله محاسبه شود.

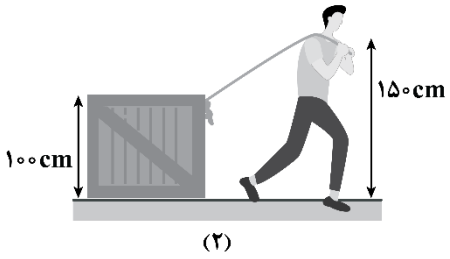
۶۴- شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند به طول ۱m مطابق شکل (۱) و یک بار هم با طنابی کوتاه‌تر به طول ۶۲/۵cm مطابق شکل (۲) بر روی سطحی هموار می‌کشد. اگر بزرگی نیروی شخص در هر دو حالت یکسان بوده و کار انجام‌شده توسط شخص در حالت (۲)، ۴۰ درصد کم‌تر از حالت (۱) باشد، جابه‌جایی جسم در حالت (۱) چند برابر جابه‌جایی جسم در حالت (۲) است؟

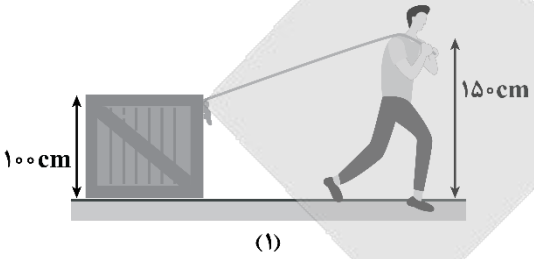
۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$

۳) $\sqrt{۳}$

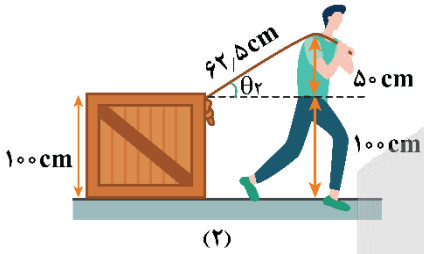
۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

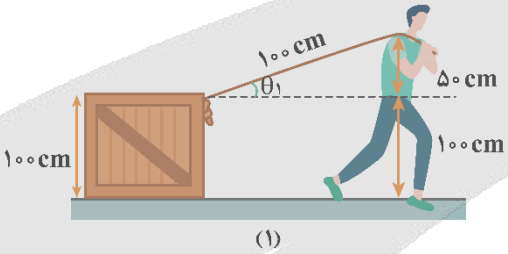




پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

با توجه به شکل مقابل، برای سادگی در تحلیل، ابتدا $\sin\theta$ را به‌دست آورده و از روی آن، $\cos\theta$ را به‌دست می‌آوریم:





$$\sin\theta_۱=\frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}}=\frac{۵۰}{۱۰۰}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\cos\theta_۱=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\sin\theta_۲=\frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}}=\frac{۵۰}{۶۲/۵}=\frac{۵۰}{\frac{۱۲۵}{۲}}=\frac{۴}{۵}\Rightarrow\cos\theta_۲=\frac{۳}{۵}$$

در ادامه به کمک رابطهٔ $W=Fd\cos\theta$ داریم:

$$\frac{W_۲}{W_۱}=\frac{F_۲}{F_۱}\times\frac{d_۲}{d_۱}\times\frac{\cos\theta_۲}{\cos\theta_۱}\xrightarrow[F_۲=F_۱]{W_۲=(۱-۰/۴)W_۱=\frac{۳}{۵}W_۱}\frac{۳}{۵}=۱\times\frac{d_۲}{d_۱}\times\frac{\frac{۴}{۵}}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}\Rightarrow\frac{d_۱}{d_۲}=\frac{۲}{\sqrt{۳}}=\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$$

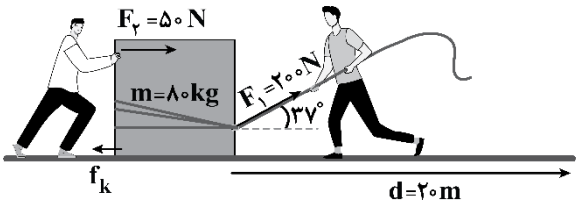
سوتی‌های پرتکرار

اگر به نسبت خواسته‌شده دقت نکنی و به‌اشتباه، نسبت $\frac{d_۲}{d_۱}$ رو حساب کنی به گزینهٔ (۱) می‌رسی. پس صورت سؤال رو دقیق بخون.

راهنمای زرنگ‌بازی

ایدهٔ طرح این تست مربوط به یکی از پرسش‌های کتاب درسی است که هم برای امتحان نهایی و هم برای کنکور سؤال بسیار مهمی محسوب می‌شه. حتماً به کمک پاسخ تشریحی، روند حل این سؤال رو کامل یاد بگیر. البته یه کوچولو مثلثات هم باید استفاده کنی که به‌طور کامل برات توضیح دادیم.

۶۵- شکل زیر، پدر و پسری را درحال جابه‌جا کردن یک جعبهٔ سنگین روی سطحی هموار نشان می‌دهد. اگر کار کل انجام‌شده در طی ۲۰m جابه‌جایی، برابر ۳۴۰۰ ژول باشد، نیروی اصطکاک جنبشی (f_k) چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)



۱) ۳۰
۲) ۴۰
۳) ۵۰
۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

نیروی وزن و نیروی عمودی سطح بر جابه‌جایی عمود هستند، پس کار آن‌ها صفر است. کار بقیهٔ نیروها را به‌دست می‌آوریم:

$$W_{F_1} = F_1 d\cos\theta = ۲۰۰\times ۲۰\times \cos ۳۷^\circ = +۳۲۰۰J$$

$$W_{F_2} = F_2 d\cos\theta = ۵۰\times ۲۰\times \cos ۰^\circ = +۱۰۰۰J$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -۲۰ f_k$$

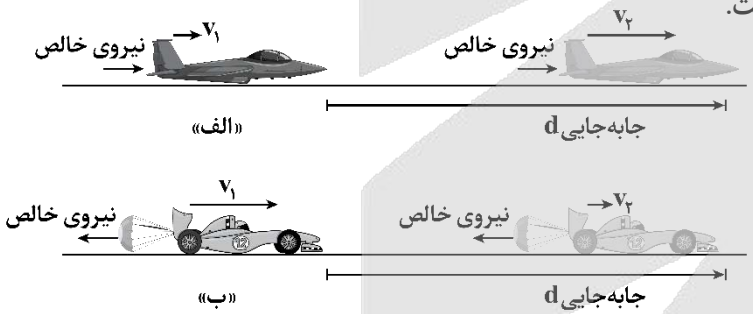
گام آخر:

می‌دانیم که کار کل، برابر با جمع جبری کار تمام نیروها است، پس:

$$W_t = W_{mg} + W_{F_N} + W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k}$$

$$\xrightarrow{W_t = ۳۴۰۰J} ۳۴۰۰ = ۰ + ۰ + ۳۲۰۰ + ۱۰۰۰ - ۲۰ f_k \Rightarrow f_k = \frac{-۸۰۰}{-۲۰} = ۴۰N$$

۶۶- در شکل زیر، به‌ازای جابه‌جایی معیّن d بر روی یک مسیر مستقیم، کار کل انجام‌شده بر روی هواپیمای جنگی و ماشین مسابقه، به‌ترتیب از راست به چپ، ..... و ..... است.



۱) مثبت ـ مثبت
۲) منفی ـ مثبت
۳) منفی ـ منفی
۴) مثبت ـ منفی

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

اگر به‌ازای یک جابه‌جایی معیّن، تندی پایانی جسم، بزرگ‌تر از تندی آغازی آن باشد، انرژی جنبشی جسم افزایش می‌یابد ($\Delta K > 0$) و طبق رابطهٔ $W_t = \Delta K$، کار کل انجام‌شده بر روی جسم مثبت می‌شود. همچنین اگر تندی پایانی جسم، کوچک‌تر از تندی آغازی آن باشد، انرژی جنبشی جسم کاهش یافته ($\Delta K < 0$) و W_t منفی می‌شود.

با توجه به شکل، تندی پایانی هواپیمای جنگی بزرگ‌تر از تندی آغازی آن بوده و W_t هواپیما مثبت می‌شود؛ اما در مورد ماشین مسابقه، برعکس بوده و تندی پایانی آن کوچک‌تر از تندی آغازی است و بالطبع W_t ماشین مسابقه منفی می‌شود.

هواپیمای جنگی: $v_2 > v_1 \Rightarrow K_2 > K_1 \Rightarrow \Delta K > 0 \Rightarrow W_t > 0$

ماشین مسابقه: $v_2 < v_1 \Rightarrow K_2 < K_1 \Rightarrow \Delta K < 0 \Rightarrow W_t < 0$

رازهای پشت سؤال

تنها راز طرح این سؤال، توجه ویژه به جای‌جای کتاب درسی عزیز هست تا شما هم عادت کنین با کتاب دوست باشین.

۶۷- توپ فوتبالی به جرم ۴۰۰g از یک ضربهٔ ایستگاهی با تندی $۳۰\frac{m}{s}$ به‌طرف دروازه شوت می‌شود. اگر کار کل انجام‌شده بر روی توپ ۸۳/۲J- باشد، تندی توپ در برخورد به دستان دروازه‌بان چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۰ ۳) ۲۲ ۴) ۲۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی داریم:

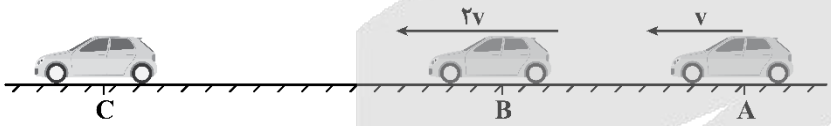
$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\Delta K=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)} W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -83/2 = \frac{1}{2}\times 400\times 10^{-3}(v_2^2 - 30^2) \Rightarrow -416 = v_2^2 - 900 \Rightarrow v_2^2 = 900 - 416$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 484 \Rightarrow v_2 = 22\frac{m}{s}$$

۶۸- برای این‌که تندی خودرویی با جرم ثابت از v در نقطهٔ A به ۲v در نقطهٔ B برسد، باید کار کل W_{1t} روی آن انجام شود. اگر کار کل انجام‌شده بر روی خودرو از نقطهٔ A تا C، ۸ برابر W_{1t} باشد، آن‌گاه تندی خودرو در نقطهٔ C چند برابر تندی خودرو در نقطهٔ B می‌شود؟

۱) ۳
۲) ۵
۳) $\frac{5}{2}$
۴) $\frac{3}{2}$



پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

از نقطهٔ A تا نقطهٔ B به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی داریم:

$$W_{1t} = \Delta K_{AB} \Rightarrow W_{1t} = K_B - K_A = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow W_{1t} = \frac{1}{2}m((2v)^2 - v^2) = \frac{3}{2}mv^2$$

گام دوم:

همین روند گام اول را برای نقطهٔ A تا نقطهٔ C انجام می‌دهیم. فقط حواستان باشد که کار کل انجام‌شده در مسیر A تا C، ۸ برابر W_{1t} است:

$$8\times W_{1t} = \Delta K_{AC} \Rightarrow 8(\frac{3}{2}mv^2) = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2) \Rightarrow 24v^2 = v_C^2 - v^2$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 25v^2 \Rightarrow v_C = 5v$$

گام آخر:

با یک نسبت ساده داریم:

$$\frac{v_C}{v_B} = \frac{5v}{2v} = \frac{5}{2}$$

WWW.ArefOnline.ir

راهنمای زرنگ‌بازی

یکی از مهم‌ترین کارهایی که طراحان کنکور در سال‌های اخیر انجام می‌دن، استفاده از سؤالات کتاب درسی هست. یا به عینه و با تغییر جزئی توی کنکور میارن یا روی همون سؤال یک ایده می‌زنن. ما هم حواسمون هست و اومدیم اینجا از تمرین کتاب درسی براتون یک تست ایده‌دار و جون‌دار طرح کردیم. پس اگر این تست رو نتونستی بزنی حتماً با دقت به پاسخش نگاه کن.

سوتی‌های پرتکرار

اگر در خواستهٔ نهایی سؤال دقت نکنی در دام گزینهٔ (۲) می‌افتی.

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۵۲- برای این‌که سرعت وزنه‌ای با جرم معیّن از صفر به v برسد، باید کار W_1 روی آن انجام شود و برای این‌که سرعت این وزنه از v به $3v$ برسد، باید کار W_2 روی آن انجام شود، نسبت $\frac{W_2}{W_1}$ چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) ۹

پاسخ تشریحی:

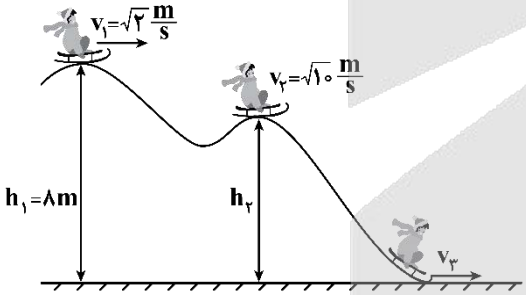
با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\frac{W_2}{W_1}=\frac{m((3v)^2-v^2)}{m(v^2-0)}=\frac{8v^2}{v^2}=8$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

ماز

۶۹- **سورتمه‌سواری مطابق شکل از ارتفاع ۸ متری سطح زمین، روی مسیر بدون اصطکاکی با تندی $v_1=\sqrt{2}\frac{m}{s}$ در جهت نشان‌داده‌شده مماس بر سطح شروع به حرکت می‌کند. اگر اثر مقاومت هوا ناچیز باشد، ارتفاع h_2 و نیز تندی سورتمه در سطح زمین به‌ترتیب از راست به چپ چند واحد SI هستند؟** $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) ۹ ، ۷/۶

۲) $9\sqrt{2}$ ، ۷/۶

۳) ۴ ، ۵

۴) 5 ، $4\sqrt{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

چون نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا را در حین حرکت سورتمه ناچیز فرض کردیم، بنابراین پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است و با فرض این‌که سطح زمین مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی است، داریم:

$$E_1=E_2\Rightarrow K_1+U_1=K_2+U_2\Rightarrow \frac{1}{2}\cancel{m}v_1^2+\cancel{m}gh_1=\frac{1}{2}\cancel{m}v_2^2+\cancel{m}gh_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(\sqrt{2})^2+(10)(8)=\frac{1}{2}(\sqrt{10})^2+10h_2\Rightarrow 1+80=5+10h_2\Rightarrow h_2=7/6m$$

گام آخر:

مشابه قسمت قبل، انرژی مکانیکی وضعیت اول و سوم را مساوی قرار می‌دهیم و داریم:

$$E_1 = E_3 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_3 + \cancel{U_3^{\circ}} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_3^2 \Rightarrow \frac{1}{2}(\sqrt{2})^2 + (10)(8) = \frac{1}{2}v_3^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_3^2 = 81 \Rightarrow v_3 = 9\sqrt{2}\,\frac{m}{s}$$

راهنمای زرنگ‌بازی

در این تیپ مسائل که نیروهای مقاومت ناچیز هستند، داریم:

$$v_B^2 - v_A^2 = -2g(h_B - h_A)$$

بنابراین به کمک این نکته داریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = -2g(h_2 - h_1) \Rightarrow 10 - 2 = -20(h_2 - 8) \Rightarrow h_2 = 7/6\,m$$

$$v_3^2 - v_1^2 = -2g(h_3 - h_1) \Rightarrow v_3^2 - 2 = -20(0 - 8) \Rightarrow v_3 = 9\sqrt{2}\,\frac{m}{s}$$

بچه‌ها این ترفند همون نتایج پارامتریک روش حل تشریحی هست. اگر داری فکر می‌کنی خودتم اثباتش کنی، الحق که خیلی عالی هستی.

راهنمای مسیرت

پایستگی انرژی مکانیکی در این تیپ سؤالات، هم برای نهایی و هم برای کنکور به‌شدت مهم هست. پس حتماً سعی کن با تمرین این تست، تسلط خوبی بهش پیدا کنی. راستی این سؤال بارها در کنکور و نهایی و آزمون‌هامون مطرح شده‌ها!

انرژی مکانیکی

مجموعه انرژی‌های پتانسیل و جنبشی هر جسم را انرژی مکانیکی آن می‌نامیم.

$$E = U + K$$

E: انرژی مکانیکی U: انرژی پتانسیل K: انرژی جنبشی

اصل پایستگی انرژی مکانیکی

در مواردی که هنگام حرکت جسم فقط نیروی وزن کار انجام می‌دهد، انرژی مکانیکی جسم در نقاط مختلف مسیر یکسان است:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow U_1 - U_2 = K_2 - K_1 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$$

هرچقدر انرژی پتانسیل جسم کاهش یابد به همان میزان انرژی جنبشی جسم افزایش می‌یابد طوری که درنهایت مجموع آن‌ها یعنی انرژی مکانیکی ثابت بماند.

$$E_1 = E_2 \qquad \Delta U = -\Delta K$$

نکته

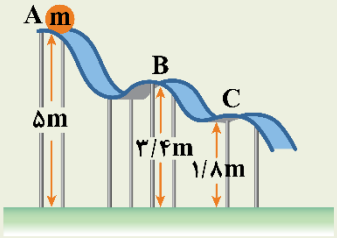
اصل پایستگی انرژی مکانیکی فقط و فقط برای شرایطی کاربرد دارد که:

۱- فقط نیروی وزن روی جسم کار انجام دهد.

۲- بتوان اثر ناشی از نیروهای اتلافی مانند اصطکاک و مقاومت هوا را نادیده گرفت.

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

۵۰- جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل زیر، از نقطهٔ A رها می‌شود. تندی جسم در نقطهٔ C، چند برابر تندی آن در نقطهٔ B است؟



۱) ۲

۲) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۳}$

۳) $\sqrt{۲}$

۴) $\frac{۱۷}{۹}$

پاسخ تشریحی:

گام اول: با توجه به این‌که سطح، بدون اصطکاک است، رابطهٔ انرژی مکانیکی را برای دو نقطهٔ A و B می‌نویسیم تا براساس آن تندی جسم را در نقطهٔ B بیابیم:

$$E_A = E_B$$

$$\cancel{K_A}^{\circ} + U_A = K_B + U_B \rightarrow m\times ۱۰\times ۳/۲ = \frac{۱}{۲}\times v_B^۲ + m\times ۱۰\times ۱/۶ \rightarrow v_B^۲ = ۳۲$$

گام دوم: مسیری که برای یافتن تندی در نقطهٔ B را در گام اول طی کردیم، تکرار می‌کنیم تا تندی را در نقطهٔ C بیابیم:

$$E_A = E_C$$

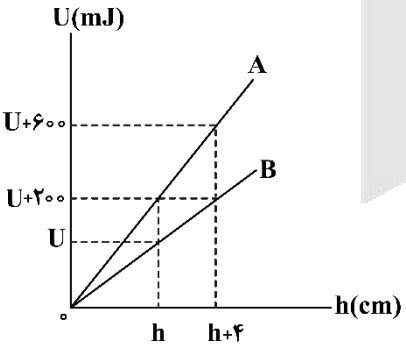
$$\cancel{K_A}^{\circ} + U_A = K_C + \cancel{U_C}^{\circ} \rightarrow m\times ۱۰\times ۳/۲ = \frac{۱}{۲}\times v_C^۲ \rightarrow v_C^۲ = ۶۴$$

حال نسبت خواسته‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{v_C^۲}{v_B^۲} = \frac{۶۴}{۳۲} = ۲ \rightarrow \frac{v_C}{v_B} = \sqrt{۲}$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

۷۰- **نمودار انرژی پتانسیل گرانشی دو جسم A و B برحسب ارتفاع آن‌ها از سطح مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی مطابق شکل زیر است. جرم جسم A چند برابر جرم جسم B است؟**



۱) ۲

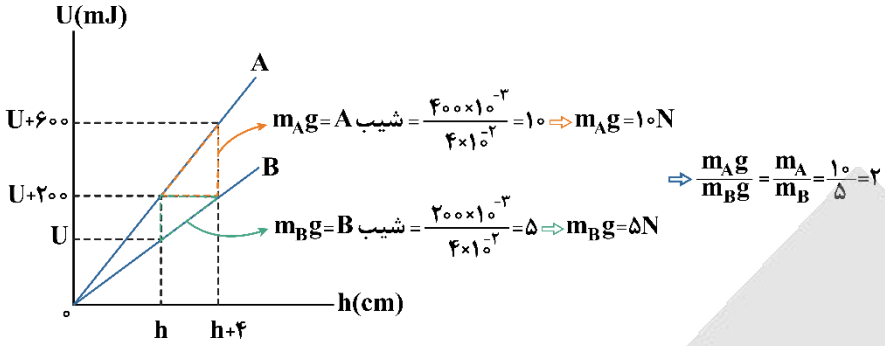
۲) ۲۰

۳) $\frac{۱}{۲۰}$

۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ نموداری ـ ۱۰۰۳)**

می‌دانیم در نمودار انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم برحسب ارتفاع آن از سطح مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، اندازهٔ شیب نمودار همواره برابر با وزن جسم موردنظر است؛ بنابراین با توجه به نمودار مقابل داریم:



$$\Rightarrow \frac{m_Ag}{m_Bg} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{۱۰}{۵} = ۲$$

راهنمای مسیرت

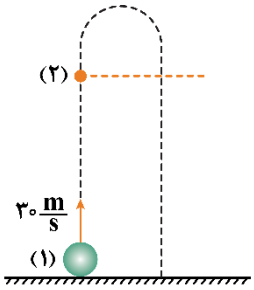
ما همیشه حواسمون هست که شما هیچ ایده و ابتکاری رو از دست ندین. نمونش همین سؤال جدید و قشنگ هست که از نمودار انرژی پتانسیل گرانشی براتون آوردیم. با دقت در پاسخ‌نامه خیلی خوب یاد بگیر که چطور هوشمندانه به بررسی شیب‌ها بپردازی تا خیلی راحت به جواب مسئله برسی.

۷۱- گلوله‌ای به جرم ۲kg را با تندی اولیهٔ $۳۰\frac{m}{s}$ در راستای قائم از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله، ۲۰ درصد کم‌تر از انرژی پتانسیل گرانشی آن است، تندی گلوله چند متر بر ثانیه است؟ (اثر مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)**

با راهبرد رسم شکل مناسب و استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + \overset{۰}{\cancel{U_۱}} = K_۲ + U_۲ \Rightarrow K_۱ = K_۲ + U_۲ \quad (۱)$$

$$K_۲ = (۱ - ۰/۲)U_۲ = ۰/۸U_۲ \Rightarrow U_۲ = \frac{۵}{۴}K_۲ \quad (۲)$$

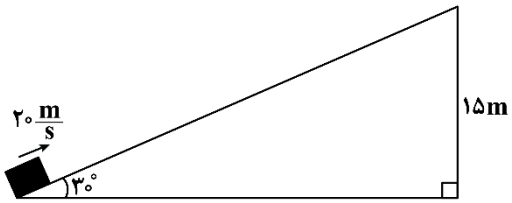
$$\xrightarrow{(۱)\,,\,(۲)} K_۱ = K_۲ + \frac{۵}{۴}K_۲ \Rightarrow K_۱ = \frac{۹}{۴}K_۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = \frac{۹}{۴}\times\frac{۱}{۲}mv_۲^۲ \Rightarrow v_۲ = \frac{۲}{۳}v_۱ = \frac{۲}{۳}\times۳۰ = ۲۰\frac{m}{s}$$

راهنمای مسیرت

گاهی وقت‌ها یک سری داده‌های اضافی هم در صورت سؤال می‌دن که ذهن شما رو درگیر کنند. مثل همین سؤال که اصلاً نیازی نبود جرم جسم رو بدیم. پس گوشهٔ ذهنت به این موضوع دقت کن تا الکی توی شک نباشی.

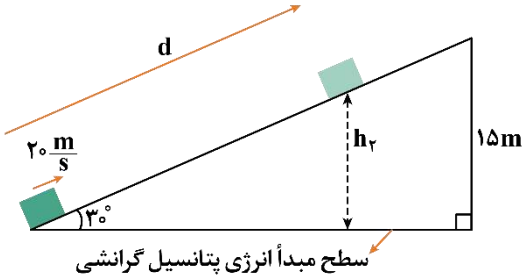
WWW.ArefOnline.ir

۷۲- مطابق شکل، جسمی را با تندی اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$ مماس بر سطح شیب‌دار، رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر ۴۰ درصد انرژی جنبشی اولیهٔ جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شود، جسم بعد از طی چند متر بر روی سطح شیب‌دار متوقف می‌شود؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۱۸
۲) ۵۶
۳) ۲۴
۴) جسم روی سطح شیب‌دار متوقف نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)



به‌خاطر وجود نیروی اتلافی (اصطکاک)، انرژی مکانیکی جسم طی این جابه‌جایی پایسته نمی‌ماند. اگر پای سطح شیب‌دار را با اندیس (۱)، محل توقف را با اندیس (۲) و میزان جابه‌جایی جسم بر روی سطح شیب‌دار را با d نشان دهیم داریم:

$$\sin ۳۰^\circ=\frac{h_۲}{d}\Rightarrow h_۲=d\sin ۳۰^\circ=\frac{d}{۲}$$

$$\text{طول سطح شیب‌دار}=\frac{۱۵}{\sin ۳۰^\circ}=۳۰m$$

$$E_۲-E_۱=W_f \xrightarrow{W_f=-\frac{۲}{۵}K_۱} \cancel{K_۲}+U_۲-K_۱-\cancel{U_۱}=-\frac{۲}{۵}K_۱$$

$$\Rightarrow U_۲=K_۱-\frac{۲}{۵}K_۱=\frac{۳}{۵}K_۱\Rightarrow \cancel{m}gh_۲=\frac{۳}{۵}\times\frac{۱}{۲}\cancel{m}v_۱^۲\Rightarrow ۱۰(\frac{d}{۲})=\frac{۳}{۱۰}\times ۴۰۰\Rightarrow d=۲۴m$$

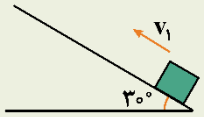
پس جسم بعد از طی ۲۴m روی سطح شیب‌دار متوقف می‌شود. راستی بچه‌ها چرا در ابتدای حل سؤال، طول سطح شیب‌دار هم محاسبه شد؟ چون اگر جابه‌جایی جسم بیش‌تر از طول سطح شیب‌دار می‌شد اون وقت جسم روی سطح شیب‌دار متوقف نمی‌شد.

سوتی‌های پرتکرار

اگر به‌اشتباه، کار نیروی اصطکاک را با علامت مثبت استفاده کنین در دام سمی گزینهٔ (۴) می‌افتین.

کنکور سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۳

۴۶- مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیهٔ $۱۰\frac{m}{s}$ موازی با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم ۶ متر روی سطح جابه‌جا شده و می‌ایستد. چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شده است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



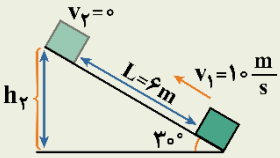
۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

پاسخ تشریحی:

ابتدا ارتفاع قائم را در نقطهٔ (۲) محاسبه می‌کنیم:

$$h_۲=۶\sin ۳۰^\circ=۳m$$

WWW.ArefOnline.ir



$$W_f = E_2 - E_1 = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow W_f = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 - mgh_1 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow W_f = m \times 10 \times 3 + 0 - 0 - \frac{1}{2}m \times 10^2$$

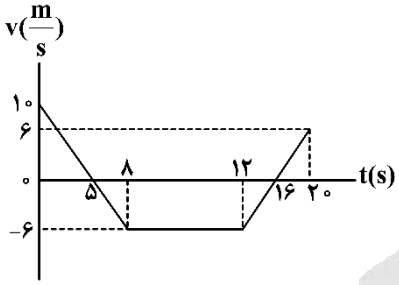
$$\Rightarrow W_f = -20m$$

$$\Rightarrow \frac{|W_f|}{K_1} \times 100 = \frac{|-20m|}{\frac{1}{2}m \times 10^2} \times 100 = 40\%$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۷۳- **نمودار سرعت ـ زمان حرکت متحرکی بر روی محور x مطابق شکل است. در چه تعداد از بازه‌های زمانی زیر، کار کل انجام‌شده بر روی جسم صفر است؟**

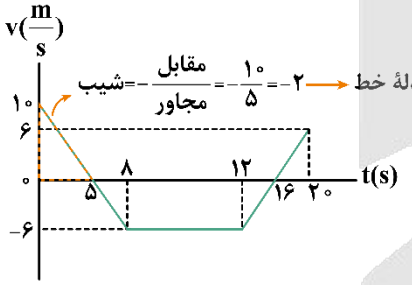


«الف»	«ب»	«پ»	«ت»
صفر تا ۱۲s	۵s تا ۱۶s	۸s تا ۲۰s	۲s تا ۱۲s

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۰۰۳)

اگر بخواهیم در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، کار کل انجام‌شده برای جسم صفر باشد، باید الزاماً اندازهٔ سرعت جسم در لحظهٔ t_1 با اندازهٔ سرعت جسم در لحظهٔ t_2 برابر باشد. پس به کمک نمودار سرعت ـ زمان داده‌شده، اندازهٔ سرعت جسم را در ابتدا و انتهای هر یک از بازه‌های زمانی داده‌شده به‌دست می‌آوریم:



الف صفر تا ۱۲s:

$$v_{0s} = 10\frac{m}{s},\ v_{12s} = -6\frac{m}{s} \Rightarrow |v_{0s}| \neq |v_{12s}| \Rightarrow \Delta K \neq 0 \Rightarrow W_t \neq 0$$

ب ۵s تا ۱۶s:

$$v_{5s} = 0\frac{m}{s},\ v_{16s} = 0\frac{m}{s} \Rightarrow |v_{5s}| = |v_{16s}| \Rightarrow \Delta K = 0 \Rightarrow W_t = 0$$

پ ۸s تا ۲۰s:

$$v_{8s} = -6\frac{m}{s},\ v_{20s} = 6\frac{m}{s} \Rightarrow |v_{8s}| = |v_{20s}| \Rightarrow \Delta K = 0 \Rightarrow W_t = 0$$

ت ۲s تا ۱۲s:

$$v_{12s} = -6\frac{m}{s} \Rightarrow |v_{12s}| = 6\frac{m}{s} \xrightarrow[(1)]{|v_{2s}| = |-2(2)+10| = 6\frac{m}{s}} |v_{12s}| = |v_{2s}| \Rightarrow \Delta K = 0 \Rightarrow W_t = 0$$

برای مورد «ت» می‌توانستید از تشابه مثلث‌ها که در سال نهم یاد گرفته‌اید نیز استفاده کنید.

پس در ۳ بازهٔ زمانی «ب»، «پ» و «ت» کار کل انجام‌شده بر روی جسم، صفر است.

WWW.ArefOnline.ir

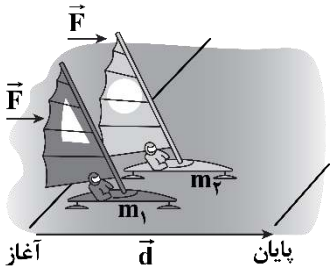
سوتی‌های پرتکرار

در رابطهٔ $W_t = \Delta K$، به کمک تندی ثانویه و تندی اولیه به محاسبهٔ ΔK می‌پردازیم. پس اگر به‌جای تندی، فقط با توجه به سرعت متحرک مسئله را تحلیل کنید، به‌احتمال زیاد در دام گزینهٔ (۴) می‌افتید.

راهنمای مسیرت

برای تحلیل این تیپ مسائل، حتماً باید اندازهٔ سرعت متحرک (تندی) را در ابتدا و انتهای بازهٔ زمانی داده‌شده به‌دست آورید و با مقایسهٔ آن‌ها، متوجه شوید که $\Delta K > 0$ یا $\Delta K = 0$ یا $\Delta K < 0$ است.

۷۴- دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، به جرم‌های m_1 و m_2 روی دریاچهٔ افقی و بدون اصطکاکی قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان $\vec{F}$ با وزیدن باد، مطابق شکل به هر یک از آن‌ها وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و پس از جابه‌جایی $\vec{d}$ از خط پایان می‌گذرند. اگر درست پس از عبور از خط پایان، تندی قایق (۲)، $\frac{6}{5}$ برابر تندی قایق (۱) باشد، نسبت $\frac{m_1}{m_2}$ و نسبت انرژی جنبشی قایق سنگین‌تر به انرژی جنبشی قایق سبک‌تر درست بعد از عبور از خط پایان به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) $1 ، \frac{36}{25}$

۲) $\frac{36}{25} ، \frac{5}{6}$

۳) $1 ، \frac{25}{36}$

۴) $\frac{25}{36} ، \frac{5}{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)**

تنها نیروی مؤثر در حرکت هر یک از قایق‌ها، یکسان و برابر $\vec{F}$ بوده و نیز جابه‌جایی قایق‌ها نیز یکسان است. پس طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده بر روی هر دو قایق یکسان بوده و تغییر انرژی جنبشی آن‌ها باهم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$(W_t)_1 = (W_t)_2 \Rightarrow (\Delta K)_1 = (\Delta K)_2 \Rightarrow (K_2 - \cancel{K_1})_1 = (K_2 - \cancel{K_1})_2 \Rightarrow (K_2)_1 = (K_2)_2 \quad (1)$$

طبق نتیجهٔ به‌دست‌آمده، انرژی جنبشی قایق‌ها درست پس از عبور از خط پایان، برابر بوده و نسبت آن‌ها برابر یک است (حذف گزینه‌های (۲) و (۴)).

$$\xrightarrow{(1)} \left(\frac{1}{2}mv_2^2\right)_1 = \left(\frac{1}{2}mv_2^2\right)_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{(v_2^2)_2}{(v_2^2)_1} = \left(\frac{(v_2)_2}{(v_2)_1}\right)^2 = \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{36}{25}$$

۷۵- دو شخص هم‌جرم A و B به طبقهٔ سوم ساختمانی می‌روند. شخص A با آسانسور و شخص B با تندی ثابت از پله‌های ساختمان بالا می‌روند. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی درنظر بگیرید.)

الف: در طبقهٔ سوم، انرژی پتانسیل گرانشی شخص B از شخص A بیش‌تر است، چون سریع‌تر بالا رفته است.

ب: در طبقهٔ دوم، انرژی پتانسیل گرانشی شخص A با شخص B یکسان است.

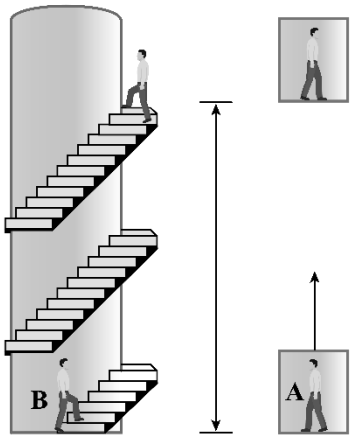
پ: کار نیروی وزن برای هر دو شخص A و B در این جابه‌جایی یکسان است.

۱) ۱

۲) صفر

۳) ۳

۴) ۲



پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

بررسی موارد:

الف و **ب**

چون وزن دو شخص A و B یکسان بوده و نیز جابه‌جایی یکسانی از طبقهٔ اول تا طبقهٔ سوم یا از طبقهٔ اول تا طبقهٔ دوم دارند، لذا با توجه به رابطهٔ $U = mgh$، انرژی پتانسیل گرانشی یکسانی خواهند داشت؛ بنابراین عبارت «الف» نادرست (✗) و عبارت «ب» درست است (✓).

پ

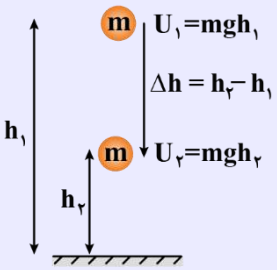
با توجه به توضیحات موارد «الف» و «ب» و نیز با توجه به این‌که کار نیروی وزن، قرینهٔ تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است، پس کار نیروی وزن برای هر دو شخص A و B یکسان است. (✓)

راهنمای مسیرت

این تست رو از دل کتاب درسی براتون نوشتم تا باز هم اهمیت ویژهٔ کتاب رو بهتون یادآوری کنم و از طرفی هم به بهانهٔ این تست یک مورد مهم رو یادآوری کنم: در بررسی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی و کار نیروی وزن، مسیر حرکت مهم نیست بلکه جابه‌جایی قائم جسم اهمیت دارد.

تغییر انرژی پتانسیل گرانشی

با تغییر ارتفاع، انرژی پتانسیل گرانشی جسم تغییر می‌کند:



تغییر انرژی پتانسیل گرانشی: $\Delta U = U_2 - U_1 = mgh_2 - mgh_1 = mg(h_2 - h_1) \Rightarrow \Delta U = mg\Delta h$

کار نیروی وزن و تغییر انرژی پتانسیل گرانشی:

کار نیروی وزن برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است.

$$\left.\begin{array}{l} \text{تغییر انرژی پتانسیل گرانشی}: \Delta U_g = mg\Delta h \\ \text{کار نیروی وزن}: W_{mg} = -mg\Delta h \end{array}\right\} \Rightarrow W_{mg} = -\Delta U_g$$

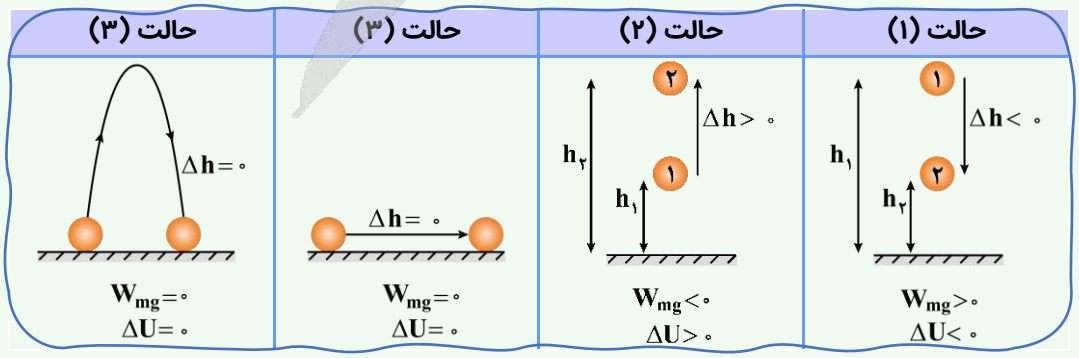
نکتهٔ ۱

علامت ΔU و W_{mg}:

۱- هنگامی که جسمی **رو به پایین** حرکت می‌کند h کاهش می‌یابد (Δh منفی)، نیروی وزن جسم کار **مثبت** انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل گرانشی **کاهش** می‌یابد.

۲- هنگامی که جسمی **رو به بالا** حرکت می‌کند h افزایش می‌یابد (Δh مثبت)، نیروی وزن جسم کار **منفی** انجام می‌دهد و انرژی پتانسیل گرانشی **افزایش** می‌یابد.

۳- اگر ارتفاع جسم تغییر نکند کار نیروی وزن صفر می‌شود و انرژی پتانسیل گرانشی **ثابت** می‌ماند.



WWW.ArefOnline.ir

نکتهٔ ۲

اگر مبدأ پتانسیل را تغییر دهیم انرژی پتانسیل تغییر می‌کند ولی کار نیروی وزن و تغییر انرژی پتانسیل ثابت می‌ماند. پس انرژی پتانسیل به مبدأ بستگی دارد ولی کار نیروی وزن و تغییر انرژی پتانسیل به مبدأ وابسته نیست.

نکتهٔ ۳

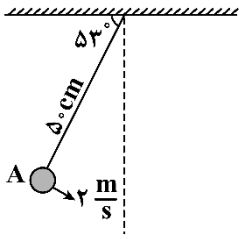
در تست‌ها اگر مبدأ پتانسیل را مشخص کردند همان نقطه را مبدأ گرفته و سؤال را حل کنید ولی اگر مبدأ پتانسیل مشخص نشد هر نقطه‌ای را که تمایل داشتید مبدأ بگیرید ولی ترجیحاً بهتر است پایین‌ترین نقطه‌ای که جسم در آن قرار می‌گیرد را مبدأ پتانسیل بگیرید.

نکتهٔ ۴

در محاسبهٔ انرژی پتانسیل، تغییر انرژی پتانسیل و کار نیروی وزن ارتفاع قائم مهم است یعنی مسافت طی‌شده و جابجایی اهمیتی ندارد.

۷۶- در شکل زیر، گلولهٔ آونگ در شرایط خلأ از نقطهٔ A با تندی $۲\frac{m}{s}$ در جهت نشان‌داده‌شده عبور می‌کند. در لحظه‌ای که زاویهٔ انحراف آونگ از راستای قائم برابر با ۶۰° درجه می‌شود، تندی حرکت گلولهٔ آونگ چند واحد SI است؟

$(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸ \ , \ g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۱

۲) ۲

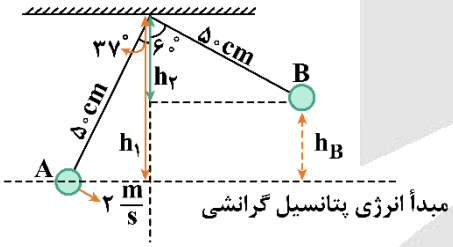
۳) $\sqrt{۲}$

۴) $\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

برای سادگی در تحلیل، موقعیت گلولهٔ آونگ در نقطهٔ (A) را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی درنظر می‌گیریم و داریم:



$$\left.\begin{array}{l} h_۱ = L\cos ۳۷^\circ = ۵۰ \times ۰/۸ = ۴۰cm \\ h_۲ = L\cos ۶۰^\circ = ۵۰ \times ۰/۵ = ۲۵cm \end{array}\right\} \Rightarrow h_B = h_۱ - h_۲ = ۴۰ - ۲۵ = ۱۵cm \Rightarrow h_B = ۰/۱۵m$$

گام آخر:

به کمک پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + \cancel{U_A^{۰}} = K_B + U_B \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_A^۲ = \frac{۱}{۲}mv_B^۲ + mgh_B$$

$$\Rightarrow v_B^۲ = v_A^۲ - ۲gh_B = (۲)^۲ - ۲(۱۰)(۰/۱۵) = ۴ - ۳ = ۱ \Rightarrow v_B = ۱\frac{m}{s}$$

نکته

وقتی آونگی به طول L در شرایط خلأ از نقطهٔ A با تندی v_A و با زاویهٔ انحراف از راستای قائم θ_A عبور کرده و در نقطهٔ B دارای تندی v_B و زاویهٔ انحراف از راستای قائم θ_B می‌شود داریم:

$$v_B^۲ - v_A^۲ = ۲Lg(\cos\theta_B - \cos\theta_A)$$

به کمک نکتهٔ بالا داریم:

$$v_B^۲ - (۲)^۲ = ۲ \times ۰/۵ \times ۱۰(\cos ۶۰^\circ - \cos ۳۷^\circ) \Rightarrow v_B^۲ - ۴ = -۳ \Rightarrow v_B^۲ = ۱ \Rightarrow v_B = ۱\frac{m}{s}$$

WWW.ArefOnline.ir

راهنمای مسیرت

در تحلیل حرکت آونگ در شرایط خلأ، درسته که روند حل تشریحی یکم طولانی می‌شه ولی به یک نتیجهٔ خیلی باحال می‌رسه که اگر حفظش کنی با یک جایگذاری ساده، در عرض چند ثانیه این تیپ تست‌ها رو حل می‌کنی. پس حتی اگر این تست رو درست جواب دادی، لطفاً یه سر به پاسخ‌نامه بزن.

سوتی‌های پرتکرار

اگر زاویهٔ اولیهٔ آونگ با راستای قائم رو به‌اشتباه، 53° بگیری در دام گزینهٔ (۴) می‌افتی.

مثال

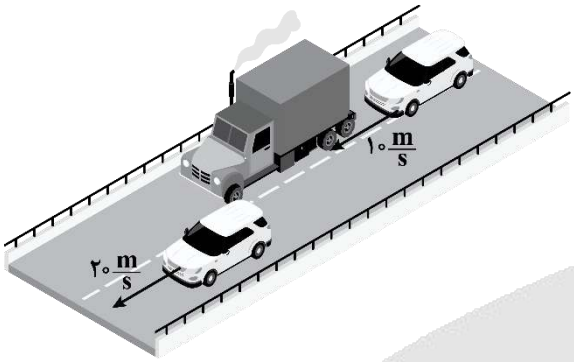
۷۷- شکل زیر، خودرویی به جرم $850\,kg$ را نشان می‌دهد که برای سبقت گرفتن از کامیونی، در یک مسیر مستقیم و در مدت $5\,s$ تندی خود را از $v_1=10\frac{m}{s}$ به $v_2=20\frac{m}{s}$ تغییر داده است. با صرف‌نظر از کار نیروهای اتلافی، توان متوسط خودرو برای انجام این کار باید چند اسب بخار باشد؟ $(1\,hp=750\,W)$

۱) ۳۴۰

۲) ۳۴

۳) ۳/۴

۴) ۶/۸



پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

کار کل انجام‌شده توسط موتور خودرو، برابر تغییر انرژی جنبشی آن است؛ بنابراین داریم:

$$W_t=\Delta K=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)\Rightarrow W_t=\frac{1}{2}\times 850(20^2-10^2)=127500\,J$$

گام دوم:

به کمک رابطهٔ $P_{av}=\frac{W}{\Delta t}$، توان متوسط خودرو را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{av}=\frac{W_t}{\Delta t}=\frac{127500}{5}=25500\,W$$

گام آخر:

کافیه توان برحسب وات رو به اسب بخار تبدیل کنیم و تمام:

$$1\,hp=750\,W\Rightarrow P_{av}=25500\,W\times\frac{1\,hp}{750\,W}=34\,hp$$

توان (P)

توان (P): آهنگ انجام کار را توان گویند.

$$P_{av}=\frac{W}{\Delta t}$$

توان، یک کمیت نرده‌ای است که یکای آن در SI، وات (W) است که معادل با ژول بر ثانیه $(\frac{J}{s})$ می‌باشد.

توان موتور وسایل نقلیه را برحسب اسب بخار (hp) بیان می‌کنند.

$$1\,hp\simeq 746\,W$$

WWW.ArefOnline.ir

نکتهٔ ۱

۱- توان درواقع بیانگر آهنگ انجام کار است؛ بنابراین هرچه توان بیش‌تر باشد، یعنی مقدار کار معیّنی در مدت‌زمان کم‌تری صورت می‌گیرد یا در مدت‌زمان معیّن، کار بیش‌تری انجام می‌شود.

۲- توان مصرفی یک وسیله برابر آهنگ مصرف انرژی توسط آن وسیله می‌باشد و داریم:

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{E_{\text{مصرفی}}}{\Delta t}$$

یه نمونهٔ باحال

شخصی به جرم ۷۲kg در مدت‌زمان ۹۰s از تعداد ۵۰ پله بالا می‌رود. توان متوسط مفید او چند وات است؟ (ارتفاع هر پله را ۳۰cm فرض کنید و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$.)

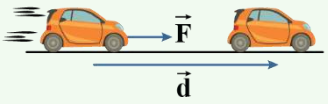
پاسخ تشریحی:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \rightarrow P_{av} = \frac{۷۲ \times ۱۰ \times (۵۰ \times ۰/۳m)}{۹۰s}$$

$$\rightarrow P_{av} = ۸ \times ۱۵ \rightarrow P_{av} = ۱۲۰W$$

نکتهٔ ۲

اگر بر جسمی نیروی ثابت $\vec{F}$ وارد شود و جسم با سرعت ثابت حرکت کند برای محاسبهٔ توان نیروی $\vec{F}$ می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:



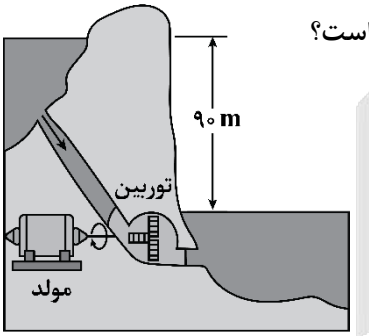
$$P_{av} = Fv\cos\theta$$

✓ برای محاسبهٔ توان نیروی خودرویی که با تندی ثابت درحال حرکت است، می‌توان از این رابطه استفاده کرد.

ماز

۷۸- آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه برق‌آبی از ارتفاع ۹۰ متری، مطابق مسیر نشان‌داده‌شده در شکل روی پره‌های توربینی می‌ریزد و ۶۵ درصد کار نیروی گرانش صرف چرخاندن توربین می‌شود. اگر بازده مولد ۸۰ درصد بوده و در هر دقیقه $۲۴ \times ۱۰^{۹} cm^{۳}$ آب بر روی پره‌های توربین بریزد، توان الکتریکی خروجی مولد چند مگاوات است؟

$(g = ۱۰ \frac{N}{kg} \ , \ \rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \frac{kg}{m^{۳}})$



۱) ۲۲۶/۸

۲) ۲۳۴

۳) ۱۸۷/۲

۴) ۲۸۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

گام اول:

بازده مجموعهٔ توربین و مولد برابر با حاصل‌ضرب بازده توربین و مولد است؛ بنابراین داریم:

Ra_t = بازده کل $\quad Ra_۱$ = بازده توربین $\quad Ra_۲$ = بازده مولد

$$Ra_t = Ra_۱ \times Ra_۲ = ۰/۶۵ \times ۰/۸۰ = ۰/۵۲$$

گام دوم:

توان ورودی به مجموعه برابر است با:

$$P_{in} = \frac{mgh}{t} \xrightarrow{m=\rho V} P_{in} = \frac{\rho Vgh}{t} = \frac{۱۰۰۰ \times ۲۴ \times ۱۰^{۹} \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰ \times ۹۰}{۶۰} = ۳۶ \times ۱۰^{۷} W$$

WWW.ArefOnline.ir

گام آخر:

به کمک بازده کل مجموعه و توان ورودی آن، توان خروجی مولد (P_{out}) را به‌دست می‌آوریم:

$$Ra_t = \frac{P_{out}}{P_{in}} \Rightarrow P_{out} = Ra_t \times P_{in} = ۰/۵۲ \times ۳۶ \times ۱۰^۷ = ۱۸/۷۲ \times ۱۰^۷ W$$

$$\Rightarrow P_{out} = ۱۸۷/۲ MW$$

رفع ابهام

وقتی گفتیم ۶۵ درصد کار نیروی گرانش صرف چرخاندن توربین می‌شود، یعنی بازده توربین را باید ۶۵ درصد درنظر بگیرید.

رازهای پشت سؤال

این سؤال در کتاب درسی فقط یک حالت بازده رو مطرح کرده که ما با تبدیل اون به دو حالت بازده (یکی توربین و دیگری مولد)، یک تست خلاقانه و جدید براتون طرح کردیم. راستی همین ایده رو هم باز از دل یکی از مثال‌های کتاب درسی آوردیم براتون.

راهنمای مسیرت

چه از دید امتحان نهایی و چه از دید کنکور با یک تست فوق‌العاده مهم روبه‌رو هستین. پس حسابی این تست رو شیرفهم بشین.

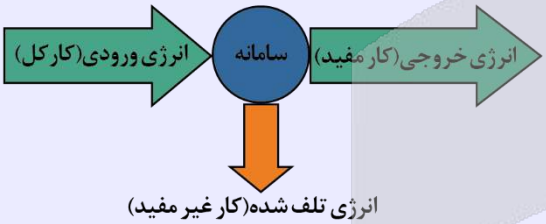
راندمان (بازده)

$$Ra = \frac{\text{انرژی مفید (خروجی)}}{\text{انرژی کل (ورودی)}} \times ۱۰۰ = \frac{\text{توان مفید (خروجی)}}{\text{توان کل (ورودی)}} \times ۱۰۰$$

✓ بازده یکا ندارد و درصد آن همواره کوچک‌تر مساوی ۱۰۰ است.

ماشین آرمانی: $Ra = ۱۰۰٪$

$$P_{کل} = P_{مفید} + P_{غیرمفید}$$



انواع توان

۱- توان کل (توان ورودی): توانی که به دستگاه می‌دهیم تا برای ما کار انجام دهد.

✓ وقتی گفته می‌شود توان دستگاه مثلاً ۲۰۰ وات است، منظور توان کل دستگاه است.

✓ توان کل اصولاً روی دستگاه نوشته می‌شود.

۲- توان غیرمفید (توان تلف‌شده در داخل دستگاه): این توان داخل دستگاه به‌صورت گرما و ... تلف می‌شود و صرف هدف اصلی دستگاه نمی‌شود.

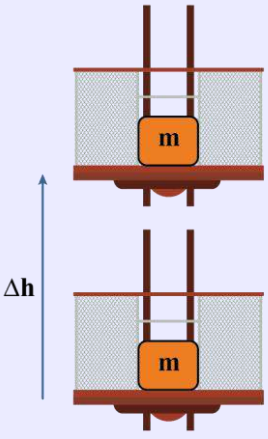
۳- توان مفید (خروجی): این توان از دستگاه خارج شده و صرف هدف اصلی دستگاه می‌شود.

این توان را در عمل و به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$P_{مفید} = \frac{W_{مفید}}{\Delta t}$$

نحوهٔ محاسبهٔ توان مفید بالابر و پمپ:

کار مفیدی که بالابر و پمپ بر روی جسم انجام می‌دهند، صرف افزایش انرژی مکانیکی جسم می‌شود، بنابراین:



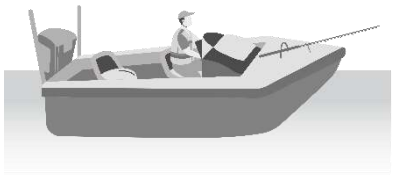
$$P_{مفید} = \frac{W_{مفید}}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{\Delta t} \Rightarrow \Delta E = mg\Delta h + \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

✓ در اکثر سؤالات، تندی جسم تغییر نمی‌کند (مثلاً جسم در ابتدا و انتها ساکن است)، در این حالت تغییر انرژی جنبشی جسم، صفر است و کار مفید برابر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است:

توان مفید پمپ (بالابر): $P_{مفید} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t}$

WWW.ArefOnline.ir

۷۹- در شکل زیر، توان متوسط یک قایق موتوری که جرم آن با سرنشین ۶۰۰kg است، چند وات باشد تا در مدت ۲min بتواند قایق را از حال سکون بعد از طی ۳۰m جابه‌جایی مستقیم، به تندی $۱۲\frac{m}{s}$ برسد؟ (نیروی مقاومتی که از طریق آب به قایق درحال حرکت وارد می‌شود ثابت بوده و بزرگی آن برابر ۴۰۰N است.)



۱) ۹۲۰
۲) ۶۹۰
۳) ۴۶۰
۴) ۳۶۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

نیروهایی که در راستای حرکت قایق هستند، یکی نیروی موتور قایق است و دیگری نیروی مقاومتی است که از طرف آب در خلاف جهت حرکت به قایق وارد می‌شود.

گام اول:

ابتدا به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{موتور قایق}} + W_{\text{مقاومت آب}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{موتور قایق}} - f_{\text{مقاومت}} d = \frac{۱}{۲} m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور قایق}} - ۴۰۰ \times ۳۰ = \frac{۱}{۲} \times ۶۰۰(۱۲^۲ - ۰^۲) \Rightarrow W_{\text{موتور قایق}} - ۱۲۰۰۰ = ۴۳۲۰۰$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور قایق}} = ۴۳۲۰۰ + ۱۲۰۰۰ = ۵۵۲۰۰J$$

گام آخر:

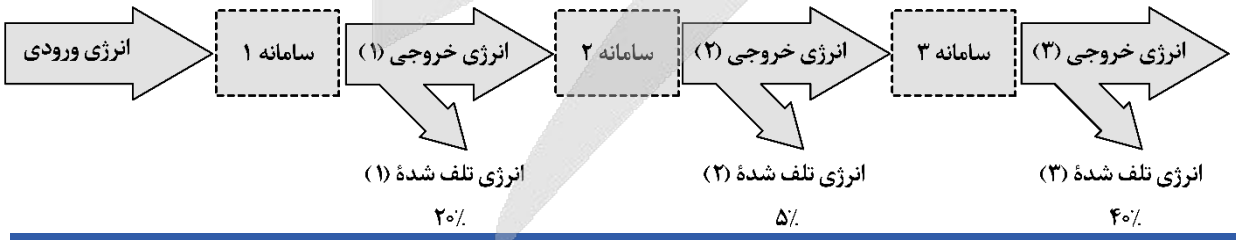
به کمک رابطهٔ $P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$ داریم:

$$(P_{av})_{\text{موتور قایق}} = \frac{W_{\text{موتور قایق}}}{\Delta t} = \frac{۵۵۲۰۰}{۲ \times ۶۰} = ۴۶۰W$$

راهنمای مسیرت

باور کنید بچه‌ها هرچقدر هم تیپ و قیافهٔ تست‌ها عوض بشه، بازهم با همون مفاهیم و مطالب کتاب درسی حل می‌شن که اتفاقاً در تک‌تک تست‌ها با روش‌های خود کتاب درسی براتون حلش کردم تا به این باور برسید که با تمرین و تکرار و رفع اشکال آزمون‌های برگزارشده باید مهارت و تسلطتون رو به مطالب بالا ببرید تا از پس تمام تست‌ها بتونین بربیاین.

۸۰- شکل زیر طرح‌واره‌ای از درصد انرژی تلف‌شده در هر یک از سامانه‌های یک نیروگاه هسته‌ای را نشان می‌دهد. مجموع انرژی خروجی سامانه‌های (۲) و (۳) چند برابر انرژی ورودی سامانهٔ (۲) است؟



۱) ۱/۷۲
۲) ۱/۲۷
۳) ۱/۲۵
۴) ۱/۵۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

اگر انرژی ورودی به سامانهٔ (۱) را با E نشان دهیم داریم:

گام اول:

۲۰ درصد انرژی ورودی به سامانهٔ (۱) تلف شده و ۸۰ درصد آن به‌عنوان انرژی خروجی سامانهٔ (۱) که همان انرژی ورودی سامانهٔ (۲) است، درنظر گرفته می‌شود:

$$E_{\text{(۱) خروجی}} = E_{\text{(۲) ورودی}} = ۰/۸ \times E_{\text{(۱) ورودی}} = ۰/۸E \qquad (۱)$$

گام دوم:

۵ درصد انرژی ورودی به سامانهٔ (۲) تلف شده و ۹۵ درصد آن به‌عنوان انرژی خروجی سامانهٔ (۲) که همان انرژی ورودی سامانهٔ (۳) است، درنظر گرفته می‌شود:

$$E_{(۲)\text{خروجی}} = E_{(۳)\text{ورودی}} = ۰/۹۵ \times E_{(۲)\text{ورودی}} \xrightarrow{(۱)} E_{(۲)\text{خروجی}} = E_{(۳)\text{ورودی}} = ۰/۹۵ \times ۰/۸E \quad (۲)$$

گام سوم:

۴۰ درصد انرژی ورودی به سامانهٔ (۳) تلف شده و ۶۰ درصد آن به‌عنوان انرژی خروجی سامانهٔ (۳) درنظر گرفته می‌شود:

$$E_{(۳)\text{خروجی}} = ۰/۶E_{(۳)\text{ورودی}} \xrightarrow{(۲)} E_{(۳)\text{خروجی}} = ۰/۶ \times ۰/۹۵ \times ۰/۸E$$

گام آخر:

حالا باید ببینیم، مجموع انرژی خروجی سامانه‌های (۲) و (۳)، چند برابر انرژی ورودی سامانهٔ (۲) است:

$$\frac{E_{(۲)\text{خروجی}} + E_{(۳)\text{خروجی}}}{E_{(۲)\text{ورودی}}} = \frac{۰/۹۵ \times ۰/۸E + ۰/۶ \times ۰/۹۵ \times ۰/۸E}{۰/۸E} = ۰/۹۵ + ۰/۶ \times ۰/۹۵ = ۰/۹۵ \times ۱/۶ = ۱/۵۲$$

جرقهٔ ذهنی

$$\frac{E_{(۲)\text{خروجی}} + E_{(۳)\text{خروجی}}}{E_{(۲)\text{ورودی}}} = \frac{E_{(۲)\text{خروجی}}}{E_{(۲)\text{ورودی}}} + \frac{E_{(۳)\text{خروجی}}}{E_{(۲)\text{ورودی}}} = ۰/۹۵ + \frac{\frac{E_{(۳)\text{خروجی}}}{E_{(۳)\text{ورودی}}}}{\frac{E_{(۲)\text{ورودی}}}{E_{(۳)\text{ورودی}}}}$$

$$= ۰/۹۵ + \frac{۰/۶}{\frac{E_{(۲)\text{ورودی}}}{E_{(۲)\text{خروجی}}}} = ۰/۹۵ + \frac{۰/۶}{\frac{۱}{۰/۹۵}} = ۰/۹۵ + ۰/۹۵ \times ۰/۶ = ۰/۹۵ \times ۱/۶ = ۱/۵۲$$

امیدوارم حواستان باشد که $E_{(۳)\text{ورودی}} = E_{(۲)\text{خروجی}}$ است.

راهنمای مسیرت

این سؤال با الهام از یکی از فعالیت‌های کتاب درسی طرح شده و هم برای امتحان پایانی و هم برای کنکور به‌شدت توصیه می‌شه.

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۸۱- مقاومت ویژهٔ سیم A، ۳ برابر مقاومت ویژهٔ سیم B و طول سیم A، ۲ برابر طول سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی این دو سیم باهم برابر باشد، قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟

۱) ۶ ۲) $\frac{۱}{\sqrt{۶}}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) $\sqrt{۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)**

با توجه به رابطهٔ $R = \rho\frac{L}{A}$، برای مقایسهٔ مقاومت دو سیم A و B داریم:

$$\rho_A = ۳\rho_B \ , \ L_A = ۲L_B \ , \ R_A = R_B$$

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{\text{مساحت: } A \propto d^۲} ۱ = ۳ \times ۲ \times (\frac{d_B}{d_A})^۲$$

$$\Rightarrow (\frac{d_B}{d_A})^۲ = \frac{۱}{۶} \Rightarrow (\frac{d_A}{d_B})^۲ = ۶ \Rightarrow \frac{d_A}{d_B} = \sqrt{۶}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه گزینهٔ (۱) رو انتخاب کردی یعنی نسبت سطح مقطع‌ها رو پیدا کردی و جذر نگرفتی ولی اگه گزینهٔ دو رو انتخاب کردی یعنی به‌جای $\frac{R_A}{R_B}$ مقدار $\frac{R_B}{R_A}$ رو انتخاب کردی.

۸۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: مقاومت الکتریکی یک سیم مسی با افزایش دما زیاد می‌شود.

ب: در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به‌صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

پ: در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام رئوستا نقش پتانسیومتر را دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(آسان ـ خط‌به‌خط کتاب درسی ـ ۱۱۰۲)**

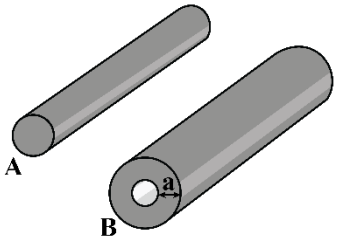
بررسی موارد:

الف) مقاومت فلزات با افزایش دما زیاد می‌شود؛ بنابراین با افزایش دمای سیم مسی، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد. (✓)

ب) با توجه به متن کتاب درسی صحیح است. (✓)

پ) در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوستا را دارد. (×)

۸۳- دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای A، سیم توپری به قطر ۳mm و رسانای B، سیمی توخالی به ضخامت $a=0/5mm$ است. اگر مقاومت الکتریکی دو رسانا، یکسان باشد، قطر خارجی رسانای B چند برابر قطر داخلی آن است؟



۱) ۱/۲۵

۲) ۱/۴

۳) ۱/۷۵

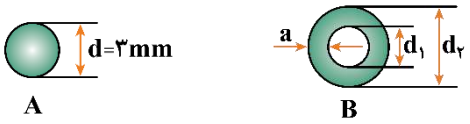
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)**

هر دو رسانا از یک ماده ساخته شده‌اند؛ بنابراین، مقاومت ویژهٔ یکسانی دارند $(\rho_A=\rho_B)$.

همچنین طول دو رسانا یکسان است $(L_A=L_B)$.

سطح مقطع دو رسانا را مطابق شکل زیر، رسم می‌کنیم:



$$a=\frac{d_2-d_1}{2}=0/5mm \Rightarrow d_2-d_1=1mm \qquad (1)$$

WWW.ArefOnline.ir

$$R_A = R_B \Rightarrow \frac{\rho_A \cancel{L_A}}{A_A} = \frac{\rho_B \cancel{L_B}}{A_B} \Rightarrow A_A = A_B$$

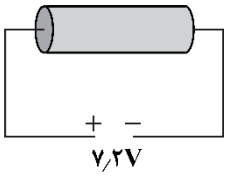
$$\Rightarrow \frac{\cancel{\pi} d^2}{\cancel{4}} = \frac{\cancel{\pi}(d_2^2 - d_1^2)}{\cancel{4}} \Rightarrow d_2^2 - d_1^2 = d^2 = 9$$

$$\xrightarrow{(1)} \underbrace{(d_2 - d_1)}_{1}(d_2 + d_1) = 9 \xrightarrow{(1)} d_2 + d_1 = 9mm \ (2)$$

با حل هم‌زمان معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$d_1 = 4mm \ , \ d_2 = 5mm \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{5}{4} = 1/25$$

۸۴- مطابق شکل، یک رسانای اُهمی به طول $2m$ و جرم $90g$ به اختلاف پتانسیل ثابت $7/2V$ متصل است. اگر چگالی سیم $2/7 \frac{g}{cm^3}$ و مقاومت ویژهٔ آن $3\times10^{-8}\Omega.m$ باشد، جریان الکتریکی عبوری از سیم چند کیلوآمپر است؟



۱) 2×10^3
۲) 4×10^3
۳) ۴
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ ترکیبی/محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

نکته

گاهی در سؤالات مربوط به محاسبهٔ مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم. دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.

$$\text{چگالی: } \rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \rightarrow A = \frac{m}{\rho' L}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{A = \frac{m}{\rho' L}} R = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$$

البته می‌توانیم رابطهٔ فوق را حفظ نکنیم و فقط از مراحل به‌دست آوردن این رابطه در حل سؤال استفاده کنیم. به مثال زیر هم توجه کنید.

گام اول:

با استفاده از رابطهٔ ارائه‌شده در نکته، می‌توان نوشت:

$$R = \rho \rho' \frac{L^2}{m} \xrightarrow{\rho = 3\times10^{-8}\Omega m \ , \ \rho' = 2/7 \frac{g}{cm^3} \ , \ L = 2m \ , \ m = 90g} R = 3\times10^{-8} \times 2/7 \times 10^3 \times \frac{2^2}{90\times10^{-3}} = 3/6\times10^{-3}\Omega$$

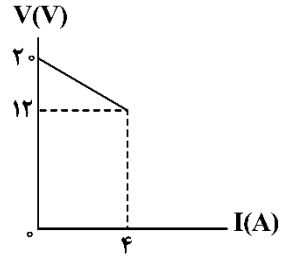
گام آخر:

در ادامه به کمک رابطهٔ اُهم $I = \frac{V}{R}$ داریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{7/2}{3/6\times10^{-3}} = 2\times10^3 A \Rightarrow I = 2kA$$

WWW.ArefOnline.ir

۸۵- نمودار تغییرات ولتاژ دو سر یک باتری برحسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. اگر این مولد را به یک مقاومت ۶ اُهمی متصل کنیم، ولتاژ دو سر این باتری چند ولت می‌شود؟

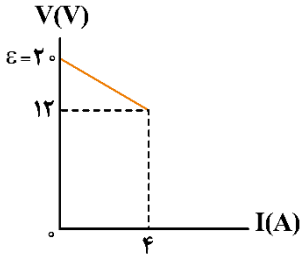


۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۱۰۲)

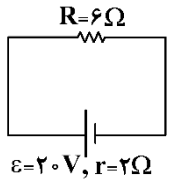
گام اول:

با توجه به نمودار ولتاژ ـ جریان داده‌شده برای باتری، نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری را به‌دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} \text{عرض از مبدأ} = \varepsilon = ۲۰\text{V} \\ |\text{شیب نمودار}| = r \Rightarrow r = \dfrac{۲۰-۱۲}{۴} = ۲\Omega \end{cases}$$

گام آخر:



حال اگر این باتری را به یک مقاومت ۶ اُهمی متصل کنیم، می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۲۰}{۶+۲} = \frac{۲۰}{۸} = ۲/۵\text{A}$$

ولتاژ دو سر باتری: $V = \varepsilon - rI = ۲۰ - ۲\times ۲/۵ = ۱۵\text{V}$

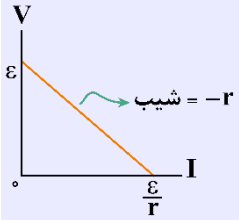
ولتاژ باتری

۱- معادلهٔ ولتاژ ـ جریان یک باتری (مولد) به‌صورت زیر است:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$

در رابطهٔ فوق، ε برابر نیروی محرکهٔ باتری و r برابر مقاومت درونی آن است.

۲- مطابق رابطهٔ $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$، نمودار ولتاژ ـ جریان یک باتری (مولد) مطابق شکل مقابل است.



۳- در مورد نمودار ولتاژ ـ جریان باتری به نکات زیر توجه کنید:

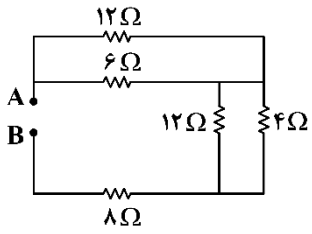
الف) بیشینهٔ ولتاژ باتری (مولد) برابر نیروی محرکهٔ آن است.

ب) اندازهٔ شیب نمودار برابر مقاومت درونی باتری است.

پ) عرض از مبدأ نمودار برابر ε و طول از مبدأ آن برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است.

ت) بیشینهٔ جریان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است که به آن، جریان اتصال کوتاه باتری می‌گوییم.

۸۶- در مدار نشان‌داده‌شده، مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند اُهم است؟

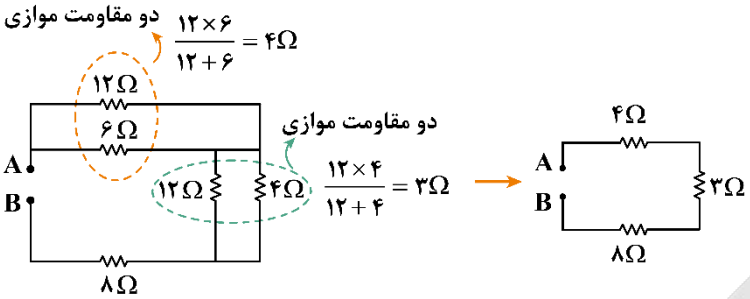


۱) ۱۲
۲) ۱۵
۳) ۱۶
۴) ۱۷

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

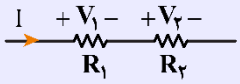
با ساده‌سازی مدار نشان‌داده‌شده، مقاومت معادل مدار را به‌دست می‌آوریم:



$$R_{eq}=۴+۳+۸=۱۵\Omega$$

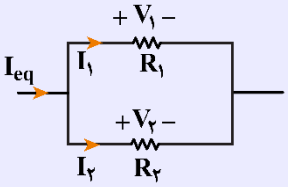
مقاومت معادل

۱- هنگامی‌که دو مقاومت بدون هیچ انشعابی با یک سیم به‌هم بسته شده باشند، به اتصال آن‌ها سری یا متوالی می‌گوییم. در مقاومت‌های متوالی روابط زیر برقرار است.



$$R_{eq}=R_۱+R_۲$$
$$I_{eq}=I_۱=I_۲$$
$$V_{eq}=V_۱+V_۲$$

۲- هنگامی‌که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به‌هم متصل باشد، این دو مقاومت به‌صورت موازی به‌هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است.

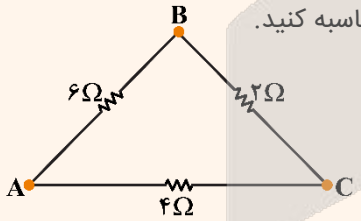


$$\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{R_۱}+\frac{۱}{R_۲}\rightarrow R_{eq}=\frac{R_۱R_۲}{R_۱+R_۲}$$
$$I_{eq}=I_۱+I_۲$$
$$V_{eq}=V_۱=V_۲$$

۳- مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B به این معنی است که یک سیم به نقطهٔ A وارد شده است و یک سیم از نقطهٔ B خارج شده است. به مثال زیر توجه کنید.

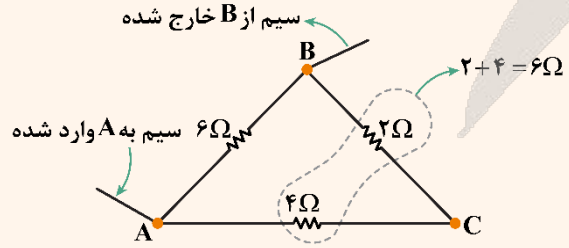
یه نمونهٔ باحال

در شکل مقابل، مقاومت معادل بین نقاط A و B و مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه کنید.



پاسخ:

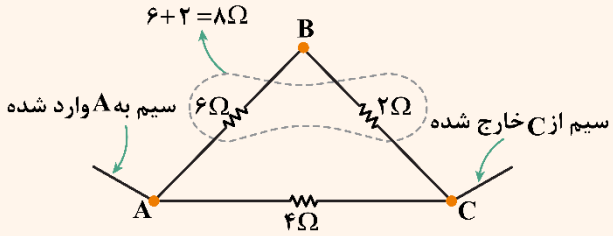
حالت اول: ابتدا مقاومت معادل بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۴Ω باهم متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت ۶Ω موازی است؛ بنابراین داریم:



$$R_{AB}=\frac{۶\times۶}{۶+۶}=\frac{۳۶}{۱۲}=۳\Omega$$

WWW.ArefOnline.ir

حالت دوم: مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های 2Ω و 6Ω متوالی هستند و حاصل آن‌ها با مقاومت 4Ω موازی است.



$$R_{AC}=\frac{8\times 4}{8+4}=\frac{32}{12}=\frac{8}{3}\Omega$$

یه نمونهٔ باحال

در مثال قبل، اگر یک باتری آرمانی ۲۴ ولتی را یک بار بین A و B و بار دیگر بین A و C ببندیم، جریان خروجی از آن در هر حالت چند آمپر می‌شود؟

پاسخ:

اگر باتری بین A و B بسته شود، مقاومت 3Ω است و داریم:

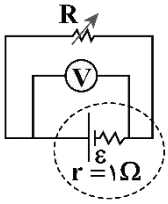
$$I_1=\frac{\varepsilon}{R_{AB}+r}=\frac{24}{3+0}=8A$$

اگر باتری بین A و C بسته شود، مقاومت $\frac{8}{3}\Omega$ است و داریم:

$$I_2=\frac{\varepsilon}{R_{AC}+r}=\frac{24}{\frac{8}{3}+0}=9A$$

ماز

۸۷- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را به‌اندازهٔ 2Ω کاهش دهیم، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود. R چند اُهم است؟



۱) ۷

۲) ۵

۳) ۳

۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

طبق روابط $V=RI$ و $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$ می‌توان نوشت:

$$V=\frac{R\varepsilon}{R+r}\Rightarrow\begin{cases}R_1=R\Rightarrow V_1=\dfrac{R\varepsilon}{R+1}\\ R_2=R-2\Rightarrow V_2=\dfrac{(R-2)\varepsilon}{R-2+1}\Rightarrow V_2=\dfrac{R-2}{R-1}\varepsilon\\ V_2=\dfrac{2}{3}V_1\end{cases}$$

$$V_2=\frac{2}{3}V_1\Rightarrow\frac{R-2}{R-1}\varepsilon=\frac{2}{3}\frac{R\varepsilon}{R+1}\Rightarrow\frac{R-2}{R-1}=\frac{2R}{3(R+1)}$$

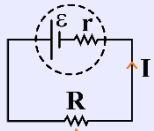
$$\Rightarrow 2R(R-1)=3(R+1)(R-2)\Rightarrow 2R^2-2R=3R^2-3R-6$$

$$\Rightarrow R^2-R-6=0\Rightarrow(R-3)(R+2)=0\Rightarrow R=3\Omega$$

WWW.ArefOnline.ir

مدار تک‌حلقه

همان‌طور که یاد گرفتیم، می‌توان مقاومت‌های مدار را ساده و همهٔ آن‌ها را به یک مقاومت معادل تبدیل کرد؛ بنابراین در مدارهایی که دارای یک باتری هستند، همواره می‌توانیم مدار را به شکل مقابل ساده کنیم.



مقاومت معادل مدار

این مدار یک مدار سادهٔ تک‌حلقه است.

در مورد مدار تک‌حلقه به نکات زیر توجه کنید:

الف) جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{r+R}$$

ب) افت پتانسیل در باتری برابر است با:

افت پتانسیل در باتری: $rI=r\times\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{\varepsilon r}{r+R}$

پ) ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

$$V_{\text{باتری}}=\varepsilon-rI=\varepsilon-r\times\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{\varepsilon R}{r+R}$$

ت) ولتاژ دو سر باتری با ولتاژ دو سر مقاومت معادل R برابر است و ولتاژ هر دو برابر $\frac{\varepsilon R}{r+R}$ می‌باشد.

۸۸- بر روی یک لامپ، مقادیر ۶۰W و ۲۲۰V نوشته شده است. اگر این لامپ به‌مدت ۱۰ ساعت در شبانه‌روز با ولتاژ ۲۰۰V روشن باشد و بهای برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات ـ ساعت، ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این لامپ تقریباً چند تومان است؟

۱) ۷۵۰ ۲) ۷۵۰۰۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۹۰۰۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)**

گام اول:

مقادیری که بر روی وسایل الکتریکی نوشته شده‌اند، مقادیر اسمی هستند. به‌عنوان مثال، در اینجا مقادیر ۶۰W و ۲۲۰V به این معناست که اگر این لامپ به ولتاژ ۲۲۰V وصل شود، توان مصرفی آن برابر ۶۰W خواهد بود؛ بنابراین، با توجه به این‌که لامپ به ولتاژ ۲۰۰V وصل شده است، توان مصرفی آن کم‌تر از ۶۰W است. به کمک رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$ می‌توان نوشت:

$$P=\frac{V^2}{R}\xrightarrow{R\text{ ثابت}}\frac{P_2}{P_1}=(\frac{V_2}{V_1})^2\Rightarrow\frac{P_2}{60}=(\frac{200}{220})^2=(\frac{10}{11})^2=\frac{100}{121}$$

$$\Rightarrow P_2=\frac{100}{121}\times 60\approx\frac{100}{120}\times 60\approx 50W$$

گام دوم:

انرژی الکتریکی مصرفی در مدت ۱ ماه را برحسب kWh حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow\text{انرژی الکتریکی مصرفی}=P_2t=(0/05kW)\times(30\times 10h)=15kWh$$

گام آخر:

حالا کافیست بهای مصرف هر ۱kWh انرژی را در انرژی به‌دست‌آمده ضرب کنیم:

$$\Rightarrow\text{بهای برق مصرفی}=15\times 50=750\ \text{(تومان)}$$

توان مصرفی

۱- توان الکتریکی هر وسیلهٔ الکتریکی برابر حاصل‌ضرب اختلاف پتانسیل دو سر آن در جریان عبوری از آن وسیله است.

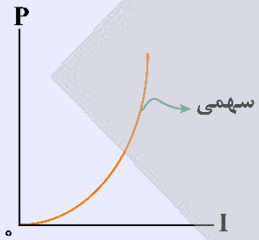
$$P=VI$$

WWW.ArefOnline.ir

۲- برای یک مقاومت اُهمی با توجه به رابطهٔ $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابلِ‌محاسبه است.

$$\text{توان مصرفی مقاومت} \begin{cases} P = VI \\ P = RI^2 \\ P = \dfrac{V^2}{R} \end{cases}$$

۳- نمودار توان مصرفی در یک مقاومت برحسب جریان آن مطابق شکل زیر است.



۴- با ضرب کردن توان الکتریکی در زمان، می‌توان انرژی مصرفی در مقاومت را محاسبه کرد.

$$U = Pt \begin{cases} U = VIt \\ U = RI^2t \\ U = \dfrac{V^2}{R}t \end{cases}$$

۵- در استفاده از رابطهٔ $U = Pt$ ، اگر توان برحسب وات و زمان برحسب ثانیه جایگزین شود، انرژی برحسب ژول به‌دست می‌آید و اگر توان برحسب کیلووات و زمان برحسب ساعت جایگزین شود، انرژی برحسب کیلووات ساعت به‌دست می‌آید.

۶- هر کیلووات ساعت معادل $۳/۶\times۱۰^۶$ ژول است.

$$۱kW.h \equiv ۳/۶\times۱۰^۶ J$$

مثال

۸۹- در سیم‌کشی منازل، همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند. یک مدار سیم‌کشی خانگی ۲۲۰ ولت طوری طراحی شده است که حداکثر می‌تواند جریان ۱۵ آمپر را تحمل کند. در این منزل، یک اتوی ۱۰۰۰W، یک توستر (نان برشته‌کن) ۱۸۰۰W، یک بخاری برقی ۱۱۰۰W، یک کولر ۲۰۰۰W و چند لامپ ۱۰۰ واتی وجود دارد. با روشن بودن وسایل چه تعداد از موارد زیر، فیوز خواهد پرید؟

الف: اتو + توستر + چهار لامپ

ب: کولر + اتو + دو لامپ

پ: بخاری برقی + کولر + یک لامپ

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

طبق رابطهٔ $P = VI$، حداکثر توان قابل‌تحمل مدار برابر است با:

$$P_{max} = VI_{max} = ۲۲۰\times۱۵ = ۳۳۰۰W$$

بنابراین، باید ببینیم در کدام موارد مجموع توان مصرفی وسایل، بیش‌تر از ۳۳۰۰W است.

الف

$$P = P_{\text{اتو}} + P_{\text{توستر}} + ۴\times P_{\text{لامپ}} = ۱۰۰۰ + ۱۸۰۰ + ۴\times۱۰۰ = ۳۲۰۰W$$

بنابراین، فیوز نمی‌پرد.

WWW.ArefOnline.ir

ب

$$P = P_{\text{کولر}} + P_{\text{اتو}} + ۲ \times P_{\text{لامپ}} = ۲۰۰۰ + ۱۰۰۰ + ۲ \times ۱۰۰ = ۳۲۰۰W$$

بنابراین فیوز نمی‌پرد.

پ

$$P = P_{\text{بخاری برقی}} + P_{\text{کولر}} + P_{\text{لامپ}} = ۱۱۰۰ + ۲۰۰۰ + ۱۰۰ = ۳۲۰۰W$$

بنابراین فیوز نمی‌پرد.

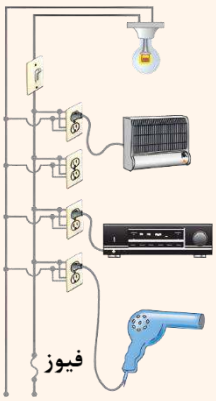
یه نمونهٔ باحال

بچه‌ها این سؤال براساس یکی از مثال‌های مهم کتاب درسیتونه که حتماً باید حلش رو بلد باشین!

یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰W، یک بخاری برقی ۲۰۰۰W، یک دستگاه پخش صوت ۲۰۰W، و یک سشوار (موخشک‌کن) ۲۲۰۰W مطابق شکل به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی ۲۲۰V وصل شده است. فیوز قطعه‌ای حفاظتی در مسیر سیم‌کشی‌های الکتریکی است که وقتی جریان بخواهد از حد مجاز بیش‌تر شود، جریان را قطع می‌کند. اگر فیوز شکل، ۱۵A باشد، یعنی حداکثر بتواند جریان ۱۵A را تحمل کند، آیا فیوز خواهد پرید؟

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل می‌بینیم در سیم‌کشی منازل همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند؛ بنابراین، جریان کل عبوری از فیوز برابر با مجموع جریان‌های عبوری از هر یک از مصرف‌کننده‌هاست. با استفاده از رابطهٔ $I = \frac{P}{V}$ جریان عبوری از هر یک از این چهار مصرف‌کننده را به‌دست می‌آوریم؛ بنابراین، به‌ترتیب داریم:



$$I_{\text{لامپ}} = \frac{P_{\text{لامپ}}}{V} = \frac{۱۰۰W}{۲۲۰V} = ۰/۴۵۵A$$

$$I_{\text{بخاری}} = \frac{P_{\text{بخاری}}}{V} = \frac{۲۰۰۰W}{۲۲۰V} = ۹/۰۹A$$

$$I_{\text{پخش}} = \frac{P_{\text{پخش}}}{V} = \frac{۲۰۰W}{۲۲۰V} = ۰/۹۰۹A$$

$$I_{\text{سشوار}} = \frac{P_{\text{سشوار}}}{V} = \frac{۲۲۰۰W}{۲۲۰V} = ۱۰/۰A$$

بنابراین، جریان کل عبوری از فیوز برابر است با:

$$I_{\text{فیوز}} = I_{\text{کل}} = I_{\text{لامپ}} + I_{\text{بخاری}} + I_{\text{پخش}} + I_{\text{سشوار}}$$

$$= ۰/۴۵۵A + ۹/۰۹A + ۰/۹۰۹A + ۱۰/۰A = ۲۰/۵A$$

چون فیوز ۱۵A است؛ بنابراین، فیوز خواهد پرید. در اغلب منازل چند مدار سیم‌کشی جداگانه داریم که هر یک فیوز مربوط به خود را دارد. برای این‌که بتوانیم به‌طور همزمان از چند وسیلهٔ برقی استفاده کنیم، باید وسایل برقی را به‌طور همزمان به یک مدار وصل نکنیم و مدارهای دیگر را نیز به‌کار گیریم.

ماز

۹۰- در دو سر یک سیم به طول ۲ متر و سطح مقطع $۰/۲mm^۲$، اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت برقرار کرده‌ایم. توان مصرفی در این سیم چند کیلووات می‌شود؟ (مقاومت ویژهٔ این سیم برابر $۱۰^{-۴}\Omega.cm$ است.)

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)**

نکته

گاهی در سؤالات، مقاومت ویژه را به‌جای $\Omega.m$، برحسب $\Omega.cm$ به ما می‌دهند. برای تبدیل یکای $\Omega.cm$ به $\Omega.m$، کافی است مقاومت ویژه را به ۱۰۰ تقسیم کنیم.

گام اول:

ابتدا با توجه به رابطهٔ $R=\frac{\rho L}{A}$، مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho=۱۰^{-۴}\Omega.cm=۱۰^{-۶}\Omega.m\ ,\ L=۲m\ ,\ A=۰/۲mm^۲=۲\times۱۰^{-۷}m^۲$$

$$\Rightarrow R=\frac{\rho L}{A}=\frac{۱۰^{-۶}\times۲}{۲\times۱۰^{-۷}}=۱۰\Omega$$

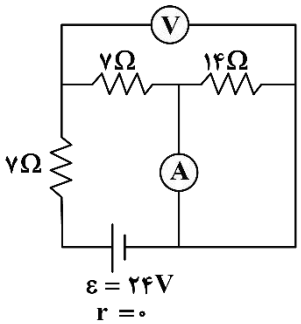
گام آخر:

حال با کمک رابطهٔ $P=\frac{V^۲}{R}$، توان مصرفی در سیم را به‌دست می‌آوریم:

$$V=۲۰۰V\ ,\ R=۱۰\Omega\Rightarrow P=\frac{V^۲}{R}=\frac{(۲۰۰)^۲}{۱۰}=۴\times۱۰^۳W=۴kW$$

ماز

۹۱- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟



۱) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۲) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.

۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

حالت اول:

آمپرسنج، آرمانی است و مقاومت آن، صفر است؛ بنابراین دو سر مقاومت ۱۴ اهمی، هم‌پتانسیل شده و این مقاومت، اتصال کوتاه می‌شود. درنتیجه، داریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}}=\frac{۲۴}{۷+۷}=\frac{۲۴}{۱۴}(A)\rightarrow$$ عدد آمپرسنج

ولت‌سنج به دو سر مقاومت ۷ اهمی بالایی وصل شده است؛ بنابراین:

$$V=RI=۷\times\frac{۲۴}{۱۴}=۱۲(V)\rightarrow$$ عدد ولت‌سنج

حالت دوم:

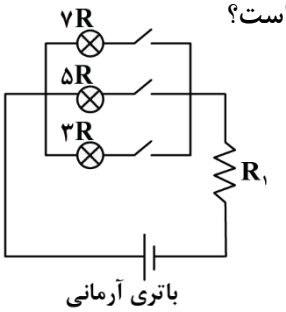
وقتی جای آمپرسنج و ولت‌سنج عوض شود، آمپرسنج که مقاومت آن صفر است، مقاومت‌های ۱۴ اهمی و ۷ اهمی بالایی را اتصال کوتاه می‌کند. از طرفی، با اتصال کوتاه شدن مقاومت ۱۴ اهمی، ولت‌سنج عملاً به دو نقطهٔ هم‌پتانسیل وصل شده و عدد صفر را نشان می‌دهد. در مورد عدد آمپرسنج داریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}}=\frac{۲۴}{۷}(A)$$

بنابراین عدد آمپرسنج، دو برابر می‌شود.

ماز

۹۲- در شکل زیر، سه لامپ با مقاومت‌های ۳R، ۵R و ۷R توسط مقاومت R_1 به یک باتری آرمانی متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. اگر کلیدها را یکی پس از دیگری ببندیم، کدام مورد دربارهٔ توان خروجی باتری صحیح است؟



۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) پیوسته افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

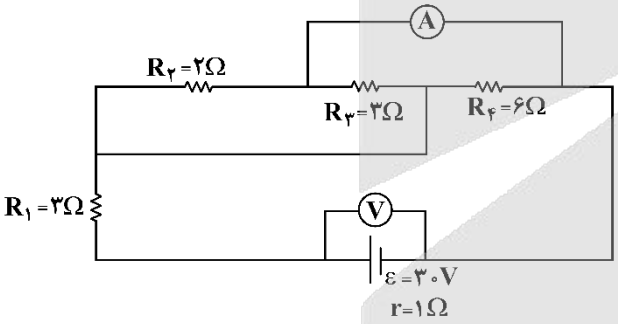
در ابتدا جریانی از مدار عبور نمی‌کند؛ بنابراین توان خروجی باتری صفر است. با بستن اولین کلید، جریان الکتریکی در مدار برقرار می‌شود و درنتیجه توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.

با بستن کلیدهای بعدی، چون لامپ‌ها با یکدیگر موازی می‌شوند، مقاومت معادل آن‌ها کم می‌شود و درنتیجه جریان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

$$\begin{cases} P_{\text{خروجی}} = VI \\ \text{باتری آرمانی}: V = \varepsilon \end{cases} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I \xrightarrow{I \text{ افزایش}}$$ توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.

با توجه به توضیحات فوق، توان خروجی باتری، پیوسته افزایش می‌یابد.

۹۳- در مدار شکل زیر اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند، در SI به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

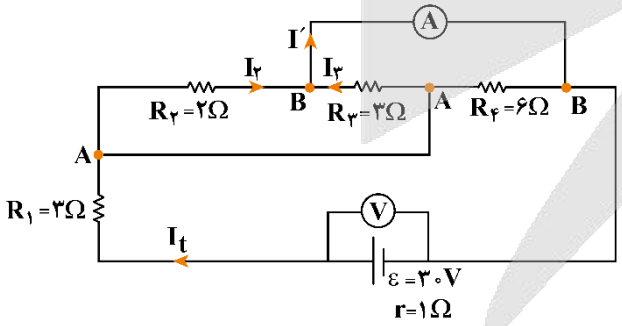


۱) ۲۴V ،۱A
۲) ۶V ،۱A
۳) ۶V ،۵A
۴) ۲۴V ،۵A

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)**

گام اول:

نقاطی که با سیم بدون مقاومت به‌هم وصل می‌شوند یک نقطه محسوب می‌شوند. با توجه به این‌که آمپرسنج ایده‌آل هم بدون مقاومت است مدار به شکل مقابل نقطه‌گذاری شده است:



گام دوم:

مقاومت‌های R_2، R_3 و R_4 موازی هستند، چون دو سر هر یک از آن‌ها به A و B وصل شده است، پس داریم:

$$R_{AB} = R_2 \,||\, R_3 \,||\, R_4 = 2\Omega \,||\, 3\Omega \,||\, 6\Omega \Rightarrow R_{AB} = 1\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{AB} = 3 + 1 = 4\Omega$$

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم:

جریان گذرنده از مولد و مقاومت معادل را حساب می‌کنیم:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۳۰}{۴ + ۱} = ۶\,A$$

گام چهارم:

ولتاژ دو سر نقاط A و B برابر است با:

$$V_{AB} = R_{AB} I_t = ۱ \times ۶ = ۶\,V$$

گام پنجم:

جهت جریان در مقاومت‌های $R_۲$، $R_۳$ و $R_۴$ از A به B (از پتانسیل بیش‌تر به پتانسیل کم‌تر) است:

$$I_۲ = \frac{V_{AB}}{R_۲} = \frac{۶}{۲} = ۳\,A \qquad I_۳ = \frac{V_{AB}}{R_۳} = \frac{۶}{۳} = ۲\,A$$

$$\text{عدد آمپرسنج} = I' = I_۲ + I_۳ = ۵\,A$$

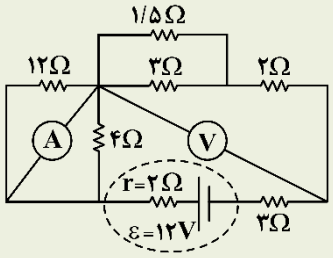
گام آخر:

حالا با خیال راحت ولتاژ دو سر مولد را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{عدد ولت‌سنج ایده‌آل} = V = \varepsilon - r I_{eq} = ۳۰ - (۱ \times ۶) = ۲۴\,V$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۶۵- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی چه عددهایی را نشان می‌دهند؟



۱) ۲/۴V, ۰/۸A

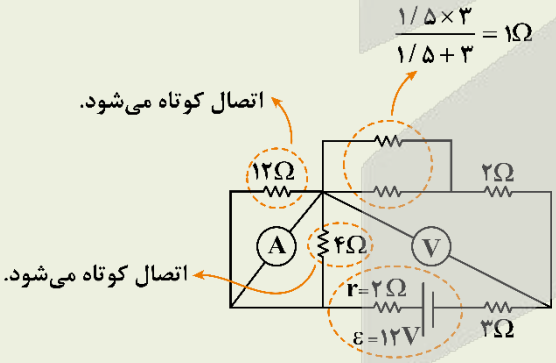
۲) ۴/۸V, ۰/۸A

۳) ۴/۵V, ۱/۵A

۴) ۶V, ۱/۵A

پاسخ تشریحی:

ابتدا مدار را کمی ساده می‌کنیم:



در ادامه مقادیر اندازه‌گیری‌شده توسط آمپرسنج و ولت‌سنج را محاسبه می‌کنیم.

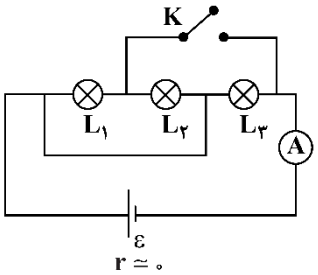
$$R_{eq} = ۱ + ۲ + ۳ = ۶\,\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۱۲}{۲ + ۶} = ۱/۵\,A$$

عدد ولت‌سنج: $V = RI = ۳ \times ۱/۵ = ۴/۵\,v$

پاسخ: گزینهٔ ۳

۹۴- در مدار روبه‌رو کلید K را می‌بندیم. چند مورد از موارد زیر درست است؟



الف: لامپ‌های L_1 و L_2 روشن می‌شوند.

ب: نور لامپ L_3 تغییری نمی‌کند.

پ: عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

بررسی موارد:

الف

در ابتدا لامپ‌های L_1 و L_2 توسط سیم، اتصال کوتاه شده و خاموش‌اند. با بستن کلید K سه لامپ L_1، L_2 و L_3 به‌طور موازی در مدار قرار گرفته و لامپ‌های L_1 و L_2 روشن می‌شوند. (✓)

ب

در ابتدا تنها لامپ L_3 در مدار قرار دارد و ولتاژ دو سر آن برابر ولتاژ دو سر باتری (ε) است. (توجه کنید که مقاومت درونی باتری تقریباً صفر است). با بستن کلید K سه لامپ L_1، L_2 و L_3 به‌طور موازی در مدار قرار گرفته و ولتاژ دو سر هر سهٔ آن‌ها برابر ولتاژ دو سر باتری (ε) می‌شود. چون ولتاژ دو سر لامپ L_3 تغییر نکرده است، نور آن نیز تغییر نمی‌کند.

$$V = \varepsilon - \cancel{Ir}^{\circ} = \varepsilon \quad (\checkmark)$$

پ

با بستن کلید K مقاومت L_3 با مقاومت‌های L_1 و L_2 موازی شده و مقاومت کل مدار کاهش می‌یابد؛ بنابراین جریان کل مدار افزایش می‌یابد.

$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_{eq} + \cancel{r}^{\circ}} \quad (\checkmark)$$

آنچه گذشت...

مقاومت کل در مقاومت‌های موازی از هر یک از مقاومت‌ها کم‌تر است.

بررسی تغییر در مدارهای الکتریکی

در این درس‌نامه به بررسی سؤالاتی می‌پردازیم که در آن‌ها مقدار یک مقاومت تغییر می‌کند یا کلیدی باز یا بسته می‌شود و اثر این تغییرات بر مقادیر ولت‌سنج‌ها، آمپرسنج‌ها و یا نور لامپ‌ها از ما پرسیده می‌شود. برای حل این نوع از سؤالات می‌توانیم گام‌های زیر را طی کنیم.

۱- تعیین می‌کنیم مقاومت معادل مدار چگونه تغییر کرده است.

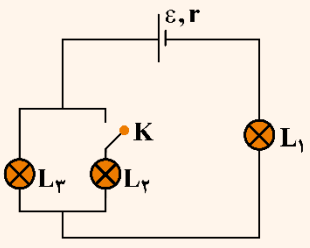
۲- با توجه به نتیجهٔ گام قبل، تعیین می‌کنیم جریان خروجی از باتری چگونه تغییر می‌کند.

۳- با مشخص شدن تغییرات جریان باتری، تغییر نور برخی از لامپ‌ها و یا تغییرات اعداد برخی از ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌های مدار مشخص می‌شود. برای تعیین تغییرات نور لامپ‌های دیگر و مقادیر سایر ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌ها ولتاژ باتری را بررسی می‌کنیم.

برای آن‌که روش بالا واضح‌تر شود، مثال زیر را حل می‌کنیم.

یه نمونهٔ باحال

در مدار مقابل با بستن کلید K، نور لامپ‌های L_1 و L_3 چگونه تغییر می‌کند؟



WWW.ArefOnline.ir

پاسخ:

برای حل این سؤال گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: با بستن کلید K، دو لامپ باهم موازی می‌شوند و درنتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.

گام دوم: با کاهش مقاومت معادل مدار، جریان خروجی از باتری زیاد می‌شود. چون جریان باتری به‌طور کامل از لامپ L_1 می‌گذرد، با افزایش جریان، نور L_1 هم زیاد می‌شود.

گام سوم: جریان کل مدار زیاد شده است، ولی این جریان با بسته شدن کلید باید بین دو لامپ L_2 و L_3 تقسیم شود؛ بنابراین با کمک جریان نمی‌توانیم تغییرات نور لامپ L_3 را بررسی کنیم. برای این کار از تغییرات ولتاژ باتری در مدار کمک می‌گیریم.

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \uparrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow$$

$$\downarrow V_{\text{باتری}} = \uparrow V_{L_1} + V_{L_3} \Rightarrow V_{L_3} \downarrow$$

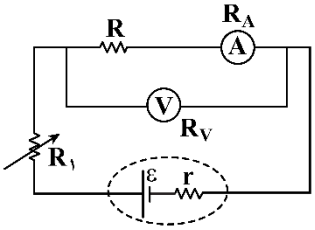
بنابراین نور لامپ L_3 با کاهش ولتاژ آن کم شده است. راه‌حل این مثال را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

$$\text{بستن کلید } K \Rightarrow R_{eq} \downarrow \Rightarrow I_t \uparrow \Rightarrow \text{پرنورتر } L_1$$

$$I_t \uparrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow \Rightarrow V_{L_3} \downarrow \Rightarrow \text{کم‌نورتر } L_3$$

ماز

۹۵- شکل زیر، مداری را برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول R نشان می‌دهد. فرض کنید در این مدار، ولت‌سنج، ۳۰ ولت و آمپرسنج، ۱۵۰ میلی‌آمپر را نشان دهد. مقاومت ولت‌سنج $R_V = 15k\Omega$ و مقاومت آمپرسنج $R_A = 2\Omega$ است. مقاومت R چند اُهم است و جریان گذرنده از ولت‌سنج چند میلی‌آمپر است؟



۱) ۱۹۸Ω ، ۱/۹۸mA

۲) ۲۰۰Ω ، ۲mA

۳) ۱۹۸Ω ، ۲mA

۴) ۲۰۰Ω ، ۱/۹۸mA

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

مقاومت‌های R و R_A به‌طور متوالی به‌هم بسته شده‌اند و اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها برابر با ۳۰ ولت (عدد ولت‌سنج) است. با توجه به این‌که آمپرسنج، جریان ۱۵۰mA را نشان می‌دهد و به‌طور متوالی به مقاومت R بسته شده است، جریان عبوری از مقاومت R نیز برابر ۱۵۰mA است:

$$\text{شاخهٔ بالایی: } R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{30}{150\times10^{-3}} = 200\Omega \Rightarrow R + R_A = 200$$

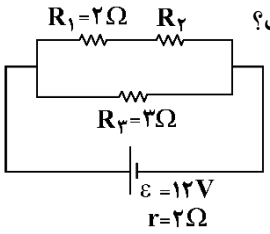
$$\Rightarrow R + 2 = 200 \Rightarrow R = 198\Omega$$

برای محاسبهٔ جریان گذرنده از ولت‌سنج، قانون اُهم را به‌کار می‌بریم:

$$V = R_V I_V \Rightarrow 30 = 15\times10^{3} \times I_V \Rightarrow I_V = 2\times10^{-3}\,A = 2mA$$

ماز

۹۶- در شکل زیر توان خروجی مولد بیشینه است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 چند ولت است؟



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

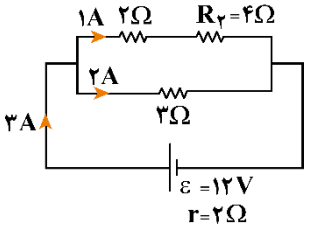
۴) ۸

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

گام اول:

وقتی توان خروجی مولد بیشینه است، $I=\frac{\varepsilon}{2r}$ و $R_{eq}=r$ می‌باشد، بنابراین داریم:



$$R_{eq}=r \Rightarrow \frac{(2+R_2)\times 3}{(2+R_2)+3}=2 \Rightarrow R_2=4\Omega$$

$$I_{\text{باتری}}=\frac{12}{2+2}=3\,A$$

گام آخر:

به شاخهٔ بالا جریان $1A$ و به شاخهٔ پایین جریان $2A$ وارد می‌شود، پس ولتاژ دو سر مقاومت R_2 برابر است با:

$$V_2=R_2I_2=4\times 1=4\,V$$

توان خروجی باتری

توان خروجی از یک مولد (توان مفید) از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\begin{cases}P=VI\\V=\varepsilon-rI\end{cases}\rightarrow P=\varepsilon I-rI^2$$

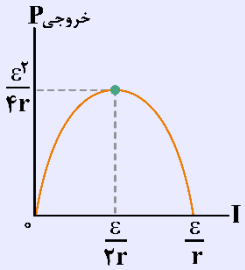
به عبارتی می‌توان گفت که باتری توان εI را تولید می‌کند و مقدار rI^2 در مقاومت درونی آن تلف می‌شود.

تذکر!

دقت کنید توان خروجی از باتری ($P=\varepsilon I-rI^2$)، برابر توان مصرفی در کل مقاومت‌های خارجی مدار ($P=R_{eq}I^2=\frac{V^2}{R_{eq}}$) است.

نمودار توان ـ جریان باتری و ویژگی‌های آن

۱- نمودار توان خروجی از یک باتری برحسب جریان عبوری از آن، به‌صورت یک سهمی است و توصیه می‌شود این نمودار را به‌خاطر بسپارید.

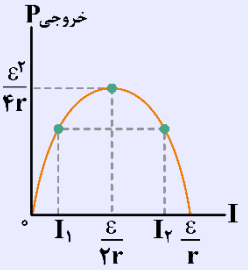


$$P=\varepsilon I-rI^2$$

$$\rightarrow \text{رأس سهمی}:\begin{cases}I=\frac{\varepsilon}{2r}\\P_{max}=\frac{\varepsilon^2}{4r}\end{cases}$$

۲- همان‌طور که در نمودار بالا می‌بینید، توان خروجی از یک باتری زمانی بیشینه می‌شود که جریان آن برابر $\frac{\varepsilon}{2r}$ باشد. مقدار این توان بیشینه برابر $P_{max}=\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.

۳- با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن، اگر به‌ازای دو جریان مختلف، توان خروجی از باتری یکسان باشد، می‌توان نتیجه گرفت که مجموع این دو جریان برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است. به شکل زیر دقت کنید:

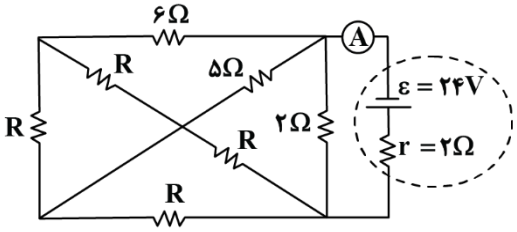


$$\frac{\varepsilon}{2r}=(I_2 \text{ و } I_1 \text{ میانگین})=\frac{I_1+I_2}{2}$$

$$\rightarrow I_1+I_2=\frac{\varepsilon}{r}$$

WWW.ArefOnline.ir

۹۷- در مدار شکل زیر، آمپرسنج غیر ایده‌آل به مقاومت ۲/۲Ω، مقدار جریان ۴A را نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی R چند اُهم است؟



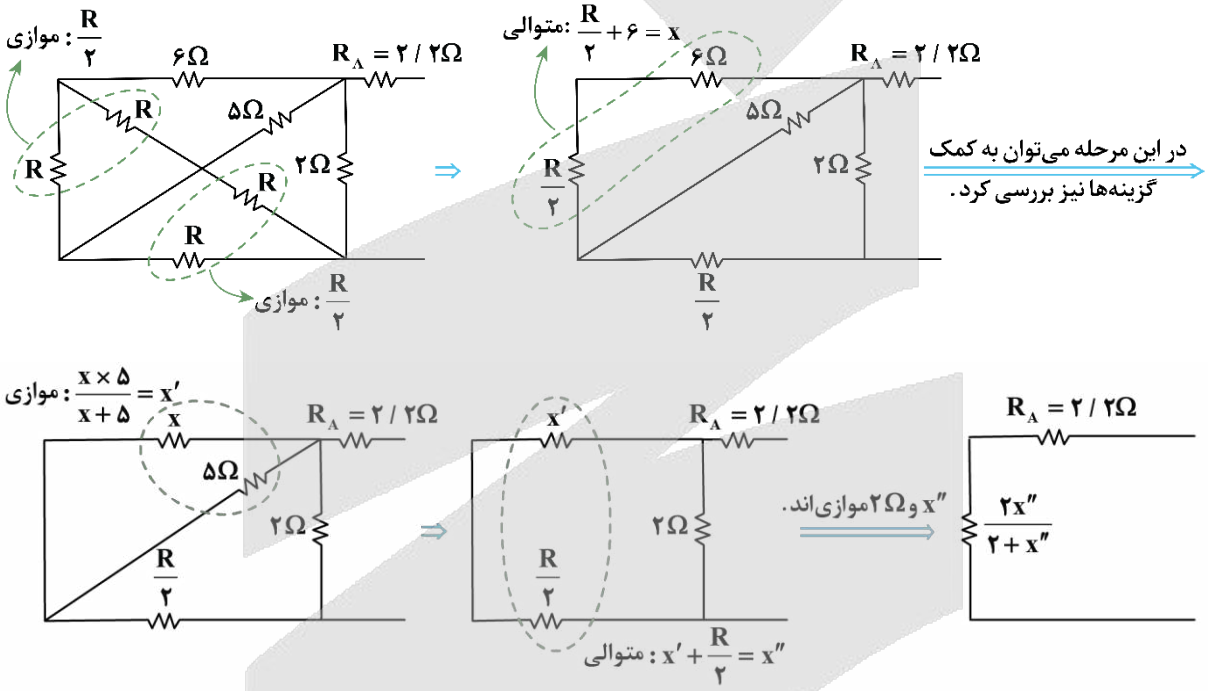
۱) ۷
۲) ۱۴
۳) ۱۸
۴) ۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

با توجه به این‌که مقدار جریان نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج همان جریان کل مدار است، داریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\Rightarrow ۴=\frac{۲۴}{R_{eq}+۲}\Rightarrow R_{eq}=۴\Omega$$

پس باید مقاومت کل مدار برابر با ۴ اُهم باشد. لذا داریم:



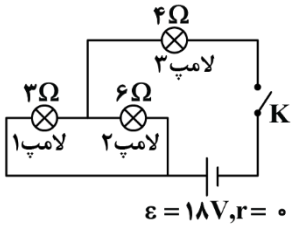
$$\Rightarrow R_{eq}=\frac{۲x''}{۲+x''}+۲/۲=۴\Rightarrow \frac{x''}{۲+x''}=۰/۹\Rightarrow x''=۱/۸+۰/۹x''$$

$$\Rightarrow x''=۱۸\Omega\xrightarrow{x''=x'+\frac{R}{۲}}x'+\frac{R}{۲}=۱۸\xrightarrow{x'=\frac{۵x}{x+۵}}\frac{۵x}{x+۵}+\frac{R}{۲}=۱۸$$

$$\xrightarrow{x=\frac{R}{۲}+۶}\frac{۵(\frac{R}{۲}+۶)}{\frac{R}{۲}+۶+۵}+\frac{R}{۲}=۱۸\Rightarrow\frac{۵R+۶۰}{R+۲۲}+\frac{R}{۲}=۱۸\Rightarrow\frac{R^۲+۳۲R+۱۲۰}{۲R+۴۴}=۱۸$$

$$\Rightarrow R^۲-۴R-۶۷۲=۰\Rightarrow(R-۲۸)(R+۲۴)=۰\Rightarrow R=۲۸\Omega$$

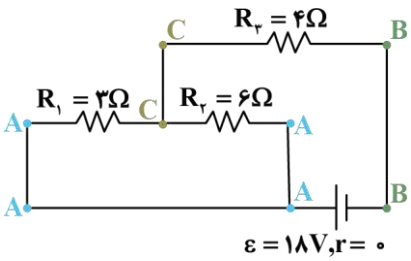
۹۸- در شکل مقابل، وقتی کلید بسته شود، توان مصرفی لامپ (۱)، چند وات می‌شود؟

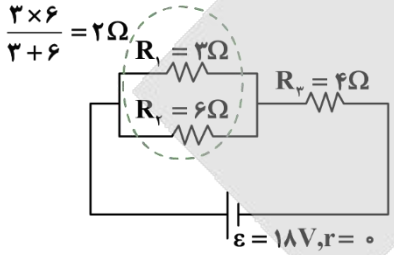


۱) ۳
۲) ۱۲
۳) ۱۸
۴) ۲۷

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

ابتدا به کمک نام‌گذاری نقاط، یک شکل ساده‌تر رسم می‌کنیم:

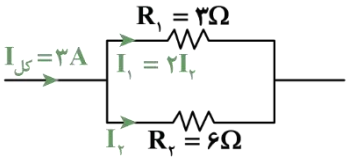




حال با به‌دست آوردن جریان کل مدار و سپس محاسبهٔ جریان عبوری از مقاومت R_1، توان مصرفی آن را به‌دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = ۲ + ۴ = ۶\Omega$$

$$I_{کل} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۸}{۶ + ۰} = ۳A$$

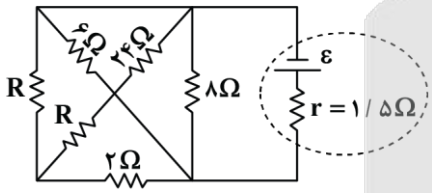


$$\begin{matrix} ۲I_۲ \\ I_۱ \end{matrix} + I_۲ = I_{کل} \Rightarrow ۳I_۲ = ۳ \Rightarrow \begin{cases} I_۲ = ۱A \\ I_۱ = ۲A \end{cases}$$

حال توان مصرفی مقاومت R_1 برابر است با:

$$P_۱ = R_۱ I_۱^۲ = ۳ \times ۲^۲ = ۱۲W$$

۹۹- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر نصف نیروی محرکه است. مقاومت R چند اُهم است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴/۵
۴) ۶

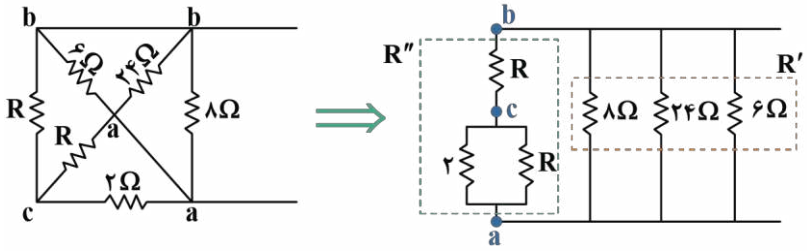
پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

گام اول:

$$\varepsilon - rI = \frac{۱}{۲}\varepsilon \Rightarrow rI = \frac{۱}{۲}\varepsilon \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{۲r} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{۲r}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = r = ۱/۵\Omega$$

گام دوم:



$$R' = (\underbrace{۸ \| ۲۴}_{\frac{۸ \times ۲۴}{۳۲} = ۶} \| ۶) = \frac{۶}{۲} = ۳\Omega$$

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم:

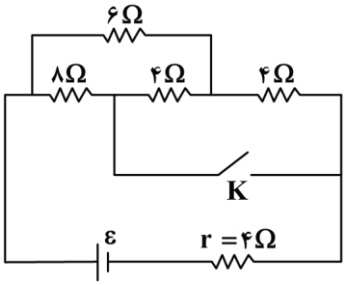
$$R'' \parallel R' = ۱/۵ \Rightarrow R'' \parallel ۳ = \frac{۳}{۲} \Rightarrow R'' = ۳$$

گام آخر:

$$R'' = \frac{۲R}{R+۲} + R \Rightarrow ۳ = \frac{۲R + R(R+۲)}{R+۲} \Rightarrow ۳R + ۶ = ۲R + R^۲ + ۲R$$

$$\Rightarrow R^۲ + R - ۶ = ۰ \Rightarrow (R-۲)(R+۳) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} R = ۲\Omega \ \checkmark \\ R = -۳\Omega \ \times \end{cases}$$

۱۰۰- در مدار مقابل، با بستن کلید K جریان عبوری از باتری چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

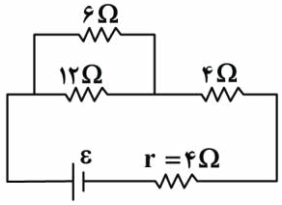
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۲)

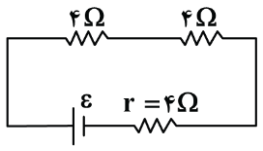
حالت اول:

کلید باز است.

مدار را ساده کرده و جریان را به‌دست می‌آوریم.



مقاومت‌های ۶ اُهمی و ۱۲ اُهمی موازی‌اند. $\frac{۶ \times ۱۲}{۶+۱۲} = ۴\Omega$

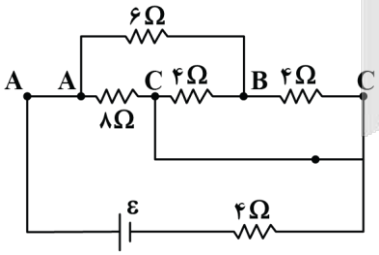


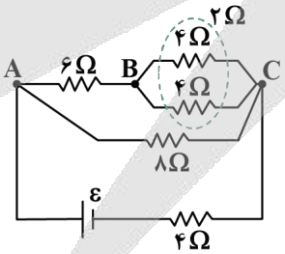
$$\Rightarrow I_۱ = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{\varepsilon}{۸+۴} = \frac{\varepsilon}{۱۲}$$

حالت دوم:

کلید بسته است.

ابتدا مدار را نام‌گذاری و ساده کرده و سپس جریان را به‌دست می‌آوریم.





$$I_۲ = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{\varepsilon}{۴+۴} = \frac{\varepsilon}{۸}$$

نسبت جریان عبوری حالت دوم به حالت اول را می‌یابیم:

$$\frac{I_۲}{I_۱} = \frac{\frac{\varepsilon}{۸}}{\frac{\varepsilon}{۱۲}} = \frac{۱۲}{۸} = \frac{۳}{۲}$$

WWW.ArefOnline.ir

بودجه‌بندی این آزمون

شیمی ۱ : رد پای گازها در زندگی (صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵)
شیمی ۲ : در پی غذای سالم (صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷)

سهم در کنکور

شیمی ۱ : ۳ تست از ۳۵ تستِ کنکور
شیمی ۲ : ۳ تست از ۳۵ تستِ کنکور

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- جدول زیر را در نظر بگیرید:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام ترکیب	گالیم اکسید	کلسیم فسفات	اسکاندیم نیترید	آمونیوم نیترات

نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب موجود در ستون .....، معادل با ..... برابر نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار ..... است.

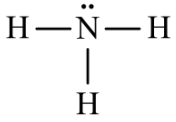
۱) ۱ ـ ۳ ـ مولکول اوزون
۲) ۲ ـ ۲ ـ مولکول آمونیاک
۳) ۳ ـ ۲ ـ یون سولفات
۴) ۴ ـ ۰/۲۵ ـ یون کربنات

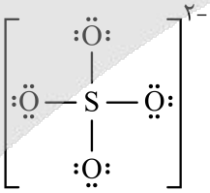
پاسخ: گزینه ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)**

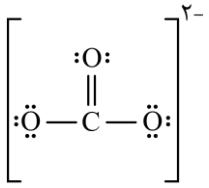
جدول زیر، نسبت شمار آنیون به کاتیون را در ترکیب‌های یونی ذکر شده نشان می‌دهد:

ستون	۱	۲	۳	۴
نام و فرمول ترکیب	گالیم اکسید Ga_2O_3	کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$	اسکاندیم نیترید ScN	آمونیوم نیترات NH_4NO_3
نسبت آنیون به کاتیون	۱/۵	$\frac{2}{3}$	۱	۱

ساختار لوویس گونه‌های آمونیاک، یون سولفات، اوزون و یون کربنات نیز به‌صورت زیر است:







نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در این گونه‌ها به‌ترتیب از راست به چپ برابر $\frac{1}{3}$، ۳، ۲ و ۲ است.

همان‌طور که مشخص است، نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب کلسیم فسفات، ۲ برابر نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به شمار جفت الکترون پیوندی در آمونیاک است.

۱۰۲- با عبارت‌های داده شده در کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جملهٔ زیر به‌درستی کامل می‌شود؟

«در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، ..... عنصر وجود دارند که .....»

الف ـ هفت، زیرلایه $3d$ آن‌ها کاملاً پر است.

ب ـ چهار، در آخرین لایه الکترونی خود تنها یک الکترون دارند.

ج ـ هفت، شماره گروه آن‌ها با تعداد الکترون‌های با $l = 1$ آن‌ها برابر است.

د ـ سه، نسبت تعداد الکترون آخرین زیرلایه به تعداد الکترون‌های با $l = 2$ آن برابر ۰/۲ است.

۱) «الف»، «ب»
۲) «ج»، «د»
۳) «الف»، «ج»
۴) «ب»، «د»

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)**

آرایش الکترونی عناصر موجود در دوره چهارم جدول تناوبی به‌صورت زیر است:

$K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	$Ca: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
$Sc: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$	$Ti: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
$V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$	$Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
$Mn: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$	$Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
$Co: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$	$Ni: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
$Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$	$Zn: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
$Ga: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$	$Ge: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$
$As: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$	$Se: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$
$Br: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$	$Kr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

با توجه به آرایش الکترونی عناصر موجود در دوره چهارم، موارد (ج) و (د) عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در میان عناصر موجود در دوره چهارم، زیرلایه $3d$ هشت عنصر Kr، Br، Se، As، Ge، Ga، Zn و Cu کاملاً پر است. دقت داریم که آرایش الکترونی فلز مس از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

نارسایی‌های قاعده آفبا

بر اساس قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم‌های کروم و مس به ترتیب به‌صورت $[_{18}Ar]3d^4 4s^2$ و $[_{18}Ar]3d^9 4s^2$ در می‌آید، درحالی که این آرایش‌های الکترونی مطابق با داده‌های تجربی نبوده و طیف نشری-خطی این عناصر واسطه را توجیه نمی‌کند. در واقع، داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی برخی اتم‌ها از قاعده‌ی آفبا پیروی نمی‌کند. برای نمونه هر یك از اتم‌های کروم و مس در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود(زیرلایهٔ $4s$) تنها یك الکترون دارند. در این حالت، آرایش الکترونی اتم‌های کروم و مس به ترتیب به‌صورت $[_{18}Ar]3d^5 4s^1$ و $[_{18}Ar]3d^{10} 4s^1$ خواهد بود.

ب) در تناوب چهارم جدول دوره‌ای، آخرین لایه الکترونی(لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی ۴) سه عنصر پتاسیم، کروم و مس فقط یک الکترون دارد. در سایر عناصر موجود در این تناوب، بیرونی‌ترین لایه الکترونی بیش از یک الکترون(بین ۲ تا ۸ الکترون) دارد.

ج) در میان عناصر موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای، شماره گروه ۷ عنصر روی، گالیم، ژرمانیم، آرسنیک، سلنیم، برم و کریپتون با تعداد الکترون‌های با $l = 1$ (الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های p) در آن‌ها برابر است.

د) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ سه عنصر کروم، روی و ژرمانیم، ۰/۲ برابر تعداد الکترون‌های با $l = 2$ (الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های d) آن‌ها است.

در ساختار لایه‌ای، اتم را همانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند. این لایه‌ها را از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند و شمارهٔ هر لایه را با n نمایش می‌دهند. در این مدل، n معادل با عدد کوانتومی اصلی است. لایه‌های با $n > 1$، از چند زیرلایه مجزا تشکیل شده‌اند که در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهند و آن را با نماد l نشان می‌دهند و عدد کوانتومی فرعی نامیده می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۳- پس از موازنه واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌های واکنش a به فراورده‌های واکنش c و تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری در واکنش‌های b و d کدام است؟

$a)\ SF_4(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_3(aq) + HF(aq)$

$b)\ H_3PO_3(l) \rightarrow H_3PO_4(l) + PH_3(g)$

$c)\ U(s) + ClF_3(l) \rightarrow UF_6(g) + ClF(g)$

$d)\ Mg_2C_3(g) + H_2O(l) \rightarrow Mg(OH)_2(s) + C_3H_4(g)$

۱) ۱/۲۵ ، صفر ۲) ۲ ، ۱/۲۵ ۳) ۲ ، ۱ ۴) ۱ ، صفر

پاسخ: گزینه ۴ **(آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)**

موازنه واکنش‌های داده شده به‌صورت زیر است:

$a)\ SF_4(g) + 3H_2O(l) \rightarrow H_2SO_3(aq) + 4HF(aq)$

$b)\ 4H_3PO_3(l) \rightarrow 3H_3PO_4(l) + PH_3(g)$

$c)\ U(s) + 3ClF_3(l) \rightarrow UF_6(g) + 3ClF(g)$

$d)\ Mg_2C_3(g) + 4H_2O(l) \rightarrow 2Mg(OH)_2(s) + C_3H_4(g)$

مجموع ضریب‌های واکنش‌دهنده‌های واکنش a برابر ۴ و مجموع ضریب‌های فراورده‌های واکنش c نیز برابر ۴ است، پس نسبت بین این دو مقدار برابر با ۱ می‌شود. مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌های b و d به ترتیب برابر با ۸ و ۸ بوده و تفاوت این دو مقدار نیز برابر با صفر است.

۱۰۴- تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون $^{239}Pu^{2+}$ برابر ۵۳ است. اگر نیم‌عمر پلوتونیم برابر با ۱۱۰ سال باشد، پس از ۳۳۰ سال، شمار ذره‌های باردار در اتم‌های Pu باقیمانده از نمونه اولیه ۴/۷۸ گرمی از اتم‌های این عنصر، به‌تقریب کدام است؟

۱) $1/4 \times 10^{22}$ ۲) $2/8 \times 10^{22}$ ۳) $1/4 \times 10^{23}$ ۴) $2/8 \times 10^{23}$

پاسخ: گزینه ۴ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)**

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال، ابتدا عدد اتمی پلوتونیم را حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{matrix} e = Z - 2 \\ n = A - Z = 239 - Z \end{matrix}\right\} \rightarrow n - e = (239 - Z) - (Z - 2) = 241 - 2Z = 53 \Rightarrow Z = \frac{188}{2} = 94$$

نکته

اگر زمان سپری شده t و نیم‌عمر ایزوتوپ پرتوزا برابر با T باشد، تعداد نیم‌عمرها برابر است با: $n = \frac{t}{T}$

اگر m_0 جرم اولیه باشد، جرم باقی‌مانده(m) پس از گذشتن زمانی معادل با n نیم‌عمر برابر خواهد بود با: $m = (\frac{1}{2})^n m_0$

در قدم بعد، تعداد نیم‌عمرها و جرم باقیمانده از Pu را پس از گذشت ۱۱۰ سال حساب می‌کنیم:

$$n = \frac{t}{T} = \frac{330}{110} = 3 \rightarrow m = (\frac{1}{2})^3 \times 4/78 = \frac{4/78}{8} = 0/5975\ g$$

و در نهایت شمار ذره‌های باردار را در اتم‌های Pu باقیمانده حساب می‌کنیم:

$$?\ \text{ذره باردار} = 0/5975\ g\ Pu \times \frac{1\ mol\ Pu}{239\ g\ Pu} \times \frac{2 \times 94 \times 6/02 \times 10^{23}\ \text{ذره باردار}}{1\ mol\ Pu} \simeq 2/8 \times 10^{23}\ \text{ذره باردار}$$

توجه داریم که تعداد ذرات باردار در یک اتم خنثی دو برابر عدد اتمی(Z) است؛ چراکه به ازای هر یک پروتون موجود در ساختار اتم مورد نظر، یک الکترون در اطراف هسته اتم وجود دارد.

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۵- اگر دمای هوا در قلهٔ اورست در مقیاس کلوین ۱۸ درصد کم‌تر از سطح زمین باشد، ارتفاع کوه اورست برابر با چند متر است؟ (دمای سطح زمین را ۲۱°C در نظر بگیرید.)

۱) ۸۲۸۰ ۲) ۸۴۸۰ ۳) ۸۸۲۰ ۴) ۸۹۴۰

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)

ابتدا دمای سطح زمین را بر حسب کلوین حساب می‌کنیم:

$$T_1(K) = \theta(^\circ C) + ۲۷۳ = ۲۱ + ۲۷۳ = ۲۹۴\ K$$

یکای رایج دما، درجه‌ی سلسیوس($^\circ C$) است؛ درحالی که یکای دما در SI کلوین(K) است. دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس با نماد θ و در مقیاس کلوین با نماد T نشان داده می‌شود. دقت داریم که رابطه‌ی بین این دو مقیاس دمایی به‌صورت $T(K) = \theta(^\circ C) + ۲۷۳$ است. با توجه به این رابطه، ارزش دمایی $۱^\circ C$ با ارزش دمایی $۱K$ برابر خواهد بود؛ پس تغییر دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس($\Delta\theta$) برابر با میزان تغییر دمای آن جسم در مقیاس کلوین(ΔT) است. در ادامه با استفاده از درصد تغییر دما، میزان تغییر دما را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییر دما در مقیاس کلوین} = \frac{\Delta T}{T_1} \times ۱۰۰ \Rightarrow -۱۸ = \frac{\Delta T}{۲۹۴} \times ۱۰۰ \Rightarrow \Delta T = \frac{-۲۹۴ \times ۱۸}{۱۰۰} K$$

در نهایت با توجه به این که به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا به اندازه $۶^\circ C$ یا $۶\ K$ کاهش می‌یابد، ارتفاع قلهٔ اورست را محاسبه می‌کنیم:

$$?\, m = \frac{-۲۹۴ \times ۱۸}{۱۰۰} K \times \frac{۱\ km}{-۶\ K} \times \frac{۱۰۰۰\ m}{۱\ km} = ۸۸۲۰\ m$$

۱۰۶- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) اتمسفر کرهٔ زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصلهٔ ۵۰ کیلومتری از سطح آن، وجود دارد.
۲) دمای هوا در ابتدای لایه‌ای از هواکره، که تغییرات آب و هوایی در آن رخ می‌دهد، در حدود ۲۸۷ کلوین است.
۳) اگر عنصری دارای ۲ الکترون در ساختار الکترون ـ نقطه‌ای خود باشد، قطعاً در گروه ۲ جدول دوره‌ای قرار دارد.
۴) اگر در آرایش الکترونی یک اتم، زیرلایهٔ a زودتر از زیرلایهٔ b پر شود، مجموع $n + l$ برای زیرلایهٔ a، کوچک‌تر است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۲)

اولین لایهٔ هواکره، تروپوسفر است که در آن، تغییرات آب و هوایی رخ می‌دهد. در این لایه، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما کاهش می‌یابد. میانگین دما در سطح زمین، حدود $۱۴^\circ C$ است که به‌تدریج کاهش یافته و در انتهای لایهٔ اول به حدود $-۵۵^\circ C$ می‌رسد. برای تبدیل واحد سانتی‌گراد(θ) به کلوین، از رابطهٔ روبه‌رو استفاده می‌کنیم:

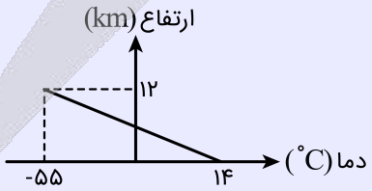
$$K = ۲۷۳ + \theta$$

بنابراین اگر به‌جای θ، عدد ۱۴ را جایگزین کنیم، مقدار ۲۸۷ به‌دست می‌آید:

$$K = ۲۷۳ + ۱۴ = ۲۸۷$$

نمودار تغییرات دما

نمودار تغییرات دما برحسب ارتفاع در لایهٔ اول را به‌صورت زیر می‌توان نشان داد.



رابطهٔ کلی دما و ارتفاع را می‌توان به‌صورت روبه‌رو نوشت:

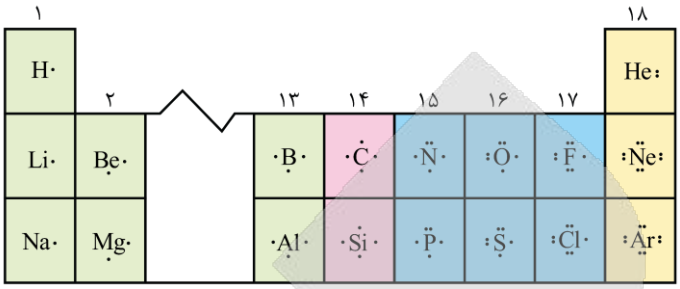
(ارتفاع)۶ − ۱۴ = دما

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در میان سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی، تنها زمین، اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند. این اتمسفر، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است؛ به‌طوری که می‌توان گفت ما در کف اقیانوسی از مولکول‌های گازی زندگی می‌کنیم. جاذبهٔ زمین این گازها را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع از خروج آن‌ها از اتمسفر می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۳) هلیم دارای ۲ الکترون ظرفیتی است اما در گروه ۱۸ قرار دارد. دقت کنید که در ساختار الکترون ـ نقطه‌ای هلیم، این دو الکترون به‌صورت جفت قرار دارند. عناصر گروه ۲ نیز، دارای ۲ الکترون ظرفیتی هستند اما این دو الکترون در ساختار الکترون ـ نقطه‌ای آن‌ها، به‌صورت تک قرار گرفته است.



۴) با توجه به قاعدهٔ آفبا، اگر مجموع $n+l$ برای دو زیرلایه، با هم برابر باشد، زیرلایه‌ای که مقدار n کمتری دارد، زودتر پر می‌شود. به‌عنوان مثال زیرلایهٔ $3p$ زودتر از زیرلایهٔ $4s$ پر می‌شود؛ در حالی که حاصل $n+l$ برابری دارند؛ بنابراین نمی‌توان ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را صرفاً بر اساس مجموع $n+l$، مورد بررسی قرار داد.

ماز

۱۰۷- اطلاعات موجود در کدام ردیف از جدول زیر، کاملاً درست است؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نسبت شمار آنیون به کاتیون
۱	آلومینیم فسفید	AlP_3	۳
۲	کلسیم اکسید	CaO	۲
۳	لیتیم نیترات	Li_3N	$\frac{۱}{۳}$
۴	منیزیم یدید	MgI_2	۲

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

اطلاعات صحیح هر ردیف در جدول زیر نوشته شده است:

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نسبت شمار آنیون به کاتیون
۱	آلومینیم فسفید	AlP	۱
۲	کلسیم اکسید	CaO	۱
۳	لیتیم نیترید	Li_3N	$\frac{۱}{۳}$
۴	منیزیم یدید	MgI_2	۲

فرمول شیمیایی منیزیم یدید به‌صورت MgI_2 است. این ترکیب دارای ۲ آنیون و ۱ کاتیون است. پس نسبت داده شده درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرمول شیمیایی آلومینیم فسفید به‌صورت AlP است.

۲) کلسیم اکسید دارای ۱ آنیون و ۱ کاتیون است؛ پس نسبت آن‌ها برابر با ۱ می‌باشد.

۳) نام صحیح Li_3N، لیتیم نیترید(نه نیترات) است.

ماز

۱۰۸- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت عنصر A، دو برابر عنصر D باشد، کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) اگر عنصر D دارای ۹ الکترون با $l = ۱$ باشد، عنصر A دارای حداقل ۱۲ الکترون با $l = ۱$ است.

۲) اگر عنصر A دارای ۱۴ الکترون در لایهٔ سوم خود باشد، عنصر D می‌تواند با ${}_{۴۱}Nb$ هم‌گروه باشد.

۳) اگر عنصر D از جمله عناصر دستهٔ s جدول دوره‌ای باشد، عنصر A قطعاً در همین دسته قرار دارد.

۴) اگر عنصر A قادر به تشکیل یون $A^{۲-}$ باشد، عنصر D نمی‌تواند در میان عناصر دستهٔ p قرار داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

عنصری که دارای ۹ الکترون با $l = ۱$ باشد، یعنی در زیرلایهٔ $۳p$ خود، ۳ الکترون دارد. به عبارتی در گروه ۱۵ قرار داشته و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است. پس شمار الکترون ظرفیتی عنصر A باید برابر با ۱۰ باشد. عنصری با ۱۰ الکترون ظرفیتی در گروه ۱۰ قرار دارد. از آن‌جا که عناصر گروه ۳ تا ۱۲ از دورهٔ چهارم به بعد وجود دارند، همهٔ عناصر این دسته، دو زیرلایهٔ $۲p$ و $۳p$ خود را تکمیل کرده‌اند؛ پس حداقل ۱۲ الکترون با $l = ۱$ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر عنصر A دارای ۱۴ الکترون در لایهٔ سوم خود باشد، یعنی دارای آرایش الکترونی $[Ar]۳d^{۶}۴s^{۲}$ است؛ یعنی در گروه ۸ قرار داشته و ۸ الکترون ظرفیتی نیز، دارد. پس عنصر D دارای ۴ الکترون ظرفیتی است؛ بنابراین در گروه ۱۴ یا ۴ قرار دارد در حالی که ${}_{۴۱}Nb$ در گروه ۵ قرار دارد.

۳) اگر عنصر D در گروه ۱ قرار داشته باشد، عنصر A نیز در گروه ۲ و دستهٔ s قرار دارد اما اگر عنصر D در گروه ۲ قرار داشته باشد، عنصر A دارای ۴ الکترون ظرفیتی است؛ بنابراین در گروه ۱۴ یا ۴ قرار دارد و در دستهٔ s نمی‌باشد.

۴) اگر عنصر A قادر به تشکیل یون $A^{۲-}$ باشد، یعنی در گروه ۱۶ قرار داشته و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. پس عنصر D دارای ۳ الکترون ظرفیتی است. عنصری با ۳ الکترون ظرفیتی، می‌تواند در گروه ۱۳ یا گروه ۳ قرار داشته باشد. اگر این عنصر در گروه ۱۳ باشد، متعلق به دستهٔ p جدول دوره‌ای است.

۱۰۹- کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، درست است؟

۱) اولین گازی که به‌صورت مایع از مخلوط جدا می‌شود، $CO_۲$ است.

۲) در دمای $-۲۰۰^{\circ}C$، هوای مایع، شامل چهار گاز فراوان هواکره است.

۳) دمای جوش سومین گاز نجیب فراوان هواکره، پایین‌تر از $-۲۰۰^{\circ}C$ است.

۴) در این روش، تهیهٔ سومین گاز فراوان هواکره به‌صورت خالص، دشوار و نسبتاً غیرممکن است.

WWW.ArefOnline.ir

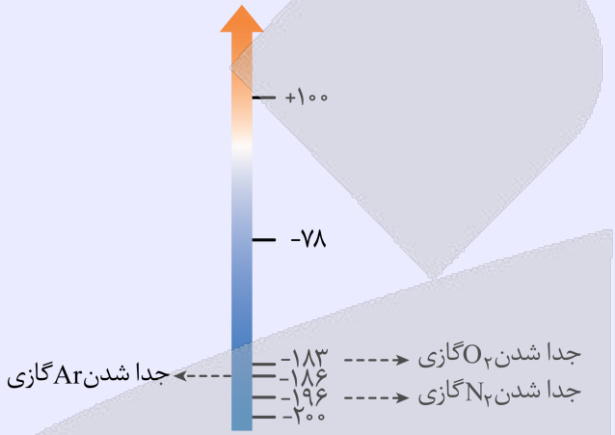
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

ابتدا فرایند تقطیر جزء به جزء را با دقت بررسی می‌کنیم.

در فرایند تقطیر جزء به جزء، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود؛ سپس هوا را با استفاده از فشار تا ۲۰۰ °C− سرد می‌کنند. در این فرایند ماده‌ای که نقطه جوش بالاتری دارد، زودتر به مایع تبدیل می‌شود.



سپس با افزایش دما به‌ترتیب گازهای نیتروژن، آرگون و اکسیژن جدا می‌شوند و هلیم به‌صورت گاز باقی می‌ماند.



به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش اکسیژن و آرگون، تهیهٔ اکسیژن صد درصد خالص در این روش دشوار است؛ اما آرگون را با خلوص بسیار زیاد می‌توان تهیه کرد.

سومین گاز نجیب فراوان هواکره، هلیم است که حتی در دمای ۲۰۰°C- نیز، تغییر حالت نمی‌دهد؛ بنابراین می‌توان دریافت که نقطه جوش آن، پایین‌تر از ۲۰۰°C- است. ترتیب فراوانی گازهای نجیب هواکره به‌صورت زیر است:

$$Xe < Kr < He < Ne < Ar$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاز کربن دی‌اکسید، حالت مایع ندارد و با کاهش دما، مستقیماً از حالت گاز به حالت جامد تبدیل می‌شود. طی کاهش دما، گازی که نقطه جوش بالاتری دارد، سریع‌تر تغییر حالت می‌دهد؛ بنابراین ابتدا گاز اکسیژن به حالت مایع تبدیل می‌شود. بعد از آن گاز آرگون و سپس گاز نیتروژن تغییر حالت می‌دهند.

۲) در دمای ۲۰۰°C-، هوای مایع، شامل ۳ گاز اکسیژن، نیتروژن و آرگون است.

۴) سومین گاز فراوان هواکره آرگون است که برخلاف اکسیژن، با خلوص بالایی در این فرایند تهیه می‌شود.

۱۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف ـ در اثر سوختن زغال سنگ، اکسیدهای سه اتمی گوگرد و کربن تولید می‌شود.

ب ـ با افزودن مقداری سدیم اکسید به محلول منیزیم اکسید، pH محلول افزایش می‌یابد.

ج ـ ترتیب جداسازی سه گاز فراوان هواکره در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، مطابق ترتیب فراوانی آن‌ها در هواکره است.

د ـ هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در عمق زمین تشکیل شده و با نفوذ به لایه‌های آن، به میزان یکسان در میدان‌های گازی توزیع می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۲)

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی موارد:

الف) سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود. علاوه بر برخی عنصرها، موادی از جمله سوخت‌های فسیلی نیز در شرایط مناسب می‌سوزند. برای نمونه، زغال سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای SO_2، CO_2 و H_2O، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کند:

$$\text{زغال‌سنگ} + O_2 \rightarrow SO_2 + CO_2 + H_2O + \text{نور و گرما}$$

کربن ۲ نوع اکسید CO و CO_2 را دارد. کربن دی‌اکسید، دارای ۳ اتم است. هم‌چنین گوگرد دارای ۲ نوع اکسید SO_2 و SO_3 است. گوگرد دی‌اکسید نیز، اکسید ۳ اتمی محسوب می‌شود.

ب) به‌طور کلی اکسیدهای فلزی در آب، خاصیت بازی و اکسیدهای نافلزی در آب خاصیت اسیدی دارند. عناصر دستهٔ s (به‌جز هلیم و هیدروژن)، دستهٔ d و برخی از عناصر دستهٔ p(مانند آلومینیم) فلز و عمدهٔ عناصر دستهٔ p، نافلز هستند. سدیم و منیزیم در دستهٔ s قرار داشته و فلز هستند. پس اکسید حاصل از آن‌ها یعنی Na_2O و MgO در واکنش با آب، خاصیت بازی پیدا می‌کنند. pH محلول‌های بازی بالای ۷ است. پس اگر یک اکسید بازی را به محلولی که بازی است و pH آن بالای ۷ است، اضافه کنیم، pH افزایش پیدا کرده و محلول، بازی‌تر می‌شود.

رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی

به‌طور کلی اکسیدهای فلزی (مانند Li_2O، Na_2O، MgO، CaO، BaO) در واکنش با آب، ماده‌ای با خاصیت بازی تولید می‌کنند؛ به همین دلیل به آن‌ها اکسیدهای بازی می‌گویند.

$$Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$$
$$BaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ba(OH)_2(aq)$$

مواد $NaOH$ و $Ba(OH)_2$ خاصیت بازی دارند.

هم‌چنین به‌طور کلی، اکسیدهای نافلزی (مانند CO_2، N_2O_5، SO_2، SO_3) در واکنش با آب، ماده‌ای با خاصیت اسیدی تولید می‌کنند؛ به همین دلیل به آن‌ها اکسیدهای اسیدی می‌گویند.

$$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$$
$$N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$$

مواد H_2SO_4 و HNO_3 خاصیت اسیدی دارند.

برای سنجش میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول، از معیار pH استفاده می‌کنیم. محلول‌های بازی دارای pH بالای ۷ و محلول‌های اسیدی دارای pH زیر ۷ هستند. کاغذ pH در محلول‌های اسیدی به رنگ سرخ و در محلول‌های بازی به رنگ آبی در می‌آید.

ج) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا دما تا $-200\,^\circ C$ کاهش یافته و سپس با افزایش دما، به‌ترتیب گاز نیتروژن، گاز آرگون و سپس گاز اکسیژن به‌صورت گاز جداسازی می‌شوند:

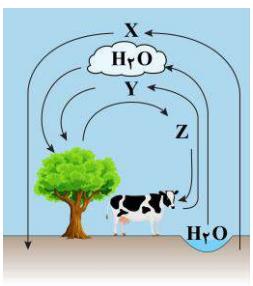
ترتیب جداسازی: $N_2 > Ar > O_2$

در حالی که ترتیب فراوانی این سه گاز در هواکره به‌صورت روبه‌رو است: ترتیب فراوانی: $N_2 > O_2 > Ar$

د) هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در عمق زمین تشکیل شده و با نفوذ به لایه‌های آن، در میدان‌های گازی توزیع می‌شود اما مقدار آن در میدان‌های گازی گوناگون، متفاوت است.

ماز

۱۱۱- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟



۱) در سوختن ناقص، مقدار گاز Z در دسترس و گاز Y تولید شده کمتر است.

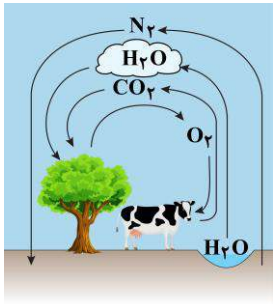
۲) مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی در عناصر موجود در گاز X، برابر با ۱۲ است.

۳) گازهای X و Z به‌ترتیب فراوان‌ترین گازهای اتمسفر در هوای پاک و خشک هستند.

۴) با حل شدن گاز Y در محلول حاوی کلسیم اکسید، خاصیت اسیدی محلول افزایش می‌یابد.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)



زندگی جانداران گوناگون در زیست کره با گازهای موجود در هوا، گره خورده است. گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هواکره (که یکی از منابع تولید آن، هوای بازدمی جانوران است)، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند. جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند. پس گازهای X، Y و Z به‌ترتیب گازهای نیتروژن، کربن دی‌اکسید و اکسیژن هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد؛ به طوری که اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می‌شود و گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌گردد اما اگر مقدار اکسیژن ناکافی باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می‌شود سوختن ناقص است. پس در سوختن ناقص مقدار گاز اکسیژن در دسترس ناکافی است و گاز کربن دی‌اکسید تولید شده کمتر شده و گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود.

۲) در گاز نیتروژن (N_2) دو اتم نیتروژن وجود دارد. از آن‌جا که این عنصر در گروه ۱۵ قرار دارد، ۵ الکترون ظرفیتی دارد. پس در مجموع ۱۰ الکترون ظرفیتی دارد.

۳) گاز نیتروژن با فراوانی تقریبی ۷۸ درصد و گاز اکسیژن با فراوانی تقریبی ۲۱ درصد، دو گاز فراوان هواکره هستند.

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۳۸
کربن دی‌اکسید	۰/۰۳۸۵
نئون	۰/۰۰۱۸
هلیم	۰/۰۰۰۵
کریپتون	۰/۰۰۰۱
زنون و دیگر گازها	ناچیز

۴) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند. فرمول شیمیایی آهک به‌صورت CaO است. این جانداران با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، از بین می‌روند؛ زیرا کربن دی‌اکسید، اکسید نافلزی است و خاصیت اسیدی آب را افزایش می‌دهد.

ماز

۱۱۲- در جدول زیر، نقطه جوش سه گاز مشخص شده است. اگر دمای ظرف حاوی این گازها را به وسیلهٔ فشار، به‌طور پیوسته تا ۱۸۵°C- کاهش دهیم، کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

گاز	نقطه جوش (°C)
A	-۱۶۰
B	-۱۷۰
C	-۱۸۰

۱) در دمای ۹۳ کلوین، مادهٔ C در حال جدا شدن از مخلوط گازی است.
۲) با افزایش دما ترتیب تبخیر گازهای مورد نظر، به‌صورت $A \leftarrow B \leftarrow C$ است.
۳) به هنگام افزایش دما، در دمای ۱۷۵ °C-، فقط مادهٔ A به‌صورت مایع وجود دارد.
۴) اگر مادهٔ C به فرم مایع در طبیعت وجود نداشته باشد، در دمای ۸۰ کلوین، به‌صورت جامد است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

به‌طور کلی مواد در پایین‌تر از نقطهٔ جوش خود دارای حالت فیزیکی مایع و در بالاتر از آن به حالت گاز هستند (به‌جز کربن دی‌اکسید که حالت مایع ندارد و به جامد تبدیل می‌شود). به هنگام افزایش دما، در دمای ۱۷۵ °C-، فقط مادهٔ C به‌صورت گاز جداسازی شده است و دو مادهٔ دیگر حالت مایع دارند؛ زیرا این دما پایین‌تر از نقطه‌جوش دو مادهٔ دیگر است و مواد در دماهای پایین‌تر از نقطه جوش خود، به حالت مایع هستند.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رابطهٔ کلوین و درجهٔ سانتی‌گراد به‌صورت $T = ۲۷۳ + \theta$ است. پس دمای $۹۳\ K$ معادل $-۱۸۰\ ^\circ C$ است؛ با توجه به اینکه این دما نقطه‌جوش مادهٔ C است، در این دما، این ماده در حال تغییر حالت و خروج از مخلوط است.

۲) با افزایش دما، گازی که نقطه‌جوش پایین‌تری دارد، زودتر از حالت مایع به حالت گاز تبدیل می‌شود؛ بنابراین ترتیب تبخیر گازهای مورد نظر، به‌صورت $A \leftarrow B \leftarrow C$ است.

۴) اگر مادهٔ C به فرم مایع در طبیعت وجود نداشته باشد، در دمای $۸۰K$، معادل $-۱۹۳\ ^\circ C$ که زیر نقطه جوش آن است، به‌صورت جامد می‌باشد.

ماز

۱۱۳- اگر شمار یون‌ها در ۴۰/۲ گرم منیزیم فسفید، $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ واحد بیشتر از شمار یون‌ها در نمونه‌ای از روی اکسید باشد، جرم این نمونه کدام است؟ $(g.mol^{-۱}: O = ۱۶, Mg = ۲۴, P = ۳۱, Zn = ۶۵)$

۱) ۸۱ ۲) ۸۵ ۳) ۴۲/۵ ۴) ۴۰/۵

پاسخ: گزینه ۴ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)**

فرمول شیمیایی منیزیم فسفید و روی اکسید به‌ترتیب به‌صورت $Mg_۳P_۲$ و ZnO است. ابتدا اختلاف تعداد یون داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$؟\ mol\ \text{یون} = ۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{یون} \times \frac{۱\ mol\ \text{یون}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{یون}} = ۰/۵\ mol$$

پس منیزیم فسفید، ۰/۵ مول یون بیشتر از روی اکسید دارد. شمار یون‌ها در ۴۰/۲ گرم منیزیم فسفید برابر است با:

$$؟\ mol\ \text{یون} = ۴۰/۲\ g\ Mg_۳P_۲ \times \frac{۱\ mol\ Mg_۳P_۲}{۱۳۴\ g\ Mg_۳P_۲} \times \frac{۵\ mol\ \text{یون}}{۱\ mol\ Mg_۳P_۲} = ۱/۵\ mol$$

در نتیجه شمار مول یون‌ها در ترکیب روی اکسید برابر با $۱/۵ - ۰/۵ = ۱$ است. در هر مول روی اکسید، دو مول یون وجود دارد. اکنون با استفاده از شمار یون‌ها، جرم روی اکسید را به‌دست می‌آوریم:

$$؟\ g\ ZnO = ۱\ mol\ \text{یون} \times \frac{۱\ mol\ ZnO}{۲\ mol\ \text{یون}} \times \frac{۸۱\ g\ ZnO}{۱\ mol\ ZnO} = ۴۰/۵\ g$$

جرم نمونهٔ روی اکسید برابر با ۴۰/۵ است.

ماز

۱۱۴- نمونه‌ای از نمک $MnCl_x$ به جرم ۳۲/۳ گرم، دارای ۱۱ گرم کاتیون است. اختلاف شمار الکترون و نوترون در کاتیون $^{۵۵}_{۲۵}Mn^{x+}$ کدام است؟ $(g.mol^{-۱}: Mn = ۵۵, Cl = ۳۵/۵)$

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۹ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۴ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)**

هنگامی که جرم کل نمونه برابر با ۳۲/۳ گرم و جرم کاتیون برابر با ۱۱ گرم است، جرم آنیون برابر است با: $۳۲/۳ - ۱۱ = ۲۱/۳$

برای به‌دست آوردن مقدار x می‌توان نوشت:

$$۲۱/۳g\ Cl^- = ۳۲/۳\ g\ MnCl_x \times \frac{۱\ mol\ MnCl_x}{۵۵ + ۳۵/۵x\ g\ MnCl_x} \times \frac{x\ mol\ Cl^-}{۱\ mol\ MnCl_x} \times \frac{۳۵/۵\ g\ Cl^-}{۱\ mol\ Cl^-} \rightarrow x = ۳$$

پس ترکیب مورد نظر به‌صورت $MnCl_۳$ بوده و به عبارتی منگنز به‌صورت یون $Mn^{۳+}$ در ترکیب وجود دارد. $^{۵۵}_{۲۵}Mn^{۳+}$ دارای ۳۰ نوترون و ۲۲ الکترون است؛ بنابراین اختلاف آن‌ها برابر با ۸ است.

ماز

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۵- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر، نادرست نوشته شده است؟

الف ـ ZnO: روی(II)اکسید　　ب ـ ScN: اسکاندیم نیترید

ج ـ CBr_4: مونوکربن تترابرمید　　د ـ Fe_3P_2: آهن(III)فسفید

هـ ـ K_2S: پتاسیم دی سولفید　　و ـ CuO: مس(I)اکسید

۱) ۲　　۲) ۴　　۳) ۵　　۴) ۶

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

در نام‌گذاری ترکیب‌های یونی دوتایی ابتدا نام فلز و سپس نام نافلز را با پسوند «ید» می‌آوریم. برای نوشتن نام فلزات با دو دسته از آن‌ها مواجه هستیم:

۱. فلزاتی که تنها یک نوع بار الکتریکی دارند؛ مانند فلزات گروه اول و دوم و همچنین یون‌های Al^{3+}، Zn^{2+}، Sc^{3+}، Ga^{3+}، Ag^{+} و ...

۲. فلزاتی که بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند که در جدول زیر نشان داده شده‌اند.

نام عنصر	کروم	منگنز	آهن	کبالت	نیکل	مس	قلع	سرب
انواع کاتیون‌ها	Cr^{2+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}	Cu^{+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}
	Cr^{3+}	Mn^{3+}	Fe^{3+}	Co^{3+}	Ni^{3+}	Cu^{2+}	Sn^{4+}	Pb^{4+}

هنگام نوشتن نام این فلزات از اعداد رومی برای نشان دادن بار آن‌ها استفاده می‌شود.

مثال: CaO: کلسیم تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهد؛ پس نام صحیح این ترکیب به‌صورت کلسیم اکسید است.

CuO: مس دارای دو نوع کاتیون است؛ پس در نام‌گذاری آن باید از اعداد رومی برای بیان ظرفیت آن استفاده کنیم. نام صحیح این ترکیب مس(II) اکسید است.

به‌طور کلی همهٔ عناصر دستهٔ d دورهٔ چهارم به‌جز اولین و آخرین عنصر آن، یعنی اسکاندیم و روی، بیش از یک نوع یون تشکیل می‌دهند.

نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی

(پیشوند یونانی + نام عنصر سمت چپ) (پیشوند یونانی + نام عنصر سمت راست + پسوند «ید»)

مثال: P_4O_{10} : تترافسفر دکااکسید　　NO: نیتروژن مونواکسید

دقت کنید در صورتی که تعداد عنصر سمت چپ فقط یک عدد باشد، از به کار بردن پیشوند مونو برای آن پرهیز می‌کنیم. پس نام صحیح NO، مونونیتروژن مونواکسید نیست و به‌صورت نیتروژن مونواکسید نام‌گذاری می‌شود.

نام همهٔ ترکیبات داده شده نادرست است. نام‌گذاری صحیح آن‌ها در زیر آمده است:

الف) ZnO: روی اکسید؛ زیرا روی تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهد و نیازی به نوشتن ظرفیت آن نیست.

ب) ScN: اسکاندیم نیترید: یون نیتریت با یون نیترید تفاوت دارد. فرمول شیمیایی یون نیترید به‌صورت N^{3-} است و فرمول شیمیایی یون نیتریت به‌صورت NO_2^{-} است.

ج) CBr_4: کربن تترابرمید: پیشوند «مونو» در اول نام ترکیب نمی‌آید.

د) Fe_3P_2: آهن(II)فسفید: آهن با یون Fe^{2+} در ترکیب شرکت کرده است.

هـ) K_2S: پتاسیم سولفید: در نام‌گذاری ترکیبات یونی از پیشوند استفاده نمی‌کنیم.

و) CuO: مس(II)اکسید: مس با یون Cu^{2+} در ترکیب شرکت کرده است.

WWW.ArefOnline.ir

برای تمرین بیشتر مثال زیر را حل کنید.

عناصر A، B، C و D به‌ترتیب چهار عنصر متوالی دورهٔ چهارم هستند(عنصر A دارای کمترین عدد اتمی میان چهار عنصر مذکور است). یون حاصل از عناصر A و D برخلاف یون حاصل از عناصر B و C، به‌صورت $+3$ وجود دارند. کدام‌یک از مطالب زیر در مورد این عناصر درست است؟

۱. همهٔ این عناصر، بیش از یک نوع یون تشکیل می‌دهند.

۲. در نام‌گذاری سولفید حاصل از همهٔ آن‌ها، از اعداد رومی استفاده می‌شود.

۳. از واکنش اکسیژن با این چهار عنصر، در مجموع ۶ نوع ترکیب یونی به‌دست می‌آید.

۴. در آرایش الکترونی فشردهٔ یون حاصل از همهٔ آن‌ها، بعد از نماد گاز نجیب، الکترون‌های ظرفیتی نوشته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

عناصر فلزی گروه ۱ و ۲ و ۱۳ به‌ترتیب یون‌هایی با بار ۱، ۲ و ۳ بار مثبت تشکیل می‌دهند. انواع بار یون‌های حاصل از عناصر دستهٔ d دورهٔ چهارم نیز، در جدول زیر آمده است:

عنصر	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc
بار یون	$2+$	$1+$ و $2+$	$2+$ و $3+$	$2+$ و $3+$	$2+$ و $3+$	$2+$ و $3+$	$2+$ و $3+$	$2+$ و $3+$	$2+$ و $3+$	$3+$

با توجه به بار یون‌ها، چهار عنصر مورد نظر به‌ترتیب Ni، Cu، Zn و $_{31}Ga$ هستند؛ زیرا در میان این عناصر، مس و روی قادر به تشکیل یون سه بار مثبت نیستند.

بررسی چهار عبارت:

۱. عناصر روی و گالیم فقط یک نوع یون تشکیل می‌دهد.

۲. از آن‌جا که روی و گالیم فقط یک نوع یون دارند، در نام‌گذاری ترکیبات حاصل از آن‌ها، از اعداد رومی استفاده نمی‌کنیم.

۳. گالیم و روی هر یک دارای یک نوع اکسید و دو عنصر دیگر هر یک دارای دو نوع اکسید هستند. پس مجموعاً ۶ نوع اکسید به‌دست می‌آید:

$Ga_2O_3/ZnO/Cu_2O/CuO/Ni_2O_3/NiO$

۴. در آرایش الکترونی فشردهٔ یون حاصل از گالیم، بعد از نماد گاز نجیب، الکترون‌های ظرفیتی نوشته نمی‌شود؛ زیرا آرایش الکترونی $_{31}Ga$ به‌صورت $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$ و یون Ga^{3+} نیز، به‌صورت $[Ar]3d^{10}$ است. پس آرایش الکترونی یون آن، به گاز نجیب ختم نمی‌شود.

ماز

۱۱۶- کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد اکسیدهای کربن درست است؟

۱) اکسیدی که شمار اتم‌های بیشتری دارد، بی‌رنگ و بسیار سمی است.

۲) اکسیدی که جفت الکترون ناپیوندی کمتری دارد، چگالی بیشتری نسبت به هوا دارد.

۳) اکسیدی که جرم بیشتری دارد، به تنهایی، به هنگام سوختن ناقص و در شعلهٔ زرد اجاق گاز وجود دارد.

۴) اکسیدی که میل ترکیبی بیشتری با هموگلوبین خون دارد، همانند گاز نیتروژن، دارای پیوند سه‌گانه است.

پاسخ: گزینه ۴ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)**

کربن دارای دو نوع اکسید CO و CO_2 است که ساختار لوویس آن‌ها به‌صورت زیر است:

$$\ddot{O}=C=\ddot{O} \quad :C\equiv O:$$

اکسیدی که میل ترکیبی بیشتری با هموگلوبین خون دارد، CO است که همانند گاز نیتروژن، دارای پیوند سه‌گانه است. $:N\equiv N:$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسیدی که شمار اتم‌های بیشتری دارد، CO_2 است که برخلاف CO سمی محسوب نمی‌شود.

۲) اکسیدی که جفت الکترون ناپیوندی کمتری دارد، CO است که چگالی کمتری نسبت به هوا و قابلیت انتشار بسیار بالایی دارد.

۳) اکسیدی که جرم بیشتری دارد، CO_2 است که به هنگام سوختن کامل و در شعلهٔ آبی اجاق گاز وجود دارد. نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد؛ به‌طوری که اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می‌شود و گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌گردد؛ اما اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می‌شود سوختن ناقص است. رنگ زرد شعله، نشان‌دهندهٔ سوختن ناقص است و رنگ آبی شعله، نشان می‌دهد که وسیلهٔ گازسوز به درستی کار می‌کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد.

WWW.ArefOnline.ir

بخار آب + کربن دی‌اکسید ← اکسیژن کافی + سوخت

فراورده‌های دیگر + کربن مونوکسید ← اکسیژن ناکافی + سوخت



سوختن ناقص　　سوختن کامل

ماز

۱۱۷- شمار الکترون‌های پیوندی در کدام مولکول، با سایر مولکول‌ها متفاوت است؟

۱) SO_3　　۲) PCl_3　　۳) NH_3　　۴) CO

پاسخ: گزینه ۱ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)**

ساختار لوویس مولکول‌های داده شده به‌صورت زیر است:



در همهٔ مولکول‌ها به‌جز مولکول SO_3، ۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد؛ در حالی که SO_3 دارای ۴ جفت الکترون پیوندی است.

ماز

۱۱۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف ـ عمدهٔ هلیم کرهٔ زمین، در لایه‌های زیرین پوستهٔ آن، وجود دارد.

ب ـ گاز هلیم، همانند فلز تکنسیم و گاز نیتروژن، در پزشکی و شاخه‌های آن، کاربرد دارد.

ج ـ لایه‌های هواکره را می‌توان برحسب تغییرات فشار، همانند تغییرات دما، جداسازی کرد.

د ـ در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره اولین گازی که از هوای مایع جداسازی می‌شود، آرگون است.

۱) «الف» و «ب»　　۲) «ب» و «د»　　۳) «الف» و «ج»　　۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۱ **(متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۲)**

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

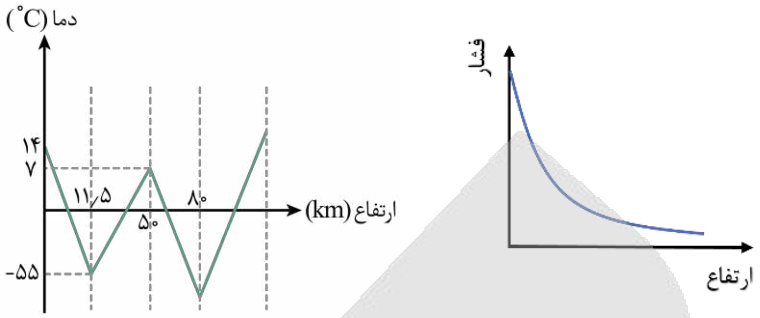
الف) هلیم در کرهٔ زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود؛ به‌طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های زیرین پوستهٔ زمین وجود دارد؛ از این رو، منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب‌تر هستند.

ب) از $^{99}_{43}Tc$ در پزشکی برای تصویربرداری از غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}Tc$ است، اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غدهٔ تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود. هلیم نیز برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود. هم‌چنین از نیتروژن در نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، استفاده می‌شود. در جدول زیر کاربرد این سه گاز را مشاهده می‌کنید:

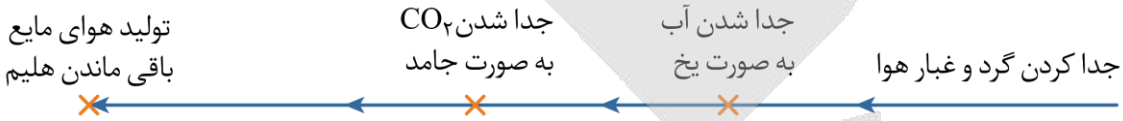
گاز	کاربرد
آرگون	ساخت لامپ رشته‌ای ـ محیط بی‌اثر در جوشکاری
نیتروژن	نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، پر کردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی
هلیم	پر کردن بالون‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی، در جوشکاری، کپسول غواصی و مهم‌تر از همه خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI

WWW.ArefOnline.ir

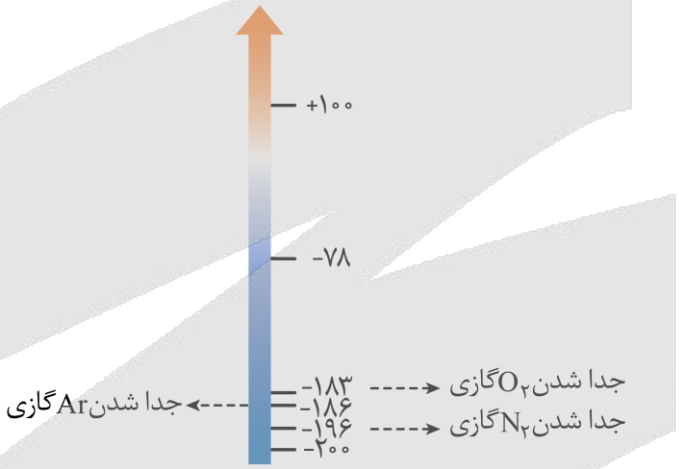
ج) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد و معیار خوبی برای جدا کردن لایه‌های هواکره از هم نیست؛ در حالی که روند تغییرات دما، می‌تواند لایه‌ای بودن هواکره را نشان دهد.



د) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، ابتدا آب و کربن دی‌اکسید به‌صورت جامد جداسازی می‌شوند.



سپس مخلوط گازی تا دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ سرد شده و هوای مایع تولید می‌شود. حال با افزایش دما، ابتدا گاز نیتروژن، سپس آرگون و در نهایت اکسیژن جداسازی می‌شوند.



۱۱۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع نادرست است؟

۱) گازی که کمترین درصد حجمی را در مخلوط هوای مایع دارد، دومین گازی است که از هوای مایع جداسازی می‌شود.

۲) گازی که نقطه جوش کمتری دارد، فراوان‌ترین گاز هواکره در هوای پاک و خشک است.

۳) اولین و سومین گازی که جداسازی می‌شوند، در همهٔ لایه‌های هواکره وجود دارند.

۴) دومین گازی که جداسازی می‌شود، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۲)

در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا مخلوط گازی تا دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ سرد شده و هوای مایع تولید می‌شود. سپس با افزایش دما، ابتدا گاز نیتروژن، سپس آرگون و در نهایت اکسیژن جداسازی می‌شوند. پس ترتیب جداسازی به‌صورت زیر است:

گاز اکسیژن ← گاز آرگون ← گاز نیتروژن

دومین گازی که جداسازی می‌شود، آرگون است که گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

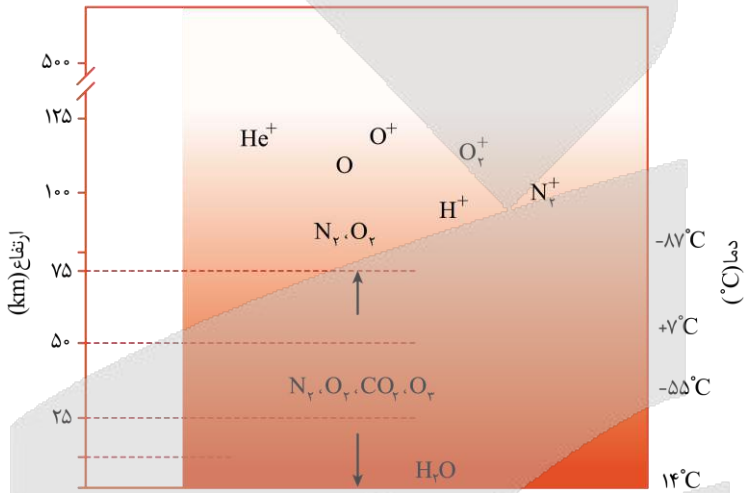
۱) گازی که کمترین درصد حجمی را در مخلوط هوای مایع دارد، آرگون است؛ زیرا ترتیب فراوانی سه گاز موجود در هوای مایع به‌صورت زیر است:

$$Ar < O_2 < N_2$$

آرگون، دومین گازی است که از هوای مایع جداسازی می‌شود.

۲) گازی که نقطه جوش کمتری دارد، نیتروژن است که فراوان‌ترین گاز هواکره در هوای پاک و خشک است.

۳) اولین و سومین گازی که جداسازی می‌شوند، به‌ترتیب نیتروژن و اکسیژن هستند که با توجه به شکل زیر، در همهٔ لایه‌های هواکره وجود دارند.



۱۲۰- در معادلهٔ واکنش زیر، پس از موازنه، حاصل عبارت $\frac{x \times y}{z}$ کدام است؟

$$xKMnO_4 + yH_2C_2O_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + zCO_2 + H_2O$$

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

موازنه به روش ضرایب مجهول

گاهی تعدادی یا همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش را به روش وارسی نمی‌توان موازنه کرد. در این هنگام، به هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش، ضرایب مجهول a، b، c و ... را اختصاص می‌دهیم. سپس به دنبال موازنهٔ هر عنصر، معادله‌ای به‌دست می‌آید که با حل آن‌ها به ضرایب نهایی می‌رسیم:

$$NaI + H_2SO_4 \rightarrow H_2S + I_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

در مرحلهٔ اول، به هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش، ضریب مجهولی را اختصاص می‌دهیم:

$$a\,NaI + b\,H_2SO_4 \rightarrow c\,H_2S + d\,I_2 + e\,Na_2SO_4 + f\,H_2O$$

در سمت چپ واکنش به تعداد a عنصر Na و در سمت راست $2e$ عنصر Na داریم: $a = 2e$

با موازنهٔ H، می‌توان نوشت: $b = c + f$

پس برخی از ضرایب را می‌توان جایگزین کرد:

$$2e\,NaI + (c+f)\,H_2SO_4 \rightarrow c\,H_2S + d\,I_2 + e\,Na_2SO_4 + f\,H_2O$$

اکنون به موازنهٔ S می‌پردازیم: $c + f = c + e \Rightarrow f = e$

با موازنهٔ O نیز می‌توان نوشت: $4c + 4f = 4e + f \xrightarrow{f=e} 4c = f$

در این مرحله برای اینکه ضریب‌های واکنش، ساده‌ترین ضرایب غیر کسری باشند، به c مقدار ۱ می‌دهیم؛ بنابراین f برابر با ۴ می‌شود. پس معادلهٔ موازنه‌شده، به‌صورت زیر است:

$$8\,NaI + 5\,H_2SO_4 \rightarrow 1\,H_2S + 4\,I_2 + 4\,Na_2SO_4 + 4\,H_2O$$

با توجه به اینکه اتم‌های O، H و S در تعداد زیادی از مواد وجود دارند، موازنهٔ واکنش به روش وارسی ممکن نیست. پس از روش ضرایب مجهول که در درسنامهٔ آزمون قبل نیز توضیح داده شد، استفاده می‌کنیم. بدین منظور به K_2SO_4 ضریب a می‌دهیم. برای موازنهٔ K، ترکیب

WWW.ArefOnline.ir

$KMnO_۴$ ضریب $۲a$ می‌گیرد. برای موازنهٔ Mn نیز، به ترکیب $MnSO_۴$، ضریب $۲a$ تعلق می‌گیرد. هم‌چنین برای موازنهٔ اتم S، $H_۲SO_۴$ ضریب $۳a$ می‌گیرد.

$$۲a\ KMnO_۴ + H_۲C_۲O_۴ + ۳a\ H_۲SO_۴ \rightarrow a\ K_۲SO_۴ + ۲a\ MnSO_۴ + CO_۲ + H_۲O$$

اکنون به $H_۲C_۲O_۴$، ضریب b می‌دهیم. با توجه به موازنهٔ اتم C، $CO_۲$ نیز ضریب $۲b$ می‌گیرد. به $H_۲O$ نیز ضریب c می‌دهیم:

$$۲a\ KMnO_۴ + b\ H_۲C_۲O_۴ + ۳a\ H_۲SO_۴ \rightarrow a\ K_۲SO_۴ + ۲a\ MnSO_۴ + ۲b\ CO_۲ + c\ H_۲O$$

موازنهٔ دو عنصر O و H باقی‌مانده است:

$$O: ۸a + ۴b + ۱۲a = ۴a + ۸a + ۴b + c \quad \rightarrow \quad ۸a = c \quad \rightarrow \quad a = ۱ \quad c = ۸$$

$$H: ۲b + ۶a = ۲c \xrightarrow[a=۱]{c=۸} b = ۵$$

پس معادله موازنه شده به‌صورت زیر است:

$$۲KMnO_۴ + ۵H_۲C_۲O_۴ + ۳H_۲SO_۴ \rightarrow ۱K_۲SO_۴ + ۲MnSO_۴ + ۱۰CO_۲ + ۸H_۲O$$

بنابراین مقادیر x، y و z به‌ترتیب برابر با ۲، ۵ و ۱۰ است. پس عبارت داده شده برابر است با:

$$\frac{x \times y}{z} = \frac{۲ \times ۵}{۱۰} = ۱$$

پایهٔ یازدهم (بخش انتخابی)

۱۲۱- آنتالپی سوختن گاز پروپن برابر با ۲۰۵۸− کیلوژول بر مول است. اگر ارزش سوختی گاز اتین به اندازهٔ $۱\ kJ \cdot g^{-۱}$ بیشتر از ارزش سوختی پروپن باشد، آنتالپی سوختن این ماده برابر با چند کیلوژول بر مول می‌شود؟ $(C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۳۰۰− ۲) ۱۲۴۸− ۳) ۱۴۰۰− ۴) ۱۳۴۴−

پاسخ: گزینه ۱ **(آسان ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)**

در قدم اول، باید ارزش سوختی گازهای پروپن و اتین را محاسبه کنیم. برای محاسبه ارزش سوختی مواد مختلف در مقیاس کیلوژول بر گرم$(kJ \cdot g^{-۱})$، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{قدر مطلق آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}}$$

بر این اساس، داریم:

$$\text{ارزش سوختی پروپن} = \frac{\text{قدر مطلق آنتالپی سوختن پروپن}}{\text{جرم مولی پروپن}} = \frac{|-۲۰۵۸|}{۴۲} = ۴۹\ kJ \cdot g^{-۱}$$

$$\text{ارزش سوختی اتین} - \text{ارزش سوختی پروپن} = ۱ \rightarrow \text{ارزش سوختی اتین} = ۵۰\ kJ \cdot g^{-۱}$$

در مرحله آخر، با توجه به ارزش سوختی اتین، آنتالپی سوختن این ماده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی اتین} = \frac{\text{قدر مطلق آنتالپی سوختن اتین}}{\text{جرم مولی اتین}} \Rightarrow ۵۰\ kJ \cdot g^{-۱} = \frac{|x|}{۲۶} \Rightarrow |x| = ۱۳۰۰\ kJ \Rightarrow x = -۱۳۰۰\ kJ$$

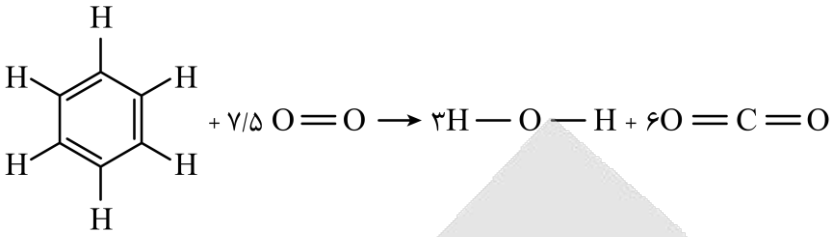
۱۲۲- اگر آنتالپی پیوندهای $C-C$، $C=C$، $C=O$، $C-H$، $O=O$ و $O-H$ به ترتیب برابر با ۳۴۸، ۶۱۵، ۸۰۰، ۴۱۵، ۴۹۶ و ۴۶۳ کیلوژول بر مول باشد، به ازای سوختن هر مول بنزن در حالت گازی چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱) ۳۲۷۹ ۲) ۳۰۳۱ ۳) ۳۵۲۷ ۴) ۳۱۷۹

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۱ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)**

معادله سوختن کامل بنزن به‌صورت زیر است:



$$+ ۷/۵\ O=O \rightarrow ۳H-O-H + ۶O=C=O$$

با توجه به ساختار مواد شرکت‌کننده در این واکنش، مقدار تغییر آنتالپی آن را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه ΔH واکنش‌ها به کمک مفهوم آنتالپی پیوند، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta H \text{ واکنش} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها})$$

بر این اساس، داریم:

$$\Delta H \text{ واکنش} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها}) \Longrightarrow$$

$$\Delta H \text{ واکنش} = \big(۶\Delta H(C-H) + ۳\Delta H(C-C) + ۳\Delta H(C=C) + ۷/۵\Delta H(O=O)\big)$$

$$- \big(۶\Delta H(O-H) + ۱۲\Delta H(C=O)\big) = ۹۰۹۹ - ۱۲۳۷۸ = -۳۲۷۹\ kJ$$

۱۲۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف ـ انرژی گرمایی یک پارچ آب با دمای ۴۰°C با انرژی گرمایی یک استخر آب با دمای ۴۰°C برابر است.

ب ـ فرایند گوارش و سوخت و ساز بستنی در بدن انسان، برخلاف فرایند هم‌دما شدن آن با بدن، گرماده است.

ج ـ آنتالپی سوختن یک نمونه از گاز اتن، در مقایسه با آنتالپی سوختن بخار اتانول و گاز پروپن منفی‌تر است.

د ـ اگر جرم‌های برابر از گرافیت و الماس را بسوزانیم، انرژی حاصل از سوختن نمونه گرافیت بیشتر خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ **(سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی موارد:

الف) دمای یک سامانه، میانگین انرژی جنبشی ذرات موجود در آن سامانه را نشان می‌دهد. مقدار انرژی گرمایی یک سامانه، علاوه بر دمای آن سامانه، به جرم مواد موجود در آن نیز بستگی دارد. از آنجا که جرم آب موجود در استخر خیلی بیشتر از جرم آب موجود در پارچ است، پس می‌توان گفت انرژی گرمایی استخر آب خیلی بیشتر از انرژی گرمایی پارچ آب خواهد بود.

ب) بستنی دمای پایین‌تری نسبت به بدن انسان دارد، پس با ورود آن به بدن، مقداری گرما از بدن گرفته(فرایند گرماگیر) و با بدن هم‌دما می‌شود. پس از آن، بستنی وارد روده‌ها شده و با انجام فرایندهای گرماده روی آن، انرژی موجود در بستنی آزاد می‌شود.

ج) بین نمونه‌های مختلفی از هیدروکربن‌ها، مقدار گرمای حاصل از سوختن نمونه‌ای که جرم بیشتری داشته باشد در مقایسه با سایر نمونه‌ها منفی‌تر است. مثلاً مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپن(۴۲ گرم پروپن) در مقایسه با مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول اتن(۲۸ گرم اتن) بیشتر است چراکه جرم ۱ مول پروپن در مقایسه با جرم ۱ مول اتن بیشتر است.

د) چون قدر مطلق آنتالپی سوختن الماس بیشتر از آنتالپی سوختن گرافیت است، پس می‌توان گفت در صورت سوزاندن جرم‌های برابر از الماس و گرافیت، از سوختن نمونه الماس گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۴- اگر آنتالپی سوختن اتانول مایع برابر با ۱۳۶۵- کیلوژول بر مول باشد، با انرژی حاصل از سوختن ۶/۹ گرم اتانول، به شرطی که بازده درصدی واکنش برابر با ۲۵٪ باشد، دمای چند گرم آب را می‌توان به اندازه‌ی $50^\circ C$ افزایش داد؟
(گرمای ویژه آب $4/2\ J\cdot g^{-1}\cdot {}^\circ C^{-1}$ است. $O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۵۱۶/۵ ۲) ۴۸۷/۵ ۳) ۲۵۸/۲۵ ۴) ۲۴۳/۷۵

پاسخ: گزینه ۴ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

معادله واکنش سوختن اتانول به‌صورت زیر است:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

با توجه به جرم اتانول مصرف شده، مقدار انرژی حاصل از سوختن این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ kJ\ \text{انرژی} = 6/9g\ C_2H_5OH \times \frac{1\ mol\ C_2H_5OH}{46g\ C_2H_5OH} \times \frac{1365\ kJ\ \text{انرژی}}{1\ mol\ C_2H_5OH} \times \frac{1000\ J\ \text{انرژی}}{1\ kJ\ \text{انرژی}} \times \frac{25\ J\ \text{مقدار انرژی عملی}}{100\ J\ \text{انرژی}} = 5118/5\ J$$

در مرحله بعد، با توجه به مقدار انرژی آزاد شده، جرم آبی که دمای آن را می‌توان افزایش داد محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Longrightarrow 5118/5 = m \times 4/2 \times 50 \Longrightarrow m = 243/75\ g$$

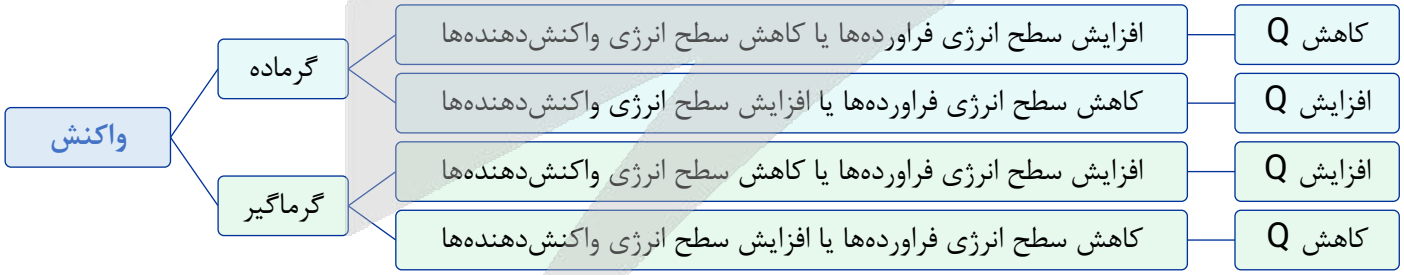
با توجه به محاسبات بالا، با این مقدار از انرژی می‌توان دمای ۲۴۳/۷۵ گرم آب را افزایش داد.

۱۲۵- گاز آمونیاک بر اساس یک فرایند گرماده اکسایش پیدا می‌کند. گرما آزاد شده در کدام‌یک از معادله‌های زیر در مقایسه با سایر موارد کمتر است؟

۱) $4NH_3(l) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$
۲) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$
۳) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$
۴) $4NH_3(l) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$

پاسخ: گزینه ۱ **(آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

نوع واکنش‌دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها، مقدار واکنش‌دهنده‌های مصرف شده و حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در واکنش، از جمله عوامل مؤثر بر انرژی مبادله شده در یک واکنش شیمیایی هستند. با تغییر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و یا فراورده‌های تولید شده در یک واکنش شیمیایی، مقدار انرژی مبادله شده در آن واکنش نیز تغییر می‌کند. نمودار زیر، روند تغییر مقدار Q را در حالت‌های مختلف نشان می‌دهد.



فرایند اکسایش آمونیاک گرماده است، پس با افزایش پایداری(کاهش سطح انرژی) واکنش‌دهنده‌ها و کاهش پایداری(افزایش سطح انرژی) فراورده‌ها، گرمای آزاد شده طی این واکنش کاهش پیدا می‌کند. مقایسه سطح انرژی حالت‌های مختلف یک ماده به‌صورت زیر است:

جامد > مایع > گاز : سطح انرژی

بر این اساس، در واکنش $4NH_3(l) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ سطح انرژی واکنش‌دهنده(آمونیاک) در پایین‌ترین حالت ممکن و سطح انرژی فراورده(آب) در بالاترین حالت ممکن بوده و مقدار گرمای آزاد شده در این واکنش نیز کمتر از مقدار گرمای آزاد شده در سایر واکنش‌ها است.

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ اگر در یک سامانه، گاز N_2O_4 به NO_2 تجزیه شود، دمای محیط اطراف آن سامانه افزایش می‌یابد.

ب ـ یک گلوله آهن گداخته شده در مقایسه با یک استخر آب با دمای $50^\circ C$، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

ج ـ اگر ظرفیت گرمایی نمونه‌هایی از آب و روغن زیتون برابر باشد، جرم نمونه روغن زیتون بیشتر خواهد بود.

د ـ اگر حجم یک مول گاز برابر $30L$ باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات این ماده به یقین بیشتر از مقداری آب $0^\circ C$ است.

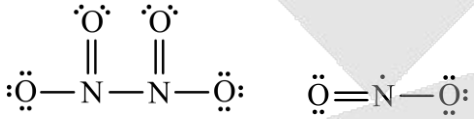
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ **(سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

فقط عبارت (ج) درست است.

بررسی موارد:

الف) تصاویر زیر ساختار ترکیب‌های N_2O_4 و NO_2 را نمایش می‌دهد:



واکنش تجزیه گاز N_2O_4 به NO_2 گرماگیر بوده و با گرفتن گرما از محیط اطراف، دمای محیط را کاهش می‌دهد.

واکنش‌های گرماگیر و گرماده

به‌عنوان یک قانون کلی، تجزیه پیوند گرماگیر بوده و با گرفتن انرژی از محیط اطراف، دمای آن را کاهش می‌دهد. توجه داریم که در فرایندهای گرماگیر، انرژی فراورده‌ها بیشتر از انرژی واکنش‌دهنده‌هاست. تشکیل پیوند نیز یک واکنش گرماده بوده و با دادن انرژی به محیط اطراف، دمای آن را افزایش می‌دهد. توجه داریم که در فرایندهای گرماده، انرژی مواد واکنش‌دهنده بیشتر از فراورده‌ها است.

ب) انرژی گرمایی، به مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده گفته می‌شود و به عواملی مثل جرم، دما و جنس آن نمونه بستگی دارد. با توجه به اینکه جرم آب موجود در استخر به مراتب از گلوله آهن بیشتر است، انرژی گرمایی آن نیز نسبت به گلوله آهنی بیشتر است.

ج) ظرفیت گرمایی به گرمای لازم برای افزایش دمای یک نمونه به اندازه $1^\circ C$ گفته می‌شود و با حاصل ضرب ظرفیت گرمایی ویژه در جرم نمونه، رابطه مستقیم دارد. ظرفیت گرمایی ویژه گرمای لازم برای افزایش دمای یک نمونه ۱ گرمی از ماده به اندازه $1^\circ C$ گفته می‌شود. ظرفیت گرمایی ویژه روغن نسبت به آب کمتر است، پس برای اینکه ظرفیت گرمایی دو نمونه برابر باشد، باید جرم نمونه روغن بیشتر از آب باشد.

چربی و روغن

روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع(l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد(s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش‌پذیری بیشتری دارد. هرچقدر که تعداد پیوندهای دوگانه در یک نمونه از روغن بیشتر باشد، آن نمونه از روغن با سرعت بالاتری با محلول برم واکنش داده و آن را بی‌رنگ می‌کند.

د) باتوجه به قانون گازها$(PV = nRT)$، حجم یک نمونه گاز با حاصل تقسیم دما به فشار آن نمونه$(\frac{T}{P})$ رابطه مستقیم دارد. در شرایط استاندارد(دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$)، مقدار ۱ مول از هر گازی ۲۲/۴ لیتر حجم دارد. در شرایط ذکرشده، حجم ۱ مول گاز ۳۰ لیتر شده است، پس می‌توان گفت نسبت $\frac{T}{P}$ در این نمونه گاز بیشتر از حالت استاندارد است ولی نمی‌توان به یقین گفت که دما در این شرایط بیشتر از شرایط استاندارد است. توجه داریم دمای یک نمونه نشان‌دهنده میانگین انرژی جنبشی ذرات آن نمونه است.

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۷- با توجه به واکنش $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g), \Delta H = +65kJ$، آنتالپی پیوند $H-H$ برابر چند کیلوژول بر مول بوده و به ازای مصرف ۳ مول گاز متان در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟(میانگین آنتالپی پیوندهای اشتراکی $C-H$ و $C-C$ به ترتیب برابر ۴۲۴ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود.)

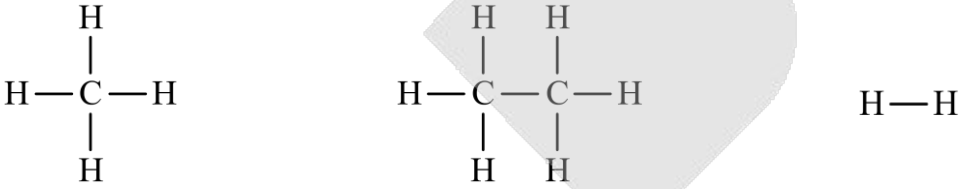
۱) ۹۷/۵ − ۴۳۵ ۲) ۹۷/۵ − ۴۵۳ ۳) ۴۸/۷۵ − ۴۳۵ ۴) ۴۸/۷۵ − ۴۵۳

پاسخ: گزینه ۱ **(آسان ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)**

معادله موازنه شده واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g) \quad , \quad \Delta H = +65kJ$$

ساختار مواد شرکت‌کننده در این واکنش به‌صورت زیر است:



یکی از راه‌های محاسبه غیرمستقیم آنتالپی یک واکنش، استفاده از آنتالپی پیوندها است. به این منظور از فرمول زیر استفاده می‌شود:

ΔH واکنش = (مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش‌دهنده) − (مجموع آنتالپی پیوند مواد فراورده)

با استفاده از آنتالپی واکنش و آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-C$، آنتالپی پیوند $H-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$+65 = \big(8 \times (C-H)\big) - \big(1 \times (C-C) + 6 \times (C-H) + 1 \times (H-H)\big) \Rightarrow$$
$$+65 = 3392 - (348 + 2544 + H-H) \Rightarrow H-H = 435\ kJ.mol^{-1}$$

در قدم آخر، مقدار انرژی مبادله شده حاصل از مصرف ۳ مول متان را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,kJ = 3\ mol\ CH_4 \times \frac{65\ kJ}{2\ mol\ CH_4} = 97/5\ kJ$$

۱۲۸- یک ورقه از جنس فلز آلومینیم به جرم $200g$ با گرمای ویژهٔ $0/9\ J.g^{-1}.°C^{-1}$ و دمای $370°C$ در $960g$ اتانول با گرمای ویژهٔ $2/4\ J.g^{-1}.°C^{-1}$ و دمای $25°C$ فرو برده می‌شود. کدام مطلب در رابطه با این فرایند نادرست است؟ (گرمای ویژهٔ یک نمونه از آب، برابر $4/2\ J.g^{-1}.°C^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

۱) تغییر مقدار انرژی گرمایی ورقهٔ آلومینیمی بیشتر از تغییر مقدار انرژی گرمایی اتانول است.
۲) در مقایسه با دمای آغازی ورقهٔ آلومینیم، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی اتانول، نزدیک‌تر است.
۳) اگر به جای اتانول، ۳۰۰ گرم آب $25°C$ به‌کار رود، دمای تعادلی سامانه، بالاتر از دمای تعادلی فعلی خواهد بود.
۴) میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات فلز آلومینیم، بیشتر از میانگین تندی و انرژی جنبشی اتانول تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ **(متوسط ـ مسئله و مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

اگر دو جسم با دمای متفاوت در مجاورت هم قرار بگیرند، گرما از جسمی که دمای بالاتری دارد به سمت جسمی که دمای پایین‌تری دارد جاری می‌شود. فرایند انتقال گرما در این حالت تا جایی ادامه پیدا می‌کند که دمای اجسام مورد نظر با هم برابر شود. این شرایط به تعادل گرمایی معروف بوده و برای برقرار شدن آن، مقدار گرمای خارج شده از جسم گرم‌تر باید با مقدار گرمای جذب شده توسط جسم سردتر برابر باشد. با توجه به توضیحات داده شده، می‌توان گفت با قرار گرفتن ورقهٔ آلومینیمی در اتانول، این دو به تعادل دمایی می‌رسند و هم‌دما می‌شوند. انرژی گرمایی ورقهٔ آلومینیمی کاهش و انرژی گرمایی اتانول افزایش می‌یابد. تغییرات انرژی گرمایی ورقهٔ آلومینیمی قرینه تغییرات انرژی گرمایی اتانول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به اینکه مجموع تغییرات انرژی گرمایی اتانول و ورقهٔ آلومینیمی برابر با صفر است، دمای تعادل را محاسبه می‌کنیم:

$$m_1c_1(\theta_1 - \theta) + m_2c_2(\theta_2 - \theta) = 0 \Longrightarrow 200 \times 0/9 \times (370 - \theta) + 960 \times 2/4 \times (25 - \theta) = 0 \Longrightarrow \theta = 50°C$$

دمای تعادل $50°C$ است که به دمای آغازی اتانول نزدیک‌تر است.

WWW.ArefOnline.ir

۳) دمای تعادل در صورت استفاده از آب را محاسبه می‌کنیم:

$$m_۱c_۱(\theta_۱ - \theta) + m_۲c_۲(\theta_۲ - \theta) = ۰ \Longrightarrow ۲۰۰ \times ۰/۹ \times (۳۷۰ - \theta) + ۳۰۰ \times ۴/۲ \times (۲۵ - \theta) = ۰ \Longrightarrow \theta = ۶۸/۱۲۵^\circ C$$

بنابراین در صورت استفاده از ۳۰۰ گرم آب با $۲۵^\circ C$، در مقایسه با ۹۶۰ گرم اتانول با دمای $۲۵^\circ C$، دمای تعادل بیشتر خواهد بود.

۴) تغییرات دمایی ورقهٔ آلومینیمی بیشتر از اتانول است، بنابراین تغییرات میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی حرکت ذرات سازنده ورقهٔ آلومینیمی بیشتر از تغییرات میانگین انرژی جنبشی و تندی حرکت ذرات سازنده اتانول است.

۱۲۹- برای بالا بردن دمای یک قطعه حلبی (آلیاژی از آهن و قلع) به جرم ۳/۲ کیلوگرم از $۲۵^\circ C$ به $۴۹۸K$، به گرمای حاصل از سوختن کامل ۵ گرم گاز متان با ارزش سوختی $۵۶kJ.g^{-۱}$ نیاز است. درصد جرمی فلز قلع در این قطعه کدام است و از سوختن ۰/۵ مول متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه قلع و آهن را به ترتیب برابر $۰/۴J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ و $۰/۴۵J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ در نظر بگیرید.) $(C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۰ ـ ۴۴۵ ۲) ۲۰ ـ ۴۴۸ ۳) ۲۵ ـ ۴۴۵ ۴) ۲۵ ـ ۴۴۸

پاسخ: گزینه ۴ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)**

ابتدا آنتالپی سوختن متان را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} \rightarrow |\Delta H_{\text{سوختن}}| = ۵۶ \times ۱۶ = ۸۹۶\ kJ$$

بنابراین بر اثر سوختن کامل یک مول متان ۸۹۶ کیلوژول و بر اثر سوختن کامل ۰/۵ مول از این ترکیب، ۴۴۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

در ادامه گرمای حاصل از سوختن کامل ۵ گرم گاز متان را برحسب ژول محاسبه می‌کنیم:

$$?J = ۵\ g\ CH_۴ \times \frac{۵۶\ kJ}{۱\ g\ CH_۴} \times \frac{۱۰۰۰\ J}{۱\ kJ} = ۲۸۰۰۰۰\ J$$

اگر جرم فلزهای قلع و آهن موجود در قطعه حلبی را بر حسب گرم به ترتیب با $m_۱$ و $m_۲$ نمایش دهیم، خواهیم داشت:

$$Q = m_۱c_۱\Delta\theta + m_۲c_۲\Delta\theta = (m_۱c_۱ + m_۲c_۲) \times (\theta_۲ - \theta_۱) = (m_۱ \times ۰/۴ + m_۲ \times ۰/۴۵) \times (\theta_۲ - \theta_۱) =$$
$$(۰/۴m_۱ + ۰/۴۵m_۲) \times (۴۹۸ - ۲۷۳ - ۲۵) = ۲۸۰۰۰۰J$$
$$\rightarrow ۰/۴m_۱ + ۰/۴۵m_۲ = ۱۴۰۰\ (۱)$$

امّا مجموع جرم دو فلز در قطعه حلبی برابر با ۳/۲ کیلوگرم یا ۳۲۰۰ گرم است؛ پس داریم:

$$m_۱ + m_۲ = ۳۲۰۰ (۲)$$

از جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱)، جرم فلز قلع ($m_۱$) را پیدا می‌کنیم:

$$۰/۴m_۱ + ۰/۴۵(۳۲۰۰ - m_۱) = ۱۴۰۰ \rightarrow ۰/۴m_۱ - ۰/۴۵m_۱ + ۱۴۴۰ = ۱۴۰۰ \rightarrow m_۱ = \frac{۴۰}{۰/۰۵} = ۸۰۰\ g$$

در نهایت درصد جرمی فلز قلع را در قطعه حلبی مربوطه حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی فلز قلع} = \frac{\text{جرم فلز قلع}}{\text{جرم حلبی}} \times ۱۰۰ = \frac{۸۰۰}{۳۲۰۰} \times ۱۰۰ = \text{درصد } ۲۵$$

۱۳۰- برای افزایش دمای ۱۵ مول آهن($c_{\text{آهن}} = ۰/۴۵\ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$) از $۲۸۰K$ به $۳۰۰K$، چند کیلوژول انرژی لازم است و این مقدار انرژی، با مصرف چند مول گاز کلر در واکنش زیر به‌دست می‌آید؟ $(Fe = ۵۶\ g.mol^{-۱})$

$$۲P(s) + ۳Cl_۲(g) \longrightarrow ۲PCl_۳(l) \quad , \quad \Delta H = -۵۴\ kJ$$

۱) ۳/۷۸ ـ ۰/۲۱ ۲) ۷/۵۶ ـ ۰/۲۱ ۳) ۳/۷۸ ـ ۰/۴۲ ۴) ۷/۵۶ ـ ۰/۴۲

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۴ **(آسان ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)**

ابتدا جرم آهن را به‌دست می‌آوریم. در این رابطه، داریم:

$$?\,g\,Fe = ۱۵\,mol\,Fe \times \frac{۵۶\,g\,Fe}{۱\,mol\,Fe} = ۸۴۰\,g$$

گرمای مبادله شده توسط اجسام را با نماد Q نشان می‌دهند که واحد آن در مقیاس SI، معادل با ژول(J) است. برای حساب کردن گرمای جذب یا آزاد شده در فرایندهایی که با تغییر دمای یک جسم همراه هستند، می‌توان از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ استفاده کرد. در این رابطه، مولفه c معادل با ظرفیت گرمایی ویژه یا همان گرمای ویژه است.

یکای رایج دما، درجه‌ی سلسیوس($^\circ C$) است؛ درحالی که یکای دما در SI کلوین(K) است. دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس با نماد θ و در مقیاس کلوین با نماد T نشان داده می‌شود. رابطه‌ی بین این دو مقیاس دمایی به‌صورت $T(K) = \theta(^\circ C) + ۲۷۳$ است. با توجه به این رابطه، ارزش دمایی $۱^\circ C$ با ارزش دمایی $۱K$ برابر خواهد بود؛ پس تغییر دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس($\Delta\theta$) برابر با میزان تغییر دمای آن جسم در مقیاس کلوین(ΔT) است.

با استفاده از اطلاعات داده شده در صورت سؤال، انرژی لازم برای افزایش دمای آهن را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = mc\Delta K \Rightarrow Q = ۸۴۰ \times ۰/۴۵ \times (۳۰۰ - ۲۸۰) \Rightarrow Q = ۷۵۶۰\,J = ۷/۵۶\,kJ$$

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۲P(s) + ۳Cl_۲(g) \longrightarrow ۲PCl_۳(l) \quad , \quad \Delta H = -۵۴\,kJ$$

بر این اساس، داریم:

$$?\,mol\,Cl_۲ = ۷/۵۶\,kJ\ \text{انرژی} \times \frac{۳\,mol\,Cl_۲}{۵۴\,kJ\ \text{انرژی}} = ۰/۴۲\,mol$$

۱۳۱- باتوجه به واکنش‌های زیر، برای تولید ۱۳/۲ گرم گاز $CO_۲$ طبق معادله $CS_۲(l) + ۲H_۲O(l) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲S(g)$، چند کیلوژول انرژی مبادله شده و این مقدار گاز کربن دی‌اکسید را بر اثر سوزاندن کامل چند گرم گلوکز می‌توان تولید کرد؟

($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$: $g.mol^{-۱}$)

۱) $۲H_۲S(g) + ۳O_۲(g) \longrightarrow ۲H_۲O(l) + ۲SO_۲(g) \quad \Delta H = -۱۱۲۵/۲\,kJ$

۲) $CS_۲(l) + ۳O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲SO_۲(g) \quad \Delta H = -۱۰۷۵/۲\,kJ$

۱) ۳۰ - ۹ ۲) ۱۵ - ۹ ۳) ۳۰ - ۱۸ ۴) ۱۵ - ۱۸

پاسخ: گزینه ۲ **(متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)**

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔH چنین واکنش‌هایی از روش‌های دقیق دیگری همانند قانون هس(جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها) بهره می‌برند. برای استفاده از قانون هس، در ابتدا باید با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، واکنش نهایی را تشکیل دهیم. هیدروژن سولفید در واکنش خواسته شده با ضریب ۲ در سمت فراورده‌ها قرار دارد، درحالی که این ماده در واکنش ۱ با ضریب ۲ در سمت واکنش‌دهنده مصرف می‌شود. بر این اساس، واکنش ۱ را در ۱- ضرب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$۲SO_۲(g) + ۲H_۲O(l) \longrightarrow ۳O_۲(g) + ۲H_۲S(g) \quad \Delta H'_۱ = ۱۱۲۵/۲kJ$$

ترکیب $CS_۲$، در واکنش خواسته شده با ضریب ۱ در سمت واکنش‌دهنده قرار دارد و در واکنش ۲ نیز با ضریب ۱ در سمت واکنش‌دهنده مصرف می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت واکنش ۲ نیازی به تغییر ندارد. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:

$$CS_۲(l) + ۳O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲SO_۲(g) \quad \Delta H'_۲ = -۱۰۷۵/۲\,kJ$$

سپس با جمع ΔH واکنش‌های تغییر یافته، مقدار ΔH واکنش نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_T = \Delta H'_۱ + \Delta H'_۲ = ۱۱۲۵/۲ + (-۱۰۷۵/۲) = ۵۰kJ$$

WWW.ArefOnline.ir

در پایان با استفاده از تغییر آنتالپی واکنش نهایی، مقدار انرژی مصرف شده به ازای ۱۳/۲ گرم کربن دی‌اکسید به‌دست می‌آوریم:

$$?\,kJ \text{ انرژی} = ۱۳/۲\ g\ CO_۲ \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۴۴\ g\ CO_۲} \times \frac{۵۰kJ \text{ انرژی}}{۱\ mol\ CO_۲} = ۱۵\ kJ$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۱۵ کیلوژول انرژی مبادله می‌شود. معادله واکنش سوختن گلوکز به‌صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(s) + ۶O_۲(g) \rightarrow ۶CO_۲(g) + ۶H_۲O(l)$$

بر این اساس، داریم:

$$?\,g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ = ۱۳/۲\ g\ \ CO_۲ \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۴۴\ g\ CO_۲} \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۶\ mol\ CO_۲} \times \frac{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} = ۹\ g$$

۱۳۲- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران بوده که مصرف بی‌رویهٔ نان و شکر در ایجاد آن نقش به‌سزایی دارد.

۲) خوردن عسل، قند خون را افزایش و خوردن اسفناج، می‌تواند بدنی را که فقر آهن دارد، به حالت طبیعی برگرداند.

۳) گوشت ماهی، برخلاف گوشت قرمز، افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی است.

۴) انسان‌ها بعد از نخستین انقلاب صنعتی، توانستند حبوبات و غلات را به میزان انبوهی تولید کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲)

گوشت قرمز و گوشت ماهی، افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین‌ها و مواد معدنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری‌های رایج در ایران است که مصرف بی‌رویهٔ موادی با قند بالا مانند نان و شکر در ایجاد آن نقش به‌سزایی داشته است.

۲) بدن ما برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی به انرژی نیاز دارد. برای نمونه هنگامی که قند خون پایین است با خوردن سیب و نوشیدن شربت آبلیمو و عسل و هنگامی‌که بدن دچار کمبود آهن باشد می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

۴) نیاکان ما اغلب وقت خود را صرف تهیهٔ وعده‌های غذایی می‌کردند، به‌طوری که در طول روز اغلب در جست‌وجوی غذا و جمع‌آوری دانه‌های خوراکی بودند. آن‌ها به‌تدریج یاد گرفتند که دانه‌ها را بکارند و فراورده‌ها را درو کنند. فرآیندی که نخستین انقلاب در کشاورزی بود و باعث شد انسان‌ها حبوبات و غلات را به میزان انبوهی تولید کنند.

۱۳۳- مطابق واکنش زیر، محلولی به جرم ۲۰۰ گرم از باریم هیدروکسید با درصد جرمی ۳۴/۲ درصد را با مقداری HCl واکنش می‌دهیم. اگر به آب تولیدشده طی این فرآیند، ۲/۱۶ کیلوژول گرما داده شود، دمای آن ۵۰°C افزایش می‌یابد. بر این اساس، بازدهٔ واکنش انجام‌شده چند درصد بوده است؟ (گرمای ویژهٔ آب برابر ۴ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است. $Ba = ۱۳۷, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$Ba(OH)_۲(aq) + ۲HCl(aq) \rightarrow BaCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$

۱) ۶۸ ۲) ۷۵ ۳) ۵۶ ۴) ۸۷

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)

معادلهٔ واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$Ba(OH)_۲(aq) + ۲HCl(aq) \rightarrow BaCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$

برای حل این سؤال باید جرم آب تولیدشده به‌صورت عملی و نظری را حساب کرد. جرم آب تولیدشده به‌صورت نظری را از جرم باریم اکسید و جرم آب تولیدشده به‌صورت عملی را از تغییر دما به‌دست می‌آوریم.

ابتدا جرم آب تولیدشده به‌صورت عملی، طی این واکنش شیمیایی را محاسبه می‌کنیم:

گرمای مبادله‌شده به‌ازای تغییرات دمای یک جسم: $Q = mc\Delta\theta$

در این رابطه Q، m، c و $\Delta\theta$ به‌ترتیب معادل گرمای مبادله‌شده، جرم ماده، گرمای ویژه و تغییرات دما است.

WWW.ArefOnline.ir

نکته

در این رابطه اگر مقدار Q را برحسب کیلوژول در فرمول قرار دهیم، مقدار جرم نیز برحسب کیلوگرم به‌دست خواهد آمد.

$$Q = m \times c \times \Delta\theta \Rightarrow ۲۱۶۰ = m \times ۴ \times ۵۰ \Rightarrow m = ۱۰/۸\, g$$

از روی فرمول درصد جرمی می‌توان جرم باریم هیدروکسید را به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۳۴/۲ = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{۲۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} = ۶۸/۴\, g$$

اکنون می‌توان مقدار نظری آب را در واکنش به‌دست آورد:

$$?\, g\, H_۲O = ۶۸/۴\, g\, Ba(OH)_۲ \times \frac{۱\, mol\, Ba(OH)_۲}{۱۷۱\, g\, Ba(OH)_۲} \times \frac{۲\, mol\, H_۲O}{۱\, mol\, Ba(OH)_۲} \times \frac{۱۸\, g\, H_۲O}{۱\, mol\, H_۲O} = ۱۴/۴\, g$$

در نهایت، می‌توان بازدهٔ درصدی واکنش را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{۱۰/۸}{۱۴/۴} \times ۱۰۰ = ۷۵٪$$

پس بازدهٔ واکنش برابر با ۷۵ درصد است.

۱۳۴- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) در مولکول $CH_۳Cl$، مقدار میانگین آنتالپی پیوند حاوی اتم هالوژن، کمتر از پیوندهای دیگر است.

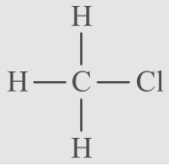
۲) مقدار گرمای جذب‌شده توسط واکنش $۲Br_۲(g) \rightarrow ۴Br(g)$، نصف مقدار آنتالپی پیوند $Br - Br$ است.

۳) به کار بردن واژه میانگین آنتالپی پیوند برای پیوند $H - Cl$، مناسب‌تر از به‌کاربردن واژهٔ آنتالپی پیوند برای آن است.

۴) آنتالپی پیوند کربن ـ اکسیژن در مولکول کربن مونوکسید، کمتر از میانگین آنتالپی پیوند آن در مولکول کربن دی‌اکسید است.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

فرمول ساختاری مولکول $CH_۳Cl$ به‌صورت زیر است:



مقایسه آنتالپی‌ها پیوند

آنتالپی پیوند میان دو اتم که نشان‌دهندهٔ قدرت پیوند است، به جاذبهٔ میان الکترون‌های پیوندی و هسته این دو اتم بستگی دارد. مسلماً هر چه جاذبهٔ میان دو اتم بیشتر باشد، پیوند نیز قوی‌تر است. به‌طورکلی هرچه فاصلهٔ هسته‌ها از الکترون‌ها کمتر باشد، جاذبهٔ آن پیوند بیشتر می‌شود؛ بنابراین هر چه طول پیوند کمتر باشد، آنتالپی پیوند نیز بیشتر است.

به‌طورکلی، هر چه شعاع اتم‌های دخیل در پیوند کوچک‌تر و مرتبهٔ پیوند بیشتر باشد، شعاع پیوند کمتر می‌شود. بنابراین، به‌صورت کلی آنتالپی پیوند سه‌گانه نسبت به پیوند دوگانه و آن هم نسبت به پیوند یگانه بیشتر است. برای مثال، داریم:

$$\Delta H(N - N) < \Delta H(N = N) < \Delta H(N \equiv N)$$
$$\Delta H(C - C) < \Delta H(C = C) < \Delta H(C \equiv C)$$

همچنین غالباً، هر چه شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند کوچک‌تر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود. به‌طور مثال، داریم:

شعاع اتمی: $F < Cl < Br < I \Rightarrow \Delta H(H - F) > \Delta H(H - Cl) > \Delta H(H - Br) > \Delta H(H - I)$

در این مولکول دو پیوند $C - H$ و $C - Cl$ وجود دارد. با توجه به کمتر بودن شعاع H نسبت به Cl می‌توان گفت که آنتالپی پیوند $C - H$ بیشتر از آنتالپی پیوند $C - Cl$ است.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مقدار گرمای جذب‌شده در فشار ثابت توسط ۱ مول پیوند کووالانسی (اشتراکی) در حالت گازی و تبدیل به اتم‌های گازی سازنده، معادل با آنتالپی پیوند است. برای مثال در واکنش $H_2(g) + ۴۳۶\ kJ \rightarrow ۲H(g)$، آنتالپی پیوند $H - H$ برابر با ۴۳۶ کیلوژول است. در مثال داده‌شده در این عبارت یعنی $۲Br_2(g) + Q \rightarrow ۴Br(g)$، مقدار Q، دو برابر مقدار آنتالپی پیوند $Br - Br$ است.

آنتالپی پیوند

به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی میان دو اتم در حالت گازی، آنتالپی پیوند می‌گویند. برای شکستن پیوند همواره به انرژی نیاز است؛ بنابراین آنتالپی پیوند همواره مثبت است. تغییر آنتالپی واکنش مقابل، معادل آنتالپی پیوند $A - B$ است:

$$A - B(g) \rightarrow A(g) + B(g)$$

بنابراین، شرط آن‌که گرمای مبادله‌شده در یک واکنش برابر آنتالپی پیوند باشد این است که در آن واکنش یک مول پیوند کووالانسی میان دو اتم شکسته شود و مواد شرکت‌کننده در واکنش نیز به حالت گازی باشند.

۳) واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند برای مولکول‌های دو اتمی به‌کار نمی‌رود؛ چون در مولکول‌های دو اتمی مثل Cl_2 ، فقط یک پیوند $Cl - Cl$ وجود دارد، ولی در مولکول چند اتمی متان (CH_4)، ۴ پیوند $C - H$ موجود است. انرژی لازم برای شکسته شدن هر کدام از پیوندهای $C - H$ در متان، با دیگری متفاوت است؛ لذا شیمی‌دان‌ها برای مولکول‌هایی از این دست، واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند را به‌کار می‌برند. مولکول HCl، دو اتمی بوده و فقط دارای یک پیوند $H - Cl$ است؛ لذا نیازی به استفاده از میانگین آنتالپی پیوند برای آن نیست.

۴) پیوند کربن-اکسیژن در مولکول کربن مونوکسید (CO)، به‌صورت $C \equiv O$ بوده و پیوندی سه‌گانه است، درحالی‌که پیوند کربن-اکسیژن در مولکول کربن دی‌اکسید (CO_2)، به‌صورت $C = O$ بوده و پیوندی دوگانه است. می‌دانیم که آنتالپی پیوند سه‌گانهٔ $C \equiv O$ به‌علت مرتبه پیوند، بیشتر از پیوند دوگانهٔ $C = O$ است.

۱۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ اگر انحلال شکر در چای فرایندی گرماگیر باشد، بر اثر این انحلال، دمای چای افزایش می‌یابد.

ب ـ در واکنش فرضی تبدیل الماس به گرافیت گرما آزاد خواهد شد و سطح انرژی کربن کاهش می‌یابد.

ج ـ اگر در واکنش سوختن متان، به‌جای گاز اکسیژن از گاز اوزون استفاده شود، گرمای تولیدشده کاهش می‌یابد.

د ـ گرمای لازم برای فرازش یک نمونه از یک مادهٔ خالص، همواره بیشتر از گرمای لازم برای ذوب همان نمونه است.

۱) «الف» و «ج»　　۲) «الف» و «د»　　۳) «ب» و «ج»　　۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۴　　**(سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

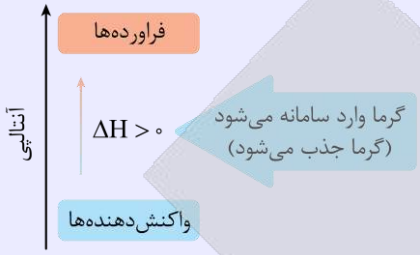
بررسی موارد:

الف) با انجام یک واکنش گرماگیر، گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود که موجب کاهش دمای محیط می‌گردد. پس اگر انحلال یک ماده در آب گرماگیر باشد، پس از حل‌شدن در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد.

WWW.ArefOnline.ir

واکنش گرماگیر

به واکنشی که در حین انجام گرفتن، گرما مصرف کند، واکنش گرماگیر می‌گوییم. در این فرایند مجموع سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر از مجموع سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. برای افزایش سطح انرژی باید گرما از محیط پیرامون سامانه واکنش دریافت شود، پس در این واکنش‌ها انتقال گرما از محیط به سامانه دیده می‌شود. با گرفتن گرما از محیط، میزان انرژی گرمایی محیط و در نتیجه آن دمای محیط کاهش می‌یابد. در این حالت علامت گرما (Q) و تغییر آنتالپی واکنش (ΔH) مثبت است. از آن‌جاکه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فراورده‌ها است، واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند. به بیان دیگر فراورده‌ها واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند. نمودار زیر مربوط به واکنش گرماگیر است:



در رابطه با این واکنش‌ها داریم:

پایداری: فراورده‌ها<واکنش‌دهنده‌ها ⇐ سطح انرژی: فراورده‌ها>واکنش‌دهنده‌ها ⇐ Q > ۰ ⇐ کاهش دما محیط

ب) الماس و گرافیت دو دگرشکل طبیعی کربن هستند. سطح انرژی الماس بیشتر از سطح انرژی گرافیت بوده و گرافیت پایدارتر است. پس در واکنش فرضی تبدیل الماس به گرافیت، یک ماده با انرژی بیشتر به یک ماده با انرژی کمتر تبدیل می‌شود. این اختلاف سطح انرژی، با آزادشدن گرما همراه خواهد بود و واکنش انجام‌شده گرماده است.

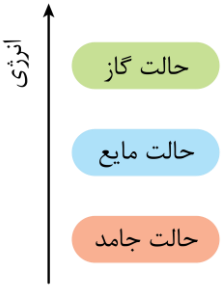
نکته‌ای که در کتاب درسی نیست اما باید بدانید!!!

در شیمی اگر بتوان برای یک ماده چند حالت در نظر گرفت، منظور پایدارترین حالت آن ماده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (دمای اتاق) و فشار یک اتمسفر است مگر آن‌که شرایط دیگری قید شود. به‌عنوان مثال:

- وقتی از عبارت آب استفاده می‌شود، منظور حالت مایع آن است و نه بخارآب و یخ.
- الماس و گرافیت دو دگرشکل طبیعی کربن هستند. (کربن دگرشکل‌های دیگری مانند $C_{۶۰}$ و $C_{۲۰}$ دارد که مصنوعی هستند.) الماس قوی‌ترین رسانای گرما و گرافیت رسانای قوی جریان الکتریکی است. اما در کتاب درسی، کربن را رسانای جریان الکتریکی و عایق گرما معرفی می‌کند. علت این موضوع آن است که وقتی تنها از واژهٔ کربن استفاده می‌شود، منظور پایدارترین فرم کربن در دما و فشار اتاق یعنی گرافیت است.
- گازهای نجیب در بازه‌های دمایی حالت مایع دارند، اما پایدارترین حالت آن‌ها در دما و فشار اتاق، گازی است.

ج) سطح آنتالپی اوزون بیشتر از اکسیژن بوده و اکسیژن پایدارتر است. همچنین واکنش سوختن متان گرماده است و هر چه سطح انرژی (آنتالپی) واکنش‌دهنده‌های آن بیشتر باشد، آنتالپی واکنش منفی‌تر شده و گرمای بیشتری آزاد می‌شود. پس اگر در واکنش سوختن متان به‌جای اکسیژن با سطح آنتالپی کم، از اوزون با سطح انرژی بالاتر شرکت کند، گرمای بیشتری آزاد خواهد شد.

د) نمودار مقابل سطح انرژی مواد را در حالت‌های مختلف فیزیکی نمایش می‌دهد:



در فرازش ماده از حالت جامد به گاز و در ذوب ماده از حالت جامد به مایع تبدیل می‌شود. بنابراین در فرایند فرازش نسبت به فرایند ذوب، گرمای بیشتری به ماده جامد داده خواهد شد تا به حالتی با انرژی بالاتر تبدیل شود.

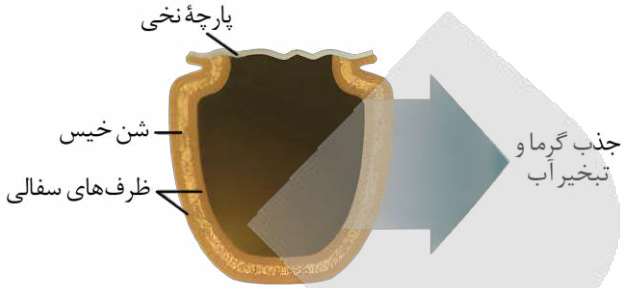
۱۳۶- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد یخچال صحرایی نادرست است؟

۱) هوای محیط پیرامون از پوشش بالایی یخچال وارد سامانهٔ یخچال می‌شود.
۲) پوشش بالایی و میان دو بدنهٔ داخلی و خارجی یخچال صحرایی مرطوب است.
۳) با تبخیر آب از بدنهٔ داخلی یخچال، دمای فضای درونی یخچال کاهش می‌یابد.
۴) گرمای مبادله‌شده در آن ناشی از تفاوت در انرژی گرمایی واکنش‌دهنده و فراورده است.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۳ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

یخچال صحرایی برای خنک نگه‌داشتن مواد غذایی توسط محمد باه‌آبا ساخته شده است. در این یخچال دو ظرف سفالی که از خاک رس ساخته شده‌اند؛ درون یکدیگر قرار گرفته‌اند و فضای خالی بین این دو ظرف، توسط شن خیس پر شده است. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است. شکل زیر ساختار یکی از این یخچال‌ها را نشان می‌دهد:



یخچال صحرایی

یخچال صحرایی دستگاهی ساده و ارزان است که توسط محمد باه‌آبا، معلم نیجریایی طراحی شده است. این دستگاه از دو ظرف سفالی درون هم ساخته شده و فضای میان این دو ظرف با شن خیس پر می‌شود. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که از این محل تهویهٔ هوا به آسانی انجام می‌شود. آب در بدنهٔ سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی با گرفتن گرمای مواد درون ظرف سفالی داخلی تبخیر می‌شود، آب با جذب گرما از مواد درون ظرف، منجر به خنک شدن و سالم ماندن مواد غذایی درون این یخچال می‌شود. فرایند انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$H_2O(l) + ۴۴/۱kJ \longrightarrow H_2O(g)$$

در یخچال صحرایی آب در بدنه ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. پس تبخیر در سطح ظرف بیرونی انجام خواهد گرفت. گرمای مورد نیاز تبخیر، از محیط درون ظرف داخلی گرفته می‌شود و دمای آن را پایین می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تهویهٔ هوا از سمت درپوش این دستگاه به آسانی انجام می‌شود.

۲) درپوش دستگاه، پوشش مرطوب است. همچنین بدنهٔ این دستگاه را نیز دو ظرف سفالی تشکیل می‌دهند که بین آن‌ها را با شن‌های خیس پر کرده‌اند.

۴) واکنش انجام‌شده در یخچال صحرایی به‌صورت زیر است:

$$H_2O(l) + ۴۴/۱\ kJ \longrightarrow H_2O(g)$$

در این واکنش فقط تغییر حالت ماده رخ می‌دهد که جزء واکنش‌های فیزیکی به حساب می‌آید. در واکنش‌های فیزیکی پیوندهای کووالانسی شکسته یا تولید نمی‌شوند؛ پس گرمای ردوبدل شده، به‌علت تفاوت در انرژی‌ها نهفته نبوده و تفاوت تنها در سطح انرژی جنبشی مواد است.

۱۳۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ آنتالپی یک ماده علاوه بر انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی آن ماده نیز بستگی دارد.

ب ـ میانگین آنتالپی پیوندهای میان اتم‌های کربن در بنزن کمتر از همین میانگین در نفتالن است.

ج ـ با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، آنتالپی پیوند موجود در هیدروژن هالید آن، افزایش می‌یابد.

د ـ گرمای تبدیل جرم‌های برابر گازهای اکسیژن و اوزون به اتم‌های مجزا، برای نمونه اکسیژن بیشتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲ **(سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

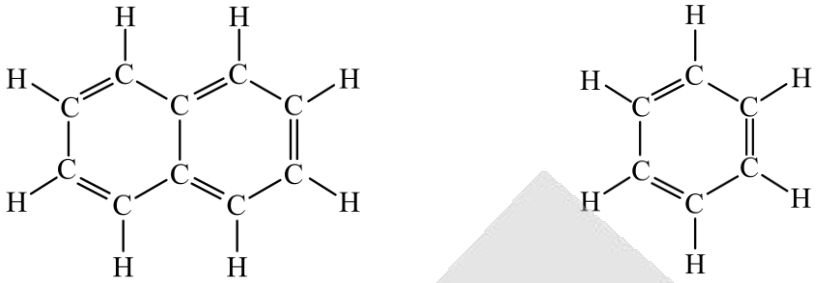
عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) آنتالپی یک ماده، معادل مجموع انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی (انرژی گرمایی) آن ماده در دما و فشار معین است. پس به هر دوی این انرژی‌ها وابسته می‌باشد.

WWW.ArefOnline.ir

ب) شکل زیر ساختار نفتالن و بنزن را نمایش می‌دهد:



بنزن　　نفتالن

در هر مولکول بنزن ۳ پیوند دوگانه $C=C$ و ۳ پیوند یگانه $C-C$ وجود دارد، اما در ساختار نفتالن، ۵ پیوند دوگانه $C=C$ و ۶ پیوند یگانه $C-C$ دیده می‌شود؛ پس نسبت پیوندهای $C=C$ به پیوندهای $C-C$ در بنزن بیشتر بوده و به همین جهت، میانگین آنتالپی پیوند میان اتم‌های کربن در این ماده بیشتر است.

ج) در جدول تناوبی شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. با افزایش شعاع اتمی اتم‌های درگیر در پیوند کووالانسی، طول پیوند افزایش می‌یابد که موجب کاهش آنتالپی پیوند و تضعیف آن می‌گردد. واکنش‌پذیری هالوژن‌ها از بالا به پایین کاهش می‌یابد، پس هر چه یک هالوژن واکنش‌پذیرتر باشد، شعاع آن و در نتیجه طول پیوند آن با هیدروژن کمتر خواهد شد و آنتالپی این پیوند افزایش می‌یابد.

د) گرمای تبدیل یک گاز به اتم‌های مجزا، برابر مجموع آنتالپی پیوندهای آن گاز است. پس باید آنتالپی پیوندهای دو گاز را در جرم‌های برابر بررسی کنیم. در یک مول گاز اوزون (معادل ۴۸ گرم) یک مول پیوند $O=O$ و یک مول پیوند $O-O$ وجود دارد. همچنین در ۴۸ گرم گاز اکسیژن (۱/۵ مول از آن) ۱/۵ مول پیوند $O=O$ دیده می‌شود. پس ۴۸ گرم گاز اکسیژن نسبت به ۴۸ گرم گاز اوزون، ۰/۵ مول پیوند $O=O$ بیشتر و یک مول پیوند اشتراکی $O-O$ کمتر دارد. از طرفی آنتالپی پیوند $O=O$ بیش از دو برابر آنتالپی پیوند $O-O$ است. پس داریم:

$$\Delta H(O=O) > ۲ \times \Delta H(O-O) \xrightarrow{\times \frac{۱}{۲}} \frac{۱}{۲}\Delta H(O=O) > \Delta H(O-O)$$

پس مجموع آنتالپی پیوند در جرم‌های برابر از این دو گاز، در گاز اکسیژن بیشتر است.

۱۳۸- دو روش آزادسازی انرژی موجود در گلوکز در موجودات زنده اکسایش و تخمیر است. اگر در واکنش تخمیر گلوکز به ازای تولید هر مول گاز کربن دی‌اکسید، ۳۶ کیلوژول گرما تولید شود، گرمای حاصل از اکسایش یک گرم گلوکز با گرمای حاصل از تخمیر چند گرم گلوکز برابر است؟ (آنتالپی واکنش اکسایش گلوکز برابر $-۲۸۰۸\ kJ$ است. $H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol^{-۱}$)

۱) ۷۸　　۲) ۶۵　　۳) ۵۲　　۴) ۳۹

پاسخ: گزینه ۴ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۱۰۲)**

واکنش تخمیر گلوکز به‌صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ \longrightarrow ۲C_۲H_۵OH + ۲CO_۲$$

راه حل مسئله

در حل این سؤال، باید گرمای تولیدشده از اکسایش یک گرم گلوکز را حساب کرده و برابر گرمای تولیدشده در واکنش تخمیر قرار داد. بر این اساس جرم گلوکز تخمیرشده به دست می‌آید.

در این واکنش از مصرف یک مول گلوکز، دو مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود، بر این اساس آنتالپی این واکنش(گرمای تولیدشده به اندازه تولید دو مول گاز کربن دی‌اکسید) را حساب می‌کنیم:

$$?\ kJ\ \text{گرما} = ۲\ mol\ CO_۲ \times \frac{۳۶\ kJ\ \text{گرما}}{۱\ mol\ CO_۲} = ۷۲\ kJ$$

WWW.ArefOnline.ir

آنتالپی این واکنش با توجه به تولید گرما، برابر ۷۲- کیلوژول است.

واکنش اکسایش گلوکز به‌صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \longrightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O + ۲۸۰۸\ kJ$$

ابتدا مقدار گرمای تولیدشده از اکسایش یک گرم گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$?\ kJ\ \text{گرما} = ۱\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۲۸۰۸\ kJ\ \text{گرما}}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} = ۱۵/۶\ kJ$$

حال جرم گلوکز تخمیرشده برای تولید این مقدار گرما را حساب می‌کنیم:

$$?\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ = ۱۵/۶\ kJ\ \text{گرما} \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۷۲\ kJ\ \text{گرما}} \times \frac{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} = ۳۹\ g$$

پس گرمای حاصل از اکسایش یک گرم گلوکز با گرمای حاصل از تخمیر ۳۹ گرم گلوکز برابر است.

۱۳۹- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) ادویه‌ها علاوه بر خوشایند کردن مزه، طعم و بوی غذا، می‌توانند مصرف دارویی داشته باشند و جلوی ایجاد التهاب را بگیرند.

۲) کوزه سفالی از خاک رس تهیه می‌شود و در بدنه آن روزنه‌هایی وجود دارد که آب از آن عبور کرده و سطح بیرونی را خیس می‌کند.

۳) در همه واکنش‌های شیمیایی تمام پیوندهای موجود در ساختار واکنش‌دهنده‌ها می‌شکنند تا پیوندهای موجود در فراورده‌ها ایجاد شود.

۴) گروه عاملی، آرایشی از اتم‌ها در مواد آلی است که هم باعث خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی منحصر به فردی در آن ماده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲)

در واکنش‌های شیمیایی نحوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر عوض می‌شود. در واقع شماری از پیوندهای موجود در ساختار واکنش‌دهنده‌ها می‌شکنند و پیوندهای جدیدی در فراورده‌ها ایجاد می‌شوند. در اکثر واکنش‌ها همه پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده‌ها نمی‌شکنند به‌عنوان مثال در واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن، تنها پیوند $O-O$ اوزون می‌شکند و پیوندهای $O=O$ دست نخورده باقی می‌ماند. همچنین در برخی واکنش‌ها ممکن است هیچ پیوندی نشکند ولی پیوندی به وجود آید؛ به‌عنوان مثال در واکنش $۲NO_۲(g) \longrightarrow N_۲O_۴(g)$، تنها پیوند $N-N$ میان دو اتم نیتروژن موجود در دو مولکول $NO_۲$ ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ادویه‌ها موادی هستند که به منظور بهتر کردن رنگ، بو و مزه غذاها به آن‌ها اضافه می‌شوند. این مواد نقش جالبی در تمدن و تاریخ ملت‌ها دارند به طوری که بو و مزه لذت‌بخش غذاهای بومی در هر جای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه‌های ویژه آن منطقه است. این مواد همچنین مصارف دارویی نیز دارند و از آن‌ها می‌توان، برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع آن استفاده کرد.

۲) کوزه، ظرفی سفالی است که در گذشته برای نگهداری آب آشامیدنی از آن استفاده می‌کردند. این سفال خود از خاک رس تهیه می‌شود. در بدنه این ظرف روزنه‌های بسیار ریزی وجود دارد که آب موجود در کوزه به آسانی به دیواره آن نفوذ کرده و سطح بیرونی آن را نیز نمناک می‌کند. در این زمان با تبخیر تدریجی آب روی سطح بیرونی کوزه، دمای آب درون کوزه کاهش می‌یابد. در واقع گرمای لازم برای تبخیر آب روی سطح خارجی کوزه از آب درون کوزه تأمین می‌شود. فرایندی که باعث کاهش دما و خنک‌شدن آب خواهد شد. مکانیسم سردشدن محتویات کوزه و یخچال صحرایی مشابه است با این تفاوت که در کوزه سفالی حتماً آب یا محلولی از آن حضور دارد اما در یخچال صحرایی می‌توان مواد دیگری نیز قرار دارد.

۴) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها هستند که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد. به‌عنوان مثال گروه عاملی هیدروکسیل یا همان الکلی، به ماده توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را می‌دهد. یا وجود گروه عاملی کربوکسیلی به ماده خاصیت اسیدی می‌دهد.

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۰- کدام‌یک از موارد زیر میان دو ایزومر می‌تواند متفاوت باشد؟

۱) مقدار(مول) هر ماده در یک گرم از آن
۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی
۳) نیروی بین‌مولکولی در ماده خالص
۴) شمار پیوندهای اشتراکی

پاسخ: گزینه ۳ **(آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)**

موادی که دارای فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت هستند، ایزومر(همپار) نامیده می‌شوند. برای مثال دی‌متیل اتر و اتانول ایزومر یکدیگر هستند. فرمول مولکولی هر دو ماده به‌صورت C_2H_6O است؛ ولی ساختار کاملاً متفاوتی با یکدیگر دارند. به طوری که در ساختار اتانول پیوند اشتراکی $O-H$ یافت می‌شود، در حالی که در دی‌متیل اتر این پیوند وجود ندارد و در یک نمونه خالص از آن برخلاف اتانول پیوند هیدروژنی دیده نمی‌شود.. ایزومرها، فرمول مولکولی یکسانی دارند؛ در نتیجه جرم مولی، درصد جرمی یک عنصر در مولکول آن‌ها، شمار پیوندهای اشتراکی(جفت الکترون‌های پیوندی) و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یکسانی دارند. با توجه به برابر بودن جرم مولی ایزومرها، در یک گرم از آن‌ها نیز مقداری یکسان از مواد حضور دارد. ولی چون ساختار آن‌ها متفاوت است، سطح آنتالپی، چگالی و ممکن است نیروی بین‌مولکولی(مانند اتانول و دی‌متیل اتر) متفاوتی داشته باشند و خواص فیزیکی یا شیمیایی آن‌ها متفاوت باشد.

بودجه‌بندی این آزمون: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری
ریاضی ۱: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸

سهم در کنکور: ۱ تست از ۳۰ تستِ کنکور

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید!

۱۴۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست هستند؟

الف ـ اگر a عددی حقیقی بوده و $a^9 > a^5$، آن‌گاه $0 < a < 1$ است.

ب ـ اگر a عددی حقیقی باشد، به طوری که $a^2 + a < 0$، آن‌گاه قطعاً $\sqrt[5]{a} < \sqrt[3]{a}$ است.

ج ـ هر عدد حقیقی، همواره دارای دو ریشهٔ سوم است که قرینهٔ یکدیگرند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

دنیایی از نامساوی‌های ریشه‌ای!

۴ حالت داریم: $(m, n \in \mathbb{N})$

حالت اول

۱) $a > 1$: اگر $m > n \Leftarrow \sqrt[m]{a} < \sqrt[n]{a}$

حالت دوم

۲) $0 < a < 1$: اگر $m > n \Leftarrow \sqrt[m]{a} > \sqrt[n]{a}$

حالت سوم

۳) $a < -1$: اگر $m > n \Leftarrow \sqrt[m]{a} > \sqrt[n]{a}$ (n و m فرد)

حالت چهارم

۴) $-1 < a < 0$: اگر $m > n \Leftarrow \sqrt[m]{a} < \sqrt[n]{a}$ (n و m فرد)

بررسی سایر موارد:

الف

گزاره **الف نادرست** است، زیرا اگر $a = -2$ باشد، $a^5 = -32$ و $a^9 = -512$ و شرط $a^5 > a^9$ برقرار است ولی a در بازهٔ $(0,1)$ نیست.

ب

گزاره **ب نادرست** است، زیرا اگر شرط $a^2 + a < 0$ برقرار باشد، بدیهی است که a نمی‌تواند مثبت باشد. همچنین با دقت در مقادیر اعداد حقیقی منفی مشخص می‌شود که a نمی‌تواند از -1 کوچک‌تر باشد، زیرا در این صورت عدد $a^2 + a$ قطعاً مثبت می‌شود، یعنی باید به ناچار $-1 < a < 0$ باشد، که در این صورت برای اعدادی که در بازهٔ $(-1,0)$ قرار دارند، شرط $\sqrt[3]{a} < \sqrt[5]{a}$ برقرار نیست به عنوان نمونه اگر $a = -\frac{1}{2^{15}}$ باشد، خواهیم داشت:

$$\sqrt[5]{\frac{-1}{2^{15}}} = \frac{-1}{2^3} \Rightarrow \frac{-1}{2^5} > \frac{-1}{2^3} \quad , \quad \sqrt[3]{\frac{-1}{2^{15}}} = -\frac{1}{2^5}$$

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونهای آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi















join us ...

WWW.ArefOnline.ir

گزاره ج **نادرست** است، زیرا هر عدد حقیقی دارای فقط یک ریشهٔ سوم است. اگر $a<0$ باشد، ریشهٔ سوم آن عددی منفی و اگر $a>0$ باشد، ریشهٔ سوم آن عددی مثبت است.

۱۴۲- اگر $\sqrt{a}<\sqrt[3]{a}$، حاصل عبارت $\left|\sqrt[3]{a}-\sqrt[4]{a}\right|-\left|a-\sqrt[4]{a}\right|$ کدام است؟

۱) $\sqrt[3]{a}-a$ ۲) $a-\sqrt[3]{a}$ ۳) $-a-\sqrt[3]{a}+2\sqrt[4]{a}$ ۴) $a+\sqrt[3]{a}-2\sqrt[4]{a}$

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

چون $\sqrt{a}<\sqrt[3]{a}$، پس $0<a<1$ و در نتیجه: $\sqrt[3]{a}<\sqrt[4]{a}$, $a<\sqrt[4]{a}$.

بنابراین:

$$\overbrace{\left|a-\sqrt[4]{a}\right|}-\overbrace{\left|\sqrt[3]{a}-\sqrt[4]{a}\right|}=-(a-\sqrt[4]{a})-\left[-(\sqrt[3]{a}-\sqrt[4]{a})\right]=-(a-\sqrt[4]{a})+(\sqrt[3]{a}-\sqrt[4]{a})=-a+\sqrt[4]{a}+\sqrt[3]{a}-\sqrt[4]{a}=\sqrt[3]{a}-a$$

۱۴۳- ریشهٔ پنجم عدد ۳۲ برابر $\sqrt{2\sqrt[3]{a}}$ است. حاصل $9(a+1)^{-\frac{1}{4}}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ۲) $\frac{8}{\sqrt{3}}$ ۳) $3\sqrt{3}$ ۴) $2\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی /محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

ریشهٔ پنجم عدد ۳۲ برابر $\sqrt[5]{32}=2$ است، پس:

$$\sqrt{2\sqrt[3]{a}}=2\Rightarrow 2\sqrt[3]{a}=4\Rightarrow\sqrt[3]{a}=2\Rightarrow a=8$$

بنابراین حاصل $9(a+1)^{-\frac{1}{4}}$ برابر است با:

$$9(a+1)^{-\frac{1}{4}}=9(8+1)^{-\frac{1}{4}}=9\times 9^{-\frac{1}{4}}=9^{\frac{3}{4}}=3^{\frac{3}{2}}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$$

۱۴۴- چند عدد طبیعی مضرب ۵ وجود دارد که ریشهٔ سوم آن‌ها در بازهٔ $(8,10)$ قرار داشته باشد؟

۱) ۸۷ ۲) ۸۸ ۳) ۹۷ ۴) ۹۸

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

اگر اعداد مطلوب را x بنامیم، باید $x=5k$ و $8<\sqrt[3]{x}<10$ باشد، که در این صورت داریم:

$$8<\sqrt[3]{x}<10\Rightarrow 512<x<1000\Rightarrow 512<5k<1000\Rightarrow\frac{512}{5}<k<\frac{1000}{5}\Rightarrow 102/\ldots<k<200\xrightarrow{k\in\mathbb{N}}103\le k<200$$

$$\Rightarrow 103\le k\le 199\Rightarrow \text{تعداد } k=199-103+1=97$$

تعداد xها $=97$

WWW.ArefOnline.ir

حواست باشه!

اگر دنباله‌ای از اعداد با قدرنسبت d داشته باشیم، برای به‌دست آوردن تعداد آن‌ها از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد} = \frac{\text{اولی} - \text{آخری}}{d} + ۱$$

۱۴۵- ریشهٔ سوم عددی مثبت با ریشهٔ پنجم چهار برابر آن عدد برابر است. ریشهٔ ششم مثبت این عدد کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt[۳]{۲}$ ۳) $\sqrt[۳]{۴}$ ۴) $\sqrt{۸}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

ریشهٔ n ام:

اگر $n \geq ۲$ یک عدد طبیعی باشد، در این صورت، اگر $a = b^n$ باشد، آن‌گاه b را یک ریشهٔ nاُم عدد a می‌نامیم.

توجه داشته باشید که:

$a > ۰$	n زوج	a دارای دو ریشه nاُم به صورت $\sqrt[n]{a}$ و $-\sqrt[n]{a}$ است.
	n فرد	a دارای یک ریشه nاُم به صورت $\sqrt[n]{a}$ است.
$a < ۰$	n زوج	ریشهٔ nاُم وجود ندارد.
	n فرد	a دارای یک ریشه nاُم به صورت $\sqrt[n]{a}$ است.

یک قانون مهم در توان‌های گویا:

اگر $a > ۰$ و $m, n \in \mathbb{N}$ باشند، در این صورت:

$$\begin{cases} a^{\frac{m}{n}} = (a^{\frac{۱}{n}})^m = (a^m)^{\frac{۱}{n}} \\ a^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m} \end{cases}$$

اگر عدد x در نظر بگیریم، ریشهٔ سوم آن $\sqrt[۳]{x}$ و ریشه پنجم چهار برابر آن به صورت $\sqrt[۵]{۴x}$ نوشته می‌شود. حال تساوی داده شده در صورت سوال را به زبان ریاضی می‌نویسیم و برای اینکه از شر رادیکال خلاص شویم دو طرف را به توان ۱۵ می‌رسانیم چرا که ک.م.م ۳ و ۵ است:

$$\sqrt[۳]{x} = \sqrt[۵]{۴x} \xrightarrow{\text{توان ۱۵}} (\sqrt[۳]{x})^{۱۵} = (\sqrt[۵]{۴x})^{۱۵} \Rightarrow \sqrt[۳]{x^{۱۵}} = \sqrt[۵]{(۴x)^{۱۵}}$$

$$\Rightarrow x^{\frac{۱۵}{۳}} = (۴x)^{\frac{۱۵}{۵}} \Rightarrow x^۵ = (۴x)^۳ \Rightarrow x^۵ = ۶۴x^۳$$

$$\Rightarrow x^۲ = ۶۴ \xrightarrow[x>۰]{\text{طبق صورت سوال}} x = ۸$$

خواستهٔ سوال عبارت است از $\sqrt[۶]{۸}$ که آن را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\sqrt[۶]{۸} = \sqrt[۶]{۲^۳} = ۲^{\frac{۳}{۶}} = ۲^{\frac{۱}{۲}} = \sqrt{۲}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۶- اگر $۲ = ۳^{a}$ و $۳ = ۵^{b}$ باشد، حاصل $\frac{۴۵^{ab}}{۴^{b}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

$$\frac{۴۵^{ab}}{۴^{b}}=\frac{(۹\times ۵)^{ab}}{۴^{b}}=\frac{۹^{ab}\times ۵^{ab}}{۴^{b}}=\frac{(۳^{۲})^{ab}\times(۵^{b})^{a}}{۴^{b}}=\frac{(۳^{a})^{۲b}\times ۳^{a}}{۴^{b}}=\frac{(۲)^{۲b}\times ۲}{۴^{b}}=\frac{(۲^{۲})^{b}\times ۲}{۴^{b}}=\frac{۴^{b}\times ۲}{۴^{b}}=۲$$

۱۴۷- با فرض $\sqrt[۳]{x\sqrt[۳]{x\sqrt{x}}}=\frac{۱}{۲}$، حاصل $\sqrt[۳]{\frac{x}{\sqrt[۴]{x}}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{\sqrt[۴]{۲}}$ ۲) $\frac{\sqrt[۴]{۲}}{۲}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

نکتهٔ زیر رو هم با هم ببینیم!

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}}=\sqrt[mn]{a}$$

اگر $a>۰$ باشد، داریم:

ابتدا فرض مسئله را به کمک نکته فوق، تا جای ممکن ساده می‌کنیم:

$$\sqrt[۳]{x\sqrt[۳]{x\sqrt{x}}}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\sqrt[۳]{\sqrt[۳]{x^{۳}\times x\sqrt{x}}}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\sqrt[۹]{x^{۴}\sqrt{x}}=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow\sqrt[۹]{\sqrt{x^{۸}\times x}}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\sqrt[۱۸]{x^{۹}}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\sqrt{x}=\frac{۱}{۲}\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}}x=\frac{۱}{۴}$$

حال به سراغ خواسته سوال می‌رویم، اما قبل از جایگذاری x در آن، فرم کلی آن را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$A=\sqrt[۳]{\frac{x}{\sqrt[۴]{x}}}=\sqrt[۳]{\frac{\sqrt[۴]{x^{۴}}}{\sqrt[۴]{x}}}=\sqrt[۳]{\sqrt[۴]{\frac{x^{۴}}{x}}}=\sqrt[۱۲]{x^{۳}}=\sqrt[۴]{x}$$

حال $x=\frac{۱}{۴}$ را در آن جایگذاری می‌کنیم:

$$A=\sqrt[۴]{x}\xrightarrow{x=\frac{۱}{۴}}\sqrt[۴]{\frac{۱}{۴}}=\sqrt[۴]{۲^{-۲}}=۲^{-\frac{۱}{۲}}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۸- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{۲\sqrt[۳]{۴}}\times ۲^{\frac{۱}{۲}}}{\sqrt{\sqrt[۳]{۲}}\times ۱۶^{-\frac{۳}{۲}}}$ به صورت ۲^{n} می‌باشد. n کدام است؟

۱) $\frac{۲۹}{۶}$ ۲) $\frac{۳۷}{۶}$ ۳) $\frac{۴۳}{۶}$ ۴) $\frac{۴۷}{۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

عبارت داده شده را با استفاده از قوانین توان و رادیکال، مرتب و ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{۲\sqrt[۳]{۴}}\times ۲^{\frac{۱}{۲}}}{\sqrt{\sqrt[۳]{۲}}\times ۱۶^{-\frac{۳}{۲}}}=\frac{\sqrt{\sqrt[۳]{۸\times ۴}}\times ۲^{\frac{۱}{۲}}}{\sqrt[۶]{۲}\times (۲^{۴})^{-\frac{۳}{۲}}}=\frac{\sqrt[۶]{۲^{۵}}\times ۲^{\frac{۱}{۲}}}{۲^{\frac{۱}{۶}}\times ۲^{-۶}}=\frac{۲^{\frac{۵}{۶}}\times ۲^{\frac{۱}{۲}}}{۲^{\frac{۱}{۶}}\times ۲^{-۶}}=\frac{۲^{\frac{۵}{۶}+\frac{۱}{۲}}}{۲^{\frac{۱}{۶}-۶}}=\frac{۲^{\frac{۱۶}{۲۱۲}}}{۲^{-\frac{۳۵}{۶}}}$$

$$=۲^{۱۲\frac{۱۶}{۲}-(-\frac{۳۵}{۶})}=۲^{\frac{۴۳}{۶}}\Rightarrow n=\frac{۴۳}{۶}$$

کار کردن با رادیکال‌ها

اگر a عددی مثبت باشد، برای هر دو عدد طبیعی n و m داریم: $a^{\frac{m}{n}}=\sqrt[n]{a^{m}}$

ضرب و تقسیم رادیکال‌ها

- **اگر فرجه‌ها یکسان باشد:**

رادیکال‌های با فرجهٔ یکسان را می‌توان در هم ضرب یا بر هم تقسیم کرد.

$$\sqrt[n]{a}\times\sqrt[n]{b}=\sqrt[n]{ab}\ ,\ \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}=\sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

راستی تا یادم نرفته، اگر n زوج باشد، a و b باید نامنفی باشند! در ضمن در رابطهٔ سمت راستی باید $b\neq ۰$

- **اگر فرجه‌ها متفاوت باشد: دو راهکار داریم:**

اول اینکه با استفاده از تعریف توان گویا ($\sqrt[n]{a^{m}}=a^{\frac{m}{n}}$) رادیکال‌ها را به شکل توانی می‌نویسیم و از خواص توان‌ها استفاده می‌کنیم.

دومین راهکار، یکسان کردن فرجه‌هاست، فرجهٔ مشترک ک.م.م فرجه‌هاست، سپس باید فرجهٔ مشترک را بر هر کدام از فرجه‌ها تقسیم کرده و حاصل را در توان عبارت زیر رادیکال ضرب کنیم، ببینید:

یه نمونه باحال

$$\sqrt{۵}\times\sqrt[۵]{۵^{۳}}=\sqrt[۲\times ۵]{۵^{۱\times ۵}}\times\sqrt[۵\times ۲]{۵^{۳\times ۲}}=\sqrt[۱۰]{۵^{۵}}\times\sqrt[۱۰]{۵^{۶}}=\sqrt[۱۰]{۵^{۱۱}}$$

جمع و تفریق رادیکال‌ها

در حالت کلی نمی‌توان گفت: $\sqrt[n]{a}\pm\sqrt[n]{b}=\sqrt[n]{a\pm b}$، در صورتی می‌توان رادیکال‌ها را جمع و تفریق کرد که دقیقاً یکسان باشند.

WWW.ArefOnline.ir

یه نمونه باحال

$$a\sqrt[m]{b} \pm c\sqrt[m]{b} = (a \pm c)\sqrt[m]{b}$$

اگر توان عبارت زیر رادیکال با فرجه یکسان باشد، از زیر رادیکال بیرون می‌آید:

$$\sqrt[n]{a^n \times b^m} = \begin{cases} |a|\sqrt[n]{b^m} & : n \text{ زوج} \\ a\sqrt[n]{b^m} & : n \text{ فرد} \end{cases}$$

در ضمن اگر توان بزرگ‌تر از فرجه بود، توان را تفکیک کنید. $\sqrt[n]{a^{n+1}} = \sqrt[n]{a^n \times a} = a\sqrt[n]{a}$ (n فرد یا زوج و $a > 0$)

و اگر بخواهیم عددی را زیر رادیکال ببریم باید آن را به توان فرجه برسانیم. $a\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n \times b}$

در این حالت، توجه داشته باشید که منفی پشت رادیکال با فرجهٔ زوج بیرون می‌ماند و حق ورود ندارد!

یه نمونه باحال

$$-3\sqrt{5} = -\sqrt[2]{3^2 \times 5} = -\sqrt{45}$$

قانون ضرب فرجه‌ها

فرجه‌های زیر هم، در هم ضرب می‌شوند، همین! ببینید:

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = (\sqrt[n]{a})^{\frac{1}{m}} = (a^{\frac{1}{n}})^{\frac{1}{m}} = a^{\frac{1}{mn}} = \sqrt[mn]{a}$$

تست

۱۴۹- اگر $\sqrt{x-a} + \sqrt{x+2} = a$ و $2\sqrt{x-a} - 2\sqrt{x+2} = 3$، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

کلاس درسِ اتحادها

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$$

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

$$(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$$

$$(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$$

$$(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$

WWW.ArefOnline.ir

ابتدا به سراغ عبارت دومی که صورت سوال داده است می‌رویم و در سمت چپ آن از ۲ فاکتور می‌گیریم:

$$۲\sqrt{x+۲}-۲\sqrt{x-a}=۳ \Rightarrow ۲(\sqrt{x+۲}-\sqrt{x-a})=۳ \xrightarrow{\text{تقسیم بر ۲}} \sqrt{x+۲}-\sqrt{x-a}=\frac{۳}{۲}$$

با دقت به عبارت به دست آمده و صورت سوال می‌بینیم که سمت چپ عبارت به دست آمده، مزدوج عبارت اول صورت سوال است، پس داریم:

$$\begin{cases}\sqrt{x+۲}-\sqrt{x-a}=\frac{۳}{۲}\\ \sqrt{x+۲}+\sqrt{x-a}=a\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را در هم ضرب می‌کنیم}} \underbrace{(\sqrt{x+۲}-\sqrt{x-a})(\sqrt{x+۲}+\sqrt{x-a})}_{\text{اتحاد مزدوج}}=\frac{۳}{۲}a \Rightarrow (\sqrt{x+۲})^۲-(\sqrt{x-a})^۲=\frac{۳}{۲}a$$

$$\Rightarrow x+۲-(x-a)=\frac{۳}{۲}a \Rightarrow \cancel{x}+۲-\cancel{x}+a=\frac{۳}{۲}a$$

$$\Rightarrow ۲+a=\frac{۳}{۲}a \Rightarrow \frac{۳}{۲}a-a=۲ \Rightarrow a=۴$$

۱۵۰- اگر $x^۲+y^۲=۳xy$ باشد، حاصل $A=\frac{x^۳-y^۳}{x^۳+y^۳}$ کدام است؟ $(x>y>۰)$

۱) $\sqrt{۵}$ ۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۵}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۵}}{۵}$

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

$$A=\frac{x^۳-y^۳}{x^۳+y^۳}=\frac{(x-y)(\overbrace{x^۲+y^۲}^{۳xy}+xy)}{(x+y)(\underbrace{x^۲+y^۲}_{۳xy}-xy)}=\frac{(x-y)(۴xy)}{(x+y)(۲xy)}=۲\times\frac{x-y}{x+y}$$

$$\Rightarrow A^۲=۴\times\frac{(x-y)^۲}{(x+y)^۲}=۴\times\frac{x^۲+y^۲-۲xy}{x^۲+y^۲+۲xy}=۴\times\frac{xy}{۵xy}=\frac{۴}{۵}$$

$$\Rightarrow A=\pm\frac{۲}{\sqrt{۵}}=\pm\frac{۲\sqrt{۵}}{۵}$$

می‌دانیم $x>y>۰$ است. بنابراین $A>۰$ می‌باشد:

$$\Rightarrow A=\frac{۲\sqrt{۵}}{۵}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۱- اگر $x=\frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}$ باشد، آن‌گاه $x+x^۲+x^۳+\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x^۲}+\frac{۱}{x^۳}$ کدام است؟

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۰ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

ابتدا $x=\frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}$ را گویا می‌کنیم:

$$x=\frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}\times\frac{۲+\sqrt{۳}}{۲+\sqrt{۳}}=\frac{۲+\sqrt{۳}}{۲^۲-(\sqrt{۳})^۲}=۲+\sqrt{۳}$$

همچنین داریم: $\frac{۱}{x}=۲-\sqrt{۳}$

در نتیجه: $x+\frac{۱}{x}=۲+\sqrt{۳}+۲-\sqrt{۳}=۴$

همچنین می‌توان نوشت: $x^۲+\frac{۱}{x^۲}=(x+\frac{۱}{x})^۲-۲=۴^۲-۲=۱۶-۲=۱۴$

$$x^۳+\frac{۱}{x^۳}=(x+\frac{۱}{x})^۳-۳\times\cancel{x}\times\frac{۱}{\cancel{x}}\times(x+\frac{۱}{x})=۴^۳-۳\times۴=۶۴-۱۲=۵۲$$

پس داریم: $x+x^۲+x^۳+\frac{۱}{x}+\frac{۱}{x^۲}+\frac{۱}{x^۳}=(x+\frac{۱}{x})+(x^۲+\frac{۱}{x^۲})+(x^۳+\frac{۱}{x^۳})=۴+۱۴+۵۲=۷۰$

اتحاد مکعب دوجمله‌ای

- $(a-b)^۳=a^۳-۳a^۲b+۳ab^۲-b^۳$
- $(a+b)^۳=a^۳+۳a^۲b+۳ab^۲+b^۳$

نتایج این اتحاد

- $(a+b)^۳=a^۳+۳ab(a+b)+b^۳$
- $(a-b)^۳=a^۳-۳ab(a-b)-b^۳$
- $a^۳+b^۳=(a+b)^۳-۳ab(a+b)$
- $a^۳-b^۳=(a-b)^۳+۳ab(a-b)$

۱۵۲- اگر $A=\frac{۵\sqrt{۵}-۲\sqrt{۲}}{۷+\sqrt{۱۰}}+\frac{۲\sqrt{۲}+۱}{۳-\sqrt{۲}}$ باشد، حاصل $A^۲-۶$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۵}$

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

$$A=\frac{۵\sqrt{۵}-۲\sqrt{۲}}{۷+\sqrt{۱۰}}+\frac{۲\sqrt{۲}+۱}{۳-\sqrt{۲}}=\frac{(\sqrt{۵})^۳-(\sqrt{۲})^۳}{۷+\sqrt{۱۰}}+\frac{(\sqrt{۲})^۳+۱}{۳-\sqrt{۲}}$$

$$=\frac{(\sqrt{۵}-\sqrt{۲})\cancel{(۷+\sqrt{۱۰})}}{\cancel{۷+\sqrt{۱۰}}}+\frac{(\sqrt{۲}+۱)\cancel{(۳-\sqrt{۲})}}{\cancel{۳-\sqrt{۲}}}=\sqrt{۵}-\sqrt{۲}+\sqrt{۲}+۱=\sqrt{۵}+۱$$

$$\Rightarrow A^۲=(\sqrt{۵}+۱)^۲=۶+۲\sqrt{۵}\Rightarrow A^۲-۶=۲\sqrt{۵}$$

۱۵۳- مجموع مقادیر x در معادلهٔ $\sqrt[x+\sqrt[x]{\sqrt[x]{۲^{x-۱}}}]{}=\sqrt[۳]{۴}(۸)^{-\frac{۱}{۶}}$ **کدام است؟**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

$$\sqrt[x+\sqrt[x]{\sqrt[x]{۲^{x-۱}}}]{}=\sqrt[۳]{۴}(۸)^{-\frac{۱}{۶}}\Rightarrow \sqrt[x(x+۱)]{۲^{x-۱}}=۲^{\frac{۲}{۳}}\times ۲^{-\frac{۱}{۲}}$$

$$\Rightarrow ۲^{\frac{x-۱}{x(x+۱)}}=۲^{\frac{۱}{۶}}\rightarrow \frac{x-۱}{x(x+۱)}=\frac{۱}{۶}\Rightarrow x^۲+x=۶x-۶\Rightarrow x^۲-۵x+۶=۰$$

$$\Rightarrow (x-۲)(x-۳)=۰\Rightarrow \begin{cases} x_۱=۳ \\ x_۲=۲ \end{cases}\Rightarrow x_۱+x_۲=۵$$

راهنمای زرنگ بازی

دقت کن که اگه معادله انتهای سؤال، یه ذره پیچیده‌تر می‌شد، می‌تونستیم از فرمول $S=-\frac{b}{a}$ مجموع ریشه‌های معادله درجه دوم رو به‌دست بیاریم!

۱۵۴- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}}{\sqrt{۱+\sqrt{۵}}}-\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}$ **کدام است؟**

۱) ۱ ۲) $۲\sqrt{۲}-۱$ ۳) $\sqrt{۵}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

با فرض $\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}=A$ داریم:

$$A^۲=\sqrt{۵}+۲+\sqrt{۵}-۲+۲\sqrt{(\sqrt{۵}+۲)(\sqrt{۵}-۲)}$$

$$A^۲=۲\sqrt{۵}+۲\sqrt{۵-۴}\Rightarrow A^۲=۲\sqrt{۵}+۲$$

$$A^۲=۲(\sqrt{۵}+۱)\Rightarrow A=\sqrt{۲}\times\sqrt{\sqrt{۵}+۱}$$

حال داریم:

$$\frac{\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}}{\sqrt{۱+\sqrt{۵}}}=\frac{\sqrt{۲}\times\sqrt{\sqrt{۵}+۱}}{\sqrt{۱+\sqrt{۵}}}=\sqrt{۲}$$

WWW.ArefOnline.ir

بنابراین حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$\sqrt{۲}-\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}=\sqrt{۲}-\sqrt{(\sqrt{۲}-۱)^۲}=\sqrt{۲}-(\sqrt{۲}-۱)=۱$$

۱۵۵- مقدار عبارت $A=\frac{۱}{\sqrt{۵}-k}+\frac{۱}{\sqrt{۵}+k}$ به ازای $k=\sqrt{۵-\sqrt{۵}}$ چه عددی است؟

۱) ۲ ۲) $۲\sqrt{۵}$ ۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$ ۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$

پاسخ: گزینه ۱ **(متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)**

$$A=\frac{۱}{\sqrt{۵}-k}+\frac{۱}{\sqrt{۵}+k}=\frac{\sqrt{۵}+k+\sqrt{۵}-k}{۵-k^۲}=\frac{۲\sqrt{۵}}{۵-k^۲}$$

با توجه به آن‌که:

$$k=\sqrt{۵-\sqrt{۵}}\Rightarrow k^۲=۵-\sqrt{۵}\Rightarrow ۵-k^۲=\sqrt{۵}$$

$$A=\frac{۲\sqrt{۵}}{\sqrt{۵}}=۲\Rightarrow A=۲$$

۱۵۶- کدام عامل در تجزیهٔ عبارت $x^۴+x^۲+۱$ دیده می‌شود؟

۱) $x^۲-x+۱$ ۲) $x^۲+x-۲$ ۳) $x^۲-x-۱$ ۴) $x^۲+x+۲$

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)**

تجزیهٔ یک عبارت

۱) می‌دانیم که تجزیهٔ یک عبارت به معنای تبدیل آن به حاصل‌ضرب حداقل دو عبارت است. از جمله تجزیه‌هایی که در حل معادلهٔ درجهٔ دوم استفاده می‌شوند، عبارت‌اند از:

۱. فاکتورگیری: $ax^۲+bx=x(ax+b)$

۲. تجزیه به کمک اتحاد مزدوج: $x^۲-a^۲=(x-a)(x+a)$

۳. تجزیه به کمک اتحاد جمله مشترک: $x^۲+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$

۲) اگر A و B دو عبارت جبری باشند و $AB=۰$، آنگاه حداقل یکی از این دو عبارت صفر است، یعنی: $AB=۰\Rightarrow A=۰$ یا $B=۰$

روش اول

به عبارت داده شده، $x^۲$ را اضافه و کم می‌کنیم:

$$\text{عبارت}=(x^۴+x^۲+۱)+x^۲-x^۲=(x^۴+۲x^۲+۱)-x^۲$$

حال با کمک اتحاد مربع دوجمله‌ای پرانتز را تجزیه می‌کنیم و سپس از اتحاد مزدوج کمک می‌گیریم:

$$\text{عبارت}=(x^۲+۱)^۲-(x)^۲=\big((x^۲+۱)-x\big)\big((x^۲+۱)+x\big)=\underbrace{(x^۲-x+۱)}_{\text{گزینهٔ ۱}}(x^۲+x+۱)$$

روش دوم

به ازای عددی دلخواه مانند $x=۳$ حاصل عبارت داده شده برابر ۹۱ می‌شود که فقط بر عدد گزینهٔ ۱ یعنی ۷ بخش‌پذیر است.

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۷- مقدار $\frac{۱}{۲-\sqrt{۵}}+\sqrt{۱۴+۶\sqrt{۵}}$ برابر است با:

۱) $۵+۲\sqrt{۵}$ ۲) ۱ ۳) $-۵-۲\sqrt{۵}$ ۴) -۱

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

نکته مختصر و طلایی

در عبارت $A\pm۲\sqrt{B}$ اگر بتوان دو عدد مانند α و β یافت که $\alpha+\beta=A$ و $\alpha\beta=B$ باشد: $(\sqrt{\alpha}\pm\sqrt{\beta})^۲=A\pm۲\sqrt{B}$

با توجه به نکته:

$$۱۴+۶\sqrt{۵}=۱۴+۲\sqrt{۴۵}$$

دو عدد ۵ و ۹ جمعشان ۱۴ و ضرب‌شان ۴۵ است. پس:

$$۱۴+۲\sqrt{۴۵}=(\sqrt{۵}+\sqrt{۹})^۲\Rightarrow\sqrt{۱۴+۲\sqrt{۴۵}}=\sqrt{۵}+\sqrt{۹}=۳+\sqrt{۵}$$

در کسر $\frac{۱}{۲-\sqrt{۵}}$ نیز، مخرج کسر را گویا می‌کنیم:

$$\frac{۱}{۲-\sqrt{۵}}\times\frac{۲+\sqrt{۵}}{۲+\sqrt{۵}}=\frac{۲+\sqrt{۵}}{۴-۵}=-۲-\sqrt{۵}$$

پس حاصل نهایی برابر است با: $-۲-\sqrt{۵}+۳+\sqrt{۵}=۱$

۱۵۸- هرگاه $a=\sqrt[۴]{۳-۲\sqrt{۲}}$ به طوری که $A=(a+\frac{۱}{a}+\sqrt{۳})(a+\frac{۱}{a}-\sqrt{۳})$، مقدار $(A+۱)^۲$ چه عددی است؟

۱) ۹ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

$$A=(a+\frac{۱}{a})^۲-۳\Rightarrow A=a^۲+\frac{۱}{a^۲}-۱$$

$$a=\sqrt[۴]{(\sqrt{۲}-۱)^۲}\Rightarrow a=\sqrt{\sqrt{۲}-۱}\Rightarrow a^۲=\sqrt{۲}-۱$$

از طرفی: $\frac{۱}{a^۲}=\frac{۱}{\sqrt{۲}-۱}\times\frac{\sqrt{۲}+۱}{\sqrt{۲}+۱}=\sqrt{۲}+۱$

به این ترتیب:

$$A=a^۲+\frac{۱}{a^۲}-۱\Rightarrow A=\sqrt{۲}-۱+\sqrt{۲}+۱-۱$$

$$A=۲\sqrt{۲}-۱\Rightarrow A+۱=۲\sqrt{۲}\Rightarrow(A+۱)^۲=۸$$

۱۵۹- ساده شده عبارت $A=\frac{۱}{\sqrt{۳}-\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}+\frac{۱}{\sqrt{۳}+\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۳}$ ۲) $۲\sqrt{۳}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

نکته طلایی

$$\frac{۱}{\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}}=\frac{\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}}{\alpha-\beta} \quad ,\quad \frac{۱}{\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}}=\frac{\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}}{\alpha-\beta}$$

ابتدا تک‌تک مخرج‌ها را گویا می‌کنیم:

$$\alpha=\frac{۱}{\sqrt{۳}-\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}\times\frac{\sqrt{۳}+\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}{\sqrt{۳}+\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}=\frac{\sqrt{۳}+\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}{۳-۳+\sqrt{۳}}$$

$$\beta=\frac{۱}{\sqrt{۳}+\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}\times\frac{\sqrt{۳}-\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}{\sqrt{۳}-\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}=\frac{\sqrt{۳}-\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}{۳-۳+\sqrt{۳}}$$

$$A=\alpha+\beta=\frac{\sqrt{۳}+\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}{\sqrt{۳}}+\frac{\sqrt{۳}-\sqrt{۳-\sqrt{۳}}}{\sqrt{۳}}=\frac{۲\sqrt{۳}}{\sqrt{۳}}=۲$$

۱۶۰- حاصل عبارت $A=\frac{۱}{x^{۲}+x}+\frac{۱}{x+۱}+\frac{۱}{x}$ به ازای $x=\sqrt[۳]{۳}-۱$ کدام است؟

۱) $\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۳}$ ۲) $\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}$ ۳) $\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱$ ۴) $\sqrt[۳]{۹}-\sqrt[۳]{۳}+۱$

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۳)

با دقت به کسرهای داده شده می‌بینیم که $x^{۲}+x$ قابل تجزیه به $x(x+۱)$ است، پس به کمک مخرج مشترک‌گیری داریم:

$$A=\frac{۱}{x(x+۱)}+\frac{۱}{x+۱}+\frac{۱}{x}$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} A=\frac{۱+x+x+۱}{x(x+۱)}=\frac{۲x+۲}{x(x+۱)}=\frac{۲(x+۱)}{x(x+۱)}$$

$$\Rightarrow A=\frac{۲}{x}\xrightarrow{x=\sqrt[۳]{۳}-۱}A=\frac{۲}{\sqrt[۳]{۳}-۱}$$

برای گویا کردن مخرج کسر بالا، چون رادیکال با فرجهٔ ۳ داریم، مخرج کسر را در قسمت چاق اتحاد چاق و لاغر ضرب می‌کنیم:

$$\Rightarrow A=\frac{۲}{\sqrt[۳]{۳}-۱}\times\frac{(\sqrt[۳]{۳^{۲}}+\sqrt[۳]{۳}+۱)}{(\sqrt[۳]{۳^{۲}}+\sqrt[۳]{۳}+۱)}=\frac{۲(\sqrt[۳]{۳^{۲}}+\sqrt[۳]{۳}+۱)}{(\sqrt[۳]{۳})^{۳}-۱^{۳}}$$

$$\Rightarrow A=\frac{۲(\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱)}{۲}=\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱$$

بودجه‌بندی این آزمون	منابع آب و خاک صفحه‌های ۴۱ تا ۵۸
سهم در کنکور	۲ تست از ۱۵ تستِ کنکور

۱۶۱- سنگ آهک کارستی به‌ترتیب از نظر قابلیت تشکیل آبخوان و میزان املاح موجود در آب به کدام مورد شباهت دارد؟

۱) رس‌ها ـ سنگ نمک
۲) رس‌ها ـ سنگ آذرین
۳) آبرفت ـ سنگ آذرین
۴) آبرفت ـ سنگ نمک

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)**

سنگ‌ها و رسوبات مختلف از نظر تشکیل آبخوان و میزان آبدهی، ویژگی‌های متفاوتی دارند. آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان یا همان سفره‌های آب زیرزمینی را به خوبی دارند ولی رس‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند. مقدار نمک‌های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی، به‌طور معمول کم است. سنگ‌های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ دارای املاح فراوان هستند. آب موجود در سنگ‌های کربناتی، معمولاً از نوع آب‌های سخت است، یعنی درصد یون‌های کلسیم و منیزیم بیشتری دارد (املاح زیاد).

جنس آبخوان	کیفیت آب	کمیت آب
رسوبات رودخانه‌ای و آبرفت‌ها	به‌طور معمول، حاوی آب شیرین هستند.	قابلیت تشکیل آبخوان را دارند. در سنگ‌های آهکی حفره‌دار، معمولاً چشمه‌های پر آب و دائمی ایجاد می‌شود.
سنگ‌های کربناتی مانند سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی)	آب موجود در سنگ‌های کربناتی دارای املاح زیاد و معمولاً از نوع آب‌های سخت است. این‌گونه آب‌ها، به‌خوبی با صابون کف نمی‌کنند و رسوباتی را در لوله‌ها و ظرف‌ها ته‌نشین می‌کنند.	
رس‌ها	-	آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند (معمولاً یا چشمه‌ای در آن‌ها به وجود نمی‌آید یا در صورت تشکیل، چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند)
سنگ‌های دگرگونی	مقدار نمک‌های محلول در آب زیرزمینی موجود در این سنگ‌ها، به‌طور معمول کم و برای آشامیدن مطلوب است.	
سنگ‌های آذرین		
سنگ‌های تبخیری (سنگ نمک و سنگ گچ)	انحلال‌پذیری زیادی دارند و از این رو، آب این گونه آبخوان‌ها، عموماً دارای املاح فراوان هستند.	-

۱۶۲- کدام عبارت‌ها در رابطه با «مارن‌ها» درست است؟

الف ـ از خصوصیات این نوع خاک‌ها می‌توان به نفوذپذیری زیاد و فقر پوشش گیاهی اشاره کرد.
ب ـ فرسایش‌پذیرترین خاک‌ها به خصوص در مناطق معتدل به حساب می‌آیند.
ج ـ مخلوطی از ذرات منفصل آهکی و رسی هستند.
د ـ سالیانه باعث کاهش حاصلخیزی خاک و کاهش ظرفیت مخازن سدها می‌شوند.

۱) «ب» و «د»
۲) «ب» و «ج»
۳) «ج» و «د»
۴) «الف» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)**

عبارت‌های «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) از خصوصیات این نوع خاک‌ها می‌توان به نفوذپذیری کم، فقر پوشش گیاهی و شکل‌های مختلف فرسایشی مانند فرسایش خندقی اشاره کرد.

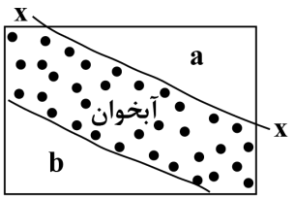
ب) فرسایش‌پذیرترین خاک‌ها به خصوص در مناطق خشک به حساب می‌آیند.

خاک‌های مارنی



- نفوذپذیری کمی دارند.
- از نظر پوشش گیاهی فقیر هستند.
- مخلوطی از ذرات منفصل آهکی و رسی هستند.
- دارای شکل‌های مختلف فرسایشی مانند فرسایش خندقی هستند.
- به علت فرسایش‌پذیری زیاد، سالیانه مقدار زیادی رسوب تولید می‌کنند.
- باعث کاهش حاصلخیزی خاک و کاهش ظرفیت مخازن سدها می‌شوند.
- از فرسایش‌پذیرترین خاک‌ها به‌خصوص در مناطق گرم و خشک می‌باشند.

۱۶۳- با کدام شرط، سطح x نشان‌دهندهٔ سطح پیزومتریک خواهد بود؟



۱) لایه a نفوذپذیر و b نفوذناپذیر باشد.
۲) لایه a نفوذناپذیر و b نفوذپذیر باشد.
۳) لایه b ریزدانه و a درشت‌دانه باشد.
۴) لایه b رسی و a از جنس سنگ پا باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

اگر چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی و چنانچه در لایه آبدار تحت فشار حفر شود، سطح پیزومتریک است. در لایه آبدار تحت فشار، لایه‌های بالا و پایینی آبخوان از نوع نفوذناپذیر (یا دارای نفوذپذیری بسیار ناچیز) هستند. در سنگ پا، به علت عدم ارتباط منافذ، آب عبور نمی‌کند. رس‌ها نیز دارای به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.

نکته

در اغلب رسوبات دانه‌ریز با آن که مقدار تخلخل زیاد است، ولی نفوذپذیری کم می‌شود؛ زیرا مجاری متصل‌کننده حفره‌ها بسیار کوچک بوده و نیروی مویینگی زیاد در دیواره‌های این مجاری مانع عبور مایعات می‌گردد. در رسوبات درشت‌دانه، علاوه بر بالا بودن مقدار تخلخل، نفوذپذیری هم زیاد می‌شود.

نوع آبخوان	تراز آب	توضیحات
آبخوان آزاد	سطح ایستابی	در این نوع آبخوان، لایهٔ آبدار بین یک لایهٔ نفوذپذیر (مثل سنگ‌های آهکی حفره‌دار و آبرفت‌ها) و یک لایهٔ نفوذناپذیر قرار گرفته است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان، منطبق بر سطح فوقانی لایهٔ آبدار است.
آبخوان تحت فشار	سطح پیزومتریک	در این نوع آبخوان، لایهٔ آبدار بین دو لایهٔ نفوذناپذیر (مثل سنگ پا و رس) احاطه شده است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان، بالاتر از سطح فوقانی لایهٔ آبدار است.

۱۶۴- کائولینیت در کدام صنایع کاربرد دارد و در اثر هوازدگی شیمیایی کدام کانی‌ها تشکیل می‌شود؟

۱) شیشه‌سازی ـ فلدسپارها
۲) کاشی‌سازی ـ کوارتزها
۳) چینی‌سازی ـ فلدسپارها
۴) لاستیک‌سازی ـ کوارتزها

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(آسان ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)**

بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها، کانی‌های رسی مانند کائولینیت ایجاد می‌شود که علاوه بر اهمیت آن در تشکیل خاک، در صنعت کاشی‌سازی و چینی‌سازی نیز شرکت دارند.

۱۶۵- در نمودار زیر، محور a می‌تواند نشان‌دهندهٔ کدام موارد باشد؟



۱) آبدهی رود و میزان مواد معلق
۲) درجه شیب بستر و سرعت آب
۳) عرض رود و انرژی جنبشی آب
۴) میزان مواد معلق و عرض رود

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شده و آب انرژی خود را از دست بدهد، رسوب‌گذاری رود شروع می‌گردد. سرعت رود وقتی کم می‌شود که درجه شیب بستر آن کاهش یافته، بسترش عریض شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد. طبق نمودار، هرچه پارامتر a بیشتر می‌شود مقدار رسوب‌گذاری رود کمتر می‌شود (رابطهٔ عکس). با توجه به موارد گفته شده، با افزایش درجهٔ شیب بستر و سرعت آب، میزان رسوب‌گذاری رود کاهش می‌یابد.

تأثیر سرعت و مواد معلق بر فرسایش رواناب

قدرت فرسایندگی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب (v)، جرم و میزان مواد معلق (m) بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب (K)، و در نتیجه، قدرت فرسایندگی آن بیشتر می‌شود.

$$K = \frac{۱}{۲}mv^{۲}$$

با افزایش برخی عوامل مانند میزان مواد معلق و عرض رود رسوب‌گذاری شروع می‌شود. (رابطهٔ مستقیم)
با کاهش برخی عوامل مانند سرعت آب، درجه شیب بستر، آبدهی رود و انرژی جنبشی آب رسوب‌گذاری رود شروع می‌شود. (رابطهٔ عکس)

۱۶۶- نصف دبی آب رودخانه‌ای که عرض آن دو برابر عمق آن است توسط لوله‌ای با قطر ۲ متر و با سرعت ۳ متر بر ثانیه در اختیار استخر آبیاری مزارع برنج قرار می‌گیرد. اگر میانگین سرعت آب رودخانه ۱ متر بر ثانیه باشد، عمق آب این رود تقریباً چند متر است؟ ($\pi = ۳$)

۱) ۳ ۲) ۴/۵ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(دشوار ـ مسئله ـ ۱۱۰۳)**

ابتدا با استفاده از اطلاعات مربوط به لولهٔ انتقال آب، آبدهی را به دست می‌آوریم:

$$A = \pi r^{۲} = ۳ \times ۱^{۲} = ۳\ m^{۲}$$
$$Q = A \times V = ۳ \times ۳ = ۹\ {}^{m^{۳}}/_{s}$$

چون نصف دبی این رود توسط لوله‌های انتقال آب در اختیار زمین‌های کشاورزی قرار می‌گیرد؛ بنابراین برای محاسبهٔ دبی رود، دبی لوله را دو برابر می‌کنیم:

$$Q_{\text{رود}} = Q_{\text{لوله}} \times ۲ = ۹ \times ۲ = ۱۸\ {}^{m^{۳}}/_{s}$$

حال با داشتن دبی رود، سرعت آب در رود و با توجه به اینکه می‌دانیم عرض رود دو برابر عمق آب در آن است می‌توانیم عمق آب را محاسبه کنیم:

$$Q = A \times V \xrightarrow{A=W\ (\text{عرض رود}) \times D\ (\text{عمق رود})} W \times D \times V \Rightarrow ۱۸ = ۲D \times D \times ۱ \Rightarrow D = ۳\ m$$

آبدهی (دبی)

اندازه‌گیری سرعت آب و آبدهی رود، به‌صورت روزانه و یا در دوره‌های زمانی طولانی‌تر و به روش‌های مختلف انجام می‌شود. با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، می‌توان مقدار آبدهی (دبی) را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد.

$$Q = A \times V$$

در این رابطه، Q دبی برحسب مترمکعب بر ثانیه، A مساحت سطح مقطع جریان آب برحسب مترمربع، V سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه است.
اگر هدف، محاسبهٔ سطح مقطع رود (مستطیلی) باشد از عرض و عمق رود (ارتفاع آب در رود) استفاده می‌شود:

$$A = W \times D$$

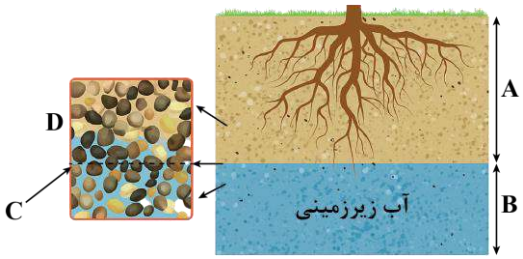
در این رابطه، W عرض (پهنای) رود و D عمق رود (ارتفاع آب در رود) است.
اگر هدف، محاسبهٔ سطح مقطع لوله (دایره‌ای) باشد از شعاع لوله استفاده می‌شود:

$$A = \pi r^{۲}$$

در این رابطه، r شعاع لوله است.

WWW.ArefOnline.ir

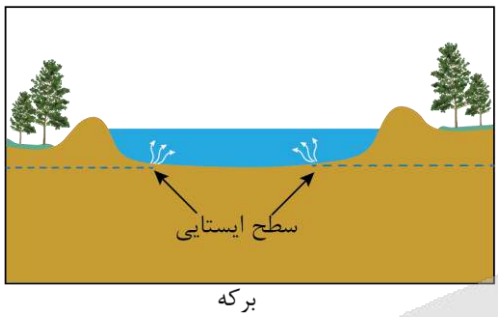
۱۶۷- با توجه به شکل مقابل، در کدام حالت احتمال تشکیل «برکه» زیاد است؟

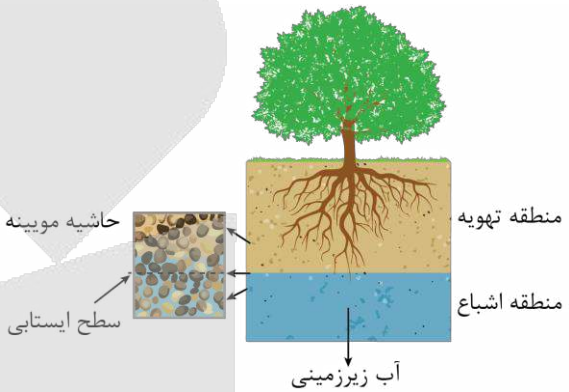


۱) بخش B در نزدیکی سطح زمین قرار گیرد.
۲) بخش C با سطح زمین برخورد کند.
۳) بخش D بر سطح زمین منطبق شود.
۴) بخش A با سطح زمین برخورد کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به‌صورت چشمه و گاهی به‌صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.





۱۶۸- کدام عبارت‌ها در مورد «حریم منابع آب» درست است؟

الف ـ حریم کیفی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.
ب ـ آلاینده‌ها در سنگ‌های کارستی، قادرند تا فاصلهٔ بسیار زیادی حرکت کنند.
ج ـ در حریم داخلی پهنه‌های حفاظتی اغلب فعالیت‌های آلوده‌کننده، ممنوع می‌باشد.
د ـ حداقل حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد.

۱) «الف» و «ب»
۲) «ب» و «ج»
۳) «ب» و «د»
۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)**

موارد «ب» و «د» درست‌اند.

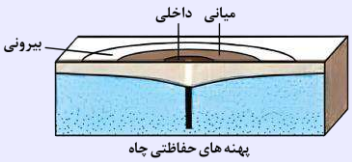
بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) حریم کمّی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.

ج) در حریم داخلی هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.

حریم منابع آب

روشی برای حافظت از منابع آب‌های زیرزمینی است. (تعیین حریم برای منابع آب)
کیفیت منابع آب‌های زیرزمینی به وسیلهٔ کودهای کشاورزی و فاضلاب‌های صنعتی و شهری در معرض تهدید است.
کمیت منابع آب از طریق بهره‌برداری زیاد در معرض تهدید است.



انواع حریم منابع آب

۱. حریم کمّی: براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود. این حریم حدود ۵۰۰ متر است.
☆ **هدف:** برای جلوگیری از افت سطح آب‌های زیرزمینی و بهره‌برداری زیاد از آن‌ها، در فاصلهٔ حدود ۵۰۰ متر از هر چاه، نباید چاه دیگری حفر شود.
۲. حریم کیفی: به‌صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.
پهنه‌های حفاظتی: محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ پهنه‌های حفاظتی: داخلی، میانی، بیرونی

WWW.ArefOnline.ir

نکته:

۱) در حریم داخلی، هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع است.

۲) پس از آلوده شدن آبخوان، هیچ نوع راه‌حل ارزان و سریعی برای از بین بردن آلودگی از این منابع وجود ندارد.

در حالت کلی نمی‌توان به‌طور دقیق فاصله‌ای را که فاضلاب در خاک طی می‌کند تا آلاینده‌های آن حذف شوند را مشخص کرد. علت: ۱) تفاوت در ویژگی‌های خاک ۲) مقدار جریان آب زیرزمینی ۳) سرعت نفوذ آلاینده‌ها ۴) شرایط گوناگون محیطی مناسب برای رشد انواع باکتری‌ها

رابطهٔ حرکت آلاینده‌ها با اندازهٔ ذرات خاک

۱. در خاک‌های دانه‌ریز: آلاینده‌ها پس از مدت کوتاهی متوقف می‌شوند.

۲. در سنگ‌های دارای درز و شکاف: آلاینده‌ها تا فاصلهٔ بسیار زیادی حرکت می‌کنند. مثال: کارست‌ها

۱۶۹- کدام گزینه در ارتباط با نیمرخ خاک و افق‌های آن درست است؟

۱) در افق C رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق B و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.

۲) در افقی از خاک که به رنگ خاکستری تا سیاه دیده می‌شود، مواد سنگی به میزان کم، تخریب شده‌اند.

۳) در افق A همانند افق B، خاک رس و ماسه قابل مشاهده است.

۴) در افقی که در زیر آن سنگ بستر یافت می‌شود، سنگ اولیه تغییر زیادی کرده است.

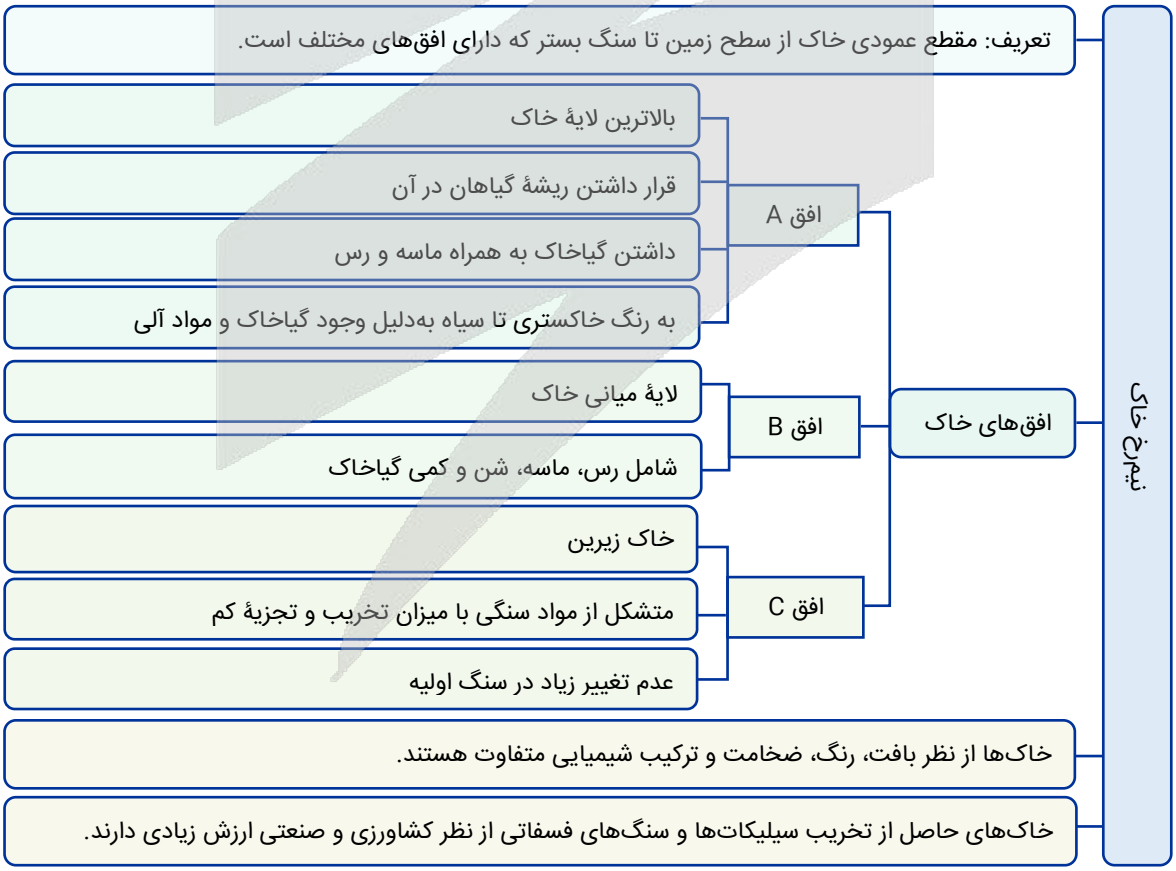
کلید: گزینهٔ ۳ **(متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۳)**

بررسی گزینه‌ها:

۱) در افق B رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد (رد گزینهٔ ۱).

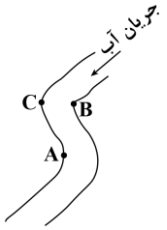
۲) و ۴) افقی از خاک که به رنگ خاکستری تا سیاه دیده می‌شود، افق A است و مواد سنگی به میزان کم در افق C که در زیر آن سنگ بستر یافت می‌شود، تخریب شده‌اند (رد گزینهٔ ۲ و ۴).

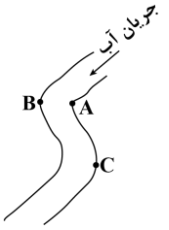
۳) در افق A همانند افق B، خاک رس و ماسه قابل مشاهده است (تأیید گزینهٔ ۳).

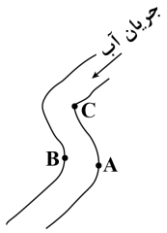


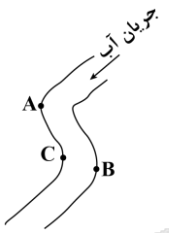
۱۷۰- سه نقطه از یک رود نمونه‌برداری شده و اطلاعات زیر به‌دست آمده است. کدام شکل نشان‌دهنده موقعیت صحیح این نقاط است؟

نقطهٔ A	امکان بهره‌برداری پلاسرهای طلا وجود دارد.
نقطهٔ B	کمترین نرخ رسوب‌گذاری ثبت شد.
نقطهٔ C	بیشترین سرعت آب اندازه‌گیری شد.

۱)


۲)


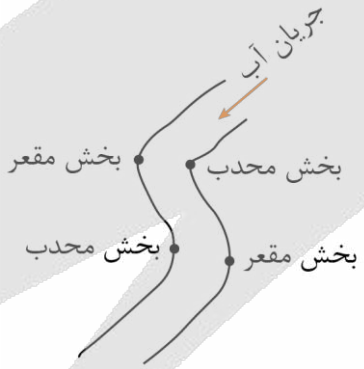
۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)**

وقتی مسیر رودخانه دارای انحنا باشد، بیشترین سرعت از وسط رودخانه به طرف دیواره مقعر آن منتقل می‌شود. در دیواره‌های مقعر به دلیل بالا بودن سرعت آب، میزان فرسایش حداکثر و میزان رسوب‌گذاری ذرات حداقل است. برعکس، در دیواره‌های محدب رود، حداقل سرعت و فرسایش و حداکثر رسوب‌گذاری مشاهده می‌شود.

با توجه به موارد گفته شده، تشکیل ذخایر پلاسری طلا در نقطه‌ای که رسوب‌گذاری بیشتر است یعنی دیوارهٔ محدب امکان‌پذیر است.



بخش‌های مختلف رودهای دارای پیچ و خم	خصوصیات
دیواره محدب	میزان رسوب‌گذاری: حداکثر انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش: حداقل
دیواره مقعر	میزان رسوب‌گذاری: حداقل انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش: حداکثر
در رودهای مستقیم، حداکثر سرعت، انرژی، عمق آب و فرسایش معمولاً در بخش مرکزی و نزدیک به سطح رود است و میزان رسوب‌گذاری در کناره‌های (حاشیه‌های) دو طرف رود بیشتر است.	

WWW.ArefOnline.ir

وقتی همه چیز مهم است، هیچ چیز مهم نیست

تابستان حدود ۹۰ روز است. در این ۹۰ روز چه برنامه‌ای داشته باشیم؟

یک دانش‌آموز کنکوری با شروع تابستان، چنین شرایطی دارد:

- دروس پایهٔ یازدهم را به تازگی امتحان داده است.
- از دروس پایهٔ دهم حدود یک سال است که فاصله گرفته است.
- دروس پایهٔ دوازدهم را هنوز نخوانده است.

یعنی منطقی است که:

- **با مرور مباحث یازدهم و تست زدن از آن مباحث، خیال خود را از یازدهم راحت کند.**

چون با امتحانی خواندن دروس یازدهم تقریباً ۷۰ درصد راه کنکور را آمده و کافی است مباحث سال یازدهم را در تابستان مرور کرده و تست بزند.

- **می‌تواند شروع به خواندن مطالب پایهٔ دهم کند.**

این مطالعه سنگین نیست چون مطالب را قبلاً خوانده اما نیاز به بازیابی دارد، درواقع فرصتی است که مطالب پایه را می‌تواند ترمیم کند.

- **پیش‌خوانی قسمتی از دروس دوازدهم را انجام دهد و با آمادگی مهر را شروع کند.**

سبک اکثر دبیران در تدریس، سؤال پرسیدن است. کسی که دروس دوازدهم را پیش‌خوانی کرده، به سؤالات دبیر هنگام تدریس پاسخ می‌دهد و توجه دبیران را به سمت خود جلب می‌کند. همین توجه باعث افزایش انگیزهٔ درونی شده و دانش‌آموز با قدرت، سال کنکور را شروع کرده و ادامه می‌دهد.

اما آیا فرصت ۹۰ روز تابستان برای هر سه کاری که گفتیم، کافی است؟

استیوجابز می‌گوید: من به کارهایی که انجام نداده‌ام به اندازهٔ کارهایی که انجام داده‌ام افتخار می‌کنم. نوآوری (موفقیت) در واقعیت نه گفتن به هزاران کار دیگر است.

اینکه فرد بتواند دست از کمال‌گرایی بردارد و به جای زخمی کردن چند کار، یکی دو کار را به درستی انجام دهد، قطعاً نتیجهٔ بهتری می‌گیرد.

ما در برنامهٔ راهبردی تابستان ماز، فرصتی فراهم کردیم که به یک یا دو هدف از اهداف بالا برسید و بتوانید از فرصت تابستان، حداکثر استفاده را ببرید. اما خاطرتان باشد وقتی همه چیز مهم است، هیچ چیز مهم نیست و عاقلانه این است که بین دهم و یازدهم یکی را انتخاب کنید. البته نگران قسمت انتخاب نشده نباشید چون در فرصت‌های بعدی مثل تعطیلات نوروز و روزهای بین دو نیم‌سال، می‌توانید برنامهٔ مکمل تابستان را اجرا کنید. یعنی اگر در تابستان دهم را خواندید، در ایام جبرانی بعدی یازدهم را مرور کنید و بالعکس.

«سنگ بزرگ نشانه نزدن است» کاری را که در توانتان است در تابستان انجام دهید.

مرکز مشاوره عارف

ماز

دوازدهم تجربی

مشاور خودت باش!

برنامه مطالعاتی تابستان ۱۴۰۴

ویژه آزمون ۱۳ شهریور ماه



WWW.ArefOnline.ir

۵۰ تا ۶۰ لقمه برای ۱۴ روز!



در این دو هفته، ۱۳ روز مطالعه داری یعنی هر روز ۹ زنگ داری که برابر است با ۱۱۷ زنگ!
اگر برای هر روز ۲، ۳ زنگ رو هم انعطاف برنامه در نظر بگیریم ۳۹ زنگ انعطاف برنامه میشه که اگر از ۱۱۷ کم کنیم در مجموع در این دو هفته حدود ۸۰ تا ۹۰ زنگ مطالعه خواهی داشت. که باید لقمه‌ها را در این زنگ‌ها بچینی.

سعی کنید چیدن لقمه‌ها در هر روز را، شب قبل از همان روز انجام دهید و پیش پیش همهٔ لقمه‌ها را در برنامه دوهفته‌ای نچینید.

هر لقمه رو توی چه زنگی بخونیم؟

دوست عزیزم این نکاتی رو که بهت می‌گم حتماً حتماً بخون و برای برنامه‌ریزی در نظر بگیر:
هر زنگ برای هر کس یکی از حالت‌های زیر رو داره و معمولاً این حالت در همهٔ روزها همینه



حالت اول: پر انرژی



حالت دوم: معمولی



حالت سوم: کم انرژی

از طرف دیگه لقمه‌ها برای هر کسی سه حالت دارن:



لقمه‌های باقلوا



لقمه‌های معمولی



لقمه‌های سنگین

شاید یه لقمه برای تو باقلوا باشه ولی برای دوستت سنگین و همینطور یک زنگ برای تو پرانرژی باشه و برای دوستت معمولی. پس اینجاست که هر نفر باید از خودش شناخت داشته باشه تا بتونه برنامهٔ خودشو بنویسه.

پس بهترین برنامه‌ریز خودتی.

WWW.ArefOnline.ir

با این‌که سعی شده لقمه‌ها طوری انتخاب بشه که مطالعه و تستش با هم در دو زنگ باشه، اما قرار نیست حتماً حتماً اینطوری باشه و اگه لقمه‌ای بیشتر یا کمتر از دو زنگ وقتت رو گرفت به زمان اهمیت نده و اولویتت رو یادگیری کامل مطلب بذار.

خب حالا سعی کن برای هر زنگ لقمه‌های مناسب برداری.


لقمه‌های انرژی‌گیر برای زنگ‌های پرانرژی


لقمه‌های معمولی برای زنگ‌های معمولی


لقمه‌های باقلوا برای زنگ‌های کم‌انرژی

راهنمای لقمه‌های آزمون ۱۳ شهریور ماه

۵۳ لقمه، ۲۳ تا لقمهٔ جدید، ۳۰ لقمهٔ مروری

در این آزمون ۲۳ تا لقمهٔ جدید داری که نیاز به مطالعه داره و ۳۰ تا لقمهٔ مروری که قبلاً همه رو خوندی و نیازی نیست مطالعهٔ عمیق کنی و بهشون زنگ اختصاص بدی. پیشنهاد ما اینه به هر لقمه جدید یا مطالعه عمیق دو زنگ اختصاص بدی یک زنگ واسه مطالعه‌اش و یک زنگ هم واسه تستش.

واسه لقمه‌های مروری هم میتونی هر ۳ یا چهار لقمه رو توی یک زنگ مرور کنی.

داخل کاربرگ

لقمه‌های جدید با این رنگ ◯ و لقمه‌های مروری با این رنگ ◯ مشخص شده‌اند.

WWW.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی دهم

لقمه (۱)	سازوکار دستگاه تنفس	۳۳ تا ۳۹
لقمه (۲)	تهویه ششی	۴۰ تا ۴۴
لقمه (۳)	تنوع تبادلات گازی	۴۵ تا ۴۶
لقمه (۴)	قلب تا تشریح	۴۸ تا ۵۱
لقمه (۵)	ساختار، شبکه و چرخه قلب	۵۱ تا ۵۴
لقمه (۶)	رگ‌ها	۵۵ تا ۶۰
لقمه (۷)	خون	۶۱ تا ۶۴

زیست‌شناسی یازدهم

لقمه (۱)	دستگاه تولید مثل در مرد	۹۷ تا ۱۰۱
لقمه (۲)	دستگاه تولید مثل در زن	۱۰۲ تا ۱۰۷
لقمه (۳)	رشد و نمو جنین	۱۰۸ تا ۱۱۴
لقمه (۴)	تولید مثل در جانوران	۱۱۵ تا ۱۱۸

زیست‌شناسی دوازدهم

لقمه (۱)	نوکلئیک‌اسیدها	۱ تا ۸
لقمه (۲)	همانندسازی دنا	۹ تا ۱۴
لقمه (۳)	پروتئین‌ها	۱۵ تا ۲۰

فیزیک

فیزیک دهم

لقمه (۱)	دما و دماسنجی	۸۳ تا ۸۷
لقمه (۲)	انبساط و انبساط طولی	۸۷ تا ۹۲
لقمه (۳)	انبساط سطحی و حجمی	۹۲ تا ۹۴
لقمه (۴)	انبساط غیرعادی آب	۹۵
لقمه (۵)	گرمای تغییر دما	۹۶ تا ۹۹
لقمه (۶)	تعادل گرمایی	۹۹ تا ۱۰۲

فیزیک یازدهم

لقمه (۱)	آهنربا و میدان مغناطیسی	۶۵ تا ۷۰
لقمه (۲)	نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک	۷۱ تا ۷۳
لقمه (۳)	نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	۷۳ تا ۷۶
لقمه (۴)	میدان سیم راست و نیروی بین دو سیم موازی	۷۶ تا ۷۹
لقمه (۵)	میدان مغناطیسی حلقه و سیملوله	۷۹ تا ۸۳
لقمه (۶)	ویژگی‌های مغناطیسی مواد	۸۳ تا ۸۵

فیزیک دوازدهم

لقمه (۱)	مفاهیم حرکت	۲ تا ۵
لقمه (۲)	نمودار مکان زمان	۶ تا ۱۰
لقمه (۳)	شتاب و نمودار سرعت-زمان	۱۰ تا ۱۳
لقمه (۴)	حرکت با سرعت ثابت	۱۳ تا ۱۴

شیمی

شیمی دهم

لقمه (۱)	هواکره و اثر گلخانه‌ای	۶۶ تا ۶۹
لقمه (۲)	شیمی سبز و اوزون	۷۰ تا ۷۶
لقمه (۳)	رفتار گازها	۷۷ تا ۸۱
لقمه (۴)	تولید آمونیاک	۸۱ تا ۸۴

شیمی یازدهم

لقمه (۱)	غذای سالم	۷۷ تا ۷۹
لقمه (۲)	آهنگ واکنش	۷۹ تا ۸۵
لقمه (۳)	سرعت تولید یا مصرف مواد	۸۵ تا ۸۸
لقمه (۴)	سرعت متوسط و سرعت واکنش	۸۸ تا ۹۳
لقمه (۵)	غذا، پسماند و ردپای آن	۹۳ تا ۹۸

شیمی دوازدهم

لقمه (۱)	شیمی و بهداشت	۱ تا ۵
لقمه (۲)	آب سخت	۸ تا ۹
لقمه (۳)	پاک کننده صابونی و غیرصابونی	۵ تا ۱۲
لقمه (۴)	اسیدها و بازها	۱۲ تا ۱۶

ریاضی

ریاضی یازدهم

لقمه (۱)	تابع نمایی و ویژگی‌های آن	۹۵ تا ۱۰۴
لقمه (۲)	تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن	۱۰۵ تا ۱۱۴
لقمه (۳)	نمودار و کاربرد توابع نمایی و لگاریتمی	۱۱۵ تا ۱۱۸

ریاضی دوازدهم

لقمه (۱)	ترکیب توابع	۱۱ تا ۱۴
لقمه (۲)	تبدیل نمودار توابع	۱۵ تا ۲۱
لقمه (۳)	تابع وارون	۲۴ تا ۲۹

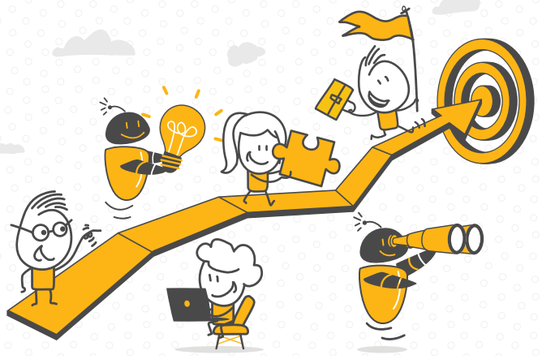
زمین‌شناسی

زمین‌شناسی یازدهم

لقمه (۱)	مقدمه، تنش و چرخه ویلسون	۵۹ تا ۶۳
لقمه (۲)	چین خوردگی و آتشفشان	۶۴ تا ۶۷
لقمه (۳)	شکستگی‌ها، زمین‌لرزه وامواج لرزه‌ای	۶۷ تا ۷۱
لقمه (۴)	مقیاس، پیش‌بینی و ایمنی زمین لرزه	۷۱ تا ۷۶

در درس فیزیک و شیمی، در هر لقمه علاوه بر صفحات ذکر شده تمرین‌های انتهای فصل مرتبط با آن لقمه نیز باید بررسی شود

این کاربرگ رو داخل A3 پرینت کن!



لقمهٔ جدید (نیاز به مطالعه عمیق)

لقمهٔ مروری (نیاز به مطالعه مروری)

تاریخ / زنگ	۷ تا ۸:۳۰	۸:۴۵ تا ۱۰:۱۵	۱۰:۳۰ تا ۱۲	۱۲:۱۵ تا ۱۳:۴۵	۱۵ تا ۱۶:۳۰	۱۶:۴۵ تا ۱۸:۱۵	۱۸:۳۰ تا ۲۰	۲۰:۱۵ تا ۲۱:۴۵	۲۲ تا ۲۳:۳۰	جمع ساعت روز	جمع ساعت هفته
جمعه ۳۱ مرداد											
شنبه ۱ شهریور											
یکشنبه ۲ شهریور											
دوشنبه ۳ شهریور											
سه‌شنبه ۴ شهریور											
چهارشنبه ۵ شهریور											
پنجشنبه ۶ شهریور											
جمعه ۷ شهریور											
شنبه ۸ شهریور											
یکشنبه ۹ شهریور											
دوشنبه ۱۰ شهریور											
سه‌شنبه ۱۱ شهریور											
چهارشنبه ۱۲ شهریور											
پنجشنبه ۱۳ شهریور	آزمون ماز						تحلیل آزمون ماز				

مرکز مشاوره عارف

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

پیش‌خوانی پایهٔ دوازدهم

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۵

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای شایان تاکی	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری پوریا خیراندیش ـ فرزام فرهمندنیا ارسلان پهلوسای ـ منصور قماشی امیرحسین آقایاری ـ مهرداد قدک‌کار امیر خرسندی ـ شایان تاکی محمد داوودآبادی ـ امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	یاسین دانایی‌زاده علی محمدزاده محمد مهدی معظمی کیانا سوقندی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	سجاد صادقی‌زاده ـ محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد ـ مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا ـ ارسلان رحمانی ـ محمد باغبان محسن قندچلر ـ آروین صالحی محمدجواد حاجی‌وند ـ مهدی رحمت‌اللهی	حنا خلعتبری محمد مهدی معظمی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ علی ترابی فرهنگ امیری ـ مهسا بایمانی‌نژاد عالیه میرزایی ـ بنیامین بهرامی حسین ایروانی	رامین رزمجو محمدرضا جمشیدی محمد مهدی معظمی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	مهرداد کیوان ـ حسین شفیع زاده سیدجواد نظری ـ محمد خانگلدی کاظم اجلالی ـ محمدپورسعید مهدی عزیزی	فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنوند

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

WWW.ArefOnline.ir

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۴

به کدام سؤال‌ها در آزمون جواب بدیم؟

توی مقاله قبلی یاد گرفتی چطور زمان آزمون رو بین درس‌ها تقسیم کنی و سؤالات رو توی دو دور جواب بدی. حالا وقتشه یک مهارت دیگه یاد بگیری: **اولویت‌بندی حرفه‌ای سؤال‌ها**. یعنی بدونی کدوم سؤال‌ها رو اول بزنی تا با همون زمان و انرژی، درصد بیشتری بگیری.

یک باور اشتباه دربارهٔ سؤال‌های سخت

بعضیا فکر می‌کنن اگه به یک سؤال خیلی سخت و وقت‌گیر جواب بدن، خیلی از بقیه جلو می‌افتن. ولی واقعیت اینه که توی کنکور، سخت یا آسون بودن سؤال، هیچ تأثیری روی درصد نداره.

مثلاً اگه یک درس ۲۰ سؤال داشته باشه و تو ۱۴ تا رو جواب بدی که ۳ تاش غلط باشه، یکی از درست‌ها حذف میشه و درصدت میشه:

$۱۰ \div ۲۰ = ٪۵۰$

فرقی نمی‌کنه سؤال سخت زده باشی یا آسون؛ آخرش تعداد درست‌ها مهمه. پس باید دنبال سؤال‌های آسون‌تر و سریع‌تر بگردی تا بیشترین درست رو توی کمترین زمان بزنی.

چطور سؤال‌های سریع‌تر رو پیدا کنم؟

این مهارت یک‌شبه به دست نمیاد، اما با تمرین و چند تا نکته می‌تونی زودتر یادش بگیری:

- **سؤالات محاسباتی یا غیرمحاسباتی؟**

سؤالای محاسباتی معمولاً وقت بیشتری می‌گیرن. البته گاهی ظاهر سؤال محاسباتیه ولی جواب‌ها عدد نیستن یا راه‌حل کوتاهیه، اینا رو سریع‌تر میشه زد.

- **طول سؤال و گزینه‌ها**

سؤالای کوتاه و تعریفی رو یا می‌دونی یا نمی‌دونی؛ تکلیفشون تو همون چند ثانیه مشخص میشه. اما سؤالای بلند با متن پیچیده یا گزینه‌های طولانی، معمولاً وقت‌گیرترن.

- **سؤالای تحلیلی**

سؤالایی که باید چند مورد رو مقایسه یا بررسی کنی، زمان بیشتری می‌خوان. اگه دیدی باید چند بار برگردی و اطلاعات رو تطبیق بدی، بذارش برای دور دوم.

- **گیر نکن!**

وقتی سؤال رو می‌خونی، اگه راه‌حل واضح و سریع تو ذهنت اومد، احتمالاً سؤال سریعه. ولی اگه توی ۳۰-۴۵ ثانیه حس کردی داری گیر می‌کنی یا زمان می‌پره، ردش کن و علامت بزن برای بعد.

- **اسکن سریع**

وقتی وقتت محدوده، اول سؤالای یک درس رو سریع با چشم اسکن کن. سؤالای کوتاه و ساده‌تر رو علامت بزن تا توی دور اول به سراغشون بری.

WWW.ArefOnline.ir

یادت باشه:

«سؤال سریع» لزوماً «آسون» نیست! ممکنه یک سؤال مفهومی عمیق باشه ولی سریع جواب بدی، و یک سؤال ساده رو به خاطر محاسبات طولانی دیر حل کنی. سرعت فقط به سؤال ربط نداره، به تمرکز و دقتت هم بستگی داره.

تمرین کن تا چشم‌هات تیز بشه!

بهترین راه برای قوی شدن توی این مهارت، تمرینه. موقع تست زدن توی خونه یا آزمون‌های آزمایشی:

- **با زمان واقعی تمرین کن:**

وقتی توی خونه تست میزنی، تایمر بذار. برای هر سؤال، مثل جلسه آزمون، ۴۵-۵۰ ثانیه برای دروس خوندنی و ۶۰-۷۰ ثانیه برای دروس محاسباتی وقت داشته باش. این کار باعث میشه ذهنت یاد بگیره سرعت لازم رو پیدا کنه و بفهمی کدوم سؤال ارزش وقت گذاشتن داره.

- **بعد از آزمون، تحلیل کن:**

فقط درست یا غلط بودن رو نگاه نکن. از خودت بپرس:

چرا این سؤال رو سریع حل کردم؟

چرا روی این سؤال وقت تلف شد؟

آیا سؤال وقت‌گیر رو اشتباهی در دور اول انتخاب کردم؟

چه نشونه‌هایی باعث شد سؤالی رو سریعی تشخیص بدم؟

- **دفترچهٔ نشونه‌ها بساز:**

تو یه دفتر جداگانه، نشونه‌های سؤالات سریع‌تر رو بنویس. مثلاً:

سؤالات کوتاه + گزینه‌های مشخص = سریع‌تر

سؤالات تحلیلی + متن طولانی = وقت‌گیر

سؤال محاسباتی ساده با اعداد راحت = سریع‌تر

این دفترچه کم‌کم تبدیل به مرجع شخصی تو میشه و چشمت رو تیزتر می‌کنه.

با تکرار این کار، کم‌کم چشم‌هات تیز میشه و توی جلسه کنکور می‌تونی سؤالات سریع‌تر رو شکار کنی و زمانت رو برای سؤالات وقت‌گیرتر نگه داری.

جمع‌بندی آخر...

- همه سؤال‌ها ارزش یکسانی دارن، پس دنبال سختی و سخت‌تر بودن نرو.
- سؤالاتی رو اول جواب بده که سریع‌تر می‌تونی حل کنی.
- سؤالای وقت‌گیر رو برای دور دوم بذار تا چیزی از دستت درنره.
- با تمرین زیاد، سرعت تشخیصت بالا میره و استرست توی جلسه کمتر میشه.

هر آزمون آزمایشی فرصتیه برای قوی‌تر شدن توی این مهارت. گه بارها و بارها تمرینش کنی، روزگلو رو می‌تونی بدون استرس، بهترین درصد ممکن رو بگیری.

بودجه‌بندی این آزمون

زیست‌شناسی ۳: پروتئین‌ها
صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰

سهم در کنکور

پروتئین‌ها: ۱ تست از ۴۵ تستِ کنکور

مازی‌های عزیز سلام!

حتماً دقت کردین که میزان پیشروی این آزمون خیلی کم بوده و این یه فرصت برای شما بوده تا بتونین خودتون رو به برنامه برسونین و همچنان جزء دانش‌آموزهای پیشتاز باشین. ما هم توی این آزمون سعی کردیم بیشتر تمرکز رو بذاریم روی پوشش کامل کتاب درسی و جوری سؤالات رو توی آزمون قرار بدیم که بعد از بررسی اون، کل مطالب فصل اول رو یاد گرفته باشین. اما به‌جز نکات مطرح‌شده در این آزمون، نکات سخت‌تری هم وجود دارن که در آینده به اونا خواهیم پرداخت. فعلاً فکر کنم متوجه شده باشین که چه چیزی در این پایهٔ جدید انتظارتون رو میکشه و می‌تونین مطابق اون، روش مناسب برای مطالعه رو انتخاب کنین. دیگه بریم سراغ بررسی سؤالات این آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- چند مورد از ویژگی‌های زیر دربارهٔ همهٔ آمینواسیدهای موجود در طبیعت صادق است؟

الف ـ همواره حداقل یک پیوند دوگانه در ساختار خود دارند.

ب ـ تأثیر آن‌ها در شکل‌دهی پروتئین به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

ج ـ گروه کربوکسیل و آمین به دو سمت کربن مرکزی آمینواسید متصل شده‌اند.

د ـ فقط یکی از گروه‌های متصل به کربن مرکزی، در ایجاد ویژگی‌های منحصربه‌فرد آمینواسید نقش دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

- **گروه‌های متصل به کربن مرکزی =** ۱ـ کربوکسیل، ۲ـ آمین، ۳ـ اتم هیدروژن و ۴ـ گروه R

بررسی سریع:

الف	در گروه کربوکسیل آمینواسیدها، پیوند دوگانه وجود دارد و در گروه R هم ممکن است پیوند دوگانه وجود داشته باشد.
ب	بعضی از آمینواسیدهای موجود در طبیعت، در ساختار پروتئین‌ها شرکت نمی‌کنند.
ج	در آمینواسید، کربوکسیل و آمین به دو سمت کربن مرکزی آمینواسید متصل شده‌اند.
د	گروه R در ایجاد ویژگی‌های منحصربه‌فرد آمینواسید نقش دارد.

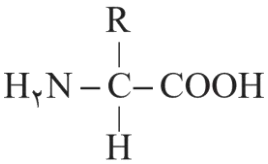
پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف در ساختار همهٔ آمینواسیدها، گروه کربوکسیل وجود دارد و در گروه کربوکسیل، پیوند دوگانه بین کربن و اکسیژن دیده می‌شود.

ب هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد. دقت داشته باشید که اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند؛ اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.



ج همهٔ آمینواسیدها دارای گروه آمین و کربوکسیل هستند و این دو گروه، به دو سمت کربن مرکزی متصل شده‌اند.

د گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

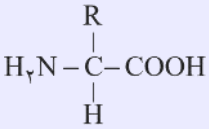
کلاس درس: آمینواسید

درسنامه: آمینواسیدها

۱ـ تعریف: آمینواسیدها، مونومرهای (واحدهای سازندهٔ) پروتئین‌ها هستند. توالی (نوع، ترتیب و تعداد) آمینواسیدها در پروتئین، ساختار و عمل پروتئین را مشخص می‌کند.

انواع مختلفی آمینواسید در طبیعت وجود دارد ولی **فقط** ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین به‌کار می‌روند.

۲ ـ ساختار: در آمینواسیدها یک کربن مرکزی وجود دارد. **چهار ظرفیت کربن مرکزی** توسط چهار گروه **۱ـ** هیدروژن، **۲ـ** گروه کربوکسیل، **۳ـ** گروه آمین و **۴ـ** گروه R (متغیر) پر شده است.



گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

نکته: هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

۳ـ تشکیل پیوند پپتیدی: وقتی دو آمینواسید در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، گروه آمین و کربوکسیل آن‌ها می‌توانند در تشکیل پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) شرکت کنند. با جدا شدن هیدروژن از گروه آمین یک آمینواسید و هیدروکسیل از گروه کربوکسیل آمینواسید دیگر، طی واکنش سنتز آبدهی، پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و مولکول آب آزاد می‌شود.

وقتی تعدادی آمینواسید با پیوند پپتیدی به هم وصل شوند، زنجیره‌ای از آمینواسیدها به نام پلی‌پپتید تشکیل می‌شود. پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

اتصال تعدادی آمینواسید به یکدیگر با پیوند پپتیدی ← تشکیل زنجیرهٔ بلند و بدون شاخهٔ پلی‌پپتید ← تشکیل پروتئین توسط یک یا چند پلی‌پپتید

۴ـ شناسایی توالی آمینواسیدی پلی‌پپتیدها: با استفاده از روش‌های شیمیایی، می‌توان آمینواسیدها را از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی جدا و شناسایی کرد.

تست

۲- گلوکاگون، نوعی هورمون پروتئینی است که یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی شامل ۲۹ آمینواسید دارد. کدام عبارت، دربارهٔ این هورمون درست است؟

۱) در آمینواسید ۲۹، گروه کربوکسیل در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت نکرده است.

۲) هنگام تشکیل پلی‌پپتید سازندهٔ این هورمون، ۲۹ مولکول آب تولید شده است.

۳) آمینواسید ۱، هنگام تشکیل پیوند پپتیدی، فقط اتم H از دست داده است.

۴) فقط بعضی از آمینواسیدهای این هورمون درشکل‌دهی آن مؤثر هستند.

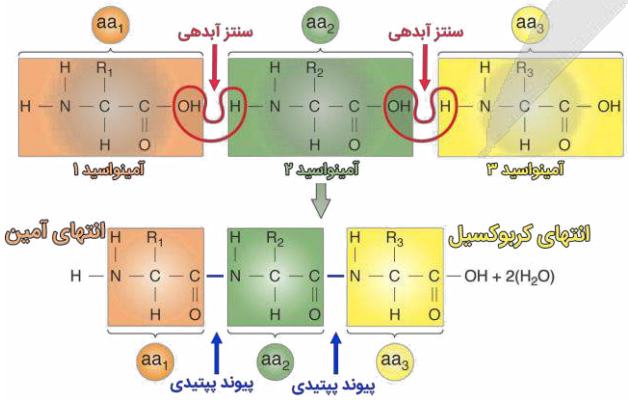
پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	در آمینواسیدی که در انتهای زنجیرهٔ پلی پپتیدی قرار دارد، انتهای کربوکسیل آزاد است.
۲	تعداد مولکول‌های آب تولید شده، یکی کمتر از تعداد آمینواسیدهاست.
۳	اولین آمینواسید پلی‌پپتید از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت کرده و OH از دست داده است.
۴	هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد.

پاسخ تشریحی:

اولین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، در انتهای آمین و آخرین آمینواسید، در انتهای کربوکسیل قرار دارد. لذا در آمینواسید آخر، گروه آمین در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند و گروه کربوکسیل به‌صورت آزاد دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تعداد پیوند پپتیدی، تعداد واکنش‌های سنتز آبدهی و تعداد مولکول آب آزاد شده هنگام تشکیل یک پلی‌پپتید، یکی کمتر از تعداد کل آمینواسیدها است. مثلاً در شکل مقابل، برای تولید پلی‌پپتید دارای ۳ آمینواسید، ۲ واکنش سنتز آبدهی انجام شده و ۲ مولکول آب تولید شده است.

۳) اولین آمینواسید زنجیره از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. هنگام تشکیل پیوند پپتیدی، OH از گروه کربوکسیل و اتم H از گروه آمین جدا می‌شود.

۴) هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

ماز

۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر با استفاده از روش‌های شیمیایی، آمینواسیدهای یک پروتئین را جدا و شناسایی کنیم، می‌توانیم یکی از سطوح ساختاری پروتئین را تشخیص دهیم که .....».

۱) در تعیین نوع عمل پروتئین نقش اصلی را برعهده دارد
۲) در آن، فقط یک نوع پیوند بین آمینواسیدها وجود دارد
۳) همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین به آن بستگی دارد
۴) تغییر آن ممکن است تأثیری بر فعالیت پروتئین نداشته باشد

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی، آمینواسیدها را جدا و آنها را شناسایی می‌کنند. بدین‌ترتیب می‌توانیم **ساختار اول پروتئین‌ها** را تشخیص دهیم.

بررسی سریع:

۱	شکل فضایی پروتئین، نوع عمل را مشخص می‌کند و در ساختار اول، هنوز شکل فضایی پروتئین مشخص نشده است.
۲	در ساختار اول پروتئین‌ها، فقط پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها وجود دارد.
۳	همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها، به ساختار اول بستگی دارند.
۴	تغییر آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین، ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد و یا تأثیری بر فعالیت آن نداشته باشد.

پاسخ تشریحی:

شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند؛ اما ساختار اول پروتئین‌ها خطی است و در آن، هنوز شکل فضایی پروتئین مشخص نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار اول پروتئین‌ها، فقط پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) بین آمینواسیدها وجود دارد.

۳) با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.

۴) تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و **ممکن است** فعالیت آن را تغییر دهد و همچنین ممکن است تغییری در فعالیت آن ایجاد نکند.

ترکیب با فصل ۴ دوازدهم

جهش و تغییر در آمینواسیدهای یک پلی‌پپتید، بر اساس محل تغییر، می‌توانند تأثیرهای مختلفی روی عملکرد پروتئین بگذارند؛ مثلاً در یک پروتئین آنزیمی، اگر محل تغییر دور از جایگاه فعال آنزیم باشد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم و یا حتی صفر است.

ماز

۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ دو نمونهٔ معروف «الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی» در پروتئین‌ها، کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) در هر دوی آن‌ها، گروه R به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرد.
۲) فقط در یکی از آن‌ها، ایجاد پیوند بین CO و NH منجر به تاخوردگی پلی‌پپتید می‌شود.
۳) فقط در یکی از آن‌ها، گروه R آمینواسیدهای مجاور، موازی و در خلاف جهت یکدیگر هستند.
۴) بعضی از آمینواسیدهایی که کربن مرکزی آن‌ها در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

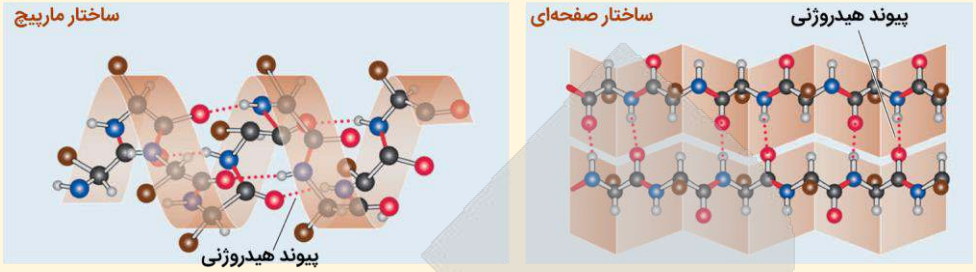
پاسخ: گزینهٔ ۲ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

WWW.ArefOnline.ir

ترجمهٔ صورت سؤال

ساختار دوم پروتئین‌ها به‌صورت الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی است که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونهٔ معروف آن‌ها، **ساختار مارپیچ** و **ساختار صفحه‌ای** است.

ب) ساختار دوم پروتئین‌ها



بررسی سریع:

۱	در ساختار مارپیچ و صفحه‌ای، گروه‌های R به سمت خارج ساختار قرار گرفته‌اند.
۲	در هر دو نوع ساختار مارپیچ و صفحه‌ای، با ایجاد پیوند هیدروژنی بین CO و NH، پلی‌پپتید تا می‌خورد.
۳	در ساختار صفحه‌ای، گروه R آمینواسیدهای مجاور موازی و در خلاف جهت یکدیگر هستند.
۴	در ساختار صفحه‌ای، بعضی از آمینواسیدهایی که کربن مرکزی آن‌ها در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

پاسخ تشریحی:

در ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی بین CO و NH بعضی از آمینواسیدها تشکیل می‌شود و تاخوردگی در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود. *خُب حالا شاید سؤال بپرسین که از کجا باید بدونیم که در هر دو ساختار مارپیچ و صفحه‌ای تاخوردگی ایجاد شده؟ کتاب درسی میگه که «در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد.»*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم در ساختار مارپیچ و هم در ساختار صفحه‌ای، گروه R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرد. *توی ساختار مارپیچ که خیلی واضح هست. توی ساختار صفحه‌ای هم اگه تصور کنین که صفحه رو داریم از کنار نگاه می‌کنیم، گروه‌های R از دو سمت صفحه به‌صورت بیرون‌زده دیده میشن.*

۳) در ساختار صفحه‌ای، گروه R آمینواسیدهای مجاور با یکدیگر موازی هستند و در یک راستا قرار دارند؛ اما جهت قرارگیری آن‌ها برعکس یکدیگر می‌باشد.

۴) در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی همهٔ آمینواسیدها در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد. بعضی از آمینواسیدها در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت نمی‌کنند و در بعضی از آمینواسیدها، هر دو گروه CO و NH در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند.

۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ سطوح ساختاری پروتئین‌ها، اگر پروتئینی دارای ساختار چهارم باشد، کدام ویژگی زیر به‌طور حتم دربارهٔ آن صادق است؟

۱) برای تشکیل ساختار نهایی آن، چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار هم آرایش یافته‌اند.
۲) هنگام تشکیل هر یک از ساختارهای اول و دوم، تعدادی از اتم‌های آمینواسیدها جدا شده‌اند.
۳) تشکیل پیوند هیدروژنی در ساختار دوم آن، فقط باعث ایجاد یک نوع الگو در پلی‌پپتید شده است.
۴) در ساختار سوم، برهم‌کنش‌های آب‌گریز باعث تاخوردگی هر یک از پلی‌پپتیدها به‌صورت یک زیرواحد شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

۱	پروتئین‌های دارای ساختار چهارم، بیش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (نه الزاماً چهار زنجیره) دارند.
۲	هنگام تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها، تعداد اتم‌های آمینواسیدها تغییری نمی‌کند.
۳	یک پلی‌پپتید می‌تواند انواعی از ساختارهای دوم را داشته باشد.
۴	در پروتئین‌های دارای ساختار چهارم، هر یک از زنجیره‌ها در ساختار سوم، به‌صورت یک زیرواحد تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

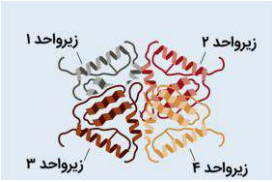
در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای که ساختار چهارم دارند، در ساختار سوم، هر یک از زنجیره‌ها به‌صورت یک زیرواحد، تاخورده و شکل خاصی پیدا می‌کند. تشکیل ساختار سوم در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌های دارای ساختار چهارم، قطعاً بیش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دارند؛ اما تعداد زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن‌ها الزاماً چهار عدد نیست. مثلاً ممکن است پروتئین دارای ساختار چهارم، فقط دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی داشته باشد.

۲) هنگام تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها در اثر واکنش سنتز آبدهی، H یا OH از آمینواسیدها جدا می‌شود؛ اما در ساختار دوم، پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود و تغییری در تعداد اتم‌ها رخ نمی‌دهد.

۳) هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند یک یا تعداد بیشتری الگوی پیوند هیدروژنی در ساختار خود داشته باشد. مثلاً در پروتئین نشان داده‌شده در شکل، در هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، هم ساختار مارپیچ و هم ساختار صفحه‌ای وجود دارد.



کلاس درس: پیوندهای تشکیل‌شده در سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها

	نوع برهم‌کنش / پیوند	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
اشتراکی	پپتیدی	✓ بین گروه COOH و NH_2 آمینواسیدهای مجاور	✗	✗
	غیرپپتیدی	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
	هیدروژنی	✗	✓ بین گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
	یونی	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
	آب‌گریز	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز

ماز

۶- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار هموگلوبین و میوگلوبین، نادرست است؟

۱) گروه هِم، به یک انتهای زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن‌ها متصل شده است.

۲) هنگام تشکیل ساختار تاخورده و متصل به هم، ثبات نسبی پیدا می‌کنند.

۳) برای تشکیل ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز پلی‌پپتید مارپیچی در مرکز ساختار قرار می‌گیرد.

۴) با کمک تصاویر حاصل از پرتوهای ایکس، می‌توان جایگاه اتم‌های نیتروژن آن‌ها را مشخص کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

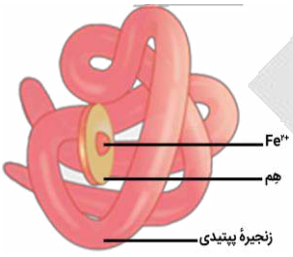
- **ساختار تاخورده و متصل به هم =** ساختار سوم پروتئین

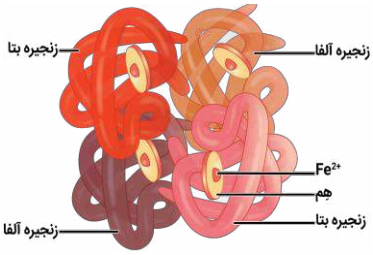
WWW.ArefOnline.ir

بررسی سریع:

۱	گروه هِم به بخش میانی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی متصل است.
۲	پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.
۳	هموگلوبین و میوگلوبین، ساختار دوم مارپیچی دارند و در ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز مارپیچ در مرکز ساختار قرار می‌گیرند.
۴	با استفاده از تصاویر حاصل از پرتوهای ایکس، محققین می‌توانند ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها و جایگاه هر اتم در آن‌ها را مشخص کنند.

پاسخ تشریحی:





همانطور که در شکل مشخص است، در ساختار هموگلوبین و میوگلوبین، گروه هِم به بخشی در قسمت میانی زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (نه انتهای زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی) متصل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ساختار سوم پروتئین، ساختار تاخورده و متصل به هم است. با وجود تشکیل نیروهایی مثل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی در ساختار سوم، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.

(۳) تشکیل ساختار سوم در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند و این گروه‌ها، در بخش مرکزی ساختار قرار می‌گیرند.

(۴) یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است. با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس و روش‌های دیگر، محققین به ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها پی می‌برند که در آن حتی جایگاه هر اتم را می‌توانند مشخص کنند.

کلاس درس: سطوح ساختاری پروتئین‌ها

سطح ساختاری		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
معادل		توالی (= نوع، تعداد، ترتیب و تکرار) آمینواسیدها	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	تاخورده و متصل به هم	آرایش زیرواحدها
تشکیل	مبنا	ـــــ	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
تشکیل	منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	نزدیک شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز ← در معرض آب نبودن این آمینواسیدها ← تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدها با آرایش خاص
پیوند	شکل‌دهنده	پپتیدی	هیدروژنی	برهم‌کنش آب‌گریز	ـــــ
پیوند	سایر پیوندها	✗	✗	هیدروژنی، اشتراکی و یونی	ـــــ
پیوند	بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند	گروه کربوکسیل (COOH) و آمین (NH_2) آمینواسیدهای مجاور	گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	**برهم‌کنش‌های آب‌گریز =** گروه R آمینواسیدهای آب‌گریز **پیوند هیدروژنی، اشتراکی و یونی =** گروه R آمینواسیدها	ـــــ
شکل		خطی	به چند صورت مانند ۱ـ مارپیچی و ۲ـ صفحه‌ای	شکل‌های متفاوت	شکل‌های متفاوت
ثبات نسبی		✗	✗	✓	✓
ساختار نهایی		✗	✗	✓ پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای	✓ پروتئین‌های چند زنجیره‌ای

WWW.ArefOnline.ir

ویژگی‌ها	۱ـ تغییر آمینواسید در هر جایگاه ← تغییر ساختار اول ← امکان تغییر در فعالیت ۲ـ عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها ← تنوع پروتئین‌ها ۳ـ وابستگی همهٔ ساختارهای دیگر به این ساختار	ـــــ	۱ـ تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ← کنار هم نگه‌داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین به‌صورت به‌هم پیچیده ۲ـ ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم ۳ـ تا خوردن و شکل خاص پیدا کردن هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد در ساختار سوم	۱ـ فقط در پروتئین‌های چندزنجیره‌ای ۲ـ نقش کلیدی هر زنجیره در شکل‌گیری پروتئین

۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که .....، به‌طور حتم ..... .»

۱) نوع و تعداد آمینواسیدها در تعیین آن نقش دارد ـ در پروتئین فعال و غیرفعال یکسان است

۲) حاصل تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از پلی‌پپتید است ـ به‌صورت مارپیچ یا صفحه‌ای است

۳) فقط در انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد ـ به‌دلیل ایجاد انواعی از پیوندها، باعث تثبیت ساختار پروتئین می‌شود

۴) باعث کنار هم نگه داشته شدن قسمت‌های مختلف پلی‌پپتید می‌شود ـ ساختار نهایی پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای است

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که:

- **نوع و تعداد آمینواسیدها در تعیین آن نقش دارد** = ساختار اول
- **حاصل تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از پلی‌پپتید است** = ساختار دوم
- **فقط در انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد** = ساختار چهارم
- **باعث کنار هم نگه داشته شدن قسمت‌های مختلف پلی‌پپتید می‌شود** = ساختار سوم

بررسی سریع:

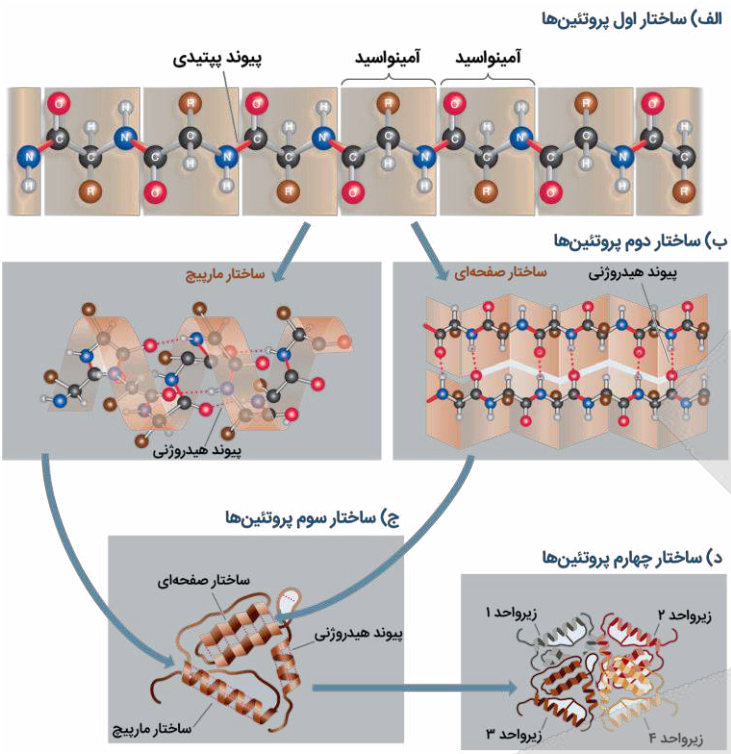
۱	ممکن است هنگام فعال‌شدن پروتئین، بخشی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن جدا شود و ساختار اول پروتئین تغییر کند.
۲	ساختار دوم می‌تواند به حالت‌هایی غیر از مارپیچ یا صفحه‌ای هم دیده شود.
۳	تثبیت ساختار پروتئین مربوط به ساختار سوم است.
۴	ساختار سوم پروتئین‌ها، ساختار نهایی پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای محسوب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در ساختار سوم پروتئین‌ها، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یون، ساختار پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعهٔ این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به‌صورت به‌هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند. ساختار سوم، ساختار نهایی در پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شکل فعال پروتئین ممکن است از نظر ساختار اول با شکل غیرفعال آن متفاوت باشد؛ مثلاً در معده، پپسین شکل فعال آنزیم است و در اثر شکسته‌شدن بخشی از پپسینوژن ایجاد می‌شود؛ بنابراین ساختار اول پپسینوژن (شکل غیرفعال آنزیم) و پپسین (شکل فعال آنزیم) با یکدیگر متفاوت است.



ترکیب با فصل ۷ دوازدهم

سمّ تولید شده در نوعی باکتری خاکزی و هورمون انسولین، ابتدا به‌صورت یک مولکول غیرفعال تولید می‌شوند و پس از جدا شدن بخشی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن‌ها، مولکول فعال ایجاد می‌شود.

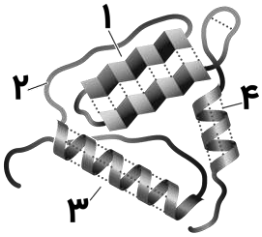
۲) در ساختار دوم، بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند؛ دو نمونهٔ معروف آن‌ها، ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.

۳) بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند؛ اما تثبیت ساختار پروتئین‌ها مربوط به ساختار سوم است.

کلاس درس: تعابیر مربوط به سطوح ساختاری پروتئین‌ها

ساختار	تعبیرها
ساختار اول پروتئین	۱ـ توالی آمینواسیدها، ۲ـ نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ۳ـ ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، ۴ـ ساختار خطی، ۵ـ تغییر در این ساختار با تغییر آمینواسید در هر جایگاه، ۶ـ عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها در این ساختار، ۷ـ بستگی همهٔ سطوح دیگر ساختاری به این ساختار
ساختار دوم پروتئین	۱ـ الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی، ۲ـ برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، ۳ـ به چند صورت از جمله ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای
ساختار سوم پروتئین	۱ـ تاخورده و متصل به هم ۲ـ تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها، ۳ـ درآمدن پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوت، ۴ـ تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز، ۵ـ تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ۶ـ کنار هم نگه داشته‌شدن قسمت‌های مختلف پروتئین به‌صورت به‌هم پیچیده توسط مجموعهٔ نیروها، ۷ـ ایجاد ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم **در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای =** ۱ـ هر زنجیره نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارد، ۲ـ هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.
ساختار چهارم پروتئین	۱ـ آرایش زیرواحدها، ۲ـ در پروتئین‌های دارای دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی
سایر	۱ـ تعیین نوع عمل پروتئین = توسط شکل فضایی (ساختار سه‌بعدی) پروتئین، ۲ـ یکی از راه‌های پی‌بردن به شکل پروتئین = استفاده از پرتوهای ایکس، ۳ـ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد = میوگلوبین، ۴ـ مبنای تشکیل هر ساختار پروتئین = ساختار قبلی آن

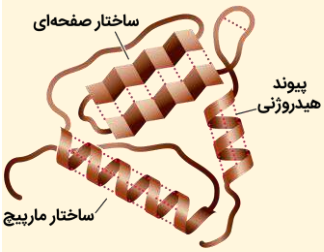
۸- **با توجه به شکل که بخشی از یک پروتئین را نشان می‌دهد، کدام عبارت زیر درست است؟**



۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، در همهٔ مولکول‌های پروتئینی وجود دارد.
۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، در ساختاری فاقد ثبات نسبی تشکیل شده است.
۳) در تشکیل بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، گروه‌های کربوکسیل و آمین نقش دارند.
۴) بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، برای تشکیل این سطح ساختاری، تغییر موقعیت داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل سؤال



شکل نشان‌دهندهٔ ساختار سوم نوعی پروتئین است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از:
۱ـ ساختار صفحه‌ای، **۲ـ** پلی‌پپتید بین ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای، **۳ـ** ساختار مارپیچ و **۴ـ** پیوند هیدروژنی.

بررسی سریع:

۱	پیوند هیدروژنی در همهٔ پروتئین‌ها وجود دارد؛ اما ساختار صفحه‌ای فقط در بعضی از پروتئین‌ها وجود دارد.
۲	ثبات نسبی در ساختار سوم ایجاد می‌شود؛ پیوند هیدروژنی نشان داده‌شده در شکل، در ساختار دوم و پلی‌پپتید در ساختار اول تشکیل شده‌اند.
۳	هم در تشکیل پیوندهای پپتیدی و هم تشکیل پیوندهای هیدروژنی مربوط به ساختار دوم، گروه کربوکسیل و آمین نقش دارند.
۴	هنگام تشکیل ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز پلی‌پپتید به سمت مرکز ساختار حرکت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

در همهٔ پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی وجود دارد؛ اما ساختار صفحه‌ای فقط در بعضی از پروتئین‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ثبات نسبی در ساختار پروتئین‌ها، از ساختار سوم ایجاد می‌شود و ساختار اول و دوم، فاقد ثبات نسبی هستند. پیوندهای هیدروژنی موجود در ساختار دوم و زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، در ساختار اول و دوم تشکیل می‌شوند.

۳ هنگام تشکیل زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، گروه کربوکسیل و آمین با یکدیگر پیوند پپتیدی تشکیل می‌دهند. برای تشکیل ساختار صفحه‌ای هم پیوند هیدروژنی بین این گروه‌ها تشکیل می‌شود.

۴ هنگام تشکیل ساختار سوم، موقعیت ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچی تغییر می‌کند و تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد. به‌صورتی که بخش‌های آب‌گریز به مرکز ساختار نزدیک‌تر می‌شوند.

۹- **در کدام گزینه، مولکول‌های ذکر شده از نظر جنس و نقش، به‌طور حتم مشابه هستند؟**

۱) همهٔ مولکول‌هایی که به‌صورت کاتالیزور زیستی عمل می‌کنند.
۲) همهٔ مولکول‌هایی که پیام‌های بین‌یاخته‌ای را در جانوران ردوبدل می‌کنند.
۳) همهٔ مولکول‌هایی که نقش تنظیمی در فعال و غیرفعال کردن ژن‌ها برعهده دارند.
۴) همهٔ مولکول‌هایی که یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشای یاخته جابه‌جا می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

- **مولکول‌هایی که به‌صورت کاتالیزور زیستی عمل می‌کنند** = آنزیم‌ها
- **مولکول‌هایی که پیام‌های بین‌یاخته‌ای را در جانوران ردوبدل می‌کنند** = پیک‌های شیمیایی، نظیر هورمون‌ها
- **مولکول‌هایی که نقش تنظیمی در فعال و غیرفعال کردن ژن‌ها برعهده دارند** = مولکول‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن

WWW.ArefOnline.ir

- **مولکول‌هایی که یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشای یاخته جابه‌جا می‌کنند =** کانال‌های نشتی و دریچه‌دار سدیم و پتاسیم + پمپ سدیم ـ پتاسیم

بررسی سریع:

۱	بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی و بعضی از جنس رِنا هستند.
۲	بیشتر (نه همهٔ) هورمون‌ها، پروتئینی هستند.
۳	هم پروتئین‌ها و هم مولکول‌های غیرپروتئینی (مثل بعضی رِناها) در تنظیم بیان ژن نقش دارند.
۴	همهٔ مولکول‌هایی که یون‌ها را در عرض غشا جابه‌جا می‌کنند، پروتئینی هستند و نقش آن‌ها، جابه‌جایی مواد در عرض غشا هست.

پاسخ تشریحی:

یون‌های سدیم و پتاسیم در عرض غشای یاخته، توسط کانال‌های نشتی، کانال‌های دریچه‌دار و یا پمپ سدیم ـ پتاسیم جابه‌جا می‌شوند. همهٔ این مولکول‌ها، پروتئینی هستند و نقش آن‌ها، جابه‌جایی مواد در عرض غشای یاخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که به‌صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند. بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند؛ اما بعضی از آنزیم‌ها هم رِنا (RNA) هستند.

(۲) پیک‌های شیمیایی، نظیر هورمون‌ها، مولکول‌هایی هستند که پیام‌های بین‌یاخته‌ای را در جانوران ردوبدل می‌کنند. بیشتر این مولکول‌ها پروتئینی هستند و بعضی از آن‌ها نیز غیرپروتئینی هستند. مثلاً کلسترول در ساخت بعضی از هورمون‌ها نقش دارد و بعضی از هورمون‌ها، ساختار لیپیدی دارند.

(۳) انواع مختلفی از مولکول‌ها در تنظیم بیان ژن نقش دارند. بعضی از این مولکول‌ها، پروتئینی هستند. همچنین بعضی از رِناها نیز در تنظیم بیان ژن نقش دارند.

کلاس درس: نقش پروتئین‌ها

نقش پروتئین	مثال‌ها
آنزیم	پمپ سدیم ـ پتاسیم، آمیلاز، لیزوزیم، پپسین (پروتئاز)، آنزیم‌های گوارشی یاخته‌های رودهٔ باریک، آنزیم‌های پانکراس (نظیر پروتئاز و آمیلاز)، آنزیم‌های گوارشی لیزوزوم، سلولاز، کربنیک انیدراز، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی، آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های هیدرولیزکنندهٔ در آکروزوم، آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ تروفوبلاست، آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار آندوسپرم، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ قاعدهٔ دمبرگ، آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A یا B به غشای گویچهٔ قرمز، آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز)، آنزیم هلیکاز، آنزیم بازکنندهٔ پیچ‌وتاب کروماتین، آنزیم رِنابسپاراز، مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آب در سطح داخلی فتوسیستم ۲، آنزیم روبیسکو، پلاسمین، آنزیم برش‌دهنده (نظیر EcoR۱ در اشرشیا کُلای)، لیگاز
گیرنده	گیرندهٔ ناقل عصبی، گیرندهٔ پیک شیمیایی، گیرندهٔ آنتی‌ژنی مثل گیرندهٔ آنتی‌ژن میکروب و گیرنده برای شناسایی یاخته‌های سرطانی
دفاعی	لیزوزیم، گلوبولین‌ها (پادتن‌ها)، پرفورین، آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای (ترشح‌شده از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده)، پروتئین مکمل، اینترفرون (نوع I و نوع II)، پروتئین سمی در باکتری خاکزی، آنزیم برش‌دهنده (نظیر EcoR۱ در اشرشیا کُلای)
انتقالی	پمپ سدیم ـ پتاسیم، هموگلوبین، آلبومین، گلوبولین، کانال انتقال‌دهندهٔ آب، کانال نشتی، کانال دریچه‌دار سدیم، کانال دریچه‌دار پتاسیم، گیرندهٔ ناقل عصبی
انعقادی	فیبرینوژن، پروترومبیناز، پروترومبین، ترومبین، فیبرین، عامل انعقادی شمارهٔ ۸
ساختاری	رشته‌های کلاژن، رشته‌های کشسان (ارتجاعی)، موسین، هیستون، ریزلوله‌های دوک تقسیم، پروتئین اتصالی سانترومر
ذخیره‌ای	گلوتن (در گندم و جو)
انقباضی	اکتین و میوزین
هورمون	انسولین، اکسی‌توسین
تنظیم بیان ژن	مهارکننده، فعال‌کننده، عوامل رونویسی

۱۰- **کدام مورد زیر، دربارهٔ هیچ‌کدام از آنزیم‌های موجود در بدن انسان صادق نیست؟**

۱) انرژی اولیهٔ کافی برای شکستن پیوند بین فسفات‌ها را فراهم می‌کند.

۲) مقدار زیادی از آن برای انجام نوع خاصی واکنش در یک یاخته مورد نیاز است.

۳) درون پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات ساخته و در خارج از آن فعال می‌شود.

۴) امکان انجام سریع‌تر یک واکنش تنفس یاخته‌ای را در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد فراهم می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

- **پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات =** یاخته

بررسی سریع:

۱	آنزیم‌ها در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارند.
۲	یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند.
۳	همهٔ آنزیم‌ها درون یاخته ساخته شده و بعضی از آن‌ها در خارج از یاخته فعالیت می‌کنند.
۴	بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.

پاسخ تشریحی:

آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند، اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آنها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها **به مقدار کم** به آنزیم‌ها نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی گویند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش داده و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؛ مثلاً آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلیمراز)، می‌تواند واکنش شکستن پیوند بین فسفات‌ها را تسریع کند.

(۳) همهٔ آنزیم‌ها درون یاخته ساخته می‌شوند؛ اما می‌توانند در خارج از یاخته نیز عمل کنند. مثلاً پروتئازهای پانکراس، درون یاخته‌های پانکراس ساخته می‌شوند؛ اما درون رودهٔ باریک فعال می‌شوند.

(۴) آنزیم‌ها سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند، زیاد می‌کنند. بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.

کلاس درس: آنزیم

درسنامه: آنزیم‌ها

۱ـ عملکرد آنزیم: افزایش امکان برخورد مناسب مولکول‌های پیش‌ماده ← کاهش انرژی فعال‌سازی (انرژی اولیه) واکنش ← افزایش سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی در بدن موجود زنده

نکته: بدون آنزیم **ممکن است** در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کُند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.

۲ـ محل فعالیت آنزیم: آنزیم‌ها بر اساس محل فعالیت خود به سه دسته تقسیم می‌شوند؛ **۱ـ درون یاخته:** مثل آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی، **۲ـ غشایی:** مثل پمپ سدیم ـ پتاسیم، **۳ـ بیرون یاخته:** مثل آنزیم‌های ترشحی نظیر آمیلاز بزاق و لیپاز.

WWW.ArefOnline.ir

۱۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ موادی که ..... .»

۱) آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند، نسبت به ترکیبات حاصل فعالیت آنزیم، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند

۲) آنزیم‌ها برای فعالیت به آن‌ها نیاز دارند، کوآنزیم‌هایی هستند که به آنزیم کمک می‌کنند

۳) در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند، با کمک آنزیم، سریع‌تر به فراورده تبدیل می‌شوند

۴) به‌عنوان واحد سازندهٔ آنزیم محسوب می‌شوند، در ساختار خود اتم نیتروژن دارند

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

تعبیر

- **ترکیبات حاصل فعالیت آنزیم** = فراورده

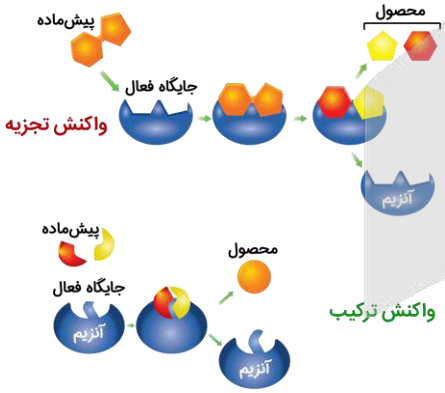
موادی که:

- **آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند** = پیش‌ماده
- **آنزیم‌ها برای فعالیت به آن‌ها نیاز دارند** = یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها
- **جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند** = پیش‌ماده‌های آنزیم + بعضی از مواد سمی
- **به‌عنوان واحد سازندهٔ آنزیم محسوب می‌شوند** = آمینواسید (در آنزیم‌های پروتئینی) + نوکلئوتید (در آنزیم‌های از جنس رِنا)

بررسی سریع:

۱	در واکنش‌های ترکیب، فراورده نسبت به پیش‌ماده، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.
۲	یون‌های فلزی که آنزیم‌ها برای فعالیت به آن‌ها نیاز دارند، کوآنزیم محسوب می‌شوند.
۳	مواد سمی هم می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند.
۴	آمینواسیدها و نوکلئوتیدها دارای نیتروژن در ساختار خود هستند.

پاسخ تشریحی:



واحد سازندهٔ آنزیم‌های پروتئینی، آمینواسید است و آنزیم‌هایی که از جنس رِنا هستند، توسط نوکلئوتیدها ساخته شده‌اند. هم در ساختار آمینواسید و هم در ساختار نوکلئوتید، نیتروژن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که واکنش از نوع تجزیه باشد، پیش‌ماده نسبت به فراورده اندازهٔ بزرگ‌تری دارد؛ اما در واکنش‌های ترکیب، فراورده اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به پیش‌ماده دارد.

۲) بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به **مواد آلی** که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند.

حواست باشه که!

همهٔ کوآنزیم‌ها، مادهٔ آلی هستند و مواد غیرآلی که به آنزیم‌ها کمک می‌کنند، مثل یون‌های فلزی، کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

۳) علاوه‌بر پیش‌مادهٔ آنزیم‌ها، بعضی مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک هم می‌توانند در جایگاه فعال آنزیم قرار بگیرند و مانع از فعالیت آنزیم شوند.

ترکیب با فصل ۵ دوازدهم

سیانید می‌تواند در جایگاه فعال آخرین پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری قرار گیرد و با مهار واکنش انتقال الکترون به اکسیژن، باعث توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ شود.

WWW.ArefOnline.ir

کلاس درس: ساختار آنزیم‌ها

درسنامه: ساختار آنزیم‌ها

۱ـ جنس: بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی و برخی از جنس رِنا (RNA) هستند.

۲ـ ساختار سه‌بعدی: آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. شکل جایگاه فعال مکمل با شکل پیش‌ماده هست. پیش‌ماده ترکیبی هست که آنزیم روی آن عمل می‌کند و آن را به فراورده تبدیل می‌کند.

۳ـ مواد مورد نیاز برای فعالیت آنزیم: **الف‌ـ** یون‌های فلزی نظیر آهن و مس، **بـ** کوآنزیم‌ها (مواد آلی نظیر ویتامین‌ها)

۴ـ تأثیر مواد سمی بر آنزیم‌ها: قرارگیری بعضی از مواد سمی در جایگاه فعال آنزیم ← جلوگیری از فعالیت آنزیم ← امکان مرگ

مثال: سیانید و آرسنیک

۱۲- چند مورد، در ارتباط با عملکرد آنزیم‌ها نادرست است؟

الف ـ جایگاه فعال هر آنزیم، شکلی مناسب برای قرارگیری کامل پیش‌ماده در آن دارد.

ب ـ هر آنزیمی که بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشد، عمل غیراختصاصی دارد.

ج ـ در همهٔ واکنش‌هایی که آنزیم‌ها سرعت آن‌ها را زیاد می‌کنند، مقداری آنزیم مصرف می‌شود.

د ـ افزایش غلظت هر آنزیمی که روی چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر است، باعث افزایش سرعت تولید فراورده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ **آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

الف	شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا **بخشی از آن** مطابقت دارد.
ب	اگرچه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند؛ ولی برخی از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
ج	آنزیم‌ها در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند.
د	افزایش غلظت آنزیم در محیط واکنش باعث افزایش سرعت تولید فراورده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.

بررسی موارد:

الف) شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا **بخشی از آن** مطابقت دارد و به‌اصطلاح مکمل یکدیگرند.

حواست باشه که!

ممکنه فقط بخشی از پیش‌ماده شکل مکمل با جایگاه فعال داشته باشه و پیش‌ماده به‌طور کامل در جایگاه فعال قرار نگیره.

ب) اگرچه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند؛ ولی برخی از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند؛ مثلاً آنزیم دِنابسپاراز، هم واکنش تشکیل پیوند فسفودی‌استر و هم شکستن پیوند فسفودی‌استر را انجام می‌دهد.

ج) آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند، اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند.

د) هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر است. مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کند. اگر مقدار آنزیم زیادتر شود، تولید فراورده در واحد زمان افزایش می‌یابد.

کلاس درس: عملکرد آنزیم‌ها

درسنامه: عملکرد اختصاصی آنزیم‌ها

۱ـ پیش‌مادهٔ اختصاصی: تطابق (مکمل‌بودن) شکل جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن ← مؤثر بودن هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص

WWW.ArefOnline.ir

۲ـ واکنش اختصاصی: بیشتر آنزیم‌ها، فقط یک نوع واکنش، بعضی از آنزیم‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

نکته: دِنابسپاراز، رِنابسپاراز و روبیسکو، آنزیم‌هایی هستند که بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

۳ـ تولید و مصرف آنزیم‌ها: آنزیم‌ها در واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند (مصرف نمی‌شوند) ← نیاز به مقدار کم آنزیم در یاخته ← از بین رفتن تدریجی مقداری از آنزیم‌ها ← نیاز به تولید آنزیم‌های جدید

ماز

۱۳- اگر عملکرد پروتئازهای فعال‌شدهٔ معده و پانکراس را در محیط آزمایشگاهی مورد سنجش قرار دهیم، کدام مورد زیر قابل‌انتظار است؟

۱) در pH مشابه خون، حداقل یکی از آنزیم‌ها بهترین فعالیت را دارد.

۲) با افزایش غلظت پروتئین‌ها در محیط، افزایش سرعت واکنش به‌تدریج صفر می‌شود.

۳) با کاهش دمای محیط از ۴۵ به ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد، بهترین فعالیت آنزیم‌ها دیده می‌شود.

۴) در پی کاهش دمای محیط به زیر ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد، آنزیم به‌طور دائمی غیرفعال می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

۱	pH خون، ۷/۴ است؛ اما pH بهینهٔ پپسین و پروتئاز پانکراس، ۲ و ۸ می‌باشد.
۲	با افزایش غلظت پیش‌ماده در محیط واکنش، افزایش سرعت واکنش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال با پیش‌ماده اشغال شوند.
۳	آنزیم‌هایی که در دمای بالا غیرفعال می‌شوند، به‌طور دائمی شکل غیرطبیعی پیدا می‌کنند.
۴	آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.

پاسخ تشریحی:

افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود؛ ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ مثلاً pH بهینهٔ پپسین حدود ۲ است؛ درحالی‌که آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به رودهٔ کوچک وارد می‌شوند، pH بهینهٔ حدود ۸ دارند؛ اما pH خون حدود ۷/۴ است.

۳ آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا **برگشت‌ناپذیر** پیدا کنند و غیرفعال شوند.

حواست باشه که!

اگه علت غیرفعال‌شدن آنزیم، افزایش دما باشه، حتی با برگشت دما به حالت طبیعی، آنزیم غیرفعال باقی می‌مونه.

۴ آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند، با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.

نکته

غیرفعال‌شدن آنزیم در دمای پایین، موقتی هست و با برگشت دما به حالت طبیعی، آنزیم مجدداً فعال میشه.

کلاس درس: عوامل موثر بر فعالیت آنزیم‌ها

pH	pH مایعات بدن	**بیشتر مایعات:** بین ۶ و ۸ ← pH خون ۷/۴	
		بعضی خارج از محدودهٔ ۶ و ۸	**ترشحات معده:** ۲ **رودهٔ کوچک:** ۸
	pH بهینه	pH ویژهٔ بهترین فعالیت آنزیم	**پپسین معده:** ۲ **آنزیم‌های لوزالمعده:** ۸
	تغییر pH محیط	تأثیر بر پیوندهای شیمیایی پروتئین ← تغییر شکل آنزیم ← عدم اتصال آنزیم به پیش‌ماده ← تغییر در میزان فعالیت آنزیم	

WWW.ArefOnline.ir

دما	دمای بهینه	دمایی که بهترین فعالیت آنزیم‌ها در آن وجود دارد.	بیشتر آنزیم‌های بدن انسان در ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند.
	تغییر دما	دمای بالا	شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پروتئین ← غیرفعال‌شدن دائمی
		دمای پایین	فعال‌شدن مجدد پروتئین با برگشت دما به حالت طبیعی
غلظت	نیاز به آنزیم	نیاز به مقدار بسیار کم از آنزیم برای تبدیل مقدار زیادی از پیش‌ماده به فراورده در واحد زمان	
	غلظت آنزیم	افزایش سرعت تولید فراورده در واحد زمان	
	غلظت پیش‌ماده	افزایش کم غلظت پیش‌ماده	افزایش سرعت تا حدی (تا زمان اشغال تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده)
		افزایش شدید غلظت پیش‌ماده	پر بودن تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده ← انجام واکنش با سرعت ثابت

۱۴- در ارتباط با آنزیم‌هایی که در صنعت کاربرد دارند، کدام عبارت درست است؟

۱) پیش‌مادهٔ همهٔ آنزیم‌های مورد استفاده در شوینده‌ها، نوعی بسپار (پلیمر) زیستی است.

۲) آنزیم‌های مؤثر در تولید پنیر و سوخت زیستی، توسط معدهٔ گوسفند بالغ ساخته نمی‌شوند.

۳) آنزیم مورد استفاده در کاغذسازی برخلاف مایه‌پنیر، در گیاهان و ریزجانداران ساخته می‌شود.

۴) فقط بعضی از آنزیم‌های مورد استفاده در شوینده‌ها، توسط یاخته‌های پانکراس نیز ساخته می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، با انواعی از آنزیم‌هایی که در صنعت کاربرد دارند، آشنا می‌شویم:

۱ـ سلولاز: تجزیهٔ سلولز به گلوکز ← کاغذسازی و تولید سوخت زیستی

۲ـ مایه‌پنیر: دلمه‌کردن پروتئین شیر و تبدیل آن به پنیر ← در صنایع لبنی برای تولید پنیر

۳ـ لیپازها، پروتئازها و آمیلازها: تجزیهٔ لیپیدها، پروتئین‌ها و نشاسته ← در صنایع شوینده برای تولید انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا

بررسی سریع:

۱	پیش‌مادهٔ لیپازها، لیپیدها هستند که پلیمر نیستند.
۲	سلولاز و مایه‌پنیر، در گوسفند بالغ ساخته نمی‌شوند.
۳	سلولاز و مایه‌پنیر در گیاهان و ریزجانداران ساخته می‌شوند.
۴	پانکراس آنزیم تجزیه‌کنندهٔ انواع مواد را می‌سازد.

پاسخ تشریحی:

آنزیم سلولاز توسط جانوران نشخوارکننده مانند گوسفند ساخته نمی‌شود. مایه‌پنیر هم در نوزادان (شیرخواران) گوسفند ساخته می‌شود و گوسفند بالغ نمی‌تواند مایه‌پنیر را بسازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌ها و نشاسته که به‌ترتیب پیش‌مادهٔ پروتئازها و آمیلازها هستند، نوعی بسپار زیستی می‌باشند؛ اما لیپیدها، مثل تری‌گلیسرید که پیش‌مادهٔ لیپازها هستند، بسپار زیستی محسوب نمی‌شوند.

۳) هم سلولاز و هم مایه‌پنیر، توسط گیاهان و ریزجانداران ساخته می‌شوند.

۴) پانکراس، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند.

۱۵- **کدام عبارت، دربارهٔ انواع مواد ساخته‌شده در بدن انسان درست است؟**

۱) برای تولید نوعی مادهٔ شیمیایی حامل CO_2 در خون، مولکول آب مصرف می‌شود.

۲) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، با کمک یون Fe^{3+} عملکرد خود را انجام می‌دهد.

۳) فقط بعضی از اجزای سازندهٔ فام‌تن (کروموزوم) X، پیوند هیدروژنی و اشتراکی در ساختار خود دارند.

۴) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، در انتقال و ذخیرهٔ اطلاعات نقش اصلی را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

تعبیر

- **مادهٔ شیمیایی حامل CO_2 در خون =** هموگلوبین + بیکربنات (HCO_3^-)
- **اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد =** میوگلوبین
- **اجزای سازندهٔ فام‌تن (کروموزوم) =** دِنا (DNA) + پروتئین
- **متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی =** پروتئین‌ها

بررسی سریع:

۱	هنگام تولید بیکربنات، آب مصرف می‌شود.
۲	در گروه هِم، یون Fe^{2+} وجود دارد.
۳	هم دِنا و هم پروتئین، پیوند هیدروژنی و اشتراکی در ساختار خود دارند.
۴	دِنا و رِنا، نقش اصلی را در ذخیرهٔ اطلاعات برعهده دارند؛ نه پروتئین‌ها.

پاسخ تشریحی:

مواد شیمیایی که کربن دی‌اکسید را در خون حمل می‌کنند، هموگلوبین و بیکربنات هستند. هموگلوبین، طی واکنش‌های سنتز آبدهی تشکیل می‌شود و طی این واکنش‌ها، مولکول آب تولید می‌شود؛ اما برای تولید بیکربنات، ابتدا مولکول آب و کربن دی‌اکسید مصرف شده و کربنیک اسید تشکیل می‌شود که بلافاصله تجزیه شده و بیکربنات را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار گروه هِم موجود در میوگلوبین و هموگلوبین، یون Fe^{2+} وجود دارد.

۳) در ساختار دِنا، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا و پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) بین نوکلئوتیدها وجود دارد. در ساختار پروتئین‌ها نیز انواعی از پیوندهای اشتراکی (مثل پیوند پپتیدی) و هیدروژنی وجود دارد.

۴) دِنا و رِنا (نه پروتئین‌ها) در یاخته ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند.

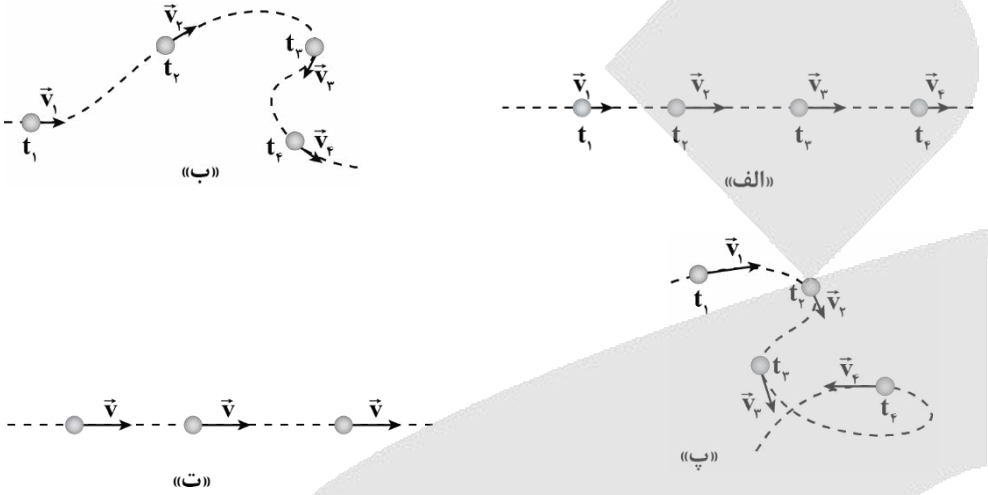
بودجه‌بندی این آزمون: شتاب متوسط و لحظه‌ای - حرکت با سرعت ثابت (صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

سهم در کنکور: حداکثر ۱ تست از ۳۰ تستِ کنکور

برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن کنید!

۱۶- در چه تعداد از شکل‌های زیر، متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴



پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

فقط در شکل «ت»، بردار سرعت جسم ثابت است؛ یعنی هم‌اندازه و هم‌جهت سرعت جسم، ثابت مانده و جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند. در بقیهٔ شکل‌ها یا جهت سرعت یا اندازهٔ سرعت و یا هر دو مورد تغییر کرده‌اند و حرکت جسم شتاب‌دار است.

۱۷- متحرکی بر روی محور x درحال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1=0s$ تا $t_2=6s$ در SI برابر $-2\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_2=6s$ تا $t_3=15s$ در SI برابر $3\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا $t_3=15s$ در SI کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}\vec{i}$
۲) $\vec{i}$
۳) $-\vec{i}$
۴) $-\frac{1}{2}\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

با توجه به رابطهٔ $a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ داریم:

$$t_1=0 \Rightarrow t_2=6s : a_{av_1}=\frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \Rightarrow -2=\frac{\Delta v_1}{6} \Rightarrow \Delta v_1=-12\frac{m}{s}$$

$$t_2=6s \Rightarrow t_3=15s : a_{av_2}=\frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} \Rightarrow 3=\frac{\Delta v_2}{9} \Rightarrow \Delta v_2=27\frac{m}{s}$$

$$t_1=0 \Rightarrow t_3=15s : a_{av_3}=\frac{\Delta v_3}{\Delta t_3}=\frac{\Delta v_1+\Delta v_2}{\Delta t_3}=\frac{-12+27}{15}=1\frac{m}{s^2} \Rightarrow \vec{a}_{av_3}=\vec{i}(\frac{m}{s^2})$$

بچه‌ها حواستون باشه که بردار تغییر سرعت از $t_1=0s$ تا $t_3=15s$ برابر با مجموع بردار تغییر سرعت $t_1=0s$ تا $t_2=6s$ و بردار تغییر سرعت $t_2=6s$ تا $t_3=15s$ است.

نکته

اگر شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 برابر a_{av_1}، در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 برابر a_{av_2}، ... و در بازهٔ زمانی t_{n-1} تا t_n برابر a_{av_n} باشد، آن‌گاه در بازهٔ زمانی صفر تا t_n، شتاب متوسط متحرک برابر است با:

$$a_{av_{0\to t_n}} = \frac{(t_2-t_1)a_{av_1}+(t_3-t_2)a_{av_2}+\cdots+(t_n-t_{n-1})a_{av_n}}{t_n}$$

راهنمای زرنگ‌بازی

$$a_{av_{0\text{تا}15s}} = \frac{(t_2-t_1)a_{av_1}+(t_3-t_1)a_{av_2}}{t_3-t_1} = \frac{6(-2)+9(3)}{15} = 1\frac{m}{s^2}$$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۰

۴۹- متحرکی روی محور x درحال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1=5s$ تا $t_2=10s$ در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازهٔ زمانی $t_2=10s$ تا $t_3=12s$ در SI برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازهٔ زمانی $t_1=5s$ تا $t_3=12s$ در SI، کدام است؟

۱) $-\frac{2}{7}\vec{i}$ ۲) $-\frac{16}{7}\vec{i}$ ۳) $4\vec{i}$ ۴) $8\vec{i}$

پاسخ تشریحی:

با استفاده از تعریف شتاب متوسط داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{v(10s)-v(5s)}{10-5}=-4 \Rightarrow v(10s)-v(5s)=-20\\ \frac{v(12s)-v(10s)}{12-10}=2 \Rightarrow v(12s)-v(10s)=4\end{array}\right\} \xrightarrow{\text{مجموع طرفین}} v(12s)-v(5s)=-16$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم طرفین بر 7s}} \boxed{\frac{v(12s)-v(5s)}{7}} = -\frac{16}{7}\frac{m}{s^2}$$

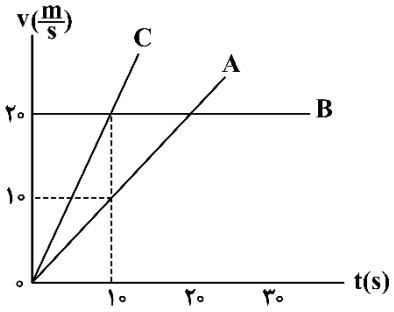
↓ شتاب متوسط در بازهٔ t=5s تا t=12s

میان‌بُر:

$$a_{av_{t_1\text{تا}t_3}} = \frac{-4(10-5)+2(12-10)}{12-5} = \frac{-16}{7}\frac{m}{s^2}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۱۸- نمودار سرعت ـ زمان برای سه متحرک A، B و C که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ شتاب حرکت این سه متحرک صحیح است؟



۱) $a_C = 2a_A > a_B = 0$

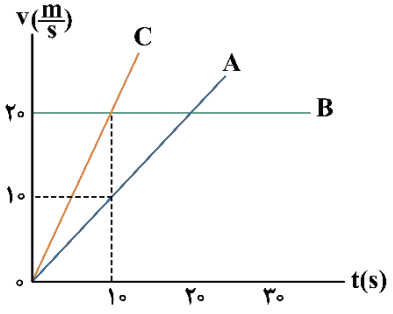
۲) $a_C = \frac{1}{2}a_A > a_B = 0$

۳) $a_B > a_C > a_A$

۴) $a_B = 2a_C = 4a_A$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

شیب نمودار سرعت ـ زمان برابر شتاب متحرک است؛ بنابراین با توجه به نمودار سرعت ـ زمان، شتاب هرکدام از متحرک‌ها برابر است با:



$$\begin{cases} a_A = \frac{۱۰-۰}{۱۰-۰} = ۱\frac{m}{s^۲} \\ a_B = ۰ \\ a_C = \frac{۲۰-۰}{۱۰-۰} = ۲\frac{m}{s^۲} \end{cases} \Rightarrow a_C = ۲a_A > a_B = ۰$$

سوتی‌های پرتکرار

در تستی به این سادگی، هستند بچه‌هایی که به‌خاطر عجله و بی‌دقتی در مقایسهٔ نسبت شتاب متحرک C و A به‌اشتباه گزینهٔ (۲) را علامت زدند. برای پرهیز از این نوع سوتی‌ها، حتماً مقادیر به‌دست‌آمده رو در مقایسه‌های مطرح‌شده در گزینه‌ها چک کنین تا به گزینهٔ درست برسین.

جرقهٔ ذهنی

راستی بچه‌ها چون سرعت متحرک B ثابت و درنتیجه شتاب اون صفر هست پس گزینه‌های (۳) و (۴) حذف می‌شن. از طرفی هم چون شیب نمودار C بیش‌تر از شیب نمودار A هست، پس گزینهٔ (۲) هم حذف می‌شه.

۱۹- جسمی با سرعت ثابت بر روی یک مسیر مستقیم درحال حرکت است. اگر جسم در لحظهٔ $t_۱ = ۳s$ در مکان $x_۱ = -۱۰m$ و در لحظهٔ $t_۲ = ۱۲s$ در مکان $x_۲ = ۸m$ باشد، در لحظهٔ $t = ۲۰s$ فاصلهٔ آن از محل شروع حرکت چند متر است؟

۱) ۸ ۲) ۲۴ ۳) ۳۴ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

روش اول:

می‌دانیم در حرکت با سرعت ثابت، معادلهٔ مکان ـ زمان جسم به‌صورت $x = vt + x_۰$ است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} t_۱ = ۳s \Rightarrow x_۱ = ۳v + x_۰ = -۱۰ \\ t_۲ = ۱۲s \Rightarrow x_۲ = ۱۲v + x_۰ = ۸ \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل دو معادله}} ۹v = ۱۸ \Rightarrow v = ۲\frac{m}{s} \xrightarrow{۳v+x_۰=-۱۰} x_۰ = -۱۶m$$

$$\Rightarrow x = ۲t - ۱۶ \xrightarrow{t=۲۰s} x = ۴۰ - ۱۶ = ۲۴m$$

$$\text{فاصله از محل شروع حرکت} = |x - x_۰| = |۲۴ - (-۱۶)| = ۴۰m$$

روش دوم:

در این روش نیازی به محاسبهٔ مکان اولیهٔ متحرک $(x_۰)$ و مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۲۰s$ نیست.

گام اول:

سرعت حرکت را به‌دست می‌آوریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱} \Rightarrow v = \frac{۸ - (-۱۰)}{۱۲ - ۳} = \frac{۱۸}{۹} = ۲\frac{m}{s}$$

گام دوم:

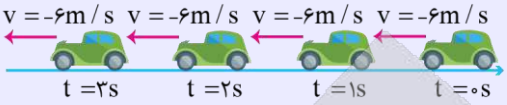
برای محاسبهٔ فاصلهٔ متحرک از محل شروع حرکت، می‌توانیم مقدار جابه‌جایی متحرک از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظهٔ $t = ۲۰s$ را به‌دست آوریم؛ بنابراین داریم:

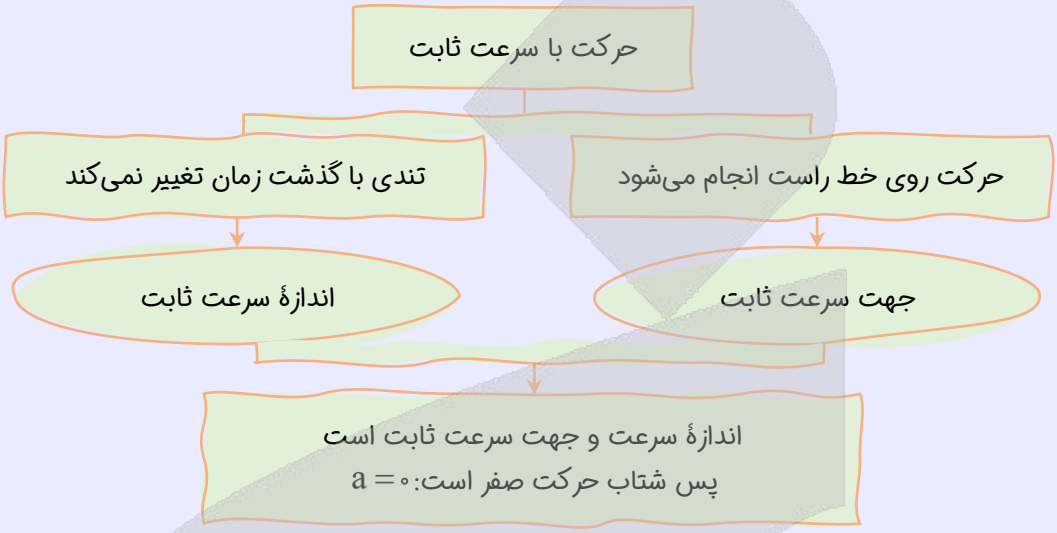
$$\Delta x = v\Delta t \xrightarrow[\Delta t = ۲۰s]{v = ۲\frac{m}{s}} \Delta x = ۲ \times ۲۰ = ۴۰m$$

حرکت با سرعت ثابت

در این نوع حرکت اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است پس در حرکت با سرعت ثابت، سرعت متوسط متحرک در هر بازهٔ زمانی دلخواه برابر سرعت لحظه‌ای آن است:

اندازهٔ سرعت متوسط = تندی متوسط = اندازهٔ سرعت لحظه‌ای = تندی لحظه‌ای





معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت

$$x = vt + x_0$$

x: مکان در لحظهٔ t v: سرعت t: زمان x_0: مکان اولیه

معادلهٔ جابه‌جایی ـ زمان حرکت با سرعت ثابت

$$\Delta x = v\Delta t$$

Δx: جابه‌جایی v: سرعت Δt: زمان سپری‌شده

چون جهت حرکت ثابت است در این رابطه، اندازهٔ Δx برابر مسافت طی‌شده می‌باشد.

چگونه با استفاده از مکان متحرک در دو لحظهٔ t_1 و t_2، معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت را به‌دست آوریم؟

۱- در معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت یعنی $x = vt + x_0$ به‌جای t و x مقادیرشان را در دو نقطه جایگذاری می‌کنیم.

۲- با استفاده از دستگاه دو معادله - دو مجهول، مقادیر x_0 و v را به‌دست می‌آوریم.

۳- طبق رابطهٔ $x = vt + x_0$ با داشتن v و x_0 معادلهٔ $x - t$ را می‌نویسیم.

۲۰- دو دوندهٔ A و B که تندی A دو برابر تندی B است، هم‌زمان از دو نقطه به سمت یکدیگر شروع به دویدن می‌کنند. اگر این دو متحرک بعد از ۳ ساعت به یکدیگر برسند، چند ساعت بعد از شروع حرکت دوندهٔ B به مکان اولیهٔ دوندهٔ A می‌رسد؟

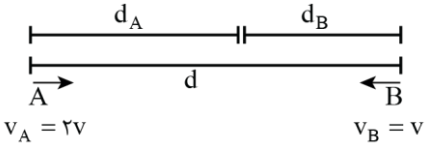
۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

روش اول:

گام اول:

مسافتی که هر دو متحرک تا لحظهٔ رسیدن به هم طی می‌کنند را به‌صورت نسبی برحسب تندی دوندهٔ B محاسبه می‌کنیم:



$$d_A = ۲v \times ۳ = ۶v$$
$$d_B = v \times ۳ = ۳v$$

گام دوم:

فاصلهٔ دو متحرک در لحظهٔ شروع حرکت را هم برحسب تندی دوندهٔ B، به‌دست می‌آوریم:

$$d = d_A + d_B = ۶v + ۳v = ۹v$$

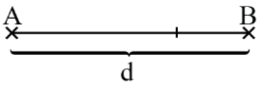
گام سوم:

طبق رابطهٔ $\Delta x = vt$ زمان رسیدن دوندهٔ B به مکان اولیهٔ دوندهٔ A به‌دست می‌آید:

$$۹v = vt \Rightarrow t = ۹h$$

روش دوم:

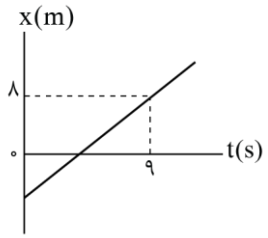
با توجه به این‌که دو متحرک در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند و تندی متحرک A، دو برابر تندی متحرک B است، درمی‌یابیم مقدار سرعت نسبی برابر با $۳v_B$ است، بنابراین اگر فاصلهٔ d با سرعت $۳v_B$ در مدت ۳h پیموده شود، این فاصله با سرعت v_B یعنی $\frac{۱}{۳}$ حالت قبل در مدت‌زمان ۳ برابر یعنی ۹h طی می‌شود.



$$v_{\text{نسبی}} = v_A + v_B = ۲v_B + v_B = ۳v_B$$

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow d = ۳v_B \times ۳ = v_B \times \Delta t_B$$
$$\Rightarrow \Delta t_B = ۹h$$

۲۱- نمودار مکان ـ زمان متحرکی بر روی محور x، مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیهٔ سوم حرکتش، ۲ متر بر ثانیه باشد، بردار مکان این متحرک در چه لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

روش اول:

چون حرکت با سرعت ثابت است، بنابراین سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی دلخواه، یکسان و برابر سرعت لحظه‌ای است $(v = v_{av} = ۲\frac{m}{s})$؛ بنابراین با توجه به نمودار داده‌شده می‌توان نوشت:

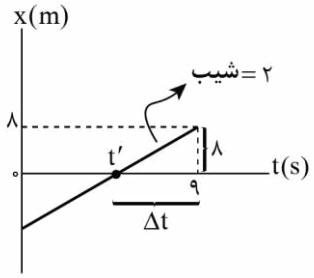
$$x = vt + x_۰ \Rightarrow ۸ = ۲ \times ۹ + x_۰ \Rightarrow x_۰ = -۱۰m$$

بردار مکان زمانی تغییر جهت می‌دهد که $x = ۰$ شود؛ بنابراین داریم:

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = ۲t - ۱۰ \xrightarrow{x=۰} ۲t - ۱۰ = ۰ \Rightarrow t = ۵s$$

روش دوم:

می‌توانیم با استفاده از شیب خط، لحظهٔ تغییر جهت بردار مکان را به‌دست آوریم. مطابق شکل زیر داریم:

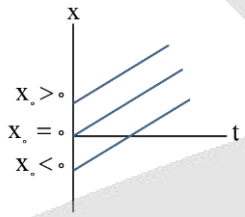
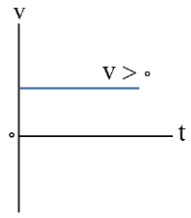
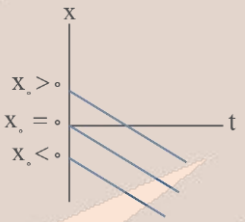
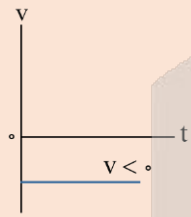


$$۲=\frac{۸}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t=۴$$

$$\Delta t=۹-t'\Rightarrow ۴=۹-t'\Rightarrow t'=۵s$$

حرکت با سرعت ثابت

به نمودارهای مکان ـ زمان و سرعت ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت توجه کنید:

نوع حرکت	معادله مکان-زمان $x=vt+x_۰$	معادله سرعت-زمان $v=$ ثابت
حرکت یکنواخت در جهت محور x		
حرکت یکنواخت در خلاف جهت محور x		

ماز

۲۲- متحرکی بر روی مسیر مستقیمی درحال حرکت است. اگر متحرک نیمی از مسیر را با تندی v و نیمی را با تندی ۲v بپیماید، متحرک در $t_۱$ ثانیه به مقصد می‌رسد. اگر متحرک نیمی از مدت حرکت را با تندی v و نیمی را با تندی ۲v بپیماید، متحرک در $t_۲$ ثانیه به مقصد می‌رسد. $\frac{t_۲}{t_۱}$ کدام است؟

۱) $\frac{۸}{۹}$ ۲) $\frac{۹}{۸}$ ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ **(سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)**

روش اول:

حالت اول: سرعت متوسط متحرک در این حالت برابر است با:

$$v_{av_۱}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{\Delta x}{\frac{\frac{\Delta x}{۲}}{v}+\frac{\frac{\Delta x}{۲}}{۲v}}=\frac{\Delta x}{\frac{۲\Delta x}{۲}+\frac{\Delta x}{۲}}=\frac{\frac{۳}{۲}\Delta x}{۲v}=\frac{۴}{۳}v$$

حالت دوم: سرعت متوسط متحرک در این حالت برابر است با:

$$v_{av_۲}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{v\times\frac{t}{۲}+۲v\times\frac{t}{۲}}{t}=\frac{۳}{۲}v$$

حالا نسبت زمان متحرک در دو حالت را حساب می‌کنیم:

$$v=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t=\frac{\Delta x}{v}$$

$$\frac{t_2}{t_1}=\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}\times\frac{v_{av_1}}{v_{av_2}}\Rightarrow \frac{t_2}{t_1}=\frac{\frac{4}{3}v}{\frac{3}{2}v}=\frac{8}{9}$$

مسیر ثابت

روش دوم:

نکته

در حرکت بر روی خط راست و بدون تغییر جهت اگر متحرک نصف زمان حرکت را با سرعت v_1 و نصف دیگر زمان را با سرعت v_2 بپیماید، سرعت متوسط برابر با میانگین دو سرعت v_1 و v_2 یعنی $v_{av}=\frac{v_1+v_2}{2}$ است.

از طرفی اگر متحرک نصف مسیر حرکت را با سرعت v_1 و نصف دیگر مسیر را با سرعت v_2 بپیماید، سرعت متوسط برابر است با:

$$v_{av}=\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$$

ابتدا سرعت متوسط متحرک در دو حالت را حساب می‌کنیم:

$$v_{av_1}=\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}=\frac{2v\times 2v}{v+2v}=\frac{4v^2}{3v}=\frac{4}{3}v$$

$$v_{av_2}=\frac{v_1+v_2}{2}=\frac{v+2v}{2}=\frac{3}{2}v$$

حالا نسبت $\frac{t_2}{t_1}$ را به‌دست می‌آوریم:

$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t=\frac{\Delta x}{v_{av}}\xrightarrow{\Delta x\text{ یکسان}}\frac{t_2}{t_1}=\frac{v_{av_1}}{v_{av_2}}\Rightarrow \frac{t_2}{t_1}=\frac{\frac{4}{3}v}{\frac{3}{2}v}=\frac{8}{9}$$

تندی متوسط در حرکت دوقسمتی

در این درس‌نامه می‌خواهیم دو حالت را بررسی کنیم.

۱- متحرک نیمی از مسافت حرکت خود را با تندی متوسط s_1 و نیمهٔ دیگر مسافت را با تندی متوسط s_2 طی کند:

مطابق شکل زیر، اگر کل مسیر حرکت L باشد، متحرک $\frac{L}{2}$ اول را با تندی متوسط s_1 و $\frac{L}{2}$ آخر را با تندی متوسط s_2 طی کرده است. در این صورت می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} s_1=\frac{\frac{L}{2}}{t_1}\rightarrow t_1=\frac{L}{2s_1} \\ s_2=\frac{\frac{L}{2}}{t_2}\rightarrow t_2=\frac{L}{2s_2} \end{cases}\rightarrow t_{کل}=t_1+t_2=\frac{L}{2s_1}+\frac{L}{2s_2}$$

$$s_{av}=\frac{\text{مسافت کل}}{\text{زمان کل}}=\frac{L}{t_{کل}}=\frac{L}{\frac{L}{2s_1}+\frac{L}{2s_2}}=\frac{2s_1s_2}{s_1+s_2}\rightarrow s_{av}=\frac{2s_1s_2}{s_1+s_2}$$

WWW.ArefOnline.ir

رابطهٔ بالا را حفظ کنید و سعی کنید روش به‌دست آوردن آن را هم یاد بگیرید.

یه نمونهٔ باحال

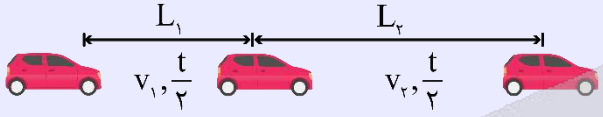
متحرکی نیمی از مسیر حرکت خود را با تندی متوسط $۴۰\frac{m}{s}$ و نیمهٔ دیگر را با تندی متوسط $۶۰\frac{m}{s}$ طی می‌کند. تندی متوسط در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

مطابق نتیجهٔ قسمت قبل داریم:

$$s_{av}=\frac{۲s_۱s_۲}{s_۱+s_۲}=\frac{۲\times ۴۰\times ۶۰}{۴۰+۶۰}=۴۸\frac{m}{s}$$

۲- متحرک نیمی از زمان حرکت خود را با تندی متوسط $s_۱$ و نیمهٔ دیگر زمان را با تندی متوسط $s_۲$ طی کند:

مطابق شکل زیر، اگر کل زمان حرکت t باشد، متحرک $\frac{t}{۲}$ اول را با تندی متوسط $s_۱$ و $\frac{t}{۲}$ آخر را با تندی متوسط $s_۲$ طی کرده است. در این صورت می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} s_۱=\frac{L_۱}{\frac{t}{۲}}\rightarrow L_۱=s_۱\frac{t}{۲} \\ s_۲=\frac{L_۲}{\frac{t}{۲}}\rightarrow L_۲=s_۲\frac{t}{۲} \end{cases} \rightarrow L_{کل}=L_۱+L_۲=s_۱\frac{t}{۲}+s_۲\frac{t}{۲}$$

$$s_{av}=\frac{L_{کل}}{t_{کل}}=\frac{L_۱+L_۲}{t}=\frac{s_۱\frac{t}{۲}+s_۲\frac{t}{۲}}{t}=\frac{s_۱+s_۲}{۲}\rightarrow s_{av}=\frac{s_۱+s_۲}{۲}$$

یه نمونهٔ باحال

متحرکی نیمی از زمان حرکت خود را با تندی متوسط $۴۰\frac{m}{s}$ و نیمهٔ دیگر زمان را با تندی متوسط $۶۰\frac{m}{s}$ طی می‌کند. تندی متوسط در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

$$s_{av}=\frac{s_۱+s_۲}{۲}=\frac{۴۰+۶۰}{۲}=۵۰\frac{m}{s}$$

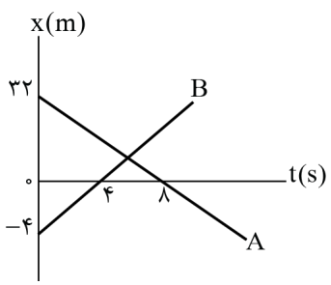
برای تمرین بیش‌تر، سعی کنید حرکت‌های زیر را خودتان بررسی کنید.

الف) متحرک $\frac{۱}{۳}$ ابتدایی مسیر را با تندی متوسط $s_۱$، $\frac{۱}{۳}$ بعدی را با تندی متوسط $s_۲$ و $\frac{۱}{۳}$ آخر را با تندی متوسط $s_۳$ طی کند.

ب) متحرک $\frac{۱}{۳}$ ابتدایی زمان حرکت را با تندی متوسط $s_۱$، $\frac{۱}{۳}$ بعدی را با تندی متوسط $s_۲$ و $\frac{۱}{۳}$ آخر را با تندی متوسط $s_۳$ طی کند.

ماز

۲۳- نمودار مکان ـ زمان دو اتومبیل A و B که بر روی مسیر مستقیم درحال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. اختلاف زمانی بین دو لحظه‌ای که فاصلهٔ دو خودرو از یکدیگر ۶ متر می‌شود، چند ثانیه است؟



۱) ۰/۶
۲) ۱/۲
۳) ۲/۴
۴) ۳/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

گام اول:

نمودار مکان ـ زمان هر دو متحرک خطی با شیب ثابت است، بنابراین هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند.

در حرکت با سرعت ثابت سرعت متوسط با سرعت متحرک در هرلحظه برابر است. درنتیجه داریم:

$$v_A = v_{av} = \frac{۰ - ۳۲}{۸} = -۴\frac{m}{s}$$

$$v_B = v_{av} = \frac{۰ - (-۴)}{۴} = ۱\frac{m}{s}$$

گام دوم:

حالا می‌توانیم معادلهٔ حرکت دو متحرک را بنویسیم:

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow \begin{cases} x_A = -۴t + ۳۲ \\ x_B = t - ۴ \end{cases}$$

گام آخر:

اگر بخواهیم فاصلهٔ دو متحرک از هم ۶ باشد، خواهیم داشت:

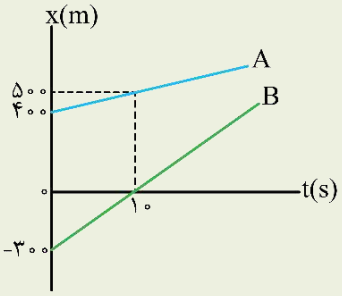
$$|x_A - x_B| = ۶ \Rightarrow |-۴t + ۳۲ - t + ۴| = ۶ \Rightarrow |-۵t + ۳۶| = ۶$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -۵t_۱ + ۳۶ = ۶ \Rightarrow -۵t_۱ = -۳۰ \Rightarrow t_۱ = ۶s \\ -۵t_۲ + ۳۶ = -۶ \Rightarrow -۵t_۲ = -۴۲ \Rightarrow t_۲ = ۸/۴s \end{cases}$$

بنابراین اختلاف زمانی برابر $\Delta t = ۸/۴ - ۶ = ۲/۴s$ است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

نمودار مکان ـ زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر، است. در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲ > t_۱$ فاصلهٔ دو متحرک از هم ۶۰۰m است. $\frac{t_۲}{t_۱}$ کدام است؟



۱) ۱۵

۲) ۱۳

۳) ۸

۴) ۵

پاسخ تشریحی:

ابتدا در لحظهٔ $t = ۰$، فاصلهٔ دو متحرک ۷۰۰m است و سپس در لحظهٔ $t = ۱۰s$، فاصله به ۵۰۰ m رسیده است؛ بنابراین فاصله با سرعت $۲۰m/s$ کاهش می‌یابد و معادلهٔ فاصلهٔ دو متحرک از هم برابر است با:

فاصله: $d = vt +$ فاصلهٔ اولیه $\rightarrow d = -۲۰t + ۷۰۰$

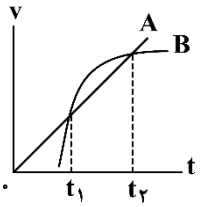
برای آن‌که فاصله برابر ۶۰۰m شود، داریم:

$$|d| = ۶۰۰ \rightarrow |-۲۰t + ۷۰۰| = ۶۰۰ \rightarrow \begin{cases} -۲۰t + ۷۰۰ = ۶۰۰ \\ -۲۰t + ۷۰۰ = -۶۰۰ \end{cases} \rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۵s \\ t_۲ = ۶۵s \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{t_۲}{t_۱} = \frac{۶۵}{۵} = ۱۳$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۲۴- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف: بزرگی سرعت متوسط دو متحرک برابر است.

ب: تندی متوسط متحرک B بیش‌تر از متحرک A است.

پ: شتاب متوسط دو متحرک برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

بررسی موارد:

الف

در هریک از لحظات بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 سرعت متحرک B بیش‌تر از سرعت متحرک A است؛ بنابراین سرعت متوسط آن نیز در این بازهٔ زمانی بیش‌تر از سرعت متوسط متحرک A است. (×)

ب

چون هیچ‌کدام از متحرک‌ها در بازهٔ زمانی (t_1, t_2) تغییر جهت ندارند، پس برای هر متحرک اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط باهم برابر خواهند بود؛ بنابراین چون سرعت متوسط متحرک B بیش‌تر است، تندی متوسط متحرک B نیز بیش‌تر است. (✓)

پ

با توجه به این‌که سرعت هر دو متحرک در لحظات t_1 و t_2 با همدیگر برابرند؛ بنابراین تغییرات سرعت در یک بازهٔ زمانی برابر یا به عبارتی شتاب متوسط آن‌ها نیز باهم برابر خواهند بود. (✓)

۲۵- مطابق شکل زیر، قطار (۱) به طول ۴۰۰ متر با تندی ثابت $72\frac{km}{h}$ و قطار (۲) به طول ۳۰۰ متر با تندی ثابت $18\frac{km}{h}$ به‌طرف یکدیگر در مسیری مستقیم و در دو ریل موازی درحال حرکت هستند. اگر مکان جلوی دو قطار در یک لحظه برابر $x_A = -550m$ و $x_B = 0$ باشد، در لحظه‌ای که دو قطار به‌طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند، جلوی قطار (۱) در فاصلهٔ چندمتری از مبدأ مکان قرار دارد؟



۱) ۴۵۰
۲) ۱۰۰
۳) ۲۵۰
۴) ۳۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

گام اول:

تندی هرکدام از قطارها را به واحد SI $(\frac{m}{s})$ تبدیل می‌کنیم.

$$v_1 = 72\frac{km}{h} \xrightarrow{\div 3/6} 20\frac{m}{s}$$

$$v_2 = 18\frac{km}{h} \xrightarrow{\div 3/6} 5\frac{m}{s}$$

گام دوم:

لازم است مدت‌زمانی که طول می‌کشد دو قطار به‌طور کامل از همدیگر عبور کنند را به‌دست آوریم. به این منظور می‌توانیم یکی از قطارها را ساکن درنظر گرفته و قطار دیگری با مجموع مقدار سرعت دو قطار درحال حرکت باشد.

$$v'_{\text{نسبی}} = |v_1| + |v_2|$$

WWW.ArefOnline.ir

همچنین مسافتی که باید طی شود، برابر با مجموع طول دو قطار و فاصلهٔ اولیهٔ بین دو نقطهٔ A و B است؛ زیرا هرکدام از قطارها برای آن‌که به‌طور کامل از دیگری عبور کند، باید علاوه‌بر فاصلهٔ بین B و A تمام طول خودش و تمام طول قطاری که ثابت فرض شده را طی کند:

$$d = v'\Delta t \Rightarrow (۴۰۰ + ۳۰۰ + (x_B - x_A)) = (۲۰ + ۵) \times \Delta t$$

$$\Rightarrow ۷۰۰ + \big(۰ - (-۵۵۰)\big) = ۲۵\Delta t \Rightarrow ۱۲۵۰ = ۲۵\Delta t \Rightarrow \Delta t = ۵۰s$$

گام آخر:

حال با توجه به این‌که Δt را حساب کرده‌ایم، رابطهٔ سرعت ثابت را برای قطار (۱) می‌نویسیم:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow \Delta x = ۵۰ \times ۲۰ \Rightarrow x'_A - (-۵۵۰) = ۱۰۰۰ \Rightarrow x'_A = ۱۰۰۰ - ۵۵۰ = ۴۵۰m$$

بنابراین ابتدای قطار (۱) در فاصلهٔ ۴۵۰ متری مبدأ مکان قرار دارد.

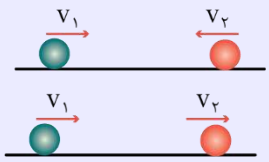
تذکر!

باید به این نکته توجه داشت که چون قطار (۲) در خلاف جهت محور x درحال حرکت است، سرعت آن $v_۲ = -۵\frac{m}{s}$ است.

سرعت نسبی

۱- اگر دو متحرک خلاف جهت یکدیگر حرکت کنند: $v_{\text{نسبی}} = |v_۱| + |v_۲|$

۲- اگر دو متحرک هم‌جهت حرکت کنند: $v_{\text{نسبی}} = |v_۱ - v_۲|$



WWW.ArefOnline.ir

بودجه‌بندی این آزمون

شیمی ۳ : مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا قبل از اسید و باز)
صفحه‌های ۱ تا ۱۳

سهم در کنکور

شیمی ۳ : ۲ تست از ۳۵ تستِ کنکور

۲۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ استون، اتانول و پروپانوئیک اسید، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه در آب حل می‌شوند.

ب ـ یک نمونه از شربت معده، برخلاف یک نمونه از رنگ‌های پوششی، ناپایدار بوده و ته‌نشین می‌شود.

ج ـ با افزودن نمک سدیم فسفات به صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی این مواد در مواجهه با آب سخت افزایش می‌یابد.

د ـ شمار عناصر موجود در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی، می‌تواند برابر با شمار عناصر در ساختار نوعی صابون باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۲۰۱)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) اتانول و پروپانوئیک اسید، در ساختار خود هیدروژن متصل به اتم اکسیژن داشته و با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در آب حل می‌شوند. استون نیز به واسطه جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم اکسیژن خود، با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

استون

استون با فرمول مولکولی C_3H_6O نخستین عضو خانواده کتون‌هاست. از این ترکیب به‌عنوان حلال انواع لاک‌ها، مواد رنگی و برخی چربی‌ها استفاده می‌شود. از طرفی این ماده در آب به خوبی حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن تهیه کرد. بین مولکول‌های استون، پیوند هیدروژنی حضور ندارد و به دلیل وجود بخش‌های قطبی و ناقطبی در ساختار این ماده، استون می‌تواند مواد ناقطبی مانند چربی‌ها را در خود حل کند. زمانی که استون را در آب حل می‌کنیم، بین مولکول‌های استون و آب پیوند هیدروژنی تشکیل شده و در این حالت، می‌تواند به خوبی در آب که نوعی ماده با قطبیت بسیار بالا است نیز حل شود.

ب) جدول زیر، برخی از ویژگی‌های کلوئیدها و مخلوط‌های همگن و ناهمگن را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد.

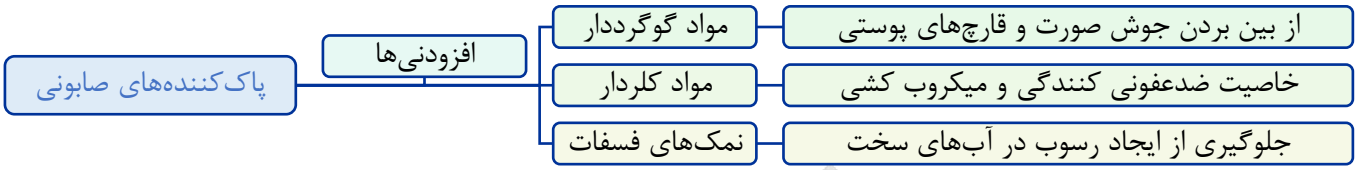
ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلوئید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
ظاهر	ناهمگن	همگن	همگن
همگن‌بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذره‌ها و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها
نمونه	شربت معده ـ شربت خاکشیر	سس مایونز	محلول آب نمک

شربت معده، نوعی سوسپانسیون است. سوسپانسیون‌ها نمونه‌ای از مخلوط‌های ناپایدار بوده و به مرور زمان ته‌نشین می‌شوند.

نکته

برای مقابله با مقدار اضافی از اسید موجود در معده افرادی که به بیماری‌های معده‌ای دچار هستند، از داروهایی به نام ضد اسید استفاده می‌کنند. این داروها خاصیت بازی داشته و با ورود به معده، سبب خنثی‌کردن اسید معده و افزایش pH محتویات معده می‌شوند. مواد مؤثر موجود در ضد اسیدهای مختلف، شامل منیزیم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات (جوش‌شیرین) می‌شود. برای مثال، شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضد اسیدهای مورد استفاده به شمار می‌رود که ماده مؤثر موجود در آن، منیزیم هیدروکسید است. از آن‌جا که ماده موجود در این دارو انحلال‌پذیری بسیار کمی در آب دارد، شیر منیزی را می‌توان یک مخلوط ناهمگن و متعلق به دسته سوسپانسیون‌ها به حساب آورد.

ج) نمودار زیر، نقش افزودنی‌های مختلف را در پاک‌کننده‌های صابونی نشان می‌دهد:



نمک‌های فسفات، برای جلوگیری از تشکیل رسوب صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت، به صابون اضافه می‌شوند. توجه داریم که در آب سخت، نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم واکنش می‌دهند. معادله واکنش انجام شده طی این فرایند به‌صورت زیر است:

$$2PO_4^{3-}(aq) + 3Mg^{2+}(aq) \rightarrow Mg_3(PO_4)_2(s) \quad , \quad 2PO_4^{3-}(aq) + 3Ca^{2+}(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s)$$

د) در قسمت آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و گوگرد حضور دارند. در قسمت کاتیونی نیز یک نوع عنصر(برای مثال یون سدیم) یافت می‌شود. پس در کل ۵ نوع عنصر در ساختار این گروه از مواد قرار دارد. در قسمت آنیونی صابون‌ها نیز عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارند. یون موجود در بخش کاتیونی نیز ۱ نوع عنصر به انواع عناصر موجود در این ترکیب اضافه می‌کند؛ پس در مجموع در این ترکیب یونی، تعداد ۴ نوع عنصر حضور دارد.

ماز

۲۷- کدام مطلب زیر، درست است؟ $(H = 1\ g.mol^{-1})$

۱) نیروی بین ذرات سازنده در نمک پتاسیم اسیدهای چرب، نسبت به نمک سدیم اسیدهای چرب قوی‌تر است.

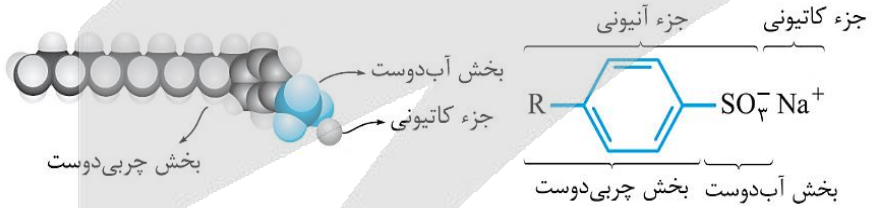
۲) پیوندهای $C = C$ موجود در یک مول پاک‌کننده غیرصابونی، حداقل با ۶ گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۳) نیروی جاذبه بین الیاف پارچه پلی‌استری و آلاینده‌ها، از نیروی جاذبه بین الیاف پارچه نخی و آلاینده‌ها ضعیف‌تر است.

۴) صابون مراغه به‌دلیل داشتن انواعی از مواد گوگرددار، در از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی کاربرد دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ حفظی ـ ۱۲۰۱)

افزایش تقاضای جهانی برای صابون و کاربردهای آن از یک سو و کاهش عرضه این فراورده از سوی دیگر سبب شد تا شیمی‌دان‌ها وارد عمل شوند. آن‌ها در جست‌وجوی موادی بودند که قدرت پاک‌کنندگی زیادی داشته باشند و بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. آن‌ها توانستند از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی مواد پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی زیر تولید کنند. موادی که به پاک‌کننده‌های غیرصابونی مشهور هستند.



همان‌طور که در شکل بالا مشاهده می‌کنید، پاک‌کننده‌های غیرصابونی از جمله مواد سیرنشده و آروماتیک بوده و در ساختار بخش آنیونی خود حداقل ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن دارند. بر این اساس، می‌توان گفت یک مول از این گروه از مواد برای سیرشدن کامل بخش آنیونی خود، حداقل با ۳ مول گاز H_2 که معادل با ۶ گرم از این گاز است، واکنش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نمک پتاسیم اسید چرب برخلاف نمک سدیم اسید چرب(نوعی صابون جامد)، در دمای اتاق به حالت مایع یافت شده و بر این اساس، می‌توان گفت که نیروی بین ذرات آن ضعیف‌تر از نمک سدیم اسید چرب است.

۳) در شرایط یکسان، آلاینده‌ها از پارچه‌های نخی به نسبت پلی‌استری راحت‌تر پاک می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت نیروی جاذبه بین الیاف سازنده پارچه‌های پلی‌استری و آلاینده‌ها قوی‌تر است.

WWW.ArefOnline.ir

۴) صابون مراغه افزودنی شیمیایی نداشته و به‌دلیل خاصیت بازی مناسب، برای شست و شوی موهای چرب از آن استفاده می‌شود. صابون مراغه، با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند.

ماز

۲۸- در اثر سوختن ۱۷۸ گرم از یک استر سه عاملی با فرمول مولکولی $C_xH_yO_z$ مطابق واکنش زیر، چند لیتر گاز اکسیژن با حجم مولی $24L$ مصرف شده و برای تولید ۰/۳ مول صابون جامد از این استر، چند میلی‌لیتر محلول سود ۲ مولار نیاز است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

$$mC_xH_yO_z + 163O_2 \rightarrow 114CO_2 + 110H_2O$$

۱) ۳۹۱/۲ ـ ۱۵۰ ۲) ۷۸۲/۴ ـ ۲۵۰ ۳) ۳۹۱/۲ ـ ۲۵۰ ۴) ۷۸۲/۴ ـ ۱۵۰

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مسئله ـ ۱۰۰۲)

ابتدا واکنش داده شده را به‌طور کامل موازنه می‌کنیم(مقادیر m، x، y و z را پیدا می‌کنیم):

$$mC_xH_yO_z + 163O_2 \longrightarrow 114CO_2 + 110H_2O$$

در استر سه عاملی ۶ اتم اکسیژن وجود دارد، بنابراین $z=6$ است، پس با توجه به معادله بالا داریم:

$$m \times 6 + 163 \times 2 = 114 \times 2 + 110 \times 1 \Longrightarrow m = \frac{338 - 326}{6} = 2$$

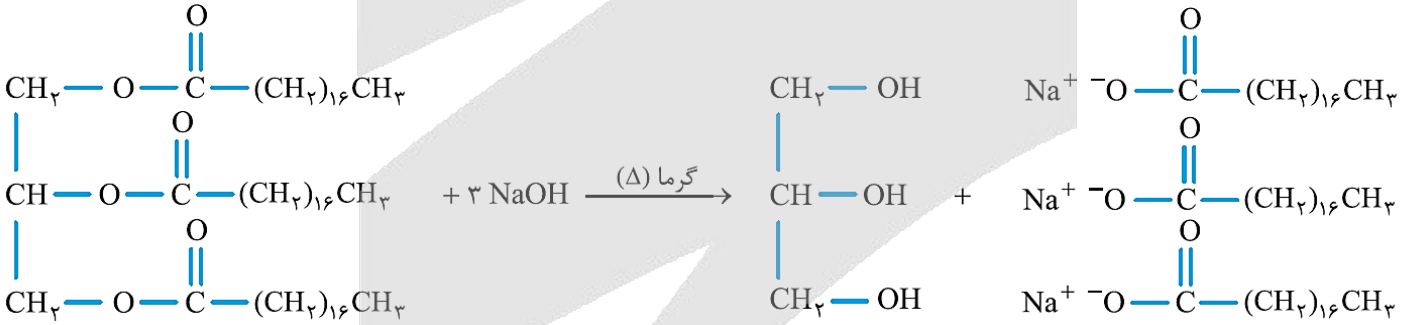
حالا مقادیر x و y را پیدا می‌کنیم:

$$2x = 114 \Longrightarrow x = 57 \quad , \quad 2y = 110 \times 2 \Longrightarrow y = 110$$

بنابراین استر سه عاملی موردنظر $C_{57}H_{110}O_6$ است. در قدم اول حجم اکسیژن موردنیاز را حساب می‌کنیم:

$$?\,L\,O_2 = 178\,g\,C_{57}H_{110}O_6 \times \frac{1\,mol\,C_{57}H_{110}O_6}{890\,g\,C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{163\,mol\,O_2}{2\,mol\,C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{24\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 391/2\,L\,O_2$$

از واکنش یک مول از این استر با سه مول سدیم هیدروکسید، سه مول صابون جامد تولید می‌شود. معادله این واکنش به‌صورت زیر است:



در نهایت حجم محلول سود موردنیاز برای تولید ۰/۳ مول صابون را حساب می‌کنیم:

$$?\,mL\ \text{محلول} = 0/3\,mol\ \text{صابون} \times \frac{3\,mol\,NaOH}{3\,mol\ \text{صابون}} \times \frac{1\,L\ \text{محلول}}{2\,mol\,NaOH} \times \frac{1000\,mL\ \text{محلول}}{1\,L\ \text{محلول}} = 150\,mL\ \text{محلول}$$

ماز

۲۹- در ساختار مولکولی یک اسید چرب سیرشده، ۲۳ پیوند اشتراکی $C-H$ وجود دارد. هر گرم از این اسید چرب، با چند مول اتانول به‌طور کامل واکنش داده و طی این فرایند، چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($H=1$ و $C=12$ و $O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۰۱ ـ ۰/۰۹ ۲) ۰/۰۰۵ ـ ۰/۰۹ ۳) ۰/۰۱ ـ ۰/۱۸ ۴) ۰/۰۰۵ ـ ۰/۱۸

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۲ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)**

در ساختار هر ماده آلی، معادل با تعداد اتم‌های هیدروژن متصل به کربن، پیوند اشتراکی $C-H$ دیده می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت یک اسید چرب سیرشده با ۱۲ اتم کربن، در ساختار مولکولی خود دارای ۱۱ پیوند اشتراکی $C-C$ و ۲۳ پیوند اشتراکی $C-H$ است. فرمول مولکولی این ماده به‌صورت $C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲$ است. چنین ترکیبی، بر اساس معادله زیر با اتانول واکنش داده و یک استر را تولید می‌کند:

$$C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲ + C_۲H_۵OH \rightarrow C_{۱۴}H_{۲۸}O_۲ + H_۲O$$

با توجه به معادله این واکنش، مول الکل مصرف شده و جرم آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\ C_۲H_۵OH = ۱\ g\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲ \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲}{۲۰۰\ g\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲} \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۵OH}{۱\ mol\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲} = ۰/۰۰۵\ mol$$

$$?\,g\ H_۲O = ۱\ g\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲ \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲}{۲۰۰\ g\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲} \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۱\ mol\ C_{۱۲}H_{۲۴}O_۲} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} = ۰/۰۹\ g$$

۳۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف ـ استون، اتیلن گلیکول و نقره کلرید، از جمله موادی هستند که برخلاف یک نمونه روغن زیتون، در آب حل می‌شوند.

ب ـ اوره از جمله مواد محلول در آب بوده و گشتاور دوقطبی مولکول‌های آن، همانند آمونیاک، بزرگ‌تر از صفر است.

ج ـ در واحد فرمولی هر صابون با زنجیره کربنی سیرشده، شمار اتم‌های H کمتر از ۲ برابر شمار اتم‌های کربن است.

د ـ با آغشته کردن ظرف‌ها به خاکستر و شست و شوی آن‌ها توسط آب گرم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف» و «د» ۴) «ب» و «د»

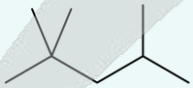
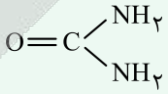
پاسخ: گزینه ۴ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)**

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف در ساختار روغن زیتون، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد، درنتیجه روغن زیتون برخلاف مولکول‌های قطبی استون و اتیلن گلیکول در آب نامحلول است. توجه داریم که نقره کلرید، یک ترکیب یونی نامحلول در آب است. کلسیم فسفات، منیزیم فسفات، باریم سولفات، منیزیم هیدروکسید، آهن(II) هیدروکسید و آهن(III) هیدروکسید، سایر ترکیب‌های یونی نامحلول در آب به شمار می‌روند.

ب جدول زیر، اطلاعات مربوط به اوره، بنزین و اتیلن‌گلیکول را نشان می‌دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
بنزین	$C_۸H_{۱۸}$		مولکول ناقطبی	حلال ناقطبی (هگزان)
اوره	$CO(NH_۲)_۲$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)
اتیلن گلیکول	$CH_۲OHCH_۲OH$	$HO-CH_۲-CH_۲-OH$	مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

آمونیاک، به خاطر داشتن یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی خود، ساختاری نامتقارن داشته و همانند اوره، یک ترکیب قطبی است. ترکیب‌های قطبی، در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شوند.

ج اگر یک اسید چرب در ساختار خود زنجیره کربنی سیرشده داشته باشد، فرمول مولکولی آن به‌صورت $C_nH_{۲n}O_۲$ بوده و آنیون صابون ساخته‌شده از آن نیز به‌صورت $[C_nH_{۲n-۱}O_۲]^-$ است. حال اگر کاتیون این صابون، معادل با یون آمونیوم$(NH_۴^+)$ باشد، شمار اتم‌های هیدروژن در واحد فرمولی این صابون برابر با $۲n+۳$ است که بیش از دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

WWW.ArefOnline.ir

وابستگی حالت فیزیکی صابون‌ها به نوع کاتیون

حالت فیزیکی صابون‌ها، ربطی به حالت فیزیکی مواد مصرف شده برای تولید آن‌ها نداشته و وابسته به نوع کاتیون موجود در ساختار آن‌ها است. در واقع، صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون(استرهای سنگینی که حالت مایع دارند) یا چربی(استرهای سنگینی که حالت جامد دارند) مانند روغن زیتون، روغن نارگیل و یا پیه، با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. صابون‌های مایع نیز نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

انسان‌های گذشته پی‌برده بودند که با آغشته کردن ظرف‌ها به خاکستر و شست و شوی آن‌ها توسط آب گرم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند. در واقع، خاکستر چوب حاوی اتم‌های برخی از انواع فلزهای قلیایی بوده که در واکنش با ذرات سازنده انواع چربی‌ها، سبب ایجاد صابون شده و شست و شوی ظرف‌های چرب را راحت‌تر می‌کند.

۳۱- صابون زیر را در نظر بگیرید:



برای آن که این صابون بتواند قدرت پاک‌کنندگی مناسبی داشته باشد، باید غلظت آنیون آن در آب به ۰/۰۰۲ مولار برسد. اگر غلظت یون کلسیم در آب لوله‌کشی $۱۲۰ppm$ باشد، حداقل چند میلی‌گرم صابون را باید در $۱۰۰mL$ از این آب حل کرد تا صابون پاک‌کنندگی مناسبی داشته باشد؟ (چگالی آب لوله‌کشی $۱ g.mL^{-۱}$ بوده و از تغییر حجم آب صرف‌نظر شود.)

($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$ و $Ca = ۴۰ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۲۲۰/۸ ۲) ۲۹۴/۴ ۳) ۴۴۱/۶ ۴) ۵۸۸/۸

پاسخ: گزینه ۱ **(سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)**

واکنش صابون‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم که در آب سخت حضور دارند، به‌صورت زیر انجام می‌شود:

$$Mg^{۲+}(aq) + ۲RCOONa(aq) \longrightarrow Mg(RCOO)_۲(s) + ۲Na^+(aq)$$
$$Ca^{۲+}(aq) + ۲RCOONa(aq) \longrightarrow Ca(RCOO)_۲(s) + ۲Na^+(aq)$$

رسوب تشکیل‌شده در این حالت سفیدرنگ است که بر روی پارچه در حال شست‌وشو قرار می‌گیرد. در نمونه آب مورد نظر، فقط یون کلسیم وجود دارد. واکنش انجام‌شده میان یون کلسیم و این نمونه صابون با فرمول شیمیایی $C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na$، به‌صورت زیر است:

$$Ca^{۲+}(aq) + ۲C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na(aq) \longrightarrow Ca(C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲)_۲(s) + ۲Na^+(aq)$$

قدرت پاک‌کنندگی صابون

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون، به شرح زیر هستند:

۱. میزان سختی آب: نوع و میزان یون‌های موجود در آب، بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها تأثیر بسزایی دارد. صابون‌ها در مجاورت با آب سخت، با دو یون کلسیم و منیزیم موجود در این نمونه از آب رسوب سفیدرنگی ایجاد می‌کنند که بر روی لباس دیده می‌شود. در این حالت، قدرت پاک‌کنندگی صابون مورد نظر به‌شدت کاهش می‌یابد.

۲. جنس پارچه: چسبندگی لکه‌های چربی بر روی لباس‌های نخی یا همان پنبه‌ای کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است. بر این اساس، می‌توان گفت صابون بر روی لکه‌های ایجاد شده بر سطح پارچه‌های نخی اثر بیشتری دارد.

۳. آنزیم: آنزیم نوعی کاتالیزگر است که فرایندهای تجزیه مواد موجود در لکه‌ها را تسریع می‌بخشد و این مواد را به مواد ساده‌تر تبدیل می‌کند. اضافه کردن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

۴. دما: علاوه بر این که در دماهای بالاتر، ساختار چربی‌های موجود بر روی سطح لباس سست می‌شود، افزایش دما سرعت انجام هر واکنش شیمیایی را نیز افزایش می‌دهد. همچنین افزایش دما موجب تأمین شدن گرمای لازم برای آغاز واکنش‌های انجام‌گرفته بر لکه می‌شود، پس افزایش دما نیز قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

۵. افزودنی‌های شیمیایی: اضافه کردن جوش شیرین به صابون، موجب ایجاد خاصیت بازی و افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن می‌شود. افزودن نمک‌های فسفات به صابون نیز قدرت پاک‌کنندگی آن را در مواجهه با آب سخت افزایش می‌دهد.

در این فرایند، صابون حل‌شده در آب به دو قسمت تقسیم می‌شود. بخش اول از صابون حل شده در آب، با یون کلسیم واکنش می‌دهد و رسوب می‌کند و از محلول مورد نظر خارج می‌شود. این بخش از صابون مورد نظر، عملاً تأثیری بر پاک‌کنندگی صابون نداشته و از محیط آبی

WWW.ArefOnline.ir

حذف می‌شود. بخش دوم از صابون مورد نظر نیز مقدار غلظت کافی از این ماده را در آب ایجاد می‌کند تا بتواند قدرت پاک‌کنندگی خود را اعمال کند. ابتدا مقدار صابونی را که با یون کلسیم موجود در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب رسوب می‌کند، حساب می‌کنیم:

$$?\,g\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na = ۱۰۰\,mL\ \text{آب} \times \frac{۱\,g\ \text{آب}}{۱\,mL\ \text{آب}} \times \frac{۱۲۰\,g\,Ca^{۲+}}{۱۰^۶\,g\ \text{آب}} \times \frac{۱\,mol\,Ca^{۲+}}{۴۰\,g\,Ca^{۲+}} \times \frac{۲\,mol\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na}{۱\,mol\,Ca^{۲+}} \times \frac{۲۷۶\,g\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na}{۱\,mol\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na}$$

$$= ۱۶۵/۶\,mg \text{ مقدار صابون رسوب کرده} \longrightarrow = ۰/۱۶۵۶g$$

حال مقدار صابون اضافی حل‌شده در آب برای رسیدن به غلظت ۰/۰۰۲ مول بر لیتر را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,g\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na = ۱۰۰\,mL\ \text{آب} \times \frac{۱\,L}{۱۰۰۰\,mL} \times \frac{۰/۰۰۲\,mol\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲^-}{۱\,L\ \text{آب}} \times \frac{۱\,mol\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na}{۱\,mol\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲^-} \times \frac{۲۷۶\,g\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na}{۱\,mol\,C_{۱۶}H_{۲۹}O_۲Na}$$

$$= ۵۵/۲\,mg \text{ مقدار صابون در محلول} \longrightarrow = ۰/۰۵۵۲\,g$$

بر این اساس، داریم: $۱۶۵/۶ + ۵۵/۲ = ۲۲۰/۸\,mg$ = مقدار کل صابون

پس باید ۲۲۰/۸ میلی‌گرم صابون در این آب حل شود تا صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را داشته باشد.

ماز

۳۲- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) افزایش دمای آب، همانند افزودن آنزیم‌های مناسب، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.

۲) نقطهٔ جوش اسید چرب $C_{۱۷}H_{۳۵}COOH$ از نقطهٔ جوش اسید آلی موجود در محلول سرکه کمتر خواهد بود.

۳) پاک‌کننده‌های غیر صابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها آلودگی‌ها را پاک می‌کنند.

۴) نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش آنیونی یک پاک‌کننده غیر صابونی به یک صابون جامد، برابر ۱/۸ است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

ترکیب با فرمول مولکولی $C_{۱۷}H_{۳۵}COOH$، یک اسید چرب با جرم مولی بالا و زنجیره هیدروکربنی بسیار بلند است؛ بنابراین نقطهٔ جوش آن از اسید آلی موجود در سرکه یعنی استیک اسید $(CH_۳COOH)$ بالاتر است. توجه داریم که در کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، هر چه تعداد اتم کربن بیشتر باشد، نیروهای بین مولکولی در میان ذرات سازنده آن اسید قوی‌تر بوده و در نتیجه این مواد نقطهٔ جوش بالاتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

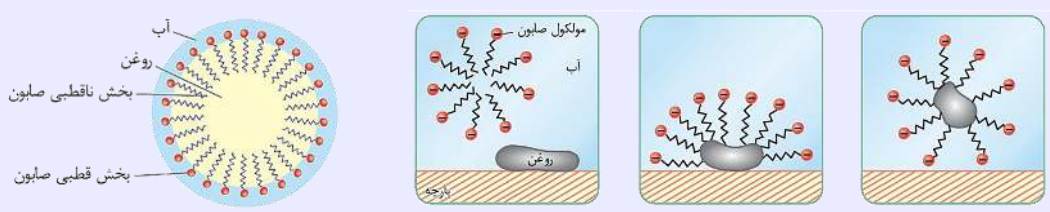
۱) افزایش دمای آب، موجب سست‌شدن آلودگی‌ها از بافت لباس و پاک‌شدن این آلودگی‌ها می‌شود. آنزیم‌ها نیز با شکستن ذرات آلاینده‌ها به مواد ساده‌تر، موجب بهتر پاک‌شدن آن‌ها از روی بافت لباس‌ها می‌شوند.

۳) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، دارای یک حلقه‌ی بنزنی در ساختار بخش آنیونی خود بوده و از جمله مواد آروماتیک به شمار می‌روند. این مواد، همانند پاک‌کننده‌های صابونی، بر اساس برهم‌کنش میان ذره‌ها (مثلاً ایجاد نیروی وان‌درواسی، پیوند هیدروژنی و ...) آلودگی‌ها را پاک می‌کنند. در نقطه مقابل، پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند و از این طریق نیز سبب زدودن آن‌ها می‌شوند.

تقسیم‌بندی پاک‌کننده‌ها بر اساس عملکرد

پاک‌کننده‌ها بر اساس مکانیسم عملکرد خود به دو دسته پاک‌کننده‌های کلوئیدساز و خورنده تقسیم می‌شوند. در این رابطه، داریم:

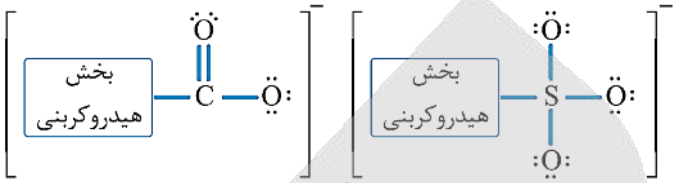
۱. پاک‌کننده‌های کلوئیدساز که شامل صابون و پاک‌کننده غیرصابونی هستند، از دو بخش قطبی و غیرقطبی تشکیل‌شده‌اند. این پاک‌کننده‌ها از سمت بخش قطبی با مولکول‌ها آب و از سمت بخش ناقطبی با مولکول‌های چربی یا روغن جاذبه برقرار می‌کنند. در این حالت قطرات چربی به‌صورت توده مولکولی درآمده و اطراف آن را پاک‌کننده‌ها می‌پوشانند. در این حالت، ذرات پاک‌کننده به گونه‌ای قرار می‌گیرند که سمت ناقطبی آن‌ها به سمت داخل(توده چربی) و سمت قطبی آن‌ها به سمت بیرون(آب) است. در این رابطه، داریم:



WWW.ArefOnline.ir

۲. پاک‌کننده‌های خورنده شامل مواد اسیدی یا بازی هستند که علاوه بر داشتن برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهند و آن‌ها را به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند. مواد محلول ایجاد شده طی این فرایند، از محل لکه شسته خواهند شد.

۴) با توجه به ساختارهای زیر، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در پاک‌کننده غیرصابونی(با فرمول شیمیایی کلی $RC_6H_4SO_3^-Na^+$) و در صابون(با فرمول شیمیایی کلی $RCO_2^-Na^+$)، به‌ترتیب برابر با ۹ و ۵ بوده و نسبت میان آن‌ها برابر $\frac{9}{5}=1/8$ است.



۳۳- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف ـ نسبت شمار آنیون به کاتیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، مشابه به مقدار این نسبت در آمونیوم نیترات است.

ب ـ در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برخلاف اسیدهای چرب، حتماً پیوند دوگانه وجود دارد.

ج ـ با استفاده از پاک‌کننده‌های غیرصابونی، آب و مقداری از اسیدهای چرب، می‌توان یک کلوئید ایجاد کرد.

د ـ قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در مواجهه با آب دریا نسبت به صابون‌ها کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)**

عبارت‌های (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، مشابه به مقدار این نسبت در آمونیوم نیترات(NH_4NO_3) بوده و برابر با ۱ است.

ب) در ساختار حلقه بنزنی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، حتماً ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد. در ساختار گروه کربوکسیل اسیدهای چرب نیز به یقین پیوند دوگانه بین اتم‌ها وجود دارد.

ج) با افزودن پاک‌کننده‌های غیرصابونی یا پاک‌کننده‌های صابونی مختلف به مخلوطی از آب و اسیدهای چرب، ذرات سازنده این مواد را در کنار هم قرار داده و یک کلوئید ایجاد می‌شود.

د) قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در مقایسه با صابون بیشتر است. این پاک‌کننده‌ها کارایی خود را در آب‌های سخت مثل آب دریا هم حفظ می‌کنند.

پاک‌کنندگی در آب سخت

به آب‌هایی مانند آب دریا که حاوی مقادیر زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت گفته می‌شود. صابون‌های جامد و مایع هر دو با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهند که به‌صورت لکه‌های سفید پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها باقی می‌ماند. برای مثال واکنش صابون‌های جامد با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} به‌صورت زیر است:

$$2RCOONa + CaCl_2 \longrightarrow (RCOO)_2Ca + 2NaCl$$
$$2RCOONa + MgCl_2 \longrightarrow (RCOO)_2Mg + 2NaCl$$

پاک‌کننده‌های غیر صابونی، یک بخش آب‌گریز (گروه هیدروکربنی) و یک بخش آب‌دوست (گروه $-SO_3^-$) دارند. گروه $-SO_3^-$ که انتهای باردار قسمت آنیونی پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، باعث حل شدن پاک‌کننده در آب می‌شود. از طرف دیگر، این گروه برخلاف گروه $-CO_2^-$ در صابون‌ها، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهد و در نتیجه پاک‌کننده‌های غیر صابونی در آب سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

WWW.ArefOnline.ir

۳۴- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف ـ صابون مراغه حاوی مواد شیمیایی کلردار بوده و از آن برای شستن موهای چرب استفاده می‌شود.

ب ـ با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در صابون‌ها، انحلال‌پذیری این مواد در آب افزایش پیدا می‌کند.

ج ـ سوسپانسیون‌ها شامل ذرات ریز ماده هستند و همانند یک نمونه از کلوئیدها، نور را پخش می‌کنند.

د ـ آب مناطق کویری شور بوده و قدرت پاک‌کنندگی انواع صابون‌های جامد و مایع در مواجهه با آن‌ها کاهش می‌یابند.

۱) «الف» و «د» ۲) «ج» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینه ۲ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)**

عبارت‌های (ج) و (د) درست هستند.

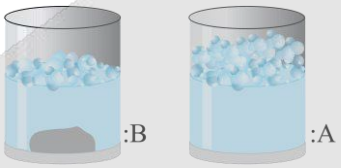
بررسی موارد:

الف) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند(نوعی چربی جانوری سیرنشده) و سود سوزآور(محلول آبی سدیم هیدروکسید) را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند.

ب) با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در صابون‌ها، قدرت بخش ناقطبی این مواد افزایش یافته و گشتاور دوقطبی صابون کمتر می‌شود. بر این اساس، با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در صابون‌ها، انحلال‌پذیری این مواد در آب کاهش پیدا می‌کند.

ج) سوسپانسیون‌ها شامل ذرات ریز ماده هستند و چون اندازه ذرات سازنده آن‌ها بزرگ است، همانند یک نمونه از کلوئیدها، نور را پخش می‌کنند.

د) آب‌های مناطق کویری شامل یون‌های کلسیم و منیزیم هستند و به همین خاطر، صابون‌ها در این آب‌ها به خوبی کف نکرده و سبب باقی‌ماندن لکه‌های سفید بر روی لباس‌ها می‌شوند. تصویر زیر، اضافه کردن مقداری صابون به آب مقطر(ظرف A) و محلول کلسیم کلرید(ظرف B) را نشان می‌دهد:



همان‌طور که مشخص است، ارتفاع کف ایجاد شده در ظرف حاوی آب مقطر بیشتر بوده و در ظرف B نیز مقداری رسوب تشکیل شده است.

۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر در رابطه با پاک‌کننده‌ها درست است؟

۱) پاک‌کننده‌های ساخته شده از مخلوط $NaOH$ و پودر آلومینیم، در هنگام واکنش با آب گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

۲) محلول سود، یک پاک‌کننده خورنده بوده و همانند یک نمونه از سرکه سفید، کاغذ pH را آبی‌رنگ می‌کند.

۳) پاک‌کننده‌های خورنده، همانند صابون‌ها با مولکول‌ها و ذرات آلاینده‌ها وارد واکنش شیمیایی می‌شوند.

۴) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در آب و چربی قابل حل بوده و با محلول آبی $CaCl_2$ واکنش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱ **(متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)**

پودر لوله‌بازکن مخلوطی از آلومینیم و سدیم هیدروکسید است. این پودر در واکنش با آب گاز هیدروژن تولید می‌کند که با افزایش فشار موجب بازشدن لوله می‌شود. این واکنش گرماده بوده که خود موجب افزایش دمای محیط و به دنبال آن افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده می‌شود. همچنین سدیم هیدروکسید موجود در این ماده در واکنش با چربی‌ها، صابون تولید کرده و می‌تواند به زدودن چربی‌های مسدودکننده کمک کند.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار، آن چنان به این سطوح می‌چسبند که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدوده نمی‌شوند. برای زدودن این رسوب‌ها، به پاک‌کننده‌هایی نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی داده و آن‌ها را به فراورده‌هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید(جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید(محلول سود) و سفیدکننده‌ها از جمله این پاک‌کننده‌ها هستند.

۳) پاک‌کننده‌های خورنده شامل مواد اسیدی یا بازی هستند که علاوه بر داشتن برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهند و آن‌ها را به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند. مواد محلول ایجاد شده طی این فرایند، از محل لکه شسته خواهند شد.

۴) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، یک بخش آب‌گریز(گروه هیدروکربنی) و یک بخش آب‌دوست(گروه $-SO_4^-$) دارند. گروه $-SO_4^-$ که انتهای باردار قسمت آنیونی پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، باعث حل شدن پاک‌کننده در آب می‌شود. از طرف دیگر، این گروه برخلاف گروه $-CO_2^-$ موجود در صابون‌ها، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهد و در نتیجه پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

بودجه‌بندی این آزمون

ریاضی ۳: تابع
صفحه‌های ۱ تا ۲۳

سهم در کنکور

۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور

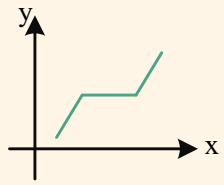
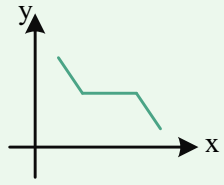
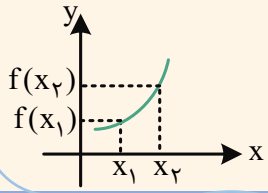
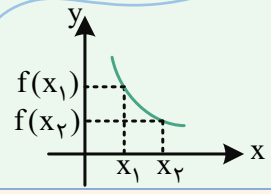
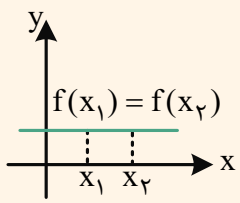
برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید!

۳۶- تابع $f(x)=\frac{ax+1}{4x+a}$ هم صعودی و هم نزولی است. تابع $g=\{(a,b),(2,a),(-2,a^2),(-b,a)\}$ چگونه است؟

۱) فقط صعودی ۲) فقط نزولی ۳) هم صعودی و هم نزولی ۴) غیریکنوا

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

کلاسِ درس «توابع یکنوا»

تابع	توضیح	تعریف ریاضی	مثال نموداری
صعودی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) افزایش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\geq f(x_1)$	
نزولی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) کاهش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)\leq f(x_1)$	
اکیداً صعودی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) همواره افزایش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)>f(x_1)$	
اکیداً نزولی	با افزایش x، مقدار تابع f(x) همواره کاهش می‌یابد.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)<f(x_1)$	
تابع ثابت (هم صعودی و هم نزولی)	با افزایش x، مقدار تابع f(x) همواره ثابت است.	$x_2>x_1 \Rightarrow f(x_2)=f(x_1)$	

حواست باشه!

به تابعی که نه **صعودی** و نه **نزولی** باشد، تابع **غیریکنوا** می‌گوییم. به عبارت دیگر تابع غیریکنوا تابعی است که در دامنهٔ تعریف خود در بازه‌هایی صعودی و در بازه‌هایی نزولی باشد.

تابع f ثابت است، بنابراین:

$$\frac{a}{۴}=\frac{۱}{a}\Rightarrow a^۲=۴\Rightarrow\begin{cases}a=۲\\a=-۲\end{cases}$$

حالت اول

- اگر $a=۲$ باشد:

$$g=\{(۲,b),(۲,۲),(-۲,۴),(-b,۲)\}$$
$$\left.\begin{matrix}(۲,۲)\in g\\(۲,b)\in g\end{matrix}\right\}\Rightarrow b=۲\Rightarrow g=\{(۲,۲),(-۲,۴),(-۲,۲)\}$$ غ ق ق

به دلیل وجود $(-۲,۲)$ و $(-۲,۴)$ در g، g تابع نخواهد بود، در نتیجه a نمی‌تواند برابر ۲ باشد.

حالت دوم

- اگر $a=-۲$ باشد:

$$g=\{(-۲,b),(۲,-۲),(-۲,۴),(-b,-۲)\}$$
$$\left.\begin{matrix}(-۲,b)\in g\\(-۲,۴)\in g\end{matrix}\right\}\Rightarrow b=۴\Rightarrow g=\{(-۴,-۲),(-۲,۴),(۲,-۲)\}$$ g تابعی غیریکنواست.

۳۷- کدام‌یک از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

الف ـ تابع $f(x)=|x+۱|+|x-۲|$ **روی بازهٔ** $[-۱,+\infty)$ **صعودی است.**

ب ـ تابع $f(x)=\begin{cases}-\frac{۱}{x} & x<۰\\ ۱+x^۳ & x\geq ۰\end{cases}$ **روی دامنه‌اش اکیداً صعودی است.**

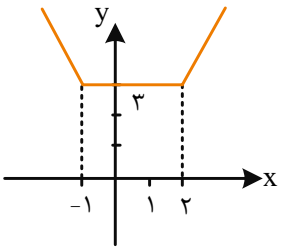
۱) فقط الف ۲) فقط ب ۳) هر دو گزاره ۴) هیچ‌کدام

پاسخ: گزینه ۱ **(آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)**

بررسی موارد:

الف

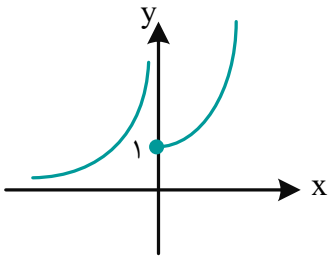
با رسم نمودار تابع $f(x)=|x+۱|+|x-۲|$ در دستگاه محورهای مختصات مشخص می‌شود که تابع f در بازهٔ $[-۱,+\infty)$ صعودی است و بنابراین گزاره **الف صحیح** است.



WWW.ArefOnline.ir

ب)

با رسم نمودار تابع $f(x)=\begin{cases}-\frac{1}{x} & x<0\\ 1+x^3 & x\geq 0\end{cases}$ در دستگاه محورهای مختصات مشخص می‌شود که تابع در دامنه‌اش غیریکنواست. بنابراین گزاره **ب نادرست** است.



رسم تابع گلدانی

نمودار تابع $f(x)=|x-a|+|x-b|$ شبیه به **گلدان** است.

نکات زیر را در مورد تابع گلدانی به خاطر بسپاریم:

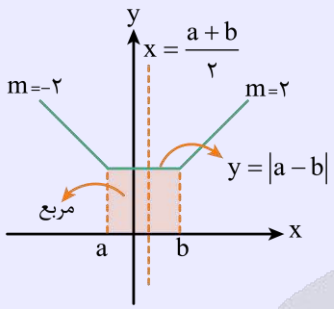
۱) دامنه: $D_f=\mathbb{R}$، برد: $R_f=[|a-b|,+\infty)$

۲) کف گلدان در فاصلهٔ $[a,b]$ قرار گرفته و عرض کف گلدان برابر $|a-b|$ است.

۳) شیب دیواره‌های گلدان ۲ و ۲− است.

۴) خط $x=\frac{a+b}{2}$، محور تقارن قائم منحنی است.

۵) زیر کف گلدان تا محور xها، مربعی به ضلع $|a-b|$ ساخته می‌شود.



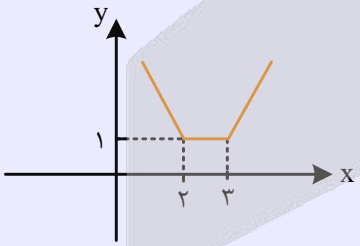
در کنکور تجربی سال ۹۷، رسم نمودار $f(x)=|x-۲|+|x-۳|$ را لازم داشتیم.

$f(x)$ شبیه یک گلدان است. برای رسم آن کافی است ریشهٔ هرکدام از قدرمطلق‌ها را به‌دست آورده و در خود تابع $f(x)$ قرار دهیم تا مختصات نقاط a و b مشخص شود، حال نمودار تابع را رسم می‌کنیم (دقیقاً مثل رسم یک گلدان)

$$f(x)=|x-۲|+|x-۳|$$

ریشه‌های قدرمطلق‌ها: (۲) (۳)

$\Rightarrow a\begin{vmatrix}۲\\ ۱\end{vmatrix}\quad b\begin{vmatrix}۳\\ ۱\end{vmatrix}$



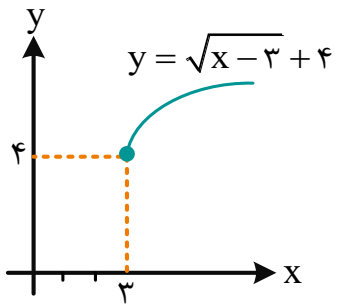
۳۸- تابع $f(x)=\begin{cases}\sqrt{x-۳}+۴ & x\geq ۳\\ ۶x-۲k & x<۳\end{cases}$ **در تمام نقاط دامنه‌اش در تعریف** $(x_۱<x_۲\Rightarrow f(x_۱)\leq f(x_۲))$ **صدق می‌کند. حدود k کدام است؟**

۱) $k\geq ۷$ ۲) $k\leq ۷$ ۳) $k\geq ۹$ ۴) $k\leq ۹$

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

تعریف داده شده در صورت سؤال نشان‌دهنده‌ی این است که تابع f صعودی است، هر یک از ضابطه‌های بالایی و پایینی نیز اکیداً صعودی هستند، حال برای درک بهتر، نمودار $y=\sqrt{x-3}+4$ در $x\geq 3$ را در شکل زیر ببینید:



$y=6x-2k$ نیز اکیداً صعودی است، دقت کنید برای اینکه کل تابع صعودی شود مقدار ضابطه $y=6x-2k$ در $x=3$ باید کمتر از ۴ (کمترین مقدار ضابطه بالایی) شود:

$$6(3)-2k\leq 4\Rightarrow 18-2k\leq 4\Rightarrow 2k\geq 14\Rightarrow k\geq 7$$

۳۹- توابع $f=\{(1,2),(2,0),(3,1),(0,0)\}$ و $g=\{(1,2),(-1,1),(0,3)\}$ مفروضند. کدام گزینه درست است؟

۱) fog اکیداً نزولی است.
۲) fog اکیداً صعودی است.
۳) gof اکیداً نزولی است.
۴) gof غیریکنواست.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

هم ترکیب، هم یکنوایی!

تعریف:

$$fog(x)=f\big(g(x)\big)$$

دامنه:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

تابع fog و gof را تشکیل می‌دهیم:

$f=\{(1,2),(2,0),(3,1),(0,0)\}=\{(0,0),(1,2),(2,0),(3,1)\}$ غیریکنوا

$g=\{(1,2),(-1,1),(0,3)\}=\{(-1,1),(0,3),(1,2)\}$ غیریکنوا

$fog=\{(1,0),(-1,2),(0,1)\}=\{(-1,2),(0,1),(1,0)\}$ اکیداً نزولی

$gof=\{(2,3),(3,2),(0,3)\}=\{(0,3),(2,3),(3,2)\}$ نزولی

۴۰- اگر $f(x)=\begin{cases}3x-7 & x>4\\ x+1 & x<4\end{cases}$ باشد، تعداد ریشه‌های معادلهٔ $fof(x)=8$ کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی /محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

چون می‌خواهیم خروجی تابع f برابر ۸ شود، پس باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} ۳x-۷=۸ \Rightarrow x=۵ \ \checkmark \\ x+۱=۸ \Rightarrow x=۷ \end{cases}$$ با توجه به دامنه غیر قابل قبول است.

پس باید $f(x)=۵$ شود، زیرا باید $f(f(x))=۸$ شود که در این صورت داریم:

$$\begin{cases} ۳x-۷=۵ \Rightarrow x=۴ \Rightarrow \text{با توجه به دامنهٔ تابع } f \text{ غیرقابل قبول است.} \\ x+۱=۵ \Rightarrow x=۴ \Rightarrow \text{با توجه به دامنهٔ تابع } f \text{ غیرقابل قبول است.} \end{cases}$$

بنابراین معادله ریشه ندارد.

۴۱- اگر $f(x)=\frac{x}{۷-۲x}$ و $gof(x)=۴x-۱$ باشد، حاصل $g(\frac{۱}{x})$ کدام است؟

۱) $\frac{۲۶-x}{x+۲}$ ۲) $\frac{۲۶+x}{x-۲}$ ۳) $\frac{۲۶+x}{x+۲}$ ۴) $\frac{۲۶-x}{x-۲}$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی /محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

نکته:

اگر ضابطهٔ تابع $fog(x)$ را در اختیار داشته باشیم و بخواهیم ضابطهٔ $f(x)$ را بیابیم، می‌توان در صورت امکان از تغییر متغیر $g(x)=t$ استفاده کرد و x را برحسب t محاسبه کرد، سپس ضابطهٔ $f(t)$ را برحسب t تعیین کرد. در این صورت ضابطهٔ $f(x)$ برحسب x نیز مشخص خواهد شد.

$$f(x)=\frac{x}{۷-۲x} \ , \ gof(x)=۴x-۱ \Rightarrow g(f(x))=۴x-۱ \Rightarrow g(\frac{x}{۷-۲x})=۴x-۱$$

$$\text{فرض: } \frac{x}{۷-۲x}=t \Rightarrow x=۷t-۲xt \Rightarrow x(۱+۲t)=۷t$$

$$x=\frac{۷t}{۱+۲t} \Rightarrow g(t)=۴(\frac{۷t}{۱+۲t})-۱=\frac{۲۸t-۱-۲t}{۱+۲t}$$

$$g(t)=\frac{۲۶t-۱}{۱+۲t} \Rightarrow g(x)=\frac{۲۶x-۱}{۱+۲x} \Rightarrow g(\frac{۱}{x})=\frac{\frac{۲۶}{x}-۱}{۱+\frac{۲}{x}}$$

$$g(\frac{۱}{x})=\frac{\frac{۲۶-x}{x}}{\frac{x+۲}{x}} \Rightarrow g(\frac{۱}{x})=\frac{۲۶-x}{x+۲}$$

۴۲- اگر $D_f=[۲,۶]$ و $f(x)=x^۲-x$، دامنهٔ تابع fof شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی /محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

به کمک تعریف، دامنه تابع fof را حساب می‌کنیم:

$$D_{fof}=\{x|x\in D_f, f(x)\in D_f\}=\{x|۲\le x\le ۶, ۲\le x^۲-x\le ۶\}$$

WWW.ArefOnline.ir

از طرف دیگر:

$$x^۲ - x \le ۶ \Rightarrow x^۲ - x - ۶ \le ۰ \Rightarrow (x-۳)(x+۲) \le ۰ \Rightarrow -۲ \le x \le ۳ \quad (۱)$$

$$x^۲ - x \ge ۲ \Rightarrow x^۲ - x - ۲ \ge ۰ \Rightarrow (x+۱)(x-۲) \ge ۰ \Rightarrow x \ge ۲ \text{ یا } x \le -۱ \quad (۲)$$

از اشتراک (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$-۲ \le x \le -۱ \text{ یا } ۲ \le x \le ۳$$

بنابراین:

$$D_{fof} = [۲,۶] \cap ([-۲,-۱] \cup [۲,۳]) = [۲,۳]$$

۴۳- نمودار تابع $f(x) = ۲x^۲ - ۳x$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم، سپس طول نقاط نمودار به دست آمده را نصف و عرض آن‌ها را دو برابر می‌کنیم. اگر نمودار به دست آمده را یک واحد به راست منتقل کنیم، ضابطهٔ تابعی که نمودار آن رسم شده است، کدام است؟

۱) $y = ۱۶x^۲ - ۲۰x + ۴$

۲) $y = ۱۶x^۲ - ۴x - ۲$

۳) $y = ۱۶x^۲ + ۲۸x + ۱۰$

۴) $y = ۱۶x^۲ + ۴۴x + ۲۸$

پاسخ: گزینه ۱ **(متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)**

۱) به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k>۰ \\ k<۰ \end{cases}$

k واحد در جهت افقی به چپ

$|k|$ واحد در جهت افقی به راست

$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k>۰ \\ k<۰ \end{cases}$

k واحد در جهت عمودی به بالا

$|k|$ واحد در جهت عمودی به پایین

$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k>۱ \\ ۰<k<۱ \end{cases}$

انبساط عمودی با ضریب k

انقباض عمودی با ضریب k

$-f(x)$ قرینه نسبت به محور xها

$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k>۱ \\ ۰<k<۱ \end{cases}$

انقباض افقی با ضریب $\frac{۱}{k}$

انبساط افقی با ضریب $\frac{۱}{k}$

$f(-x)$ قرینه نسبت به محور yها

WWW.ArefOnline.ir

۲) دامنهٔ تابع مرکب چی میشه؟

دامنهٔ تابع $h(x)=fog(x)$ برابر است با: $\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$

به تبدیلات زیر توجه کنید:

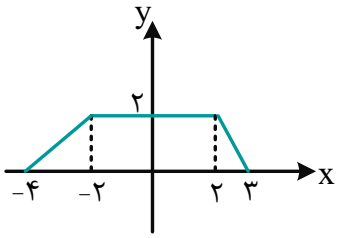
$$y=f(x) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور عرض‌ها}} y=f(-x) \xrightarrow{\text{نصف کردن طول نقاط}} y=f(-2x) \xrightarrow{\text{دو برابر کردن عرض}} y=2f(-2x)$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به راست}} y=2f\big(-2(x-1)\big)=2f(-2x+2)$$

بنابراین ضابطهٔ نمودار نهایی به صورت زیر است:

$$y=2(2(-2x+2)^2-3(-2x+2))=4(4x^2-8x+4)+12x-12=16x^2-32x+16+12x-12=16x^2-20x+4$$

۴۴- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. مساحت ناحیهٔ محصور به نمودار تابع $g(x)=f(2x-1)$ و بالای محور طول‌ها و سمت راست محور عرض‌ها کدام است؟



۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{3}{2}$

۳) $\frac{5}{2}$

۴) $\frac{7}{2}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

بفرمایید نکتهٔ داغ و تازه! «نحوهٔ رسم نمودار تابع $af(bx+c)+d$»

برای رسم این تابع، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

گام اول

A: ابتدا $f(x+c)$ را رسم می‌کنیم، یعنی اگر $c>0$ باشد، c واحد به چپ برود و اگر $c<0$ باشد، $|c|$ واحد به راست برود.

گام دوم

B: حال $f(bx+c)$ را رسم می‌کنیم، یعنی طول نقاط نمودار $f(x+c)$ را $\frac{1}{b}$ می‌کنیم.

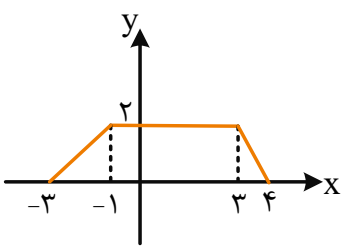
گام سوم

C: سپس $af(bx+c)$ را رسم می‌کنیم، یعنی عرض نقاط نمودار $f(bx+c)$ را a برابر می‌کنیم.

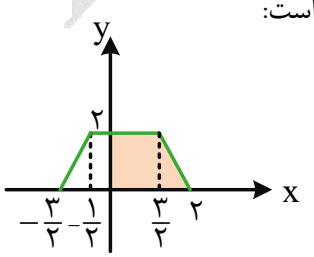
گام چهارم

D: بالاخره $af(bx+c)+d$ را رسم می‌کنیم، یعنی اگر $d>0$ باشد، آن‌گاه نمودار $af(bx+c)$ را d واحد به سمت بالا می‌بریم و اگر $d<0$ باشد، آن‌گاه نمودار $af(bx+c)$ را $|d|$ واحد به سمت پایین می‌آوریم.

اگر نمودار تابع f را یک واحد به راست منتقل کنیم، نمودار تابع $y=f(x-1)$ به دست می‌آید. اگر در نمودار حاصل، طول نقاط را نصف کنیم، نمودار تابع $y=f(2x-1)$ به دست می‌آید که به صورت زیر است:



$y=f(x-1)$



$y=f(2x-1)$

WWW.ArefOnline.ir

مساحت ناحیهٔ هاشور خورده مورد سوال است که برابر است با:

$$S=\frac{(۲+\frac{۳}{۲})\times ۲}{۲}=\frac{۷}{۲}$$

ماز

۴۵- نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x)=\sqrt{x}$ را در امتداد محور xها، ۱۱ واحد در جهت منفی و سپس در امتداد محور yها، ۳ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f، از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۹}$ ۴) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۳}$

پاسخ: گزینه ۳ **(سخت ـ مفهومی /محاسباتی ـ ۱۲۰۱)**

یه سر به انتقال نزنیم؟!

اگر $k>۰$ خواهیم داشت:

انتقال افقی

- $f(x+k)$ ← نمودار k واحد به سمت چپ
- $f(x-k)$ ← نمودار k واحد به سمت راست
- $f(-x)$ ← نمودار را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم.
- $f(kx)$ ← xها را بر k تقسیم می‌کنیم.

انتقال عمودی

- $f(x)+k$ ← نمودار k واحد به سمت بالا
- $f(x)-k$ ← نمودار k واحد به سمت پایین
- $-f(x)$ ← نمودار را نسبت به محور xها قرینه می‌کنیم.
- $kf(x)$ ← yها را در k ضرب می‌کنیم.

انتقال‌های گفته شده در صورت سؤال را بر روی ضابطه f اعمال می‌کنیم:

$$y=\sqrt{x}\xrightarrow[\text{xهای منفی}]{\text{۱۱ واحد در جهت}}y=\sqrt{x+۱۱}\xrightarrow[\text{منفی محور yها}]{\text{۳ واحد در جهت}}y=\sqrt{x+۱۱}-۳$$

حال ضابطه به دست آمده و ضابطه تابع f را با هم برابر قرار می‌دهیم تا نقطه تلاقی منحنی حاصل با منحنی اولیه به دست آید:

$$\begin{cases}y=\sqrt{x+۱۱}-۳\\ y=\sqrt{x}\end{cases}\Rightarrow\sqrt{x+۱۱}-۳=\sqrt{x}\Rightarrow\sqrt{x+۱۱}=\sqrt{x}+۳$$

WWW.ArefOnline.ir

دو طرف رابطه به دست آمده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sqrt{x+11})^2=(\sqrt{x}+3)^2 \Rightarrow x+11=x+6\sqrt{x}+9 \Rightarrow 6\sqrt{x}=2 \Rightarrow \sqrt{x}=\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x=\frac{1}{9} \xrightarrow[y=\sqrt{x}]{\text{جاگذاری در}} y=\frac{1}{3} \Rightarrow \text{نقطه تلاقی } A(\frac{1}{9},\frac{1}{3})$$

در آخر فاصله نقطه $(\frac{1}{9},\frac{1}{3})$ را از مبدأ مختصات به دست می‌آوریم:

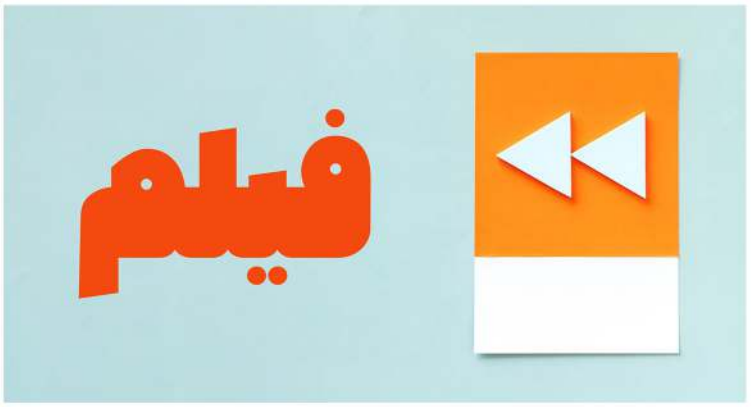
$$OA=\sqrt{(\frac{1}{9}-0)^2+(\frac{1}{3}-0)^2}=\sqrt{\frac{1}{81}+\frac{1}{9}}=\sqrt{\frac{10}{81}} \Rightarrow OA=\frac{\sqrt{10}}{9}$$

WWW.ArefOnline.ir


آزمون


کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰


جزوه


فیلم


مشاوره


www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف