

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد
+ کار، انرژی و توان
(از ابتدای فشارسنج هوا
تا انتهای کار انجام شده
توسط نیروی ثابت)
صفحه های ۳۷ تا ۶۰

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

زیست شناسی ۱

گوارش و جذب مواد
+ تبادلات گازی
صفحه های ۱۷ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۱

توان های گویا و عبارت های جبری
صفحه های ۴۷ تا ۶۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

رد پای گازها در زندگی
صفحه های ۴۷ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع بندی و تثبیت مباحث پایه دهم

یک آزمون تعیین سطح و ارزیابی پایه دهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم
(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

ویژه دانش آموزان پیشنهادی





- ۱- در ارتباط با بررسی لوله گوارش انسان و اندام‌های مرتبط با آن، کدام عبارت درست است؟
- (۱) بخش انتهایی دوازدهه، در مجاورت با محل ذخیره صفر 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 دیواره لوله گوارش انسان، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. کدام عبارت، درباره این حرکات نادرست است؟
- (۱) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند بدون دخالت شبکه عصبی روده‌ای نیز انجام شود.
 - (۲) هر دوی آن‌ها، در مخلوط کردن محتویات لوله با شیرهای گوارشی نقش دارند.
 - (۳) فقط در یکی از آن‌ها، تعداد بخش‌های منقبض شده در لوله می‌تواند متغیر باشد.
 - (۴) هر دوی آن‌ها، غذا را در لوله‌ای دراز در سراسر طول قفسه سینه به حرکت درمی‌آورند.
- ۳- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص یاخته‌های غده معده انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به‌طور معمول، یاخته‌هایی که با یاخته‌های سازنده در تماس هستند، به‌طور حتم دارای هستند.»
- (۱) فاکتور داخلی - ظاهر استوانه‌ای
 - (۲) یون بیکربنات - غشای چین‌خورده
 - (۳) اسید معده - نقش در تجزیه رشته‌های کلژن
 - (۴) پپسین - گیرنده هورمون ساخته شده در این اندام
- ۴- چند مورد از موارد زیر، در خصوص موقعیت هسته در یاخته‌های لوله گوارش، صادق است؟
- الف - در یاخته کناری، تراکم مشابهی از راکیزه‌ها، در بخش‌های مختلف یاخته، وجود دارد.
 - ب - هسته یاخته سازنده کلریدریک اسید، هم سطح با فرورفتگی عمیق سیتوپلاسمی قرار دارد.
 - ج - محل قرارگیری هسته یاخته ریزپرزار روده، نسبت به سطحی‌ترین بخش یاخته، قطر کمتری دارد.
 - د - هسته یاخته سازنده پپسینوزن، در سمت نزدیک به سطح غیرقاعده‌ای یاخته، با ریزکیسه‌ها مجاورت دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵- در خصوص نوعی یاخته پوششی موجود در پرزهای روده باریک که نسبت به نوع دیگر 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 ماده گلیکوپروتئینی، مشابه با سطحی‌ترین یاخته‌های معده عمل می‌کند.
 - (۳) به کمک چین‌خوردگی‌های بخشی از غشا، به ورود مولکول‌های گلوکز به درون سیتوپلاسم خود می‌پردازد.
 - (۴) با ترشح نوعی ماده شیمیایی، میزان فعالیت یاخته‌های موجود در اندام‌های مرتبط با لوله گوارش را تغییر می‌دهد.
- ۶- هر اندام مرتبط با لوله گوارش که نسبت به ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در سطح پایین‌تری قرار دارد، دارای چند مشخصه زیر است؟
- الف - ماده مترشح از آن‌ها، ترکیبی از آب، یون‌ها، نوعی آنزیم و ماده موسین است.
 - ب - ترشحات آن‌ها، همواره پس از مخلوط شدن با یکدیگر، وارد دوازدهه می‌شود.
 - ج - در پاسخ به هورمون‌های مترشح از لوله گوارش، بیکربنات ترشح می‌کند.
 - د - به خنثی کردن محیط اسیدی لوله گوارش کمک می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۷- در انسان، محتویات لوله گوارشی در فاصله بین «خروج از روده باریک» تا «دفع مدفوع» از بخش های مختلفی از لوله عبور می کنند. کدام مورد زیر، درباره این بخش ها درست است؟
- (۱) بخشی حجیم در روده بزرگ، دو بنداره (اسفنکتر) در انتهای خود دارد.
 - (۲) همه کولون ها برخلاف اندام بعد از روده بزرگ، دیواره ای با ظاهر بند بند دارند.
 - (۳) طولی ترین کولون، حرکات آهسته ای برای حرکت دادن مواد به سمت بالا دارد.
 - (۴) مواد گوارش نیافته پس از خروج از کولون بالارو، ابتدا وارد بالاترین قسمت کولون افقی می شوند.
- ۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره گردش خون دستگاه گوارش انسان، اگر سیاهرگی که فقط خون طحال و معده را حمل می کند، A و سیاهرگی که فقط خون پانکراس و معده را حمل می کند، B بنامیم، چند مورد زیر درست است؟
- الف - یکی از سیاهرگ های تشکیل دهنده A، از پشت معده عبور می کند.
- ب - محل تشکیل B، پایین تر از محل تشکیل سیاهرگ باب است.
- ج - A طولی تر از B است.
- د - 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 می ریزد، چه مشخصه ای دارد؟
- (۱) در سمت چپ سیاهرگ باب کبدی قرار دارد.
 - (۲) نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، گلوکز کمتری دارد.
 - (۳) خون اندام دارای چین های حلقوی را حمل می کند.
 - (۴) نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین، LDL بیشتری دارد.
- ۱۰- کدام مورد، ویژگی بخش عقبی معده پرندها را از ویژگی بخش انتهایی مری این جانوران، کاملاً متمایز می کند؟
- (۱) ضمن ذخیره مواد غذایی، به نرم شدن این مواد کمک می کند.
 - (۲) از طریق مجرای ویژه، مواد تولید شده در کبد را دریافت می کند.
 - (۳) در دیواره خود، فاقد یاخته های ترشح کننده آنزیم های گوارشی است.
 - (۴) به کمک یاخته های ماهیچه ای خود، به گوارش مکانیکی مواد غذایی می پردازد.
- ۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره آزمایشی که به منظور مقایسه هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی کربن دی اکسید انجام می شود، اگر لوله های A و B به لوله مرکزی متصل باشند، کدام عبارت درست است؟
- (۱) اگر A درون مایع باشد، بیشتر هوای بازدمی از B عبور می کند.
 - (۲) اگر B لوله کوتاه باشد، لوله A در ظرف مربوط به هوای دمی قرار دارد.
 - (۳) اگر در بازدم، حباب در انتهای لوله B تشکیل شود، هوای دمی از A عبور می کند.
 - (۴) اگر هنگام انقباض دیافراگم، هوا از لوله B عبور نکند، تغییر رنگ ابتدا در ظرف مربوط به لوله A دیده می شود.

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

- (۱) قطر حلقه‌های غضروفی آن، کمتر از نایژه اصلی مقابل است.
 - (۲) پس از بخش ابتدایی خود، به دو نایژه 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 نایژه اصلی مقابل است.
- ۱۳- کدام عبارت، در مورد بیش از یک نوع از یاخته‌های مستقر در حبابک‌ها درست است؟

- (۱) حاوی زوائد ریز غشایی در ساختار خود هستند.
 - (۲) با ترشح ترکیبی ویژه، تبادل گازها را تسهیل می‌کنند.
 - (۳) در نقاط متعدد، غشای پایه مشترکی با یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها دارند.
 - (۴) با فاصله گرفتن 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، شبکه مویرگی فراوانی دارند.
 - (۲) با تغییر قطر خود، مقدار هوای ورودی به شش‌ها را تغییر می‌دهد.
 - (۳) می‌توانند مبادله گازهای تنفسی را بین خون و هوای واردشده انجام دهند.
 - (۴) مژک‌های آن با ضربان خود، ترشحات حاوی مواد ضد میکروبی را حرکت می‌دهد.
- ۱۵- ماهیچه دیواره نای انسان و ماهیچه‌ای در دیواره بخش ابتدایی مری که آرایش تارهای آن مشابه ماهیچه نای است، چه مشخصه مشترکی دارند؟

- (۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل و تک هسته‌ای دارند.
 - (۲) در تماس مستقیم با خارجی‌ترین لایه پیوندی اندام قرار دارند.
 - (۳) از طریق سطح داخلی خود، در تماس با لایه زیر مخاط هستند.
 - (۴) در مجاورت نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف قرار دارند.
- ۱۶- کدام موارد، ویژگی لایه‌هایی از دیواره نای است که نسبت به ضخیم‌ترین لایه آن، در سطح داخلی‌تری قرار دارند؟

- الف - همه آن‌ها، یاخته‌های ترشحی دارند.
- ب - در داخلی‌ترین لایه، همه یاخته‌ها مژک دارند.
- ج - همه یاخته‌های استوانه‌ای، شکل و اندازه مشابه دارند.
- د - 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»، مشاهده کدام مورد ممکن است؟

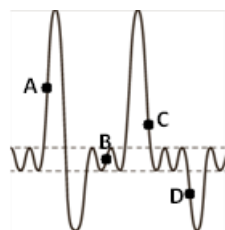
- (۱) اتصال بیشتر اکسیژن به هموگلوبین در مویرگ‌های بافتی
- (۲) تجزیه کربنیک‌اسید به یون هیدروژن و بیکربنات در خونا
- (۳) کاهش حمل کربن دی‌اکسید توسط هموگلوبین در زمان گاز گرفتگی
- (۴) آزاد شدن گاز کربن دی‌اکسید از یون بیکربنات با رسیدن به شش‌ها

۱۸- کدام مورد زیر، درباره هر زمانی که در بدن انسان سالم، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی شکل 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 پرده 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 تهویه ششی رخ می‌دهد؟

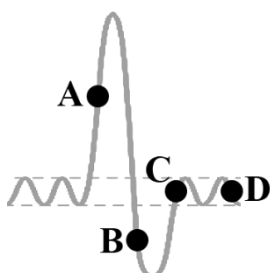
- (۱) افزایش فشار به اندام‌های شکمی و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی
- (۲) افزایش قطر قفسه سینه و افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های شکمی
- (۳) گنبدی شدن بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی و دور شدن جناغ از میان‌بند
- (۴) تهویه ششی بدون انقباض ماهیچه‌ها و خروج حجم باقی‌مانده



۲۰- با توجه به دمنگاره (اسپیروگرام) مورد نظر، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) حجم باقی‌مانده درون شش‌ها، در نقطه A بیش از B است.
- (۲) در نقطه A برخلاف D، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض‌اند.
- (۳) تعداد ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض، در نقطه C برابر با D است.
- (۴) در نقطه B همانند D، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را در تنفس ایفا می‌کند.

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



- الف - در A همانند B، ماهیچه‌های خارج از قفسه سینه منقبض شده‌اند.
- ب - در C برخلاف D، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض هستند.
- ج - در A همانند C، میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را برعهده دارد.
- د - در B برخلاف D، نوعی حجم ذخیره‌ای از بدن خارج می‌شود.

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

۲۲- کدام عبارت، درباره 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 بصل النخاع، دم را خاتمه دهد.
- (۴) در صورت از بین رفتن یاخته‌های مؤک‌دار مخاط نای، جلوگیری از ورود میکروب‌ها به حبابک‌ها غیرممکن می‌شود.

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

- الف - در رشته‌های آبششی، رگ حاوی خون تیره در سطح خارجی تری قرار دارد.
- ب - خون پراکسیژن، درون رشته‌های آبششی به سمت کمان‌های آبششی هدایت می‌شود.
- ج - جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب از درون تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- د - بخش انتهایی 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 عصبی مرکز بلع در بصل النخاع در اثر نوعی عفونت آسیب ببینند، احتمال بروز کدام اتفاق بیشتر خواهد بود؟

- ۱) بازماندن مسیر بینی در حین بلع و خروج مواد غذایی از بینی
- ۲) ورود توده غذا به حلق بدون تحریک ماهیچه‌های آن
- ۳) بازشدن بنداره پیلور، پیش از ورود غذا به معده
- ۴) کاهش ورود بزاق به نای در طی استراحت

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

- ۱) افت قابلیت ارتجاعی پرده جنب و ترشح‌شدن عامل کاهنده کشش سطحی
- ۲) کاهش پیروی شش‌ها از قفسه سینه و افت تهویه حبابکی
- ۳) افزایش اصطکاک بین دو لایه و دشوار شدن 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 لوله گوارش ملخ می‌باشد که بخشی از آن‌ها توسط تعدادی کیسه پوشانده شده است؟

الف - کوچک و دارای دیواره دنداندار هستند.

ب - در انجام گوارش شیمیایی غذا نقش دارند.

ج - با فاصله از غده‌های بزاقی جانور قرار گرفته‌اند.

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

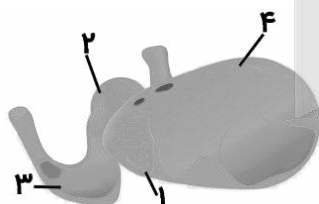
۱ (۴)

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 توده غذا از بخش «۱»، مقدار مایعات آن تغییر کند.

۳) ممکن است توده‌های غذایی نیمه‌جویده در تماس با دیواره لایه لایه بخش «۲» قرار

بگیرند.

۴) ممکن نیست شکستن پیوندهای درون مولکول‌های سلولز توسط آنزیم‌های بخش

«۳» یا «۴» رخ دهد.

۲۹- کدام عبارت، درباره ساختار تنفسی ویژه ملخ درست است؟

- (۱) بزرگ‌ترین لوله‌های آن همانند نای انسان، حلقه‌هایی در دیواره خود دارد.
- (۲) همانند ستاره دریایی، برای انتقال گازهای تنفسی، نیازی به مایعات بدن ندارد.
- (۳) همانند هیدر، همه 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 ستاره دریایی، CO_2 برای خروج از بدن، فقط از یک لایه یاخته پوششی عبور می‌کند.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه	۴۰ سؤال
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	۵۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد
+ کار، انرژی و توان
(از ابتدای فشارسنج هوا
تا انتهای کار انجام شده
توسط نیروی ثابت)
صفحه های ۳۷ تا ۶۰

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

زیست شناسی ۱

گوارش و جذب مواد
+ تبادلات گازی
صفحه های ۱۷ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۱

توان های گویا و عبارت های جبری
صفحه های ۴۷ تا ۶۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

رد پای گازها در زندگی
صفحه های ۴۷ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع بندی و تثبیت مباحث پایه دهم

یک آزمون تعیین سطح و ارزیابی پایه دهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم
(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم)

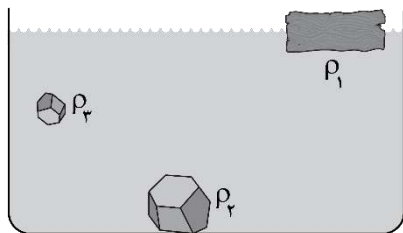
یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

ویژه دانش آموزان پیشنهادی



۳۱- در شکل زیر، هر سه جسم به چگالی های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 درون مایعی به چگالی ρ در حال تعادل هستند. کدام گزینه در مورد مقایسه چگالی این سه جسم و مایع الزاماً درست است؟



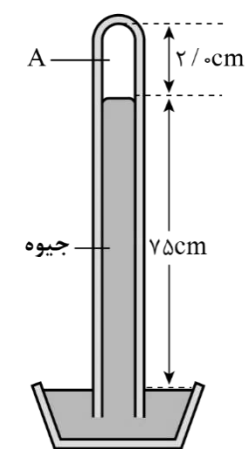
(۱) $\rho_2 > \rho_3 = \rho_0 > \rho_1$

(۲) $\rho_2 > \rho_3 > \rho_1 > \rho_0$

(۳) $\rho_2 > \rho_3 \geq \rho_1 = \rho_0$

(۴) $\rho_2 \geq \rho_3 = \rho_0 > \rho_1$

۳۲- شکل زیر یک جوسنج ساده (بارومتر) جیوه‌ای را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



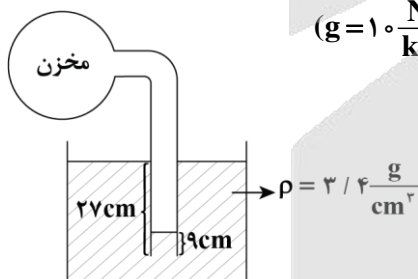
(۱) فشار هوای محیطی که این جوسنج (بارومتر) در آنجا قرار دارد، ۷۷ سانتی‌متر جیوه است.

(۲) اگر سطح مقطع لوله افزایش یابد، ارتفاع ستون جیوه درون لوله کاهش می‌یابد.

(۳) اگر این جوسنج (بارومتر) را بالای کوهی ببریم، ارتفاع ستون جیوه درون لوله افزایش می‌یابد.

(۴) اگر با تغییر محیط، ارتفاع ستون جیوه درون لوله ۲ cm کاهش یابد، ارتفاع جدید ستون جیوه فشاری به اندازه ۹۹۲۸۰ Pa ایجاد می‌کند.

۳۳- در شکل زیر، فشار هوای آزاد در محیط آزمایش ۷۲/۵ سانتی‌متر جیوه می‌باشد. فشار هوا در داخل مخزن هوا و فشار



پیمانه‌ای هوای مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۷۵ و ۲/۵-

(۲) ۷۵ و ۲/۵

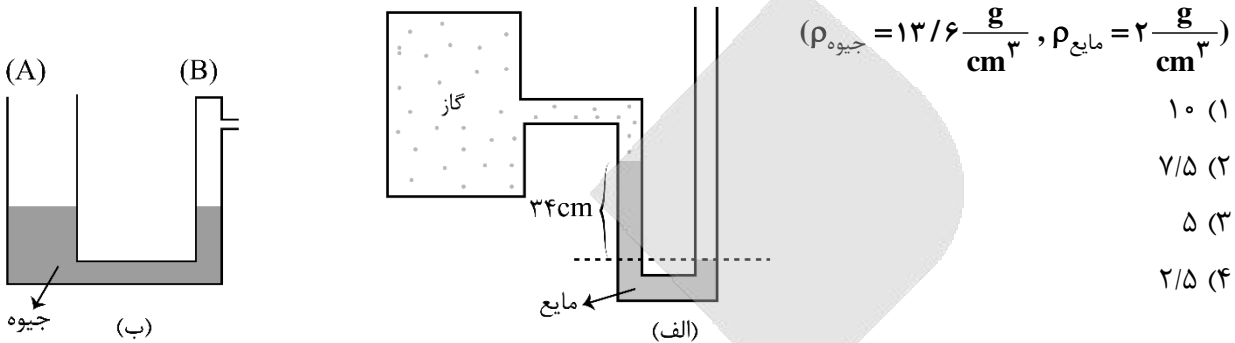
(۳) ۷۷ و ۴/۵

(۴) ۷۷ و ۴/۵-

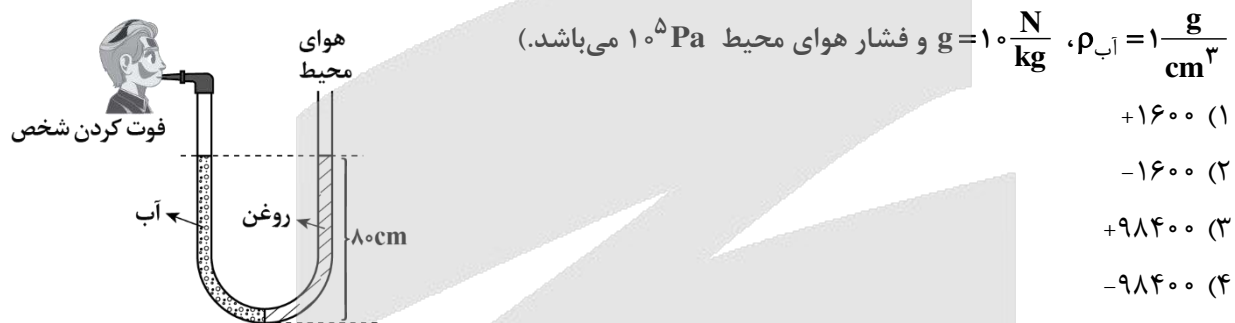
محل انجام محاسبات



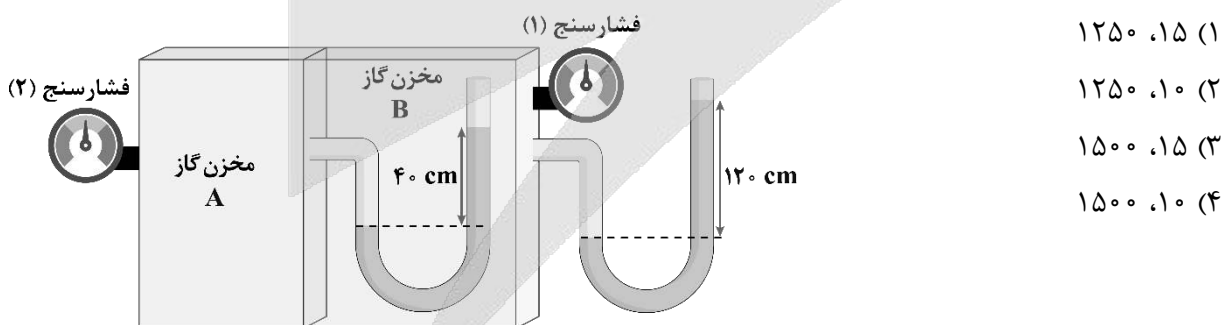
۳۴- فشار گاز درون مخزن شکل زیر، برابر با 70 cmHg است. اگر مخزن گاز را از مانومتر جدا کرده، ورودی مخزن را بسته و سپس شاخه B از لوله شکل (ب) را به این مخزن متصل کنیم و مجدداً ورودی مخزن را باز نماییم، فشار گاز درون مخزن به دلیل خروج بخشی از گاز به 60 cmHg خواهد رسید. اگر سطح مقطع شاخه A، دو برابر سطح مقطع شاخه B باشد، جیوه در شاخه B نسبت به حالت اولیه خود چند سانتی متر بالاتر خواهد رفت؟



۳۵- لوله U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است. با توجه به شکل، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخص که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده چند پاسکال است؟ $(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



۳۶- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. اگر فشارسنج (۲)، فشار 20 kPa را اندازه بگیرد، به ترتیب از راست به چپ، فشارسنج (۱) چند کیلوپاسکال را اندازه می‌گیرد و چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



محل انجام محاسبات

۳۷- مطابق شکل، یک مانومتر را به یک مخزن هوا وصل کرده‌ایم که درون آن یک بارومتر قرار دارد. اگر فشار هوای محیط ۷۱ سانتی‌متر جیوه باشد، ارتفاع مایع درون لوله بارومتر چند سانتی‌متر خواهد بود؟

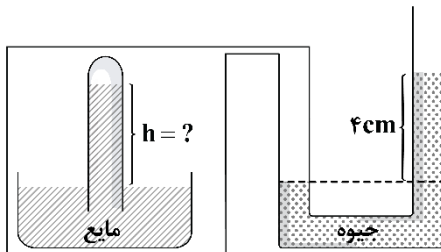
$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مایع}} = 10/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و فضای بالای مایع در لوله بارومتر خلأ است.} \right)$$

(۱) ۸۰

(۲) ۹۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۰



۳۸- براساس کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ می‌توان عبارات‌های زیر را توجیه کرد؟

الف: روزهایی که باد می‌وزد ارتفاع موج‌های دریا بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.

ب: وقتی شیر آب را باز می‌کنیم آب، به آرامی جریان می‌یابد و باریکه آب با نزدیک شدن به زمین باریک‌تر می‌شود.

پ: وقتی یک توپ بادی را وارد آب و سپس رها می‌کنیم توپ به سطح آب می‌آید.

(۱) شناوری، اصل برنولی، شناوری

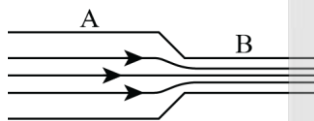
(۲) اصل برنولی، اصل برنولی، شناوری

(۳) اصل برنولی، معادله پیوستگی، شناوری

(۴) اصل برنولی، معادله پیوستگی، اصل برنولی

۳۹- در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است؛ و شعاع مقطع لوله در

قسمت A دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. کدام یک از اظهارات زیر درست است؟



(۱) آهنگ حجمی شارش سیال در قسمت B دو برابر قسمت A است.

(۲) طبق معادله پیوستگی، فشار ناحیه B بیش‌تر است.

(۳) انرژی جنبشی یک قطره سیال در قسمت B چهار برابر انرژی جنبشی همان قطره در قسمت A است.

(۴) تندی سیال در قسمت A، $\frac{1}{4}$ برابر قسمت B است.

۴۰- شاره‌ای با جریان لایه‌ای و یکنواخت با تندی ۹ متر بر ثانیه در لوله‌ای افقی در جریان است. در قسمتی از مسیر، قطر

مقطع لوله ۲۰ درصد تغییر می‌کند و در نتیجه فشار شاره افزایش می‌یابد. تندی حرکت شاره در این قسمت چند متر

بر ثانیه است؟

(۴) ۱۴/۰۶

(۳) ۱۱/۲۵

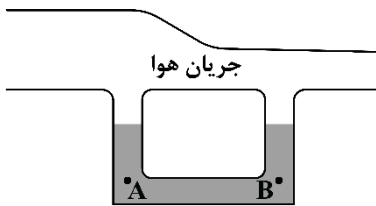
(۲) ۷/۲

(۱) ۶/۲۵

محل انجام محاسبات



۴۱- در لوله افقی زیر، جریانی از هوا با تندی ۷ وارد و با تندی ۲۷ خارج می‌شود، بنابراین جریان در لوله از سمت است و در این صورت جریان مایع در لوله U شکل پایینی از خواهد بود.



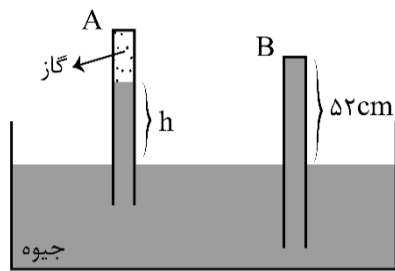
(۱) چپ به راست - از A به B

(۲) چپ به راست - از B به A

(۳) راست به چپ - از B به A

(۴) راست به چپ - از A به B

۴۲- در شکل زیر، اگر فشار وارد بر انتهای بالایی لوله B از طرف جیوه معادل ۳۴kPa و فشار گاز درون لوله A معادل



۳۲cmHg باشد، ارتفاع h چند سانتی متر است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۱) ۲۵

(۲) ۵۲

(۳) ۴۵

(۴) ۵۴

۴۳- بالونی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم در یک ارتفاع مشخص از سطح زمین در حال حرکت است. اگر شش وزن ۲۰ کیلوگرمی از بالون بیرون بیندازیم، تندی بالون ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. انرژی جنبشی بالون چگونه تغییر کرده است؟

(۱) تقریباً ۴۱ درصد افزایش یافته است.

(۲) تغییر نکرده است.

(۳) ۲۲/۴ درصد افزایش یافته است.

(۴) ۲ درصد افزایش یافته است.

۴۴- هواپیمایی به جرم ۸ تن در مدت زمان ۵۰ ثانیه از سطح زمین به ارتفاع ۴۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. کار نیروی

وزن هواپیما در این مدت چند مگاژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۴) ۰/۶۴ -

(۳) ۳۲ -

(۲) ۰/۶۴

(۱) ۳۲

۴۵- جرم خودرویی به همراه راننده اش ۲ تن است و خودرو با تندی ثابت در حال حرکت است. راننده با دیدن تابلوی خطر،

ترمز کرده و تندی خودرو را $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ کاهش می‌دهد. در نتیجه، انرژی جنبشی خودرو ۴۰۰ کیلوژول تغییر می‌کند. تندی

اولیه خودرو چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ بوده است؟

(۴) ۳۵

(۳) ۲۵

(۲) ۱۵

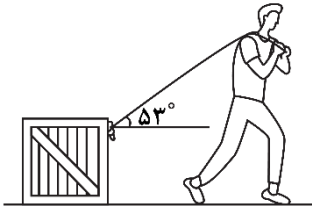
(۱) ۵

محل انجام محاسبات

۴۶- اگر کار نیروی $\vec{F} = \alpha \vec{i} + \beta \vec{j}$ در جابه‌جایی $\vec{d}_1 = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ برابر صفر و کار آن در جابه‌جایی $\vec{d}_2 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ برابر ۲۵ ژول باشد، اندازه نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟ (کمیت‌های داده شده همگی بر حسب یکاهای SI هستند.)

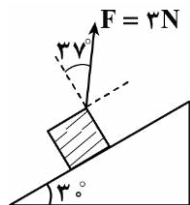
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- مطابق شکل، شخصی با استفاده از یک طناب، با انجام ۳۰۰J کار، جعبه‌ای را بر روی زمین به اندازه d جابه‌جا می‌کند. اگر شخص طول طناب را دو برابر کند و با همان نیروی قبلی جعبه را به اندازه d جابه‌جا کند، کار انجام شده توسط شخص چند ژول خواهد بود؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$) و در هر دو حالت، انتهای طناب که در دستان شخص است را در ارتفاع یکسان فرض کنید.)



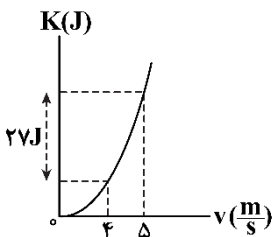
- (۱) $60\sqrt{21}$ (۲) ۱۵۰
(۳) $100\sqrt{21}$ (۴) ۲۵۰

۴۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۴۰۰ گرم، روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود. اگر در یک بازه زمانی مشخص، کار نیروی وزن -۷J باشد، کار نیروی $\vec{F}$ در این مدت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



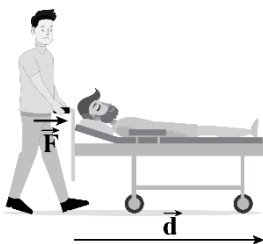
- (۱) ۳/۱۵ (۲) ۴/۲
(۳) ۸/۴ (۴) ۶/۳

۴۹- نمودار انرژی جنبشی جسمی مطابق شکل است. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟



- (۱) ۹ (۲) ۸
(۳) ۶ (۴) ۴

۵۰- بیماری به جرم ۶۵kg روی تختی به جرم ۱۵kg دراز کشیده است. پرستاری مطابق شکل، این تخت را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. اگر کار نیروی $\vec{F}$ به‌ازای ۱۲m جابه‌جایی افقی تخت برابر با ۳۸۴J باشد، اندازه شتاب حرکت مجموعه تخت و بیمار چند واحد SI است؟



- (۱) ۰/۶
(۲) ۰/۵
(۳) ۰/۴
(۴) ۰/۳

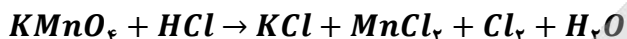
محل انجام محاسبات



۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

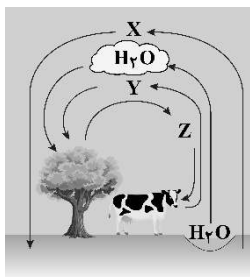
- الف - اکسید تمام عناصر دسته p, pH آب را به پایین تر از ۷ می‌رساند.
 ب - یکی از فراورده‌های سوختن زغال سنگ، اکسید چهار اتمی گوگرد می‌باشد.
 ج - در فرمول شیمیایی همه مولکول‌ها، اتمی که در سمت چپ نوشته می‌شود، اتم مرکزی است.
 د - نماد $\xrightarrow{Pt(s)}$ بدین معنی است که از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر در واکنش استفاده می‌شود.
- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۲- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، کدام یک از مطالب زیر درست است؟



- (۱) به ازای مصرف هر مول $KMnO_4$ ، ۵ مول Cl_2 و ۴ مول H_2O تولید می‌شود.
 (۲) اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها، برابر با ۱ است.
 (۳) اگر Mn قادر به تشکیل اکسید Mn_2O_3 باشد، نام ترکیب $MnCl_2$ ، منگنز کلرید است.
 (۴) در ساختار لوویس همه مواد مولکولی فراورده‌ها، دو جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
- ۵۳- در کدام یک از دماهای زیر (با واحد کلوین)، یک نمونه از مولکول‌های فراوان ترین گاز نجیب موجود در هواکره برخلاف یک نمونه از فراوان ترین گاز موجود در آن، حجم مشخصی دارد اما شکل مشخصی نداشته و به شکل ظرف محتوی خود درمی‌آید؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۷۰ (۳) ۱۱۲ (۴) ۹۵



۵۴- کدام یک از مطالب زیر در مورد گازهای نشان داده شده در شکل نادرست است؟

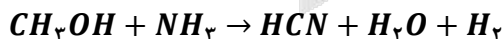
- (۱) ۴۰٪ از الکترون‌های ظرفیتی گاز X ، به صورت الکترون ناپیوندی هستند.
 (۲) مدل فضاپرکن گاز Y مشابه گاز H_2O ، به صورت خطی است.
 (۳) در فرمول شیمیایی گاز Z ، یک نوع عنصر و دو اتم وجود دارد.
 (۴) گاز Y در طبیعت به صورت مایع وجود ندارد.

۵۵- ۵/۴ گرم آلومینیم را در مجاورت اکسیژن قرار می‌دهیم. جرم جامد نهایی، به ۱۰/۲ گرم می‌رسد. چه تعداد مولکول

گاز اکسیژن در این واکنش مصرف شده است؟ ($O = ۱۶, Al = ۲۷: g.mol^{-1}$)

- (۱) $1/8.06 \times 10^{23}$ (۲) $1/8.06 \times 10^{22}$
 (۳) $9/0.3 \times 10^{23}$ (۴) $9/0.3 \times 10^{22}$

۵۶- مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش زیر، کدام است؟



- (۱) ۱۱ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۷

محل انجام محاسبات



۵۷- در ساختار چه تعداد از مولکول‌های زیر، پیوند دوگانه بین اتم‌ها وجود دارد؟

NO_2Cl	SCO	SO_3	SO_2	$POCl_3$	NF_3
۵ (۴)		۴ (۳)		۳ (۲)	۲ (۱)

۵۸- کدام یک از مقایسه‌های انجام شده نادرست است؟

(۱) فراوانی در هواکره: $He > Ne$	(۲) فراوانی در هواکره: $Kr > Xe$
(۳) نقطه جوش: $Ar > He$	(۴) نقطه جوش: $O_2 > N_2$

۵۹- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟ ($O = 16$ و $Cr = 52$: $g.mol^{-1}$)

الف - از گاز هلیوم، برای پر کردن بالن‌های هواشناسی و کپسول‌های غواصی استفاده می‌شود.

ب - نسبت جرم کروم به اکسیژن در ساختار یک نمونه جامد از کروم (II) اکسید، برابر با $3/75$ است.

ج - آرگون، به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری فلزها کاربرد داشته و برخلاف گاز CO ، گازی بی بو است.

د - هلیوم، در گاز طبیعی یافت شده و همانند خورشید، طی واکنش‌های هسته‌ای در عمق زمین نیز تولید می‌شود.

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

۶۰- A ، B ، C و D به ترتیب چهار گاز فراوان تروپوسفر هستند. کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

(۱) نقطه جوش گاز A کمتر از سایر گازها است.

(۲) گاز C در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

(۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، گاز D زودتر از سایر گازها خارج می‌شود.

(۴) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، گاز B را با خلوص بالا تهیه می‌کنند.

۶۱- مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش زیر، پس از موازنه آن کدام است؟

$KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$			
۵۲ (۴)	۶۸ (۳)	۳۶ (۲)	۴۸ (۱)

۶۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اتمسفر زمین، تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح آن، امتداد یافته است.

(۲) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.

(۳) تغییرات آب و هوایی زمین در لایه‌ای از هواکره که با هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما $6^\circ C$ افزایش می‌یابد، رخ می‌دهد.

(۴) هواکره را براساس تغییرات دما به ۴ لایه می‌توان تقسیم کرد که در سه لایه ابتدایی، گازهای N_2 ، O_2 و CO_2 یافت می‌شوند.

محل انجام محاسبات



۶۳- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

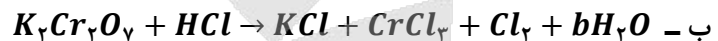
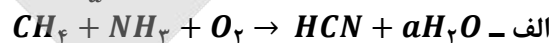
- الف - هواکره ساختار لایه‌ای داشته و حدود ۷۵٪ جرم آن در نزدیک‌ترین لایه به زمین، یعنی استراتوسفر، قرار دارد.
 ب - گاز نیتروژن، در ساختار خود ۲ جفت الکترون ناپیوندی داشته و از آن در صنعت سرماسازی استفاده می‌شود.
 ج - فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، تعداد الکترون‌های برابری در لایه‌های الکترونی $n = 2$ و $n = 3$ دارد.
 د - طبق بررسی‌های انجام شده، از ۲۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- اگر در واکنش $FeCl_x + Al \rightarrow AlCl_3 + Fe$ ، کاتیونی از آهن که دارای الکترون ظرفیتی است، در واکنش شرکت کند، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش، برابر با می‌شود.

(۱) ۶ - ۱۰ (۲) ۵ - ۵ (۳) ۶ - ۵ (۴) ۵ - ۱۰

۶۵- با توجه به موازنه واکنش‌های زیر، حاصل $\frac{c \times b}{a}$ کدام است؟



(۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{7}{3}$

۶۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) اسکلت آهنی مرجان‌ها با افزایش اکسیدهای نافلزی محلول در آب، از بین می‌رود.
- (۲) در سوختن ناقص، گازی بی‌بو با قابلیت انتشار بسیار زیاد در محیط، تولید می‌شود.
- (۳) هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.
- (۴) مطابق قانون پایستگی جرم، اگر میخ آهنی را در هوای مرطوب قرار دهیم، جرم آن ثابت می‌ماند.

۶۷- کدام یک از اطلاعات نوشته شده در مورد گازهای هر گزینه، نادرست است؟

- (۱) گاز هلیوم: کاربرد در خنک کردن قطعات الکتریکی
- (۲) گاز نیتروژن: انجماد مواد غذایی در صنعت غذاسازی
- (۳) گاز کربن مونوکسید: دارای چگالی کمتر از هوا
- (۴) گاز آرگون: گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی

۶۸- به ازای هر ۳ کیلومتر افزایش ارتفاع در طول لایه تروپوسفر یک نقطه از زمین، فشار هوا ۰/۷۵ برابر می‌شود. در ارتفاعی که دمای هوا به $-18^\circ C$ می‌رسد، فشار هوا برابر با چند اتمسفر است؟ (دما و فشار هوا در سطح زمین در نقطه مورد نظر، به ترتیب برابر با ۱۸ درجه سلسیوس و ۱۰/۹۶ اتمسفر است.)

(۱) ۰/۵۴ (۲) ۰/۳۸ (۳) ۰/۶۴ (۴) ۰/۴۴

محل انجام محاسبات

۶۹- معادله نوشتاری واکنش روبه‌رو، به کدام صورت است؟ $CrBr_2(aq) + Sc(s) \rightarrow ScBr_2(aq) + Cr(s)$

(۱) کروم جامد + محلول اسکندیم برمید $\rightarrow$ اسکندیم جامد + محلول کروم برمید

(۲) کروم جامد + محلول اسکندیم (III) برمید $\rightarrow$ اسکندیم جامد + محلول کروم (II) برمید

(۳) کروم + اسکندیم (III) برمید $\rightarrow$ اسکندیم + کروم (II) برمید

(۴) کروم + اسکندیم برمید $\rightarrow$ اسکندیم + کروم (II) برمید

۷۰- در لایه تروپوسفر، فشار گاز O_2 بر حسب ارتفاع از رابطه $P = 0.001h^2 - 0.025h + 0.2$ به دست می‌آید. در چه ارتفاعی از این لایه، فشار هواکره برابر با ۰/۲۵ اتمسفر می‌شود؟ (فشار اکسیژن در هر نقطه از هواکره، ۰/۲ برابر فشار کلی هواکره است).

۲۴ (۴)

۶ (۳)

۱۸ (۲)

۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه	۲۰ سؤال ۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد
+ کار، انرژی و توان
(از ابتدای فشارسنج هوا
تا انتهای کار انجام شده
توسط نیروی ثابت)
صفحه های ۳۷ تا ۶۰

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

زیست شناسی ۱

گوارش و جذب مواد
+ تبادلات گازی
صفحه های ۱۷ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۱

توان های گویا و عبارت های جبری
صفحه های ۴۷ تا ۶۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی
صفحه های ۴۷ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع بندی و تثبیت مباحث پایه دهم

یک آزمون تعیین سطح و ارزیابی پایه دهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم
(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

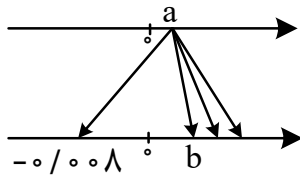
ویژه دانش آموزان پیشنهادی



۷۱- اگر $0 < a < 1$ ، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $\frac{1}{a} < a$ (۲) $\sqrt[3]{a} < \sqrt{a}$ (۳) $a^2 > a^3$ (۴) $\sqrt{a} < a^2$

۷۲- در شکل مقابل، نقطه a به ریشه‌های سوم، چهارم و پنجم خود وصل شده است. مقدار b کدام است؟



- (۱) 0.004 (۲) 0.008 (۳) 0.0016 (۴) 0.0032

۷۳- چند عدد صحیح وجود دارد که ریشه پنجم آن در بازه $(-4, -2)$ قرار دارد؟

- (۱) 990 (۲) 991 (۳) 992 (۴) 993

۷۴- اگر $\sqrt[12]{m} = \sqrt[3]{4\sqrt{2}}$ و $\sqrt[n]{m} = 4\sqrt{2}$ باشند، مقدار n کدام است؟

- (۱) 2 (۲) 4 (۳) 6 (۴) 8

۷۵- ریشه پنجم عدد 32 برابر $\sqrt[5]{2^3 a}$ است. حاصل $\frac{1}{4}(a+1)$ کدام است؟

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

۷۶- اگر $A = \sqrt[4]{4^3 \sqrt{16\sqrt{2}}} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{4}}$ باشد، حاصل $\sqrt{2A^4} + 1$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) 3 (۳) $\sqrt{17}$ (۴) $\sqrt{33}$

۷۷- با فرض $2^a = 25$ و $(\frac{5}{2})^b = 4$ ، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $ab = 4$ (۲) $a = 4b$ (۳) $ab = -4$ (۴) $a = -4b$

محل انجام محاسبات

۷۸- حاصل $A = \sqrt{7 - \sqrt{13}} - \sqrt{7 + \sqrt{13}}$ برابر است با:

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $-\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $-2\sqrt{2}$

۷۹- مجموع ارقام عدد 105^3 کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷

۸۰- اگر $x + \frac{2}{x} = 7$ باشد، مقدار $x^3 + \frac{8}{x^3}$ کدام است؟

- (۱) ۲۹۷ (۲) ۳۲۱ (۳) ۳۱۰ (۴) ۳۰۱

۸۱- اگر $\sqrt{2x+1} + \sqrt{2x-3} = 4$ باشد، حاصل $\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-3}$ کدام است؟

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

۸۲- اگر $\alpha = \sqrt[4]{3\sqrt{3} - 2\sqrt{6}}$ و $\beta = \sqrt[4]{3\sqrt{3} + 2\sqrt{6}}$ باشند، حاصل عبارت $(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta)$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) $6\sqrt{3}$ (۴) $7\sqrt{3}$

۸۳- اگر $ab = 4$ و $a^2 + b^2 = 10$ ، مقدار $a^3 + b^3$ کدام است؟ ($a, b > 0$)

- (۱) $9\sqrt{2}$ (۲) $18\sqrt{2}$ (۳) $24\sqrt{2}$ (۴) $36\sqrt{2}$

۸۴- اگر $A = \frac{5\sqrt{5} - 2\sqrt{2}}{7 + \sqrt{10}} + \frac{2\sqrt{2} + 1}{3 - \sqrt{2}}$ باشد، حاصل $A^2 - 6$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۸۵- حاصل عبارت $\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{5+2\sqrt{6}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $2+\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ (۴) $2-\sqrt{3}$

۸۶- حاصل عبارت $A = (\sqrt[3]{5\sqrt{5}} + \sqrt[3]{6\sqrt{6}})(\sqrt[5]{5\sqrt{125}} - \sqrt[5]{6\sqrt{216}})$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $\sqrt{5}-\sqrt{6}$ (۳) $\sqrt[5]{5}-\sqrt[5]{6}$ (۴) $\sqrt[6]{5}-\sqrt[6]{6}$

۸۷- عبارت x^4+4 بر کدام یک از عوامل زیر بخش پذیر است؟

- (۱) x^2+2x+1 (۲) x^2-2x+1 (۳) x^2-2x+2 (۴) x^2+2x+4

۸۸- حاصل عبارت $\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}+1} - \frac{2x}{x^2-1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{x^2-1}$ (۲) $\frac{1}{1-x^2}$ (۳) $\frac{2}{x^2-1}$ (۴) $\frac{2}{1-x^2}$

۸۹- ساده شده عبارت $A = \frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{3}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۹۰- با فرض $A = \frac{1}{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{9}}$ ، حاصل $(A - \sqrt[3]{3})^3$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۳

محل انجام محاسبات



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۳ شهریورماه

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(از ابتدای کار و انرژی جنبشی تا انتهای فصل سوم)
صفحه های ۶۱ تا ۸۲

زیست شناسی ۱

تبادلات گازی + گردش مواد در بدن
صفحه های ۳۳ تا ۶۴

ریاضی ۱

معادله ها و نامعادله ها
صفحه های ۶۹ تا ۹۳

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی
صفحه های ۶۶ تا ۸۴



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



پیش خوانی پایه یازدهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۴

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از	تا	مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	زیست شناسی	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، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن
(تا قبل از خطوط میدان الکتریکی)

صفحه های ۱ تا ۱۶

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی

صفحه های ۱ تا ۱۸

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر

صفحه های ۲ تا ۱۸

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(تا قبل از دنیای واقعی واکنش ها)

صفحه های ۱ تا ۲۲

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

پیش خوانی ۲۵ درصد از مباحث پایه یازدهم

پنج آزمون پیش خوانی (در هر آزمون، ۵ درصد پیشروی بیشتر)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات این دفترچه (پیش خوانی پایه یازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به این دفترچه، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه یازدهم دریافت می کنید.

ویژه دانش آموزان پیش از





۱- در فردی که مقدار زیادی اتانول مصرف کرده است، علاوه بر دوپامین، فعالیت دو گروه از ناقل‌های عصبی تحت تأثیر قرار گرفته است. کدام عبارت، درباره این دو گروه ناقل‌های عصبی، نادرست است؟

- (۱) هر دوی آن‌ها، باعث باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار می‌شوند.
- (۲) فقط یکی از آن‌ها، باعث تجمع یون مثبت سدیم در یاخته می‌شود.
- (۳) فقط بعضی از انواع هر گروه، جذب یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) می‌شوند.
- (۴) هر دوی آن‌ها، پس از ساخته شدن، درون ساختارهای کیسه‌مانند غشادار ذخیره می‌شوند.

۲- کدام مورد زیر درباره بخشی از سامانه لیمبیک که به لوب (پیار) بویایی متصل می‌باشد، درست است؟

- (۱) مستقیماً به مرکز ایجاد حافظه کوتاه‌مدت متصل است.
- (۲) پایین‌ترین بخش سامانه مؤثر در ایجاد احساسات است.
- (۳) بالاتر از مرز بین تالاموس‌ها و هیپوتالاموس قرار گرفته است.
- (۴) به بخشی حجیم‌شده از سامانه در لوب گیجگاهی متصل است.

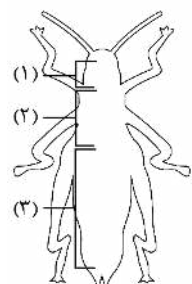
۳- اگر بخواهیم نوعی تومور مغزی را از طریق برداشتن آن با عمل جراحی درمان کنیم، کدام عبارت درباره عوارض این جراحی صادق است؟

- (۱) اگر تومور در نیمه راست مخ باشد، انجام محاسبات عددی دشوار می‌شود.
- (۲) اگر تومور در بخش چسبیده به بالای نخاع باشد، احتمال ایست تنفسی بسیار بالاست.
- (۳) اگر تومور بلافاصله بالای هیپوتالاموس باشد، تقویت همه پیام‌های حسی مختل می‌شود.
- (۴) اگر تومور در بخش میانی ساقه مغز باشد، گوارش کربوهیدرات‌ها به‌طور کامل متوقف می‌شود.

۴- چند مورد، همه بخش‌هایی از مغز را که ماده خاکستری دارند، از بخش‌های دارای ماده سفید، متمایز می‌سازد؟

- الف - در نزدیکی بخشی از استخوان جمجمه قرار دارند.
- ب - جسم یاخته‌های عصبی میلین‌دار درون آن‌ها دیده می‌شود.
- ج - رشته‌های عصبی آن‌ها ارتباطی با یاخته‌های پشتیبان ندارند.
- د - مویرگ‌هایی با تعداد کم منافذ بین‌یاخته‌ای، در شیارهای آن‌ها وجود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۵- با توجه به شکل زیر که ترسیم از بدن ملخ را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

- (۱) به‌طور کلی، فاصله بین گره‌های عصبی در ناحیه ۲ کمتر از ۳ است.
- (۲) در ناحیه ۱ برخلاف ۲، مغزی متشکل از دو گره عصبی به هم جوش خورده وجود دارد.
- (۳) رشته‌های عصبی پاهای میانی و عقبی به ترتیب از گره‌هایی در ناحیه ۲ و ۳ خارج می‌شوند.
- (۴) رشته‌های عصبی خارج‌شده از گره‌های موجود در ناحیه ۲ برخلاف ناحیه ۳، می‌توانند به سمت راست‌روده بروند.

۶- مطابق مطالب کتاب درسی، هنگامی که بدن در حالت هیجان و آماده‌باش قرار دارد، وقوع چند مورد ممکن است؟

- الف - افزایش مقدار حجم تنفسی در دقیقه
- ب - کاهش فاصله بین موج‌های QRS نوار قلب
- ج - افزایش نیروی وارد شده از سوی خون بر دیواره رگ‌ها
- د - کاهش میزان جریان خون موجود در سرخرگ‌های تاجی (کرونی)

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷- در ناحیه ساعد، سه عصب اصلی وجود دارد. با فرض اینکه این اعصاب از داخل به خارج به ترتیب A، B و C نامیده شوند، کدام مورد زیر درست است؟ (فرض کنید که فرد ایستاده است، پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آنها را به سمت جلو قرار داده است.)

(۱) A همانند B از نازک‌ترین بخش نخاع منشا می‌گیرد.

(۲) A نسبت به C در طول ساعد، شاخه‌های بیشتری می‌دهد.

(۳) C برخلاف B در عصب‌دهی به انگشت شست دست نقش دارد.

(۴) A نسبت به C به‌طورترین عصب موجود در ران فرد نزدیک‌تر است.

۸- مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در رابطه با ساختار ساقه مغز انسان کدام مورد نا درست است؟

(۱) مجرایی که بطن ۳ و ۴ مغزی را به هم مرتبط می‌کند، از بین اجزای سازنده بالاترین بخش ساقه مغز عبور می‌کنند.

(۲) بخش تنظیم‌کننده ضربان قلب و فشار خون، تنها مرکز تنظیم‌کننده تعداد تنفس در دقیقه در ساقه مغز است.

(۳) بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه همانند بخش حاوی درخت زندگی در حفظ تعادل بدن نقش دارد.

(۴) حجیم‌ترین بخش ساقه مغز، در تنظیم مدت‌زمان و تعداد دم و بازدم، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

۹- کدام عبارت زیر، درباره دستگاه عصبی جانوران درست است؟

(۱) در پلاناریا، دو طناب عصبی در نزدیکی بخش انتهایی بدن کمترین فاصله را با یکدیگر دارند.

(۲) در پرندۀ دانه‌خوار، بخش جلویی طناب عصبی شکمی برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

(۳) در هیدر، یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن می‌توانند فعالیت ساختار تنفسی را تنظیم کنند.

(۴) در همه مهره‌داران، استخوان‌های مهره‌ها و جمجمه از بخش مرکزی دستگاه عصبی محافظت می‌کنند.

۱۰- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که نیمکره مخ به سمت بالا باشد و از نمای جانبی به

بخش‌های درونی مغز نگاه کنیم، کدام موارد زیر در یک سطح افقی دیده می‌شوند؟

الف - لوب‌هایی خارج از مخ که در بویایی نقش دارند.

ب - عقبی‌ترین بخش از بطنی که حاوی اجسام مخطط است.

ج - پایین‌ترین بخش برجستگی‌هایی که متعلق به مغز میانی هستند.

د - ساختارهای پایین‌تر از رابط سه گوش که با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

(۱) «الف» و «ج»

(۲) «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

(۴) «الف» و «ب»

۱۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به هدایت پیام عصبی در بخشی از آسه (آکسون) یک یاخته عصبی حرکتی است،

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (جهت حرکت پیام در طول آسه، از چپ به راست است.)



«زمانی که در بخش است، به‌طور حتم، در بخش»

(۱) A، تجزیه ATP توسط پمپ غشایی افزایش یافته - B، یون سدیم وارد یاخته نمی‌شود.

(۲) B، دریچه کانال سدیمی باز - A و C، مقدار بار الکتریکی بین دو سوی غشا متفاوت است.

(۳) C، دریچه نوعی کانال به سمت بیرون یاخته حرکت کرده - A، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته شده‌اند.

(۴) B، دریچه نوعی کانال به سمت داخل یاخته حرکت کرده - C، اختلاف پتانسیل از +۳۰ میلی‌ولت دور می‌شود.

۱۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در انعکاس عقب کشیدن دست، آسه‌ای (آکسونی) که در یکی از ریشه‌های نخاع قرار دارد و، به‌طور حتم»

- (۱) طول بیشتری نسبت به دارینه یاخته دارد - پیام عصبی را به‌صورت جهشی در طول خود هدایت می‌کند.
- (۲) از ماده سفید نخاع عبور نمی‌کند - در محل متفاوتی نسبت به دارینه (دندریت)، به جسم یاخته‌ای متصل است.
- (۳) به یاخته ماهیچه دو سر متصل می‌شود - پیام را از نزدیک‌ترین یاخته عصبی رابط به شیار شکمی نخاع می‌گیرد.
- (۴) بخش انتهایی آن دو شاخه شده است - در هیچ بخشی از طول خود، در مجاورت آسه یاخته عصبی حرکتی قرار نمی‌گیرد.

۱۳- در ارتباط با یک نوجوان سالم (H) که برای مدتی طولانی و به‌مقدار زیادی کوکائین مصرف کرده و سپس ترک کرده است، کدام عبارت زیر درست می‌باشد؟ (در نظر بگیرید که E، ۱۰ روز پس از آخرین مصرف و L، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف است.)

- (۱) در حالت E، بیشترین مصرف گلوکز در کوچک‌ترین لوب مخ دیده می‌شود.
 - (۲) در حالت L برخلاف حالت E، فرد دیگر در خطر مصرف دوباره مواد مخدر قرار ندارد.
 - (۳) در حالت L، بیشترین شباهت به حالت H از نظر میزان فعالیت، مربوط به بخش پیشین مغز است.
 - (۴) در فاصله بین E و L، مصرف گلوکز در بخش‌های جلویی نسبت به پشتی مغز، افزایش بیشتری پیدا می‌کند.
- ۱۴- در ارتباط با شیارهای عمیقی که در نیمکره راست مخ انسان ایستاده وجود دارند، کدام مورد زیر درست است؟

- (۱) شیری که با لوب آهیانه ارتباط دارد، به‌طور حتم، با لوب گیجگاهی ارتباط ندارد.
- (۲) شیری که با لوب گیجگاهی ارتباط دارد، در تمام طول خود با لوب پس‌سری نیز در ارتباط است.
- (۳) بخش عمده شیری افقی که با لوب گیجگاهی در ارتباط است، در مجاورت با لوب آهیانه قرار دارد.
- (۴) شیری که بین لوب آهیانه و لوب پیشانی است، در بالاترین بخش خود، فاصله بیشتری از لوب پس‌سری دارد.

۱۵- در نظر گرفتن فرایند پتانسیل عمل در نورون رابط ماده خاکستری مغز، چند مورد درست است؟
 الف - جهت بازشدن دریچه کانال‌های سدیمی به سمتی از غشا با بیشترین مقدار یون سدیم است.
 ب - بازشدن دریچه کانال‌های نشستی پتاسیمی بلافاصله پس از بسته‌شدن دریچه کانال‌های سدیمی دیده می‌شود.
 ج - هر زمانی که پتانسیل غشا در حال مثبت‌تر شدن است، یون‌های پتاسیم در حال خروج از یاخته، دیده می‌شوند.
 د - بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم همزمان با حضور بیشترین میزان یون پتاسیم درون یاخته دیده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۱۶- هر یک از عبارتهای زیر مربوط به کدام یک از اصلها یا قانونهای مرتبط با بارهای الکتریکی است؟

الف: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است.

ب: در تجربه‌هایی مانند مالش اجسام به یکدیگر اگر جسم خنثی الکترون به دست آورد یا از دست بدهد، همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

(۱) اصل پایستگی بار، اصل کوانتیده بودن بار

(۲) قانون کولن، اصل کوانتیده بودن بار

(۳) اصل پایستگی بار، قانون کولن

(۴) اصل کوانتیده بودن بار، قانون کولن

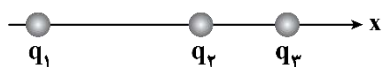
۱۷- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 صفر است. کدام نتیجه‌گیری الزاماً صحیح است؟

(۱) اندازه q_1 بزرگ‌تر از اندازه q_2 است و این دو بار هم‌نام هستند.

(۲) اندازه q_1 بزرگ‌تر از اندازه q_2 است و این دو بار ناهم‌نام هستند.

(۳) اندازه q_3 بزرگ‌تر از اندازه q_1 است و این دو بار هم‌نام هستند.

(۴) اندازه q_3 بزرگ‌تر از اندازه q_1 است و این دو بار ناهم‌نام هستند.



۱۸- دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 8\mu C$ را باهم تماس داده و سپس در فاصله

$r = 3\text{ cm}$ از هم قرار می‌دهیم. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

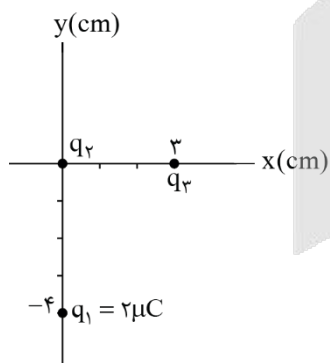
الف: تعداد $2/5 \times 10^{13}$ الکترون بین دو کره مبادله شده است.

ب: پس از تماس، نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو بار ربایشی است.

پ: پس از تماس، بزرگی نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو بار برابر 0.32 N است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۹- سه ذره q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل قرار دارند. اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 ، هم‌جهت با بردار $3\vec{j} + 2\vec{i}$ باشد، بار q_3 چند میکروکولن است؟



(۱) $\frac{3}{4}$

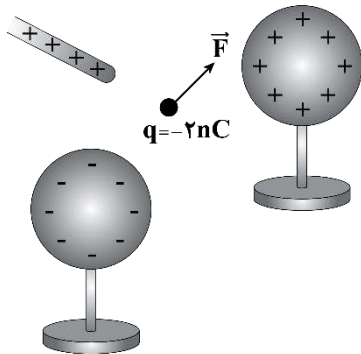
(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{16}{27}$

(۴) $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۲۰- بر بار نشان داده شده در شکل از سوی دو گوی و یک میله باردار، نیروی الکتریکی خالصی به بزرگی $F = 4 \times 10^{-6} \text{ N}$ در جهت نشان داده شده وارد می شود. بزرگی میدان الکتریکی در محل بار q چند واحد SI بوده و جهت آن به کدام سمت است؟

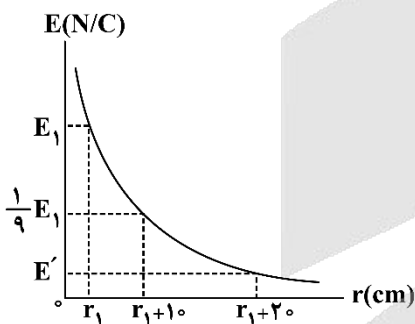


- (۱) 8×10^{-15} و ↗
 (۲) 2×10^3 و ↙
 (۳) 2×10^3 و ↗
 (۴) 8×10^{-15} و ↙

۲۱- تعداد پروتون های هسته اتم منگنز برابر ۲۵ است. اندازه میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصله 10^{-10} m از مرکز هسته چند واحد SI است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) $3/6 \times 10^{12}$ (۲) $3/6 \times 10^{11}$ (۳) 4×10^{12} (۴) 4×10^{11}

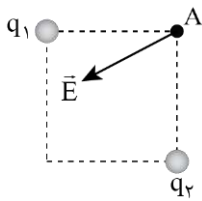
۲۲- شکل زیر، نشان دهنده نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار الکتریکی نقطه ای q است. نسبت $\frac{E'}{E_1}$ کدام است؟



- (۱) ۸۱
 (۲) ۲۵
 (۳) $\frac{1}{25}$
 (۴) $\frac{1}{81}$

محل انجام محاسبات

۲۳- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص در رأس A از مربع رسم شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف: بار q_1 منفی است.

ب: بار q_2 منفی است.

پ: اندازه q_2 کوچک‌تر از اندازه q_1 است.

(۴) صفر

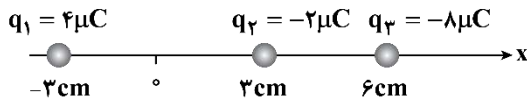
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۴- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در مکان‌های $x_1 = -3\text{cm}$ ، $x_2 = 3\text{cm}$ و $x_3 = 6\text{cm}$ ثابت شده‌اند. اندازه

میدان الکتریکی خالص در مبدأ مختصات چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



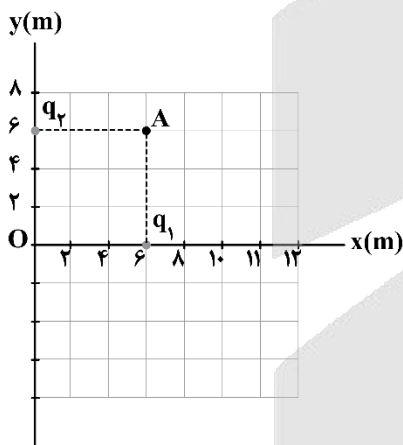
(۱) 4×10^7

(۲) 2×10^7

(۳) 8×10^7

(۴) صفر

۲۵- شکل زیر، دو بار نقطه‌ای $q_1 = -q_2 = 4\mu\text{C}$ را در صفحه xoy نشان می‌دهد. میدان الکتریکی خالص در نقطه A کدام



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) $(-1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i} + (1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$

(۲) $(1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i} - (1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$

(۳) $(-1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i} + (1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$

(۴) $(1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i} - (1.3 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$

محل انجام محاسبات



۲۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) شمار زیرلایه‌های پرشده در آرایش الکترونی اتم سیلیسیم دو برابر اتم کربن است.
- (۲) کمترین شعاع اتمی میان عناصر یک دوره همواره به یک عنصر از دسته p نسبت داده می‌شود.
- (۳) در واکنش تولید اکسیدهای بازی از عناصر سازنده، الکترون‌های پیوندی به اشتراک گذاشته می‌شوند.
- (۴) به‌طور کلی هر چه اندازه شعاع اتمی یک عنصر نافلزی بزرگ‌تر باشد، راحت‌تر به آنیون تبدیل می‌شود.

۲۷- واکنش میان کدام یک از دو عنصر زیر با شدت بیشتری انجام می‌شود؟

- (۱) کلسیم - اکسیژن
- (۲) آلومینیم - اکسیژن
- (۳) آلومینیم - فسفر
- (۴) کلسیم - فسفر

۲۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - در تناوب سوم جدول دوره‌ای، بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی مربوط به عناصر فسفر و سیلیسیم است.
- ب - در یکی از گروه‌های جدول دوره‌ای که شامل ۶ عنصر می‌شود، عناصری با هر سه حالت فیزیکی وجود دارد.
- ج - اغلب فلزهای اصلی با از دست دادن الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
- د - آرایش الکترونی یون روی، مشابه به آرایش الکترونی کاتیون موجود در ترکیب CuS است.

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

۲۹- اگر یک فلز قلیایی به هنگام تشکیل یون پایدار، به تقریب ۹ درصد از الکترون‌های خود را از دست بدهد، این فلز در واکنش با کلر چه نوری ساطع می‌کند؟

- (۱) قرمز
- (۲) زرد
- (۳) سبز
- (۴) بنفش

۳۰- برای تولید برم در آزمایشگاه از واکنش محلول سدیم برمید و گاز کلر که با تولید سدیم کلرید نیز همراه است، استفاده می‌شود. برای تهیه ۱۰۰ لیتر برم مایع به چند مترمکعب گاز کلر در شرایط استاندارد نیاز است و در این واکنش چند کیلوگرم نمک طعام تولید می‌شود؟ (در شرایط انجام واکنش، چگالی برم مایع برابر $3/2$ گرم بر میلی‌لیتر است. $(Na = 23, Cl = 35/5, Br = 80: g. mol^{-1})$)

- (۱) $117 - 44/8$
- (۲) $117 - 89/6$
- (۳) $234 - 89/6$
- (۴) $234 - 44/8$

۳۱- اگر به محلول حاصل از واکنش آهن و مس (II) سولفات، محلول سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، رسوب حاصل می‌شود که نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در آن خواهد بود.

- (۱) سبزرنگ - ۲
- (۲) قرمز رنگ - ۲
- (۳) قرمز رنگ - ۳
- (۴) سبزرنگ - ۳

محل انجام محاسبات



۳۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد طلا، از آن در ساخت لباس فشانوردی و قطعاتی از کامپیوتر استفاده می‌شود.
 ب - اگر فلز X با اکسید فلز Y به طور طبیعی واکنش ندهد، نگهداری فلز Y در طبیعت دشوارتر از فلز X است.
 ج - پتاسیم، سریع‌تر از لیتیم با گاز کلر واکنش داده و از سامانه واکنش آن، نور زرد رنگ گسیل می‌شود.
 د - با استفاده از کربن، عناصر فلزی موجود در اکسیدهای Na_2O و CuO را می‌توان استخراج کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، خاک، فلز و پوست بهره می‌بردند.
 (۲) آرایش الکترونی یون پایدار هالوژن‌ها، مشابه به آرایش الکترونی عناصری از دسته p هستند.
 (۳) جدول تناوبی عناصر شامل ۷ دوره است که در هر دوره آن حداکثر ۱۸ عنصر با خواص مختلف وجود دارد.
 (۴) در هر گروه، با افزایش تعداد الکترون‌های عناصر، به علت کاهش بار و نیروی جاذبه هسته، شعاع اتمی عناصر افزایش می‌یابد.

۳۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد فلز آهن نادرست است؟

- (۱) این فلز در طبیعت اغلب به صورت اکسید یافت می‌شود.
 (۲) بیشترین فلزی است که در صنایع از آن استفاده می‌شود.
 (۳) فلزی محکم بوده که در هوای مرطوب به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهد.
 (۴) در اتم آن، نسبت شمار الکترون‌هایی با $n + l = 4$ به $n + l = 5$ برابر $1/33$ است.

۳۵- شمار عناصری از جدول دوره‌ای امروزی که زیرلایه $3d$ آن‌ها کاملاً پر از الکترون است، چند برابر شمار عناصری از این جدول است که در دسته p آن قرار می‌گیرند؟

(۱) $3/75$ (۲) $3/5$ (۳) $2/75$ (۴) $2/5$

محل انجام محاسبات

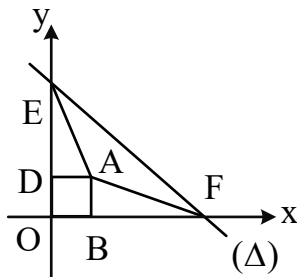
۳۶- اگر $A(0, 2a)$ و $B(4a, 0)$ دو سر یک پاره خط باشند به طوری که عمود منصف AB محور عرض ها را در نقطه ای به عرض ۶- قطع کند، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۴- (۲) ۲- (۳) ۴ (۴) ۲

۳۷- نقطه برخورد دو قطر یک مربع به معادلات $2x + 3y = 0$ و $ax + 2y = 13$ بر روی دایره ای به مرکز $A(3, -2)$ قرار دارد. مساحت این دایره کدام است؟

- (۱) 50π (۲) 52π (۳) 54π (۴) 56π

۳۸- در شکل مقابل، اگر معادله خط Δ به صورت $4x + 3y - 24 = 0$ و مساحت مربع $OBAD$ برابر یک واحد مربع باشد، مساحت مثلث AEF کدام است؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۱۷
(۳) ۱۶
(۴) ۱۵

۳۹- اختلاف ریشه های معادله $2x^2 + x + 1 - k = 0$ برابر $\frac{k}{4}$ است. حاصل ضرب ریشه های این معادله کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۶- (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۳-

۴۰- هرگاه α و β جواب های معادله $\frac{6}{x} = 2 + \frac{x}{x+1}$ باشند، حاصل $\alpha\beta^3 + \beta\alpha^3$ چه عددی است؟

- (۱) $\frac{52}{3}$ (۲) $-\frac{104}{9}$ (۳) $\frac{52}{9}$ (۴) $-\frac{52}{3}$

محل انجام محاسبات

۴۱- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + x + m = 0$ و $(2\alpha+1)^2 + (2\beta+1)^2 = 14$ باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) -3 (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴) -5

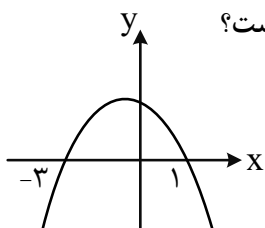
۴۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، معادله‌ای که ریشه‌های آن $\alpha^2 + \beta^2$ و $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ باشد، کدام است؟

- (۱) $x^2 + 10x + 21 = 0$ (۲) $x^2 - 10x + 21 = 0$
(۳) $x^2 + 21x + 10 = 0$ (۴) $x^2 - 21x + 10 = 0$

۴۳- هر دو ریشه معادله $(2a-1)x^2 - 4ax + 2a+1 = 0$ مثبت هستند. حدود a کدام است؟

- (۱) $|a| > \frac{1}{2}$ (۲) $|a| < \frac{1}{2}$
(۳) $|a| < 1$ (۴) $|a| > 1$

۴۴- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل است. اگر $f(\frac{a}{b}) = 1$ باشد، $f(\frac{b}{a})$ کدام است؟



- (۱) $-\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{19}{7}$
(۳) $-\frac{20}{7}$ (۴) $-\frac{5}{3}$

۴۵- نمودار سهمی به معادله $y = mx^2 + 4x + m + 3$ از تمام نواحی به جز ناحیه دوم عبور می‌کند. حدود m کدام است؟

- (۱) $m \leq 3$ (۲) $-4 < m < 0$
(۳) $-4 < m \leq -3$ (۴) $-3 \leq m < 0$

محل انجام محاسبات



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۳ شهریورماه

اختیاری - ویژه دانش آموزان پیشنهاد

فیزیک ۲

الکتریسیته ساکن
صفحه های ۱۰ تا ۱۹

زیست شناسی ۲

حواص
صفحه های ۱۹ تا ۲۲

ریاضی ۲

هندسه تحلیلی و جبر
صفحه های ۱۱ تا ۲۲

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای دنیایی رنگی تا قبل از گنج های اعماق دریا)
صفحه های ۱۴ تا ۲۵

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



مرور و تثبیت پایه دهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید
- ✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



دُرس	مُسئول دُرس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای شایان تاکی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای منصور قماشی - امیرحسین آقایی مهرداد قدک کار - شایان تاکی امیر خرسندی - محمد داوودآبادی امیرحسین هاشمی - علی محمدی کیا	یاسین دانایی زاده کیانا سوقندی
فیزیک	سجاد صادقی زاده	سجاد صادقی زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی محمدجواد حاجی وند - مهدی رحمت اللهی	حنا خلعتبری
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - مهسا بایمانی نژاد پرهام تیزپا	رامین رزمجو امیربصرای
ریاضی	حسین شفیع زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	مهرداد کیوان - حسین شفیع زاده سیدجواد نظری - محمد خانگلدی کاظم اجلالی - محمدپورسعید مهدی عزیزی	محسن جواهری حمیدرضا ولی پور نوید ذکی



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.



به کدام سؤال‌ها در آزمون جواب بدیم؟

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

یک باور اشتباه درباره 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 تا غلط باشه، یکی از درست‌ها حزنه و درصدت همیشه:

$$50\% = 20 \div 40$$

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 کنیم؟

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

■ 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 می‌دونیم یا نمی‌دونیم؛ 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.



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 دقت 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 پرس:

چرا این سؤال رو سریع حل کردم؟

چرا روی این سؤال وقت تلف شد؟

آیا سؤال وقت گیر رو اشتباهی در دور اول انتخاب کردم؟

چه نشونه‌هایی باعث شد سؤالی رو سریعی تشخیص بدم؟

■ دفترچه نشونه‌ها بساز:

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

سؤالات کوتاه + گزینه‌های مشخص = سریع تر

سؤالات تحلیلی + متن طولانی = وقت گیر

سؤال محاسباتی ساده با اعداد راحت = سریع تر

این دفترچه کم کم تبدیل به مرجع شخصی تو میشه و چشمت رو تیزتر می کنه.

با تکرار این کار، کم کم چشم‌هات تیز میشه و توی جلسه کنکور می تونی سؤالات سریع تر رو شکار کنی و زمانت رو برای سؤالات وقت گیرتر نگه داری.

جمع بندی آخر...

● همه سؤال‌ها ارزش پکسانی دارن، پس دنبال سختی و سخت تر بودن نرو.

● سؤالاتی رو اول جواب بده که سریع تر می تونی حل کنی.

● سؤالاتی وقت گیر رو برای دور دوم بذارتا چیزی از دستت در نره.

● با قدرین زیاد، سرعت تشخیصت بالا میره و استرست توی جلسه کمتر میشه.

هر آزمون آزمایشی فرصتیه برای قوی تر شدن توی این مهارت. آله پاره‌ها و پاره‌ها قهرنش کنی، روژ لکوره‌ی تویی بدون استرس، بهترین درصد ممکن رو بگیری.



مازی های عزیز سلام!

به همین زودی نصف آزمون های تابستون هم تموم شد و بیش از نصف بودجه بندی آزمون های تابستون رو هم بررسی کردیم. توی آزمون امروز، علاوه بر ادامه فصل (۲)، کل فصل (۳) رو هم بررسی کردیم. حتماً خودتون هم متوجه شدین که هرچقدر می ریم جلوتر، مباحث سخت تر و جدی تر میشن و این ممکنه باعث افت درصرتون بشه؛ اما همونطور که قبلاً هم گفتیم، اصلاً درصد و رتبه و... هدف اصلی ما در تابستون نیستن و باید به چیزای مهم تری فکر کنیم.

قبلاً راجع به اهمیت آزمون دادن صحبت کردیم و اینم فهمیدیم که آزمون بدون تحلیل کردن فایده ای نداره و خیلی مهمه که حتماً تحلیل خوبی روی آزمون داشته باشیم. اما بعد از تحلیل کار تموم نمیشه و کارای مهم تر 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 می خونین، ممکنه به یه سری قسمت ها دقت نکنین یا اشتباه متوجه بشین. اصلاً ممکنه روش مطالعتون اشتباه باشه و روی چیزای اشتباهی تمرکز کنین. با آزمون دادن و تحلیل اون، می تونین متوجه این اشتباهات بشین، اما اگه قرار باشه باز 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 استراتژی های خودتون در مطالعه، تست زنی و آزمون دادن رو تغییر بدین. مثلاً ممکنه بیشتر اشتباهاتتون در سؤالات «خطبه خط» باشه؛ پس باید مرور متن کتاب درسی رو بیشتر انجام بدین. یا ممکنه سؤالات مربوط به شکل ها رو اشتباه جواب داده باشین؛ پس لازمه که با دقت بیشتری شکل ها رو بررسی کنین و همه جزئیاتی رو که امکان مطرح شدن در سؤالات دارن، مدنظر قرار بدین. در هر صورت، اونجایی رو که اشتباه داشتین، باید تغییر بدین و از روش های 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 هفته دیگه.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست شناسی آزمون ماز

۱- در ارتباط با بررسی لوله گوارش انسان و اندام های مرتبط با آن، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بخش انتهایی دوازدهه، در مجاورت با محل ذخیره صفر قرار دارد.
- ۲) لوب کوچک تر کبد، بخشی از فوقانی ترین قسمت معده را می پوشاند.
- ۳) باریک ترین بخش لوزالمعده، در پشت بخشی از کولون عرضی قرار دارد.
- ۴) در نیمه ای از بدن که طویل ترین کولون قرار دارد، دیافراگم در سطح بالاتری قرار دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱ بخش ابتدایی دوازدهه، در مجاورت کیسه صفر قرار دارد.

۲ لوب چپ کبد، فوقانی ترین قسمت معده را می پوشاند.

۳ بخش پهن لوزالمعده، در پشت کولون عرضی قرار دارد.

۴ کولون پایین رو در نیمه چپ بدن قرار دارد، درحالی که دیافراگم در نیمه راست بدن نسبت به نیمه چپ بالاتر است.

پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، لوب چپ کبد (لوب کوچک تر) بخشی از قسمت فوقانی معده را پوشانده است.

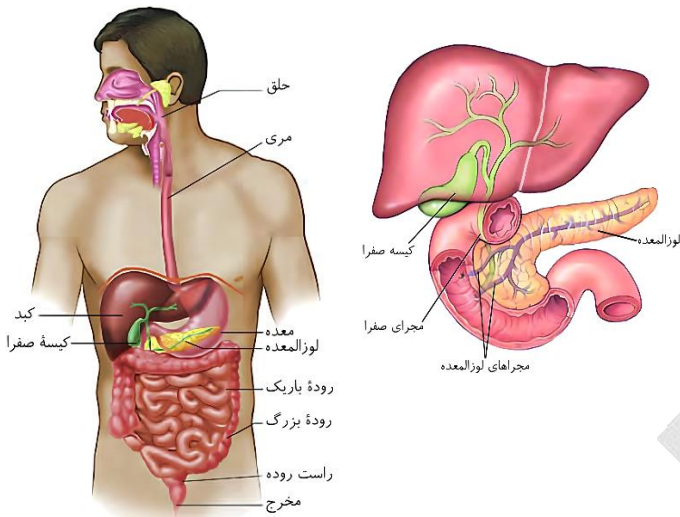


بررسی سایر گزینه‌ها:

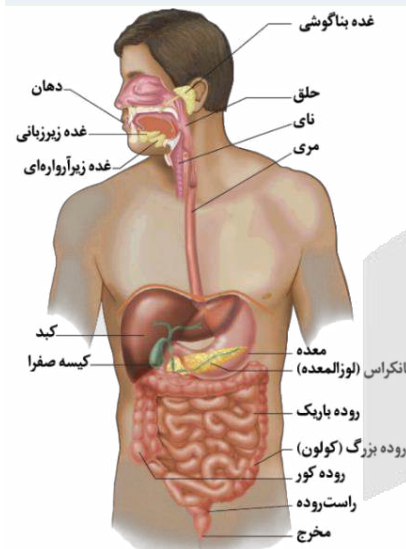
۱) بخش ابتدایی دوازدهه در مجاورت با کیسه صفرا قرار گرفته است.

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

۴) کولون پایین‌رو (طولی‌ترین کولون) در نیمه چپ بدن قرار دارد. درحالی که ماهیچه دیافراگم در نیمه راست بدن، در سطح بالاتری قرار گرفته است.



شکل‌نامه: لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن



- ❖ ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند:
- ❖ طحال (اندام لنفی)، کولون پایین‌رو، اسفنکتر (بنداره) انتهای مری
- ❖ ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند:
- ❖ کیسه صفرا، دوازدهه، دریچه پیلور (اسفنکتر انتهای معده)، اسفنکتر (بنداره) انتهای روده باریک، روده کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالارو، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه
- ❖ ساختارهای حفره شکمی که در هر دو نیمه بدن دیده می‌شوند:
- ❖ کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، روده باریک، کولون افقی، پانکراس
- ❖ راست‌رونده و مخرج، در خط وسط بدن قرار دارند.
- ❖ غدد بزاقی: غده بناگوشی که **بزرگ‌ترین** غده بزاقی است، ترشحات خود را از طریق مجرای در مجاورت فک بالایی و بالاتر از زبان به دهان می‌ریزد؛ اما مجاری غده زیربانی و مجاری غده زیرآرواره‌ای، پایین‌تر از زبان و در مجاورت فک پایینی قرار دارند.
- ❖ مجاورت‌ها با پانکراس: معده جلوتر و عمدتاً بالاتر از پانکراس قرار دارد. دریچه پیلور و بخشی از دوازدهه نیز بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند. کولون افقی نیز جلوتر از پانکراس قرار دارد.
- ❖ مری در قفسه سینه متمایل به نیمه راست بدن است ولی پس از عبور از دیافراگم و ورود به حفره شکمی، به نیمه 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 نیمه چپ بدن است.
- ❖ لوب چپ کبد، در جلوی محل اتصال مری و معده قرار دارد.
- ❖ بخش عمده دوازدهه در سمت راست بدن قرار گرفته و فقط بخش جزئی (انتهای دوازدهه) آن در سمت چپ بدن قرار گرفته است.



۲- انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش انسان، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. کدام عبارت، درباره این حرکات نادرست است؟

- ۱) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند بدون دخالت شبکه عصبی روده‌ای نیز انجام شود.
- ۲) هر دوی آن‌ها، در مخلوط کردن محتویات لوله با شیرهای گوارشی نقش دارند.
- ۳) فقط در یکی از آن‌ها، تعداد بخش‌های منقبض شده در لوله می‌تواند متغیر باشد.
- ۴) هر دوی آن‌ها، غذا را در لوله‌ای دراز در سراسر طول قفسه سینه به حرکت درمی‌آورند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

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



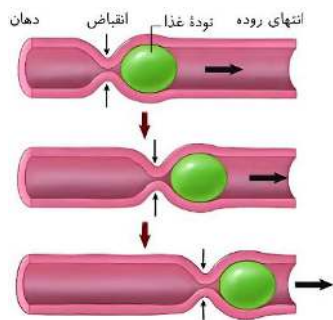
تعبیر

لوله‌ای دراز در سراسر طول قفسه سینه = مری

بررسی سریع:

۱	در حلق، حرکات کرمی بدون دخالت شبکه عصبی روده‌ای می‌تواند انجام شود.
۲	هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، در مخلوط کردن محتویات لوله گوارش با شیرهای 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:



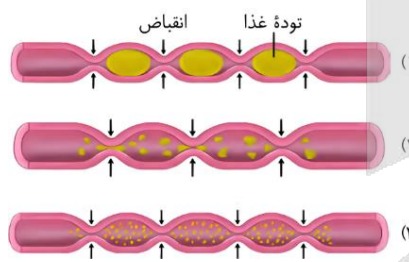
در مری، حرکات کرمی انجام می‌شوند؛ اما حرکات قطعه‌قطعه‌کننده وجود ندارند؛ بنابراین حرکات کرمی برخلاف حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، در حرکت غذا در مری نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شبکه عصبی روده‌ای در دیواره لوله 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.

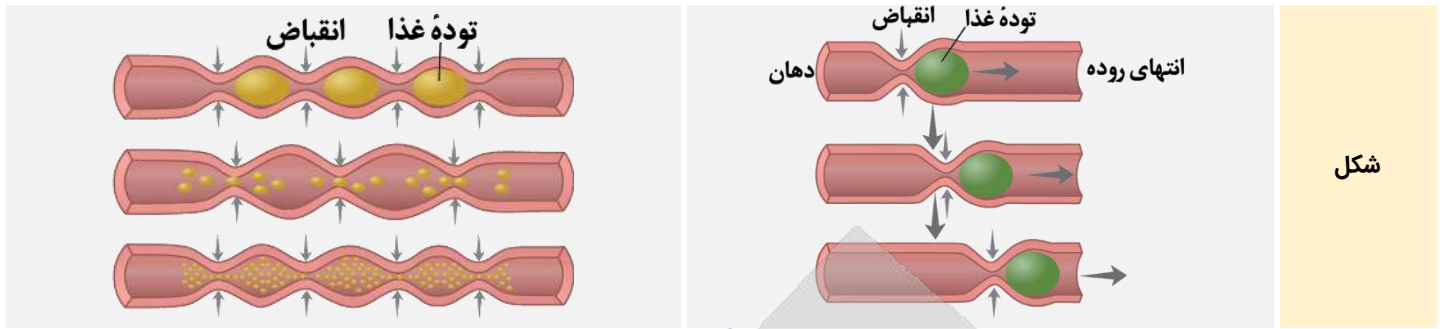
۲ حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به‌ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود. تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در لوله گوارش نیز موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند.

۳ در حرکات کرمی، یک حلقه انقباضی در پشت توده غذا تشکیل می‌شود و تعداد حلقه 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 منقبض شده 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 لوله گوارش

نوع حرکت	حرکت کرمی	حرکت قطعه‌قطعه‌کننده
نظم	منظم	منظم
علت شروع	گشادشدن لوله گوارش پس از ورود غذا - تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش - ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌ها	ارسال پیام انقباض از شبکه‌های عصبی دیواره لوله گوارش
نقش اصلی	جلو راندن غذا به سمت مخرج	۱- ریزتر کردن غذا ۲- مخلوط کردن غذا و شیر گوارشی
مخلوط‌کنندگی	✓ هنگام توقف جلو رفتن مواد پس از برخورد غذا به اسفنگتر (بنداره)ها، فقط نقش مخلوط‌کنندگی دارد	✓ همواره
جلو راندن غذا	✓	✓ نقش کمی دارد



شکل



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

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

- (۱) فاکتور داخلی - ظاهر استوانه‌ای
(۲) یون بیکربنات - غشای چین‌خورده
(۳) اسید معده - نقش در تجزیه رشته‌های کلاژن
(۴) پپسین - گیرنده هورمون ساخته‌شده در این اندام

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱



تعریف

- یاخته سازنده فاکتور داخلی = یاخته کناری
- یاخته سازنده یون بیکربنات = یاخته پوششی سطحی
- یاخته سازنده اسید معده = یاخته کناری
- یاخته سازنده پپسین = هیچ‌کدام

بررسی سریع

۱ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته اصلی، دارای ظاهر استوانه‌ای هستند.

۲ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فاقد زوائد ریز غشایی و غشای چین‌خورده هستند.

۳ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فاقد نقش در گوارش پروتئین‌ها هستند.

۴ هیچ یاخته‌ای توانایی تولید پپسین ندارد.

پاسخ تشریحی:

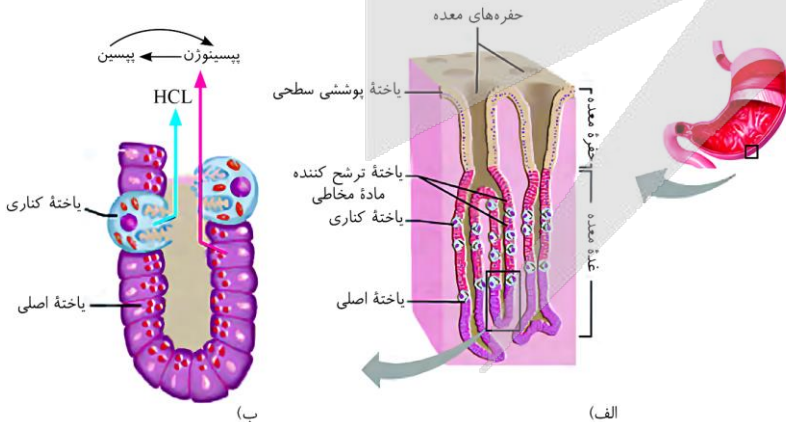
همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته اصلی در تماس با یاخته کناری هستند. این دو یاخته دارای ظاهر استوانه‌ای می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی با یاخته پوششی سطحی در تماس هستند. این یاخته‌ها فاقد غشای چین‌خورده می‌باشند.

۳ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته اصلی در تماس با یاخته کناری هستند. یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی نقشی در گوارش و تجزیه پروتئین‌ها ندارد.

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





کلاس درس: معده

بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش - دارای چین‌خوردگی‌های طولی موقتی (باز شدن چین‌ها) - محل انبار شدن غذای بلع شده - حرکات آن باعث گوارش می‌شود.

حاصل فرورفتگی یاخسته‌های استوانه‌ای سطح درونی معده به بافت پیوندی سست مخاط معده - یاخسته‌های پوششی سطحی (استوانه‌ای)	حفره معده	ترشحات معده شیره معده (در ترکیب با غذا، کیموس تولید می‌کند)
ترشح‌کننده ماده مخاطی چسبنده (موسین و آب) + بی‌کربنات (قلیایی‌کننده لایه ژله‌ای): مؤثر در سد حفاظتی مقابل اسید و آنزیم‌های معده		
۱- سلول ترشح‌کننده ماده مخاطی: بیش‌ترین یاخسته‌ها - سطحی‌ترین یاخسته‌های غدد معده - فقط ترشح ماده مخاطی - عدم ترشح بی‌کربنات	غدد دیواره معده	
۲- سلول‌های اصلی: تولید و ترشح آنزیم‌های پروتئاز (ترشح با برون‌رانی) مؤثر در شروع گوارش پروتئین‌ها (تبدیل پروتئین به مولکول‌های پروتئینی کوچک‌تر - عدم تولید آمینواسید در معده)		
۳- سلول‌های کناری: بزرگ‌ترین یاخسته‌های غدد معده - دارای هسته گرد قاعده‌ای - دارای فرورفتگی در یاخسته‌ها و دارای زوائد ریز غشایی - تولید اسید معده (HCl) - تولید و ترشح فاکتور (عامل) داخلی معده به روش برون‌رانی (ماده مؤثر در حفاظت و جذب ویتامین B ₁₂)		هورمون
۴- یاخسته‌های ترشح‌کننده هورمون: ترشحات خود را به خون وارد می‌کنند و جزء شیره معده محسوب نمی‌شود. هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که با اثر بر یاخسته‌های اصلی باعث ترشح پپسینوژن می‌شود. همچنین با اثر بر یاخسته‌های کناری باعث ترشح اسید می‌شود.		
معده توانایی جذب اندک مواد مختلف را دارد.	جذب در معده	



۴- چند مورد از موارد زیر، در خصوص موقعیت هسته در یاخسته‌های لوله گوارش، صادق است؟

الف - در یاخسته کناری، تراکم مشابهی از راکیزه‌ها، در بخش‌های مختلف یاخسته، وجود دارد.

ب - هسته یاخسته سازنده کلریدریک اسید، هم سطح با فرورفتگی عمیق سیتوپلاسمی قرار دارد.

ج - محل قرارگیری هسته یاخسته ریزپرزار روده، نسبت به سطحی‌ترین بخش یاخسته، قطر کمتری دارد.

د - هسته یاخسته سازنده پپسینوژن، در سمت نزدیک به سطح غیرقاعده‌ای یاخسته، با ریزکیسه‌ها مجاورت دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲



یاخسته سازنده کلریدریک اسید = یاخسته کناری در غده معده

یاخسته سازنده پپسینوژن = یاخسته اصلی در غده معده

بررسی سریع:

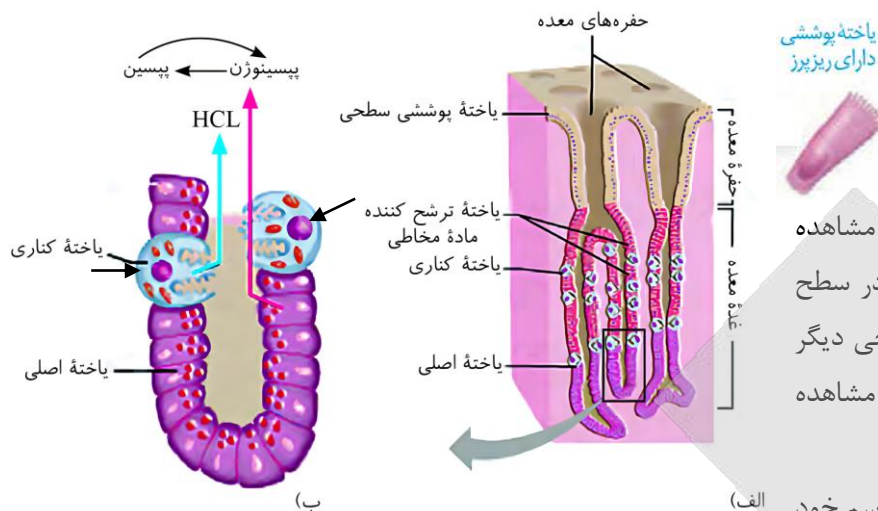
تراکم راکیزه‌ها در بخش‌های مختلف یاخسته کناری، متغیر است.	الف
هسته یاخسته کناری با هیچ‌کدام از دو فرورفتگی عمیق، در یک سطح قرار ندارد.	ب
در یاخسته ریزپرزار روده باریک، قاعده (محل قرارگیری هسته)، باریک‌تر از سطحی‌ترین بخش در یاخسته است.	ج
هر یاخسته اصلی غده معده، ریزکیسه‌های سیتوپلاسمی در بخش سطحی و در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

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.



بررسی موارد:



الف) همانطور که در شکل قسمت ب مشخص است، میزان مشاهده راکیزه ها در بخش های مختلف **یاخته کناری متغیر** است. برای مثال در قسمت های نشان داده شده با فلش مشکی، راکیزه مشاهده نمی شود. در برخی یاخته ها مانند یاخته سمت چپ، در سطح حفرات و زوائد غشایی، راکیزه وجود ندارد ولی در برخی دیگر از یاخته ها مانند یاخته سمت راست، این مورد قابل مشاهده است.

- پ) هر **یاخته کناری** دو فرورفتگی عمیق در سیتوپلاسم خود دارد و هسته یاخته با **هیچ کدام** از این فرورفتگی ها در یک سطح قرار نگرفته است. در واقع هسته در سطحی بین این دو فرورفتگی قرار دارد.
- ج) همانطور که در شکل یاخته پوششی دارای ریزپرز مشخص است، قاعده یاخته که محل قرارگیری هسته است، نسبت به **سطحی ترین** بخش در یاخته، قطر **کمتری** دارد و **باریک تر** است.
- د) در هر **یاخته اصلی** غده معده تعداد زیادی ریزکیسه سیتوپلاسمی وجود دارد که حاوی مواد تولید شده توسط یاخته است. این ریزکیسه ها در بخش **سطحی** (غیرقاعده ای) یاخته قرار دارند و بعضی از آن ها با هسته کشیده یاخته، **مجاورت** دارند.

کلاس درس: یاخته های مخاط معده

حفره معده	یاخته پوششی سطحی	۱- تنها یاخته تشکیل دهنده حفره معده ۲- در ترشح فراوان ماده مخاطی و بیکربنات نقش دارد. ۳- هسته بیضی شکل دارد.
	یاخته ترشح کننده ماده مخاطی	۱- بالاترین یاخته های غده معده ۲- ترشح فراوان ماده مخاطی ۳- هسته بیضی شکل دارد.
غده معده	یاخته کناری	۱- کمترین و بزرگترین یاخته های غده معده ۲- ترشح اسید معده و فاکتور داخلی معده ۳- هسته گرد دارد.
	یاخته اصلی	۱- پایین ترین یاخته های غده معده ۲- ترشح آنزیم های معده نظیر پروتئازها (پپسینوزن) ۳- هسته بیضی شکل دارد.

۵- در خصوص نوعی یاخته پوششی موجود در پرزهای روده باریک که نسبت به نوع دیگر یاخته های آن، فراوانی کمتری دارد، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) یاخته های مشابه با آن، در ساختمان غدد روده مشاهده نمی شود.
- (۲) از لحاظ ترشح نوعی ماده گلیکوپروتئینی، مشابه با سطحی ترین یاخته های معده عمل می کند.
- (۳) به کمک چین خوردگی های بخشی از غشا، به ورود مولکول های گلوکز به درون سیتوپلاسم خود می پردازد.
- (۴) با ترشح نوعی ماده شیمیایی، میزان فعالیت یاخته های موجود در اندام های مرتبط با لوله گوارش را تغییر می دهد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در ساختار پرز، دو نوع یاخته پوششی مشاهده می شود که از میان این یاخته ها، یاخته ترشح کننده ماده مخاطی نسبت به یاخته های ریزپرزدار، فراوانی کمتری دارد.



تعبیر

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

بررسی سریع:

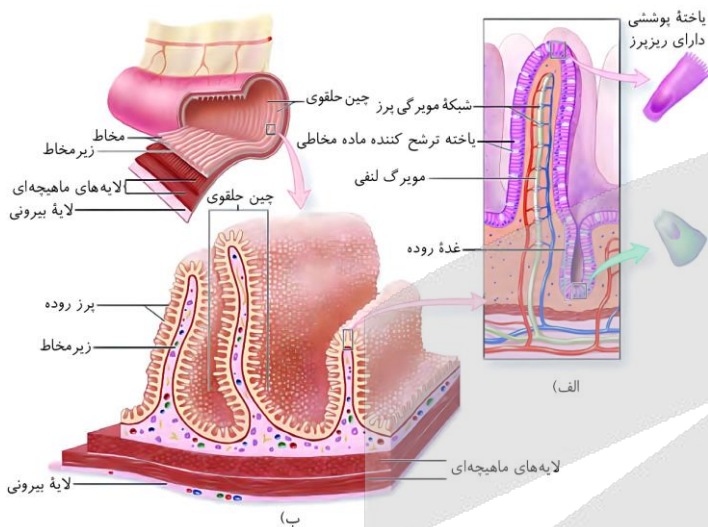
- ۱ در غدد روده، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی قابل مشاهده است.
- ۲ یاخته‌های پوششی سطحی معده نیز ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
- ۳ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی به جذب مواد نمی‌پردازند.
- ۴ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی فاقد توانایی ترشح هورمون هستند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی پرز همانند یاخته‌های پوششی سطحی معده، توانایی ترشح ماده مخاطی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

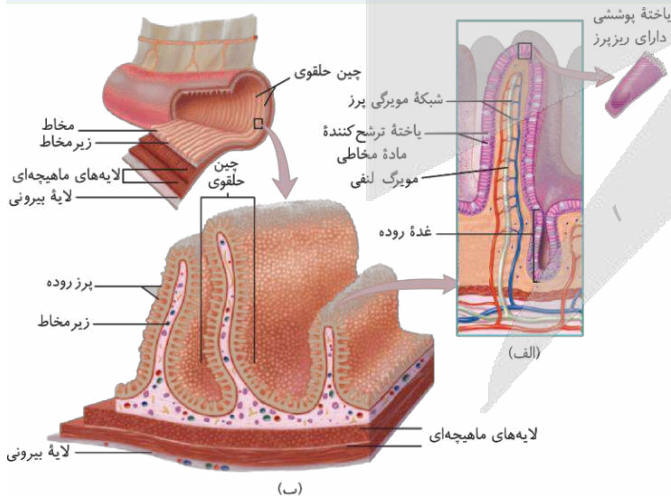
- ۱ مطابق شکل، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در ساختار غدد روده نیز مشاهده می‌شوند.
- ۳ یاخته‌های ریزپرزدار پرز برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، توانایی جذب مواد مغذی را دارند.
- ۴ برخی از یاخته‌های دوازدهه با ترشح سکرترین، سبب افزایش فعالیت یاخته‌های لوزالمعده می‌شوند اما یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی فاقد توانایی ترشح هورمون هستند.



کلاس درس: ساختار پرز و چین‌های حلقوی

شکل‌نامه: دیواره روده باریک

- در دیواره درونی روده باریک، چین‌های حلقوی متعددی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند که در پی ورود غذا به روده باریک باز نمی‌شوند؛ در واقع این چین‌خوردگی‌ها دائمی هستند.
- در ساختار چین‌های حلقوی روده باریک، لایه مخاط همانند لایه زیر مخاط شرکت می‌کند.
- در سطح هر چین حلقوی روده باریک، چندین پرز با اندازه متفاوت مشاهده می‌شود که در فرد سالم اندازه و تعداد آن‌ها ثابت است و تغییر نمی‌کند.
- در ساختار هر پرز، تنها لایه مخاط روده 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 یاخته پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود: ۱- یاخته‌های پوششی ریزپرزدار که تعداد بیشتری دارند. ۲- یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی



- همه یاخته‌های پوششی سطح هر پرز، ظاهر استوانه‌ای دارند و دارای یک هسته قاعده‌ای هستند. همه این یاخته‌ها بر روی غشای پایه قرار دارند.
- در مرکز هر پرز، یک مویرگ لنفی ته بسته مشاهده می‌شود که مایع لنف به صورت یک طرفه درون آن جریان دارد. این مویرگ لنفی با عبور از مخاط به رگ لنفی زیرمخاط تخلیه می‌شود.



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

غدد معده و روده

ویژگی	غدد معده	غدد روده باریک	پرزها
در کدام لایه دیواره قرار دارند؟	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایه 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
همه یاخته‌ها شکل نسبتاً یکسان دارند؟	خیر	بله	بله
دارای یاخته‌هایی با غشای چین‌خورده است؟	بله	بله	بله
تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای قرار دارد؟	بله	بله	بله



- ۶- هر اندام مرتبط با لوله گوارش که نسبت به ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در سطح پایین‌تری قرار دارد، دارای چند مشخصه زیر است؟
- الف - ماده مترشحه از آن‌ها، ترکیبی از آب، یون‌ها، نوعی آنزیم و ماده موسین است.
- ب - ترشحات آن‌ها، همواره پس از مخلوط شدن با یکدیگر، وارد دوازدهه می‌شود.
- ج - در پاسخ به هورمون‌های مترشحه از لوله گوارش، بیکربنات ترشح می‌کند.
- د - به خنثی کردن محیط اسیدی لوله گوارش کمک می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

اندام‌های مرتبط با لوله گوارش شامل غدد بزاقی، لوزالمعده، کبد و کیسه 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	همه اندام‌های مد نظر سؤال، در ورود بیکربنات به روده نقش دارند و محیط اسیدی را خنثی می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، درست است.



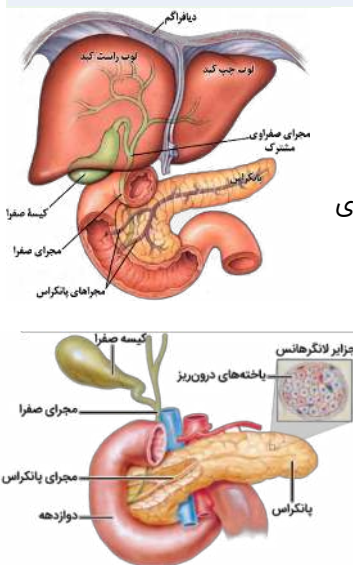
بررسی موارد:

- الف) بزا:** 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 کیسه صفرا:** می‌توانند با ترشحات لوزالمعده یکی شده و از طریق مجرای پایینی لوزالمعده وارد دوازدهه شوند؛ اما **لوزالمعده** یک مجرای دیگر در سطح بالاتری دارد که فقط ترشحات خود لوزالمعده از طریق آن، وارد روده باریک می‌شود.
- ج) فقط لوزالمعده** در پاسخ به ترشح هورمون سکرترین از روده باریک، مقدار ترشح بیکربنات را **افزایش** می‌دهد.
- د) صفرا، ماده‌ای فاقد آنزیم** است که بیکربنات دارد و در کبد ساخته شده و در **کیسه صفرا** ذخیره می‌شود. در ترشحات برون‌ریز پانکراس نیز بیکربنات وجود دارد؛ در نتیجه، **همه** اندام‌های مذکور به خنثی کردن کیموس اسیدی در روده باریک کمک می‌کنند.

کلاس درس: صفرا

محل تولید	باخته‌های 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 فاصله 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 مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.
سنگ کیسه صفرا	گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد.

شکل‌نامه: کبد، کیسه 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 C شکل دارد که از جلوی پانکراس شروع می‌شود.
- بین دوازدهه و پانکراس، سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد.
- آنزیم‌های پروتئاز پانکراس، به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و درون روده باریک، فعال می‌شوند. سایر آنزیم‌های لوزالمعده مانند آنزیم لیپاز به صورت فعال ترشح می‌شوند.
- دقت کنید که همه آنزیم‌های ترشح شده از پانکراس، در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.
- محیط قلیایی لازم برای فعالیت آنزیم‌های درون روده باریک، توسط بی‌کربنات موجود در شیره پانکراس، شیره روده باریک و صفرا مهیا می‌شود.
- دو مجرا، ترشحات پانکراس را به دوازدهه می‌ریزند:
- ۱- مجرای که فقط حاوی ترشحات پانکراس است.
- ۲- مجرای 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.
- مجرای 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		پروتئین	لیپید	نوکلئیک اسید
	نشاسته	سایر کربوهیدرات‌ها			
شروع	دهان	روده باریک	معده	—	روده باریک
گوارش شیمیایی	آمیلاز بزا	آنزیم‌های روده باریک و پانکراس	پپسین	—	آنزیم‌های روده باریک و پانکراس



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



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

- ۱) بخشی حجیم در روده بزرگ، دو بنداره (اسفنکتر) در انتهای خود دارد.
- ۲) همه کولون‌ها برخلاف اندام بعد از روده بزرگ، دیواره‌ای با ظاهر بند بند دارند.
- ۳) طولی‌ترین کولون، حرکات آهسته‌ای برای حرکت دادن مواد به سمت بالا دارد.
- ۴) مواد گوارش نیافته پس از خروج از کولون بالارو، ابتدا وارد بالاترین قسمت کولون افقی می‌شوند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

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

تعبیر

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

بررسی سریع:

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

پاسخ تشریحی:

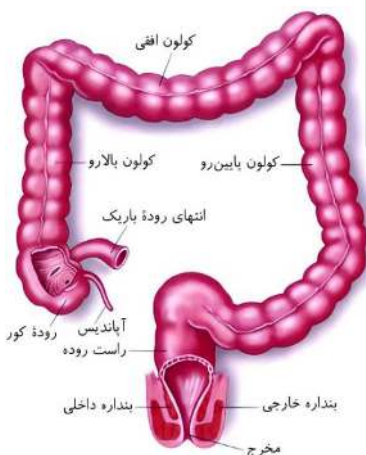
همانطور که در شکل مشخص است، روده بزرگ در سراسر طول خود، دارای نواری در قسمت میانی خود است و همچنین، دیواره‌ای با ظاهر بند بند دارد؛ اما این ویژگی‌ها در راست‌روده وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

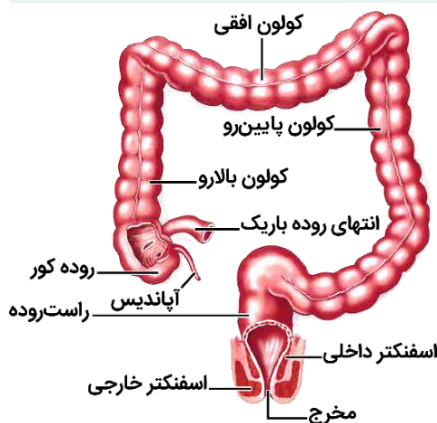
۴) بخش ابتدایی کولون افقی که به کولون بالارو متصل است، نسبت به بخش انتهایی آن که به کولون پایین‌رو متصل است، در سطح پایین‌تری قرار دارد. در واقع، مواد زمانی در بالاترین قسمت کولون افقی قرار دارند که می‌خواهند وارد کولون پایین‌رو شوند (نه اینکه از کولون بالارو وارد کولون افقی شده باشند).





کلاس درس: بخش‌های انتهایی لوله گوارش

شکل‌نامه: روده 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 انتهایی روده باریک، از آپاندیس بیشتر است.
- در انتهایی راست‌روده، دو بنداره داخلی و خارجی وجود دارد.
- آپاندیس در سمت راست بدن و سمت چپ روده کور قرار دارد.
- کولون افقی در زیر اندام‌هایی مثل معده، کبد، لوزالمعده و کیسه صفرا قرار دارد.
- بنداره انتهایی روده باریک همانند بنداره انتهایی معده، در سمت راست بدن قرار گرفته است.
- دقت کنید راست‌روده جزئی از روده بزرگ محسوب نمی‌شود و بخش انتهایی لوله گوارش است.
- روده کور برخلاف راست‌روده، جزئی از روده بزرگ بوده که در یک انتهایی 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 درباره 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 - یکی از سیاهرگ‌های تشکیل‌دهنده A، از پشت معده عبور می‌کند.

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

ج - A طول‌تر از B است.

د - A بالاتر از B است.

۴ (۴)

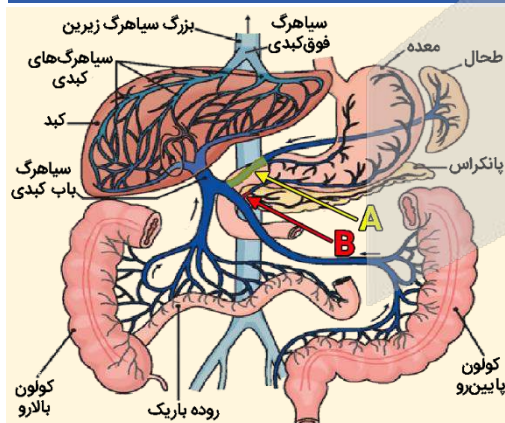
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



ترجمه صورت سؤال

در شکل مقابل، سیاهرگ‌های A و B مشخص شده‌اند.

سیاهرگ A: سیاهرگی که حاصل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده است.

سیاهرگ B: سیاهرگی که حاصل به هم پیوستن 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، طول‌تر است.
د	سیاهرگ A نسبت به سیاهرگ B، در سطح بالاتری قرار دارد.



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 مقایسه رگ‌های سازنده سیاهرگ باب

اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.	اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.		
	انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی		
	انشعاب سمت راست	انشعاب میانی (قطرترین انشعاب)	انشعاب سمت چپ (بالاترین انشعاب)
اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود.	۱- روده باریک (بخش انتهایی) ۲- روده کور: بخش ابتدایی روده بزرگ می‌باشد. ۳- آپاندیس ۴- کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی	۱- قوس بزرگ معده ۲- غده لوزالمعده: جزئی از دستگاه گوارش است ولی جزء لوله گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است. ۳- کولون نزولی و بخش انتهایی کولون افقی ۴- راست روده	۱- طحال: نوعی اندام لنفی قرار گرفته در سمت چپ معده زیر دیافراگم (جزء دستگاه گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است). ۲- قوس کوچک معده
خون سیاهرگی این بخش‌ها بسته به محل قرارگیری آن‌ها می‌توانند به صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زیرین یا سیاهرگ باب وارد شوند.	مطابق شکل کتاب درسی، بیشترین انشعابات این سیاهرگ مربوط به روده باریک است.	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.	خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالایی بنداره پیلور باهم ادغام می‌شوند.



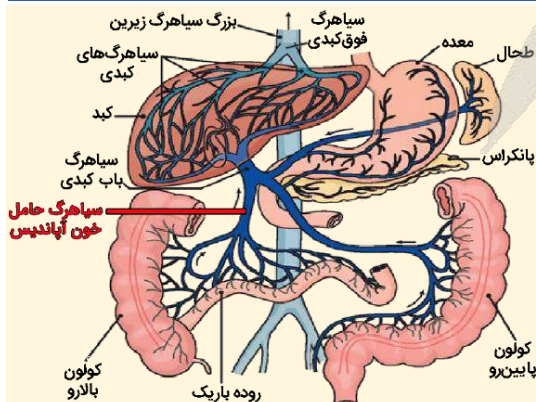
- ۹- در انسان، سیاهرگی که خون خروجی از آپاندیس به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد، چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) در سمت چپ سیاهرگ باب کبدی قرار دارد.
- (۲) نسبت به سیاهرگ فوق کبدی، گلوکز کمتری دارد.
- (۳) خون اندام دارای چین‌های حلقوی را حمل می‌کند.
- (۴) نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین، LDL بیشتری دارد.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در شکل مقابل، سیاهرگ حامل خون آپاندیس مشخص شده است.





تعبیر

اندام دارای چین‌های حلقوی = روده 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 فوق کبدی کمتر از سیاهرگ حامل خون آپاندیس است.
۳	سیاهرگ حامل خون آپاندیس، خون مربوط به روده 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، روده کور و کولون بالارو را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد، حامل خون روده باریک هم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

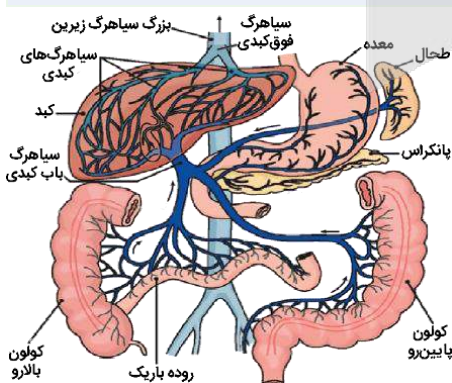
- ① سیاهرگ حامل خون آپاندیس، در سمت **راست** (نه چپ) سیاهرگ باب کبدی قرار دارد.
- ② سیاهرگ حامل خون آپاندیس، حامل خون روده باریک هم است و در آن، گلوکز جذب شده در روده وجود دارد. در کبد، مقداری از این گلوکز برای تولید گلیکوژن مصرف می‌شود؛ بنابراین در خون خروجی از کبد نسبت به خون ورودی به آن، مقدار گلوکز **کمتر** است.
- ④ در کبد، از لیپیدها و پروتئین‌ها برای ساخت لیپوپروتئین‌ها (LDL و HDL) استفاده می‌شود. سپس این لیپوپروتئین‌های ساخته شده، وارد سیاهرگ فوق کبدی 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 روده 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: ۱- سیاهرگ باب و ۲- 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 فوق کبدی 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 بنداره انتهای مری، معده و طحال قرار دارد.
- ◀ شاخه راست تشکیل‌دهنده سیاهرگ باب کبدی، از روده باریک، روده کور، کولون بالارو و قسمتی از کولون افقی خون می‌گیرد.
- ◀ شاخه چپ تشکیل‌دهنده سیاهرگ باب کبدی، از انتهای کولون افقی و پایین‌رو، راست‌روده، معده، لوزالمعده و طحال خون می‌گیرد.
- ◀ شبکه مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود.

- ۱۰- کدام مورد، ویژگی بخش عقبی معده پرندگان دانه‌خوار را از ویژگی بخش انتهایی مری این جانوران، کاملاً متمایز می‌کند؟
- (۱) ضمن ذخیره مواد غذایی، به نرم شدن این مواد کمک می‌کند.
 - (۲) از طریق مجرای ویژه، مواد تولیدشده در کبد را دریافت می‌کند.
 - (۳) در دیواره خود، فاقد یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی است.
 - (۴) به کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، به گوارش مکانیکی مواد غذایی می‌پردازد.

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در لوله گوارش پرندگان دانه‌خوار، سنگدان در بخش انتهایی معده و چینه‌دان در بخش انتهایی مری قرار دارد.

بررسی سریع:

۱	چینه‌دان به ذخیره و نرم کردن 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 کردن ذرات و گوارش مکانیکی مواد غذایی می‌پردازد. دقت داشته باشید که گوارش مکانیکی در معده این جانوران، آغاز و در سنگدان ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① چینه‌دان، بخش حجیم انتهایی مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود.
- ② روده باریک، ترشحات کبد را از طریق مجرای دریافت می‌کند.
- ③ هر دو بخش چینه‌دان و سنگدان فاقد توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی هستند.



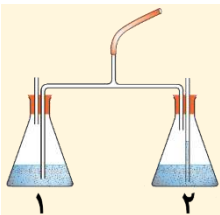
- ۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره آزمایشی که به منظور مقایسه هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید انجام می‌شود، اگر لوله‌های A و B به لوله مرکزی متصل باشند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) اگر A درون مایع باشد، بیشتر هوای بازدمی از B عبور می‌کند.
- (۲) اگر B لوله کوتاه باشد، لوله A در ظرف مربوط به هوای دمی قرار دارد.
- (۳) اگر در بازدم، حباب در انتهای لوله B تشکیل شود، هوای دمی از A عبور می‌کند.
- (۴) اگر هنگام انقباض دیافراگم، هوا از لوله B عبور نکند، تغییر رنگ ابتدا در ظرف مربوط به لوله A دیده می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال



شکل مقابل، مربوط به «آزمایش مقایسه هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی CO_2 » است. در هر ظرف، یک لوله بلند و یک لوله کوتاه وجود دارد. لوله بلند ظرف «۱» و لوله کوتاه ظرف «۲» به لوله مرکزی متصل هستند. در این حالت، ظرف «۱»، مربوط به هوای بازدمی و ظرف «۲»، مربوط به هوای دمی است.

تعبیر

در آزمایش مقایسه هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی CO_2 :

- اگر A درون مایع باشد = A لوله بلند است و در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد. B، لوله‌ای است که از آن هوای دمی عبور می‌کند.



اگر B لوله کوتاه باشد = B لوله 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 لوله B تشکیل شود = B، لوله 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 لوله B عبور نکند = B، لوله 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 لوله کوتاه باشد، لوله A در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد.
۳	اگر در بازدم حباب در انتهای لوله B تشکیل شود، لوله B مربوط به بازدم است و هوای دمی، از لوله 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 لوله بلند ظرف مربوط به همان مرحله، حباب تشکیل می‌شود؛ بنابراین تشکیل حباب در انتهای لوله B در مرحله بازدم، نشان می‌دهد که لوله B، یک لوله بلند است و در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد. پس لوله A، یک لوله کوتاه است و در ظرف مربوط به هوای دمی قرار دارد و طی فرایند دم، هوای دمی از طریق لوله A وارد لوله مرکزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ زمانی که لوله A درون مایع باشد، لوله A یک لوله بلند و مربوط به هوای بازدمی است؛ بنابراین لوله B مربوط به هوای دمی است.
- ۲ اگر لوله B کوتاه باشد، مربوط به هوای دمی است و لوله A، در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد.
- ۴ طی فرایند دم، دیافراگم منقبض می‌شود. اگر در دم، هوا از لوله B عبور نکند، لوله B در ظرف مربوط به هوای بازدمی قرار دارد. تغییر رنگ هم نخست در ظرف مربوط به هوای بازدمی، یعنی ظرف مربوط به لوله B دیده می‌شود.

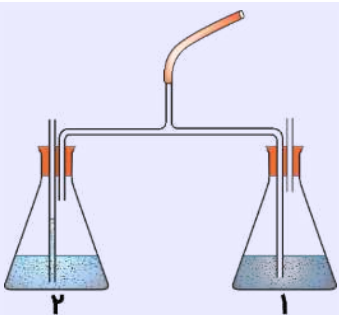
کلاس درس: آزمایش مقایسه هوای دمی و بازدمی

درسنامه: آزمایش مقایسه 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:

۱- محلول آب آهک: بی‌رنگ ← اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول شیرینرنگ

۲- برم‌تیمول بلو رقیق: آبی‌رنگ ← اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول زرد رنگ



در این آزمایش، دو ظرف وجود دارد. در هر ظرف، یک لوله بلند و یک لوله کوتاه قرار دارد و لوله بلند درون مایع قرار گرفته است. لوله بلند ظرف «۱» و لوله کوتاه ظرف «۲»، توسط یک لوله مرکزی به یکدیگر متصل هستند و فرد از طریق این لوله مرکزی، می‌تواند دم و بازدم را انجام دهد.

مشاهدات و نتایج آزمایش

حباب: هنگام دم، از انتهای لوله بلند ظرف «۲» (ظرف هوای دمی) و هنگام بازدم از انتهای لوله 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 لوله بلند ظرف «۱» بالا می‌آید و امکان ورود هوای دمی از طریق این ظرف به بدن وجود ندارد؛ اما لوله کوتاه ظرف «۲»، مستقیماً در ارتباط با هوا است و هوای دمی از طریق لوله کوتاه ظرف «۲»، به دستگاه تنفسی فرد وارد می‌شود.

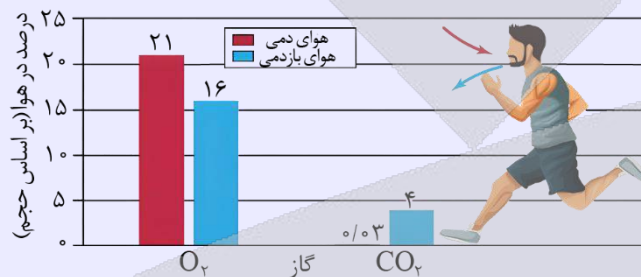
محل خروج هوای بازدمی: هوای بازدمی از طریق لوله بلند ظرف «۱»، وارد مایع این ظرف می‌شود و سپس از طریق لوله کوتاه می‌تواند از ظرف خارج شود. ظرف «۲»، توسط هوای دمی پر شده است و فضای کافی برای ورود هوای بازدمی ندارد. علاوه بر این، هوایی که به ظرف «۲» وارد شود، نمی‌تواند وارد لوله بلند شود و بنابراین نمی‌تواند از ظرف خارج شود.

فرایند	مرحله دم	مرحله بازدم
ورود یا خروج گاز	لوله کوتاه ظرف «۲»	بیشتر لوله بلند ظرف «۱» و بخش کمی لوله کوتاه ظرف «۲»
ایجاد حباب	انتهای لوله بلند ظرف «۲»	انتهای لوله بلند ظرف «۱»
تغییر رنگ	ندارد یا خیلی خیلی کم	ابتدا، مایع ظرف «۱» و سپس، مایع ظرف «۲»

سؤالات آزمایش

۱- 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.

۲- 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 کندتر و به صورت تدریجی رخ می‌دهد. نتیجه نهایی آزمایش: مقدار CO_2 در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی، بیشتر است.



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

- ۱) قطر حلقه‌های غضروفی آن، کمتر از نایژه اصلی مقابل است.
- ۲) پس از بخش ابتدایی خود، به دو نایژه 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 نایژه اصلی مقابل است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی راست کوتاه‌تر از نایژه اصلی چپ است.

بررسی سریع:

۱	قطر نایژه اصلی راست بیشتر از نایژه اصلی چپ است.
۲	نایژه اصلی راست در ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.
۳	شش چپ به علت داشتن یک لوب کمتر، کوچک‌تر است و تعداد حبابک‌های کمتری دارد.
۴	نایژه چپ نسبت به نایژه راست، انحراف بیشتری از خط وسط بدن پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی راست در ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.

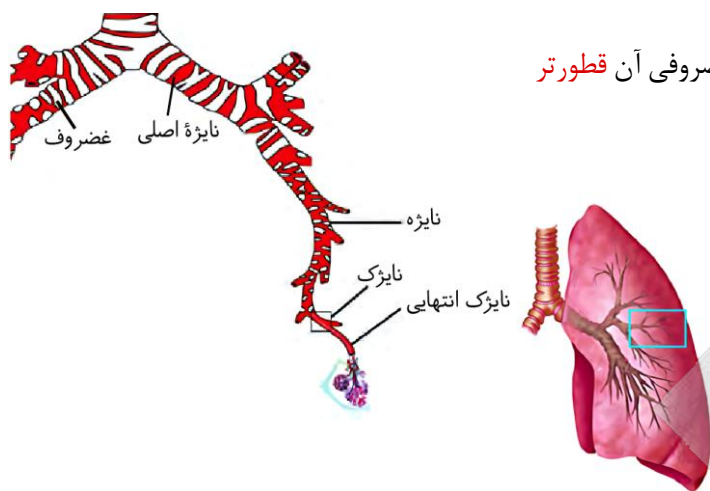


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نایژه اصلی راست قطورتر از نایژه 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، نایژه چپ نسبت به نایژه راست، انحراف **بیشتری** از خط وسط بدن پیدا می‌کند.



کلاس درس: ساختار مجاری تنفسی

نایژه اصلی چپ	نایژه 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 گشاد شدن ندارند.	

میانبر: مهم‌ترین نکات مربوط به مجاری تنفسی

- ۱- در ابتدای هر دو نایژه اصلی، حلقه‌های غضروفی دیده می‌شوند.
- ۲- غضروف‌های دایره‌ای (O شکل) در نایژه اصلی مشاهده می‌شوند.
- ۳- هر چه در طول نایژه پیش می‌رویم، مقدار غضروف‌ها کم می‌شود.
- ۴- ابتدای هر دو نایژه اصلی، در خارج از شش‌ها (درون قفسه سینه) قرار دارد.
- ۵- نایژه‌ای که به نایژک متصل می‌شود، کم‌ترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد.
- ۶- نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، زودتر تقسیم می‌شود؛ بنابراین طول کمتری دارد.
- ۷- نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است.
- ۸- مقایسه مجاری هوایی از نظر میزان انعطاف‌پذیری: نایژک < نایژه‌های کوچک‌تر < نایژه اصلی
- ۹- آخرین انشعاب نایژه، دارای کمترین غضروف می‌باشد. (چرا نگفتیم نایژک؟ چون نایژک اصلاً غضروف ندارد!)
- ۱۰- در محل منشعب شدن نایژک انتهایی، مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس مشخص است.
- ۱۱- در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب فرعی هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.
- ۱۲- گرم شدن هوای تنفسی در بینی و با کمک شبکه وسیع رگ‌های دارای دیواره نازک نزدیک به سطح درونی بینی انجام می‌شود.
- ۱۳- نایژک‌ها در هر دو بخش دستگاه تنفس دیده می‌شوند؛ بنابراین هر دو بخش دستگاه تنفس در تنظیم میزان هوای ورودی مؤثرند.
- ۱۴- هرچه در مجاری دستگاه تنفس پیش می‌رویم، قطر مجاری کاهش می‌یابد. به طور مثال، قطر نایژک مبادله‌ای از نایژک انتهایی کمتر است.
- ۱۵- 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 ریز غشایی در ساختار خود هستند.
- ۲) با ترشح ترکیبی ویژه، تبادل گازها را تسهیل می‌کنند.
- ۳) در نقاط متعدد، غشای پایه مشترکی با یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها دارند.
- ۴) با فاصله گرفتن از یکدیگر، امکان انتقال هوا میان حبابک‌ها را فراهم می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه 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 پایه مشترک با مویرگ‌ها دارند.
۴	در بین یاخته‌های نوع اول منفذ مشاهده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

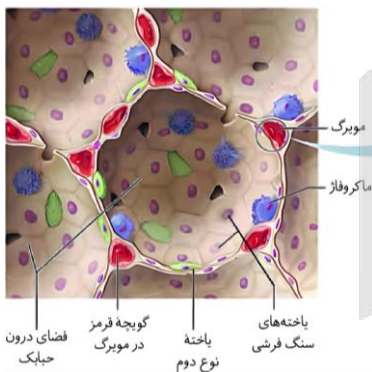
مطابق شکل، علاوه بر یاخته‌های نوع دوم، ماکروفاژهای مستقر در حبابک‌ها نیز دارای زوائدی در سطح غشای خود هستند.

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 دیواره 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 دیواره حبابک

- ۱- یاخته‌های نوع ۱، از نظر تعداد بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک هستند و همچنین بزرگ‌ترین و پهن‌ترین یاخته‌های دیواره حبابک نیز محسوب می‌شوند.
- ۲- یاخته‌های نوع اول دارای ظاهر سنگفرشی شکل بوده و هسته بیضی‌شکل آن‌ها در بخش مرکزی یاخته قرار گرفته است و این یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند.
- ۳- 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.
- ۴- یاخته‌های نوع اول در تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای درون حبابک مهم‌ترین نقش را دارند.
- ۵- گروهی از یاخته‌های نوع اول در مجاورت دیواره مویرگ‌های خونی قرار دارند و در این محل‌ها، دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های خونی هستند و در این محل‌ها کمترین مسافت انتشار گازهای تنفسی دیده می‌شود.
- ۶- یاخته‌های نوع دوم نیز متعلق به بافت پوششی بوده، اما سنگفرشی نیستند. این یاخته‌ها تنها با یاخته‌های غیرهمنوع خود مجاورت دارند.
- ۷- یاخته‌های نوع دوم همانند یاخته‌های نوع اول، دارای هسته بیضی‌شکل بوده و برخلاف آن، دارای چین‌خوردگی‌های ریزغشایی است.
- ۸- 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.
- ۹- یاخته‌های نوع دوم نیز می‌توانند در مجاورت دیواره مویرگ‌های خونی مشاهده شوند.



ویژگی	یاخته نوع اول	یاخته 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 دیواره مویرگ دیده می‌شود؟	بله	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک است	بله	خیر	خیر



- ۱۴- کدام عبارت، در خصوص قسمت‌هایی از بخش هادی دستگاه تنفس که در داخل ساختاری اسفنج‌گونه قرار دارد، صحیح است؟
- ۱) ساختارهای مستقر بر روی آن، شبکه مویرگی فراوانی دارند.
 - ۲) با تغییر قطر خود، مقدار هوای ورودی به شش‌ها را تغییر می‌دهد.
 - ۳) می‌توانند مبادله گازهای تنفسی را بین خون و هوای واردشده انجام دهند.
 - ۴) مژک‌های آن با ضربان خود، ترشحات حاوی مواد ضد میکروبی را حرکت می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴
ترجمه 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 ضد میکروبی است؛ ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به‌سوی حلق می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① **حبابک‌ها، دارای شبکه مویرگی فراوانی هستند که بر روی نایژک مبادله‌ای قرار دارند.** دقت کنید که نایژک‌های مبادله‌ای در بخش مبادله‌ای قرار دارند، نه بخش هادی!
- ② **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.



۳) تبادل گازهای خونی در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انجام می‌شود، نه در بخش هادی!



۱۵- ماهیچه دیواره نای انسان و ماهیچه‌ای در دیواره بخش ابتدایی مری که آرایش تارهای آن مشابه ماهیچه نای است، چه مشخصه مشترکی دارند؟

- (۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل و تک‌هسته‌ای دارند.
- (۲) در تماس مستقیم با خارجی‌ترین لایه پیوندی اندام قرار دارند.
- (۳) از طریق سطح داخلی خود، در تماس با لایه زیرمخاط هستند.
- (۴) در مجاورت نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف قرار دارند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در دیواره نای، **ماهیچه طولی** وجود دارد. در دیواره مری هم ماهیچه‌های طولی و حلقوی وجود دارند و ماهیچه طولی نسبت به ماهیچه حلقوی، در سطح خارجی‌تری قرار دارد.

تعبیر

- یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل و تک‌هسته‌ای = یاخته‌های ماهیچه صاف
- خارجی‌ترین لایه پیوندی اندام = لایه پیوندی نای + لایه بیرونی مری
- نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف = بافت پیوندی شست

بررسی سریع:

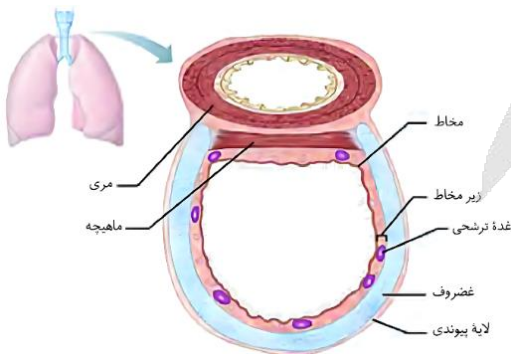
۱	در بخش ابتدایی مری، ماهیچه اسکلتی وجود دارد.
۲	ماهیچه نای، در تماس مستقیم با لایه بیرونی اندام قرار ندارد.
۳	در مری، داخلی‌ترین لایه ماهیچه‌ای که در مجاورت زیرمخاط است، ماهیچه حلقوی می‌باشد.
۴	لایه بیرونی مری که در مجاورت ماهیچه طولی نای و مری قرار دارد، دارای بافت پیوندی شست است.

پاسخ تشریحی:

هم ماهیچه طولی نای و هم ماهیچه طولی مری، در مجاورت لایه بیرونی مری قرار دارند که در آن، بافت پیوندی شست (دارای ماده زمینه‌ای شفاف) وجود دارد.

نکته

در سطح داخلی ماهیچه نای، لایه زیرمخاط قرار دارد که دارای بافت پیوندی شست است. در مری نیز بین ماهیچه طولی و حلقوی، بافت پیوندی شست وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① ماهیچه موجود در دیواره نای، نوعی **ماهیچه صاف** است و یاخته‌های ماهیچه صاف، دوکی شکل و **تک‌هسته‌ای** می‌باشند؛ اما در بخش **ابتدایی** مری، ماهیچه اسکلتی وجود دارد که یاخته‌های آن، استوانه‌ای شکل و چند هسته‌ای می‌باشند.
- ② در **مری**، ماهیچه **طولی** در تماس **مستقیم** با لایه بیرونی قرار دارد. در نای، **خارجی‌ترین** لایه پیوندی، نوعی لایه پیوندی است که در سطح خارجی لایه غضروفی ماهیچه‌ای قرار دارد و **فقط** با غضروف این لایه (نه ماهیچه) تماس دارد.

③ **ماهیچه نای**، از طریق سطح **داخلی** خود در تماس با لایه زیرمخاط قرار دارد؛ اما در مری، ماهیچه حلقوی نسبت به ماهیچه طولی، در سطح **داخلی‌تری** قرار دارد و ماهیچه **حلقوی** (نه طولی) در مجاورت لایه زیرمخاط است.



کلاس درس: ساختار نای

میانبر: نکات مربوط به شکل مخاط نای

- ۱- در سطح درونی دیواره نای، لایه مخاطی مشاهده می‌شود که دارای بافت پوششی در سطح و بافت پیوندی سست در سطح زیرین خود است.
- ۲- 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.
- ۳- در بافت پوششی سطح درونی نای، سه نوع یاخته مختلف با ویژگی‌های متفاوت مشاهده می‌شود.
- ۴- 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.
- ۵- مژک‌های یاخته‌های پوششی به‌طور کامل توسط ماده مخاطی احاطه شده است. همچنین غشای رأسی یاخته‌ها نیز با ماده مخاطی در تماس هستند.
- ۶- جهت زنش مژک‌ها در نای، به سمت حلق می‌باشد و باعث رانده شدن ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده درون آن‌ها می‌شود.
- ۷- یاخته‌های پوششی استوانه‌ای بدون مژک: این یاخته‌ها در لایه‌های 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، لایه مخاطی در سطح نای ایجاد می‌شود.
- ۸- دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، ضخامت ماده مخاطی در سطح نای، در بخش‌های مختلف آن متفاوت است. دقت کنید که سطح رأسی یاخته‌های بدون مژک با ماده مخاطی در تماس است.
- ۹- یاخته‌های قاعده‌ای کوچک: این یاخته‌ها، کوچک‌ترین یاخته‌های پوششی سطحی مخاط هستند و نسبت به سایر یاخته‌ها تعداد کمتری دارند.
- ۱۰- یاخته‌های کوچک قاعده‌ای، در تماس با ماده مخاطی قرار ندارند، اما در سطح زیرین خود با غشای پایه در تماس هستند.
- ۱۱- 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 دیواره نای است که نسبت به ضخیم‌ترین لایه آن، در سطح داخلی تری قرار دارند؟

الف - همه آن‌ها، یاخته‌های ترشحي دارند.

ب - در داخلی‌ترین لایه، همه یاخته‌ها مژک دارند.

ج - همه یاخته‌های استوانه‌ای، شکل و اندازه مشابه دارند.

د - 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: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

ترجمه صورت سؤال

ضخیم‌ترین لایه دیواره نای، لایه غضروفی ماهیچه‌ای است. لایه‌های زیرمخاطی و مخاطی، نسبت به لایه غضروفی ماهیچه‌ای، داخلی‌تر هستند.



تعبیر

داخلی‌ترین لایه نای = لایه مخاطی

بررسی سریع:

الف هم در مخاط و هم در زیرمخاط نای، یاخته‌های ترشحي 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.

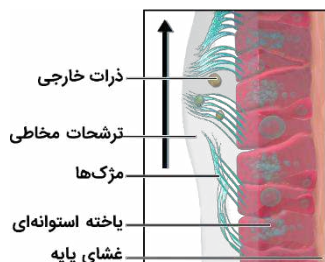
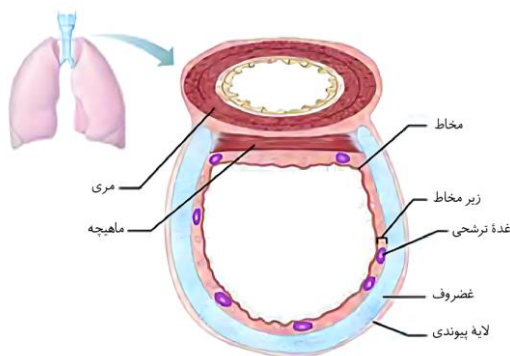
د زیرمخاط (لایه مجاور مخاط)، دارای بافت پیوندی است. در لایه غضروفی ماهیچه‌ای (لایه مجاور زیرمخاط) هم بافت پیوندی غضروف وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د»، درست هستند.



بررسی موارد:



الف) در لایه مخاطی نای، یاخته‌های ترشحاتی وجود دارند که ماده مخاطی را می‌سازند.

همانطور که در شکل مشخص است، در لایه زیرمخاط هم غدد ترشحاتی وجود دارند.

ب) همانطور که در شکل مشخص است، گروهی از یاخته‌های مخاط نای، فاقد مزک هستند.

ج) همه یاخته‌های پوششی که در مخاط نای وجود دارند، یاخته‌های استوانه‌ای هستند؛ اما این یاخته‌ها از نظر شکل ظاهری، اندازه و مزک‌دار بودن، با یکدیگر متفاوت هستند.

د) لایه مخاطی نای در مجاورت با لایه زیرمخاطی قرار دارد. در مجاورت لایه زیرمخاطی هم لایه غضروفی مایچه‌ای وجود دارد. در لایه زیرمخاط، بافت پیوندی [سست] وجود دارد. در لایه غضروفی مایچه‌ای هم بافت پیوندی غضروف وجود دارد.

کلاس درس: مقایسه ساختار لوله گوارش و نای

نای	لوله گوارش
بیرون	
	لایه بیرونی
۱- دارای بافت پیوندی سست	۱- دارای بافت پیوندی [سست]
۲- در تماس با صفاق در حفره شکمی	
لایه مایچه‌ای	
۱- مایچه طولی و حلقوی همراه با بافت پیوندی سست در بین مایچه‌ها	۱- مایچه غضروفی - مایچه‌ای
۲- دارای یک لایه مایچه مورب در دیواره معده	
۳- دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم حرکات	۱- دارای غضروف نعل اسب شکل (C شکل) در جلو و مایچه صاف در عقب
۴- انجام‌دهنده حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده	
۵- مایچه اسکلتی در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج و مایچه صاف در سایر قسمت‌ها	
لایه زیرمخاط	
۱- دارای بافت پیوندی سست	۱- دارای بافت پیوندی و غدد ترشحاتی
۲- دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم ترشحات	
لایه مخاط	
۱- بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای در دهان و حلق و مری	۱- دارای بافت پوششی استوانه‌ای و نوعی یاخته پوششی کوچک
۲- بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای در معده و روده	۲- ترشح ماده مخاطی با ضخامت غیریکنواخت، هدایت ناخالصی‌ها به سمت حلق، مرطوب کردن هوای دمی
۳- شرکت در ترشح شیرۀ گوارشی، ماده مخاطی و جذب مواد	
درون	



بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس

بخش مبادله‌ای	بخش هادی
شامل نایزک‌های مبادله‌ای، حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی است.	شامل بینی، نای، نایژه‌های اصلی، نایژه‌های فرعی، نایزک‌ها و نایزک‌های انتهایی است.
به‌طور کامل درون شش‌ها قرار دارد.	می‌تواند هم درون شش‌ها و هم خارج از آن قرار بگیرد.
یاخته‌های سنگفرشی در هر دو وجود دارند: بخش ابتدایی بینی (بخش هادی) و یاخته‌های نوع ۱ دیواره حبابک‌ها (بخش مبادله‌ای)	
در مبادله گازهای تنفسی بین خون و هوای ورودی نقش دارد.	هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کند.
—	به دلیل وجود شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک در گرم کردن هوا نقش دارد.
به‌طور کامل بدون غضروف است.	می‌تواند بخش دارای غضروف و فاقد غضروف داشته باشد.
یاخته‌هایی با توانایی ترشح سورفاکتانت دارد.	—
—	توانایی نگهداری هوای مرده را دارد.
قابلیت تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی از شش‌ها را دارند.	



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

- ۱) اتصال بیشتر اکسیژن به هموگلوبین در مویرگ‌های بافتی
- ۲) تجزیه کربنیک‌اسید به یون هیدروژن و بیکربنات در خونا
- ۳) کاهش حمل کربن دی‌اکسید توسط هموگلوبین در زمان گاز گرفتگی
- ۴) آزاد شدن گاز کربن دی‌اکسید از یون بیکربنات با رسیدن به شش‌ها

آسان - خط به خط - ۱۰۰۳ - انسان	پاسخ: گزینه ۴
بررسی سریع:	
در مویرگ‌های بافتی، اکسیژن بیشتر از هموگلوبین جدا می‌شود.	۱
کربنیک‌اسید درون گویچه‌های قرمز تجزیه می‌شود.	۲
در زمان گاز گرفتگی ظرفیت حمل گاز کربن دی‌اکسید تغییری نمی‌کند.	۳
با رسیدن یون بیکربنات به شش‌ها، گاز کربن دی‌اکسید از آن آزاد شده و به هوا انتشار می‌یابد.	۴

پاسخ تشریحی:

یون بیکربنات حاصل از تجزیه کربنیک‌اسید وارد خونا 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 خونا)، 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 گاز گرفتگی، ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین کاهش می‌یابد. دقت کنید که گاز کربن دی‌اکسید به محل دیگری از هموگلوبین متصل شده و در زمان گاز گرفتگی، تغییری در ظرفیت حمل آن ایجاد نمی‌شود.



کلاس درس: حمل گازهای تنفسی در خون

میانبر: نکات حمل گازهای تنفسی در خون

- ۱- دقت کنید که کربن مونوکسید می‌تواند به گروه هم متصل شود و این گاز با اکسیژن برای اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند.
- ۲- در صورت کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن، ممکن است فرایند تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در یاخته‌های زنده مختل شود.
- ۳- کربن مونوکسید باعث کاهش میزان اکسیژن حمل شده توسط هموگلوبین می‌شود، اما تأثیری بر میزان اکسیژن محلول در خون ندارد.
- ۴- بی‌کربنات تولید شده از غشای گویچه‌های قرمز عبور می‌کند و به خون وارد می‌شود. یون هیدروژن نیز می‌تواند به هموگلوبین متصل شود.
- ۵- محل اتصال O_2 و کربن مونوکسید به گروه هم است ولی محل اتصال CO_2 متفاوت است و به زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین وصل می‌شود.
- ۶- دقت کنید که کربن مونوکسید جزء گازهای تنفسی محسوب نمی‌شود. طبق کتاب تنها اکسیژن و کربن دی‌اکسید گاز تنفسی محسوب می‌شوند.
- ۷- 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.
- ۸- 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.
- ۹- 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

محلول در خوناب (پلاسما)		گویچه قرمز	نام گاز
حل شده در خوناب (پلاسما)	به صورت یون بیکربنات (با فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز)	اتصال به هموگلوبین	
مقدار اندک	—	مقدار زیاد	اکسیژن
مقدار اندک	مقدار زیاد	مقدار متوسط	کربن دی‌اکسید
—	—	اتصال به محل اتصال اکسیژن	کربن مونواکسید



۱۸- کدام مورد زیر، درباره هر زمانی که در بدن انسان سالم، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی شکل 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 پرده جنب افزایش پیدا می‌کند.
- (۴) دنده‌ها و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کنند.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

ماهیچه میان‌بند (دیافراگم)، هنگام انجام بازدم (عادی یا عمیق)، در حالت استراحت قرار دارد و گنبدی شکل است.

بررسی سریع:

در بازدم، ویژگی کشسانی شش‌ها نقش مهمی دارد.	۱
در بازدم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند.	۲
یک پرده جنب دو لایه در اطراف هر شش وجود دارد، نه دو پرده جنب.	۳
در بازدم، دنده‌ها و جناغ به سمت عقب حرکت می‌کنند.	۴

پاسخ تشریحی:

در بازدم، با به استراحت در آمدن ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه 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، همه 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 پرده جنب فرا گرفته است. در واقع، در اطراف هر شش فقط یک پرده جنب (نه دو پرده جنب) وجود دارد که شامل دو لایه است.
- ۴) در دم (نه بازدم)، دنده‌ها و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کنند.

کلاس درس: تهویه 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 قفسه سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	عقب و پایین	عقب و پایین
حجم قفسه سینه و شش‌ها در حال ...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
فشار درون شش‌ها رو به ...	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
انقباض ماهیچه دیافراگم	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های گردنی	×	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های شکمی	×	×	×	✓
انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی	×	×	×	✓
مصرف ATP	✓	✓	×	✓



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

- ۱) افزایش فشار به اندام‌های شکمی و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی
- ۲) افزایش قطر قفسه سینه و افزایش مصرف ATP در ماهیچه‌های شکمی
- ۳) گنبدی شدن بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی و دور شدن جناغ از میان‌بند
- ۴) تهویه ششی بدون انقباض ماهیچه‌ها و خروج حجم باقی‌مانده

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - 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 قفسه سینه همراه است.
۳	میان‌بند در بازدم گنبدی می‌شود و به جناغ نزدیک می‌شود.
۴	حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.



پاسخ تشریحی:

در دم، فشار به اندام‌های شکمی افزایش می‌یابد که علت آن، مسطح شدن 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 ماهیچه تنفسی است، گنبدی می‌شود. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است در بازدم فاصله جناغ تا دیافراگم کاهش می‌یابد.

۴) حجم باقی‌مانده همواره در شش‌ها باقی می‌ماند و از آن خارج نمی‌شود (مگر با آسیب دیدن شش‌ها).



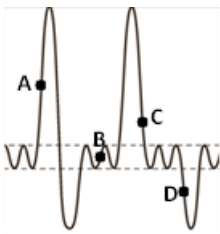
۲۰- با توجه به دمنگاره (اسپیروگرام) مورد نظر، کدام عبارت صحیح است؟

۱) حجم باقی‌مانده درون شش‌ها، در نقطه A بیش از B است.

۲) در نقطه A برخلاف D، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض‌اند.

۳) تعداد ماهیچه‌های بین دنده‌ای در حال انقباض، در نقطه C برابر با D است.

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



آسان - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده 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 بین دنده‌ای خارجی در دم برخلاف بازدم منقبض می‌شوند.

۳) در بازدم عادی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای منقبض نیستند اما در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی منقبض‌اند.

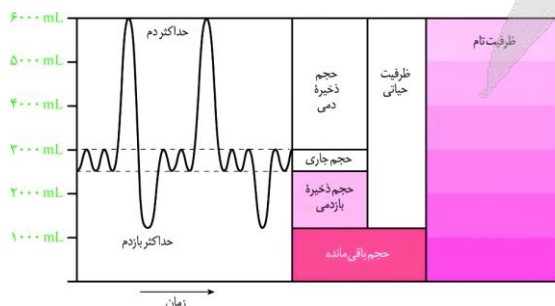
۴) در تنفس آرام و طبیعی، میان‌بند نقش اصلی را بر عهده دارد. در نقطه D، فرد بازدم عمیق دارد.

پاسخ تشریحی:

در زمان دم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند. در زمان بازدم عمیق (D)، ماهیچه‌های بین دنده‌ای 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.





۳ در نقطه C، فرد در حال بازدم عادی است و هیچ کدام از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای منقبض نیستند. در نقطه 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 نقطه D، فرد بازدم عمیق دارد و تنفس آرام و طبیعی نیست!

کلاس درس: ارتباط حجم‌های تنفسی و فرایندهای تنفسی

تنفس آرام		تنفس شدید		نحوه تنفس
دم عادی	بازدم عادی	دم عمیق	بازدم عمیق	
هوای جاری	هوای ذخیره دمی	هوای ذخیره بازدمی	هوای ذخیره بازدمی	حجمی که جابه‌جا می‌شود
۵۰۰	۳۰۰۰	حدود ۱۳۰۰	حدود ۱۳۰۰	مقدار (میلی‌لیتر)
بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم	—	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	ماهیچه‌های منقبض
گردنی، بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	همه ماهیچه‌ها	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	ماهیچه‌های در حال استراحت
پایین (مسطح)	بالا (گنبدی‌شکل)	پایین‌تر (مسطح)	بالا‌تر (گنبدی‌شکل)	حرکت دیافراگم
جلو	عقب	جلو	عقب	حرکت جناغ
بالا و جلو	پایین و عقب	بالا‌تر و جلوتر	پایین‌تر و عقب‌تر	حرکت دنده‌ها
افزایش	کاهش	افزایش	کاهش	تغییر حجم قفسه سینه
ظرفیت تنفسی				ظرفیت حیاتی



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

الف - در A همانند B، ماهیچه‌های خارج از قفسه سینه منقبض شده‌اند.

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

ج - در A همانند C، میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را بر عهده دارد.

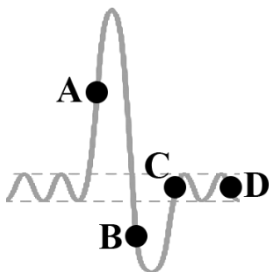
د - در B برخلاف D، نوعی حجم ذخیره‌ای از بدن خارج می‌شود.

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)



متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده «دم‌نگاه (اسپیروگرام)» است و بخش‌های مشخص شده در شکل، مربوط به حجم‌های تنفسی و فرایندهای تهویه‌ای متفاوتی هستند: A- حجم ذخیره دمی (دم عمیق)، B- حجم ذخیره بازدمی (بازدم عمیق)، C- حجم جاری (در دم عادی) و D- 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، همه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال استراحت هستند.
ج	در تنفس آرام و طبیعی، نه دم عمیق، دیافراگم نقش اصلی را بر عهده دارد.
د	در بازدم عمیق، حجم ذخیره 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 قفسه سینه کمک می‌کنند. در بازدم عمیق ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.
- پ) 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 ذخیره 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	-
گردنی	دم عمیق	انقباض در دم عمیق	کمک به افزایش حجم قفسه سینه	استراحت	-
بین‌دنده‌ای داخلی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
شکمی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
جناغ	انواع دم و بازدم	حرکت به جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت عقب	کاهش حجم قفسه سینه
قفسه سینه	انواع دم و بازدم	حرکت به سمت بالا و جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت پایین و عقب	کاهش حجم قفسه سینه



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

- چین خوردگی‌های مخاط به سمت داخل، نقش اصلی را در شکل‌دهی به صدا دارند.
- مرکز عصبی تنفس که در پل مغزی قرار دارد، می‌تواند پیام انقباض را به ماهیچه‌های گردنی ارسال کند.
- نوعی مرکز عصبی در پایین‌ترین بخش مغز، می‌تواند با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه دهد.
- در صورت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط نای، جلوگیری از ورود میکروب‌ها به حبابک‌ها غیرممکن می‌شود.

متوسط - خط به خط - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- چین‌خوردگی‌های مخاط به سمت داخل = پرده‌های صوتی
- پایین‌ترین بخش مغز = بصل‌النخاع



بررسی سریع:

۱	لبها و دهان در شکل دهی به صدا نقش دارند.
۲	مرکز عصبی تنفس در بصل النخاع می تواند به ماهیچه های گردنی پیام انقباض را منتقل کند.
۳	مرکز عصبی بلع در بصل النخاع، می تواند با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، باعث توقف تنفس شود.
۴	علاوه بر مخاط مزک دار، سازوکارهای دیگری مانند سرفه نیز در جلوگیری از ورود مواد مضر به حبابک ها نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

هنگام بلع و عبور غذا از حلق، **مرکز بلع** در **بصل النخاع**، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ① **حنجره** محل قرارگیری **پرده های صوتی** است. این پرده ها حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل هستند. پرده های صوتی صدا را تولید می کنند. شکل دهی صدا به وسیله بخش هایی مانند **لب ها و دهان** صورت می گیرد.
- ② ارسال پیام انقباض به ماهیچه های تنفسی، توسط **بصل النخاع** (نه پل مغزی) انجام می شود.
- ④ در افرادی که دخانیات مصرف می کنند، به علت از بین رفتن یاخته های مزک دار مخاط تنفسی، **سرفه** راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.



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

- الف - در رشته های آبششی، رگ حاوی خون تیره در سطح خارجی تری قرار دارد.
- ب - خون پراکسیژن، درون رشته های آبششی به سمت کمان های آبششی هدایت می شود.
- ج - جهت حرکت خون در مویرگ ها و عبور آب از درون تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- د - بخش انتهایی رشته های آبششی نسبت به بخش متصل به کمان آبششی، ضخامت بیشتری دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف	در رشته های آبششی، رگ حاوی خون روشن در سطح خارجی تر قرار دارد.
ب	جهت هدایت خون پراکسیژن درون رشته های آبششی، به سمت کمان های آبششی است.
ج	آب از طرفین تیغه های آبششی عبور می کند؛ نه از درون آنها.
د	بخش انتهایی رشته های آبششی دارای ضخامت کمتری می باشد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.



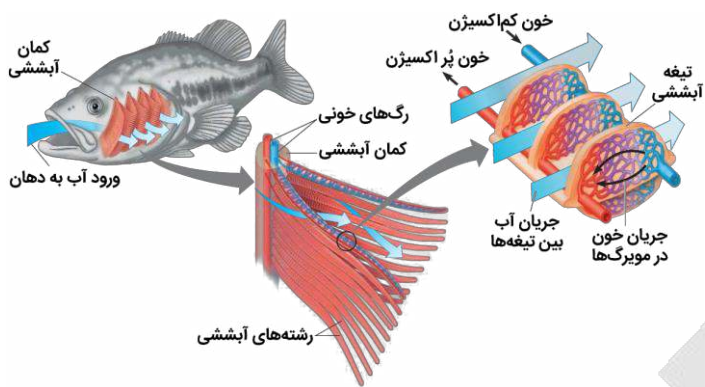
بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، در هر رشته آبششی، رگ حاوی خون روشن در سطح خارجی تر قرار دارد.

پ) خون پراکسیژن حاضر در هر رشته 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 عصبی مرکز بلع در بصل‌النخاع در اثر نوعی عفونت آسیب ببیند، احتمال بروز کدام اتفاق بیشتر خواهد بود؟

- ۱) بازماندن مسیر بینی در حین بلع و خروج مواد غذایی از بینی
- ۲) ورود توده غذا به حلق بدون تحریک ماهیچه‌های آن
- ۳) بازشدن بنداره پیلور، پیش از ورود غذا به معده
- ۴) کاهش ورود بزاق به نای در طی استراحت

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

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 بسته شدن بنداره‌ها ربطی 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 ببیند، 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 باشد...

۳) پیلور، بنداره بین معده و دوازدهه است و باز شدن آن به ورود کیموس (غذای گوارش‌یافته) از معده به دوازدهه مربوط می‌شود.

۴) مرکز بلع در بسته شدن مسیر هوایی نای نقش دارد، در صورت آسیب به آن و بسته نشدن مسیر هوایی نای، ورود بزاق به آن بیشتر می‌شود.





۲۵- در بیماری‌ای که مایع پرده جنب به طور غیرعادی افزایش می‌یابد، کدام دو پیامد به صورت اولیه انتظار می‌روند؟

- (۱) افت قابلیت ارتجاعی پرده جنب و ترشح نشدن عامل کاهنده کشش سطحی
- (۲) کاهش پیروی شش‌ها از قفسه سینه و افت تهویه حبابی
- (۳) افزایش اصطکاک بین دو لایه و دشوار شدن بازدم فعال
- (۴) انسداد نایژه‌های انتهایی و تجمع هوا در فضای جنب

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

بررسی سریع:

۱	ترشح عامل سطح فعال ربطی به مایع جنب ندارد.
۲	با افزایش مایع جنب، تهویه حبابی 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 بهینه مایع جنب تغییر یابد، شش‌ها دیگر به خوبی از حرکات قفسه سینه پیروی نمی‌کنند، در نتیجه تهویه حبابی و میزان مبادله گازهای تنفسی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① قابلیت ارتجاعی شش‌ها به رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان آن وابسته است. از طرفی ترشح عامل سطح فعال که کاهنده کشش سطحی است، توسط یاخته‌های نوع دوم انجام می‌شود که ربطی به افزایش مایع جنب ندارند.
- ② کاهش مایع جنب موجب افزایش اصطکاک بین پرده‌های جنب می‌شود، نه افزایش مایع.
- ④ 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: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - جانوری

تعبیر

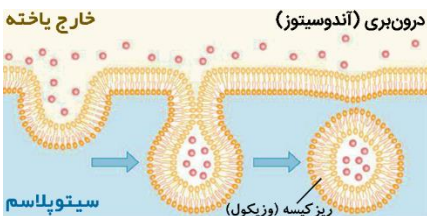
- حفره‌ای که غذا وارد آن می‌شود = در پارامسی ← حفره دهانی و در هیدر ← حفره گوارشی
- روشی که با آن ذرات غذا وارد یاخته می‌شوند = در پارامسی ← درون‌بری (آندوسیتوز) و در هیدر ← درون‌بری (آندوسیتوز)
- یاخته‌ای که ذرات غذایی را دریافت می‌کند = در پارامسی ← یاخته پارامسی و در هیدر ← یاخته‌های دارای زائده سطحی [تاژک‌دار]
- واکوئولی که آنزیم‌های گوارشی را دریافت کرده است = در پارامسی ← واکوئول گوارشی و در هیدر ← واکوئول گوارشی



بررسی سریع:

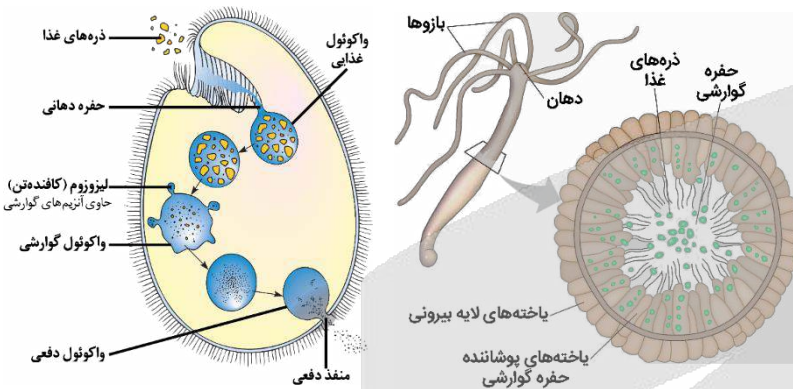
۱	در پارامسی، مواد دفعی از طریق منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شود.
۲	در درون‌بری، مساحت غشای یاخته کم می‌شود.
۳	یاخته‌های حفره گوارشی هیدر، مژک ندارند.
۴	گوارش غذا در هیدر، ابتدا به صورت برون‌یاخته‌ای آغاز می‌شود.

پاسخ تشریحی:



در پارامسی و هیدر، ذرات غذا از طریق روش **درون‌بری** (آندوسیتوز)، وارد یاخته می‌شوند. در درون‌بری، بخشی از غشای یاخته به صورت یک ریزکیسه از آن جدا می‌شود و در نتیجه، مساحت غشای یاخته **کم** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



① در هیدر، حفره گوارشی وجود دارد. این حفره **فقط** یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. پارامسی، با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند؛ اما مواد دفعی یاخته از راه منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شوند.

③ پارامسی، جاننداری **تک‌یاخته‌ای** است و تعداد زیادی مژک در سطح خود دارد؛ اما یاخته‌های هیدر، **فاقد** مژک هستند. البته بعضی از یاخته‌های حفره گوارشی، **دو** (نه تعداد زیادی) زائده سطحی دارند. **بر نیست پروتین که این زائده سطحی در یافته‌های هیدر، تازک هست.**

④ در گوارش درون‌یاخته‌ای پارامسی و هیدر، کافنده‌تن (لیزوزوم) به واکوئول غذایی می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. در نتیجه، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. واکوئول گوارشی، محل شروع گوارش غذا در پارامسی است؛ اما در هیدر، گوارش غذا در خارج از یاخته‌ها و در فضای درون حفره گوارشی، به صورت **برون‌یاخته‌ای** آغاز می‌شود.

کلاس درس: پارامسی

میانبر: گوارش در پارامسی

- ۱- واکوئول گوارشی: واکوئول غذایی + چند لیزوزوم
- ۲- پارامسی نیز توانایی انجام گوارش ذرات غذایی در فضای درون یاخته را دارد.
- ۳- خروج مواد از منفذ دفعی پارامسی توسط واکوئول دفعی و به کمک فرایند اگزوسیتوز و با مصرف انرژی انجام می‌شود.
- ۴- واکوئول‌ها در سیتوپلاسم یاخته پارامسی جابه‌جا شده و از سمت حفره دهانی به سمت منفذ دفعی جابه‌جا می‌شوند.
- ۵- پارامسی نوعی جاندار آغازی (جانور محسوب نمی‌شود) تک‌یاخته و مژکدار است که دارای حفره دهانی و منفذ دفعی می‌باشد.
- ۶- واکوئول‌ها، اندامک‌های یاخته‌ای هستند که به صورت یک کیسه غشادار در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند و درون آن ترکیبات مختلفی مشاهده می‌شود.
- ۷- جانداران تک‌یاخته‌ای مانند پارامسی فاقد توانایی رشد از طریق تقسیم یاخته‌ای هستند. این جانداران به کمک تقسیم یاخته‌ای، تولیدمثل انجام می‌دهند.
- ۸- واکوئول غذایی در نتیجه عمل آندوسیتوز (درون‌بری) تولید می‌گردد و خروج مواد از منفذ دفعی پارامسی توسط واکوئول دفعی و به کمک فرایند اگزوسیتوز و با مصرف انرژی انجام می‌شود.
- ۹- در پارامسی و جانوران دارای لوله گوارش، یک منفذ اختصاصی برای ورود مواد غذایی (حفره دهانی یا دهان) و یک منفذ اختصاصی برای دفع مواد گوارش نیافته (منفذ دفعی یا مخرج) وجود دارد.
- ۱۰- در پی ادغام چندین کافنده‌تن با واکوئول غذایی و تشکیل واکوئول گوارشی، مواد غذایی درون واکوئول گوارش یافته و در نتیجه مونومرهای قابل استفاده برای یاخته مانند گلوکز و آمینواسیدها، از واکوئول خارج می‌شوند.



هیدر

میانبر: گوارش در هیدر

- ۱- محل ورود و خروج غذا در حفره گوارشی یکسان است.
- ۲- شکل، اندازه و کار یاخته‌های حفره گوارشی با یکدیگر متفاوت است.
- ۳- در اطراف دهان هیدر نیز بازوهای وجود دارند که همانند مژک‌های پارامسی و آرواره‌های ملخ، در ورود غذا به حفره دهان نقش دارند.
- ۴- هیدر دارای حفره گوارشی است و تنها از طریق دهان به مبادله مواد غذایی و یا مواد دفعی با محیط بیرون می‌پردازد و این جانور فاقد مخرج است.
- ۵- دقت کنید که فقط گروهی از یاخته‌های سطح درونی حفره گوارشی، مواد غذایی نسبتاً گوارش یافته را جذب می‌کنند تا درون خود آن‌ها را گوارش دهند.
- ۶- طول زائده‌های حرکتی در سطح یاخته‌های مختلف می‌توانند با هم متفاوت باشند. این یاخته‌های دارای زوائد حرکتی، توانایی آندوسیتوز ذرات غذایی را دارند.
- ۷- 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.
- ۸- توجه داشته باشید که همه یاخته‌های پیکر هیدر زنده هستند و برای تولید ATP نیازمند مصرف مواد مغذی مانند گلوکز هستند. پس همه این یاخته‌ها توانایی تجزیه گلوکز را دارند.



- ۲۷- چند مورد، ویژگی مشترک بخش‌هایی از لوله گوارش ملخ می‌باشد که بخشی از آن‌ها توسط تعدادی کیسه پوشانده شده است؟
- الف - کوچک و دارای دیواره دنداندار هستند. ب - در انجام گوارش شیمیایی غذا نقش دارند.
- ج - با فاصله از غده‌های بزاقی جانور قرار گرفته‌اند. د - مواد گوارش یافته را از بخش قبلی خود دریافت می‌کنند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در ملخ، پیش‌معه و معده، بخش‌هایی از لوله گوارش هستند که توسط کیسه‌های معده پوشانده شده‌اند.

بررسی سریع:

الف پیش‌معه (نه معده)، بخشی کوچک و دارای دیواره دنداندار است.

ب معده، آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند و پیش‌معه هم محل انجام گوارش شیمیایی است.

ج غده‌های بزاقی ملخ در مجاورت چین‌دان و مری قرار دارند.

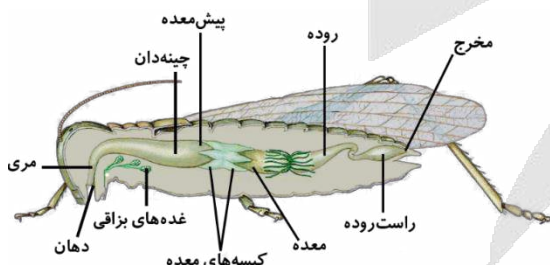
د گوارش غذا در ملخ، قبل از ورود غذا به دهان آغاز می‌شود و بنابراین، تمامی موادی که از دهان تا معده عبور می‌کنند، گوارش یافته هستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف پیش‌معه، بخش کوچکی در لوله گوارش ملخ است که دیواره آن، دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. این مورد درباره معده صادق نیست.



- ب معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معه وارد می‌شوند؛ بنابراین، معده به‌دلیل ترشح آنزیم‌های گوارشی در انجام گوارش شیمیایی نقش دارد و پیش‌معه 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 چین‌دان و مری قرار دارند و با فاصله از معده و پیش‌معه هستند.



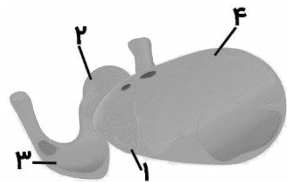
ملخ، با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند؛ بنابراین مواد غذایی که وارد دهان ملخ می‌شوند، گوارش یافته هستند و لذا، از **تمامی** بخش‌های لوله گوارش ملخ از دهان تا معده، مواد غذایی گوارش یافته عبور می‌کنند.

کلاس درس: جمع‌بندی دستگاه گوارش ملخ

بخش دستگاه گوارش	جایگاه انجام	توضیحات
دهان	ادامه 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	دندان‌های دیواره پیش‌معده: ادامه گوارش مکانیکی آنزیم‌های وارد شده 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 ترشح شده از معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شوند. جذب مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد.
روده	عبور مواد گوارش نیافته و مایعات خارج شده از لوله‌های مالپیگی	روده مواد گوارش نیافته و مایعات خارج شده از لوله‌های مالپیگی را به راست‌روده منتقل می‌کند.
راست‌روده	محل بازجذب	در راست‌روده آب و یون‌ها از مواد گوارش نیافته و مواد خارج شده از لوله‌های مالپیگی بازجذب می‌شود.



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 توده غذا از بخش «۱»، مقدار مایعات آن تغییر کند.
- ۳) ممکن است توده‌های غذایی نیمه‌جویده در تماس با دیواره لایه‌لایه بخش «۲» قرار بگیرند.
- ۴) ممکن نیست شکستن پیوندهای درون مولکول‌های سلولز توسط آنزیم‌های بخش «۳» یا «۴» رخ دهد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده معده چهار قسمتی گاو است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- نگاری، ۲- هزارلا، ۳- شیردان و ۴- سیرابی.

بررسی سریع:

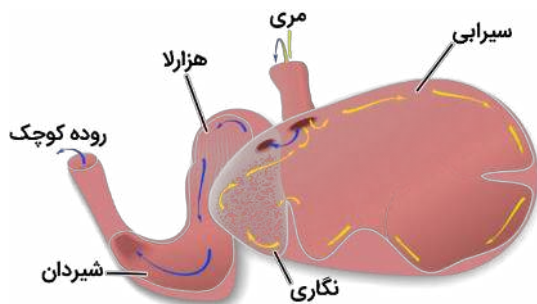
۱	غذا بلافاصله قبل از اینکه از معده به مری وارد شود، از سیرابی عبور می‌کند.
۲	در سیرابی و هزارلا، مقدار مایعات در توده غذا تغییر می‌کند.
۳	در هزارلا و شیردان، فقط غذای کاملاً جویده شده دیده می‌شود.
۴	گوارش سلولز در نشخوارکنندگان، توسط آنزیم‌های تولید شده توسط میکروب‌های موجود در سیرابی انجام می‌شود.

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 جویده شده می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:



① 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.

② در بلع **دوم**، توده 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** آگیری می‌شود.

④ 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: لوله گوارش گاو

- ۱- جذب گلوکز حاصل از گوارش سلولز، درون روده باریک گاو و گوسفند انجام می‌شود.
- ۲- در محل شیردان همانند سایر بخش‌های معده، جذب مواد غذایی مشاهده نمی‌شود.
- ۳- در دیواره نگاری نیز مطابق شکل کتاب درسی، چین‌خوردگی‌های کوچکی مشاهده می‌شود.
- ۴- هزارلا سومین بخش معده جانوران نشخوارکننده است و تنها غذای کاملاً جویده شده به درون آن وارد می‌شود.
- ۵- در دیواره سیرابی برجستگی‌های متعددی مشاهده می‌شود و دقت کنید که در دیواره سیرابی ماهیچه مشاهده می‌شود.
- ۶- دیواره هزارلا به صورت لایه‌لایه بوده و در جذب آب نقش دارد؛ در نتیجه سبب افزایش فشار اسمزی توده غذایی می‌شود.
- ۷- در شیردان آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد مختلف مانند پروتئین‌ها، لیپیدها و سایر کربوهیدرات‌ها مانند نشاسته تولید می‌شوند.
- ۸- شیردان معده اصلی پستانداران نشخوارکننده محسوب می‌شود و در نتیجه انواع مختلفی از آنزیم‌های گوارشی را تولید و ترشح می‌کند.
- ۹- در سیرابی، یاخته‌های دیواره توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند؛ بلکه به کمک میکروب‌های درون خود تنها در گوارش شیمیایی سلولز نقش دارند.
- ۱۰- در شیردان مواد مختلف موجود در توده غذایی جانور به جز پلی‌ساکارید سلولز، تجزیه می‌شود. یاخته‌های دیواره شیردان توانایی تولید آنزیم سلولاز را ندارند.

معده گاو و تعبیرهای آن

بخشی از معده گاو که	
سیرابی	به عنوان کیسه 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:
هزارلا	اتاقکی لایه‌لایه است:
هزارلا	غذا را تا حدودی آگیری می‌کند:
هزارلا	سبب کاهش فشار اسمزی و افزایش آب یاخته‌های دیواره خود می‌شود:
هزارلا	نقشی شبیه به روده بزرگ انسان دارد:
شیردان	آنزیم گوارشی جانور را ترشح می‌کند:
شیردان	معده واقعی جانور نام دارد:
سیرابی	نزدیک‌ترین بخش معده به سر:
شیردان	نزدیک‌ترین بخش معده به دم:
سیرابی	بالاترین بخش معده:



شیردان	پایین ترین بخش معده:
هزارلا	کوچک ترین بخش معده:
انتهای هزارلا	باریک ترین بخش معده:



۲۹- کدام عبارت، درباره ساختار تنفسی ویژه ملخ درست است؟

- (۱) بزرگ ترین لوله های آن همانند نای انسان، حلقه هایی در دیواره خود دارد.
- (۲) همانند ستاره دریایی، برای انتقال گازهای تنفسی، نیازی به مایعات بدن ندارد.
- (۳) همانند هیدر، همه یاخته های بدن می توانند مستقیماً با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
- (۴) همانند ماهی، ورود و خروج گازهای تنفسی فقط از طریق ساختارهای سطح شکمی بدن انجام می شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	نایدیس های ملخ همانند نای انسان، حلقه هایی در دیواره خود دارند.
۲	در ستاره دریایی، گازهای تنفسی در مایعات بدن حمل می شوند.
۳	در ملخ، همه یاخته های بدن نمی توانند مستقیماً با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
۴	در ماهی، آبشش ها در سطح کناری سر (نه سطح شکمی بدن) قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، نایدیس های موجود در بدن ملخ، دارای حلقه هایی در دیواره خود هستند. در دیواره نای انسان هم حلقه های غضروفی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

② 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 ستاره دریایی، گازهای تنفسی در مایعات بدن، درون بدن جابه جا می شوند.

③ در تک یاخته ای ها و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته های بدن می توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، مانند حشرات، ساختارهای تنفسی ویژه ای مشاهده می شوند که ارتباط یاخته های بدن را با محیط فراهم می کنند.

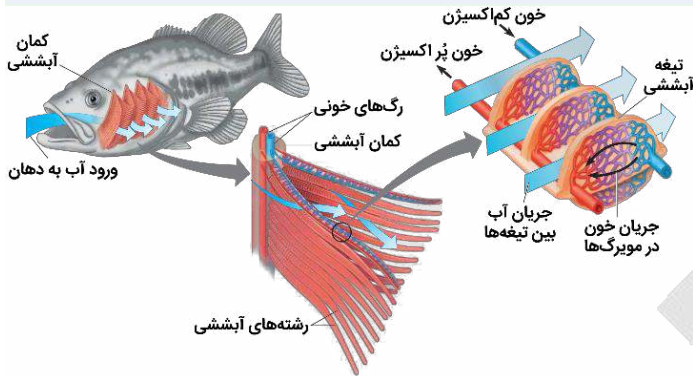
④ در ملخ، منافذ تنفسی فقط در سطح شکمی بدن قرار دارند و ورود و خروج گازهای تنفسی از طریق این منافذ انجام می شود؛ اما در ماهی، آبشش ها در دو طرف سر جانور قرار گرفته اند.





کلاس درس: تنفس آبششی در ماهی

شکل نامه: تنفس آبششی در ماهی



- چند تیغه آبششی = یک رشته آبششی
- هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است.
- جهت جریان آب از دهان به سمت رشته آبششی است.
- تعداد زیادی رشته آبششی به هر کمان آبششی متصل است.
- روی هر رشته آبششی، تعداد زیادی تیغه آبششی وجود دارد.
- شبکه های مویرگی درون تیغه های آبششی تشکیل می شوند.
- جهت جریان خون در این مویرگها مخالف جریان آب است.
- به یک کمان آبششی، دو ردیف رشته های آبششی متصل است.
- تعداد تیغه آبششی < تعداد رشته های آبششی < تعداد کمان آبششی
- سرخرگ ورودی نسبت به سرخرگ خروجی، به رشته های آبششی نزدیک تر است.



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

- ۱) در پارامسی، گازهای تنفسی فقط از طریق انتشار مبادله می شوند.
- ۲) در قورباغه، اکسیژن همواره با کمک پمپ فشار مثبت به سطح تنفسی می رسد.
- ۳) در حلزون، تبادل گازها در شش همواره مستقل از سازوکارهای تهویه ای انجام می شود.
- ۴) در ستاره دریایی، CO_2 برای خروج از بدن، فقط از یک لایه یاخته پوششی عبور می کند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	پارامسی جانور نیست.
۲	در قورباغه، تنفس پوستی هم وجود دارد.
۳	سازوکارهای تهویه ای فقط در مهره داران وجود دارد و حلزون، سازوکارهای تهویه ای ندارد.
۴	گازهای تنفسی برای ورود به مایعات بدن یا خروج از بدن ستاره دریایی، از دو لایه یاخته پوششی عبور می کنند.

پاسخ تشریحی:

حلزون از بی مهرگان خشکی زی است که برای تنفس، از شش استفاده می کند. در مهره داران شش دار (نه بی مهرگان شش دار)، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه ای شهرت دارند. در بی مهرگان شش دار نظیر حلزون، سازوکارهای تهویه ای وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در پارامسی، تبادل اکسیژن و کربن دی اکسید از طریق سطح یاخته، با روش انتشار انجام می شود؛ اما دقت داشته باشید که پارامسی، نوعی آغازی (نه جانور) است.

۲) قورباغه بالغ، تنفس پوستی و تنفس ششی دارد. برای جریان گازها در شش ها، سازوکار تهویه ای 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 ستاره دریایی، باید از دو لایه یاخته پوششی عبور کند: ۱- یک لایه یاخته پوششی مجرای درون بدن و ۲- یک لایه یاخته پوششی مربوط به پوست جانور.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون

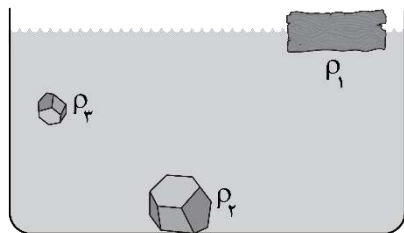
ویژگی‌های فیزیکی مواد + کار، انرژی و توان (از ابتدای فشارسنج هوا تا انتهای کار انجام شده توسط نیروی ثابت) صفحه‌های ۳۷ تا ۶۰

بودجه‌بندی
این آزمون

۱ یا ۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۳۱- در شکل زیر، هر سه جسم به چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 درون مایعی به چگالی ρ_0 در حال تعادل هستند. کدام گزینه در مورد



مقایسه چگالی این سه جسم و مایع الزاماً درست است؟

$$(1) \rho_2 > \rho_3 = \rho_0 > \rho_1$$

$$(2) \rho_2 > \rho_3 > \rho_1 > \rho_0$$

$$(3) \rho_2 > \rho_3 \geq \rho_1 = \rho_0$$

$$(4) \rho_2 \geq \rho_3 = \rho_0 > \rho_1$$

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم اگر چگالی جسم کم‌تر از چگالی مایع باشد، جسم بر سطح مایع شناور می‌ماند. اگر چگالی جسم برابر با چگالی مایع باشد، جسم در داخل مایع غوطه‌ور می‌شود و اگر چگالی جسم بیش‌تر از چگالی مایع باشد، جسم در داخل مایع فرو رفته و ته‌نشین می‌شود؛ بنابراین داریم:

$\rho_1 < \rho_0 \Rightarrow$ جسم (۱) بر سطح مایع شناور است.

$\rho_2 \geq \rho_0 \Rightarrow$ جسم (۲) یا ته‌نشین شده و یا غوطه‌ور است.

$\rho_3 = \rho_0 \Rightarrow$ جسم (۳) درون مایع غوطه‌ور است.

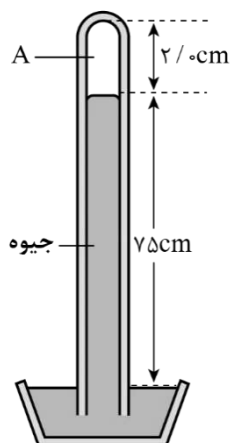
$$\Rightarrow \rho_2 \geq \rho_3 = \rho_0 > \rho_1$$

امیدوارم حواستان باشد که در صورت سؤال ذکر نشده که جسم (۲) در مایع ته‌نشین شده! پس باید تمام حالات ممکن را در نظر بگیریم که یا جسم (۲) درون مایع فرو رفته و ته‌نشین شده است ($\rho_2 > \rho_0$) یا جسم (۲) دقیقاً مماس بر کف ظرف غوطه‌ور است ($\rho_2 = \rho_0$) که الزاماً می‌توان گفت $\rho_2 \geq \rho_0$ است.



۳۲- شکل زیر یک جوسنج ساده (بارومتر) جیوه‌ای را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، ضخامت دیواره

شیشه‌ای را نادیده بگیرید و همچنین در ناحیه A بخار جیوه وجود دارد که فشار آن ناچیز بوده و در عمل برابر صفر فرض شود).



(۱) فشار هوای محیطی که این جوسنج (بارومتر) در آنجا قرار دارد، ۷۷ سانتی‌متر جیوه است.

(۲) اگر سطح مقطع لوله افزایش یابد، ارتفاع ستون جیوه درون لوله کاهش می‌یابد.

(۳) اگر این جوسنج (بارومتر) را بالای کوهی ببریم، ارتفاع ستون جیوه درون لوله افزایش می‌یابد.

(۴) اگر با تغییر محیط، ارتفاع ستون جیوه درون لوله ۲ cm کاهش یابد، ارتفاع جدید ستون جیوه فشاری به اندازه ۹۹۲۸۰ Pa ایجاد می‌کند.



بررسی گزینه‌ها:

۱

با توجه به این که ارتفاع ستون جیوه ۷۵cm است، فشار هوای محیط برابر ۷۵cmHg است. (*)

۲

ارتفاع ستون جیوه همواره برابر ۷۵cm است و به سطح مقطع لوله بستگی ندارد. (*)

۳

با افزایش ارتفاع، فشار هوای محیط کاهش می‌یابد، پس ارتفاع ستون جیوه نیز کم می‌شود. (*)

۴

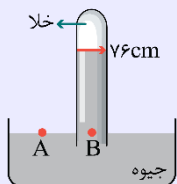
ارتفاع ستون جیوه با ۲cm کاهش به ۷۳cm می‌رسد و فشار حاصل از آن برابر است با:

$$P = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{73}{100} = 13600 \times 73 = 99280 \text{ Pa} \quad (\checkmark)$$

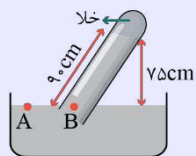
فشارسنج هوا یا بارومتر (آزمایش توریچلی)

برای اندازه‌گیری فشار هوا از بارومتر استفاده می‌کنیم.

مثلاً در شکل مقابل، سطح جیوه روی عدد ۷۶cm قرار دارد، پس فشار هوا در محل آزمایش برابر با ۷۶cmHg است.

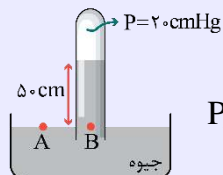


✓ ارتفاع قائم جیوه درون لوله به اندازه فشار هوا در محل آزمایش می‌باشد.



$$P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

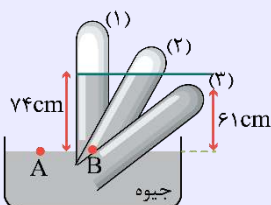
✓ اگر انتهای لوله خلأ نباشد، مجموع فشار گاز بالای لوله و ستون جیوه برابر فشار هوا است.



$$P_0 = 50 + 20 = 70 \text{ cmHg}$$

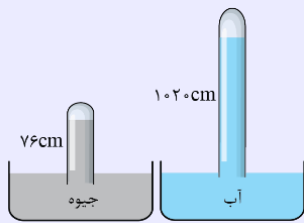
✓ اگر لوله آزمایش را کج کنیم، (لوله ۲) طول ستون جیوه داخل لوله، (حجم جیوه داخل لوله) زیاد می‌شود ولی ارتفاع قائم جیوه تغییر نمی‌کند. ولی اگر لوله خیلی کج شود (لوله ۳)، جیوه به ته لوله رسیده و نمی‌تواند تا ارتفاع موردنظر بالا برود، پس به همان مقدار به ته لوله فشار وارد می‌کند.

مثلاً در شکل زیر جیوه باید ۷۴ سانتی‌متر بالا برود، ولی فقط ۶۱ سانتی‌متر بالا رفته و باید ۱۳ سانتی‌متر دیگر بالا می‌رفت، پس به ته لوله ۱۳cmHg فشار وارد می‌شود.



✓ سطح مقطع، ضخامت، شکل و طول لوله در ارتفاع جیوه مؤثر نمی‌باشد، پس اگر ضخامت لوله را افزایش دهیم، ارتفاع جیوه ثابت می‌ماند و فقط حجم جیوه درون لوله زیاد می‌شود.





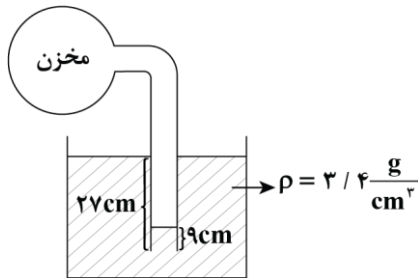
✓ دلیل استفاده از جیوه به خاطر چگالی زیاد جیوه است و به همین دلیل ارتفاع جیوه در لوله کم خواهد شد. مثلاً اگر در آزمایش تورپچی مانند شکل زیر به جای جیوه از آب استفاده کنیم، ارتفاع آب ۱۰۲۰ سانتی متر (تقریباً ۱۰ متر) می شود. در این حالت برای محاسبه ارتفاع مایع می توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

✓ تمامی نکات بالا و سؤالات مربوط به بارومتر را می توان با برابر قرار دادن فشار نقاط هم تراز درون یک مایع حل کرد.



۳۳- در شکل زیر، فشار هوای آزاد در محیط آزمایش ۷۲/۵ سانتی متر جیوه می باشد. فشار هوا در داخل مخزن هوا و فشار پیمانه ای



هوای مخزن چند سانتی متر جیوه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

(۱) ۷۵ و ۲/۵-

(۲) ۷۵ و ۲/۵

(۳) ۷۷ و ۴/۵

(۴) ۷۷ و ۴/۵-

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

نقاط هم تراز درون یک مایع فشار یکسانی دارند.

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{مخزن}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}}$$

چون سؤال، یکا را بر حسب سانتی متر جیوه داده؛ بنابراین بهتر است فشار مایع را بر حسب سانتی متر جیوه تعیین کنیم:

$$h_{\text{مایع}} = 27 \text{ cm} - 9 \text{ cm} = 18 \text{ cm}$$

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 3/4 \times 18 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 4/5 \text{ cm}$$

بنابراین فشار مایع در نقطه B برابر ۴/۵ سانتی متر جیوه است.

$$P_{\text{مخزن}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}} = 4/5 + 72/5 = 77 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{مخزن}} - P_{\text{هوا}} = 77 - 72/5 = +4/5 \text{ cmHg}$$

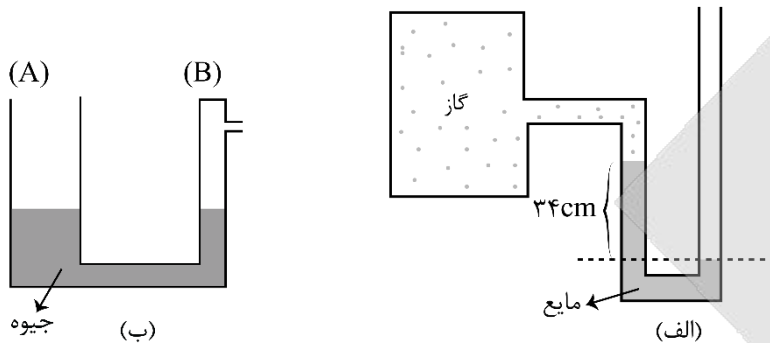
تذکره!

فشار پیمانه ای در هر نقطه مانند x برابر است با: $P_x - P_0 = P_{\text{پیمانه ای}}$



۳۴- فشار گاز درون مخزن شکل زیر، برابر با 70 cmHg است. اگر مخزن گاز را از مانومتر جدا کرده، ورودی مخزن را بسته و سپس شاخه B از لوله شکل (ب) را به این مخزن متصل کنیم و مجدداً ورودی مخزن را باز نماییم، فشار گاز درون مخزن به دلیل خروج بخشی از گاز به 60 cmHg خواهد رسید. اگر سطح مقطع شاخه A، دو برابر سطح مقطع شاخه B باشد، جیوه در شاخه B نسبت

به حالت اولیه خود چند سانتی متر بالاتر خواهد رفت؟ $(\rho_{\text{مایع}} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

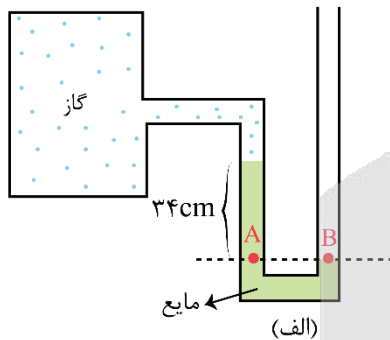


- (۱) ۱۰
(۲) ۷/۵
(۳) ۵
(۴) ۲/۵

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

در شکل (الف) با برابر قرار دادن فشار در نقاط A و B داریم:

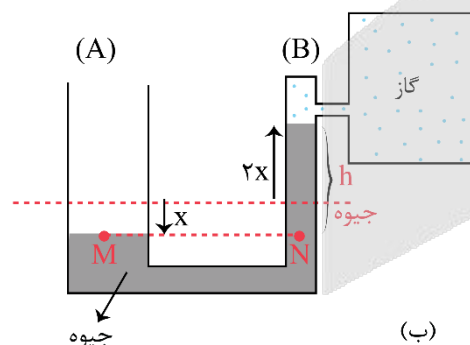


$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_0 \quad (*)$$

ابتدا فشار مایع را بر حسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 2 \times 34 = 13.6 h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm} \rightarrow P_{\text{مایع}} = 5 \text{ cmHg}$$

$$(*) \rightarrow 70 \text{ cmHg} + 5 \text{ cmHg} = P_0 \rightarrow P_0 = 75 \text{ cmHg}$$



در شکل مقابل، مخزن گاز را به لوله U شکل متصل کرده ایم. از آنجاکه سطح مقطع شاخه A، دو برابر سطح مقطع شاخه B است، اگر جیوه در شاخه A به اندازه x پایین رفته باشد، در شاخه B به اندازه ۲x بالا خواهد رفت. اکنون می توان چنین نوشت:

$$P_M = P_N \rightarrow P_0 = P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow 75 \text{ cmHg} = 60 \text{ cmHg} + P_{\text{جیوه}} \rightarrow P_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cmHg}$$

از آنجاکه ماده درون لوله جیوه است؛ بنابراین:

$$h_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cm}$$

$$3x = 15 \rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

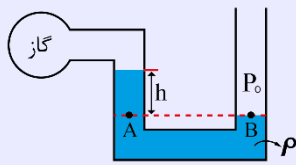
ارتفاع جیوه بالا رفته در شاخه B نسبت به حالت اولیه خود برابر با $2x = 10 \text{ cm}$ خواهد شد.

فشار پیمانه ای

به اختلاف فشار شاره (گاز یا مایع) با فشار هوا، فشار پیمانه ای می گویند و با نماد P_g نمایش می دهند، یعنی:

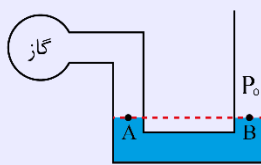
$$P_g = P_{\text{شاره}} - P_0$$

با توجه به تعریف بالا، ۳ حالت برای فشار پیمانه‌ای وجود دارد که در ادامه برای فشار پیمانه‌ای گاز در مانومتر بررسی می‌کنیم:



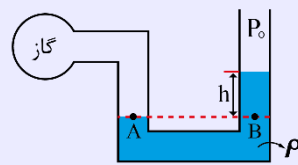
$$P_{\text{گاز}} < P_0$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = -\rho gh$$



$$P_{\text{گاز}} = P_0$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 0$$

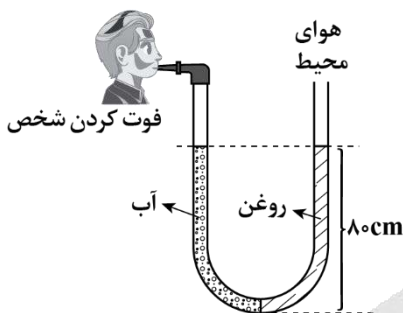


$$P_{\text{گاز}} > P_0$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = +\rho gh$$



۳۵- لوله U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است. با توجه به شکل، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخص که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده چند پاسکال است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و فشار هوای محیط 10^5 Pa می‌باشد).



فشار هوای محیط 10^5 Pa می‌باشد.

- (۱) $+1600$
- (۲) -1600
- (۳) $+98400$
- (۴) -98400

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل و این که حجم آب و روغن یکسان است و قطر مقطع لوله ثابت است، پس ارتفاع آب و روغن باهم برابر است. ($h_{\text{آب}} = 0.8 \text{ m}$, $h_{\text{روغن}} = 0.8 \text{ m}$)

نقطه A دقیقاً در مرکز دو طرف لوله U شکل قرار دارد. پس فشار سمت چپ و راست آن برابر است:

$$P_{\text{چپ}} = P_{\text{راست}}$$

$$P_{\text{هوای ریه}} + \rho_{\text{آب}} gh = P_{\text{هوای محیط}} + \rho_{\text{روغن}} gh \Rightarrow P_{\text{هوای ریه}} - P_{\text{هوای محیط}} = \rho_{\text{روغن}} gh - \rho_{\text{آب}} gh (*)$$

از طرفی فشار پیمانه‌ای برابر است با:

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{هوای ریه}} - P_{\text{هوای محیط}} \xrightarrow{(*)} P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho_{\text{روغن}} gh - \rho_{\text{آب}} gh$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} gh - \rho_{\text{آب}} gh = (0.8 \times 10 \times 0.8) - (1000 \times 10 \times 0.8)$$

$$= 6400 - 8000 = -1600 \text{ Pa}$$

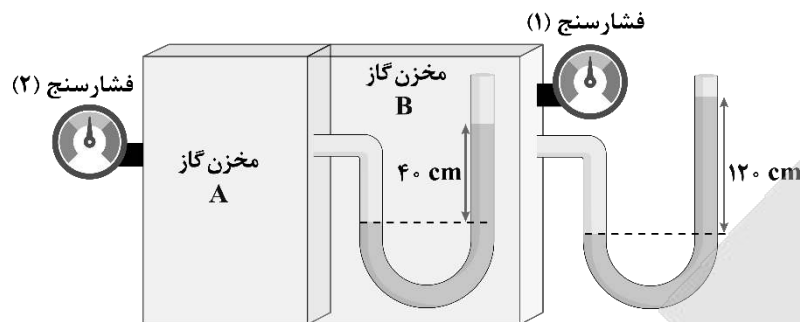


با توجه به این که مقدار g برحسب SI داده می‌شود و در فرمول باقی می‌ماند باید چگالی و ارتفاع را به SI بنویسیم:

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



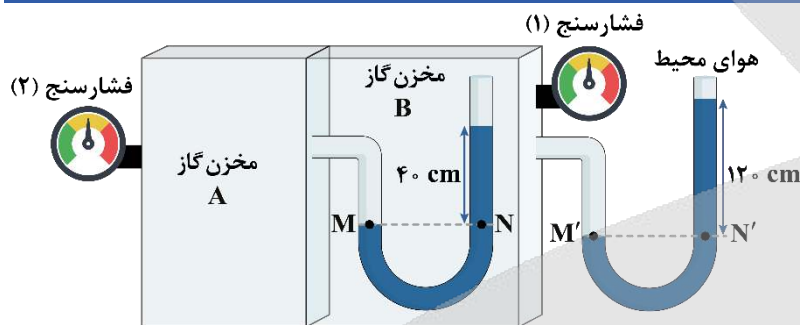
۳۶- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. اگر فشارسنج (۲)، فشار 20 kPa را اندازه بگیرد، به ترتیب از راست به چپ، فشارسنج (۱) چند کیلوپاسکال را اندازه می‌گیرد و چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۱۵، ۱۲۵۰
(۲) ۱۰، ۱۲۵۰
(۳) ۱۵، ۱۵۰۰
(۴) ۱۰، ۱۵۰۰

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱



با توجه به این که فشارسنج‌ها فشار پیمانه‌ای را اندازه می‌گیرند، اگر فشارسنج‌های (۱) و (۲) به ترتیب P_1 و P_2 را نشان دهند، فشار مطلق در مخزن B برابر $P_1 + P_0$ و در مخزن A برابر $P_2 + P_0$ است.

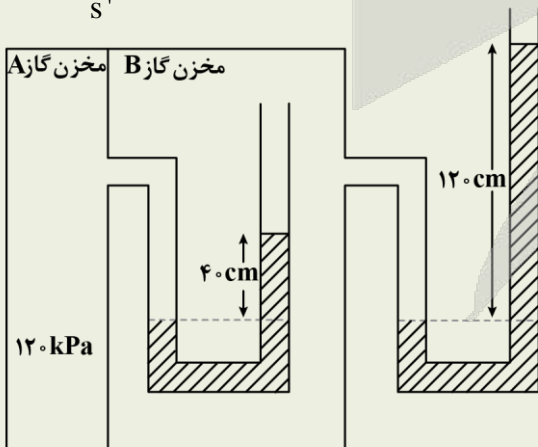
$$\begin{aligned} P_M = P_N &\Rightarrow P_2 + P_0 = P_1 + P_0 + \rho g \times 0.4 \Rightarrow 20000 = P_1 + 0.4 \rho g \quad \text{رابطه (۱)} \\ P_{M'} = P_{N'} &\Rightarrow P_1 + P_0 = P_0 + \rho g \times 1.2 \Rightarrow P_1 = 1.2 \rho g \quad \text{رابطه (۲)} \end{aligned}$$

با جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱) داریم:

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1.2 \rho g &= 20000 \xrightarrow{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rho = 1250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1250 \frac{\text{g}}{\text{L}} \\ \Rightarrow P_1 &= 1.2 \rho g = 1.2 \times 1250 \times 10 = 15000 \text{ Pa} = 15 \text{ kPa} \end{aligned}$$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

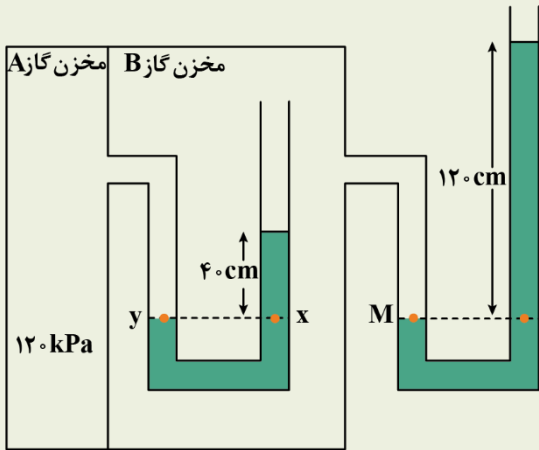
۶۷- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را 10 kPa و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در نظر بگیرید.)



- (۱) ۱/۲۵
(۲) ۱۲۵۰
(۳) ۲/۵۰
(۴) ۲۵۰۰



پاسخ تشریحی:



فشار در نقاط x و y با هم برابر است، پس:

$$P_x = P_y \Rightarrow \rho g h_1 + P_B = P_A \Rightarrow \rho \times 10 \times 0.04 + P_B = 120 \times 10^3$$

$$\Rightarrow P_B = 120 \times 10^3 - 4\rho$$

فشار در نقاط M و N با هم برابر است، پس:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_B = \rho g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow 120 \times 10^3 - 4\rho = \rho \times 10 \times 0.12 + 10^5$$

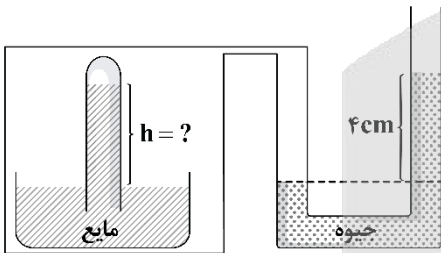
$$\Rightarrow 16\rho = 20 \times 10^3 \Rightarrow \rho = 1/25 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1250 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

پاسخ: گزینه ۲



۳۷- مطابق شکل، یک مانومتر را به یک مخزن هوا وصل کرده‌ایم که درون آن یک بارومتر قرار دارد. اگر فشار هوای محیط ۷۱ سانتی‌متر جیوه باشد، ارتفاع مایع درون لوله بارومتر چند سانتی‌متر خواهد بود؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مایع}} = 1.0/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و فضای بالای مایع در لوله بارومتر خلأ است.} \right)$$



۸۰ (۱)

۹۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۱۲۰ (۴)

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۲)

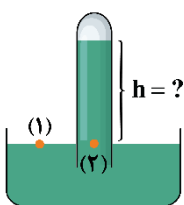
پاسخ: گزینه ۳

ابتدا باید فشار مطلق مخزن را به دست آوریم تا بتوانیم به وسیله آن، ارتفاع مایع بارومتر را به دست آوریم. چون فشار هوای محیط بر حسب سانتی‌متر جیوه داده شده است، با یکای cmHg در حل سؤال پیش می‌رویم. با توجه به این که مایع درون لوله U شکل، جیوه است، داریم:

$$P_{\text{هوای مخزن}} = P_{\text{هوای محیط}} + P_{\text{مایع درون لوله مانومتر}} = 71 + 4 = 75 \text{ cmHg}$$

پس فشار هوای مخزن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است.

حال به سراغ بارومتر می‌رویم:



$$P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای مخزن}} = P_{\text{مایع بارومتر}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h = \rho_{\text{مایع}} h$$

$$\Rightarrow 13600 \times 75 = 10200 \times h \Rightarrow h = 100 \text{ cm}$$



۳۸- براساس کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ می‌توان عبارتهای زیر را توجیه کرد؟

الف: روزهایی که باد می‌وزد ارتفاع موج‌های دریا بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.

ب: وقتی شیر آب را باز می‌کنیم آب، به آرامی جریان می‌یابد و باریکه آب با نزدیک شدن به زمین باریک‌تر می‌شود.

پ: وقتی یک توپ بادی را وارد آب و سپس رها می‌کنیم توپ به سطح آب می‌آید.

(۲) اصل برنولی، اصل برنولی، شناوری

(۱) شناوری، اصل برنولی، شناوری

(۴) اصل برنولی، معادله پیوستگی، اصل برنولی

(۳) اصل برنولی، معادله پیوستگی، شناوری

بررسی موارد:

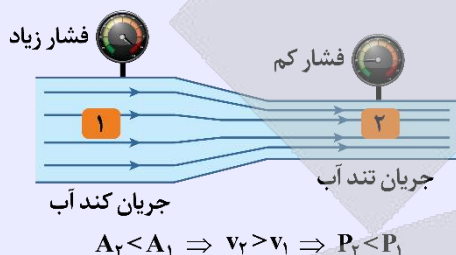
الف چون تندی هوا در روزهای طوفانی بیشتر از روزهای عادی است، پس فشارش کمتر است و باعث می‌شود آب بالاتر بیاید (طبق اصل برنولی).

ب تندی آب هرچه به سمت پایین رود بیشتر می‌شود. پس طبق معادله پیوستگی مساحت مقطع آب کمتر می‌شود.

پ به اجسامی که در داخل آب (شاره) قرار دارند، نیروی خالص از طرف آب رو به بالا وارد می‌شود که به آن نیروی شناوری می‌گویند.

اصل برنولی

«در مسیر حرکت شار، با افزایش تندی شار، فشار آن کاهش می‌یابد.»



آب با جریان لایه‌ای، در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت حرکت می‌کند.

با کاهش سطح مقطع لوله، جریان آب تندتر می‌شود و فشار آن کاهش می‌یابد.

اصل برنولی برای شارهایی (مایع‌ها و گازهایی) برقرار است که:

۱- حرکت لایه‌ای (غیرآشوبناک) و در امتداد افق دارند (روی خط راست حرکت کنند).

۲- اصطکاک داخلی (چسبندگی یا گران‌روی) ندارند. در اصل برنولی فرض بر عدم اتلاف انرژی وجود دارد (اصل پایستگی انرژی مکانیکی).

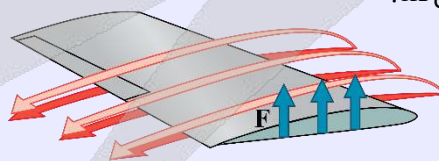
✓ تندی با سطح مقطع و فشار، رابطه عکس دارد:

$$\downarrow A \propto \downarrow P \propto \frac{1}{v} \uparrow$$

کاربردهای اصل برنولی

۱- ایجاد نیروی بالابری به بال‌های هواپیما

نحوه ساختن بال‌های هواپیما به نحوی است که تندی هوا در بالای بال، بیشتر از زیر آن است و در نتیجه فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است، به همین دلیل نیروی خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود که البته این نیروی بالابر که براساس اصل برنولی ایجاد می‌شود بخش کوچکی از نیروی بالابر هواپیما را تأمین می‌کند.



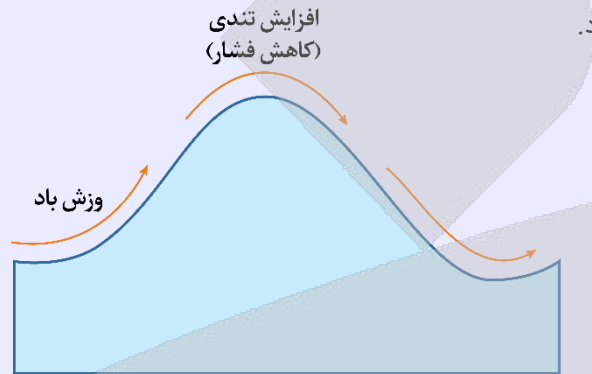
۲- وقتی یک ورقه کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و در سطح بالایی آن می‌دمید، تندی جریان هوا در بالای کاغذ بیشتر از زیر آن خواهد شد و با توجه به اصل برنولی فشار هوا در بالای کاغذ، کمتر از زیر آن شده و یک نیرویی به سمت بالا به کاغذ وارد می‌شود و آن را به سمت بالا حرکت می‌دهد.



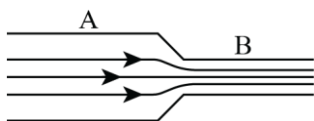
۳- وقتی کامیون در حال حرکت است، فشار هوای روی پوشش برزنتی کاهش می‌یابد و در نتیجه هوای زیر پوشش برزنتی که فشار بیشتری دارد سبب پف کردن پوشش برزنتی به طرف بالا می‌شود.



۴- در روزهایی که باد می‌وزد، به دلیل افزایش تندی جریان هوای سطح آب، فشار هوای سطح آب کاهش و در نتیجه ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.



۳۹- در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است؛ و شعاع مقطع لوله در قسمت A



دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. کدام یک از اظهارات زیر درست است؟

- (۱) آهنگ حجمی شارش سیال در قسمت B دو برابر قسمت A است.
- (۲) طبق معادله پیوستگی، فشار ناحیه B بیشتر است.
- (۳) انرژی جنبشی یک قطره سیال در قسمت B چهار برابر انرژی جنبشی همان قطره در قسمت A است.
- (۴) تندی سیال در قسمت A، $\frac{1}{4}$ برابر قسمت B است.

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ طبق اصل پیوستگی، آهنگ شارش حجمی در نقاط A و B برابر است. (×)
- ۲ طبق اصل برنولی (نه معادله پیوستگی) می‌توان ادعا کرد فشار ناحیه B کمتر است. (×)
- ۳ تندی در قسمت B، ۴ برابر قسمت A است؛ پس انرژی جنبشی ۱۶ برابر قسمت A است در صورتی که جرم‌ها برابر باشند. (×)
- ۴ ابتدا نسبت سطح مقطع قسمت A به سطح مقطع قسمت B را حساب می‌کنیم:

$$\frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = 2^2 = 4$$

طبق معادله پیوستگی:

$$A_A v_A = A_B v_B$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{4}$$

بنابراین تندی سیال در ناحیه A، $\frac{1}{4}$ برابر ناحیه B است. (✓)

در نتیجه گزینه (۴) صحیح است.



معادله پیوستگی

اگر فرض کنیم مایعی در یک لوله در حال حرکت باشد، آهنگ شارش حجمی این مایع به صورت زیر به دست می آید:

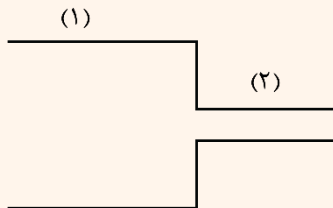
$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{زمان}} = A \times v$$

که A و v به ترتیب سطح مقطع و تندی شاره است.

چنانچه شارۀ تراکم ناپذیر، جریانی لایه ای داشته و فاقد اصطکاک با دیواره لوله باشد، آهنگ شارش حجمی در تمام قسمت های مختلف لوله یکسان و ثابت بوده و طبق معادله ای به نام معادله پیوستگی می توان چنین نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

یه نمونه باحال



در شکل مقابل، آب به طور پیوسته جاری است. اگر قطر قسمت (۱)، سه برابر قطر قسمت (۲) و تندی آب در قسمت (۲) معادل $\frac{13}{5} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی آب در قسمت (۱) چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ خواهد بود؟

پاسخ تشریحی:

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$A = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4} \rightarrow \frac{\pi}{4} d_1^2 \times v_1 = \frac{\pi}{4} d_2^2 \times v_2$$

$$\frac{d_1 = 3d_2}{v_2 = 13/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} \rightarrow (3d_2)^2 \times v_1 = d_2^2 \times 13/5$$

$$\rightarrow 9v_1 = 13/5 \rightarrow v_1 = 1/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$



۴۰- شارهای با جریان لایه ای و یکنواخت با تندی ۹ متر بر ثانیه در لوله ای افقی در جریان است. در قسمتی از مسیر، قطر مقطع لوله ۲۰ درصد تغییر می کند و در نتیجه فشار شاره افزایش می یابد. تندی حرکت شاره در این قسمت چند متر بر ثانیه است؟

۱۴/۰۶ (۴)

۱۱/۲۵ (۳)

۷/۲ (۲)

۶/۲۵ (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

طبق اصل برنولی هنگامی فشار شاره افزایش می یابد که تندی آن کاهش یابد؛ و طبق معادله پیوستگی هنگامی تندی کاهش می یابد که سطح مقطع افزایش یابد؛ بنابراین داریم:

$$D_2 = D_1 + \frac{20}{100} D_1 = D_1 + 0.2 D_1 = 1.2 D_1$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2 = \left(\frac{1.2 D_1}{D_1} \right)^2 = 1.44$$

اکنون طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$A_1 \times 9 = 1.44 A_1 \times v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{9}{1.44} = 6.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

راهنمای زنگ بازی

با مراجعه به درس نامه حتماً سعی کنید به ترکیب معادله پیوستگی با اصل برنولی کاملاً مسلط شوید.



سوئی های پرتکرار

اگر به اشتباه، تغییر مقطع لوله را کاهش در نظر بگیرید در دام گزینۀ (۴) می‌افتید. یا اگر در نوشتن نسبت قطرها، توان ۲ را فراموش کنید در دام یکی از گزینه‌های (۲) یا (۳) می‌افتید.

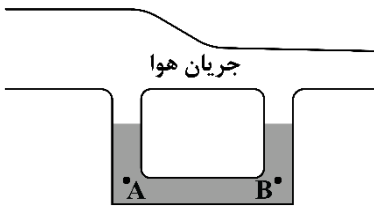


نکته

ترکیب اصل برنولی و معادلۀ پیوستگی در مسیر حرکت آب در لوله‌ای با قطر مقطع متفاوت: هرچه مقطع لوله کوچک‌تر باشد، تندی جریان آب بیش‌تر و فشار آب کم‌تر است و برعکس؛ هرچه مقطع لوله بزرگ‌تر باشد، تندی جریان آب کم‌تر و فشار آب بیش‌تر است.



۴۱- در لولۀ افقی زیر، جریانی از هوا با تندی ۷ وارد و با تندی ۲۷ خارج می‌شود، بنابراین جریان در لوله از سمت است و در این صورت جریان مایع در لولۀ U شکل پایینی از خواهد بود.



- (۱) چپ به راست - از A به B
- (۲) چپ به راست - از B به A
- (۳) راست به چپ - از B به A
- (۴) راست به چپ - از A به B

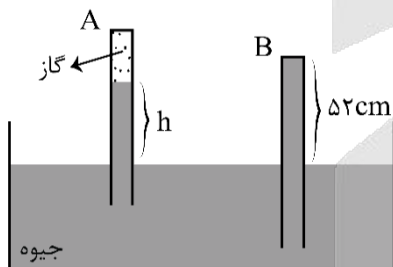
(سخت - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

چون جریان، با تندی کم‌تر وارد و با تندی بیش‌تر خارج می‌شود و طبق معادلۀ پیوستگی می‌دانیم که در سطح مقطع کوچک‌تر، تندی جریان شاره بیش‌تر است؛ بنابراین باید جریان از سمت چپ وارد و از سمت راست خارج شده باشد. طبق اصل برنولی هرچه تندی جریان بیش‌تر باشد فشار شاره کاهش می‌یابد؛ پس در بالای نقطۀ B که سطح مقطع، کوچک‌تر و تندی بیش‌تر است فشار شاره کم‌تر خواهد شد و بنابراین جریان مایع در لولۀ پایینی از فشار بیش‌تر (A) به سمت فشار کم‌تر (B) خواهد بود.



۴۲- در شکل زیر، اگر فشار وارد بر انتهای بالایی لولۀ B از طرف جیوه معادل ۳۴kPa و فشار گاز درون لولۀ A معادل ۳۲cmHg



باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۲
- (۳) ۴۵
- (۴) ۵۴

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

سانتی‌متر جیوه

سانتی‌متر جیوه، یکایی برای اندازه‌گیری فشار است. به طوری که یک سانتی‌متر جیوه معادل است با فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۱ سانتی‌متر؛ بنابراین:

- ۱- اگر مایع مورد بررسی جیوه باشد، در هر نقطه، فشار برحسب سانتی‌متر جیوه با عدد ارتفاع جیوه برحسب سانتی‌متر، مساوی است.
- ۲- اگر مایع مورد بررسی، جیوه نباشد، برای یافتن فشار آن برحسب سانتی‌متر جیوه، کافی است اطلاعات این مایع را در رابطه‌ای به فرم $h_{\text{مایع}} \rho_{\text{مایع}} = h_{\text{جیوه}} \rho_{\text{جیوه}}$ قرار دهیم و $h_{\text{جیوه}}$ را پیدا کنیم. همان فشار مایع مورد نظر برحسب cmHg است.



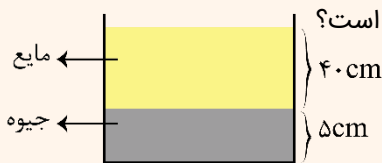
نکته

چنانچه بخواهیم فشار برحسب cmHg را برحسب Pa بیان کنیم با فرض این که چگالی جیوه معادل با $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} 13.6$ باشد، می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

$$\text{cmHg} \xrightarrow{\times 1360} \text{Pa}$$



یه نمونه باحال



$$(\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

پاسخ:

$$P_{\text{کف}} = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{مایع}}$$

درباره جیوه، عدد فشار برحسب cmHg با عدد ارتفاع جیوه مساوی است؛ بنابراین:

$$P_{\text{جیوه}} = \Delta \text{cmHg}$$

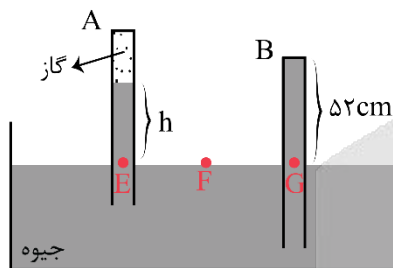
اما باید فشار مایع را برحسب cmHg به دست آوریم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$$

$$\rightarrow 13/6 \times h_{\text{جیوه}} = 3/4 \times 40 \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 10 \text{ cm} \rightarrow P_{\text{مایع}} = 10 \text{ cmHg}$$

بنابراین می توان نوشت:

$$P_{\text{کف}} = 75 \text{ cmHg} + \Delta \text{cmHg} + 10 \text{ cmHg} = 90 \text{ cmHg}$$



با برابر قرار دادن فشار دو نقطه F و G می توان نوشت:

$$P_F = P_G \rightarrow P_0 = P_{\text{تله لوله B}} + P_{\text{جیوه}}$$

فشار وارد بر انتهای لوله B را برحسب cmHg محاسبه می کنیم:

$$P_B (\text{cmHg}) = \frac{34000}{1360} = 25 \text{ cmHg}$$

درباره جیوه هم، ارتفاع آن معادل با فشار آن می شود، پس داریم:

$$P_{\text{جیوه}} = 52 \text{ cmHg}$$

در نتیجه:

$$P_0 = 25 \text{ cmHg} + 52 \text{ cmHg} = 77 \text{ cmHg}$$

اکنون از برابری فشار در نقاط E و F استفاده می کنیم:

$$P_E = P_F$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_0 \rightarrow 32 + P_{\text{جیوه}} = 77 \rightarrow P_{\text{جیوه}} = 45 \text{ cmHg} \rightarrow h = 45 \text{ cm}$$



۴۳- بالونی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم در یک ارتفاع مشخص از سطح زمین در حال حرکت است. اگر شش وزنه ۲۰ کیلوگرمی از بالون بیرون

بیندازیم، تندی بالون ۲۰ درصد افزایش می یابد. انرژی جنبشی بالون چگونه تغییر کرده است؟

(۲) تغییر نکرده است.

(۱) تقریباً ۴۱ درصد افزایش یافته است.

(۴) ۲ درصد افزایش یافته است.

(۳) ۲۲/۴ درصد افزایش یافته است.

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

طبق رابطه $K = \frac{1}{2} mv^2$ می توانیم بنویسیم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{680}{800}\right) \times \left(\frac{1/27}{v}\right)^2 = 1/224$$

بنابراین انرژی جنبشی ۲۲/۴ درصد افزایش یافته است.

انرژی جنبشی

انرژی وابسته به حرکت یک جسم را انرژی حرکتی یا انرژی جنبشی می نامیم.



برای جسمی به جرم m که با تندی v حرکت می‌کند، انرژی جنبشی از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

m : جرم جسم بر حسب کیلوگرم (kg)

K : انرژی جنبشی جسم بر حسب ژول (J)

$$J \equiv \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \equiv \text{N} \cdot \text{m}$$

v : تندی جسم بر حسب متر بر ثانیه $\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$

✓ انرژی جنبشی یک کمیت نرده‌ای و نامنفی است که فاقد جهت است (انرژی جنبشی به جهت حرکت و یا جهت سرعت بستگی ندارد).

عوامل مؤثر بر انرژی جنبشی

✓ انرژی جنبشی با جرم جسم و مجذور تندی جسم، رابطه مستقیم دارد.

۱- هرچه جرم جسم بیشتر باشد، انرژی جنبشی بیشتری دارد.

۲- هرچه جسمی تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتری دارد.

$$K \propto m$$

$$K \propto v^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right) \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

مقایسه انرژی جنبشی دو متحرک:

✓ هنگامی که جسم، ساکن باشد، انرژی جنبشی آن صفر است.

محاسبه تغییر انرژی جنبشی جسمی که جرم آن ثابت است به شکل زیر است:

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$



۴۴- هواپیمایی به جرم ۸ تن در مدت زمان ۵۰ ثانیه از سطح زمین به ارتفاع ۴۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. کار نیروی وزن هواپیما

در این مدت چند مگاژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۰/۶۴ (۴)

-۳۲ (۳)

۰/۶۴ (۲)

۳۲ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

جسم به سمت بالا حرکت می‌کند؛ بنابراین کار نیروی وزن منفی است. برای محاسبه کار نیروی وزن، می‌توان نوشت:

$$W = -mg\Delta h = -8 \times 10^3 \times 10 \times 400 = -32 \times 10^6 \text{ J} = -32 \text{ MJ}$$

جمع‌بندی محاسبه کار نیروهای خاص

۱- کار نیروی اصطکاک و مقاومت هوا به مسافت طی شده (کل مسیر حرکت) بستگی دارد، پس هرچه مسافت طی شده بیشتر باشد قدر مطلق کار این نیروها هم بیشتر است.

$$W_{\text{air}} = -f_{\text{air}}L \quad \text{کار نیروی اصطکاک: } W_{f_k} = -f_k L$$

L : مسافت طی شده

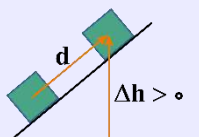
f_{air} : نیروی مقاومت هوا

f_k : نیروی اصطکاک جنبشی

۲- کار نیروی وزن به تغییر ارتفاع جسم بستگی دارد پس هرچه تغییر ارتفاع بیشتر باشد قدر مطلق کار نیروی وزن بیشتر است.

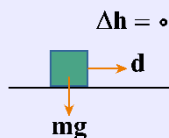
Δh : تغییر ارتفاع جسم

$$W_{mg} = -mg\Delta h \quad \text{کار نیروی وزن}$$

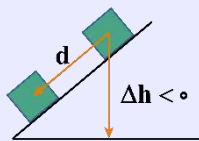


: اگر جسم بالا برود

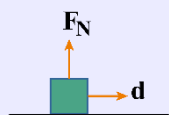
$$\Delta h > 0 \rightarrow W_{mg} < 0$$



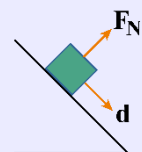
اگر جسم روی سطح افقی جابه‌جا شود: $\Delta h = 0 \rightarrow W_{mg} = 0$



اگر جسم رو به پایین حرکت کند: $\Delta h < 0 \rightarrow W_{mg} > 0$



اگر جسم روی سطح افقی حرکت کند: $W_{FN} = 0$



اگر جسم روی سطح شیب‌دار حرکت کند: $W_{FN} = 0$

حرکت آسانسور: $\begin{cases} W_{FN} = F_N d & \text{حرکت رو به بالا} \\ W_{FN} = -F_N d & \text{حرکت رو به پایین} \end{cases}$

۴- کار بقیه نیروها به جابه‌جایی بستگی دارد پس هرچه جابه‌جایی بیشتر باشد، قدر مطلق کار این نیروها بیشتر است.

کار نیروی F: $W_F = Fd \cos \theta$

یه نمونه باحال



کار نیروی وزن در جابه‌جایی جسم از A تا B چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

جسم به اندازه ۴ متر پایین آمده است، بنابراین داریم:

$$W = +mgh = +2 \times 10 \times 4 = 80 J$$



۴۵- جرم خودرویی به همراه راننده‌اش ۲ تن است و خودرو با تندی ثابت در حال حرکت است. راننده با دیدن تابلوی خطر، ترمز کرده

و تندی خودرو را $10 \frac{m}{s}$ کاهش می‌دهد. در نتیجه، انرژی جنبشی خودرو ۴۰۰ کیلوژول تغییر می‌کند. تندی اولیه خودرو چند

$\frac{m}{s}$ بوده است؟

۳۵ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

تندی خودرو کاهش یافته است؛ بنابراین انرژی جنبشی خودرو کاهش یافته و تغییر انرژی جنبشی، منفی است.

$$v_2 = v_1 - 10$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} m ((v_1 - 10)^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} m (-20v_1 + 100)$$

$$\Rightarrow -400 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 2000 \times (-20v_1 + 100) \Rightarrow 20v_1 = 500 \Rightarrow v_1 = 25 \frac{m}{s}$$





۴۶- اگر کار نیروی $\vec{F} = \alpha \vec{i} + \beta \vec{j}$ در جابه‌جایی $\vec{d}_1 = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ برابر صفر و کار آن در جابه‌جایی $\vec{d}_2 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ برابر ۲۵ ژول باشد، اندازه نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟ (کمیت‌های داده شده همگی بر حسب یکاهای SI هستند.)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



کار نیروی $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$ در جابه‌جایی $\vec{d} = d_x \vec{i} + d_y \vec{j}$ برابر است با:

$$W = F_x d_x + F_y d_y$$

یه نمونه باحال

نیروی $\vec{F} = (30\text{ N})\vec{i} + (40\text{ N})\vec{j}$ به جسمی به جرم 5 kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه $\Delta \vec{x} = (6\text{ m})\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۴۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$W = (F_x d_x) + (F_y d_y)$$

$$\rightarrow W = (30 \times 6) + (40 \times 0) \rightarrow W = 180\text{ J}$$

همان‌طور که می‌دانیم کار نیروی $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$ در جابه‌جایی $\vec{d} = d_x \vec{i} + d_y \vec{j}$ برابر است با:

$$W = F_x d_x + F_y d_y$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\begin{cases} W_1 = 0 \rightarrow 4\alpha - 3\beta = 0 \rightarrow \alpha = \frac{3}{4}\beta \\ W_2 = 25\text{ J} \rightarrow 3\alpha + 4\beta = 25 \end{cases} \rightarrow \frac{9}{4}\beta + 4\beta = 25 \rightarrow \frac{25}{4}\beta = 25 \rightarrow \beta = 4\text{ N} \rightarrow \alpha = \frac{3}{4}\beta = 3\text{ N}$$

پس نیروی $\vec{F}$ به صورت $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ می‌باشد که اندازه آن برابر است با:

$$F = \sqrt{3^2 + 4^2} \rightarrow F = 5\text{ N}$$



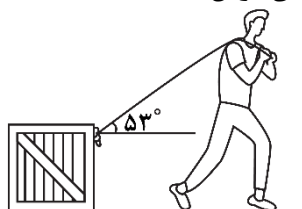
۴۷- مطابق شکل، شخصی با استفاده از یک طناب، با انجام ۳۰۰ J کار، جعبه‌ای را بر روی زمین به اندازه d جابه‌جا می‌کند. اگر شخص طول طناب را دو برابر کند و با همان نیروی قبلی جعبه را به اندازه d جابه‌جا کند، کار انجام شده توسط شخص چند ژول خواهد بود؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$ و در هر دو حالت، انتهای طناب که در دستان شخص است را در ارتفاع یکسان فرض کنید.)

۶۰√۲۱ (۱)

۱۵۰ (۲)

۱۰۰√۲۱ (۳)

۲۵۰ (۴)



(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۳)

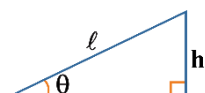
پاسخ: گزینه ۳

نیروی شخص را برابر F در نظر می‌گیریم.

حالت اول:

$$W_{\text{شخص}} = Fd \cos 53^\circ = 300\text{ J} \Rightarrow Fd \times 0.6 = 300 \Rightarrow Fd = 500\text{ (N.m)} \quad (1)$$

حالت دوم:



ارتفاع شانه شخص تا زمین (h) ثابت است؛ بنابراین، با دو برابر شدن طول طناب (l)، مقدار $\sin \theta$ نصف می‌شود.



$$\sin \theta_1 = \sin 53^\circ = 0.8 \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \times 0.8 = 0.4$$

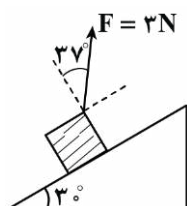
$$\Rightarrow \cos \theta_2 = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \sqrt{1 - 0.16} = \sqrt{0.84}$$

$$\Rightarrow \cos \theta_2 = \sqrt{0.4 \times 2.1} = 0.91$$

$$W_{\text{شخص}} = Fd \cos \theta_2 \xrightarrow{(1)} W_{\text{شخص}} = 500 \times 0.91 \sqrt{2.1} = 1000 \sqrt{2.1} \text{ J}$$



۴۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۴۰۰ گرم، روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود. اگر در یک بازه زمانی مشخص، کار نیروی وزن -7 J باشد، کار نیروی F در این مدت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



۳/۱۵ (۱)

۴/۲ (۲)

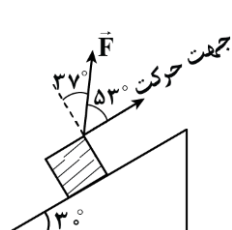
۸/۴ (۳)

۶/۳ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به این که کار نیروی وزن منفی است جسم به سمت بالا می‌رود.



$$W_{\text{mg}} = -mg\Delta h \Rightarrow -7 = -0.4 \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{7}{4} \text{ m}$$

$$\sin \alpha = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{\Delta h}{\sin \alpha} = \frac{7/4}{1/2} = 3.5 \text{ m}$$

$$W_F = Fd \cos \theta = 3 \times 3.5 \times \cos 53^\circ = 3 \times 3.5 \times 0.6 = 6.3 \text{ J}$$



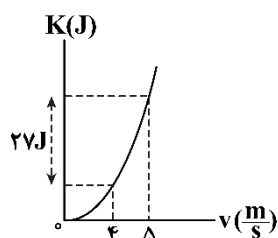
۴۹- نمودار انرژی جنبشی جسمی مطابق شکل است. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟

۹ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)



(متوسط - نموداری/محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم انرژی جنبشی جسمی به جرم m که با تندی v در حرکت است از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به دست می‌آید؛ بنابراین به کمک اطلاعات

داده شده بر روی نمودار داریم:

$$\left. \begin{aligned} v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} &\Rightarrow K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m \times 16 \Rightarrow K_1 = 8m \\ v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} &\Rightarrow K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m \times 25 \Rightarrow K_2 = \frac{25}{2}m \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_2 - K_1 = \frac{25}{2}m - 8m = \frac{9}{2}m$$

$$\xrightarrow{K_2 - K_1 = 27 \text{ J}} \frac{9}{2}m = 27 \Rightarrow m = 6 \text{ kg}$$

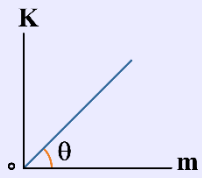
راهنمای زنگ بازی

طرح سؤال از نمودار مربوط به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ در حالت‌های مختلف، از قدیم‌الایام مورد توجه طراحان محترم هست. ما هم به نمونه سؤال از نمودارهای انرژی جنبشی رو برات آوردیم و مابقی رو هم در درس‌نامه اشاره کردیم. پس حسابی به این موضوع مسلط شو.

نمودارهای انرژی جنبشی

۱- نمودار انرژی جنبشی بر حسب جرم:

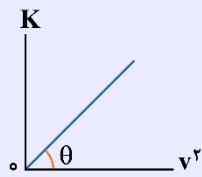
در این حالت، تندی جسم، ثابت ولی جرم جسم متغیر است.



$$\text{شیب نمودار} = \tan \theta = \frac{1}{2}v^2$$

۲- نمودار انرژی جنبشی بر حسب تندی:

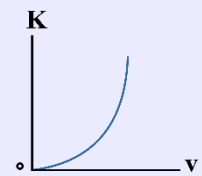
در این حالت، جرم جسم، ثابت ولی مربع تندی جسم متغیر است.



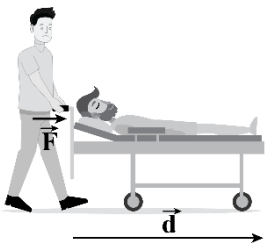
$$\text{شیب نمودار} = \tan \theta = \frac{1}{2}m$$

۳- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب تندی:

در این حالت، جرم جسم، ثابت ولی تندی جسم متغیر است.



۵۰- بیماری به جرم 65kg روی تختی به جرم 15kg دراز کشیده است. پرستاری مطابق شکل، این تخت را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. اگر کار نیروی $\vec{F}$ به‌ازای 12m جابه‌جایی افقی تخت برابر با 384J باشد، اندازه شتاب حرکت مجموعه تخت و بیمار چند واحد SI است؟



- ۱) 0.6
- ۲) 0.5
- ۳) 0.4
- ۴) 0.3

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

چون نیروی $\vec{F}$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ در یک جهت‌اند، بنابراین کار نیروی $\vec{F}$ برابر است با:

$$W = Fd \Rightarrow 384 = F \times 12 \Rightarrow F = \frac{384}{12} = 32\text{N}$$

با توجه به این که جرم کل تخت و بیمار $m = 65 + 15 = 80\text{kg}$ است، با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow 32 = 80 \times a \Rightarrow a = \frac{32}{80} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر در محاسبه شتاب مجموعه، به اشتباه به‌جای جرم بیمار و تخت، فقط جرم بیمار رو در نظر بگیری با تقریب بسیار زیادی در دام گزینه (۲) گرفتار می‌شی.





۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - اکسید تمام عناصر دسته p ، pH آب را به پایین‌تر از ۷ می‌رساند.
ب - یکی از فراورده‌های سوختن زغال سنگ، اکسید چهار اتمی گوگرد می‌باشد.
ج - در فرمول شیمیایی همه مولکول‌ها، اتمی که در سمت چپ نوشته می‌شود، اتم مرکزی است.
د - نماد $\xrightarrow{Pt(s)}$ بدین معنی است که از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر در واکنش استفاده می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

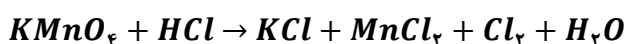
هیچ یک از موارد داده شده درست نیست.

بررسی موارد:

- الف) عناصر دسته p جدول دوره‌ای، شامل فلزها، شبه فلزها و نافلزها می‌شود. اکسید فلزهایی مانند آلومینیم، خاصیت بازی و اکسید نافلزی مانند نیتروژن، خاصیت اسیدی دارد.
- ب) فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، بخار آب، کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید می‌باشد؛ گوگرد دی‌اکسید (SO_2) دارای ۳ اتم در ساختار خود است.
- ج) در فرمول شیمیایی مولکول‌ها، اتمی که در سمت چپ نوشته می‌شود، به جز اتم هیدروژن، اتم مرکزی است. به عنوان مثال در مولکول H_2O ، هیدروژن در سمت چپ نوشته شده است اما اتم مرکزی اتم اکسیژن می‌باشد.
- د) نماد $\xrightarrow{Pt(s)}$ بدین معنی است که از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر در واکنش استفاده می‌شود. نماد شیمیایی فلز پالادیم، به صورت pd است. معنای نمادهای مختلف در واکنش‌های شیمیایی در جدول زیر آمده است:

نماد	معنا
$\longrightarrow$	تولید می‌کند یا می‌دهد.
$\xrightarrow{\Delta}$	واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.
$\xrightarrow{20\text{atm}}$	واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.
$\xrightarrow{1200^\circ\text{C}}$	واکنش در دمای ۱۲۰۰ درجهٔ سلسیوس انجام می‌شود.
$\xrightarrow{Pd(s)}$	برای انجام شدن واکنش، از فلز پالادیم (Pd) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۵۲- با توجه به واکنش موازنه نشدهٔ زیر، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

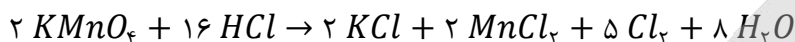


- ۱) به ازای مصرف هر مول $KMnO_4$ ، ۵ مول Cl_2 و ۴ مول H_2O تولید می‌شود.
۲) اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها، برابر با ۱ است.
۳) اگر Mn قادر به تشکیل اکسید Mn_2O_3 باشد، نام ترکیب $MnCl_2$ ، مگنیز کلرید است.
۴) در ساختار لوویس همهٔ مواد مولکولی فراورده‌ها، دو جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم. به $KMnO_4$ ضریب ۱ می‌دهیم؛ با توجه به موازنه Mn و K ضریب $MnCl_2$ و KCl نیز، ۱ می‌شود. هم‌چنین با توجه به موازنه اتم اکسیژن، به H_2O ضریب ۴ تعلق می‌گیرد. اکنون می‌توانیم هیدروژن را موازنه کنیم. پس HCl ضریب ۸ می‌گیرد:



در سمت واکنش دهنده‌ها، ۸ اتم کلر وجود دارد. در سمت فراورده‌ها نیز، ۳ اتم کلر داریم؛ پس برای ۵ اتم باقی مانده، به Cl_2 ضریب $\frac{5}{2}$ داده و سپس همه ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم. معادله نهایی به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

۱ به ازای مصرف هر مول $KMnO_4$ ، $\frac{2}{5}$ مول Cl_2 و ۴ مول H_2O تولید می‌شود.

۲ اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها (۱۸) و مجموع ضرایب فراورده‌ها (۱۷)، برابر با ۱ است.

۳ در واکنش داده شده، در ترکیب $MnCl_2$ ، یون منگنز دارای بار ۲+ است. هم‌چنین با توجه به اکسید داده شده، این عنصر یونی با بار ۳+ نیز می‌تواند تشکیل دهد. پس در نامگذاری ترکیبات آن از اعداد رومی استفاده می‌شود؛ بنابراین نام صحیح $MnCl_2$ منگنز(II) کلرید است.

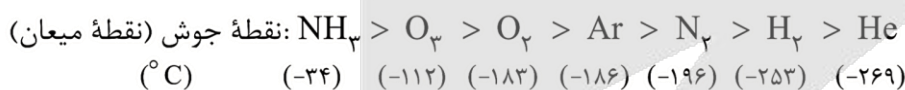
۴ مواد مولکولی فراورده‌ها، Cl_2 و H_2O است. گاز کلر دارای یک جفت الکترون پیوندی در ساختار لوویس خود است.



۵۳- در کدام یک از دماهای زیر (با واحد کلوین)، یک نمونه از مولکول‌های فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره برخلاف یک نمونه از فراوان‌ترین گاز موجود در آن، حجم مشخصی دارد اما شکل مشخصی نداشته و به شکل ظرف محتوی خود درمی‌آید؟

۸۰ (۱) ۷۰ (۲) ۱۱۲ (۳) ۹۵ (۴)

فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره معادل با نیتروژن و فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در آن، معادل با آرگون است. با توجه به اطلاعات صورت سؤال، باید به دنبال دمایی بگردیم که در آن، یک نمونه از آرگون در حالت مایع و یک نمونه از نیتروژن در حالت گاز قرار دارد. مقایسه نقطه جوش تعدادی از گازهای مهم مطرح شده در کتاب درسی، به شرح زیر است:



حالت مواد

ویژگی مواد در سه حالت جامد، مایع و گاز متفاوت است. مواد جامد شکل و حجم مشخصی دارند. در یک نمونه جامد، موقعیت ذرات نسبتاً ثابت بوده و این ذرات، فقط در جای خود می‌لرزند. نمونه‌های مایع، حجم مشخصی داشته و همانند مواد جامد تراکم‌ناپذیر هستند، اما این مواد شکل مشخصی نداشته و به شکل ظرف حاوی خود در می‌آیند. از طرفی گازها حجم و شکل مشخصی ندارند. این مواد تراکم‌پذیر بوده و به شکل ظرف محتوی خود در می‌آیند. همچنین حجم مواد گازی معادل حجم ظرفی است که در آن قرار گرفته‌اند.

هر ماده در دمایی بالاتر از نقطه جوش خود به حالت گاز و در دمایی بین نقطه جوش و نقطه ذوب خود به حالت مایع یافت می‌شود. در دمای مد نظر، نیتروژن باید به حالت گاز یافت شود. پس این دما باید بالاتر از $-196^\circ C$ باشد. از طرفی آرگون بایستی در این دما به حالت مایع یافت شود. پس این دما باید کمتر از $-186^\circ C$ باشد. برای تبدیل واحد دما از سانتی‌گراد به کلوین باید عدد دما در واحد سانتی‌گراد را با ۲۷۳ جمع کنیم. حال داریم:

$$\begin{aligned} -186^\circ C &\Rightarrow -186 + 273 = 87 K \\ -196^\circ C &\Rightarrow -196 + 273 = 77 K \end{aligned}$$



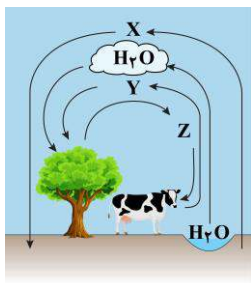
بنابراین دمای مد نظر باید بین ۷۷ تا ۸۷ کلوین باشد. جدول زیر، ویژگی‌های چهار مورد از گازهای مهم موجود در هواکره را نشان می‌دهد:

نکته	دمای جوش	نوع ماده
با افزایش تدریجی دمای هوای مایع، اولین ماده‌ای است که از حالت مایع به حالت گاز در می‌آید و از مخلوط خارج می‌شود.	-۱۹۶	نیتروژن
یک گاز نجیب است که به کمک تقطیر جزء به جزء هوا، در پتروشیمی شیراز با خلوص بالا تهیه می‌شود. از آن برای ایجاد محیط بی‌اثر طی جوشکاری نیز استفاده می‌شود.	-۱۸۶	آرگون
تهیه اکسیژن با خلوص ۱۰۰ درصد، به کمک تقطیر هوا فرایندی سخت است چراکه دمای جوش اکسیژن و آرگون نزدیک به هم است.	-۱۸۳	اکسیژن
در مخلوط هوای مایع با دمای ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد، هلیوم وجود ندارد چراکه دمای جوش آن کمتر از ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد است و در این دما به حالت گاز باقی می‌ماند.	-۲۶۹	هلیوم



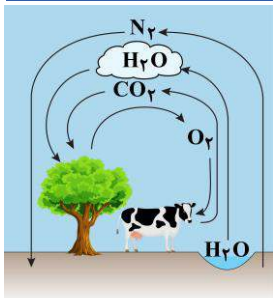
۵۴- کدام یک از مطالب زیر در مورد گازهای نشان داده شده در شکل نادرست است؟

- (۱) ۴۰٪ از الکترون‌های ظرفیتی گاز X ، به صورت الکترون ناپیوندی هستند.
- (۲) مدل فضاپرکن گاز Y مشابه گاز H_2O ، به صورت خطی است.
- (۳) در فرمول شیمیایی گاز Z ، یک نوع عنصر و دو اتم وجود دارد.
- (۴) گاز Y در طبیعت به صورت مایع وجود ندارد.



(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



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 به ترتیب گازهای نیتروژن، کربن دی‌اکسید و اکسیژن هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) گاز X ، نیتروژن است که ۶۰٪ از الکترون‌های ظرفیتی آن، به صورت الکترون پیوندی و ۴۰٪ مابقی به صورت الکترون‌های ناپیوندی هستند. به ساختار گاز نیتروژن دقت کنید:
- (۲) مدل فضاپرکن گاز کربن دی‌اکسید به صورت خطی است در حالی که مدل فضاپرکن مولکول‌های آب به صورت خمیده است:



(۳) گاز O_2 دارای یک نوع عنصر و دو اتم است.

(۴) کربن دی‌اکسید در طبیعت به صورت گاز و جامد وجود دارد و فاقد حالت فیزیکی مایع می‌باشد.





۵۵- ۵/۴ گرم آلومینیم را در مجاورت اکسیژن قرار می‌دهیم. جرم جامد نهایی، به ۱۰/۲ گرم می‌رسد. چه تعداد مولکول گاز اکسیژن در این واکنش مصرف شده است؟ ($O = ۱۶, Al = ۲۷: g.mol^{-1}$)

$$۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۲} \quad (۲)$$

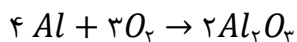
$$۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۱)$$

$$۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲} \quad (۴)$$

$$۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۳)$$

(آسان - مسئله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴



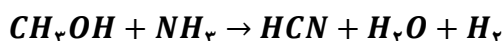
آلومینیم در حضور گاز اکسیژن به آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود:

جرم آلومینیم ۵/۴ گرم بوده و در نهایت به ۱۰/۲ گرم آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود. با توجه به قانون پایستگی جرم، می‌توان دریافت که جرم گاز اکسیژن مصرف شده، برابر با $۱۰/۲ - ۵/۴ = ۴/۸$ گرم بوده است. اکنون تعداد گاز اکسیژن مصرف شده را به دست می‌آوریم:

$$O_2 = ۴/۸ g O_2 \times \frac{۱ mol O_2}{۳۲ g O_2} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} O_2}{۱ mol O_2} = ۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۲}$$



۵۶- مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش زیر، کدام است؟



۷ (۴)

۶ (۳)

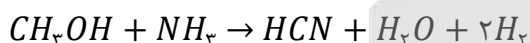
۸ (۲)

۱۱ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

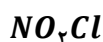
برای شروع موازنه به CH_3OH ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه کربن و اکسیژن، HCN و H_2O نیز ضریب ۱ می‌گیرند. اکنون می‌توان نیتروژن را موازنه کرد. بنابراین به NH_3 نیز ضریب ۱ تعلق می‌گیرد. اکنون هیدروژن را موازنه می‌کنیم. واکنش نهایی به صورت زیر است:



پس مجموع ضرایب برابر با ۶ است.



۵۷- در ساختار چه تعداد از مولکول‌های زیر، پیوند دوگانه بین اتم‌ها وجود دارد؟



۵ (۴)



۴ (۳)



۳ (۲)

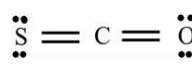
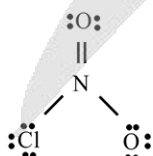
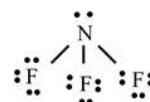
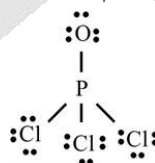
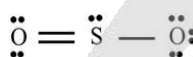
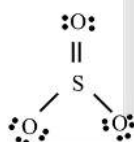


۲ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

هرگاه هریک از دو اتم دخیل در تشکیل یک پیوند اشتراکی، هر یک ۲ الکترون به اشتراک بگذارند، یک پیوند دوگانه ایجاد خواهد شد. ساختار لوویس ترکیب‌های داده شده را رسم می‌کنیم:



از بین مواد داده شده، در ساختار لوویس چهار ماده پیوند دوگانه وجود دارد.



۵۸- کدام یک از مقایسه‌های انجام شده نادرست است؟

(۲) فراوانی در هواکره: $Kr > Xe$

(۱) فراوانی در هواکره: $He > Ne$

(۴) نقطه جوش: $O_2 > N_2$

(۳) نقطه جوش: $Ar > He$



درصد حجمی گازهای موجود در هواکره در جدول زیر آمده است:

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۲۸
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵
نئون	۰/۰۰۱۸
هلیوم	۰/۰۰۰۵
کریپتون	۰/۰۰۰۱
زنون و دیگر گازها	ناچیز

بنابراین فراوانی یا درصد حجمی گاز نئون بیشتر از هلیوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فراوانی گاز کریپتون بیشتر از گاز زنون است.

۳) نقطه جوش هلیوم زیر 200°C - (به طور دقیق تر 269°C -) است در حالی که نقطه جوش آرگون بالای 200°C - است.

۴) نقطه جوش اکسیژن 183°C - و نقطه جوش نیتروژن 196°C - است.



۵۹- کدام موارد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟ ($Cr = 52$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$)

الف - از گاز هلیوم، برای پر کردن بالن‌های هواشناسی و کپسول‌های غواصی استفاده می‌شود.

ب - نسبت جرم کروم به اکسیژن در ساختار یک نمونه جامد از کروم (II) اکسید، برابر با $3/75$ است.

ج - آرگون، به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری فلزها کاربرد داشته و برخلاف گاز CO ، گازی بی بو است.

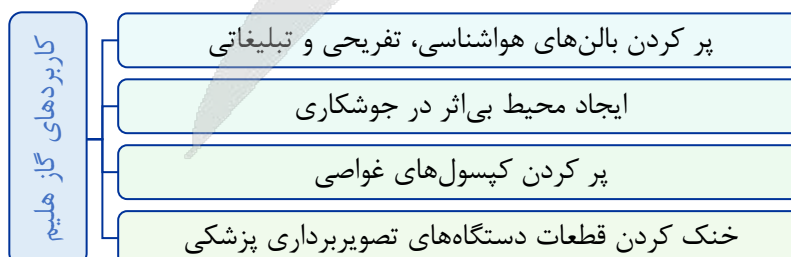
د - هلیوم، در گاز طبیعی یافت شده و همانند خورشید، طی واکنش‌های هسته‌ای در عمق زمین نیز تولید می‌شود.

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

عبارات‌های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نمودار زیر، کاربردهای گاز هلیوم را نشان می‌دهد:



با توجه به نمودار بالا، از گاز هلیوم، برای پر کردن بالن‌های هواشناسی و کپسول‌های غواصی استفاده می‌شود.

فرمول شیمیایی کروم (II) اکسید به صورت CrO بوده و شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها در واحد فرمولی این ماده برابر با یک است. در واحد فرمولی این ماده، یک اتم کروم و یک اتم اکسیژن وجود دارد. بر این اساس، نسبت جرم کروم به اکسیژن در یک نمونه از کروم (II) اکسید را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

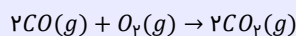
$$\frac{Cr}{O} = \frac{52}{16} = 3/25$$

گاز آرگون، سومین عضو از خانواده گازهای نجیب (عناصر موجود در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای) بوده و عدد اتمی آن برابر با ۱۸ است. آرگون، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است که از آن برای ساخت لامپ رشته‌ای استفاده می‌شود. علاوه بر این، از گاز آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها نیز استفاده می‌شود. این گاز در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود. گاز کربن مونوکسید نیز مشابه به گاز آرگون، یک گاز بی‌رنگ و بی‌بو است. توجه داریم که گاز کربن مونوکسید، یک گاز بسیار سمی به شمار می‌رود و در صورت ورود مقدار زیادی از آن به خون، فرد دچار خفگی شده و می‌میرد. ساختار مولکول کربن مونوکسید به صورت زیر است:

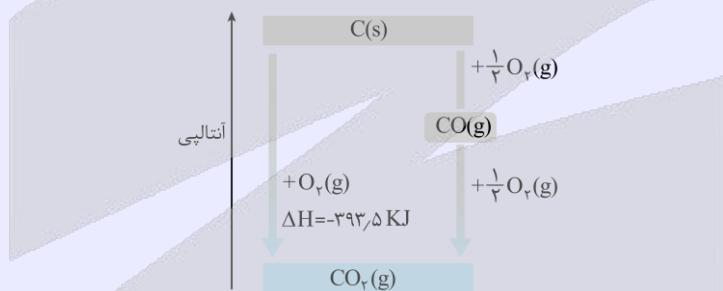


در رابطه با گاز کربن مونوکسید، به مطالب زیر توجه کنید.

- گاز CO یا کربن مونوکسید از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود. این گاز بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است.
- کربن مونوکسید از مخلوط کربن و اکسیژن پایدارتر و از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است؛ به طوری که کربن مونوکسید تولید شده در سوختن ناقص، در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره می‌سوزد و به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود:



- نمودار انرژی واکنش سوختن یک نمونه از کربن و مراحل انجام شدن آن به صورت زیر است:



- میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است. مولکول‌های این گاز پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه عصبی را فلج می‌کند؛ به طوری که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می‌شود.
- چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به طوری که به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.

هلیوم در کره زمین، به مقدار خیلی کم یافت می‌شود؛ به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری از آن در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد. به همین خاطر، منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر بوده و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌تر هستند. توجه داریم که هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود. این گاز پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود. در خورشید نیز طی واکنش‌های هسته‌ای، گاز هیدروژن به گاز هلیوم تبدیل می‌شود.



۶۰- A, B, C و D به ترتیب چهار گاز فراوان تروپوسفر هستند. کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش گاز A کمتر از سایر گازها است.
- (۲) گاز C در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.
- (۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، گاز D زودتر از سایر گازها خارج می‌شود.
- (۴) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، گاز B را با خلوص بالا تهیه می‌کنند.



A, B, C و D به ترتیب گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون و کربن دی اکسید هستند. در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، تهیه گاز اکسیژن با خلوص بالا دشوار است در صورتی که گاز آرگون را با خلوص بسیار بالا تهیه می کنند.

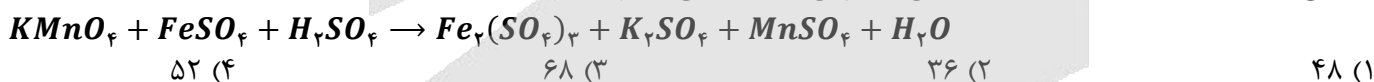
نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۲۸
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵
نئون	۰/۰۰۱۸
هلیوم	۰/۰۰۰۵
کریپتون	۰/۰۰۰۱
زنون و دیگر گازها	ناچیز

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ نقطه جوش گاز نیتروژن در حدود 196°C - و کمتر از سایر گازها می باشد.
- ۲ گاز آرگون، گازی بی رنگ، بی بو و غیرسمی است. آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ های رشته ای به کار می رود.
- ۳ به هنگام سرد کردن هوا در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، گاز کربن دی اکسید در دمای 78°C - به حالت جامد تبدیل شده و از مخلوط گازی جداسازی می شود.



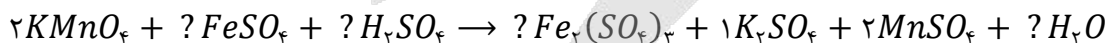
۶۱ - مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش زیر، پس از موازنه آن کدام است؟



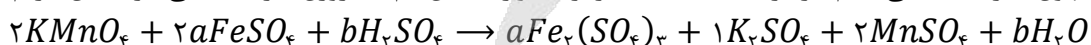
معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



برای موازنه این واکنش ابتدا به K_2SO_4 ضریب ۱ می دهیم. در مرحله بعد، به $KMnO_4$ برای موازنه پتاسیم ضریب ۲ و سپس به $MnSO_4$ برای موازنه منگنز ضریب ۲ می دهیم. تا به اینجا کار داریم:



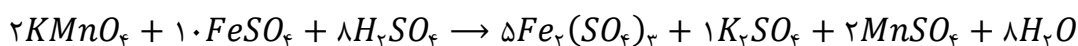
حال مجبور به استفاده از ضرایب مجهول هستیم. ابتدا به $Fe_2(SO_4)_3$ ضریب a می دهیم. ترکیب $FeSO_4$ نیز برای موازنه شدن آهن ضریب $2a$ می گیرد. سپس به H_2SO_4 ضریب مجهول b را نسبت می دهیم. در مرحله بعد H_2O نیز برای موازنه شدن اتم هیدروژن ضریب b می گیرد. حال داریم:



در پایان برای محاسبه ضرایب مجهول، تعداد اتم های اکسیژن و گوگرد را در دو سمت معادله برابر قرار می دهیم:

$$\begin{cases} O : 8 + 8a + 4b = 12a + 4 + 8 + b \Rightarrow 3b - 4a = 4 \Rightarrow a = 5, b = 8 \\ S : 2a + b = 3a + 1 + 2 \Rightarrow b = a + 3 \end{cases}$$

حال داریم:



همانطور که مشخص است، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش برابر با ۳۶ است.





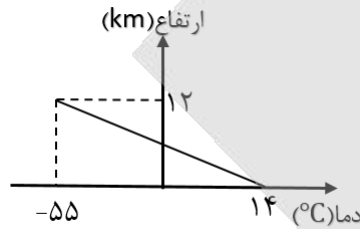
۶۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اتمسفر زمین، تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح آن، امتداد یافته است.
- (۲) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.
- (۳) تغییرات آب و هوایی زمین در لایه‌ای از هواکره که با هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما 6°C افزایش می‌یابد، رخ می‌دهد.
- (۴) هواکره را براساس تغییرات دما به ۴ لایه می‌توان تقسیم کرد که در سه لایه ابتدایی، گازهای N_2 ، O_2 ، O_3 و CO_2 یافت می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

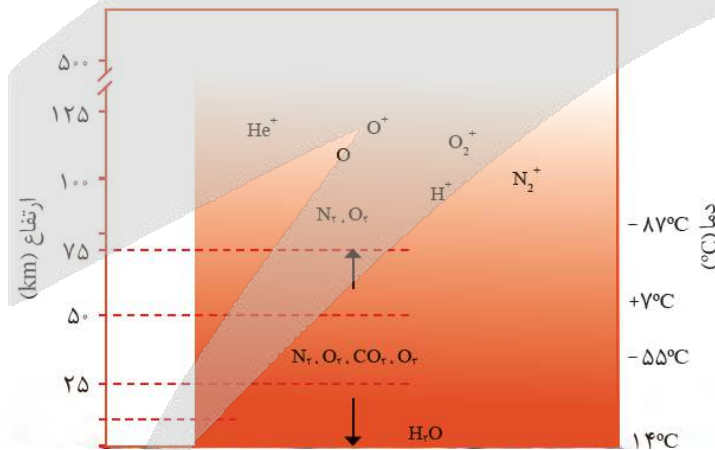
نمودار تغییرات دما برحسب ارتفاع در لایه‌ی اول (تروپوسفر) را به صورت زیر می‌توان نشان داد:



رابطه‌ی کلی دما و ارتفاع را می‌توان به صورت روبه‌رو نوشت:
پس در این لایه با افزایش ارتفاع دما کاهش (و نه افزایش) می‌یابد. تغییرات آب و هوایی زمین در لایه‌ی تروپوسفر رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در میان سیاره‌های سامانه‌ی 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 به طوری که می‌توان گفت ما در کف اقیانوسی از مولکول‌های گازی زندگی می‌کنیم. جاذبه‌ی زمین این گازها را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع از خروج آن‌ها از اتمسفر می‌شود.
- (۲) 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 -200°C سرد می‌کنند.
- (۴) هواکره را براساس تغییرات دما به ۴ لایه می‌توان تقسیم کرد که در سه لایه ابتدایی، گازهای N_2 ، O_2 ، O_3 و CO_2 یافت می‌شوند.



۶۳- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- الف - هواکره ساختار لایه‌ای داشته و حدود ۷۵٪ جرم آن در نزدیک‌ترین لایه به زمین، یعنی استراتوسفر، قرار دارد.
- ب - گاز نیتروژن، در ساختار خود ۲ جفت الکترون ناپیوندی داشته و از آن در صنعت سرماسازی استفاده می‌شود.
- ج - فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، تعداد الکترون‌های برابری در لایه‌های الکترونی $n = 2$ و $n = 3$ دارد.
- د - طبق بررسی‌های انجام شده، از ۲۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

عبارت‌های (ب)، (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

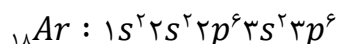
الف) هواکره ساختار لایه‌ای داشته و حدود ۷۵٪ جرم آن در نزدیک‌ترین لایه به زمین، یعنی لایه تروپوسفر، قرار دارد. توجه داریم که استراتوسفر، یکی از لایه‌های بالایی هواکره بوده و لایه اوزون، قسمتی از آن است.

ب) گاز نیتروژن، اصلی‌ترین جزء سازنده هواکره بوده و در ساختار مولکولی خود دارای یک پیوند سه‌گانه $N \equiv N$ به همراه ۲ جفت الکترون ناپیوندی است. از گاز نیتروژن، در صنعت سرماسازی و به‌منظور منجمد کردن مواد غذایی استفاده می‌شود. علاوه بر صنعت سرماسازی، از گاز نیتروژن برای پرکردن تایر خودروها و برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی نیز استفاده می‌شود.

ج) جدول زیر، درصد حجمی مهم‌ترین اجزای موجود در هواکره را نشان می‌دهد:

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۲۸
کربن دی‌اکسید	۰/۰۳۸۵

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، آرگون فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره است. پس از آرگون، نئون گاز نجیبی است که بیشترین فراوانی را در هواکره دارد. آرایش الکترونی آرگون به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، در هریک از لایه‌های الکترونی $n = 2$ و $n = 3$ اتم آرگون، ۸ الکترون وجود دارد.

د) بررسی حباب‌های هوای به دام افتاده در ساختار یخ‌های قطبی و سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است. طبعاً وقتی که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است، پس می‌توان گفت در هر بازه کمتر از این مدت نیز نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.



۶۴- اگر در واکنش $FeCl_3 + Al \rightarrow AlCl_3 + Fe$ ، کاتیونی از آهن که دارای الکترون ظرفیتی است، در واکنش شرکت کند، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش، برابر با می‌شود.

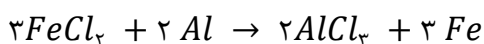
(۴) ۵ - ۱۰

(۳) ۶ - ۵

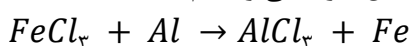
(۲) ۵ - ۵

(۱) ۶ - ۱۰

آهن دارای دو کاتیون Fe^{2+} و Fe^{3+} است. عدد اتمی این عنصر ۲۶ است؛ پس در گروه هشتم جدول دوره‌ای قرار دارد و دارای ۸ الکترون ظرفیتی است. بنابراین یون‌های Fe^{2+} و Fe^{3+} به ترتیب دارای ۶ و ۵ الکترون ظرفیتی هستند. واکنش را در حالتی که یون Fe^{2+} وارد واکنش شده باشد، می‌نویسیم:



در این حالت مجموع ضرایب مواد، برابر با ۱۰ است. حال واکنش را در حالتی که یون Fe^{3+} وارد واکنش شود، می‌نویسیم:

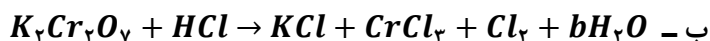
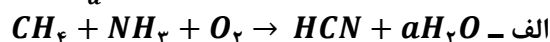


در این حالت مجموع ضرایب مواد، برابر با ۴ است که در هیچ کدام از گزینه‌ها موجود نیست.





۶۵- با توجه به موازنه واکنش‌های زیر، حاصل $\frac{c \times b}{a}$ کدام است؟



$\frac{7}{3}$ (۴)

$\frac{7}{6}$ (۳)

$\frac{6}{7}$ (۲)

$\frac{3}{7}$ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



موازنه واکنش‌های شیمیایی



در واکنش‌های شیمیایی، نه اتمی از بین می‌رود و نه به وجود می‌آید بلکه به شیوه‌های دیگری به هم متصل می‌شوند.

مراحل موازنه به روش واری



۱) ابتدا عنصری را که دارای شرایط زیر باشد، پیدا می‌کنیم:

الف) عنصری که در هر سمت معادله تنها در ساختار یک ماده باشد.

ب) اگر چند عنصر شرط بالا را داشتند، عنصری را انتخاب می‌کنیم که در ساختار یک ماده تک عنصری (I_2 , Cl_2 , Mg و ...) نباشد.

پ) اگر چند عنصر شرایط بالا را داشتند، موازنه را از عنصری شروع می‌کنیم که در ترکیب پیچیده‌تری (ترکیبی که تعداد و تنوع اتم‌های بیشتری دارد) باشد.

ت) اگر چند عنصر شرایط بالا را داشتند، موازنه را از عنصری شروع می‌کنیم که در پیچیده‌ترین ترکیب، زیروند بزرگ‌تری دارد.

۲) عنصر شروع کننده را در دو سمت معادله موازنه می‌کنیم.

۳) سپس بقیه عناصر را موازنه می‌کنیم.

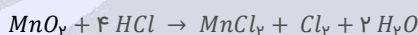
به موازنه واکنش زیر دقت کنید:



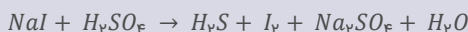
۱) موازنه را با هر دو عنصر O یا H می‌توانیم شروع کنیم. در این جا با O شروع می‌کنیم.

۲) به MnO_2 ضریب ۱ می‌دهیم. بنابراین H_2O ضریب ۲ می‌گیرد.

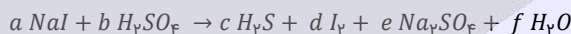
۳) موازنه سایر عناصر به صورت زیر است:



گاهی تعدادی یا همه مواد شرکت کننده در واکنش را به روش واری نمی‌توان موازنه کرد. در این هنگام، به هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش، ضرایب مجهول a , b , c و ... را اختصاص می‌دهیم. سپس به دنبال موازنه هر عنصر، معادله‌ای به دست می‌آید که با حل آن‌ها به ضرایب نهایی می‌رسیم:



در مرحله اول، به هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش، ضریب مجهولی را اختصاص می‌دهیم:



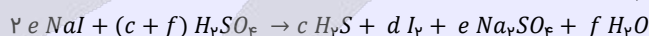
در سمت چپ واکنش به تعداد a عنصر Na و در سمت راست $2e$ عنصر Na داریم:

$$a = 2e$$

$$b = c + f$$

با موازنه H ، می‌توان نوشت:

پس برخی از ضرایب را می‌توان جایگزین کرد:



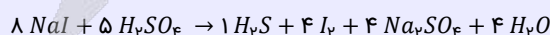
اکنون به موازنه S می‌پردازیم:

$$c + f = c + e \Rightarrow f = e$$

$$4c + 4f = 4e + f \xRightarrow{f=e} 4c = f$$

با موازنه O نیز می‌توان نوشت:

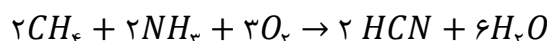
در این مرحله برای اینکه ضرایب واکنش، ساده‌ترین ضرایب غیرکسری باشند، به c مقدار ۱ می‌دهیم. بنابراین f برابر با ۴ می‌شود. پس معادله موازنه شده، به صورت زیر است:



با توجه به درسنامه بالا، واکنش‌های داده شده را به ترتیب موازنه می‌کنیم. برای موازنه واکنش اول، ابتدا به HCN که تنوع اتمی بیشتری دارد، ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه اتم‌های N و C ، ترکیب‌های NH_3 و CH_4 نیز، ضریب ۱ می‌گیرند:

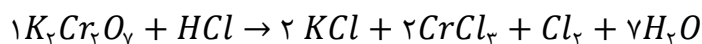


در سمت واکنش دهنده‌ها، ۷ اتم هیدروژن وجود دارد؛ پس در سمت فراورده‌ها نیز، باید ۷ اتم هیدروژن داشته باشیم. یکی از آن‌ها در ترکیب HCN است، پس به H_2O ضریب ۳ می‌دهیم تا ۶ اتم H دیگر نیز داشته باشیم. با توجه به موازنه O نیز، O_2 ضریب $\frac{3}{2}$ می‌گیرد. حال همه ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم:

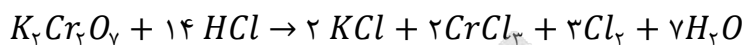




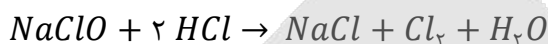
پس مقدار a برابر با ۶ است. حال به موازنه واکنش دوم می پردازیم. برای شروع، به $K_2Cr_2O_7$ ضریب ۱ می دهیم. پس KCl و $CrCl_3$ ضریب ۲ می گیرند. هم چنین به H_2O نیز، ضریب ۷ تعلق می گیرد.



با توجه به موازنه هیدروژن، HCl ضریب ۱۴ می گیرد. اکنون کلر را موازنه می کنیم و به Cl_2 ضریب ۳ می دهیم. واکنش به صورت زیر می شود:



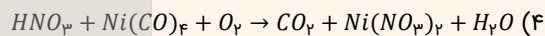
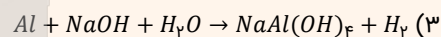
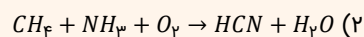
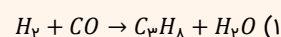
پس مقدار b برابر با ۷ است. اکنون به موازنه واکنش سوم می پردازیم. ابتدا به $NaClO$ ضریب ۱ می دهیم. بنابراین $NaCl$ و H_2O نیز ضریب ۱ می گیرند. پس به HCl ضریب ۴ تعلق می گیرد:



پس مقدار c برابر با ۱ است. حاصل عبارت $\frac{c \times b}{a}$ برابر با $\frac{1 \times 7}{6}$ است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید:

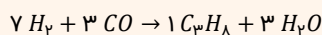
ضریب آب در کدام واکنش کوچکتر است؟



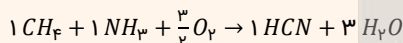
پاسخ: گزینه ۴

ابتدا واکنش های داده شده را موازنه می کنیم:

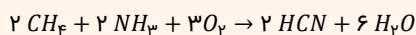
(۱) موازنه این واکنش را با دادن ضریب ۱ به C_3H_8 که تنوع و تعداد اتم بالاتری دارد، شروع می کنیم. بنابراین CO ضریب ۳ می گیرد. اکنون می توان اکسیژن را موازنه کرد. در سمت چپ، ۳ اتم اکسیژن وجود دارد. پس ضریب H_2O نیز ۳ می شود. بنابراین ضریب H_2 ، ۷ به دست می آید:



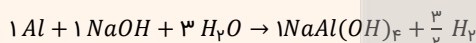
(۲) موازنه این واکنش را با دادن ضریب ۱ به HCN شروع می کنیم. بنابراین CH_4 و NH_3 هم ضریب ۱ می گیرند. اکنون هیدروژن را موازنه می کنیم. در سمت چپ، ۷ اتم و در سمت راست ۱ اتم هیدروژن وجود دارد. پس ۶ اتم دیگر نیاز است که با دادن ضریب ۳ به H_2O ، موازنه هیدروژن تکمیل می شود. با توجه به ضریب H_2O ، اکسیژن نیز، موازنه می شود:



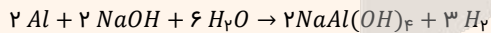
ضرایب عناصر نباید به صورت کسری باشد. بنابراین کل واکنش را در ۲ ضرب می کنیم:



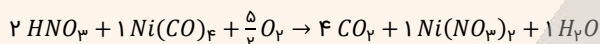
(۳) موازنه این واکنش را با دادن ضریب ۱ به $NaAl(OH)_4$ شروع می کنیم. با توجه به موازنه اتم های Na و Al ، ترکیب $NaOH$ و فلز Al نیز ضریب ۱ می گیرند. اکنون اکسیژن را موازنه می کنیم. ۴ اتم اکسیژن در سمت راست و ۱ اتم در سمت چپ وجود دارد. پس ۳ اتم اکسیژن دیگر نیاز است که با دادن ضریب ۳ به H_2O ، تکمیل می شود. اکنون هیدروژن را می توان موازنه کرد:



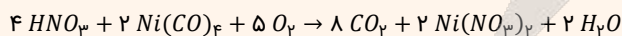
ضرایب عناصر نباید به صورت کسری باشد. بنابراین کل واکنش را در ۲ ضرب می کنیم:



(۴) موازنه این واکنش را با دادن ضریب ۱ به $Ni(NO_3)_2$ آغاز می کنیم. بنابراین ترکیب های $Ni(CO)_4$ و HNO_3 به ترتیب ضریب ۱ و ۲ می گیرند. با توجه به موازنه C ، ترکیب CO_2 ضریب ۲ و با توجه به موازنه H ترکیب H_2O ضریب ۱ می گیرد. اکنون O_2 را می توان موازنه کرد:



کل واکنش را در ۲ ضرب می کنیم:



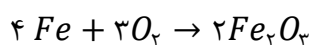
بنابراین ضریب آب در واکنش چهارم از سایر واکنش ها کوچکتر است.



۶۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) اسکلت آهکی مرجان ها با افزایش اکسیدهای نافلزی محلول در آب، از بین می رود.
- (۲) در سوختن ناقص، گازی بی بو با قابلیت انتشار بسیار زیاد در محیط، تولید می شود.
- (۳) هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می دهند.
- (۴) مطابق قانون پایستگی جرم، اگر میخ آهنی را در هوای مرطوب قرار دهیم، جرم آن ثابت می ماند.

اگر میخ آهنی را در هوای مرطوب قرار دهیم، با اکسیژن هوا واکنش داد و زنگ می‌زند. واکنش انجام شده به صورت زیر است و منظور از زنگ آهن، فراورده آهن(III) اکسید است:



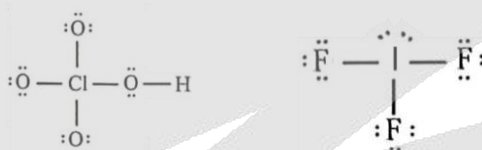
پس روی میخ آهنی، زنگ آهن تشکیل شده و جرم آن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرجان‌ها، گروهی از کیسه تنان با اسکلت آهکی هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این جانداران با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید (اکسید نافلز) محلول در آب از بین می‌روند، زیرا خاصیت اسیدی آب افزایش می‌یابد.

۲) در سوختن ناقص رنگ شعله زرد می‌شود و گاز کربن مونواکسید تولید می‌شود. کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به طوری که به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود. از آن‌جا که میل ترکیبی هموگلوبین با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است، مولکول‌های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه عصبی را فلج می‌کند؛ به طوری که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می‌شود.

۳) هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند. هم‌چنین عناصر این دسته، می‌توانند اتم مرکزی باشند. به عنوان مثال به ساختار لوویس ترکیب‌های IF_3 و $HClO_4$ دقت کنید:



۶۷- کدام یک از اطلاعات نوشته شده در مورد گازهای هر گزینه، نادرست است؟

- ۱) گاز هلیوم: کاربرد در خنک کردن قطعات الکتریکی

۲) گاز نیتروژن: انجماد مواد غذایی در صنعت غذاسازی

۳) گاز کربن مونوکسید: دارای چگالی کمتر از هوا

۴) گاز آرگون: گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی

آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است. کاربردهای گازهای مختلف، در جدول زیر آمده است:

گاز	کاربرد
کلر	رنگ‌بری - گندزدایی
آرگون	ساخت لامپ رشته‌ای - محیط بی‌اثر در جوشکاری
نیتروژن	نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، پرکردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی
هلیوم	پر کردن بالون‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی، در جوشکاری، کپسول غواصی و مهم‌تر از همه خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI

کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به طوری که به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود. از آن‌جا که میل ترکیبی هموگلوبین با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است، مولکول‌های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه عصبی را فلج می‌کند؛ به طوری که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می‌شود.



دانشگاه رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمون ها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان نشر آموزش شور

حکایت
سنج

گزینه دو
موسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا



زبختار

خبریه
آزمون



آزمون های سراسر
گاج



join us ...

۶۸- به ازای هر ۳ کیلومتر افزایش ارتفاع در طول لایه تروپوسفر یک نقطه از زمین، فشار هوا ۰/۷۵ برابر می‌شود. در ارتفاعی که دمای هوا به -18°C می‌رسد، فشار هوا برابر با چند اتمسفر است؟ (دما و فشار هوا در سطح زمین در نقطه مورد نظر، به ترتیب برابر با ۱۸ درجه سلسیوس و ۰/۹۶ اتمسفر است.)

(۴) ۰/۴۴

(۳) ۰/۶۴

(۲) ۰/۳۸

(۱) ۰/۵۴

(آسان - مسئله ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم که به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در طول لایه تروپوسفر، دمای هوا در حدود ۶ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد. پس در قدم اول، ارتفاع لایه تروپوسفر را در نقطه‌ای که دمای هوا برابر با -18°C است، محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که تغییرات دما بر حسب کلون (ΔT) با تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس ($\Delta\theta$) با هم برابر است ($\Delta T = \Delta\theta$)، پس داریم:

$$\text{ارتفاع (km)} = \text{تغییر دما (K)} \times \frac{1 \text{ km}}{-6 \text{ K}} = (-18 - 18) \times \left(\frac{1}{-6}\right) = 6 \text{ km}$$

حال با توجه به اینکه فشار هوا به ازای هر ۳ کیلومتر افزایش ارتفاع در طول لایه تروپوسفر ۰/۷۵ برابر می‌شود، فشار هوا را در ارتفاع ۶ کیلومتری لایه تروپوسفر به دست می‌آوریم:

$$? \text{ atm} = (0.96) \times (0.75)^2 = 0.54$$

لایه‌های مختلف هواکره

توجه داریم لایه تروپوسفر لایه‌ای است که در ارتفاع ۱۰ الی ۱۲ کیلومتری از سطح زمین قرار گرفته و تغییرات آب و هوایی در این لایه رخ می‌دهد. در سیاره زمین، روند تغییر دما در لایه‌های مختلف هواکره به صورت زیر است:

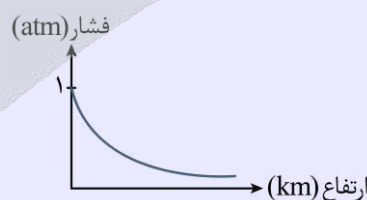
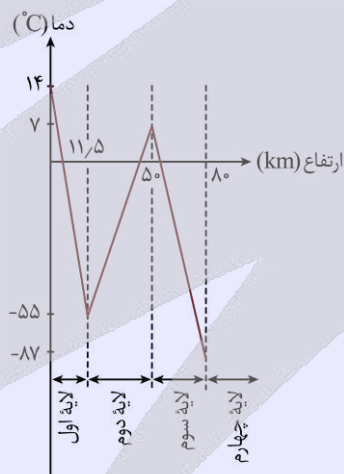
📌 سطح زمین: در این ناحیه، دمای هوا به طور میانگین برابر با ۱۴ درجه سلسیوس است.

📌 لایه اول (تروپوسفر): در این لایه، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در طول لایه تروپوسفر، دمای هوا در حدود ۶ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد.

📌 لایه دوم (استراتوسفر): در این لایه، با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد.

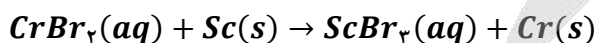
📌 لایه سوم: در این لایه، همانند لایه اول، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.

📌 لایه چهارم: در این لایه، همانند لایه دوم، با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد. نمودارهای زیر، روند تغییرات دما و تغییرات فشار را در این لایه‌ها از هواکره موجود در اطراف زمین نشان می‌دهد:



از

۶۹- معادله نوشتاری واکنش روبه‌رو، به کدام صورت است؟



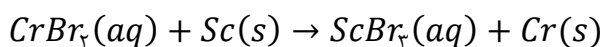
(۱) کروم جامد + محلول اسکاندیم برمید $\rightarrow$ اسکاندیم جامد + محلول کروم برمید

(۲) کروم جامد + محلول اسکاندیم (III) برمید $\rightarrow$ اسکاندیم جامد + محلول کروم (II) برمید

(۳) کروم + اسکاندیم (III) برمید $\rightarrow$ اسکاندیم + کروم (II) برمید

(۴) کروم + اسکاندیم برمید $\rightarrow$ اسکاندیم + کروم (II) برمید

در معادله نوشتاری فقط نام مواد شرکت کننده در واکنش نوشته می شود اما در معادله نمادی، فرمول شیمیایی، حالت فیزیکی مواد و شرایط واکنش نیز نوشته می شود. از فرمول شیمیایی به نوع و تعداد عناصر موجود در ترکیب نیز، می توان پی برد.



معادله نوشتاری واکنش روبه رو به صورت زیر است:

کروم + اسکاندیم برمید $\rightarrow$ اسکاندیم + کروم (II) برمید

دقت کنید که اسکاندیم تنها قادر به تشکیل یون Sc^{3+} است و در نامگذاری آن، ظرفیت یون نوشته نمی شود اما کروم دو نوع یون تشکیل می دهد؛ پس ذکر ظرفیت آن ضروری است.



۷۰- در لایه تروپوسفر، فشار گاز O_2 بر حسب ارتفاع از رابطه $P = 0.001h^2 - 0.025h + 0.2$ به دست می آید. در چه ارتفاعی از این لایه، فشار هواکره برابر با ۰/۲۵ اتمسفر می شود؟ (فشار اکسیژن در هر نقطه از هواکره، ۰/۲ برابر فشار کلی هواکره است.)

۲۴ (۴)

۶ (۳)

۱۸ (۲)

۱۰ (۱)

فشار اکسیژن در هر نقطه، ۰/۲ برابر فشار کلی هواکره است. بر این اساس، می توان گفت فشار گاز اکسیژن در نقطه ای که فشار کلی هواکره برابر با ۰/۲۵ اتمسفر است، برابر با ۰/۰۵ اتمسفر می شود. از آنجا که در ارتفاع موردنظر فشار گاز اکسیژن برابر 0.05 atm است، پس رابطه مربوط به محاسبه فشار گاز اکسیژن به صورت زیر درمی آید:

$$P_{O_2} = 0.05 \text{ atm} \Rightarrow P_{O_2} = 0.001h^2 - 0.025h + 0.2 = 0.05 \Rightarrow 0.001h^2 - 0.025h + 0.15 = 0$$

برای راحت تر حل کردن معادله درجه دوم بالا، طرفین تساوی را در ۱۰۰۰ ضرب می کنیم:

$$h^2 - 25h + 150 = 0 \Rightarrow (h - 10)(h - 15) = 0 \Rightarrow h_1 = 10, h_2 = 15$$

حاصل ضرب
ریشه ها

حاصل جمع
ریشه ها

از آنجا که ارتفاع لایه تروپوسفر حداکثر در حدود ۱۱/۵ کیلومتر است، پس مقدار مؤلفه $h_2 = 15 \text{ km}$ ، غیرقابل قبول بوده و ارتفاع موردنظر در لایه تروپوسفر برابر با ۱۰ کیلومتر است.





برای دیدن پاسخنامه ویدیویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدیویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدیویی آزمون

توان‌های گویا و عبارت‌های جبری صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸

بودجه‌بندی
این آزمون

سهم در
کنکور

۱ تست از ۳۰ تست کنکور

۷۱- اگر $0 < a < 1$ ، کدام گزینه صحیح است؟

$$\sqrt[3]{a} < \sqrt{a} \quad (۲)$$

$$\sqrt{a} < a^2 \quad (۴)$$

$$\frac{1}{a} < a \quad (۱)$$

$$a^2 > a^3 \quad (۳)$$

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

دنیایی از نامساوی‌های ریشه‌ای!

۴ حالت داریم: $(m, n \in \mathbb{N})$

$$\sqrt[m]{a} < \sqrt[n]{a} \iff m > n \text{ اگر } a > 1 \quad (۱)$$

$$\sqrt[m]{a} > \sqrt[n]{a} \iff m > n \text{ اگر } 0 < a < 1 \quad (۲)$$

$$\sqrt[m]{a} > \sqrt[n]{a} \iff m > n \text{ اگر } a < -1 \text{ (فرد } m \text{ و } n) \quad (۳)$$

$$\sqrt[m]{a} < \sqrt[n]{a} \iff m > n \text{ اگر } -1 < a < 0 \text{ (فرد } m \text{ و } n) \quad (۴)$$

$$1 > a > a^2 > a^3 > a^4 > \dots > 0$$

$$1 > \dots > \sqrt[4]{a} > \sqrt[3]{a} > \sqrt{a} > 0$$

$$a = \frac{1}{2}$$

$$a = \frac{1}{64}$$

$$a = \frac{1}{4}$$

وقتی $0 < a < 1$ ، آن‌گاه افزایش توان a مقدار را کاهش می‌دهد، به عبارتی:

از طرفی:

با این مقدمه $a^2 > a^3$ صحیح است. البته برای سایر گزینه‌ها می‌توان مثال نقض پیدا کرد.

مثال نقض ۱

مثال نقض ۲

مثال نقض ۴



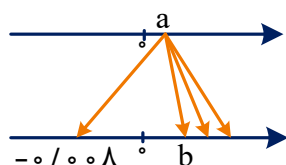
۷۲- در شکل مقابل، نقطه a به ریشه‌های سوم، چهارم و پنجم خود وصل شده است. مقدار b کدام است؟

$$0.004 \quad (۱)$$

$$0.008 \quad (۲)$$

$$0.016 \quad (۳)$$

$$0.032 \quad (۴)$$



(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

چون a مثبت است، پس -0.008 یکی از ریشه‌های چهارم عدد a است:

$$-\sqrt[4]{a} = -0.008 \Rightarrow a = (0.008)^4 = (0.2)^{12}$$

واضح است چون $0 < a < 1$ است، و می دانیم هر چه قدر فرجه بزرگتر باشد حاصل نیز بزرگتر است، پس b ریشه سوم آن است:

$$b = \sqrt[3]{a} \Rightarrow b = \sqrt[3]{(0/2)^{12}} = (0/2)^4 = 0/0016$$

••• **ایز** •••

۷۳- چند عدد صحیح وجود دارد که ریشه پنجم آن در بازه $(-4, -2)$ قرار دارد؟

۹۹۳ (۴)

۹۹۲ (۳)

۹۹۱ (۲)

۹۹۰ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

عدد را x در نظر می گیریم و ریشه پنجم آن را $(\sqrt[5]{x})$ بین -4 و -2 قرار می دهیم:

$$-4 < \sqrt[5]{x} < -2 \xrightarrow{\text{توان ۵}} (-4)^5 < (\sqrt[5]{x})^5 < (-2)^5 \Rightarrow -1024 < x < -32$$

برای به دست آوردن تعداد اعداد صحیح متوالی از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$+1 \text{ (عدد اول - عدد آخر)}$$

ما تعداد اعداد صحیح بازه بالا را می خواهیم، پس -1024 و -32 را در رابطه بالا قرار می دهیم:

$$-32 - (-1024) + 1 = -32 + 1024 + 1 = 993$$

$$993 - 2 = 991$$

دقت کنید که -32 و -1024 در بازه نیستند، پس پاسخ سوال می شود:

ریشه پنجم یک عدد

هر عدد مثبت یا منفی دقیقاً یک ریشه پنجم دارد. حال، اگر عدد موردنظر مثبت باشد، ریشه پنجم آن مثبت و اگر عدد موردنظر منفی باشد، ریشه پنجم آن نیز منفی خواهد بود. حال، اگر عدد موردنظر را x فرض کنیم ریشه پنجم آن عدد به صورت $\sqrt[5]{x}$ خواهد بود.

یه نمونه باحال

$$\begin{cases} \sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2 \\ \sqrt[5]{-\frac{1}{243}} = \sqrt[5]{-\frac{1}{3^5}} = \frac{\sqrt[5]{-1}}{\sqrt[5]{3^5}} = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

••• **ایز** •••

۷۴- اگر $\sqrt[3]{4\sqrt{2}} = \sqrt[12]{m}$ و $\sqrt[12]{m} = 4\sqrt{2}$ باشند، مقدار n کدام است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مقدار m را به دست می آوریم:

$$\sqrt[3]{4\sqrt{2}} = \sqrt[12]{m} \xrightarrow{\text{توان ۱۲}} (4\sqrt{2})^4 = m \Rightarrow m = 2^8 \times 2^2 = 2^{10}$$

از طرفی، $\sqrt[12]{m} = 4\sqrt{2}$ است، پس:

$$\sqrt[n]{2^{10}} = 4\sqrt{2} \Rightarrow 2^{\frac{10}{n}} = 2^{\frac{5}{2}} \Rightarrow \frac{10}{n} = \frac{5}{2} \Rightarrow n = 4$$

••• **ایز** •••

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

$2\sqrt{3}$ (۴)

$3\sqrt{3}$ (۳)

$\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۲)

$\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۱)



پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

$$\sqrt[3]{2\sqrt[3]{a}} = 2 \Rightarrow 2\sqrt[3]{a} = 4 \Rightarrow \sqrt[3]{a} = 2 \Rightarrow a = 8$$

ریشه پنجم عدد ۳۲ برابر $\sqrt[5]{32} = 2$ است، پس:

$$9(a+1)^{-\frac{1}{4}} = 9(8+1)^{-\frac{1}{4}} = 9 \times 9^{-\frac{1}{4}} = 9^{\frac{3}{4}} = 3^{\frac{3}{2}} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$$

بنابراین حاصل $9(a+1)^{-\frac{1}{4}}$ برابر است با:

• • • i b • • •

۷۶- اگر $A = \sqrt[4]{4\sqrt[3]{16\sqrt{2}}} \times (\frac{1}{2})^{-\frac{1}{4}}$ باشد، حاصل $\sqrt{2A^4} + 1$ کدام است؟

$$\sqrt{33} \quad (4)$$

$$\sqrt{17} \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$\sqrt{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۳)

A را ساده می کنیم:

$$A = \sqrt[4]{4\sqrt[3]{16\sqrt{2}}} \times (\frac{1}{2})^{-\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{2^2 \times \sqrt[3]{2^4 \times 2^2}} \times 2^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{2^2 \times 2^{\frac{10}{3}}} \times 2^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{2^{\frac{16}{3}}} \times 2^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{2^{\frac{16}{3} \times \frac{3}{4}}} \times 2^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{2^4} \times 2^{\frac{1}{4}} = 2 \times 2^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{5}{4}}$$

خواهیم داشت:

$$\sqrt{2A^4} + 1 = \sqrt{2 \times 2^5} + 1 = \sqrt{2^6} + 1 = 3$$

یه مرور هم روی "روابط عبارات توان دار" داشته باشیم

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$a^n \cdot b^n = (ab)^n$$

$$\frac{a^n}{b^n} = (\frac{a}{b})^n$$

$$a^0 = 1 ; a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = \sqrt[n]{a^m} \quad (a > 0)$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[mn]{a} \quad (a > 0) \text{ یا } (m \text{ و } n \text{ فرد})$$

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab} \quad (a, b > 0) \text{ یا } (n \text{ زوج})$$

• • • i b • • •

۷۷- با فرض $3^a = 25$ و $(\frac{5}{2})^b = 4$ ، کدام گزینه صحیح است؟

$$a = 4b \quad (2)$$

$$ab = 4 \quad (1)$$

$$a = -4b \quad (4)$$

$$ab = -4 \quad (3)$$

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{5}{2} = 2 \Rightarrow \frac{5^{-b}}{2} = 2 \Rightarrow 5^{-b} = 4 \Rightarrow (\frac{1}{5})^b = 4 \Rightarrow (\frac{5}{2})^b = 4 \text{ می دانیم}$$



$$2^a = 25 \Rightarrow (5^{\frac{b}{2}})^a = 25 \Rightarrow 5^{\frac{ab}{2}} = 5^2 \Rightarrow \frac{-ab}{2} = 2 \Rightarrow ab = -4$$

از طرفی

کلاس درس

۱) برای هر عدد طبیعی $n \geq 2$ ، توان $\frac{1}{n}$ عدد مثبت a را چنین تعریف می‌کنیم:

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

اگر $a < 0$ باشد، $a^{\frac{1}{n}}$ تعریف نمی‌شود. به عنوان مثال عبارت‌هایی مانند $(-1)^{\frac{1}{3}}$ و $(-2)^{\frac{2}{4}}$ تعریف نمی‌شوند.

۲) هرگاه $a > 0$ باشد، برای هر دو عدد طبیعی m و n ، $a^{\frac{m}{n}}$ را چنین تعریف می‌کنیم:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

اگر $a > 0$ و m و n دو عدد طبیعی، $a^{\frac{m}{n}}$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$a^{\frac{m}{n}} = (a^{\frac{1}{n}})^m = (a^m)^{\frac{1}{n}}$$

بنابراین: $a^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$ همچنین $a^{-\frac{m}{n}}$ نیز به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}}$$

۷۸- حاصل $A = \sqrt{7} - \sqrt{13} - \sqrt{7} + \sqrt{13}$ برابر است با:

(۲) $-\sqrt{2}$
(۴) $-2\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{2}$
(۳) $2\sqrt{2}$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

$$A = \sqrt{7} - \sqrt{13} - \sqrt{7} + \sqrt{13} \xrightarrow{\text{توان ۲}} A^2 = 7 - \sqrt{13} + 7 + \sqrt{13} - 2\sqrt{7^2 - 13^2} = 14 - 2\sqrt{49 - 13} = 14 - 2\sqrt{36} = 2 \Rightarrow A = \pm\sqrt{2}$$

دقت کنید که $7 - \sqrt{13} < 7 + \sqrt{13}$ ، پس $A < 0$ است: $A = -\sqrt{2}$

اتحاد مزدوج

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$



۷۹- مجموع ارقام عدد 105^3 کدام است؟

۲۷ (۴)

۲۶ (۳)

۳۰ (۲)

۲۴ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$(100+5)^3 = 100^3 + 3 \times 100^2 \times 5 + 3 \times 100 \times 5^2 + 5^3$$

پس:

$$1000000 + 150000 + 7500 + 125 = 1157625 \xrightarrow{\text{مجموع ارقام}} 1+1+5+7+6+2+5 = 27$$

اتحادها

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$$

$$(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

$$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

۸۰- اگر $x + \frac{2}{x} = 7$ باشد، مقدار $x^3 + \frac{8}{x^3}$ کدام است؟

۳۰۱ (۴)

۳۱۰ (۳)

۳۲۱ (۲)

۲۹۷ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$x + \frac{2}{x} = 7 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + \frac{4}{x^2} + 4 = 49 \Rightarrow x^2 + \frac{4}{x^2} = 45$$

حال از اتحاد چاق و لاغر داریم:

$$x^3 + \frac{8}{x^3} = (x + \frac{2}{x})(x^2 + \frac{4}{x^2} - 2) = 7(45 - 2) = 7 \times 43 = 301$$

۸۱- اگر $\sqrt{2x+1} + \sqrt{2x-3} = 4$ باشد، حاصل $\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-3}$ کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

عبارت $\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-3}$ را برابر k در نظر می گیریم.

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-3} = k \\ \sqrt{2x+1} + \sqrt{2x-3} = 4 \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{معادله}]{\text{ضرب طرفین}} (\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-3})(\sqrt{2x+1} + \sqrt{2x-3}) = 4k$$

$$\Rightarrow (2x+1 - (2x-3)) = 4k \Rightarrow 4k = 4 \Rightarrow k = 1$$



۸۲- اگر $\alpha = \sqrt[4]{3\sqrt{3}-2\sqrt{6}}$ و $\beta = \sqrt[4]{3\sqrt{3}+2\sqrt{6}}$ باشند، حاصل عبارت $(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta)$ کدام است؟
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) $6\sqrt{3}$ (۴) $7\sqrt{3}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta) = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - \alpha^2\beta^2 = \alpha^4 + \beta^4 + \alpha^2\beta^2$$

$$= 3\sqrt{3} - 2\sqrt{6} + 3\sqrt{3} + 2\sqrt{6} + \sqrt{27-24} = 7\sqrt{3}$$



۸۳- اگر $ab=4$ و $a^2+b^2=10$ ، مقدار a^3+b^3 کدام است؟ ($a, b > 0$)

(۱) $9\sqrt{2}$ (۲) $18\sqrt{2}$ (۳) $24\sqrt{2}$ (۴) $36\sqrt{2}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

عبارات داده شده در صورت سوال، ذهن ما را به سمت اتحادهای مربع دوجمله‌ای و چاق و لاغر می‌برد، حال با توجه به اتحاد مربع دوجمله‌ای و داده‌های سوال داریم:

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \xrightarrow{a^2+b^2=10, ab=4} (a+b)^2 = 10 + 2(4) = 18 \xrightarrow{a, b > 0} (a+b) = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

حالا برای محاسبه خواسته سوال به سراغ اتحاد چاق و لاغر می‌رویم:

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$\xrightarrow{a+b=3\sqrt{2}, a^2+b^2=10, ab=4} a^3 + b^3 = (3\sqrt{2})(10 - 4) = 18\sqrt{2}$$

اتحاد چاق و لاغر

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$



۸۴- اگر $A = \frac{5\sqrt{5}-2\sqrt{2}}{7+\sqrt{10}} + \frac{2\sqrt{2}+1}{3-\sqrt{2}}$ باشد، حاصل $A^2 - 6$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{5}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$A = \frac{5\sqrt{5}-2\sqrt{2}}{7+\sqrt{10}} + \frac{2\sqrt{2}+1}{3-\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{5})^3 - (\sqrt{2})^3}{7+\sqrt{10}} + \frac{(\sqrt{2})^3 + 1}{3-\sqrt{2}}$$

$$= \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{2})(7+\sqrt{10})}{7+\sqrt{10}} + \frac{(\sqrt{2}+1)(3-\sqrt{2})}{3-\sqrt{2}} = \sqrt{5} - \sqrt{2} + \sqrt{2} + 1 = \sqrt{5} + 1$$

$$\Rightarrow A^2 = (\sqrt{5} + 1)^2 = 6 + 2\sqrt{5} \Rightarrow A^2 - 6 = 2\sqrt{5}$$





۸۵- حاصل عبارت $\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{5+2\sqrt{6}}$ کدام است؟

(۲) $2 + \sqrt{3}$

(۱) ۱

(۴) $2 - \sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم $(\sqrt{2} + \sqrt{3})^2 = 5 + 2\sqrt{6}$ است، پس:

$$\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{5+2\sqrt{6}} = \sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \sqrt{3-2} = \sqrt{1} = 1$$

رادیكال مركب

برای ساده کردن عبارتی مانند $\sqrt{3} - 2\sqrt{2}$ که «رادیكال مركب» نامیده می‌شوند معمولاً از اتحاد مربع دو جمله‌ای استفاده می‌شود.

$$\sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

••• ilo •••

۸۶- حاصل عبارت $A = (\sqrt[3]{5\sqrt{5}} + \sqrt[3]{6\sqrt{6}})(\sqrt[5]{5\sqrt{125}} - \sqrt[5]{6\sqrt{216}})$ کدام است؟

(۲) $\sqrt{5} - \sqrt{6}$

(۱) -۱

(۴) $\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{6}$

(۳) $\sqrt[5]{5} - \sqrt[5]{6}$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$A = (\sqrt[3]{5\sqrt{5}} + \sqrt[3]{6\sqrt{6}})(\sqrt[5]{5\sqrt{125}} - \sqrt[5]{6\sqrt{216}})$$

$$A = (\sqrt[3]{(\sqrt{5})^3} + \sqrt[3]{(\sqrt{6})^3})(\sqrt[5]{5\sqrt{5^3}} - \sqrt[5]{6\sqrt{6^3}})$$

$$A = (\sqrt[3]{(\sqrt{5})^3} + \sqrt[3]{(\sqrt{6})^3})(\sqrt[5]{(\sqrt{5})^5} - \sqrt[5]{(\sqrt{6})^5})$$

$$A = (\sqrt{5} + \sqrt{6})(\sqrt{5} - \sqrt{6}) = 5 - 6 = -1$$

••• ilo •••

۸۷- عبارت $x^4 + 4$ بر کدام یک از عوامل زیر بخش پذیر است؟

(۲) $x^2 - 2x + 1$

(۱) $x^2 + 2x + 1$

(۴) $x^2 + 2x + 4$

(۳) $x^2 - 2x + 2$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

در عبارت داده شده، $4x^2$ را اضافه و کم می‌کنیم:

$$x^4 + 4 + 4x^2 - 4x^2 = (x^2 + 2)^2 - 4x^2 = (x^2 + 2)^2 - (2x)^2 = (x^2 + 2 - 2x)(x^2 + 2 + 2x)$$

••• ilo •••

۸۸- حاصل عبارت $\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}+1} - \frac{2x}{x^2-1}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{1-x^2}$

(۱) $\frac{1}{x^2-1}$

(۴) $\frac{2}{1-x^2}$

(۳) $\frac{2}{x^2-1}$



$$\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}+1} - \frac{2x}{x^2-1} = \frac{(\sqrt{x}+1) - (\sqrt{x}-1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)} - \frac{2x}{x^2-1}$$

$$= \frac{2}{x-1} - \frac{2x}{x^2-1} = \frac{2(x+1) - 2x}{x^2-1} = \frac{2}{x^2-1}$$

•• ilo ••

۸۹- ساده شده عبارت $A = \frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{3}}$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$2\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$\sqrt{3} \quad (۱)$$

ابتدا تک تک مخرج ها را گویا می کنیم:

$$\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{3}}{3-3+\sqrt{3}}$$

$$\beta = \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{3}}{3-3+\sqrt{3}}$$

$$A = \alpha + \beta = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{3}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2$$



$$\frac{1}{\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}} = \frac{\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}}{\alpha-\beta} \quad , \quad \frac{1}{\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}} = \frac{\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}}{\alpha-\beta}$$

•• ilo ••

۹۰- با فرض $A = \frac{1}{\sqrt[3]{4}+\sqrt[3]{6}+\sqrt[3]{9}}$ ، حاصل $(A-\sqrt[3]{3})^3$ کدام است؟

$$-3 \quad (۴)$$

$$-2 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

می دانیم $A = \frac{1}{(\sqrt[3]{2})^2 + (\sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{3}) + (\sqrt[3]{3})^2}$ ، برای گویا کردن A عبارت $\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}$ را در صورت و مخرج ضرب می کنیم.

$$A = \frac{1}{(\sqrt[3]{2})^2 + (\sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{3}) + (\sqrt[3]{3})^2} \times \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}{3-2} = \sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}$$

$$(A - \sqrt[3]{3})^3 = (-\sqrt[3]{2})^3 = -2$$

بنابراین:



برای گویا کردن کسرهایی به صورت $\frac{1}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}}$ یا $\frac{1}{\sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}$ یا $\frac{1}{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}$ از اتحاد مجموع و تفاضل

مکعبات (چاق و لاغر) استفاده می کنیم.

•• ilo ••

آزمون یه امتحان نیست، یه راهنماست که راه رو نشونت میده!

**بعضی‌ها فکر میکنن آزمون فقط یه نمره‌ست
که بگه خوب بودی یا نه...**

ولی آزمون درست یه چرخه می‌سازه:
برنامه‌ریزی می‌کنی، اجرا می‌کنی، نتیجتو می‌سنجی، اشتباه‌تو می‌فهمی و اصلاح می‌کنی
و این روند هی تکرار می‌کنی و دوباره ادامه میدی تا مدام بهتر بشی...

بعد از هر آزمون باید چکار کنید؟

- ۱ باید برید سراغ تحلیل آزمون و بررسی سوالات غلط. چرا این سوال غلط زدی؟
برای هر سوال یه پاسخ پیدا کن، تا نقص‌های مطالعاتیت رو پیدا کنی.
- ۲ حالا وقت بررسی سوالات نزده و سوالاتی هست که درست زدی! آیا راه‌حل تو درست بوده یا
شانسی به پاسخ رسیدی؟ اگر اون سوال جواب ندادم علتش چی بوده؟
- ۳ با توجه به بررسی‌هایی که انجام دادی یه برنامه درست و اصولی بریز برای دوهفته بعدی که
دیگه این اشتباهات نداشته باشی و رفعشون کنی!

اشتراک الماس در این چرخه چه نقشی داره؟

- کلاس‌های آنلاین با اساتید رتبه‌ساز (آموزش اصولی از پایه و فهمیدن نواقص مطالعاتی)
- آزمون‌های استاندارد ۲ هفته‌ای یکبار (شبیه‌ساز کنکورهای سال قبل بررسی مدام مسیر)
- پوشش نهایی و کنکور با کلاس‌ها و آزمون‌های متفاوت



نظر رتبه یک کنکور ۱۴۰۳ درمورد **اشتراک الماس**

صبا معصوم نیا

الماس واقعا فوق العاده و کامل بود و هربار که محصول جدیدی قرار داده میشد
میگفتم آخه چرا تا همین الانم بیشتر از هزینه‌ای که کردیم خدمات گرفتیم

اشتراک الماس همون یار و دوستی هست که تا آخر همراهت فرصت طلایی تابستان را از دست ندهید

همین امروز اقدام کنید

مشاوره رایگان: ۰۲۱۱۴۰۲



الماس موفقیت شما اینجا تراشیده می‌شود



WWW.ArefOnline.ir



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



پیش خوانی پایه یازدهم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۳۰ مردادماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید
- ✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



دُرس	مُسئول دُرس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای شایان تاکی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای منصور قماشی - امیرحسین آقاییاری مهرداد قدک کار - شایان تاکی امیر خرسندی - محمد داوودآبادی امیرحسین هاشمی - علی محمدی کیا	یاسین دانایی زاده کیانا سوقندی
فیزیک	سجاد صادقی زاده	سجاد صادقی زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی محمدجواد حاجی وند - مهدی رحمت اللهی	حنا خلعتبری
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - مهسا بایمانی نژاد پرهام تیزپا	رامین رزمجو امیربصرای
ریاضی	حسین شفیع زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	مهرداد کیوان - حسین شفیع زاده سیدجواد نظری - محمد خانگلدی کاظم اجالالی - محمدپورسعید مهدی عزیزی	محسن جواهری حمیدرضا ولی پور نوید ذکی



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.



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

یک باور اشتباه درباره 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 تا غلط باشه، یکی از درست‌ها حریف می‌شه و درصدت همیشه:

$$50\% = 20 \div 40$$

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 کنیم؟

این مهارت یک شبه به دست نیامد، اما با تمرین و چند تا نکته می‌تونیم زودتر یادش بگیریم:

■ 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 می‌دونیم یا نمی‌دونیم؛ 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.



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 دقت 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 پرس:

چرا این سؤال رو سریع حل کردم؟

چرا روی این سؤال وقت تلف شد؟

آیا سؤال وقت گیر رو اشتباهی در دور اول انتخاب کردم؟

چه نشونه‌هایی باعث شد سؤالی رو سریعی تشخیص بدم؟

■ دفترچه نشونه‌ها بساز:

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

سؤالات کوتاه + گزینه‌های مشخص = سریع تر

سؤالات تحلیلی + متن طولانی = وقت گیر

سؤال محاسباتی ساده با اعداد راحت = سریع تر

این دفترچه کم کم تبدیل به مرجع شخصی تو میشه و چشمت رو تیزتر می کنه.

با تکرار این کار، کم کم چشم‌هات تیز میشه و توی جلسه کنکور می تونی سؤالات سریع تر رو شکار کنی و زمانت رو برای سؤالات وقت گیرتر نگه داری.

جمع بندی آخر...

● همه سؤال‌ها ارزش پکسای دارن، پس دنبال سختی و سخت تر بودن نرو.

● سؤالاتی رو اول جواب بده که سریع تر می تونی حل کنی.

● سؤالاتی وقت گیر رو برای دور دوم بذارتا چیزی از دستت در نره.

● با قدرین زیاد، سرعت تشخیصت بالا میره و استرست توی جلسه کمتر میشه.

هر آزمون آزمایشی فرصتیه برای قوی تر شدن توی این مهارت. آله پاره‌ها و پاره‌ها قهرنش کنی، روژ لکوره‌ی تویی بدون استرس، بهترین درصد ممکن رو بگیری.



مازی‌های عزیز سلام!

حتماً دقت کردین که میزان پیشروی این آزمون خیلی کم بوده و این به 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 پایه 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 - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- در فردی که مقدار زیادی اتانول مصرف کرده است، علاوه بر دوپامین، فعالیت دو گروه از ناقل‌های عصبی تحت تأثیر قرار گرفته

است. کدام عبارت، درباره این دو گروه ناقل‌های عصبی، نادرست است؟

- (۱) هر دوی آن‌ها، باعث باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار می‌شوند.
- (۲) فقط یکی از آن‌ها، باعث تجمع یون مثبت سدیم در یاخته می‌شود.
- (۳) فقط بعضی از انواع هر گروه، جذب یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) می‌شوند.
- (۴) هر دوی آن‌ها، پس از ساخته‌شدن، درون ساختارهای کیسه‌مانند غشادار ذخیره می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان	پاسخ: گزینه ۳
الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد.	ترجمه صورت سؤال

بررسی سریع:

هم ناقل‌های تحریکی و هم ناقل‌های مهارتی، باعث باز شدن کانال موجود در گیرنده می‌شوند.	۱
ناقل‌های تحریکی، باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌شوند.	۲
ناقل‌های عصبی جذب یاخته پیش‌همایه‌ای (پیش‌سیناپسی) می‌شوند.	۳
ناقل‌های عصبی تولید شده در یاخته عصبی، درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند.	۴

پاسخ تشریحی:

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای (سیناپسی) تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار می‌تواند با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای (پیش‌سیناپسی) انجام شود.

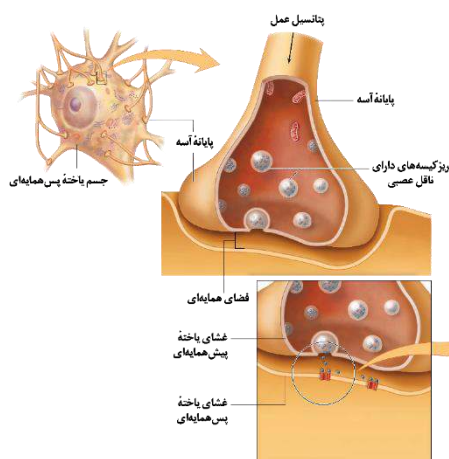
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی)، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود.



نکته

همه ناقل‌های عصبی، می‌توانند باعث باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار در یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) شوند.



۲) ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته‌ها را تغییر می‌دهد. بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس همایه‌ای (پس سیناپسی) تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود. اگر ناقل عصبی تحریک‌کننده باشد، یون سدیم وارد یاخته می‌شود و در یاخته تجمع می‌یابد.



اگر ناقل عصبی تحریک‌کننده باشد، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاخته پس همایه‌ای (پس سیناپسی) باز می‌شوند که در نتیجه آن، مرحله بالاروی پتانسیل عمل انجام می‌شود.



ناقل‌های بازدارنده، باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نمی‌شوند و کانال‌های دیگه‌ای رو باز می‌کنند؛ مثلاً این ناقل‌ها می‌تونن باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بشن که در نتیجه اون، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا منفی‌تر شده و یاخته مهار میشه.



۳) ناقل‌های عصبی درون یاخته‌های عصبی ساخته شده و سپس درون ریزکیسه‌ها (وزیکول‌ها) ذخیره می‌شوند.



با توجه به اینکه اکثر اندامک‌های یاخته از جمله شبکه آندوپلاسمی در جسم یاخته‌ای قرار دارند، ناقل‌های عصبی نیز درون جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند.

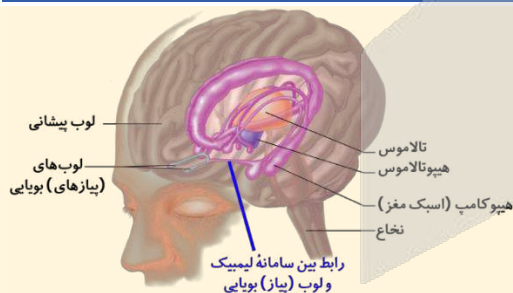


۲- کدام مورد زیر درباره بخشی از سامانه لیمبیک که به لوب (پیاژ) بویایی متصل می‌باشد، درست است؟

- ۱) مستقیماً به مرکز ایجاد حافظه کوتاه مدت متصل است.
- ۲) پایین‌ترین بخش سامانه مؤثر در ایجاد احساسات است.
- ۳) بالاتر از مرز بین تالاموس‌ها و هیپوتالاموس قرار گرفته است.
- ۴) به بخشی حجیم‌شده از سامانه در لوب گیجگاهی متصل است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



ترجمه صورت سؤال

بخشی از سامانه لیمبیک که به پیاژ بویایی متصل است، در شکل مقابل مشخص شده است:



- مرکز ایجاد حافظه کوتاه مدت = اسبک مغز (هیپوکامپ)
- پایین‌ترین بخش سامانه مؤثر در ایجاد احساسات (= سامانه لیمبیک) = بخش‌هایی از سامانه که در لوب گیجگاهی قرار دارند.

بررسی سریع:

۱	بخش مدنظر در سؤال، به هیپوکامپ متصل نیست.
۲	بخش‌های کناری سامانه لیمبیک که در لوب گیجگاهی قرار دارند، پایین‌ترین بخش این سامانه محسوب می‌شوند.
۳	رشته‌های سامانه لیمبیک که به پیاژ بویایی متصل هستند، پایین‌تر از مرز بین تالاموس و هیپوتالاموس قرار دارند.
۴	بخشی حجیم‌شده از سامانه لیمبیک که در لوب گیجگاهی و در مجاورت هیپوکامپ قرار دارد، به بخش مدنظر در سؤال متصل شده است.



پاسخ تشریحی:

دو بخش حجیم شده از سامانه لیمبیک در لوب گیجگاهی قرار دارند. یکی از این بخش ها هیپوکامپ است که در ایجاد حافظه کوتاه مدت نقش دارد و بخش دیگر که در مجاورت هیپوکامپ و جلوتر از آن قرار دارد، با بخشی از سامانه لیمبیک که به پیازهای بویایی متصل است، اتصال دارد (نادرستی گزینه «۱» و درستی گزینه «۴»).

بررسی سایر گزینه ها:

۲) پایین ترین بخش سامانه لیمبیک، بخش هایی از این سامانه هستند که در مجاورت سطح پایینی هیپوتالاموس قرار دارند.

۳) مرز بین هیپوتالاموس و تالاموس، بالاتر از پیازهای بویایی و بخش های مرتبط با آن در سامانه لیمبیک است.



۳- اگر بخواهیم نوعی تومور مغزی را از طریق برداشتن آن با عمل جراحی درمان کنیم، کدام عبارت درباره عوارض این جراحی صادق است؟

- ۱) اگر تومور در نیمه راست مخ باشد، انجام محاسبات عددی دشوار می شود.
- ۲) اگر تومور در بخش چسبیده به بالای نخاع باشد، احتمال ایست تنفسی بسیار بالاست.
- ۳) اگر تومور بلافاصله بالای هیپوتالاموس باشد، تقویت همه پیام های حسی مختل می شود.
- ۴) اگر تومور در بخش میانی ساقه مغز باشد، گوارش کربوهیدرات ها به طور کامل متوقف می شود.

پاسخ: گزینه ۲	متوسط - مفهومی - ۱۱۰ - انسان
تعبیر	
- بخش بالای نخاع = بصل النخاع - بالای هیپوتالاموس = تالاموس - بخش میانی ساقه مغز = پل مغزی	

بررسی سریع:

۱	بخش هایی از نیمکره چپ مخ (نه نیمکره راست)، به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط هستند.
۲	بصل النخاع نقش اصلی را در تنظیم تنفس برعهده دارد.
۳	تالاموس ها محل تقویت اغلب (نه همه) اطلاعات حسی هستند.
۴	آسیب دیدن پل مغزی باعث اختلال در ترشح بزاق می شود؛ اما آنزیم های مؤثر در گوارش کربوهیدرات ها، توسط پانکراس و روده هم ساخته می شوند.

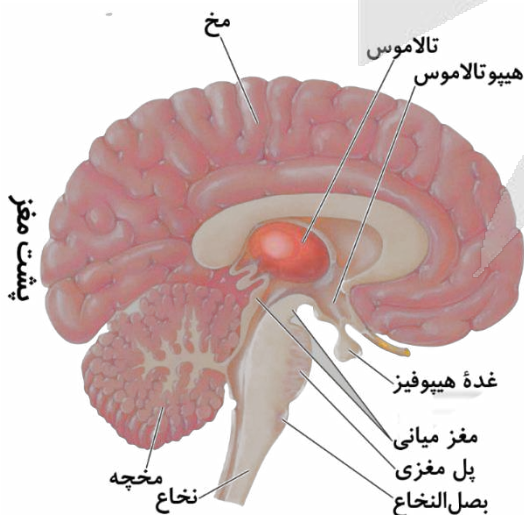
پاسخ تشریحی:

بصل النخاع، مرکز اصلی تنظیم تنفس است و آسیب دیدن آن، بیشترین تأثیر را بر تنظیم تنفس دارد و لذا، آسیب دیدن بصل النخاع می تواند احتمال ایست تنفسی را بسیار بالا ببرد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) هر نیمکره مخ، کارهای اختصاصی نیز دارند؛ مثلاً بخش هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط هستند و نیمکره راست در مهارت های هنری تخصص یافته است.

۳) تالاموس ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند. اغلب (نه همه) پیام های حسی در تالاموس گرد هم می آیند تا به بخش های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.





۴ پل مغزی در ترشح بزاق نقش دارد و آسیب دیدن آن، می تواند باعث اختلال در ترشح بزاق شود. در بزاق، آنزیم آمیلاز وجود دارد که گوارش نشاسته را در دهان آغاز می کند؛ اما اگر آمیلاز بزاق هم ترشح نشود، آنزیم های گوارش دهنده کربوهیدرات ها که توسط پانکراس و روده ساخته می شوند، می توانند گوارش کربوهیدرات ها را انجام دهند.

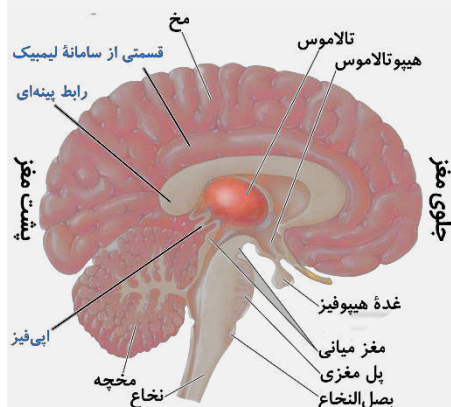
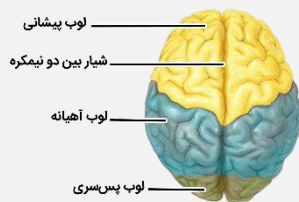
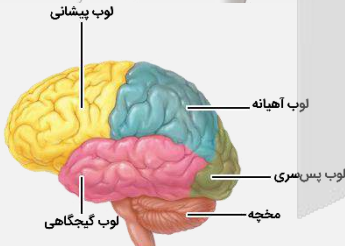
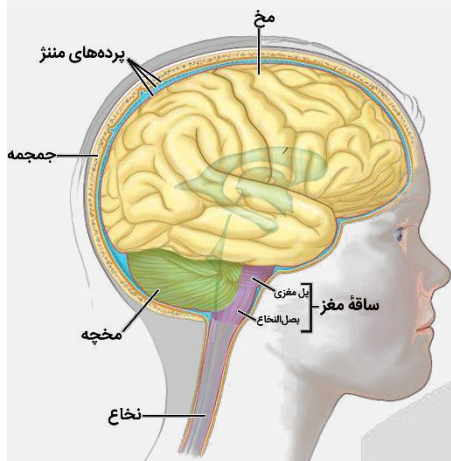
! حواست باشه که!

آنزیم آمیلاز بزاق، فقط بر گوارش نشاسته مؤثر است و تأثیری بر گوارش سایر انواع کربوهیدرات ها ندارد.

کلاس درس: بخش های سازنده مغز

وظایف

نام بخش



بیشترین حجم مغز - ارتباط با هم توسط رشته های عصبی (رابط های سفیدرنگ مانند پینه ای و سه گوش) - دریافت اطلاعات از همه بدن و هماهنگی اجزای بدن
نیمکره ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند: نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) - نیمکره راست (تخصص در مهارت های هنری)
از دو بخش قشری و ماده سفید - قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی متری - دارای شیارها و چین خوردگی های متعدد - قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می شود - قشر مخ شامل بخش های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می باشد.
هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ ترین، قضاوت و تصمیم گیری)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس سری (کوچک ترین، پردازش بینایی) تشکیل شده است.

بالاترین بخش ساقه مغز - دارای برجستگی های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) - در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند.
دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم - بخش کوچک تر (برجستگی های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی

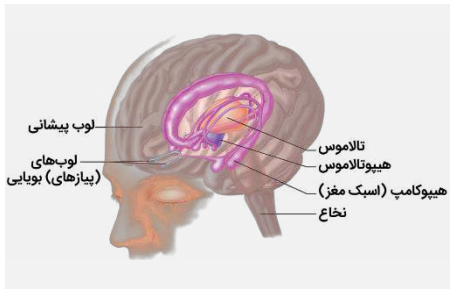
در حدفاصل بین مغز میانی و بصل النخاع - محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل النخاع) در انسان نقش دارد.
تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی)، ترشح غیرارادی بزاق (ارسال پیام پاراسمپاتیک به غدد بزاقی)
مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.

پایین ترین بخش مغز و ساقه مغز - در پایین به نخاع منتهی می شود - در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد.
مرکز اصلی تنظیم تنفس: ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی - دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع، گیرنده های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2
مرکز انعکاس هایی مانند عطسه و سرفه - مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق

دارای دو نیمکره و گرمینه در وسط - دارای درخت زندگی - مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل - در پشت ساقه مغز
دریافت اطلاعات از بخش هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش

دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند.
محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ
پیام های حس بویایی به تالاموس ها ارسال نمی شوند.

در زیر تالاموس ها قرار دارد - در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد.
مرکز اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) - مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب



- ۱- شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد.
- ۲- اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.
- ۳- مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند و باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.

سامانه
کناره‌ای
(دستگاه
لیمبیک)



- ۴- چند مورد، همه بخش‌هایی از مغز را که ماده خاکستری دارند، از بخش‌های دارای ماده سفید، متمایز می‌سازد؟
- الف - در نزدیکی بخشی از استخوان جمجمه قرار دارند.
 - ب - جسم یاخته‌های عصبی میلین دار درون آن‌ها دیده می‌شود.
 - ج - رشته‌های عصبی آن‌ها ارتباطی با یاخته‌های پشتیبان ندارند.
 - د - مویرگ‌هایی با تعداد کم منافذ بین‌یاخته‌ای، در شیارهای آن‌ها وجود دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

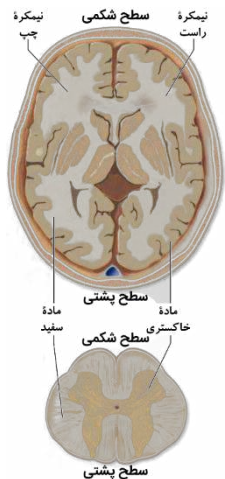
بررسی سریع:

الف	بعضی از بخش‌های دارای ماده خاکستری، در قسمت مرکزی مغز قرار دارند.
ب	جسم یاخته‌های عصبی، در ماده خاکستری قرار دارد و رشته‌های عصبی میلین دار در ماده سفید.
ج	همه یاخته‌های عصبی، چه میلین دار و چه بدون میلین، در ارتباط با یاخته‌های پشتیبان هستند.
د	مویرگ‌های پیوسته مغز، فاقد منفذ در بین یاخته‌های خود هستند، نه اینکه منافذ کمی داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی موارد:



- الف) بخش‌های قشری مغز که در نزدیکی استخوان جمجمه قرار دارند، دارای ماده خاکستری هستند؛ اما علاوه بر بخش‌های قشری، قسمت‌هایی از بخش‌های مرکزی مغز هم دارای ماده خاکستری هستند.
- ب) ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های عصبی میلین دار است.

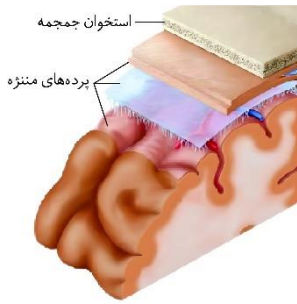


نکته در ماده سفید، فقط رشته‌های میلین دار یاخته‌های عصبی وجود دارند. همه رشته‌های بدون میلین و همچنین جسم یاخته‌های عصبی، در ماده خاکستری قرار دارد.

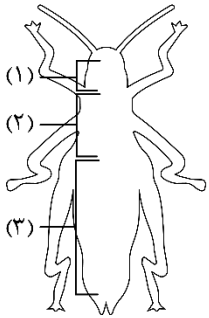
- ج) رشته‌های عصبی میلین دار که در ماده سفید وجود دارند، توسط یاخته‌های پشتیبان عایق بندی شده‌اند. رشته‌های عصبی در ماده خاکستری، میلین ندارند؛ اما برای انجام اعمال خود با یاخته‌های پشتیبان ارتباط دارند.

! حواست باشه که!

یاخته‌های پشتیبان به جز ساخت غلاف میلین، وظایف دیگری نیز برعهده دارند و همه یاخته‌های عصبی، حتی یاخته‌های عصبی بدون میلین، با یاخته‌های پشتیبان ارتباط دارند.



در شیارهای بخش قشری مغز که دارای ماده خاکستری است، رگ های خونی وجود دارند. مویرگ هایی که در مغز وجود دارند، از نوع مویرگ های پیوسته هستند. در این مویرگ ها، یاخته های پوششی به یکدیگر چسبیده اند و بین آنها منافذی وجود ندارد (نه اینکه منافذ کمی وجود داشته باشد).



۵- با توجه به شکل زیر که ترسیم از بدن ملخ را نشان می دهد، کدام مورد درست است؟

- (۱) به طور کلی، فاصله بین گره های عصبی در ناحیه ۲ کمتر از ۳ است.
- (۲) در ناحیه ۱ برخلاف ۲، مغزی متشکل از دو گره عصبی به هم جوش خورده وجود دارد.
- (۳) رشته های عصبی پاهای میانی و عقبی به ترتیب از گره هایی در ناحیه ۲ و ۳ خارج می شوند.
- (۴) رشته های عصبی خارج شده از گره های موجود در ناحیه ۲ برخلاف ناحیه ۳، می توانند به سمت راست روده بروند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	گره ها در ناحیه ۲ نسبت به ۳، به یکدیگر نزدیک تر هستند.
۲	مغز حشره توسط بیش از دو گره متصل به یکدیگر تشکیل شده است.
۳	رشته های پاهای میانی و عقبی از دو گره مجاور هم خارج می شوند که در ناحیه ۲ قرار دارند.
۴	در ناحیه ۲ همانند ۳، رشته هایی عصبی از گره ها خارج می شوند که به سمت انتهای بدن (محدوده راست روده) کشیده می شوند.

پاسخ تشریحی:

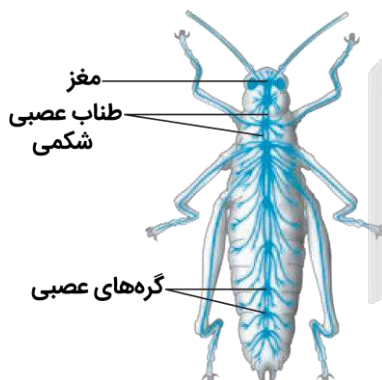
همانطور که در شکل مشخص است، فاصله بین گره های عصبی در ناحیه ۲ نسبت به ناحیه ۳ کمتر است و گره ها به یکدیگر نزدیک تر هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) مغز ملخ در ناحیه ۱ قرار دارد اما باید دقت کنید که مغز حشرات از چند گره (بیش از دو گره) به هم جوش خورده تشکیل شده است.

(۳) همانطور که در شکل مشخص است، رشته های عصبی متعلق به پاهای میانی و انتهایی، از گره مجاور هم خارج می شوند که در ناحیه ۲ قرار دارند.

(۴) در ناحیه ۲ همانند ۳، رشته هایی عصبی از گره ها خارج می شوند که به سمت انتهای بدن کشیده می شوند.



میانبر: دستگاه عصبی حشرات

۱- در پیکر حشرات دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و محیطی مشاهده می شود که بخش مرکزی شامل مغز و طناب عصبی شکمی است و بخش محیطی شامل رشته های مرتبط با مغز و طناب عصبی شکمی است.

۲- در مغز حشرات چندین گره عصبی به هم جوش خورده مشاهده می شود که محل قرارگیری جسم یاخته ای نورون ها است و در سر قرار گرفته اند.

۳- به گره های عصبی موجود در مغز رشته های عصبی دستگاه عصبی محیطی متصل می شوند؛ مثلاً رشته های عصبی موجود در شاخک ها با گره های عصبی مغزی ارتباط دارند.

۴- در پیکر حشرات یک طناب عصبی شکمی مشاهده می شود که از جلو به مغز جانور متصل می باشد و در تمام طول پیکر جانور در سطح زیرین لوله گوارش امتداد یافته است.



- ۵- طناب عصبی شکمی حشرات دارای دو رشته عصبی است که این رشته‌های عصبی جزئی از دستگاه عصبی مرکزی هستند و در محل گره‌های عصبی به هم متصل شده‌اند. فاصله بین گره‌های عصبی در طول پیکر جانور متفاوت است.
- ۶- نخستین گره عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی در ناحیه سر قرار گرفته است و در ادامه در هر بند از بدن یک گره عصبی مشاهده می‌شود.
- ۷- رشته‌های عصبی محیطی فقط در محل گره‌ها به طناب عصبی و مغز جانور متصل می‌شوند و دارای طول‌های متفاوتی هستند که به اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی جانور عصب‌دهی می‌کنند.
- ۸- رشته‌های عصبی پاهای جلویی حشرات که کوتاه‌ترین پاهای جانور هستند، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل هستند و پاهای میانی و عقبی (بلندترین پاها) به گره‌های سوم و چهارم متصل هستند.
- ۹- مطابق شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی اندام‌های حرکتی جلویی، میانی و عقبی به ترتیب به دومین، سومین و چهارمین گره موجود در طناب عصبی شکمی وارد می‌شوند.
- ۱۰- مطابق شکل کتاب درسی، دو رشته سازنده طناب عصبی شکمی، در بخش ابتدایی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.



۶- مطابق مطالب کتاب درسی، هنگامی که بدن در حالت هیجان و آماده‌باش قرار دارد، وقوع چند مورد ممکن است؟

الف - افزایش مقدار حجم تنفسی در دقیقه

ب - کاهش فاصله بین موج‌های QRS نوار قلب

ج - افزایش نیروی وارد شده از سوی خون بر دیواره رگ‌ها

د - کاهش میزان جریان خون موجود در سرخرگ‌های تاجی (کرونی)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

آسان - ترکیبی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در هنگامی که بخش آسیمیک (سمپاتیک) بر بخش پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) غلبه می‌کند، بدن در حالت آماده‌باش نگه داشته می‌شود.

بررسی سریع:

الف	در هنگام غلبه بخش آسیمیک، تعداد تنفس در دقیقه بالا می‌رود.
ب	در هنگام غلبه بخش آسیمیک، ضربان قلب بالا رفته و فاصله بین امواج نوار قلب کم می‌شود.
ج	در هنگام غلبه بخش آسیمیک با افزایش فشار خون، نیروی وارد شده از سوی خون بر دیواره رگ‌ها افزایش می‌یابد.
د	در هنگام غلبه بخش آسیمیک، جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

- الف) در هنگام غلبه بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، تعداد تنفس‌ها بالا رفته و در نتیجه آن مقدار حجم تنفسی در دقیقه که مقدار آن برابر است با حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، افزایش می‌یابد.
- پ) با افزایش ضربان قلب در هنگام غلبه بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، فاصله بین موج‌های متوالی در نوار قلب فرد کاهش می‌یابد.
- ج) در هنگام غلبه بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، فشار خون بالا رفته و نیروی وارد شده از سوی خون بر دیواره رگ‌ها افزایش می‌یابد.
- د) در هنگام غلبه بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، میزان جریان خون موجود در رگ‌های قلبی و ماهیچه اسکلتی افزایش می‌یابد.



کلاس درس: دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی		ویژگی‌ها
ارتباط دهنده مغز و نخاع با سایر قسمت‌های بدن - شامل ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی - عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که توسط غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه شده است. رشته عصبی، آکسون یا دندریت طویل یک نورون است. عصب‌های نخاعی هم رشته عصبی و هم رشته حرکتی دارند. برخی اعصاب مغزی فقط رشته‌های حسی (عصب بویایی)، برخی فقط رشته‌های حرکتی و برخی دیگر هر دو رشته را دارند.		
بخش حسی		شامل گیرنده‌های حسی و نورون‌های حسی (رشته‌های عصبی حسی) می‌باشند.
بخش حرکتی	دستگاه عصبی پیکری	از رشته‌های عصبی حرکتی (آکسون بلند نورون‌های حرکتی) تشکیل شده است. در ارسال پیام عصبی حرکتی به عضلات اسکلتی نقش دارد. هم در ارسال پیام عصبی ارادی و هم غیرارادی (مانند انعکاس) به عضلات اسکلتی بدن انسان نقش دارد. انعکاس عضلانی، پاسخ سریع و غیرارادی عضلات بدن در پاسخ به محرک‌ها می‌باشد؛ مانند بخشی از انعکاس بلع یا انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ
	دستگاه عصبی خودمختار	کار عضلات صاف، عضلات قلبی و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع می‌باشد. همیشه فعال است. از دو بخش آسیمیک (سمپاتییک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتییک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند. پاراسمپاتییک: فعالیت‌های ترشحی و حرکات لوله گوارش را افزایش می‌دهد (افزایش ترشح بزاق، افزایش ترشح اسید معده و ...) - فشارخون، ضربان قلب، تعداد تنفس را کاهش می‌دهد. قطر مردمک را کاهش می‌دهد (باعث انقباض عضلات صاف حلقوی عنبیه می‌شود) - مجاری تنفسی را تنگ می‌کند. سمپاتییک: فعالیت‌های ترشحی و حرکات لوله گوارش را کاهش می‌دهند. (کاهش ترشح بزاق و حرکات کرمی لوله گوارش) - تعداد انقباضات و ضربان قلب و برون ده قلبی و حجم ضربه‌ای را بیشتر می‌کند. فشار خون و تعداد تنفس و قند خون را افزایش می‌دهد. مجاری تنفسی را گشاد می‌کند و قطر مردمک چشم را افزایش می‌دهد. (موجب انقباض عضلات شعاعی عنبیه می‌شود)



۷- در ناحیه ساعد، سه عصب اصلی وجود دارد. با فرض اینکه این اعصاب از داخل به خارج به ترتیب A، B و C نامیده شوند، کدام مورد زیر درست است؟ (فرض کنید که فرد ایستاده است، پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آنها را به سمت جلو قرار داده است).

۱) همانند B از نازک‌ترین بخش نخاع منشأ می‌گیرد.

۲) A نسبت به C در طول ساعد، شاخه‌های بیشتری می‌دهد.

۳) C برخلاف B در عصب‌دهی به انگشت شست دست نقش دارد.

۴) A نسبت به C به قطورترین عصب موجود در ران فرد نزدیک‌تر است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

اعصاب ناحیه ساعد از ناحیه گردنی نخاع منشأ می‌گیرند که نازک‌ترین بخش نخاع نیست.	۱
عصب داخلی ناحیه ساعد نسبت به سایر اعصاب ناحیه ساعد، کمتر منشعب می‌شود.	۲
اعصاب خارجی و میانی ناحیه ساعد در عصب‌دهی به انگشت شست دست نقش دارند.	۳
عصب داخلی ناحیه ساعد به قطورترین عصب موجود در ران فرد نزدیک‌تر است.	۴



پاسخ تشریحی:

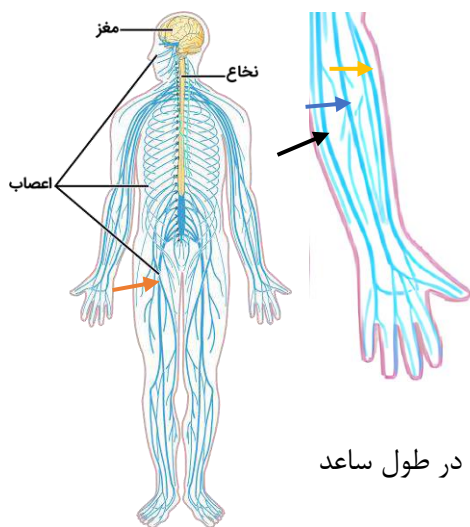
عصب داخلی با فلش مشکی - عصب میانی با فلش آبی و عصب خارجی با فلش زرد مشخص شده است. همانطور که در شکل مشخص است، عصب داخلی ناحیه ساعد نسبت به عصب خارجی ناحیه ساعد، به قطورترین عصب موجود در ران (مشخص شده با فلش نارنجی) فرد نزدیکتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① هر سه عصب مذکور از بخش گردنی نخاع منشأ می‌گیرند. همانطور که در شکل مشخص است، بخش گردنی نخاع نازک‌ترین بخش نخاع نیست. بخش سینه‌ای نخاع نازک‌ترین بخش نخاع است.

② همانطور که در شکل مشخص است، عصب داخلی ناحیه ساعد نسبت به دو عصب دیگر، در طول ساعد کمتر منشعب می‌شود.

③ همانطور که در شکل مشخص است، عصب خارجی ناحیه ساعد همانند عصب میانی ناحیه ساعد، در عصب‌دهی به انگشت شست نقش دارد.



۸- مطابق با اطلاعات کتاب‌درسی، در رابطه با ساختار ساقه مغز انسان کدام مورد نادرست است؟

- ۱) مجرایی که بطن ۳ و ۴ مغزی را به هم مرتبط می‌کند، از بین اجزای سازنده بالاترین بخش ساقه مغز عبور می‌کند.
- ۲) بخش تنظیم‌کننده ضربان قلب و فشار خون، تنها مرکز تنظیم‌کننده تعداد تنفس در دقیقه در ساقه مغز است.
- ۳) بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه همانند بخش حاوی درخت زندگی در حفظ تعادل بدن نقش دارد.
- ۴) حجیم‌ترین بخش ساقه مغز، در تنظیم مدت‌زمان و تعداد دم و بازدم، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	مغز میانی محل عبور مجرای رابط بطن ۳ و ۴ است.
۲	پل مغزی و بصل‌النخاع هر دو در تنظیم تنفس نقش دارند.
۳	مخچه و مغز میانی هر دو در حفظ تعادل بدن نقش دارند.
۴	پل مغزی در تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

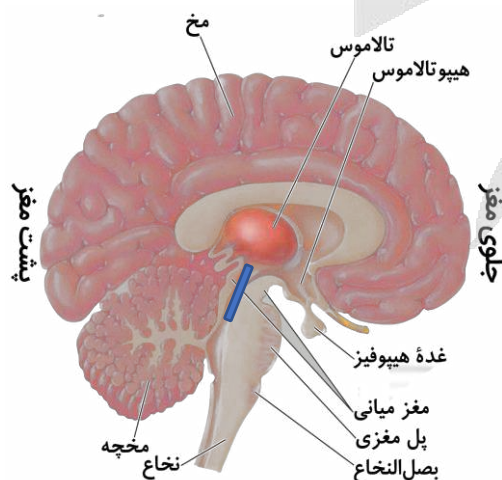
پاسخ تشریحی:

بصل‌النخاع در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است اما دقت کنید که پل مغزی نیز تنظیم تنفس نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① مجرای بین بطن ۳ و ۴ در شکل نشان داده شده است (مشخص شده در شکل با بخش آبی)، این مجرا از بین بخش‌های تشکیل‌دهنده مغز میانی که بالاترین بخش سازنده ساقه مغز است عبور می‌کند.

③ مغز میانی (بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه) در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد پس همانند مخچه (بخش حاوی درخت زندگی) در حفظ تعادل بدن نقش دارد.





۴ مطابق شکل پل مغزی که در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد، بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز است.



۹- کدام عبارت زیر، درباره دستگاه عصبی جانوران درست است؟

- ۱) در پلاناریا، دو طناب عصبی در نزدیکی بخش انتهایی بدن کمترین فاصله را با یکدیگر دارند.
- ۲) در پرندۀ دانه‌خوار، بخش جلویی طناب عصبی شکمی برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.
- ۳) در هیدر، یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن می‌توانند فعالیت ساختار تنفسی را تنظیم کنند.
- ۴) در همه مهره‌داران، استخوان‌های مهره‌ها و جمجمه از بخش مرکزی دستگاه عصبی محافظت می‌کنند.

آسان - خطبه خط - ۱۱۰ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱ کمترین فاصله بین دو طناب عصبی پلاناریا، در نزدیکی بخش انتهایی بدن است.

۲ در مهره‌داران، طناب عصبی پشتی وجود دارد.

۳ در هیدر، ساختار تنفسی وجود ندارد.

۴ در ماهیان غضروفی، استخوان وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

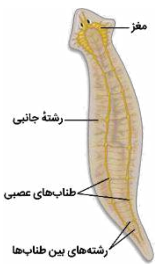
همانطور که در شکل مشخص است، کمترین فاصله بین دو طناب عصبی در بدن پلاناریا، مربوط به بخشی در نزدیکی انتهای بدن جانور است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مهره‌داران، مانند پرندۀ دانه‌خوار، طناب عصبی پشتی (نه شکمی) وجود دارد که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

۳) در هیدر شبکه عصبی وجود دارد که مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است. دقت داشته باشید که در هیدر، همه یاخته‌ها مستقیماً با محیط تبادلات گازی را انجام می‌دهند و ساختار تنفسی ویژه وجود ندارد.

۴) در مهره‌داران، طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است.



ترکیب با فصل ۵ دهم و ۳ یازدهم

بعضی از ماهیان، برخلاف سایر مهره‌داران، فاقد استخوان در اسکلت درونی خود هستند. کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی، مثالی از ماهیان غضروفی هستند که اسکلت درونی آن‌ها، فقط از غضروف ساخته شده است.



۱۰- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که نیمکره مخ به سمت بالا باشد و از نمای جانبی به بخش‌های درونی

مغز نگاه کنیم، کدام موارد زیر در یک سطح افقی دیده می‌شوند؟

الف - لوب‌هایی خارج از مخ که در بویایی نقش دارند.

ب - عقبی‌ترین بخش از بطنی که حاوی اجسام مخطط است.

ج - پایین‌ترین بخش برجستگی‌هایی که متعلق به مغز میانی هستند.

د - ساختارهای پایین‌تر از رابط سه گوش که با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

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

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

• لوب‌هایی خارج از مخ که در بویایی نقش دارند = لوب‌های بویایی



- بطنی که حاوی اجسام مخطط است = بطن‌های جانبی ۱ و ۲
- برجستگی‌هایی که متعلق به مغز میانی هستند = برجستگی‌های چهارگانه
- ساختارهای پایین‌تر از رابط سه گوش که با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند = تالاموس‌ها

بررسی سریع:

۱	لوب‌های بویایی پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه هستند.
۲	برجستگی‌های چهارگانه با تالاموس هم‌سطح است.
۳	بخش عقبی بطن‌های جانبی بالاتر از تالاموس و برجستگی‌های چهارگانه است.
۴	لوب‌های بویایی پایین‌تر از بخش عقبی بطن‌های جانبی است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، پایین‌ترین بخش این برجستگی‌ها در یک سطح افقی با تالاموس قرار دارند (خط چین قرمز در شکل).

بررسی سایر گزینه‌ها:

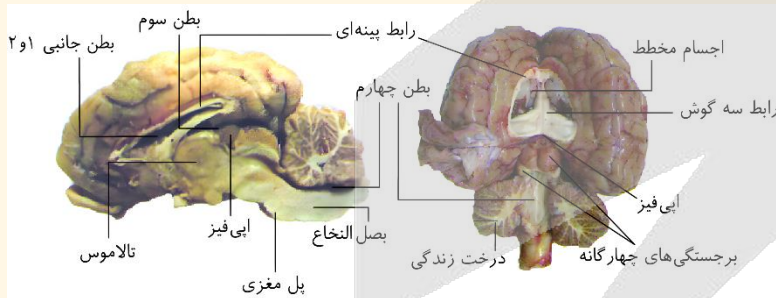
① لوب‌های بویایی با فلش در شکل مشخص شده‌اند. این لوب‌ها پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه (مشخص شده در شکل با فلش سبز) هستند.

③ عقبی‌ترین بخش از بطن‌های جانبی (مشخص شده در شکل با فلش آبی)، بالاتر از سایر بخش‌های بطن است. این ناحیه از بطن نسبت به برجستگی‌های چهارگانه و تالاموس بالاتر است.

④ لوب‌های بویایی با فلش قرمز در شکل مشخص شده‌اند. این لوب‌ها بخش عقبی بطن‌های جانبی هستند.

کلاس درس: ساختار مغز گوسفند

میانبر؛ هشت آدرس مهم در تشریح مغز گوسفند



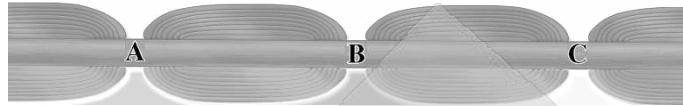
- ۱- در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قرار دارد.
- ۲- در لبه پایین بطن سوم، اپی فیز قرار دارد.
- ۳- در عقب اپی فیز، برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
- ۴- درخت زندگی، درون مخچه قرار دارد.
- ۵- بطن چهارم بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد.
- ۶- رابط سه گوش در زیر رابط پینه‌ای قرار دارد.
- ۷- در دو طرف رابط‌های بین دو نیمکره، فضای بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارد.
- ۸- درون بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی-نخاعی قرار دارند.

مقایسه سطح شکمی و پشتی مغز گوسفند

نام بخش مغز گوسفند	قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی
لوب‌های بویایی	✓	✓
شیار بین دو نیمکره	✗	✓
کیاسمای بینایی	✓	✗
بخش‌های ساقه مغز	✓	✗
نیمکره‌های مخچه	✓	✓



۱۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به هدایت پیام عصبی در بخشی از آسه (آکسون) یک یاخته عصبی حرکتی است، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (جهت حرکت پیام در طول آسه، از چپ به راست است.)



«زمانی که در بخش است، به طور حتم، در بخش»

- ۱) A، تجزیه ATP توسط پمپ غشایی افزایش یافته - B، یون سدیم وارد یاخته نمی شود.
- ۲) B، دریچه کانال سدیمی باز - A و C، مقدار بار الکتریکی بین دو سوی غشا متفاوت است.
- ۳) C، دریچه نوعی کانال به سمت بیرون یاخته حرکت کرده - A، کانال های دریچه دار پتاسیمی بسته شده اند.
- ۴) B، دریچه نوعی کانال به سمت داخل یاخته حرکت کرده - C، اختلاف پتانسیل از $+30$ میلی ولت دور می شود.

سخت - مفهومی - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

شکل نشان دهنده بخشی از یک آسه میلین دار است.

بررسی سریع:

۱ یون سدیم همواره از طریق کانال های نشتی وارد یاخته می شود.

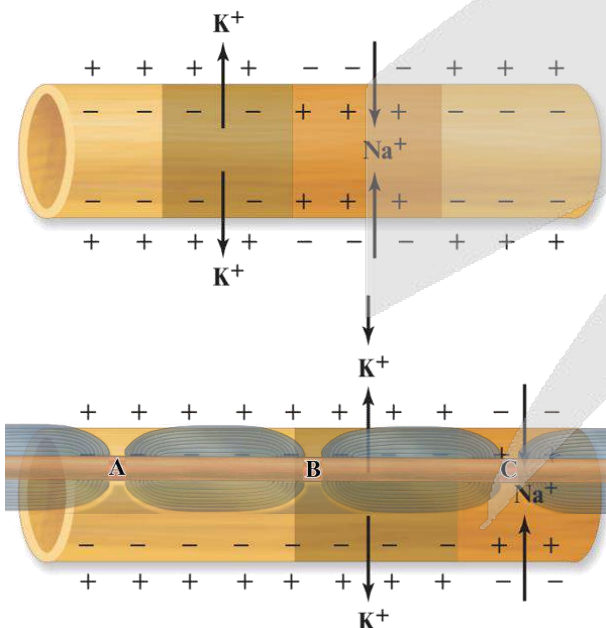
۲ زمانی که در بخش B، کانال دریچه دار سدیمی باز است، در بخش A، کانال دریچه دار پتاسیمی باز است و اختلاف پتانسیل می تواند صفر باشد.

۳ زمانی که در بخش C، کانال دریچه دار سدیمی باز است، در بخش A، کانال های دریچه دار پتاسیمی بسته می باشند.

۴ زمانی که در بخش B، کانال دریچه دار پتاسیمی باز است، در بخش C، کانال دریچه دار سدیمی باز است و اختلاف پتانسیل به $+30$ نزدیک می شود.

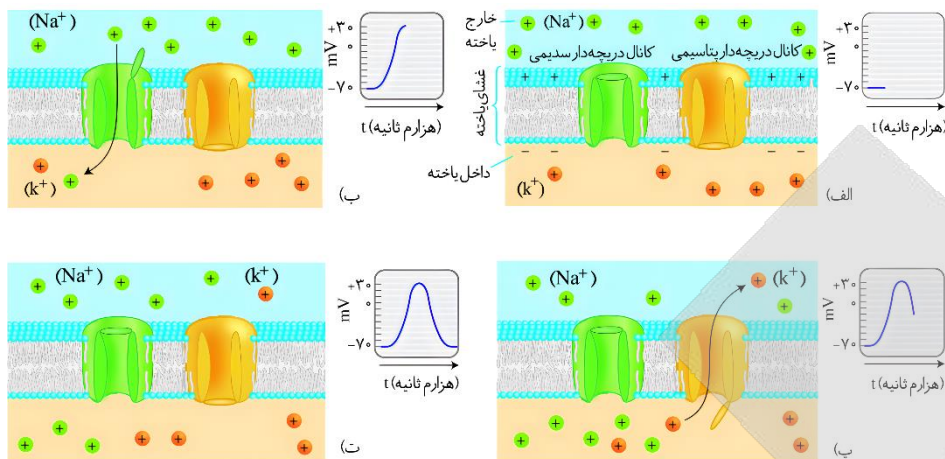
پاسخ تشریحی:

برای پاسخگویی به این سؤال، باید به شکل دقت کنیم. شاید با خودتون بگین که این شکل مربوط به هدایت نقطه به نقطه است و شکل سؤال مربوط به هدایت موضعی است؛ ولی تفاوت فاحشی نداره و فقط توی هدایت موضعی، به جای اینکه دو نقطه متوالی در رشته عصبی رو بررسی کنیم، دو کره رانویه متوالی رو بررسی می کنیم. فب حالا بذارین بررسی کنیم چه اتفاقی در هدایت پیام عصبی رخ می ده. اول از همه در یک نقطه کانال دریچه دار سریمی باز میشه و مرحله بالاروی پتانسیل عمل ایجاد میشه. بعرض در این نقطه، کانال های دریچه دار پتاسیمی باز میشن و در نقطه بعدی، کانال دریچه دار سریمی. هر جا کانال دریچه دار سریمی باز هست، مرحله بالاروی پتانسیل عمل هست و آله کانال دریچه دار پتاسیمی باز باشه، مرحله پایین روی پتانسیل عمل باز میشه. بقیه بخش ها چی؟ بخش هایی که جلوتر از مملی هستن که الان کانال دریچه دار سریمی بازه، هنوز در حالت آرامش هستن و اتفاقی توشون رخ نداره. بخشی که بلافاصله قبل از ممل باز بودن کانال های دریچه دار پتاسیمی هست، تازه پتانسیل عملش تموم شده و داره مرحله بعد از پایان پتانسیل عمل رو سپری می کنه، یعنی در اینجا، فعالیت بیشتر پمپ سریم - پتاسیم رو داریم. فب حالا بریم سراغ شکل صورت سؤال. فرض کنیم که الان توی بخش C، کانال های دریچه دار سریمی باز هستن. پس در بخش قبلی، یعنی بخش B، کانال های دریچه دار پتاسیمی باز هستن. بخشی هم که بلافاصله قبل از ممل باز بودن کانال های دریچه دار پتاسیمی هست، تازه پتانسیل عملش تموم شده، پس در بخش A، کانال های دریچه دار پتاسیمی بسته شدن و فعالیت پمپ سریم - پتاسیم افزایش پیدا کرده. با این توضیحات به این نتیجه می رسیم که گزینه ۳، درسته.





بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) زمانی که در بخش A فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش یافته است، یعنی به‌تازگی پتانسیل عمل تمام شده است؛ بنابراین، در بخش B، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و مرحله پایین‌روی پتانسیل عمل انجام می‌شود و در بخش C هم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و مرحله بالاروی پتانسیل عمل در حال انجام است. در بخش B، ورود یون‌های سدیم به یاخته از طریق کانال‌های دریچه‌دار دیده

نمی‌شود؛ اما دقت داشته باشید که کانال‌های نشی همیشه باز هستند و از طریق آن‌ها، سدیم وارد یاخته می‌شود.

۲) زمانی که در بخش B، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، بخش C در حالت آرامش قرار دارد و در حالت آرامش، مقدار بار الکتریکی بین دو سوی غشا متفاوت است (اختلاف پتانسیل وجود دارد)؛ اما در این زمان، در بخش A، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و مرحله پایین‌روی پتانسیل عمل در حال انجام است. در طول این مرحله، اختلاف پتانسیل می‌تواند صفر شود و در اختلاف پتانسیل صفر، مقدار بار الکتریکی در دو سوی غشای یاخته برابر است.

۴) زمانی که کانال دریچه‌دار پتاسیمی در بخش B باز است، در بخش C، کانال دریچه‌دار سدیمی باز است. هنگام باز بودن کانال دریچه‌دار سدیمی، اختلاف پتانسیل از -70 میلی‌ولت به +30 میلی‌ولت می‌رسد (به +30 میلی‌ولت نزدیک‌تر می‌شود).



نکته

دریچه کانال‌های سدیمی به سمت خارج یاخته (فضای بین‌یاخته‌ای) باز شده و دریچه کانال‌های پتاسیمی، به سمت داخل یاخته (سیتوپلاسم) باز می‌شود.

کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

ویژگی‌ها	پتانسیل الکتریکی
همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است - با انتشار در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند. عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نوروها) ۱) کانال‌های نشی یونی (همیشه باز و بدون دریچه): یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. (یون سدیم به درون یاخته، پتاسیم به بیرون یاخته) مقدار یون پتاسیمی که از سلول خارج می‌شود از مقدار سدیمی که به سلول وارد می‌شود، بیشتر است - انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی زیستی ۲) پمپ سدیم-پتاسیم: یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند - در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند - انتقال فعال با صرف انرژی زیستی ATP (مصرف در قسمت سیتوپلاسمی پمپ سدیم - پتاسیم) - دارای خاصیت آنژیومی برای تجزیه ATP در جایگاه فعال خود نکته پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند. نکته همه پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورو قرار دارند.	پتانسیل آرامش حدود -70 میلی ولت
الف) تحریک نورو توسط عوامل مختلف؛ مانند: ۱- ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲- تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳- تحریک دمایی ۴- تحریک نوری ۵- تحریک شیمیایی ب) مرحله بالاروی پتانسیل عمل (از -70 تا +30 میلی ولت): باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورو به یون‌های سدیم - ورود سدیم به درون نورو در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی	پتانسیل عمل



(ج) مرحله پایین روی پتانسیل عمل (از $+30$ تا -70 میلی ولت):

بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم - خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی

نکته) در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

نکته) شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند.

نکته) عامل رسیدن به پتانسیل آرامش (-70 میلی ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود.



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

«در انعکاس عقب کشیدن دست، آسه‌ای (آکسونی) که در یکی از ریشه‌های نخاع قرار دارد و، به‌طور حتم»

۱) طول بیشتری نسبت به دارینه یاخته دارد - پیام عصبی را به‌صورت جهشی در طول خود هدایت می‌کند.

۲) از ماده سفید نخاع عبور نمی‌کند - در محل متفاوتی نسبت به دارینه (دندریت)، به جسم یاخته‌ای متصل است.

۳) به یاخته ماهیچه دو سر متصل می‌شود - پیام را از نزدیک‌ترین یاخته عصبی رابط به شیار شکمی نخاع می‌گیرد.

۴) بخش انتهایی آن دو شاخه شده است - در هیچ بخشی از طول خود، در مجاورت آسه یاخته عصبی حرکتی قرار نمی‌گیرد.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



در انعکاس عقب کشیدن دست، آسه‌ای (آکسونی) که در یکی از ریشه‌های نخاع قرار دارد و:

- طول بیشتری نسبت به دارینه یاخته دارد = آسه یاخته عصبی مربوط به ماهیچه دو سر یا سه‌سر بازو
- از ماده سفید نخاع عبور نمی‌کند = آسه یاخته عصبی حسی
- به یاخته ماهیچه دو سر متصل می‌شود = در محل سیناپس، بین پایانه آسه یاخته عصبی حرکتی و یاخته ماهیچه‌ای، فاصله وجود دارد.
- بخش انتهایی آن دو شاخه شده است = آسه یاخته عصبی حسی

بررسی سریع:

۱ در انعکاس عقب کشیدن دست، در یاخته عصبی مربوط به ماهیچه سه سر بازو، هدایت پیام عصبی رخ نمی‌دهد.

۲ در یاخته عصبی حسی، آسه و دندریت به محل یکسانی از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

۳ در محل سیناپس، بین یاخته‌ها فاصله وجود دارد.

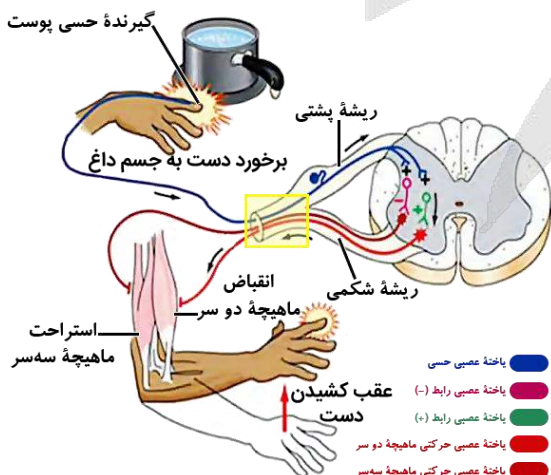
۴ در انعکاس عقب کشیدن دست، آسه یاخته عصبی حسی در مجاورت آسه یاخته عصبی حرکتی قرار نمی‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

بخش انتهایی آسه (آکسون) یاخته عصبی حسی دو شاخه شده است و با یاخته‌های عصبی رابط متفاوتی سیناپس تشکیل می‌دهد. همانطور که در شکل مشخص است (بخش زرد در شکل)، در عصب نخاعی، دارینه (دندریت) یاخته عصبی حسی و آسه یاخته‌های عصبی حرکتی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند؛ اما در این محل، آسه یاخته عصبی حسی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته‌های عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه دو سر و سه‌سر بازو، آسه بلندتر از دارینه دارند. دقت داشته باشید که در این انعکاس،





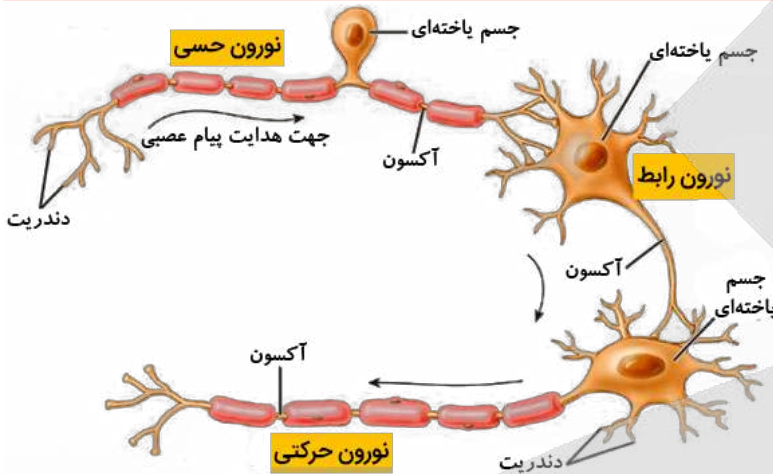
یاختهٔ عصبی مربوط به ماهیچهٔ سه سر، مهار می‌شود و لذا، اصلاً هدایت پیام عصبی در آن انجام نمی‌شود.



در یاخته‌های عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه‌های انجام‌دهندهٔ انعکاس، آسهٔ (آکسون) طولی و میلین‌دار وجود دارد.

! حواست باشه که!

در یاختهٔ عصبی رابط هم آسه (آکسون) از دارینه (دندریت) بلندتر است؛ اما یاختهٔ عصبی رابط، در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد و در ریشه‌های پشتی یا شکمی نخاع دیده نمی‌شود.



آسهٔ یاختهٔ عصبی حسی در ریشهٔ پشتی نخاع، مستقیماً وارد مادهٔ خاکستری شده و از مادهٔ سفید نخاع عبور نمی‌کند. در یاختهٔ عصبی حسی، آسه و دارینه به محل یکسانی از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

نزدیک‌ترین یاختهٔ عصبی رابط به شیار شکمی نخاع، یاختهٔ عصبی رابطی هست که پیام را به یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دو سر انتقال می‌دهد؛ اما دقت داشته باشید که در محل همایه (سیناپس)، یاخته‌ها به یکدیگر نچسبیده‌اند و بین آن‌ها فضایی به نام فضای همایه‌ای (سیناپسی) وجود دارد.

کلاس درس: انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ

نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل سیناپس
تحریک‌کننده	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	یاختهٔ عصبی حسی	مادهٔ خاکستری نخاع
تحریک‌کننده	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	یاختهٔ عصبی حسی	مادهٔ خاکستری نخاع
تحریک‌کننده	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	مادهٔ خاکستری نخاع
مهارکننده	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	مادهٔ خاکستری نخاع
تحریک‌کننده	ماهیچهٔ دوسر بازو	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	خارج از نخاع
غیرفعال	ماهیچهٔ سه‌سر بازو	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	خارج از نخاع



۱۳- در ارتباط با یک نوجوان سالم (H) که برای مدتی طولانی و به مقدار زیادی کوکائین مصرف کرده و سپس ترک کرده است، کدام عبارت زیر درست می‌باشد؟ (در نظر بگیرید که E، ۱۰ روز پس از آخرین مصرف و L، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف است.)

- (۱) در حالت E، بیشترین مصرف گلوکز در کوچک‌ترین لوب مخ دیده می‌شود.
- (۲) در حالت L برخلاف حالت E، فرد دیگر در خطر مصرف دوبارهٔ مواد مخدر قرار ندارد.
- (۳) در حالت L، بیشترین شباهت به حالت H از نظر میزان فعالیت، مربوط به بخش پیشین مغز است.
- (۴) در فاصلهٔ بین E و L، مصرف گلوکز در بخش‌های جلویی نسبت به پشتی مغز، افزایش بیشتری پیدا می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۱



تعبیر

کوچک‌ترین لوب مخ = لوب پس‌سری

بررسی سریع:

۱	۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، بیشترین مصرف گلوکز در لوب پس سری دیده می شود.
۲	حتی سال ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد.
۳	حتی ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، هنوز میزان فعالیت بخش پیشین مغز به حالت طبیعی برگشته است.
۴	در فاصله بین ۱۰ روز و ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف، مصرف گلوکز در بخش های جلویی مغز تغییر چندانی ندارد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، بیشترین میزان مصرف گلوکز در بخش پشتی مغز، یعنی لوب پس سری دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) استفاده مکرر از مواد اعتیادآور، تغییراتی را در مغز ایجاد می کند که فرد دیگر نمی تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت پذیر می دانند که حتی سال ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد.

۳) بهبود فعالیت مغز پس از ترک کوکائین، به زمان طولانی نیاز دارد و بخش پیشین مغز نیز بهبود کمتری را نشان می دهد؛ بنابراین، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، بخش پیشین مغز از نظر میزان فعالیت (مصرف انرژی)، کمترین شباهت را با فرد سالم دارد.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین و ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، میزان مصرف گلوکز در بخش های جلویی مغز تغییر زیادی نکرده است؛ اما ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (حالت L) نسبت به ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (حالت E)، میزان مصرف گلوکز در بخش پشتی مغز افزایش زیادی پیدا کرده است.



۱۴- در ارتباط با شیارهای عمیقی که در نیمکره راست مخ انسان ایستاده وجود دارند، کدام مورد زیر درست است؟

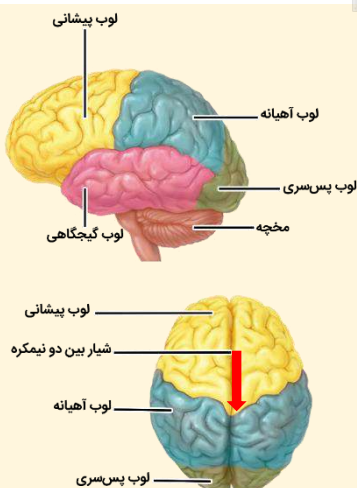
- ۱) شیری که با لوب آهیانه ارتباط دارد، به طور حتم، با لوب گیجگاهی ارتباط ندارد.
- ۲) شیری که با لوب گیجگاهی ارتباط دارد، در تمام طول خود با لوب پس سری نیز در ارتباط است.
- ۳) بخش عمده شیری افقی که با لوب گیجگاهی در ارتباط است، در مجاورت با لوب آهیانه قرار دارد.
- ۴) شیری که بین لوب آهیانه و لوب پیشانی است، در بالاترین بخش خود، فاصله بیشتری از لوب پس سری دارد.

متوسط - نکات شکل ۱۱۰ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

شیارهای عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند.





بررسی سریع:

۱	شیارهای مرتبط با لوب آهیانه، با لوب گیجگاهی نیز ارتباط دارند.
۲	شیارهایی که با قسمت جلویی لوب گیجگاهی ارتباط دارند، ارتباطی با لوب پس سری ندارند.
۳	بخش عمده شیار افقی بالای لوب گیجگاهی، در مجاورت لوب آهیانه قرار دارد.
۴	شیار بین لوب آهیانه و پیشانی، به صورت مایل است و قسمت بالایی آن، عقبی ترین قسمت می باشد و کمترین فاصله را تا لوب پس سری دارد.

پاسخ تشریحی:

لوب گیجگاهی توسط شیار تقریباً افقی از لوب آهیانه و لوب پیشانی جدا شده است. بخش عمده این شیار، بین لوب گیجگاهی و لوب آهیانه قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) شیارهای مرتبط با لوب آهیانه، می توانند در ارتباط با لوب گیجگاهی نیز باشند؛ مثلاً شیار که بین لوب آهیانه و لوب پیشانی است، در بخش پایینی خود، در کنار لوب گیجگاهی قرار دارد.

۲) لوب پس سری در سطح پشتی لوب گیجگاهی قرار دارد و شیارهایی که با بخش جلویی لوب گیجگاهی در ارتباط هستند، ارتباطی با لوب پس سری ندارند.

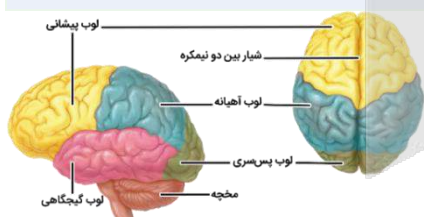
۴) بین لوب پیشانی و لوب آهیانه، یک شیار مایل وجود دارد که قسمت بالایی (مشخص شده در شکل با فلش قرمز) آن نسبت به قسمت کناری، به سطح پشتی مغز و در نتیجه لوب پس سری، نزدیک تر است.

کلاس درس: لوب های مغز

میانبر: لوب های مغز

- ۱- از نمای بالایی، لوب گیجگاهی مشخص نیست.
- ۲- لوب پس سری، کوچک ترین لوب مخ است و لوب بویایی، کوچک ترین لوب مغزی محسوب می شود.
- ۳- ارتباط مستقیمی بین لوب های پیشانی و پس سری وجود ندارد. به جز این، هر لوب با سایر لوب های مخ ارتباط مستقیم دارد.
- ۴- در هر نیمکره، لوب آهیانه و لوب گیجگاهی، با سه لوب مرز مشترک دارند؛ اما لوب پس سری و لوب پیشانی، فقط دو مرز مشترک دارند.
- ۵- مخ دارای ۷ شیار عمیق است که در هر نیمکره، سه شیار عمیق وجود دارد و یک شیار عمیق مرکزی هم مخ را به دو نیم کره تقسیم می کند.

شکل نامه: لوب های مخ از نیم رخ و بالا



- در کل مخ، هشت لوب وجود دارد.
- از نمای بالا، لوب گیجگاهی و مخچه دیده نمی شوند.
- لوب گیجگاهی و پس سری، در تماس با مخچه هستند.
- لوب آهیانه و گیجگاهی، با سه نوع لوب دیگر مرز مشترک دارند.
- لوب پیشانی، بزرگ ترین لوب و لوب پس سری، کوچک ترین لوب مخ است.
- لوب پیشانی و لوب پس سری، با یکدیگر مرز مشترک ندارند ولی با لوب گیجگاهی و آهیانه مرز مشترک دارند.
- هر نیمکره مخ، از ۴ لوب تشکیل شده است: ۱- لوب پیشانی، ۲- لوب آهیانه، ۳- لوب پس سری و ۴- لوب گیجگاهی.



۱۵- در نظر گرفتن فرایند پتانسیل عمل در نورون رابط ماده خاکستری مغز، چند مورد درست است؟

- الف - جهت باز شدن دریچه کانال های سدیمی به سمتی از غشا با بیشترین مقدار یون سدیم است.
- ب - باز شدن دریچه کانال های نشستی پتاسیمی بلافاصله پس از بسته شدن دریچه کانال های سدیمی دیده می شود.
- ج - هر زمانی که پتانسیل غشا در حال مثبت تر شدن است، یون های پتاسیم در حال خروج از یاخته، دیده می شوند.
- د - بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم همزمان با حضور بیشترین میزان یون پتاسیم درون یاخته دیده می شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



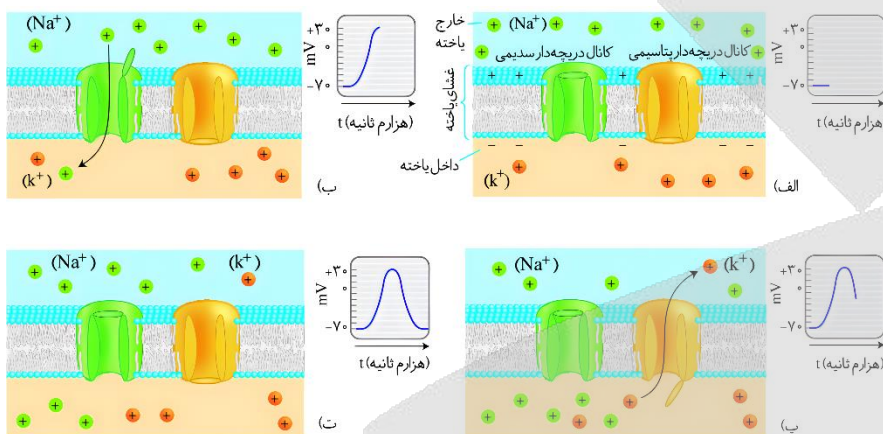
بررسی سریع:

الف	دریچه کانال‌های سدیمی به بیرون باز می‌شود.
ب	کانال‌های نشتی فاقد دریچه‌اند.
ج	یون‌های پتاسیم همواره در حال خروج به وسیله کانال‌های نشتی‌اند.
د	بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم بعد از رسیدن به پتانسیل آرامش است.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» درست‌اند.

بررسی موارد:



الف) جهت باز شدن دریچه کانال‌های سدیمی به

سمت بیرون است. غلظت یون‌های سدیم در بیرون

از یاخته نسبت به داخل یاخته بیشتر است.

پ) دقت کنید! کانال‌های نشتی اصلاً دریچه

ندارند!

ج) یون‌های پتاسیم و سدیم به ترتیب همواره در

جهت خروج از یاخته و ورود به آن از طریق کانال‌های نشتی حرکت می‌کنند.

د) بیشترین میزان تولید فسفات توسط پمپ سدیم-پتاسیم همزمان با بیشترین فعالیت آن یعنی پس از رسیدن پتانسیل غشا به حالت

آرامش دیده می‌شود. قبل از این زمان میزان زیادی از یون‌های پتاسیم توسط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی از یاخته خارج شده‌اند بنابراین

در این زمان بیشترین غلظت یون پتاسیم در یاخته دیده نمی‌شود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون

الکتریسیته ساکن (تا قبل از خطوط میدان الکتریکی) صفحه‌های ۱ تا ۱۶

بودجه‌بندی
این آزمون

۱ یا ۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۱۶- هر یک از عبارتهای زیر مربوط به کدام یک از اصل‌ها یا قانون‌های مرتبط با بارهای الکتریکی است؟

الف: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است.

ب: در تجربه‌هایی مانند مالش اجسام به یکدیگر اگر جسم خنثی الکترون به دست آورد یا از دست بدهد، همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

(۱) اصل پایستگی بار، اصل کوانتیده بودن بار

(۲) قانون کولن، اصل کوانتیده بودن بار

(۳) اصل پایستگی بار، قانون کولن

(۴) اصل کوانتیده بودن بار، قانون کولن

پاسخ: گزینه ۱

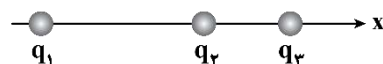
(آسان - خطبه خط کتاب درسی - ۱۱۰۱)

در مورد بارهای الکتریکی دو اصل وجود دارد. نخستین آن‌ها اصل پایستگی بار است که بیان می‌دارد: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است؛ یعنی بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، ولی هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد. تاکنون هیچ آزمایشی این اصل را نقض نکرده است.

دومین اصل، کوانتیده بودن بار است. در تجربه‌هایی مانند مالش اجسام به یکدیگر اگر جسم خنثی الکترون به دست آورد یا از دست بدهد، همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.



۱۷- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 صفر است. کدام نتیجه‌گیری الزاماً صحیح است؟



(۱) اندازه q_1 بزرگ‌تر از اندازه q_2 است و این دو بار هم‌نام هستند.

(۲) اندازه q_1 بزرگ‌تر از اندازه q_2 است و این دو بار ناهم‌نام هستند.

(۳) اندازه q_3 بزرگ‌تر از اندازه q_1 است و این دو بار هم‌نام هستند.

(۴) اندازه q_3 بزرگ‌تر از اندازه q_1 است و این دو بار ناهم‌نام هستند.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

بار q_3 در خارج از فاصله بین q_1 و q_2 قرار دارد و نیروی خالص وارد بر آن صفر است، بنابراین بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام هستند. چون فاصله q_1 تا q_3 بیشتر است، اندازه بار q_1 بزرگ‌تر از اندازه بار q_2 است.



۱۸- دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 8\mu C$ را باهم تماس داده و سپس در فاصله $r = 30\text{cm}$ از هم

قرار می‌دهیم. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

الف: تعداد $2/5 \times 10^{13}$ الکترون بین دو کره مبادله شده است.

ب: پس از تماس، نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو بار ربایشی است.

پ: پس از تماس، بزرگی نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو بار برابر 0.32N است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

چون کره‌ها مشابه‌اند، پس بار نهایی هر کره بعد از تماس، برابر $2\mu C = \frac{8 + (-4)}{2}$ می‌شود، یعنی $6\mu C$ بار بین دو کره جابه‌جا شده است. تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 6 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 3.75 \times 10^{13} \quad (*)$$

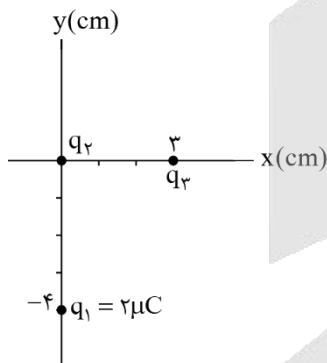
پس از تماس، بار کره‌ها هم‌نام است، بنابراین نیروی الکتریکی بین آن‌ها رانشی (دافعه) خواهد بود. (*)

نیروی بین دو بار پس از تماس برابر است با:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times \frac{2 \times 2}{(30)^2} = 0.4 \text{ N} \quad (*)$$

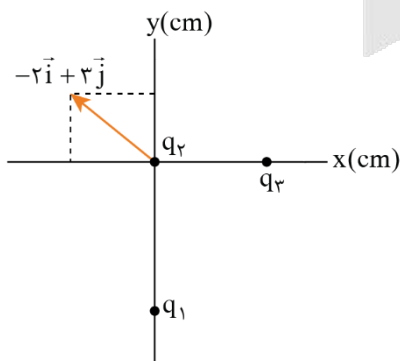


۱۹- سه ذره q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل قرار دارند. اگر برایند نیروهای وارد بر بار q_2 ، هم‌جهت با بردار $3\vec{j} - 2\vec{i}$ باشد، بار q_3 چند میکروکولن است؟



- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{16}{27}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

اگر بردار $3\vec{j} - 2\vec{i}$ را روی محورهای مختصات رسم کنیم جهت نیروی خالص وارد بر q_2 به دست می‌آید. مشاهده می‌شود که بارهای q_1 و q_2 یکدیگر را دفع می‌کنند، پس بار q_2 مثبت است. بار q_3 نیز بار q_2 را دفع می‌کند، پس q_3 نیز بار مثبت است. F_{12} و F_{23} به ترتیب، نیروی بین بارهای q_1 و q_2 و q_2 و q_3 هستند، پس می‌توان نوشت:



$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k \times 2 \times 10^{-6} \times q_2}{(4 \times 10^{-2})^2} \quad (1)$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = \frac{k \times q_2 \times q_3}{(3 \times 10^{-2})^2} \quad (2)$$

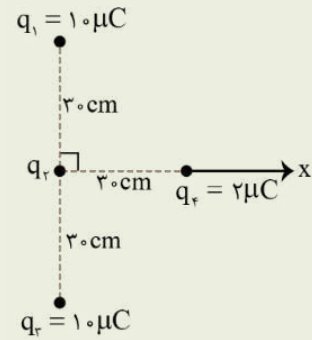


چون بردار برابند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 به صورت $-F_{32}\vec{i} + F_{12}\vec{j}$ است و این با بردار $-2\vec{i} + 3\vec{j}$ موازی است، پس می توان نوشت:

$$\frac{F_{32}}{F_{12}} = \frac{2}{3} \xrightarrow{(1), (2)} \frac{\frac{kq_2q_3}{(3 \times 10^{-2})^2}}{\frac{k \times 2 \times 10^{-6} q_2}{(4 \times 10^{-2})^2}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{q_3}{2 \times 10^{-6}} = \frac{2}{3} \Rightarrow q_3 = \frac{3}{4} \times 10^{-6} \mu C = \frac{3}{4} \mu C$$

کنکور سراسری تجربی دی ماه ۱۴۰۱

۵۸- چهار ذره باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 برابر $\vec{F}_T = [(\sqrt{2} - 2)N]\vec{i}$ باشد، q_2 چند میکروکولن



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۱) -۱۰

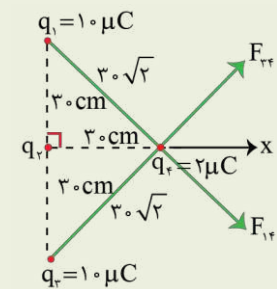
(۲) -۵

(۳) ۵

(۴) ۱۰

پاسخ: تشریحی

هرکدام از نیروها را رسم کرده و با توجه به این که بارها از جنس میکروکولن و فاصله ها بر حسب سانتی متر است، از قاعده ۹۰ کمک می گیریم و هر نیرو را محاسبه می کنیم:



$$F_{34} = F_{14} = \frac{9 \times 10 \times 2}{(30 \cdot \sqrt{2})^2} = 1N$$

$$\vec{F}' = \sqrt{2}\vec{i} \text{ برایند } F_{34}, F_{14}$$

$$\vec{F}_4 + \vec{F}_{34} + \vec{F}_{14} = \sqrt{2}\vec{i} - 2\vec{i} \Rightarrow \sqrt{2}\vec{i} + \vec{F}_{24} = \sqrt{2}\vec{i} - 2\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_{24} = -2\vec{i}$$

$$2 = F_{24} = \frac{9 \times |q_2| \times 2}{(30)^2} \Rightarrow |q_2| = 10 \mu C$$

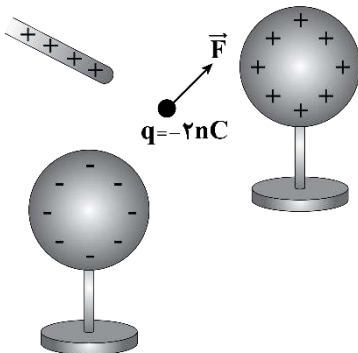
و چون نیرو جاذبه است، پس باید بار q_2 منفی باشد.

$$q_2 = -10 \mu C$$

پاسخ: گزینه ۱



۲۰- بر بار نشان داده شده در شکل از سوی دو گوی و یک میله باردار، نیروی الکتریکی خالصی به بزرگی $F = 4 \times 10^{-6} N$ در جهت نشان داده شده وارد می شود. بزرگی میدان الکتریکی در محل بار q چند واحد SI بوده و جهت آن به کدام سمت است؟



(۱) 8×10^{-15} و ↗

(۲) 2×10^{-3} و ↙

(۳) 2×10^{-3} و ↗

(۴) 8×10^{-15} و ↙

گام اول:

ابتدا بزرگی میدان الکتریکی را به کمک رابطه $E = \frac{F}{|q|}$ به دست می آوریم:

$$E = \frac{F}{|q|} = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

گام آخر:

می دانیم بر بارهای منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد می شود. پس باید میدان الکتریکی در خلاف جهت نیروی $\vec{F}$ و در جهت $\checkmark$ باشد.

نکته

فرض کنید بار الکتریکی q در میدان الکتریکی $\vec{E}$ قرار گیرد. خوب است نکات زیر را در مورد آن به خاطر بسپارید.

اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار q برابر $F = |q|E$ است.

اگر بار q مثبت باشد، نیروی الکتریکی وارد بر آن هم جهت با میدان خواهد بود.

اگر بار q منفی باشد، نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت با میدان خواهد بود.

یه نمونه باحال

بار الکتریکی $q = -20 \mu C$ درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = 10^5 \vec{i}$ بر حسب واحدهای SI قرار گرفته است. بردار نیروی الکتریکی وارد بر این بار را بنویسید.

$$\vec{F} = q\vec{E} = -20 \times 10^{-6} \times 10^5 \vec{i} = -2 \vec{i} (N)$$

بنابراین به این بار نیروی ۲ نیوتونی در خلاف جهت محور x وارد می شود. دقت کنید اگر بار مثبت بود، نیرو در جهت محور x به بار وارد می شد.

کنکور سراسری تجربی ۱۳۹۸

۶۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2 \mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 10/8 \vec{i} - 14/4 \vec{j}$ وارد می شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

$$(1) 36 \times 10^6 \quad (2) 18 \times 10^6 \quad (3) 9 \times 10^6 \quad (4) 4/5 \times 10^6$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا اندازه بردار F را به دست می آوریم:

$$F = \sqrt{(10/8)^2 + (-14/4)^2} = 18 N$$

با توجه به رابطه نیروی وارده از طرف میدان، داریم:

$$F = E|q| \rightarrow 18 = E \times 2 \times 10^{-6} \rightarrow E = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

پاسخ: گزینه ۳



۲۱- تعداد پروتون‌های هسته اتم منگنز برابر ۲۵ است. اندازه میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصله 10^{-1} m از مرکز هسته

چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

4×10^{11} (۴)

4×10^{12} (۳)

$3/6 \times 10^{11}$ (۲)

$3/6 \times 10^{12}$ (۱)

(آسان - محاسباتی/مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱



دقت کنید که در محاسبه اندازه میدان الکتریکی فقط اندازه بار را در رابطه فوق قرار می‌دهیم و علامت بار را در محاسبه در نظر نمی‌گیریم.

گام اول:

می‌دانیم بار الکتریکی هسته برابر با مجموع بار الکتریکی پروتون‌های آن است و داریم:

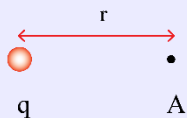
$$q = ne = 25 \times 1.6 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-18} \text{ C}$$

گام دوم:

بزرگی میدان الکتریکی در فاصله مورد نظر برابر است با:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow E = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-18}}{(10^{-1})^2} = 3/6 \times 10^{12} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار



برای محاسبه میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$E_A = k \frac{|q|}{r^2}$$

یه نمونه باحال

میدان الکتریکی در چه فاصله‌ای از بار $q = 4 \mu\text{C}$ برابر 10^5 واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

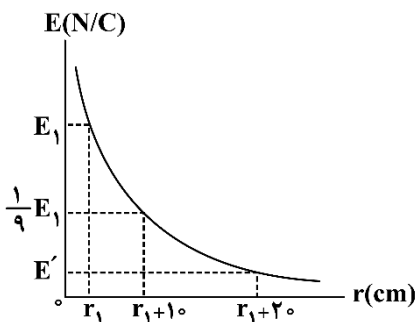
پاسخ:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \rightarrow 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\rightarrow r^2 = 36 \times 10^{-2} \rightarrow r = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$



۲۲- شکل زیر، نشان‌دهنده نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار الکتریکی نقطه‌ای q است. نسبت $\frac{E'}{E_1}$ کدام



است؟

۸۱ (۱)

۲۵ (۲)

$\frac{1}{25}$ (۳)

$\frac{1}{81}$ (۴)

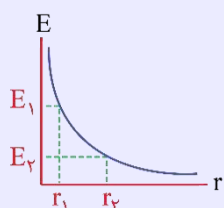
می‌دانیم اندازه میدان الکتریکی بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصله r از آن از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ به دست می‌آید که با توجه به ثابت بودن $k|q|$

نتیجه می‌گیریم $E \propto \frac{1}{r^2}$ و داریم:

$$\frac{\frac{1}{9}E_1}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_1 + 10}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{r_1}{r_1 + 10} \Rightarrow 3r_1 = r_1 + 10 \Rightarrow r_1 = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{E'}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_1 + 20}\right)^2 = \left(\frac{5}{5 + 20}\right)^2 = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25} \Rightarrow \frac{E'}{E_1} = \frac{1}{25}$$

نمودار E-r

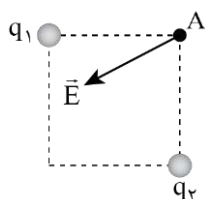


نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل مقابل است: همان طور که واضح است با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش می‌یابد.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{k|q| \text{ ثابت است}} E \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$



۲۳- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص در رأس A از مربع رسم شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف: بار q_1 منفی است.

ب: بار q_2 منفی است.

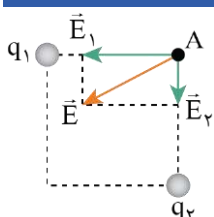
پ: اندازه q_2 کوچک‌تر از اندازه q_1 است.

۲ (۲)
۴ (۴) صفر

۱ (۱)
۳ (۳)

آسان - مفهومی - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۳

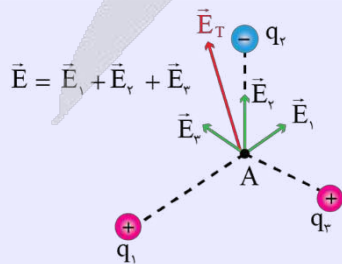
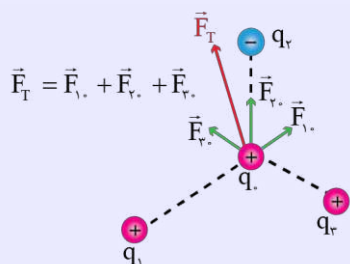


با توجه به جهت میدان خالص، جهت میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه A به صورت مقابل است، بنابراین هر دو بار q_1 و q_2 منفی هستند.

با توجه به این که اندازه میدان $\vec{E}_1$ بزرگ‌تر از اندازه میدان $\vec{E}_2$ است و فاصله دو بار تا نقطه A یکسان است، می‌توان نتیجه گرفت که اندازه q_2 کوچک‌تر از اندازه q_1 است.

اصل برهم‌نهی میدان الکتریکی

این اصل بیان می‌دارد که میدان الکتریکی ناشی از چند بار نقطه‌ای در نقطه‌ای از فضا، برابر با جمع برداری میدان‌های الکتریکی است که هر یک از بارها به طور مستقل در آن نقطه ایجاد می‌کنند.



$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

الف) نیروی $\vec{F}_T$ ، نیروی برابند وارد بر بار آزمون q_0 است.

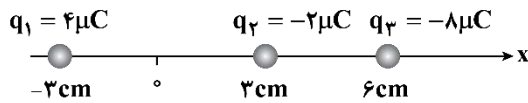
ب) میدان الکتریکی $\vec{E}_T$ در محل بار آزمون، جمع برداری میدان‌های E_1 ، E_2 و E_3 در محل این بار است.





۲۴- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در مکان‌های $x_1 = -3\text{cm}$ ، $x_2 = 3\text{cm}$ و $x_3 = 6\text{cm}$ ثابت شده‌اند. اندازه میدان

الکتریکی خالص در مبدأ مختصات چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



(۲) 2×10^7

(۴) صفر

(۱) 4×10^7

(۳) 8×10^7

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

راهنمای زنگ‌بازی

در این تیپ تست‌ها، بعد از تعیین جهت میدان‌ها، کافی است بزرگی یکی از میدان‌ها را بیابید و سپس به کمک رابطه $\frac{E'}{E} = \frac{|q'|}{|q|} \cdot \left(\frac{r}{r'}\right)^2$ بزرگی سایر میدان‌ها را سریع‌تر به دست آورید.

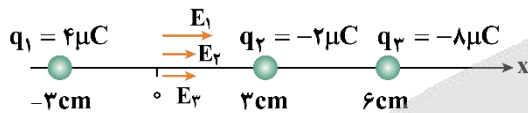
گام اول:

میدان حاصل از هر یک از بارها را در $x = 0$ محاسبه می‌کنیم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 4 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad r_1 = r_2, |q_2| = \frac{1}{2}|q_1|$$

$$E_2 = \frac{1}{2} E_1 = 2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad r_2 = 2r_1, |q_3| = 4|q_2|$$

$$E_3 = E_2 = 2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



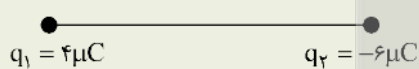
گام دوم:

بزرگی میدان الکتریکی خالص برابر است با:

$$E_{\text{کل}} = E_1 + E_2 + E_3 = 8 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

کنکور سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

۶۱- مطابق شکل، دو ذره باردار در فاصله ۶cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله ۳cm از بار q_1 و ۹cm از بار q_2 است؟



(۴) ۳

(۳) ۲

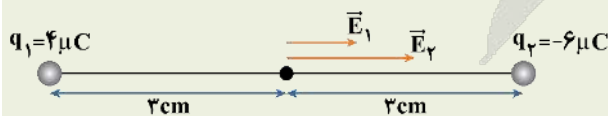
(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{15}{7}$

پاسخ تشریحی:

در سؤال نسبت دو میدان خواسته شده، پس نیازی به نوشتن مقدار k و تبدیل یکانی نباشد چون از صورت و مخرج خط می‌خورد.

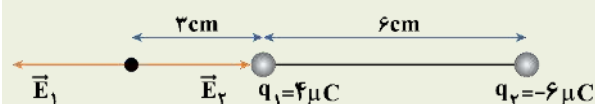
$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E \propto \frac{|q|}{r^2}$$



$$E_{t1} = E_1 + E_2 = \left(\frac{4}{3^2} + \frac{6}{3^2}\right)k = \frac{10}{9}k$$

حالت اول:

حالت دوم:



$$E_{t2} = E_1 - E_2 = \left(\frac{4}{3^2} - \frac{6}{9^2}\right)k = \left(\frac{36-6}{81}\right)k = \frac{30}{81}k$$

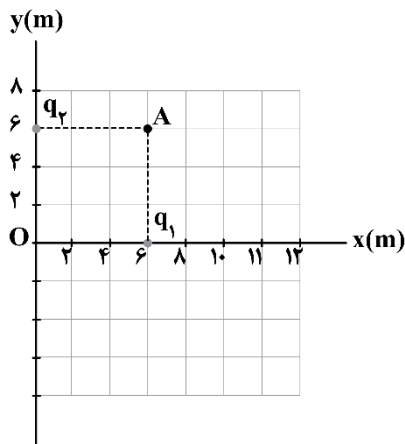
نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{E_{t_1}}{E_{t_2}} = \frac{\frac{1}{9}k}{\frac{3}{81}k} = 3$$

پاسخ: گزینه ۴



۲۵- شکل زیر، دو بار نقطه‌ای $q_1 = -q_2 = 4\mu C$ را در صفحه xoy نشان می‌دهد. میدان الکتریکی خالص در نقطه A کدام است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

$$(-1.3 \frac{N}{C})\vec{i} + (1.3 \frac{N}{C})\vec{j} \quad (1)$$

$$(1.3 \frac{N}{C})\vec{i} - (1.3 \frac{N}{C})\vec{j} \quad (2)$$

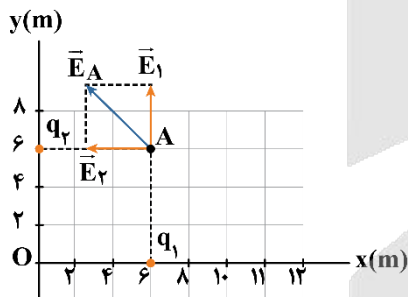
$$(-1.3 \frac{N}{C})\vec{i} + (1.3 \frac{N}{C})\vec{j} \quad (3)$$

$$(1.3 \frac{N}{C})\vec{i} - (1.3 \frac{N}{C})\vec{j} \quad (4)$$

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱

در نقطه A ، میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار q_1 و q_2 با توجه به علامت بارها، مطابق شکل زیر می‌شوند: چون اندازه بارها باهم برابر بوده و فاصله آن‌ها تا نقطه A نیز یکسان است، بنابراین اندازه میدان‌ها در این نقطه برابرند و داریم:



$$E_1 = E_2 = \frac{k|q|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{36} = 1.3 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_A = -E_2\vec{i} + E_1\vec{j} = (-1.3 \frac{N}{C})\vec{i} + (1.3 \frac{N}{C})\vec{j}$$

راهنمای زنگ‌بازی

با توجه به کنکورهای اخیر، خیلی مهم است که دانش‌آموزان با کتاب درسی آشتی کنند.





شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم
(تا قبل از دنیای واقعی واکنش‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۲۲

بودجه‌بندی
این آزمون

شیمی ۲: ۲ تست از ۳۵ تست کنکور

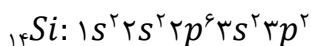
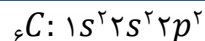
سهم در
کنکور

۲۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) شمار زیرلایه‌های پر شده در آرایش الکترونی اتم سیلیسیم دو برابر اتم کربن است.
- (۲) کمترین شعاع اتمی میان عناصر یک دوره همواره به یک عنصر از دسته p نسبت داده می‌شود.
- (۳) در واکنش تولید اکسیدهای بازی از عناصر سازنده، الکترون‌های پیوندی به اشتراک گذاشته می‌شوند.
- (۴) به‌طور کلی هر چه اندازه شعاع اتمی یک عنصر نافلز بزرگ‌تر باشد، راحت‌تر به آنیون تبدیل می‌شود.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱



آرایش الکترونی سیلیسیم و کربن به‌صورت مقابل است:

در کربن و سیلیسیم به ترتیب ۲ و ۴ زیرلایه پر شده از الکترون دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در هر دوره از جدول تناوبی کمترین شعاع اتمی متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی یا همان گازهای نجیب هستند. همه گازهای نجیب جزء عناصر دسته p هستند به‌جز هلیوم با آرایش الکترونی $1s^2$ که از عناصر دسته s محسوب می‌شود.

اکسیدهای بازی، اکسیدهای فلزها هستند که به هنگام حل شدن در آب، محلول بازی تولید می‌کنند. پس این اکسیدها از واکنش میان یک فلز و نافلز تولید شده‌اند. واکنش میان یک فلز و نافلز با از دست دادن و گرفتن الکترون همراه است. در حالی که به اشتراک گذاشتن الکترون را در واکنش میان دو نافلز، دو شبه‌فلز یا یک نافلز و شبه‌فلز می‌توان مشاهده کرد. (در سطح کتاب درسی، فلزها توانایی تشکیل پیوند کووالانسی را ندارند.)

رابطه میان شعاع اتمی و خصلت نافلزی، معکوس است؛ یعنی با افزایش شعاع اتمی یک نافلز و دور شدن الکترون‌های لایه ظرفیت از هسته، توانایی آن عنصر در گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون کاهش می‌یابد.

روند تغییرات برخی از خواص عنصرهای جدول تناوبی

خواصی که از چپ به راست و یا از پایین به بالا افزایش می‌یابد.	خواصی که از راست به چپ و یا از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
خصلت نافلزی تمایل به تشکیل آنیون (تمایل به گرفتن الکترون) واکنش‌پذیری عناصر نافلز (شدت واکنش نافلزها) شکندگی عناصر گروه چهاردهم در اثر ضربه	شعاع اتمی خصلت فلزی تمایل به تشکیل کاتیون (تمایل به از دست دادن الکترون) واکنش‌پذیری عناصر فلزی (شدت واکنش فلزها) نیروهای بین مولکولی هالوژن‌ها و نقطه جوش آن‌ها



۲۷- واکنش میان کدام یک از دو عنصر زیر با شدت بیشتری انجام می‌شود؟

(۴) کلسیم - فسفر

(۳) آلومینیم - فسفر

(۲) آلومینیم - اکسیژن

(۱) کلسیم - اکسیژن

هر چه واکنش پذیری دو عنصر بیشتر باشد، واکنش انجام گرفته میان آن دو شدیدتر خواهد بود.

شدت واکنش میان فلزها و نافلزها

شدت واکنش میان دو عنصر، به میزان واکنش پذیری آن دو عنصر بستگی دارد. در واقع، هرچه واکنش پذیری دو عنصر بیشتر باشد، شدت واکنش میان آن دو عنصر نیز بیشتر است.

به طور کلی میزان واکنش پذیری فلزها با افزایش شعاع اتمی افزایش می یابد. علت این موضوع، دور شدن الکترون های ظرفیتی از هسته اتم و کاهش جاذبه هسته بر آن الکترون ها است که منجر به جدا شدن راحت تر آنها از اتم می شود. به همین علت است که در یک دوره، میان عناصر فلزی از راست به چپ و در یک گروه بین عناصر فلزی از بالا به پایین، واکنش پذیری افزایش می یابد. مقایسه واکنش پذیری عناصر فلزی به صورت زیر است:

فلزهای واسطه > فلزهای دسته p > فلزهای قلیایی خاکی > فلزهای قلیایی

همچنین میزان واکنش پذیری نافلزها با کاهش شعاع اتمی افزایش می یابد. علت این موضوع، نزدیک شدن لایه آخر الکترونی به هسته است که موجب افزایش جاذبه هسته بر الکترون هایی می شود که توسط اتم جذب شده و یون پایدارتری تولید می شود. در نتیجه در یک دوره بین عناصر نافلزی (بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب) از چپ به راست و در یک گروه میان عناصر نافلزی از پایین به بالا، واکنش پذیری افزایش می یابد.

در جدول تناوبی، در میان عناصر نافلزی از چپ به راست و از پایین به بالا، واکنش پذیری افزایش می یابد. پس واکنش پذیری اکسیژن که نسبت به فسفر در سمت راست و بالا قرار دارد، بیشتر است.

در جدول دوره ای، در بین عناصر فلزی نیز از راست به چپ و از بالا به پایین، واکنش پذیری افزایش می یابد. پس واکنش پذیری کلسیم که در خانه های پایین تر و سمت چپ آلومینیم قرار دارد، از آلومینیم بیشتر است. پس واکنش میان کلسیم و اکسیژن نسبت به سه واکنش دیگر، شدیدتر انجام می شود.



۲۸- کدام موارد از عبارات زیر درست است؟

الف - در تناوب سوم جدول دوره ای، بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی مربوط به عناصر فسفر و سیلیسیم است.

ب - در یکی از گروه های جدول دوره ای که شامل ۶ عنصر می شود، عنصری با هر سه حالت فیزیکی وجود دارد.

ج - اغلب فلزهای اصلی با از دست دادن الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسند.

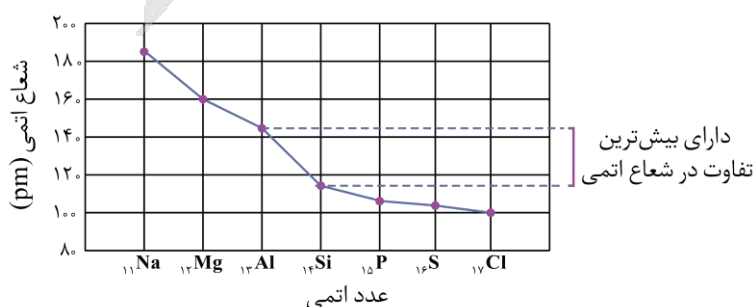
د - آرایش الکترونی یون روی، مشابه به آرایش الکترونی کاتیون موجود در ترکیب CuS است.

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

عبارات های (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

یکی از روندهای تناوبی، تغییر شعاع اتمی است. در جدول دوره ای، شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد، چون تعداد لایه های الکترونی بیشتر می شوند. این در حالی است که در طول یک تناوب از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می یابد؛ زیرا با اینکه تعداد لایه های الکترونی ثابت می ماند اما تعداد پروتون های هسته افزایش می یابد. با افزایش تعداد پروتون ها، نیروی جاذبه ای که هسته به الکترون ها وارد می کند افزایش یافته و بدین ترتیب شعاع اتم کاهش می یابد. در میان عناصر دوره سوم تفاوت شعاع Al و Si بیشتر از تفاوت شعاع اتمی سایر عناصر متوالی دوره سوم است. نمودار زیر، روند تغییر شعاع اتمی عناصر موجود در تناوب سوم را نشان می دهد:





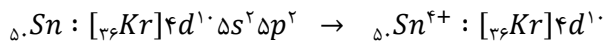
مطابق نمودار بالا تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی در دوره سوم به صورت زیر است:

$$Al - Si > Na - Mg > Mg - Al > Si - P > P - S > S - Cl$$

از بین ۱۸ گروه جدول دوره‌ای، تنها در گروه هفدهم (گروه هالوژن‌ها) که شامل ۶ عنصر است؛ هر سه نوع حالت فیزیکی گاز، مایع و جامد وجود دارد. از بین شش عنصر این گروه، حالت‌های فیزیکی عناصری که باید بلد باشید، به صورت زیر است:

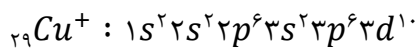
جامد $I_2 \rightarrow$ و مایع $Br_2 \rightarrow$ و گاز Cl_2 و F_2

فلزها با از دست دادن یک یا چند الکترون به کاتیون تبدیل می‌شوند و اغلب آن‌ها، به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب قبل از خود می‌رسند. توجه داریم که فلزهایی مانند قلع (Sn ، ۵)، با این که جزء فلزهای اصلی موجود در جدول تناوبی هستند، ولی با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی یک گاز نجیب نمی‌رسند. فرایند تبدیل شدن اتم‌های قلع به کاتیون به صورت زیر است:

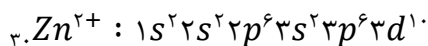


توجه داریم که از بین فلزهای اصلی، فلزهای دسته s همگی با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند، ولی فلزهای موجود در دسته p به غیر از آلومینیم (Al ، ۱۳) که اولین و سبک‌ترین فلز این دسته است، به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسند.

کاتیون موجود در ترکیب CuS ، معادل با Cu^{2+} و کاتیون موجود در ترکیب Cu_2S نیز معادل با Cu^+ است. آرایش الکترونی این یون‌های تک اتمی به صورت زیر است:



آرایش الکترونی یون روی نیز به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، این دو کاتیون آرایش الکترونی مشابهی با یکدیگر ندارند. تصویر زیر، آرایش الکترونی عناصر واسطه موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:

$[_{18}Ar]3d^14s^2$	$[_{18}Ar]3d^24s^2$	$[_{18}Ar]3d^34s^2$	$[_{18}Ar]3d^44s^2$	$[_{18}Ar]3d^54s^2$	$[_{18}Ar]3d^64s^2$	$[_{18}Ar]3d^74s^2$	$[_{18}Ar]3d^84s^2$	$[_{18}Ar]3d^94s^2$	$[_{18}Ar]3d^{10}4s^2$
۲۱ Sc اسکاندیم	۲۲ Ti تیتانیوم	۲۳ V وانادیم	۲۴ Cr کروم	۲۵ Mn منگنز	۲۶ Fe آهن	۲۷ Co کوبالت	۲۸ Ni نیکل	۲۹ Cu مس	۳۰ Zn روی
$[_{18}Ar]3d^24s^2$	$[_{18}Ar]3d^34s^1$	$[_{18}Ar]3d^54s^1$	$[_{18}Ar]3d^64s^2$	$[_{18}Ar]3d^74s^2$	$[_{18}Ar]3d^84s^2$	$[_{18}Ar]3d^94s^2$	$[_{18}Ar]3d^{10}4s^2$	$[_{18}Ar]3d^{10}4s^2$	$[_{18}Ar]3d^{10}4s^2$



۲۹- اگر یک فلز قلیایی به هنگام تشکیل یون پایدار، به تقریب ۹ درصد از الکترون‌های خود را از دست بدهد، این فلز در واکنش با کلر چه نوری ساطع می‌کند؟

(۴) بنفش

(۳) سبز

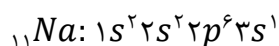
(۲) زرد

(۱) قرمز

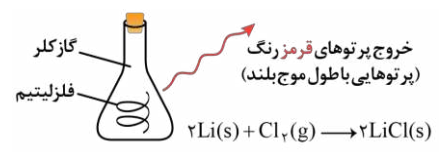
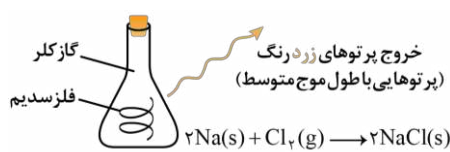
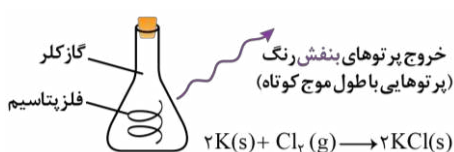
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

یون پایدار فلزهای قلیایی به صورت M^+ بوده و این فلزها به هنگام تشکیل یون، یک الکترون درون زیرلایه ns^1 خود را از دست می‌دهند. پس یک الکترون از دست رفته، از میان ۱۱ الکترون بوده و عنصر مورد نظر سدیم بوده که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر شدید بوده و طی آن نور و گرما تولید می‌شود. واکنش گاز کلر با سدیم نور زرد رنگ تولید می‌کند. همچنین در واکنش با این گاز، لیتیم نور قرمز رنگ و پتاسیم نور بنفش رنگ تولید می‌کند. شکل زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نمایش می‌دهد:



فلزهای قلیایی

گروه اول جدول تناوبی (به جز عنصر هیدروژن) را فلزهای قلیایی می‌نامند که از بالا به پایین شامل لیتیم (Li)، سدیم (Na)، پتاسیم (K)، روبیدیم (Rb)، سزیم (Cs) و فرانسیم (Fr) هستند.

برخی از ویژگی‌های فلزهای قلیایی به شرح زیر است:

- همه آن‌ها در واکنش با گاز کلر، نور تولید می‌کنند. شدت و انرژی نور تولید شده در این گروه از بالا به پایین، افزایش می‌یابد.
- با افزایش شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین، این عناصر راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند؛ بنابراین، با افزایش عدد اتمی خلصت فلزی و واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- این عناصر با از دست دادن یک الکترون و تشکیل یون تک اتمی M^+ ، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند. در واقع، همه این یون‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند؛ به جز یون لیتیم (Li^+) که به آرایش He در می‌آید.
- سدیم، دومین عضو فلزهای قلیایی، فلزی نرم است که با چاقو بریده می‌شود. به علت واکنش این عنصر با اکسیژن موجود در هوا، سطح آن در مجاورت هوا کدر می‌شود.



۳۰- برای تولید برم در آزمایشگاه از واکنش محلول سدیم برمید و گاز کلر که با تولید سدیم کلرید نیز همراه است، استفاده می‌شود. برای تهیه ۱۰۰ لیتر برم مایع به چند مترمکعب گاز کلر در شرایط استاندارد نیاز است و در این واکنش چند کیلوگرم نمک طعام تولید می‌شود؟

(در شرایط انجام واکنش، چگالی برم مایع برابر $3/2$ گرم بر میلی‌لیتر است. $Na = 23, Cl = 35/5, Br = 80: g \cdot mol^{-1}$)

$$117 - 89/6 \quad (2)$$

$$117 - 44/8 \quad (1)$$

$$234 - 44/8 \quad (4)$$

$$234 - 89/6 \quad (3)$$

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



ابتدا حجم گاز کلر لازم برای تولید ۱۰۰ لیتر برم مایع را حساب می‌کنیم:

$$m^3 Cl_2 = 100 L Br_2 \times \frac{1000 mL}{1 L} \times \frac{3/2 g Br_2}{1 mL Br_2} \times \frac{1 mol Br_2}{160 g Br_2} \times \frac{1 mol Cl_2}{1 mol Br_2} \times \frac{22/4 L Cl_2}{1 mol Cl_2} \times \frac{1 m^3}{1000 L} = 44/8 m^3$$

حال جرم نمک تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$kg NaCl = 100 L Br_2 \times \frac{1000 mL}{1 L} \times \frac{3/2 g Br_2}{1 mL Br_2} \times \frac{1 mol Br_2}{160 g Br_2} \times \frac{2 mol NaCl}{1 mol Br_2} \times \frac{58/5 g NaCl}{1 mol NaCl} \times \frac{1 kg}{1000 g} = 234 kg$$

پس برای تولید ۱۰۰ لیتر برم مایع در این واکنش به ۴۴/۸ مترمکعب گاز کلر نیاز است و در این واکنش، ۲۳۴ کیلوگرم سدیم کلرید یا همان نمک طعام تولید می‌شود. علت انجام این واکنش، واکنش‌پذیری بیشتر کلر نسبت به برم است؛ کلر جایگزین برم در ترکیبی از آن می‌شود و برم را از آن ترکیب خارج می‌کند.



۳۱- اگر به محلول حاصل از واکنش آهن و مس (II) سولفات، محلول سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، رسوب حاصل می‌شود

که نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در آن خواهد بود.

$$3 - \text{سبز رنگ} \quad (4)$$

$$3 - \text{قرمز رنگ} \quad (3)$$

$$2 - \text{قرمز رنگ} \quad (2)$$

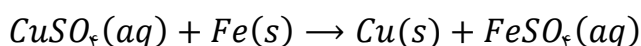
$$2 - \text{سبز رنگ} \quad (1)$$

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

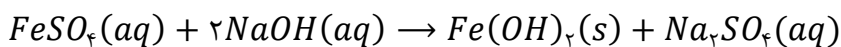
یکی از راه‌های شناسایی یون‌های فلزهای واسطه در یک ترکیب، انحلال شیمیایی یا فیزیکی آن فلز در آب و واکنش محلول حاصل با یک ماده رسوب‌دهنده و تشکیل رسوب است. به کمک رنگ رسوب تولیدشده در مرحله دوم، می‌توان آن یون را تشخیص داد. البته این روش برای تشخیص یون موجود در یک محلول نیز به کار می‌رود. در این حالت فقط مرحله دوم، یعنی واکنش محلول مورد نظر با ماده رسوب‌دهنده، انجام می‌گیرد.

واکنش آهن با محلول مس (II) سولفات به صورت زیر است:





در این واکنش محلول آهن (II) سولفات تولید می‌شود. پس در این محلول یون Fe^{2+} حضور دارد. با اضافه کردن یون هیدروکسید به این محلول، رسوب آهن (II) هیدروکسید تولید می‌شود که سبزرنگ بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت $Fe(OH)_2$ است. در این ترکیب نسبت آنیون به کاتیون برابر ۲ می‌باشد. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



۳۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - با توجه به ویژگی‌های منحصربه‌فرد طلا، از آن در ساخت لباس فضانوردی و قطعاتی از کامپیوتر استفاده می‌شود.
 ب - اگر فلز X با اکسید فلز Y به‌طور طبیعی واکنش ندهد، نگهداری فلز Y در طبیعت دشوارتر از فلز X است.
 ج - پتاسیم، سریع‌تر از لیتیم با گاز کلر واکنش داده و از سامانه واکنش آن، نور زردرنگ گسیل می‌شود.
 د - با استفاده از کربن، عناصر فلزی موجود در اکسیدهای Na_2O و CuO را می‌توان استخراج کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

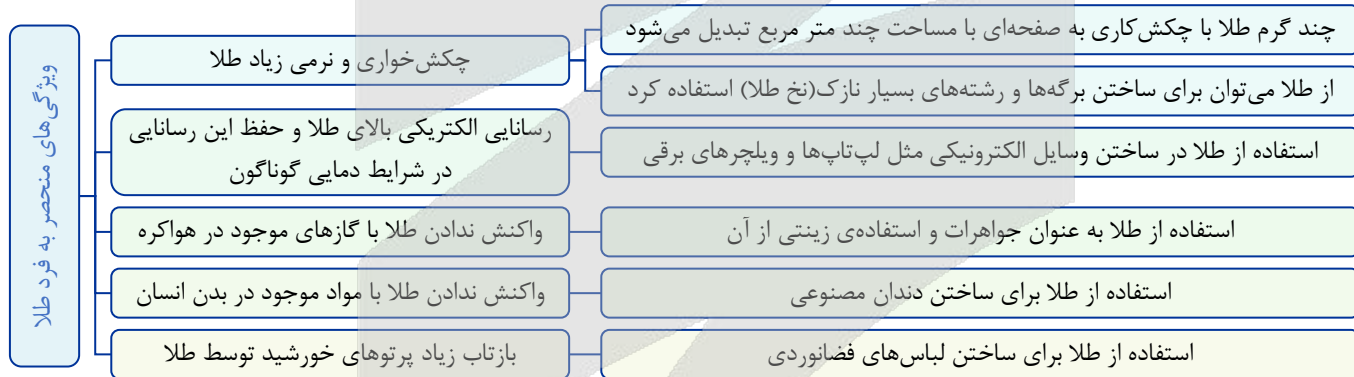
(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

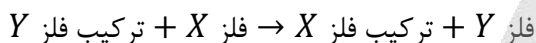
بررسی موارد:

فلز طلا با نماد شیمیایی Au ، یکی از عناصر واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. طلا، همانند پلاتین، نقره و مس، از جمله فلزهایی است که به حالت آزاد (به شکل عنصری و بدون ترکیب با سایر عناصر) در طبیعت یافت می‌شود. البته توجه داریم که در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود. طلا فلزی ارزشمند و گران‌بها است که افزون بر داشتن ویژگی‌های مشترک با سایر فلزها، ویژگی‌های منحصربه‌فردی نیز دارد. برخی از ویژگی‌های طلا به شرح زیر هستند:



ویژگی‌های مناسب طلا سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روزبه‌روز افزایش پیدا کند. به‌عنوان مثال، از فلز طلا برای ساختن لباس‌های فضانوردی استفاده می‌شود.

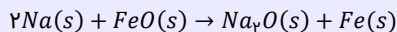
اگر فلز X بتواند فلز Y را از ترکیب آن خارج کند، واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از فلز Y است؛ به عبارت دیگر، اگر واکنش زیر به‌طور طبیعی انجام شود، می‌توان گفت خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از فلز Y است:



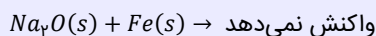
همچنین اگر واکنش مورد نظر به‌طور طبیعی انجام نگیرد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز X کمتر از فلز Y است. هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، نگهداری آن در طبیعت دشوارتر است و سریع‌تر با مواد موجود در اطراف خود واکنش می‌دهد. در این عبارت، فلز X نتوانسته فلز Y را از ترکیب آن خارج کند، در نتیجه واکنش‌پذیری فلز Y بیشتر از فلز X است.

مقایسه واکنش پذیری عناصر

واکنش پذیری فلز سدیم بیشتر از فلز آهن است؛ پس سدیم می تواند به طور طبیعی، فلز آهن را از ترکیبات آن خارج کند. برای مثال واکنش زیر به طور طبیعی انجام می شود:

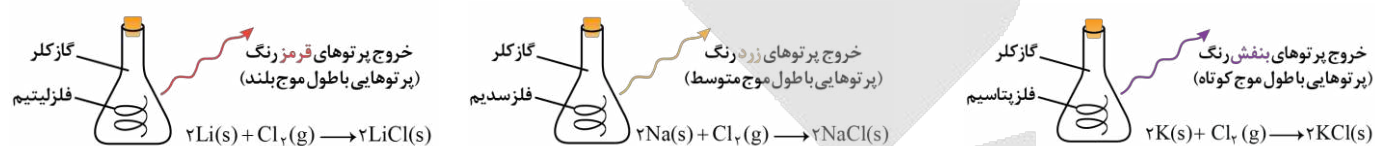


چون واکنش پذیری سدیم بیشتر از آهن است، فلز آهن نمی تواند سدیم را از ترکیبش به صورت طبیعی خارج کند. به عنوان مثال، داریم:



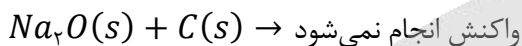
به طور کلی می توان گفت که در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فراورده ها کمتر از واکنش دهنده ها است.

تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، نشانه هایی از انجام تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی مورد نظر سریع تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده شرکت کننده در آن، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد. تصاویر زیر، نمایی از واکنش میان فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر (Cl_2) را نشان می دهد:



از آنجا که پرتوهای نور خارج شده از ظرف محتوی پتاسیم در مقایسه با پرتوهای خارج شده از سایر ظرف ها طول موج کوتاه تر و انرژی بیشتری دارند، پس می توان گفت شدت نور خارج شده از این ظرف در مقایسه با سایر ظرف ها بیشتر بوده و واکنش دهنده مصرف شده در این ظرف (فلز پتاسیم) نیز در مقایسه با واکنش دهنده مصرف شده در سایر ظرف ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

به معادله واکنش مقابل دقت کنید:



چون واکنش پذیری کربن از سدیم کمتر است، این واکنش غیر خودبه خودی بوده و در شرایط طبیعی انجام نمی شود. در نقطه مقابل، چون کربن از مس واکنش پذیرتر است، با استفاده از کربن می توان فلز مس موجود در یک ترکیب را از آن استخراج کرد.



۳۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) انسان های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، خاک، فلز و پوست بهره می بردند.
- ۲) آرایش الکترونی یون پایدار هالوژن ها، مشابه به آرایش الکترونی عناصری از دسته p هستند.
- ۳) جدول تناوبی عناصر شامل ۷ دوره است که در هر دوره آن حداکثر ۱۸ عنصر با خواص مختلف وجود دارد.
- ۴) در هر گروه، با افزایش تعداد الکترون های عناصر، به علت کاهش بار و نیروی جاذبه هسته، شعاع اتمی عناصر افزایش می یابد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

هالوژن ها، عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی هستند. این عناصر در واکنش با فلزها، با گرفتن یک الکترون، یون پایدار با بار ۱- تشکیل می دهند که آرایش الکترونی مشابه گازهای نجیب بعد از خود دارند. همه گازهای نجیب به جز هلیوم، عنصری از دسته p هستند اما چون هالوژنی در دوره اول حضور ندارد، عبارت مطرح شده در سؤال درست است.

بررسی سایر گزینه ها:

در طول تاریخ، انسان ها برای رفع نیازهای خود و جامعه، موادی را تولید می کنند یا با دست کاری مواد، خواص آنها را تغییر می دهند. انسان های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان انسان ها موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کردند که خواص بهتری دارند. فلزها از فراوری سنگ معدن به دست می آیند و ماده طبیعی محسوب نمی شوند.

جدول تناوبی عناصر شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است. در دوره اول، ۲ عنصر، در دوره دوم و سوم، ۸ عنصر، در دوره چهارم و پنجم، ۱۸ عنصر، در دوره ششم و هفتم، ۳۲ عنصر وجود دارد. در دوره ششم و هفتم عناصر دسته f دیده می شوند که در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارند. پس در هر دوره در هر گروه حداکثر یک عنصر قرار می گیرد، به جز دوره ششم و هفتم که در گروه سوم ۱۵ عنصر وجود دارد.



۴ در هر گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین و با افزایش تعداد الکترون‌ها، شمار لایه‌ها افزایش می‌یابد که علت افزایش شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین است. تغییرات بار هسته و اثر آن بر الکترون‌های لایه آخر، عامل تغییر شعاع اتمی در یک دوره است.



۳۴ - کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد فلز آهن نادرست است؟

- (۱) این فلز در طبیعت اغلب به صورت اکسید یافت می‌شود.
- (۲) بیشترین فلزی است که در صنایع از آن استفاده می‌شود.
- (۳) فلزی محکم بوده که در هوای مرطوب به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهد.
- (۴) در اتم آن، نسبت شمار الکترون‌هایی با $n + l = 4$ به $n + l = 5$ برابر $1/33$ است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳

با وجود ویژگی‌های مشترک میان فلزها برخی از آنها ویژگی‌های منحصر به فردی دارند. به عنوان مثال، آهن فلزی محکم است و به همین علت از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود. همچنین آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود. سرعت انجام این واکنش پایین است و این واکنش آهسته محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آهن یکی از فلزهای واسطه است. اغلب فلزهای این دسته در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و... یافت می‌شوند. آهن نیز به صورت دو اکسید طبیعی یعنی FeO و Fe_2O_3 در طبیعت یافت می‌شود. سنگ معدن آهن که از کانی هماتیت تشکیل می‌شود نیز حاوی آهن (III) اکسید است.

۲ آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۴ آرایش الکترونی اتم آهن به صورت مقابل است:
 $Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
 در این عنصر، ۸ الکترون با $n + l = 4$ (الکترون‌های زیرلایه‌های $3p$ و $4s$) و ۶ الکترون با $n + l = 5$ (الکترون‌های زیرلایه $3d$) وجود دارد و نسبت خواسته شده برابر $1/33$ است.



۳۵ - شمار عناصری از جدول دوره‌ای امروزی که زیرلایه $3d$ آن‌ها کاملاً پر از الکترون است، چند برابر شمار عناصری از این جدول است که در دسته p آن قرار می‌گیرند؟

۲/۵ (۴)

۲/۷۵ (۳)

۳/۵ (۲)

۳/۷۵ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

از عنصر شماره یک (هیدروژن) جدول دوره‌ای تا عنصر شماره ۲۰ (کلسیم)، زیرلایه $3d$ کاملاً خالی از الکترون بوده و در عناصری با عدد اتمی ۲۱ (اسکاندیم) تا ۲۸ (نیکل) نیز زیرلایه $3d$ در حال پر شدن از الکترون است. بر این اساس، می‌توان گفت در عناصری با عدد اتمی ۱ تا ۲۸، زیرلایه $3d$ پر از الکترون نبوده و در عناصر پس از آن (از عنصر مس با عدد اتمی ۲۹ تا اوگانسون با عدد اتمی ۱۱۸) نیز این زیرلایه به طور کامل پر از الکترون است. در این رابطه، داریم:

$90 = 118 - 28$ = شمار عناصری که زیرلایه $3d$ پر از الکترون ندارند - شمار کل عناصر = شمار عناصر با زیرلایه $3d$ پر از الکترون
 با توجه به محاسبات بالا، در ۹۰ عنصر زیرلایه $3d$ کاملاً پر از الکترون است. از طرفی، می‌دانیم که در تناوب‌های دوم تا هفتم، عناصر دسته p حضور داشته و در هر تناوب نیز ۶ عنصر در این دسته قرار گرفته است، پس شمار عناصری از جدول دوره‌ای که در دسته p آن قرار می‌گیرند، برابر با ۳۶ عنصر است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{شمار عناصر با زیرلایه } 3d \text{ پر از الکترون}}{\text{شمار عناصر موجود در دسته } p} = \frac{90}{36} = \frac{5}{2} = 2/5 \text{ برابر}$$





برای دیدن پاسخنامه ویدیویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید!

ریاضی ۲: هندسه تحلیلی و جبر صفحه‌های ۲ تا ۱۸

بودجه‌بندی
این آزمون

ریاضی ۲: ۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۳۶- اگر $A(0, 2a)$ و $B(4a, 0)$ دو سر یک پاره‌خط باشند به طوری که عمودمنصف AB محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض -۶ قطع کند، مقدار a کدام است؟

(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) -۲

(۱) -۴

(آسان - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

$$A \begin{vmatrix} 0 \\ 2a \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} 4a \\ 0 \end{vmatrix} \Rightarrow \text{وسط } M \begin{vmatrix} 2a \\ a \end{vmatrix}$$

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0 - 2a}{4a - 0} = -\frac{1}{2}$$

پس عمودمنصف AB خطی با شیب ۲ است که از M می‌گذرد.

$$y = 2x - 3a \quad \text{عمودمنصف } AB$$

$$-6 = -3a \Rightarrow a = 2$$

اگر قرار دهیم $x = 0$ ، آن‌گاه $y = -6$ یعنی عمودمنصف از $(0, -6)$ عبور می‌کند.



۳۷- نقطه برخورد دو قطر یک مربع به معادلات $2x + 3y = 0$ و $ax + 2y = 13$ بر روی دایره‌ای به مرکز $A(3, -2)$ قرار دارد. مساحت این دایره کدام است؟

(۴) 56π

(۳) 54π

(۲) 52π

(۱) 50π

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

اقطار مربع بر هم عمودند:

$$\left. \begin{array}{l} 2x + 3y = 0 \Rightarrow m_1 = -\frac{2}{3} \\ ax + 2y = 13 \Rightarrow m_2 = \frac{-a}{2} \end{array} \right\} \xrightarrow{m_1 m_2 = -1} \frac{-2}{3} \left(-\frac{a}{2} \right) = -1 \Rightarrow a = -3$$

حال محل برخورد اقطار را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} 3 \times \begin{cases} 2x + 3y = 0 \\ -3x + 2y = 13 \end{cases} \\ 2 \times \begin{cases} -3x + 2y = 13 \\ 2x + 3y = 0 \end{cases} \end{cases}$$

$$13y = 26 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow P(-3, 2)$$

نقطه $P(-3, 2)$ بر دایره‌ای به مرکز $A(3, -2)$ قرار دارد.

$$\text{شعاع دایره} = R = AP = \sqrt{(3 - (-3))^2 + (-2 - 2)^2} = \sqrt{36 + 16} = \sqrt{52}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi R^2 = 52\pi$$

تیز باش!

نقطه $(3, -2)$ روی $2x + 3y = 0$ قرار دارد، پس به جای محاسبه نقطه تقاطع می‌توان فاصله این نقطه (مرکز دایره) تا قطر دیگر (که همان شعاع دایره و برابر با فاصله مرکز تا نقطه تقاطع است) را حساب کرد:

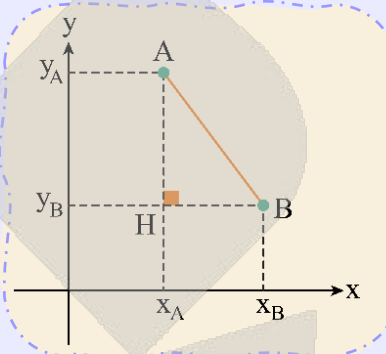
$$\frac{|-3(3) + 2(-2) - 13|}{\sqrt{13}} = 2\sqrt{13} = R$$

فاصله دو نقطه

$$A \begin{vmatrix} x_A \\ y_A \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} x_B \\ y_B \end{vmatrix}$$

$$AB^2 = BH^2 + AH^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2$$

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

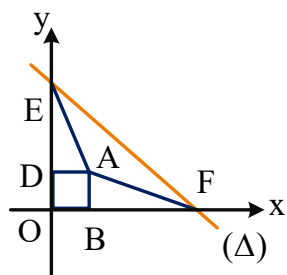


اگر A و B هم‌عرض باشند. $AB = |x_A - x_B|$

اگر A و B هم‌طول باشند. $AB = |y_A - y_B|$



۳۸- در شکل مقابل، اگر معادله خط Δ به صورت $4x + 3y - 24 = 0$ و مساحت مربع OBAD برابر یک واحد مربع باشد، مساحت مثلث AEF کدام است؟



(۱) ۱۸

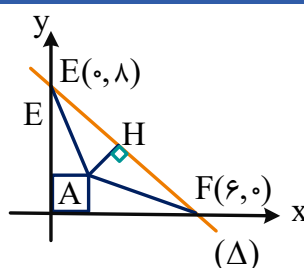
(۲) ۱۷

(۳) ۱۶

(۴) ۱۵

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲



$$A \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \end{vmatrix} \quad \Delta: 4x + 3y - 24 = 0 \Rightarrow AH = \frac{|4 + 3 - 24|}{5} = \frac{17}{5}$$

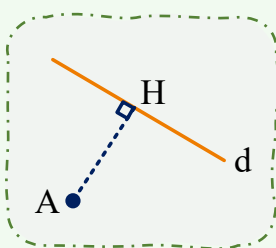
$$EF = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$$

$$S = \frac{1}{2} AH \times EF = \frac{1}{2} \times \frac{17}{5} \times 10 = 17$$

فرمول فاصله نقطه از خط رو که دیگه همه بلدن!

فاصله نقطه $A \begin{vmatrix} \alpha \\ \beta \end{vmatrix}$ از خط $d: ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$AH = \frac{|a\alpha + b\beta + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$



۳۹- اختلاف ریشه‌های معادله $2x^2 + x + 1 - k = 0$ برابر $\frac{k}{3}$ است. حاصل ضرب ریشه‌های این معادله کدام می‌تواند باشد؟

(۴) -۳

(۳) ۳

(۲) ۶

(۱) -۶



اختلاف ریشه‌ها در یک معادله درجه ۲ برابر $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است.

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{1-\lambda(1-k)}}{2} = \frac{\sqrt{\lambda k - \gamma}}{2} = \frac{k}{2} \Rightarrow \frac{\lambda k - \gamma}{4} = \frac{k^2}{4} \Rightarrow k^2 - \lambda k + \gamma = 0 \Rightarrow k = 1 \text{ یا } \gamma$$

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{1-k}{2} = 0 \text{ یا } -3$$

هر آنچه باید در مورد روابط بین ریشه‌ها بدانید!



رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^2 + \beta^2$	$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$
$\alpha^3 + \beta^3$	$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^3 - 3PS$
$\alpha^4 + \beta^4$	$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2 = (S^2 - 2P)^2 - 2P^2$
$\alpha^6 + \beta^6$	$\alpha^6 + \beta^6 = (\alpha^2 + \beta^2)^3 - 3(\alpha\beta)^2(\alpha^2 + \beta^2) = (S^2 - 2P)^3 - 3P^2(S^2 - 2P)$
$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2}$	$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\beta^2 + \alpha^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2}$
$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3}$	$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3} = \frac{\beta^3 + \alpha^3}{\alpha^3\beta^3} = \frac{(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)}{(\alpha\beta)^3} = \frac{S^3 - 3PS}{P^3}$
$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4}$	$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4} = \frac{\beta^4 + \alpha^4}{\alpha^4\beta^4} = \frac{(\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^4} = \frac{(S^2 - 2P)^2 - 2P^2}{P^4}$
$ \alpha - \beta $	$ \alpha - \beta = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$
$ \alpha^2 - \beta^2 $	$ \alpha^2 - \beta^2 = (\alpha - \beta)(\alpha + \beta) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } \times S \right $
$ \alpha^3 - \beta^3 $	$ \alpha^3 - \beta^3 = (\alpha - \beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } (S^2 - P) \right $
$ \alpha^4 - \beta^4 $	$ \alpha^4 - \beta^4 = (\alpha^2 - \beta^2)(\alpha^2 + \beta^2) = \left \frac{\sqrt{\Delta}}{ a } (S)(S^2 - 2P) \right $
$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta}} = \sqrt{S + 2\sqrt{P}} \quad (\alpha, \beta > 0)$
$ \sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} $	$ \sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} = \sqrt{\alpha + \beta - 2\sqrt{\alpha\beta}} = \sqrt{S - 2\sqrt{P}} \quad (\alpha, \beta > 0)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}} + \frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}} + \frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}} = \frac{\alpha + \beta}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{S}{\sqrt{P}}$



۴۰- هرگاه α و β جواب‌های معادله $\frac{6}{x} = 2 + \frac{x}{x+1}$ باشند، حاصل $\alpha\beta^3 + \beta\alpha^3$ چه عددی است؟

(۴) $-\frac{52}{3}$

(۳) $\frac{52}{9}$

(۲) $-\frac{104}{9}$

(۱) $\frac{52}{3}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا معادله گویا را به معادله درجه دوم تبدیل می‌کنیم:

$$6(x+1) = 2x(x+1) + x \Rightarrow 6x + 6 = 2x^2 + 2x \Rightarrow 2x^2 - 4x - 6 = 0$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{4}{2} = 2 \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = -3 = P \end{cases}$$

α و β ریشه‌های معادله درجه دوم هستند، پس:

$$\alpha\beta^3 + \beta\alpha^3 = \alpha\beta(\alpha^2 + \beta^2) = P(S^2 - 2P)$$

$$\text{حاصل} = -3\left(\frac{16}{4} + 4\right) = -3 \times \frac{52}{4} = -\frac{104}{4}$$



۴۱- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + x + m = 0$ و $(2\alpha+1)^2 + (2\beta+1)^2 = 14$ باشد، مقدار m کدام است؟

(۴) -5

(۳) $-\frac{5}{2}$

(۲) -3

(۱) $-\frac{3}{2}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$x^2 + x + m = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha^2 + \alpha = -m \\ \beta^2 + \beta = -m \end{cases}$$

$$(2\alpha+1)^2 + (2\beta+1)^2 = 14 \Rightarrow 4\alpha^2 + 4\alpha + 1 + 4\beta^2 + 4\beta + 1 = 14$$

$$\Rightarrow 4(-m) + 1 + 4(-m) + 1 = 14 \Rightarrow m = -\frac{12}{8} = -\frac{3}{2}$$



۴۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، معادله‌ای که ریشه‌های آن $\alpha^2 + \beta^2$ و $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ باشد، کدام است؟

(۲) $x^2 - 10x + 21 = 0$

(۱) $x^2 + 10x + 21 = 0$

(۴) $x^2 - 21x + 10 = 0$

(۳) $x^2 + 21x + 10 = 0$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

از معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ در می‌یابیم:

$$S = \alpha + \beta = 3$$

$$P = \alpha\beta = 1$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 9 - 2 = 7$$

در نتیجه:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{S}{P} = 3$$

ریشه‌های معادله جدید ۳ و ۷ می‌باشند.

$$S' = 3 + 7 = 10, P' = 3 \times 7 = 21$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 10x + 21 = 0$$

خواهیم داشت:



تشکیل معادله درجه ۲

اگر α و β ، ریشه‌های معادله درجه ۲ باشند:

$$(x - \alpha)(x - \beta) = 0 \Rightarrow x^2 - Sx + P = 0$$

۴۳- هر دو ریشه معادله $(2a-1)x^2 - 4ax + 2a+1 = 0$ مثبت هستند. حدود a کدام است؟

$$|a| < \frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$|a| > 1 \quad (۴)$$

$$|a| > \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$|a| < 1 \quad (۳)$$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

سه شرط $\Delta > 0$ ، $P > 0$ و $S > 0$ را بررسی می‌کنیم.

$$\Delta = 16a^2 - 4(2a-1)(2a+1) = 16a^2 - 16a^2 + 4 = 4$$
 همواره برقرار است.

$$S > 0 \Rightarrow \frac{4a}{2a-1} > 0 \Rightarrow a < 0 \text{ یا } a > \frac{1}{2}$$

$$P > 0 \Rightarrow \frac{2a+1}{2a-1} > 0 \Rightarrow a < -\frac{1}{2} \text{ یا } a > \frac{1}{2}$$

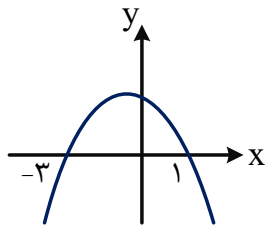
اشتراک تمام نامساوی‌های بالا به صورت $a < -\frac{1}{2}$ یا $a > \frac{1}{2}$ است که می‌توان به صورت $|a| > \frac{1}{2}$ نشان داد.

یک بررسی موشکافانه در مورد تعداد و علامت ریشه‌ها!

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$; $(a \neq 0)$:

شرایط	تعداد و علامت ریشه‌ها
$\Delta > 0, S > 0, P > 0$	اگر معادله دارای دو ریشه متمایز مثبت باشد.
$\Delta > 0, S < 0, P > 0$	اگر معادله دارای دو ریشه متمایز منفی باشد.
$\Delta > 0, P > 0$	اگر معادله دارای دو ریشه هم‌علامت باشد.
$P < 0$	اگر معادله دارای دو ریشه مختلف‌العلامت باشد.
$S = 0, P < 0$	اگر معادله دارای دو ریشه قرینه هم باشد. $(\alpha, -\alpha)$
$\Delta > 0, P = 1$	اگر معادله دارای دو ریشه معکوس هم باشد. $(\alpha, \frac{1}{\alpha})$
$P = -1$	اگر معادله دارای دو ریشه قرینه و معکوس هم باشد. $(\alpha, -\frac{1}{\alpha})$
$S < 0, P = 0$	اگر معادله دارای یک ریشه صفر و یک ریشه منفی باشد.
$S > 0, P = 0$	اگر معادله دارای یک ریشه صفر و یک ریشه مثبت باشد.
$\Delta = 0, S > 0$	اگر معادله دارای یک ریشه مضاعف مثبت باشد.
$\Delta = 0, S < 0$	اگر معادله دارای یک ریشه مضاعف منفی باشد.
$b = c = 0$	اگر معادله دارای یک ریشه مضاعف صفر باشد.
$S > 0, P < 0$	اگر معادله دارای یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی است، به طوری که اندازه ریشه مثبت بزرگ‌تر است.
$S < 0, P < 0$	اگر معادله دارای یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی است، به طوری که اندازه ریشه منفی بزرگ‌تر است.





۴۴- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت مقابل است. اگر $f(\frac{a}{b}) = 1$ باشد، $f(\frac{b}{a})$ کدام است؟

(۲) $-\frac{19}{7}$
(۴) $-\frac{5}{3}$

(۱) $-\frac{4}{3}$
(۳) $-\frac{20}{7}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow -3 + 1 = -\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a} = 2 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

می‌دانیم:

$$f(x) = a(x+3)(x-1) \xrightarrow{f(\frac{1}{2})=1} a(\frac{7}{2})(-\frac{1}{2}) = 1 \Rightarrow a = -\frac{4}{7}$$

خواهیم داشت:

$$f(x) = -\frac{4}{7}(x+3)(x-1) \Rightarrow f(\frac{b}{a}) = f(2) = -\frac{4}{7}(5)(1) = -\frac{20}{7}$$

بنابراین:

اینم از انواع نحوه نوشتن تابع درجه ۲

۱) سه معادله، سه مجهول $\Rightarrow$ مختصات ۳ نقطه

۲) دو ریشه $\Rightarrow y = a(x - \alpha)(x - \beta)$

۳) مختصات رأس سهمی $\Rightarrow y = a(x - x_S)^2 + y_S$



۴۵- نمودار سهمی به معادله $y = mx^2 + 4x + m + 3$ از تمام نواحی به جز ناحیه دوم عبور می‌کند. حدود m کدام است؟

(۲) $-4 < m < 0$
(۴) $-3 \leq m < 0$

(۱) $m \leq 3$

(۳) $-4 < m \leq -3$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

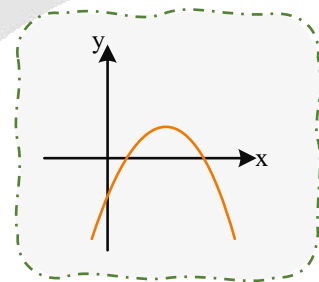
پاسخ: گزینه ۳

یک نمودار فرضی رسم می‌کنیم و شرایط را بررسی می‌کنیم:

۱) $\Delta > 0 \Rightarrow 16 - 4m(m+3) > 0 \Rightarrow m^2 + 3m - 4 < 0 \Rightarrow -4 < m < 1$

۲) $P \geq 0 \Rightarrow \frac{m+3}{m} \geq 0 \Rightarrow m \leq -3$ یا $m > 0$

۳) $S > 0 \Rightarrow -\frac{4}{m} > 0 \Rightarrow m < 0$



اشتراک سه شرط بالا به صورت $-4 < m \leq -3$ است.

گذشتن از نواحی

گذشتن یا نگزشتن! مسئله این است...

در برخی از سوالات تابع درجه دوم از ما می‌خواهند که حدود یک متغیر (مانند m) را طوری تعیین کنیم که نمودار تابع از یک ناحیه خاص عبور نکند یا اینکه از چند ناحیه خاص عبور کند، در این گونه از سوال‌ها، ابتدا باید به کمک اطلاعات مسئله نمودار سهمی را به صورت تقریبی رسم کنیم و سپس به کمک نمودار رسم شده سوال را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم، توجه کنید که با رسم تقریبی نمودار، علاوه بر بحث در مورد عبور نمودار سهمی از نواحی مختلف می‌توان در مورد علامت ریشه‌ها نیز اظهار نظر کرد.

بدول پایینی بهمون کمک می‌کنه که سوال‌های این قسمت رو بهتر حل کنیم، فقط یادت باشه که حفظش نکنی...



شرایط	رسم تقریبی نمودار	توضیحات
$a < 0$ $b < 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه اول عبور نکند.
$a < 0$ $b > 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه دوم عبور نکند.
$a > 0$ $b < 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه سوم عبور نکند.
$a > 0$ $b > 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه چهارم عبور نکند.
$a < 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی اول و دوم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی سوم و چهارم عبور کند.)
$a > 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی اول و دوم عبور کند.)
$\frac{c}{a} < 0$		سهمی از هر ناحیه عبور کند.

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

