



كد کنترل

221

A



پنجشنبه

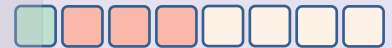
۱۴۰۳/۱۰/۲۰

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



دفترچه شماره ۱

تسلط بر نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

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

شیمی

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی
با پیوندهای یگانه تا انتهای فصل)/
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش‌های شیمیایی (گرماشیمی))
صفحه‌های ۳۳ تا ۶۵

زیست‌شناسی

دستگاه حرکتی
(ماهیچه و حرکت تا آخر فصل)
تنظیم شیمیایی
ایمنی
صفحه‌های ۴۵ تا ۷۸

الکتروسیسته ساکن (خازن و انرژی خازن)
جریان الکتریکی و مدارهای
جریان مستقیم (جریان الکتریکی،
مقاومت الکتریکی و قانون اهم،
عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی،
نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)
صفحه‌های ۲۸ تا ۵۳

زمین‌شناسی

منابع آب و خاک
صفحه‌های ۴۱ تا ۵۸

ریاضی

هندسه (تشابه مثلث‌ها) / تابع /
مثلثات (واحدهای اندازه‌گیری زاویه
تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۴۲ تا ۷۶

استراتژی و هدف‌گذاری با ماز

اهداف کوتاه‌مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی و مباحث آزمون بعد

اهداف میان‌مدت:

- پیشروی ۵۰ درصدی در نیم‌سال اول تا پایان آبان‌ماه
- پیشروی و جمع‌بندی کامل نیم‌سال اول تا پایان دی‌ماه
- پیشروی ۵۰ درصدی در نیم‌سال دوم تا پایان اسفندماه
- پیشروی و جمع‌بندی کامل نیم‌سال دوم تا پایان اردیبهشت‌ماه
- آزمون‌های ویژه جمع‌بندی و مرور در دی‌ماه، ایام نوروز و قبل از امتحان نهایی

اهداف بلندمدت:

- تسلط کامل بر کتاب درسی برای ۲۰ شدن در امتحان نهایی + ساختن پایه‌ای قوی برای موفقیت در کنکور





- ۱- در خصوص بررسی ساختار ماهیچه دو سر ران، چند مورد درست است؟
 الف: زردپی پایینی این ماهیچه، در محل حدودی استخوان نازک‌نی قرار دارد.
 ب: رشته‌های اکتین در دو سارکومر مجاور، به یک نقطه از خط Z متصل هستند.
 ج: در هر سارکومر، سرهای مولکول‌های میوزین همگی در یک جهت حرکت می‌کنند.
 د: هسته‌های هر تار ماهیچه‌ای، در مجاورت بافت پیوندی متراکم اطراف تارچه‌ها قرار دارند.
- ۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)
- ۲- کدام مشخصه، همهٔ واکسن‌های پیشگیری‌کننده از بیماری‌های باکتریایی را از سرم‌ها متمایز می‌سازد؟
 (۱) یک بار تزریق آن‌ها، اثری ماندگار و دائمی دارد. (۲) بخشی از ساختار میکروب درون آن‌ها وجود دارد.
 (۳) در نهایت، منجر به افزایش پادتن در خون می‌شوند. (۴) به گیرنده‌های آنتی‌ژنی لنفوسیت‌ها متصل می‌شوند.
- ۳- کدام مورد، فقط در خصوص هورمون‌های تولیدشده توسط غده‌ای سپری شکل و قرارگرفته در زیر حنجره، صادق است؟
 (۱) فقط بعضی از آن‌ها، در همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن گیرنده دارند.
 (۲) فقط بعضی از آن‌ها، با هدف افزایش کلسیم خوناب ترشح می‌شوند.
 (۳) همهٔ آن‌ها، توسط یاخته‌هایی متعلق به ساختاری عصبی تولید می‌شوند.
 (۴) همهٔ آن‌ها، در اثر هورمون محرک تولیدشده در مغز، بیشتر ترشح می‌شوند.
- ۴- کدام دو ویژگی در خصوص یکی از یاخته‌های موجود در خط دوم دفاعی بدن، صادق است؟
 (۱) ترشح پیک شیمیایی مؤثر بر تراگذری چابک‌ترین گویچه سفید و حضور در گره‌های لنفاوی
 (۲) ورود به رگ‌های خونی طحال به منظور بیگانه‌خواری و فعال شدن توسط اینترفرون نوع ۲
 (۳) قابلیت ترشح نوعی مادهٔ ضدانعقاد خون و داشتن بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم
 (۴) داشتن سیتوپلاسمی با دانه‌های درشت تیره و نقش اصلی در مبارزه با بیماری‌های انگلی
- ۵- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ تقسیم و تمایز لنفوسیت‌ها در اولین و دومین برخورد با میکروب، کدام مورد درست است؟
 (۱) بزرگ‌ترین یاخته‌های حاصل از تقسیم، ماندگاری بیشتری در خون دارند.
 (۲) در هر دو برخورد، اغلب لنفوسیت‌های حاصل از تقسیم از نوع خاطره هستند.
 (۳) همهٔ لنفوسیت‌های عمل‌کننده، از طریق تولید پادتن با میکروب مبارزه می‌کنند.
 (۴) در دومین برخورد، تعداد هر دو نوع لنفوسیت‌های خاطره و عمل‌کننده افزایش می‌یابد.
- ۶- در یاختهٔ ماهیچه اسکلتی، زمانی که مولکول ATP قصد اتصال به پروتئین میوزین را دارد، کدام وضعیت مشاهده می‌شود؟
 (۱) کم‌ترین زاویهٔ بین سر و دم میوزین
 (۲) ایجاد پل اتصالی میان اکتین و میوزین
 (۳) زاویهٔ بیشتر از ۹۰ درجه، بین سر و دم میوزین
 (۴) لغزیدن تمامی سرهای میوزین یک سارکومر به یک جهت



۷- کدام مورد یا موارد زیر، می‌توانند دو نوع دیابت شیرین را از یکدیگر متمایز کنند؟

الف: دفع مقدار زیادی ادرار آزمون وی ای پی

ب: تجزیه چربی‌ها و بروز کاهش وزن

ج: وجود پاسخ ایمنی بر علیه لوزالمعده

د: مستعد بودن افراد چاق برای ابتلا به بیماری

(۱) «ج» (۲) «الف» و «ج»

(۳) «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب» و «د»

۸- به دنبال آسیب بافتی، نوعی پاسخ موضعی بروز می‌کند. در ارتباط با این فرایند، کدام اتفاق پس از سایرین رخ می‌دهد؟

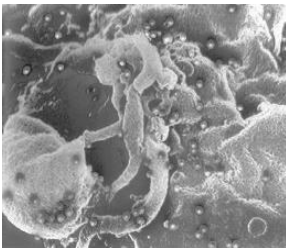
(۱) تولید پیک‌های شیمیایی به وسیلهٔ یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها

(۲) رها شدن ترکیباتی از ماستوسیت‌ها و گشادشدن رگ‌ها

(۳) خروج نیروهای واکنش سریع از منافذ مویرگ‌ها

(۴) ورود انواعی از باکتری‌ها به بافت

۹- دربارهٔ شکل زیر که نوعی عامل بیماری‌زا در آن نشان داده شده است، چند مورد درست می‌باشد؟



الف: عوارض این بیماری همانند بیماری آنفلوآنزای پرندگان، در نتیجهٔ کاهش فعالیت یاخته‌های ایمنی بروز می‌یابد.

ب: در نتیجهٔ ورود این عامل بیماری به بدن، اینترفرون نوع ۱ از لنفوسیت‌های کشنده ترشح می‌شود.

ج: در فرد مبتلا به این بیماری، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی متنوع افزایش می‌یابد.

د: انتقال این عامل بیماری از نیش حشرات و غذا، هنوز ثابت نشده است.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد می‌تواند مربوط به نوعی خط دفاعی باشد که بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها را ایجاد می‌کند؟

(۱) ایجاد محیطی سازگار با برخی میکروب‌ها

(۲) حضور انواع گویچه‌های سفید در خون انسان

(۳) تشخیص یاخته‌های بیگانه از یاخته‌های خودی

(۴) بالارفتن دمای بدن در پاسخ به ترشحات میکروب‌ها

۱۱- غدهٔ هیپوفیز در یک انسان سالم و بالغ سه بخش دارد. در خصوص این غده، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از هیپوفیز که نسبت به سایر بخش‌ها فاصلهٔ از مخچه دارد،»

(۱) بیشتری - با ساخت نوعی هورمون محرک، ترشح غدهٔ لوزالمعده را تغییر می‌دهد

(۲) کمتری - محل ذخیرهٔ برخی هورمون‌های تولیدشده در هیپوتالاموس است

(۳) بیشتری - محل قرارگیری آسهٔ یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس است

(۴) کمتری - عملکرد آن در انسان به خوبی شناخته نشده است

۱۲- به طور معمول در بدن انسان، با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین علت این اتفاق کدام است؟

- (۱) نحوه اتصال زردپی‌های ماهیچه به استخوان
 (۲) آرایش خاص قرارگیری تارچه‌های ماهیچه‌ای
 (۳) تراکم رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین
 (۴) برهم‌کنش بین تارهای ماهیچه‌ای

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر مشخصه هر مولکولی است که مستقیماً به بخش پایینی پادتن متصل می‌شود؟

الف: فقط توسط نوعی میکروب فعال می‌شود.

ب: در خون فرد غیرآلوده قابل مشاهده است.

ج: با ایجاد منفذ در غشای میکروب، سبب مرگ آن می‌شود.

د: از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.

(۱) «الف»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «د»

(۳) «الف» و «ب» (۴) «د»

۱۴- در چند مورد، دو ویژگی ذکر شده به ترتیب وجه اشتراک و تمایز خطوط دفاع اختصاصی و غیراختصاصی هستند؟

الف: از بین بردن یاخته‌های خودی سالم - ایجاد پاسخ‌های موضعی

ب: شناسایی برخی از مولکول‌های سطحی عوامل بیگانه - تغییر شکل یاخته در حین عبور از منافذ مویرگ

ج: مبارزه یاخته‌های دارای مولکول‌های Y شکل با باکتری‌ها - مبارزه یاخته‌های ایمنی با یاخته‌های سرطانی

د: ایجاد منفذ در غشای یاخته بیگانه با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند توسط پروتئین‌ها - افزایش تعداد یاخته ایمنی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

«در ساختار پوست یک انسان سالم و بالغ، لایه‌ای از پوست که، برخلاف لایه دیگر»

(۱) ضخامت کمتری دارد - فاقد رگ‌های خونی میان یاخته‌های خود است

(۲) دارای یاخته‌هایی سنگ‌فرشی شکل است - از ورود عوامل بیگانه به بدن جلوگیری می‌کند

(۳) فاصله کمتری از بافت چربی دارد - فاقد یاخته‌هایی با توانایی تولید رشته‌های کلاژن است

(۴) فضای کمتری میان یاخته‌های خود دارد - دارای مجاری غدد سازنده عرق، درون خود است

۱۶- کدام ویژگی، نمی‌تواند نوعی پروتئین دفاعی در خط دوم دفاعی بدن انسان را از همه انواع دیگر پروتئین‌های این خط دفاعی متمایز کند؟

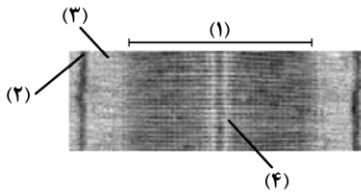
(۱) تولید گیرنده آن توسط درشت‌خوارها

(۲) مشاهده به صورت غیرفعال در خوناب یک فرد سالم

(۳) توانایی ایجاد منفذ در بین فسفولیپیدها

(۴) فعال شدن توسط نوعی پروتئین با ساختار Y شکل

۱۷- شکل زیر تصویر میکروسکوپی یک سارکومر را نشان می‌دهد. کدام عبارت، با توجه به قسمت‌های مشخص شده، صحیح است؟



(۱) بخش «۲» از دو سمت خود به مولکول‌هایی متصل است که جایگاه‌هایی برای اتصال به سر میوزین دارند.

(۲) در نتیجه انقباض ماهیچه، طول بخش «۱» برخلاف ضخامت رشته‌های پروتئینی ثابت است.

(۳) در بخش «۴» قسمتی از مولکول میوزین دیده می‌شود که توانایی تجزیه ATP را دارد.

(۴) تمامی قسمت‌های رشته‌های اکتین در بخش «۳» قابل مشاهده است.

۱۸- در ارتباط با دستگاه ایمنی در بدن انسان، کدام عبارت زیر صحیح است؟

(۱) همه عوامل بیماری‌زای وارد شده به بدن انسان، توسط بیگانه‌خوارها از بین می‌روند.

(۲) همه ترکیباتی که پادتن‌ها به آن‌ها متصل می‌شوند، نوعی عامل بیگانه به شمار می‌روند.

(۳) همه یاخته‌هایی که اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند، آلوده به نوعی ویروس می‌باشند.

(۴) همه بیماری‌های ایجاد شده در بدن انسان، تحت تأثیر نوعی میکروب بیماری‌زا به وجود آمده‌اند.

۱۹- غده درون‌ریزی که در حدفاصل بین تالاموس و مخچه قرار گرفته است، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) فعالیت ترشحی آن، در شب به حداقل و در نزدیکی ظهر به حداکثر می‌رسد.

(۲) عملکرد بخش میانی آن، در انسان به خوبی شناخته نشده است.

(۳) فاصله آن تا بطن سوم نسبت به بطن چهارم کمتر است.

(۴) اندازه بزرگ‌تری نسبت به برجستگی‌های چهارگانه دارد.

۲۰- در خصوص روش‌های عملکرد پادتن، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

الف: در رسوب‌دادن پادگن‌های محلول برخلاف خنثی‌سازی، برخی جایگاه‌های اتصال به پادگن خالی است.

ب: در فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل همانند خنثی‌سازی، اتصال انتهای پادتن به فسفولیپید ممکن است.

ج: در خنثی‌سازی برخلاف به هم چسباندن میکروب‌ها، هر پادتن به بیش از یک عامل بیگانه متصل است.

د: در رسوب‌دادن پادگن‌های محلول همانند خنثی‌سازی، هر پادگن به دو پادتن متصل است.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف»، «ب» و «د»

(۳) «الف» (۴) «د»

۲۱- در ارتباط با انواع یاخته‌های ماهیچه اسکلتی تقسیم‌بندی شده بر اساس سرعت انقباض، کدام عبارت درست است؟

(۱) فقط یکی از آن‌ها، به کمک مولکول‌های فسفات‌دار به بازسازی سریع مولکول‌های ATP می‌پردازند.

(۲) هر دوی آن‌ها، حاوی مقادیری از پروتئین انتقال‌دهنده اکسیژن در سیتوپلاسم خود هستند.

(۳) فقط یکی از آن‌ها، قادر به تولید مولکول‌های شیمیایی تحریک‌کننده گیرنده درد است.

(۴) هر دوی آن‌ها، دارای هسته‌هایی کشیده در مجاورت تارچه‌های خود هستند.

۲۲- کدام عبارت، در خصوص فقط برخی از پیک‌های شیمیایی که توسط نوعی یاختهٔ عصبی ساخته می‌شوند، صحیح است؟

- (۱) بدون ورود به خون، به گیرنده‌های خود در غشای یاختهٔ هدف متصل می‌شوند.
- (۲) بلافاصله پس از خروج از یاخته، وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.
- (۳) می‌توانند موجب تغییر در مقدار مصرف انرژی در نایژک‌ها شوند.
- (۴) محل تولید و ترشح آن‌ها در یاختهٔ سازنده، یکسان است.

۲۳- ایلیا مچنیکوف با مشاهدهٔ لارو ستارهٔ دریایی، یاخته‌هایی آمیبی شکل را مشاهده کرد. در خصوص انواع یاخته‌های مشابه این یاخته‌های آمیبی شکل در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) همهٔ آن‌ها، در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شوند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، به‌طور اختصاصی عوامل بیگانه را شناسایی می‌کنند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده را دارند.
- (۴) همهٔ آن‌ها، توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی را دارند.

۲۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«نوعی هورمون که باعث می‌شود، توسط غده‌ای ساخته می‌شود که نسبت به غدهٔ در سطح پایین‌تری قرار دارد.»

- (۱) کاهش ذخایر گلیکوژن کبدی - سازندهٔ هورمون مؤثر در کاهش مقدار سدیم ادرار
- (۲) تمایز گروهی از لنفوسیت‌ها - سازندهٔ هورمون مؤثر در افزایش جذب کلسیم از روده
- (۳) تنظیم میزان انرژی در دسترس یاخته‌ها - سازندهٔ هورمون مؤثر در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
- (۴) تحریک ترشح هورمون محرک تیروئیدی - قرارگرفته درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه

۲۵- در خصوص یاخته‌هایی که در پاسخ به آسیب بافتی با تراگذری از خون خارج می‌شوند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) وجه تشابه آن‌ها، فراوان تر بودن در مناطق مرتبط با محیط بیرون است.
- (۲) وجه تمایز آن‌ها، پاسخ دادن به مواد حساسیت‌زا است.
- (۳) وجه تشابه آن‌ها، وجود دانه در سیتوپلاسم است.
- (۴) وجه تمایز آن‌ها، چندقسمتی بودن هسته است.

۲۶- در مردی سالم که ۶۰ سال زندگی می‌کند، فاصلهٔ زمانی بین کدام دو مورد بیشتر است؟

- (۱) آغاز افزودن کلسیم به استخوان و آغاز فعالیت شدید غدهٔ تیموس
- (۲) پایان فعالیت شدید غدهٔ تیموس و آغاز تشکیل یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی
- (۳) آغاز نمو دستگاه عصبی مرکزی تحت تأثیر T_3 و بسته‌شدن صفحات رشد
- (۴) پایان نمو دستگاه عصبی مرکزی تحت اثر T_3 و پایان ترشح مادهٔ زمینه‌ای استخوان

۲۷- نوعی لنفوسیت B که پادگن (آنتی‌ژن) را شناسایی کرده است، تکثیر می‌شود و تمایز پیدا می‌کند. کدام مورد دربارهٔ وقایعی که طی این تمایز رخ می‌دهد، درست است؟

- (۱) گیرنده‌ای در سطح یاخته مشاهده نمی‌شود.
- (۲) شکل هسته از حالت کرووی خارج می‌شود.
- (۳) تعداد فسفولیپیدهای غشای سطحی کاهش می‌یابد.
- (۴) شبکهٔ آندوپلاسمی درون سیتوپلاسم گسترش پیدا می‌کند.

۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با مقایسهٔ پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در پاسخ ثانویه نسبت به اولیه، پاسخ پس از رسیدن به حداکثر، با سرعت بیشتری کاهش می‌یابد.
- ۲) در پاسخ ثانویه همانند اولیه، در کمتر از دو هفته پس از برخورد، پاسخ ایمنی به حداکثر می‌رسد.
- ۳) در پاسخ ثانویه برخلاف اولیه، عمدتاً لنفوسیت‌های خاطره پس از شناسایی پادگن، تقسیم می‌شوند.
- ۴) در پاسخ اولیه برخلاف ثانویه، یک هفته پس از برخورد، پاسخ ایمنی شروع به افزایش می‌کند.

۲۹- در ارتباط با هر نوع پروتئین دفاعی که ساختار سه‌بعدی آن مشابه شکل مقابل می‌باشد، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟



- ۱) در بین فسفولیپیدهای غشای نوعی میکروب قرار می‌گیرد.
- ۲) در فرد غیرآلوده، به‌صورت غیرفعال در جریان خون وجود دارد.
- ۳) عملکرد خود را با قرارگیری در کنار دو پروتئین مشابه خود انجام می‌دهد.
- ۴) با تأثیر بر یاخته هدف خود، مرگ یاخته در اثر اختلال در نفوذپذیری انتخابی غشای آن رخ می‌دهد.

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۳۰- کدام عبارت، دربارهٔ حرکت در جانوران درست است؟

- ۱) جهت حرکت عروس دریایی و جهت خروج آب از بدن آن، یکسان هستند.
- ۲) با افزایش وزن اسکلت ملخ، محدودیت حرکت پاهای جلویی آن کاهش می‌یابد.
- ۳) در بعضی از گونه‌های جانوری دارای اسکلت درونی، غضروف در اسکلت دیده می‌شود.
- ۴) اساس حرکت و وظایف ساختار اسکلتی در سخت‌پوستان و کوسه‌ماهی‌ها مشابه است.



کد کنترل

222

A



پنجشنبه

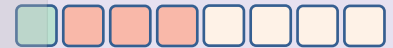
۱۴۰۳/۱۰/۲۰

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه شماره ۲

تسلط بر نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۲۸ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۲ دقیقه

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

۳۱- یک خازن تخت در اختیار داریم. اگر فاصله صفحات خازن از یکدیگر برابر با ۱mm و مساحت هر یک از صفحات آن 200cm^2 باشد، با کدامیک از دی‌الکتریک‌های زیر فضای بین صفحات خازن را پر کنیم تا ظرفیت خازن برابر با 9nF شود؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

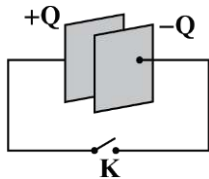
ماده دی‌الکتریک	ثابت دی‌الکتریک
تفلون	۲
میلار	۳
کوارتز	۴
شیشه پیرکس	۵

(۱) تفلون (۲) میلار (۳) کوارتز (۴) شیشه پیرکس

۳۲- در مدار فلاش دوربین عکاسی خازنی وجود دارد که با ولتاژ ۲۰۰ ولت شارژ شده است. اگر فلاش دوربین عکاسی روشن شود، تخلیه انرژی در مدت ۴ms و با توان ۵ کیلووات انجام می‌شود، ظرفیت این خازن چند میلی‌فاراد است؟

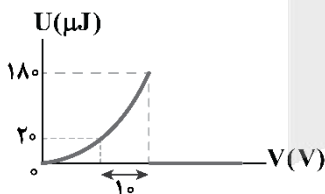
(۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) ۵۰

۳۳- دو صفحه خازن تخت بارداری را همانند شکل زیر، با بستن کلید به هم وصل می‌کنیم. در نتیجه جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله آن‌ها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم، جرقه حاصل



- (۱) بزرگ‌تر از قبل می‌شود، زیرا انرژی بیشتری از خازن تخلیه می‌شود.
- (۲) بزرگ‌تر از قبل می‌شود، زیرا میدان الکتریکی خازن قوی‌تر است.
- (۳) تغییری نمی‌کند، زیرا بار الکتریکی تخلیه‌شده از خازن تغییری نمی‌کند.
- (۴) تغییری نمی‌کند، زیرا میدان الکتریکی خازن تغییری نمی‌کند.

۳۴- خازنی توسط یک باتری شارژ می‌شود و نمودار انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در آن بر حسب ولتاژ دو سر باتری مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این خازن درست است؟ (پس از رخ دادن فروشکست، انرژی خازن صفر می‌شود). آزمون وی‌ای پی



الف: ظرفیت این خازن $1/6\mu\text{F}$ است.

ب: حداکثر باری که می‌توان در خازن ذخیره کرد، بدون آن که فروشکست رخ دهد، $24\mu\text{C}$ است.

پ: اگر ولتاژ دو سر خازن بیش‌تر از ۱۵V شود، خازن دچار فروشکست می‌شود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۵- یک خازن تخت که فضای بین صفحات آن با دی‌الکتریکی به ثابت ۴ پر شده است را به مولدی با اختلاف پتانسیل ثابت وصل کرده‌ایم. اگر درحالی‌که خازن به باتری وصل است، دی‌الکتریک بین صفحات خازن را خارج کنیم، فاصله بین صفحات آن را چند درصد و چگونه می‌توانیم تغییر دهیم تا انرژی ذخیره‌شده در خازن نسبت به وضعیت اولیه خازن افزایش یابد؟

- (۱) ۸۰ درصد افزایش
(۲) ۲۵ درصد افزایش
(۳) ۲۵ درصد کاهش
(۴) ۸۰ درصد کاهش

۳۶- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: هر مجموعه‌ای از بارهای متحرک جریان الکتریکی ایجاد می‌کند.

ب: اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم است.

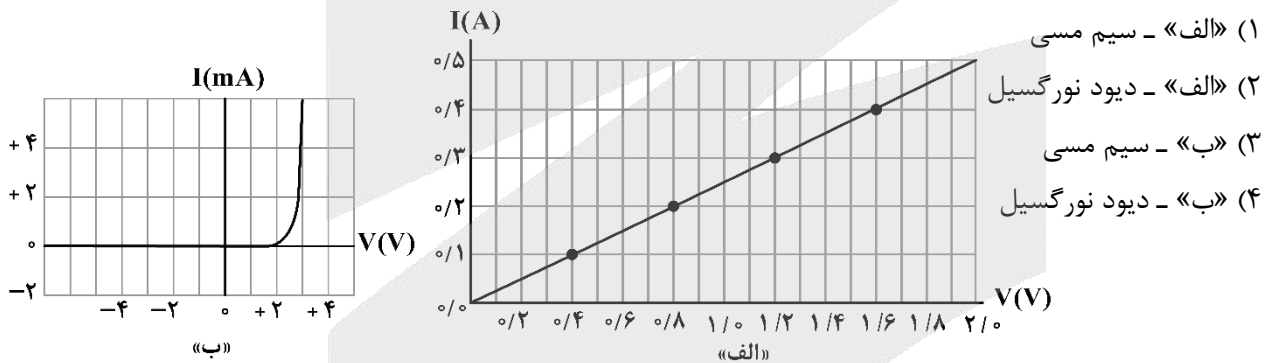
پ: جهت قراردادی جریان الکتریکی، برخلاف جهت سوق الکترون‌ها و هم‌جهت با میدان الکتریکی درون رسانا است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۷- در یک پدیده آذرخش، $J = 1/6 \times 10^9$ انرژی تحت اختلاف پتانسیل $V = 4 \times 10^7$ در بازه زمانی 0.25 s آزاد می‌شود. در این یورش آذرخش، جریان الکتریکی متوسط چند آمپر است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۴۰

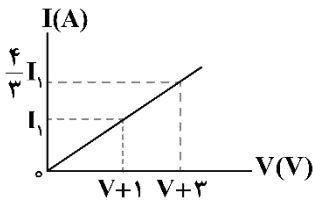
۳۸- نمودار جریان - ولتاژ..... می‌تواند مربوط به یک رسانای اهمی باشد که نمونه‌ای از آن‌هاست.



۳۹- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی ۲۰ درصد افزایش یابد، جریان عبوری از آن ۱ آمپر افزایش می‌یابد. بار الکتریکی خالص عبوری از مقطع دلخواه رسانا در حالت اول در مدت ۲۴ دقیقه چند آمپر - ساعت بوده است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۴۰- نمودار شکل زیر، مربوط به یک مقاومت اهمی است. V چند ولت است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۴۱- هریک از موارد زیر به ترتیب توصیفی از کدام دسته از مواد از نظر رسانایی است؟

الف: ژرمانیم و سیلیسیم از این دسته مواد هستند.

ب: مقاومت ویژه آن‌ها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

پ: با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند.

(۱) نیم‌رسانا، رسانا، ابررسانا

(۲) رسانا، نیم‌رسانا، ابررسانا

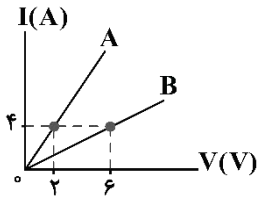
(۳) نیم‌رسانا، نیم‌رسانا، ابررسانا

(۴) ابررسانا، نیم‌رسانا، رسانا

۴۲- نمودار جریان عبوری از دو سیم رسانای A و B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها به صورت شکل زیر است. اگر

طول سیم A، ۲ برابر طول سیم B و شعاع سطح مقطع سیم A سه برابر شعاع سطح مقطع سیم B باشد، مقاومت

ویژه سیم A چند برابر مقاومت ویژه سیم B است؟



- (۲) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{4}{9}$

- (۱) $\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{9}{4}$

۴۳- از سیمی به جرم 600g که به اختلاف پتانسیل 80V متصل است، در هر ثانیه تعداد 5×10^{19} الکترون عبور می‌کند.

اگر مقاومت ویژه سیم $6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$ و چگالی آن $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، سطح مقطع سیم چند سانتی‌متر مربع است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- (۴) ۱

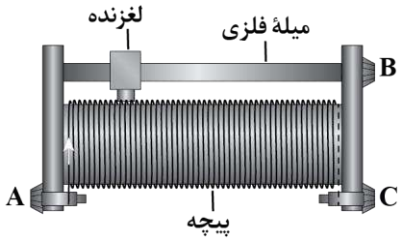
- (۳) ۲

- (۲) ۰/۲

- (۱) ۰/۱

۴۴- چه تعداد از موارد زیر، جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

«با قرار دادن رئوستای زیر در یک مدار از طریق نقاط، با حرکت لغزنده به سمت مقاومت»



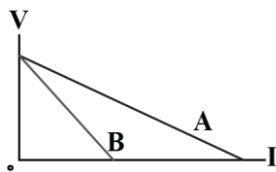
الف: ورودی A و خروجی B - راست - افزایش می یابد.

ب: ورودی A و خروجی C - راست - کاهش می یابد.

پ: ورودی B و خروجی C - چپ - افزایش می یابد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴
صفر

۴۵- نمودار ولتاژ - جریان دو باتری نو و کهنه که در ابتدا مشابه بوده اند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟



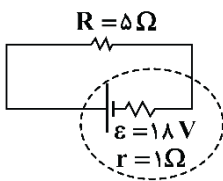
الف: نیروی محرکه دو باتری برابر است.

ب: مقاومت داخلی دو باتری برابر است.

پ: باتری B کهنه تر از باتری A است.

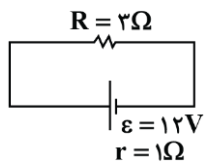
- (۱) «الف» و «پ»
(۲) «ب» و «پ»
(۳) «الف»
(۴) «ب»

۴۶- در مدار شکل زیر، پس از گذشت چند ثانیه مقدار ۶۰ کولن بار به طور خالص از مقاومت R می گذرد؟



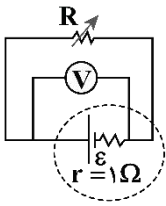
- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

۴۷- در مدار شکل زیر، در مدت زمان ۵ ثانیه، باتری بر روی بارهای الکتریکی عبوری از آن چند ژول کار انجام می دهد تا آنها را از پایانه منفی به پایانه مثبت منتقل کند؟



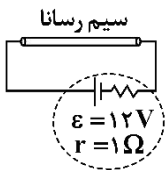
- (۱) ۹۰
(۲) ۱۳۵
(۳) ۱۸۰
(۴) ۴۵

۴۸- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را به اندازه 2Ω کاهش دهیم، عددی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد، $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود. R چند اهم است؟



- (۱) ۷
- (۲) ۵
- (۳) ۳
- (۴) ۲

۴۹- مطابق شکل زیر، سیمی رسانا با طول $2m$ ، سطح مقطع $1mm^2$ و مقاومت ویژه $10^{-6}\Omega.m$ به یک باتری متصل شده است. در مدت ۲ ثانیه چند الکترون از مقطع این سیم عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}C$)



- (۱) $2/5 \times 10^{18}$
- (۲) 5×10^{18}
- (۳) $2/5 \times 10^{19}$
- (۴) 5×10^{19}

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۵۰- المنت یک اجاق برقی شامل سیمی به طول $2/5m$ و شعاع مقطع $5mm$ است. مقاومت ویژه ماده سازنده سیم در دمای $520^\circ C$ برابر با $1/2 \times 10^{-7}\Omega.m$ است. با کاهش دمای سیم، مقاومت ویژه آن کاهش می‌یابد و در دمای $220^\circ C$ به $9 \times 10^{-8}\Omega.m$ می‌رسد. مقاومت الکتریکی سیم با این کاهش دما، چند اهم تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$) و از تغییر ابعاد سیم با تغییر دما صرف‌نظر کنید. (آزمون وی ای پی)

- (۱) 10^{-3}
- (۲) $2/4 \times 10^{-3}$
- (۳) 3×10^{-3}
- (۴) $2/4 \times 10^{-4}$

۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در همه واکنش‌های شیمیایی، تبادل گرما میان سامانه و محیط پیرامون صورت می‌گیرد.
- (۲) اگر انرژی گرمایی دو ماده متفاوت باشد، ممکن است گرمایی بین آن‌ها منتقل نشود.
- (۳) علامت گرما در فرایندهای هم‌دما شدن بستنی با بدن و گوارش آن، یکسان است.
- (۴) ظرفیت گرمایی همانند انرژی گرمایی به جرم ماده بستگی دارد.

۵۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- الف: فراورده واکنش گاز اتن با برم مایع قرمز رنگ، ۱، ۲-دی برمواتن است.
 - ب: کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با ۱-هگزن، فلزی از گروه ۱۰ جدول تناوبی است.
 - پ: تعداد پیوندهای $H - C$ موجود در اتانول یک واحد کمتر از این تعداد در ۲-بوتین است.
 - ت: گاز اتن به‌عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی کاربرد دارد و در ساختار آن هر اتم کربن ۳ پیوند کووالانسی دارد.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۵۳- با سیر شدن یک ترکیب سیر نشده در واکنش با گاز هیدروژن، درصد جرمی کربن در این ترکیب می‌شود و شمار پیوندهای کووالانسی موجود در آن می‌یابد.

- (۱) زیاد - افزایش (۲) زیاد - کاهش (۳) کم - افزایش (۴) کم - کاهش

۵۴- اگر به‌جای تمام هیدروژن‌های نفتالن، شاخه متیل قرار دهیم، درصد جرمی هیدروژن در ترکیب حاصل درصد بیشتر از نفتالن خواهد بود.

($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳/۷۵ (۲) ۲/۷۵ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۱/۲۵

۵۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در صنعت برای تولید الیاف‌ها و پلاستیک‌ها از دسته‌ای از واکنش‌های آلکین‌ها استفاده می‌شود.
- (۲) در برج تقطیر نفت خام، بنزین نسبت به گازوئیل در مکانی با دمای کمتر از برج خارج می‌شود.
- (۳) نفت سفید در مقایسه با نفت کوره، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد.
- (۴) جدا کردن نمک‌ها و اسیدهای موجود در نفت خام همان فرایند پالایش نفت است.

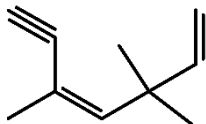
۵۶- جدول زیر مقدار فراورده‌های حاصل از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن را نشان می‌دهد. فرمول شیمیایی این هیدروکربن کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

آب	کربن دی‌اکسید	فراورده
۰/۱۵	۰/۲	مقدار (مول)

- (۱) C_5H_8 (۲) C_7H_6 (۳) C_8H_{12} (۴) $C_{10}H_{18}$

۵۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد تیتانیوم درست است؟

- ۱) فلزی نرم بوده و در برابر خوردگی مقاوم است.
 - ۲) برخلاف آهن، واکنش پذیری آن از منیزیم بیشتر است.
 - ۳) برای تولید آن در صنعت از ترکیب تیتانیوم (IV) کلرید استفاده می‌شود.
 - ۴) فلزی با چگالی بالا است و واکنش تولید آن در حضور گاز آرگون انجام می‌شود.
- ۵۸- چند مورد از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل درست است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)



- الف: هر مولکول این ماده، ۱۴ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.
 - ب: در ساختار آن سه اتم کربن به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.
 - پ: هر گرم از این ماده به تقریب با ۶۰ میلی گرم هیدروژن واکنش می‌دهد.
 - ت: فراورده حاصل از واکنش آن با هیدروژن، ۳، ۳، ۵-تری متیل هپتان نام دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹- در واکنش گرماده $2A(s) + B(g) \rightarrow C(s) + 3D(l)$ با تبدیل حالت ماده به مقدار

گرمای مبادله شده در واکنش افزایش می‌یابد.

- ۱) جامد - B
 - ۲) مایع - C
 - ۳) گاز - D
 - ۴) گاز - A
- ۶۰- آلکان A، آلکن B و آلکین C تعداد هیدروژن برابری دارند. کدام یک از مقایسه‌های انجام شده زیر درست است؟
- ۱) شمار پیوندهای $C - C - A < B$
 - ۲) شمار کل پیوندهای اشتراکی: $B < C$
 - ۳) درصد جرمی کربن: $A > C$
 - ۴) واکنش پذیری: $C < A$

۶۱- در ظرفی مخلوطی به حجم ۳۳۶ لیتر از دو گاز اتن و اتین در شرایط STP در اختیار داریم. اگر این مخلوط گاز با ۲۴ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش دهد، چند درصد از حجم مخلوط گازی اولیه را اتن تشکیل می‌دهد؟

- ۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۶۲- چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش گرماگیر درست است؟

- الف: در این واکنش علامت Q مثبت است.
- ب: در معادله واکنش Q در سمت راست قرار می‌گیرد.
- پ: در این واکنش گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود.
- ت: سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها است.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۶۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) اگر ظرفیت گرمایی یک مول از هر یک از گاز کلر و فلوئور برابر باشد، گرمای ویژه گاز فلوئور بیشتر است.
- ۲) به طور کلی فاصله و سرعت مولکول‌های اکسیژن و نیتروژن موجود در هوا در شب نسبت به ظهر بیشتر است.
- ۳) مقدار گرمای لازم برای افزایش دما یک نمونه آب به اندازه $50^\circ C$ برابر با افزایش دما این نمونه به اندازه $50 K$ است.
- ۴) اگر به دو نمونه آب و روغن زیتون با جرم‌های یکسان، مقدار گرمای برابری بدهیم، دمای روغن افزایش بیشتری می‌یابد.

۶۴- اگر نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به جرم اکسیژن مصرف‌شده در سوختن آلکینی برابر ۱ باشد، این آلکین چند اتم هیدروژن در ساختار خود دارد؟ ($C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

- ۱۲ (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴)

۶۵- اگر مقدار مشخصی آب با دمای $20^{\circ}C$ را با ۳ لیتر آب با دمای $75^{\circ}C$ مخلوط کنیم، دمای آب به $45^{\circ}C$ می‌رسد. حجم نهایی آب چند لیتر است؟ (چگالی آب را ثابت و برابر یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

- ۴/۵ (۱) ۵/۵ (۲) ۶/۶ (۳) ۷/۲ (۴)

۶۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد سیکلوهگزان نادرست است؟

- (۱) برخلاف ۱-هگزن شمار پیوندهای $C - H$ آن ۲ برابر شمار پیوندهای $C - C$ است.
 (۲) تعداد اتم‌های کربن و تعداد اتم‌های هیدروژن متصل به هر اتم کربن برابر است.
 (۳) در واکنش سوختن آن، حجم بخار آب و کربن دی‌اکسید تولیدشده برابر است.
 (۴) واکنش‌پذیری و درصد جرمی هیدروژن این ترکیب از بنزن بیشتر است.

۶۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد انجماد آب درست است؟

- الف: در طی این فرایند سطح انرژی آب افزایش می‌یابد.
 ب: در طی آن فاصله میان مولکول‌های آب افزایش می‌یابد.
 پ: با انجام آن جنبش‌های نامنظم ذرات آب کاهش می‌یابد.
 ت: فراورده این فرایند طی فرایند چگالش به بخار تبدیل می‌شود.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۶۸- اگر چگالی یک آلکن گازی در شرایط استاندارد برابر $2/5$ گرم بر لیتر باشد، این آلکن چه نامی می‌تواند داشته باشد؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- ۱- بوتن (۱) ۲- پنتن (۲) ۳- پروپن (۳) ۴- اتن (۴)

۶۹- از واکنش سوختن متان با معادله $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + 800kJ$ برای گرم کردن اتانول استفاده می‌کنیم. اگر ۲۰ درصد گرمای تولیدشده در این واکنش به اتانول برسد، برای رساندن دمای ۱۰ لیتر الکل $20^{\circ}C$ ، با چگالی $0/8 g. mL^{-1}$ ، به نقطه جوش الکل ($80^{\circ}C$) به چند لیتر گاز متان با چگالی $0/64 g. L^{-1}$ نیاز داریم؟ (گرمای ویژه الکل برابر $g^{-1}. J. ^{\circ}C^{-1}$ است. $2/4$ است. $H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- ۲۷۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۲۵ (۴)

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۷۰- در دما و فشار ثابت، واکنش موازنه‌نشده $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ انجام می‌شود. اگر حجم گاز هیدروژن مصرف‌شده دو برابر حجم گاز آمونیاک تولیدشده باشد، بازده درصدی این واکنش چقدر است؟

- ۷۵ (۱) ۶۶/۷ (۲) ۶۰ (۳) ۵۰ (۴)



كد کنترل

223

A



پنجشنبه

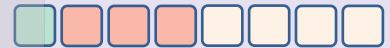
۱۴۰۳/۱۰/۲۰

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



دفترچه شماره ۳

تسلط بر نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

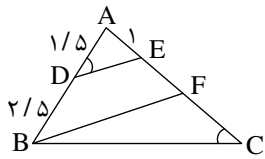
مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۰ دقیقه

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

۷۱- در شکل مقابل $\hat{ACB} = \hat{ADE}$ و $DE \parallel BF$ می باشد، اندازه پاره خط FC کدام است؟



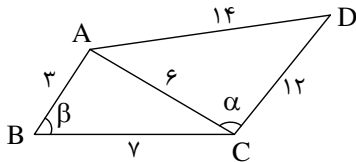
$\frac{8}{3}$ (۲)

$\frac{7}{3}$ (۱)

$\frac{10}{3}$ (۴)

۳ (۳)

۷۲- در شکل مقابل، مقدار $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ کدام است؟



$\frac{7}{6}$ (۲)

$\frac{6}{7}$ (۱)

$\frac{7}{3}$ (۴)

$\frac{3}{7}$ (۳)

۷۳- اندازه محیط و مساحت مثلث قائم الزاویه ای هر دو برابر ۲۴ واحد است. طول قطعه کوچکتری که ارتفاع وارد بر وتر، روی وتر ایجاد می کند، کدام است؟

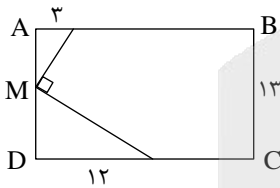
$\frac{6}{4}$ (۴)

$\frac{4}{8}$ (۳)

$\frac{3}{6}$ (۲)

$\frac{1}{8}$ (۱)

۷۴- در شکل مقابل $ABCD$ مستطیل است. اختلاف طول پاره خطهای AM و MD کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۷۵- اگر $f(x) = \sqrt{2x-a} + \frac{1}{bx+1}$ و $D_f = [4, +\infty) - \{5\}$ باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

$-\frac{1}{4}$ (۴)

$-\frac{1}{2}$ (۳)

-۴ (۲)

-۲ (۱)

۷۶- برد تابع $f(x) = \frac{1}{2x} + \frac{1}{2x-4} + \frac{1}{x^2-2x}$ کدام است؟

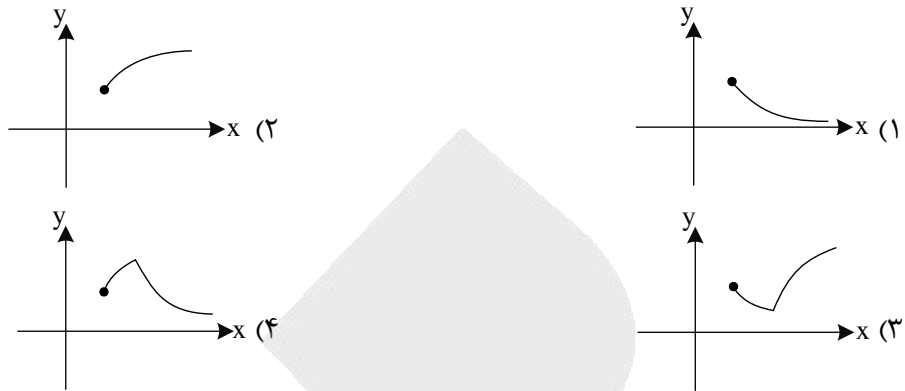
$\mathbb{R} - \{0\}$ (۲)

$\mathbb{R} - \{0, 2\}$ (۱)

$\mathbb{R} - \left\{2, -\frac{1}{2}\right\}$ (۴)

$\mathbb{R} - \left\{0, \frac{-1}{2}\right\}$ (۳)

۷۷- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x+2}\sqrt{x-1}$ به کدام صورت است؟



۷۸- نمودار تابع $f(x) = [x] + [x + \frac{1}{2}] - [x - \frac{1}{2}]$ ، چند نقطه مشترک با نمودار تابع $g(x) = \sqrt{x+1}$ دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مشابه تمرین کتاب درسی

۷۹- مجموع جواب‌های معادله $[3x] = 2x$ کدام است؟

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

۸۰- توابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 - 8}{x - 2} & x \neq 2 \\ a & x = 2 \end{cases}$ و $g(x) = x^2 + bx + c$ مساوی‌اند. مقدار $g(a+b-c)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۲۴ (۴) ۱۳۲

۸۱- اگر $x \in [a, b]$ توابع $f(x) = |x-2| + 2|x+1| - x$ و $g(x) = c$ برابرند. بیشترین مقدار ممکن $\frac{b-a}{c}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۸۲- تابع $f = \{(1, 2), (2, m+3), (3, 2m)\}$ تابعی یک‌به‌یک نیست. مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- f تابعی خطی است و $f^{-1}(3) = 4$ و $f^{-1}(4) = 6$ می‌باشد. مقدار $f^{-1}(f^{-1}(-1))$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۸ (۳) -۱۰ (۴) -۱۲

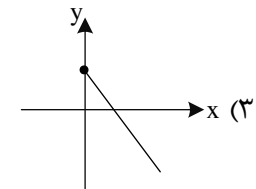
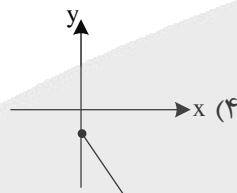
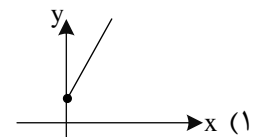
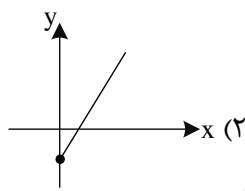
۸۴- اگر $f(x) = \begin{cases} -2x+3 & x \geq 1 \\ -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2} & x < 1 \end{cases}$ باشد، آن گاه $f^{-1}(x)$ با کدام یک برابر است؟

- (۱) $f(x)$ (۲) $f(-x)$ (۳) $f(2x)$ (۴) $f(-2x)$

۸۵- اگر f و g توابعی چند جمله‌ای با دامنه \mathbb{R} باشند به طوری که $(f-g)(x) = (2f+g)(x)$ و $(f \times g)(x) = -2x^2 + 4x - 2$ باشد، دامنه تابع $h = \frac{1}{f+g}$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R} - \{1\}$ (۲) $\mathbb{R} - \{\pm 1\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{0, 1\}$ (۴) $\mathbb{R} - \{0, -1\}$

۸۶- اگر $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x+2}$ و $g(x) = \sqrt{x} - \sqrt{x+2}$ باشد، نمودار تابع $\frac{f}{g} + \frac{g}{f}$ کدام است؟



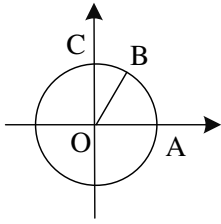
۸۷- اندازه دو زاویه از مثلثی $\frac{7\pi}{36}$ و $\frac{5\pi}{18}$ رادیان است. اندازه زاویه دیگر این مثلث چند درجه است؟ از من وی ای پی

- (۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۵ (۴) ۱۰۰

۸۸- مقدار $2[\sin 4] - [\sin 5]$ کدام است؟ (زوایا بر حسب رادیان و [] علامت جزء صحیح است)

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) -۳

۸۹- شعاع دایره مقابل برابر $\frac{2}{\pi}$ رادیان است. اگر اختلاف طول کمان‌های AB و BC برابر $\frac{1}{3}$ باشد، مساحت مثلث OBC کدام است؟



(۲) $\frac{2}{\pi^2}$

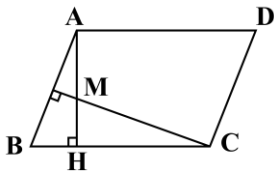
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2\pi^2}$

(۱) $\frac{1}{\pi^2}$

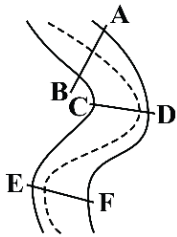
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{\pi^2}$

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۹۰- در متوازی‌الاضلاع مقابل، هرگاه $BH=6$ ، $HC=8$ و $MH=4$ باشد، مقدار AM چه عددی است؟



- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۹



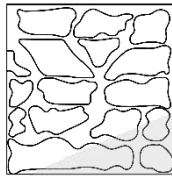
۹۱- با توجه به شکل مقابل، در کدام نقاط حداکثر رسوب گذاری انجام می شود؟

- (۱) E و A
- (۲) E و D
- (۳) F و C
- (۴) B و F

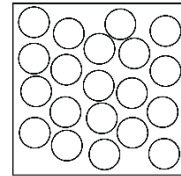
۹۲- در ارتباط با توزیع آب زیرزمینی در خاک کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ریشه های گیاه در منطقه تهویه قرار می گیرند.
- (۲) کمر بند مویینه در مجاورت آب زیرزمینی قرار دارد.
- (۳) عمق سطح ایستابی در واقع همان ارتفاع منطقه تهویه می باشد.
- (۴) اندازه ذرات خاک با ضخامت حاشیه مویینه رابطه مستقیم دارد.

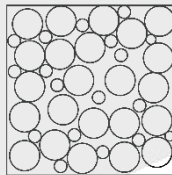
۹۳- در لایه های با کدام نوع تخلخل آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می شود؟



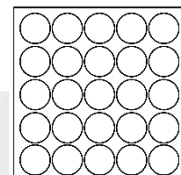
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۹۴- کدام گزینه ارتباط میان علل و پیامدهای فرورنشست زمین را به درستی بیان می کند؟

- (۱) فقط ناشی از عوامل انسانی است و حاصلخیزی خاک را افزایش می دهد.
- (۲) ناشی از بهره برداری بی رویه است و می تواند موجب تغییر شیب رودخانه ها و سیل خیزی شود.
- (۳) در نوع سریع، ضخامت آبخوان کاهش می یابد و زمین پایدارتر می شود.
- (۴) کاهش بیلان آب، ترک های سطحی ایجاد کرده و تعادل خاک را حفظ می کند.

۹۵- چه تعداد از عبارات زیر درباره افق های خاک، نادرست است؟

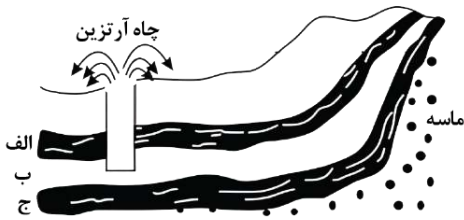
- الف: افق A غنی از مواد آلی است و ریشه گیاهان عمدتاً در این لایه رشد کند.
- ب: افق B نسبت به افق A مواد آلی بیشتری دارد و منبع اصلی گیاخاک است.
- ج: افق C شامل قطعات سنگی نسبتاً تخریب نشده و دارای تغییرات کم نسبت به سنگ اولیه است.
- د: رنگ خاک در افق A به دلیل وجود مواد آلی معمولاً تیره تر از افق B است.
- ه: سنگ بستر زیر افق C کاملاً تخریب شده و به کانی های رسی تبدیل شده است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۹۶- در شکل مقابل، لایه‌های الف، ب و ج به ترتیب چه لایه‌هایی می‌باشند؟

- (۱) نفوذپذیر - نفوذناپذیر - نفوذپذیر
- (۲) نفوذناپذیر - اشباع - نفوذناپذیر
- (۳) نفوذناپذیر - نفوذپذیر - نفوذپذیر
- (۴) نفوذپذیر - اشباع - نفوذناپذیر

۹۷- کدام یک از موارد زیر درباره حریم کیفی چاه‌های آب شرب به درستی بیان شده است؟

- الف: حریم کیفی معمولاً شامل سه پهنه حفاظتی داخلی، میانی و بیرونی است.
 ب: در پهنه داخلی، فعالیت‌های آلوده‌کننده کشاورزی و صنعتی با رعایت مقررات مجاز است.
 ج: پهنه حفاظتی داخلی برای از بین رفتن آلاینده‌ها پیش از رسیدن به چاه طراحی شده است.
 د: فاصله حریم کیفی چاه‌ها از ویژگی‌های خاک و سرعت نفوذ آلاینده‌ها تأثیر می‌گیرد.
 ه: حریم کیفی همیشه شعاعی معین و ثابت برابر با ۵۰۰ متر دارد.

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

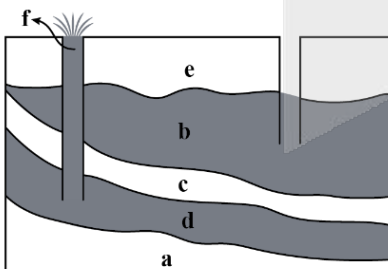
۹۸- به دنبال برداشت آب از یک دشت به مساحت $10^4 \times (x+1)$ متر مربع و تخلخل ۲۵ درصد، سطح ایستابی آن $1/6m$ افت کرده است. اگر پمپاژ این حجم آب را در واحد ثانیه $x(x+1)$ در نظر بگیریم، میانگین آبدهی چاه‌های این منطقه $2 \frac{m^3}{s}$ خواهد شد. مساحت این دشت چند متر مربع می‌باشد؟

- (۱) $4 \times 10^3 + 1$
- (۲) $3 \times 10^4 + 1$
- (۳) $(2 \times 10^3 + 1) 10^4$
- (۴) $(10^3 + 1) 10^4$

۹۹- در کدام گزینه به تأثیر ویژگی‌های خاک بر نفوذ و حرکت آلاینده‌ها در آب زیرزمینی، به درستی اشاره شده است؟

- (۱) آلاینده‌ها در خاک‌های درشت‌دانه به سرعت متوقف می‌شوند و فاصله کمی را طی می‌کنند.
- (۲) خاک‌های ریزدانه باعث کاهش سرعت حرکت آلاینده‌ها و متوقف شدن آن‌ها در مسیر کوتاه‌تری می‌شوند.
- (۳) در خاک‌های اشباع از آب، حرکت آلاینده‌ها متوقف شده و مانع ورود آلاینده‌ها به چاه می‌شود.
- (۴) سنگ‌های کارستی با داشتن ساختار متراکم و بدون درز و شکاف، مانع حرکت آلاینده‌ها به مسافت طولانی می‌شوند.

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)



۱۰۰- با توجه به شکل داده شده، کدام عبارت درست است؟

- (۱) آبخوان «b»، آزاد بوده و بین دو لایه نفوذناپذیر محدود شده است.
- (۲) چاه «f»، از نوع آرتزین بوده و تراز آب در آن بیانگر سطح ایستابی است.
- (۳) آبخوان «d»، از نوع آزاد بوده و دارای تخلخل بیشتر از لایه «e» است.
- (۴) لایه «a»، می‌تواند از جنس سنگ پا و لایه «d»، از نوع آبرفتی باشد.



بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

دوره نیم سال اول



میزان پیشروی:

تاریخ برگزاری: ۲۷ دی

شیمی

قدر هدایای زمینی را بدانیم (کل فصل) /
در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای گرما
در واکنش‌های شیمیایی (گرم‌شیمی))
صفحه‌های ۱ تا ۶۵

فیزیک

الکتریسیته ساکن
جریان الکتریکی و مدارهای
جریان مستقیم (از ابتدای فصل تا پایان
نیروی محرکه الکتریکی و مدارها)
صفحه‌های ۱ تا ۵۳

زیست‌شناسی

تنظیم عصبی / حواس / دستگاه حرکتی /
تنظیم شیمیایی / ایمنی
صفحه‌های ۱ تا ۷۸

زمین‌شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین /
منابع معدنی و ذخایر انرژی،
زیربنای تمدن و توسعه /
منابع آب و خاک
صفحه‌های ۹ تا ۵۸

ریاضی

هندسه تحلیلی و جبر / هندسه / تابع /
مثلثات
(واحدهای اندازه‌گیری زاویه
تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۷۶

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





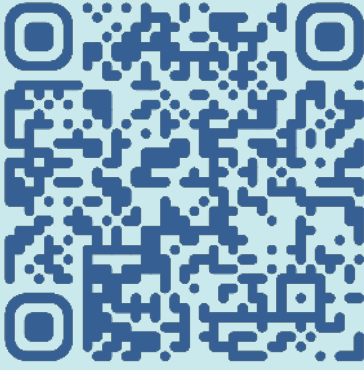
دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۰/۲۰



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه یازدهم آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

دروس	مستول درس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	شایان تاکی	حمیدرضا زارع - منصور قماشی - ارسلان پهلوسای مهرداد قدک کار - شایان تاکی - امیر خرسندی امیرحسین آقاپاری - امیرحسین هاشمی محمد داوودآبادی - آریان میرادی	علی محمدزاده - یاسین دانایی
فیزیک	سجاد صادقی زاده	کامران ابراهیمی - سجاد صادقی زاده آروین صالحی - حسین عبدوی نژاد - محمد قریب مجید میرزائی - محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی - پویا هدایتی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - پرهام تیزپا	محمد داوودآبادی فراهانی رامین رزمجو - امیر بصراوی
ریاضی	حسین شفیع زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	کاظم اجلالی	مهرداد اسپیدکار - حمیدرضا ولیپور نوید ذکی
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر یاسمین منتظری	مصطفی فرخشاهی لیدا علی اکبری - علی محمدی

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

سلام، دمت گرم که تلاشت رو ادامه میدی و با نتیجه آزمونت یادگیریت رو کامل میکنی!

خیال کن میخوای توی شب تاریک از یک جنگل عبور کنی و به مقصدی که اولین باره سمتش میری برسی. اگه توی این مسیر یک چراغ و یک مسیریاب داشته باشی خیالت راحت تره ولی قدمها رو خودت باید برداری ما همراهت هستیم تا توی این مسیر که بارها با دانش آموزهای موفق دیگه طی کردیم، تو رو به سمت هدفت راهنمایی کنیم. امسال بیش از ۲۰۰ هزار نفر در آزمونهای متوسطه دوم ماز شرکت می‌کنن و شما میتونی ارزیابی دقیقی از خودت داشته باشی و با این بازخورد از یک جامعه آماری بالا ساعت مطالعات رو بالا ببری و روش مطالعات رو اصلاح کنی و مرحله به مرحله خودت رو به هدفت نزدیک تر کنی. ما هم تلاشمون رو می‌کنیم که هرچی به عنوان چراغ و مسیریابی نیاز داری در اختیارت بذاریم تا با خیال راحت این مسیر رو طی کنی:)

حالا یک سری از کارهایی که به ویژگیهای آزمون اضافه کردیم رو بهت می‌گم...



بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

برنامه مطالعاتی برای تمام رشته‌ها و تمام پایه‌ها: می‌دونیم که برنامه‌ریزی و رسیدن به بودجه‌بندی آزمون کار سختیه و کلی انرژی باید صرف این برنامه‌ریزی بشه! پس ما بعد از هر آزمون، تمام لقمه‌های مطالعاتی + یک پلتفرم مطالعاتی (کاربرگ مطالعاتی) برای رسیدن به آزمون بعد در اختیارتون قرار می‌دیم تا با خیال راحت و بدون دغدغه، برنامه‌ریزی کنید و به آزمون بعد برسید.

پاسخنامه ویدیویی: با اینکه پاسخنامه آزمون رو سعی می‌کنیم به کامل‌ترین شکل ممکن براتون بنویسیم؛ اما باز هم اگه برای حل برخی سؤالات دچار ابهام شدین می‌تونید از پاسخنامه ویدیویی آزمون استفاده کنید. این پاسخنامه توسط اساتید کلاس آنلاین ماز و مؤلفان و طراحان آزمون ماز حاضر میشه.

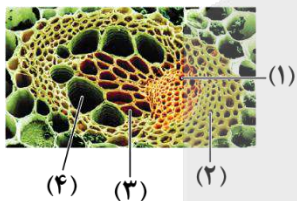
آزمونهای تیک آبی برای جلوگیری از تقلب: درسته که ما تبلیغات تلویزیونی آن چنانی نداریم، اما به لطف نظرات مثبت شما، جامعه آماری ماز خیلی زیاد شده و کسب رتبه واقعی در این جامعه آماری می‌تونه بهتون کمک کنه که رتبه واقعی تون در کنکور رو هم تخمین بزنید. حالا برای اینکه شانس تقلب در آزمون به حداقل برسه، در برخی از آزمونهای ماز برای یک درس، آزمون تیک آبی گرفته میشه (حدود ۱۰ تا ۱۵ سؤال) که این آزمون برای هر فرد متفاوت از بقیه افراد هست، تأثیری هم در درصد و کارنامه نداره، اما اگه تفاوت تراز یک نفر در این آزمون با همون درس در آزمون ماز، فاحش باشه، به این معنی هست که احتمالاً این فرد تقلب کرده و به این فرد رتبه داده نمیشه، تا کسانی که تقلب نکردن، رتبه واقعی خودشون رو ببینن. پس حتماً در آزمون تیک آبی شرکت کنید و به همه سؤالاتش پاسخ بدید.

سرنخ برای درصد گرفتن در درسهای دشوار: بعضی درسها ذاتاً دشوار هستن، نه فقط برای شما، برای همه! به طور مثال درس ریاضی برای خود من (رسول خنجری)، درس سختی بوده همیشه! اما توی کنکور خودم (کنکور ۹۲)، ریاضی رو تقریباً ۵۷ درصد زدم! چطوری؟ با پیدا کردن سؤالهای آسون (به جای اتلاف وقت سر سؤالهای سخت)! حالا برای یادگیری این استراتژی و درصد گرفتن در درسهای دشوار، داخل بعضی از آزمونها براتون سرنخهایی گذاشتیم، مثلاً سرنخ سؤالات «مشابه تمرین کتاب درسی» در این آزمون! این سؤالات هم به درد امتحان نهایی تون میخورن، هم میتونن توی کنکور طرح بشن! و هم حل کردنشون براتون راحت تره! و باید یاد بگیرید این جنس سؤالات رو داخل هر آزمونی از جمله کنکور، پیدا کنید و اول اونارو حل کنید.

کلام آخر:

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 ساده تر 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.



۸- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
 (۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می شود.
 (۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
 (۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازنده آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می کند؟
 (اصلی ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

- (۱) لیگنین در دیواره آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می گیرد.
 (۲) از عرض به هم متصل اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می آورند.
 (۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می کنند.
 (۴) جریان شیره خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - زیست‌شناسی رشته تجربی)



مازی‌های عزیز سلام!

بعد از سه هفته، دوباره برگشتیم و همونطور که گفته بودیم، این هفته و هفته بعد، دو تا آزمون خیلی مهم داریم. توی آزمون امروز، دوباره کل مباحث آزمون قبلی رو مرور کردیم و گفتار سوم فصل ۵ رو هم بررسی کردیم. بدین ترتیب، تا این آزمون کل مباحث نیم‌سال اول یازدهم رو حداقل یک بار بررسی کردیم و حالا هفته آینده، موقع جمع‌بندی این مباحث هست.

برای جمع‌بندی، می‌تونین از مطالب آموزشی آزمون‌های قبلی استفاده کنین و جاهایی رو که بیشتر مشکل داشتین، مرور کنین تا بتونین توی آزمون هفته بعد نتیجه بهتری کسب کنین. حالا بعداً با توجه به نتیجه آزمون هفته بعد، باید به برنامه‌ریزی برای نیم‌سال دوم بکنیم که همون هفته دیگه راجع بهش صحبت می‌کنیم. راستی، چون یکم فاصله بین آزمون‌ها افتاده، به چند تا مورد رو واستون یادآوری کنم: ۱- تحلیل ویدیویی آزمون رو توی سایت می‌تونین ببینین، لینکش هم روی جلد دفترچه پاسخ هست. ۲- یادتون نره نظرات و پیشنهاداتتون رو بهمون بگین و ۳- یادتون نره تحلیل آزمون، مهم‌ترین بخش آزمون دادن هست. دیگه بریم سراغ بررسی سؤالات.

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

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات				سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۳۲۶۱ کلمه	۲۴۳ خط	۷ سؤال	۲۵ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۲۰ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
آزمون ۳۰ سؤالی	۲۱۷۵ کلمه	۱۶۲ خط	۵ سؤال	۱۶ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۴ سؤال	۱۳ سؤال	۱۰ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحله ۷ یازدهم	۲۱۲۸ کلمه	۱۶۶ خط	۵ سؤال	۱۷ سؤال	۸ سؤال	۵ سؤال	۱۱ سؤال	۷ سؤال	۴ سؤال
	۷۱ کلمه در هر سؤال	۵/۵ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۹ درصد	۲۴ درصد	۱۶ درصد	۳۳ درصد	۲۱ درصد	۱۲ درصد

۱- در خصوص بررسی ساختار ماهیچه دو سر ران، چند مورد درست است؟

الف: زردپی پایینی این ماهیچه، در محل حدودی استخوان نازک‌نی قرار دارد.

ب: رشته‌های اکتین در دو سارکومر مجاور، به یک نقطه از خط Z متصل هستند.

ج: در هر سارکومر، سرهای مولکول‌های میوزین همگی در یک جهت حرکت می‌کنند.

د: هسته‌های هر تار ماهیچه‌ای، در مجاورت بافت پیوندی متراکم اطراف تارچه‌ها قرار دارند.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سخت - ماهیچه و حرکت - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

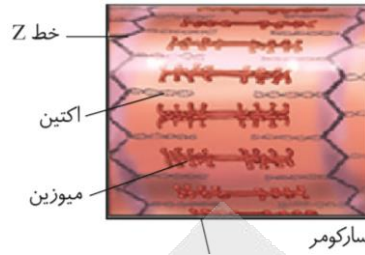
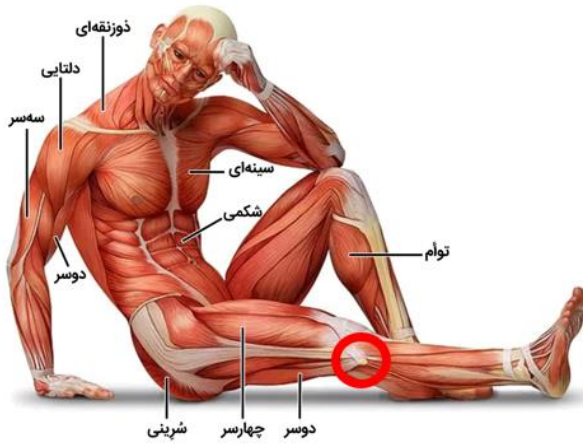
الف	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	زردپی ماهیچه دوسر ران در بخش پایینی به استخوان نازک‌نی متصل است.
ب	رشته‌های اکتین در سارکومرهای مجاور به نقاط متفاوتی از خط Z متصل هستند.
ج	در هر سارکومر، سرهای مولکول میوزین در دو جهت حرکت می‌کنند.
د	هسته‌های یاخته ماهیچه‌ای در مجاورت بافت پیوندی اطراف تارها قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» درست است.



بررسی موارد:



الف: همان‌طور که در شکل با دایره قرمز مشخص است، زردپی ماهیچه دوسر ران در بخش پایینی به استخوان نازک‌نی متصل است.

ب: رشته‌های اکتین دو سارکومر مجاور به چندین نقطه (نه یک نقطه) از خط Z متصل هستند.

ج: در هر سارکومر سرهای مولکول‌های میوزین، در دو (نه یک) جهت حرکت می‌کنند.
د: هسته‌های هر تار ماهیچه‌ای در مجاور بافت پیوندی متراکم اطراف تار (نه تارچه‌ها) و در زیر غشا قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۲- کدام مشخصه، همهٔ واکنش‌های پیشگیری‌کننده از بیماری‌های باکتریایی را از سرم‌ها متمایز می‌سازد؟

- ۱) یک بار تزریق آن‌ها، اثری ماندگار و دائمی دارد.
- ۲) بخشی از ساختار میکروب درون آن‌ها وجود دارد.
- ۳) در نهایت، منجر به افزایش پادتن در خون می‌شوند.
- ۴) به گیرنده‌های آنتی‌ژنی لنفوسیت‌ها متصل می‌شوند.

متوسط - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بعضی از واکنش‌ها اثر دائمی ندارند و باید تکرار شوند.
۲	واکنش ممکن است شامل سم خنثی‌شدهٔ میکروب باشد و قسمتی از ساختار میکروب را نداشته باشد.
۳	واکنش‌ها، باعث تحریک سیستم ایمنی و تولید پادتن می‌شوند. خود سرم هم حاوی پادتن است و ورود آن به خون، باعث افزایش پادتن می‌شود.
۴	واکنش‌ها توسط دستگاه ایمنی شناسایی می‌شوند و به گیرنده‌های آنتی‌ژنی متصل می‌شوند. این مورد دربارهٔ سرم صادق نیست.

پاسخ تشریحی:

با وارد کردن واکنش به بدن، آنتی‌ژن‌های موجود در واکنش توسط لنفوسیت‌ها شناسایی می‌شوند و این یاخته‌ها، می‌توانند تقسیم شوند و یاخته‌های خاطره را پدید آورند. اما ایمنی حاصل از سرم، ایمنی غیرفعال است و باعث تحریک یاخته‌های دستگاه ایمنی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بعضی از واکنش‌ها، اثر ماندگار و دائمی ندارند و باید تکرار شوند.
- ۲) واکنش، میکروب ضعیف‌شده، کشته‌شده، آنتی‌ژن میکروب یا سم خنثی‌شدهٔ آن است. اگر واکنش، سم خنثی‌شدهٔ میکروب باشد، هیچ قسمتی از ساختار میکروب در واکنش وجود ندارد.
- ۳) ایمنی حاصل از واکنش، ایمنی فعال است و باعث تولید پادتن و یاخته‌های خاطره در بدن می‌شود. سرم نیز پادتن آماده است و تزریق آن به فرد، باعث افزایش پادتن در خون می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳- کدام مورد، فقط در خصوص هورمون‌های تولیدشده توسط غده‌ای سپری شکل و قرارگرفته در زیر حنجره، صادق است؟

- ۱) فقط بعضی از آن‌ها، در همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن گیرنده دارند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها، با هدف افزایش کلسیم خوناب ترشح می‌شوند.
- ۳) همهٔ آن‌ها، توسط یاخته‌هایی متعلق به ساختاری عصبی تولید می‌شوند.
- ۴) همهٔ آن‌ها، در اثر هورمون محرک تولیدشده در مغز، بیشتر ترشح می‌شوند.

متوسط - غده‌های درون‌ریز - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

غده تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع شده است. هورمون‌های این غده عبارتند از **گلسی‌تونین** و دو نوع هورمون تیروئیدی به نام T_3 و T_4

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده در تمامی یاخته‌های زنده بدن هستند.
۲	هورمون‌های پاراتیروئیدی در نتیجه کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شوند.
۳	تیروئید فاقد ساختار عصبی است.
۴	هورمون محرک تیروئیدی تنها باعث افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هورمون‌های تیروئیدی (نه کلسی‌تونین) میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، هورمون کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند؛ بنابراین کلسی‌تونین از افزایش کلسیم خوناب جلوگیری می‌کند. در نظر داشته باشید که این هورمون، مقدار کلسیم خوناب را افزایش نمی‌دهد.
- ۳ بخش مرکزی غده فوق کلیه، ساختار عصبی دارد اما غده تیروئید، ساختار عصبی ندارد.
- ۴ اگر غذا به مقدار کافی نباشد، آنگاه هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) به اندازه کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غده هیپوفیز (درون استخوانی از کف جمجمه) با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. با توجه به این توضیحات، می‌توان نتیجه گرفت که هورمون محرک تیروئید باعث تحریک تولید هورمون‌های تیروئیدی می‌شود و اثری روی کلسی‌تونین ندارد.

گروه آموزشی ماز

۴- کدام دو ویژگی در خصوص یکی از یاخته‌های موجود در خط دوم دفاعی بدن، صادق است؟

- ۱) ترشح پیک شیمیایی مؤثر بر تراگذری چابک‌ترین گویچه سفید و حضور در گره‌های لنفاوی
- ۲) ورود به رگ‌های خونی طحال به منظور بیگانه‌خواری و فعال شدن توسط اینترفرون نوع ۲
- ۳) قابلیت ترشح نوعی ماده ضدانعقاد خون و داشتن بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم
- ۴) داشتن سیتوپلاسمی با دانه‌های درشت تیره و نقش اصلی در مبارزه با بیماری‌های انگلی

متوسط - دومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان	پاسخ: گزینه ۱
--	---------------

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	درشت‌خوارها در تراگذری گویچه‌های سفید نقش دارند و در گره‌های لنفاوی حضور دارند.
۲	درشت‌خوارها توانایی ورود به خون را ندارند.
۳	بازوفیل‌ها ماده ضدانعقاد خون را ترشح کرده و لنفوسیت‌ها بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارند.
۴	اُتوزینوفیل فاقد دانه‌های تیره در سیتوپلاسم است.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها (چابک‌ترین گویچه سفید) و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند. درشت‌خوارها در گره‌های لنفاوی نیز حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. درشت‌خوارها در طحال و کبد گویچه‌های مرده را پاک‌سازی می‌کنند اما دقت کنید که درشت‌خوارها، بیگانه‌خوار بافتی محسوب می‌شوند و توانایی ورود به خون را ندارند.
- ۳ بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم در لنفوسیت‌ها دیده می‌شود اما این بازوفیل‌ها هستند که هیپارین را که نوعی ماده ضدانعقاد خون است، ترشح می‌کنند.
- ۴ همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، اُتوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. اُتوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های روشن (نه تیره!) خود را به روی انگل می‌ریزند.

گروه آموزشی ماز

۵- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تقسیم و تمایز لنفوسیت‌ها در اولین و دومین برخورد با میکروب، کدام مورد درست است؟

- ۱) بزرگ‌ترین یاخته‌های حاصل از تقسیم، ماندگاری بیشتری در خون دارند.
- ۲) در هر دو برخورد، اغلب لنفوسیت‌های حاصل از تقسیم از نوع خاطره هستند.
- ۳) همه لنفوسیت‌های عمل‌کننده، از طریق تولید پادتن با میکروب مبارزه می‌کنند.
- ۴) در دومین برخورد، تعداد هر دو نوع لنفوسیت‌های خاطره و عمل‌کننده افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

تعبیر

بزرگ‌ترین یاخته‌های حاصل از تقسیم لنفوسیت‌ها: لنفوسیت‌های عمل‌کننده

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
لنفوسیت‌های خاطره نسبت به لنفوسیت‌های عمل‌کننده، کوچک‌تر هستند و ماندگاری بیشتری در خون دارند.	۱
هم در برخورد اول و هم در برخورد دوم، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر از لنفوسیت‌های خاطره است.	۲
لنفوسیت‌های عمل‌کننده می‌توانند یاخته پادتن‌ساز یا لنفوسیت T کشته باشند. لنفوسیت T کشته، پادتن تولید نمی‌کند.	۳
در برخورد دوم نسبت به برخورد اول، هم تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده و هم تعداد لنفوسیت‌های خاطره، بیشتر است.	۴

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در دومین برخورد نسبت به اولین برخورد، هم تعداد لنفوسیت‌های خاطره بیشتر است و هم تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همانطور که در شکل مشخص است، لنفوسیت‌های عمل‌کننده نسبت به لنفوسیت‌های خاطره، بزرگ‌تر هستند؛ اما لنفوسیت‌های خاطره هستند که برخلاف لنفوسیت‌های عمل‌کننده، می‌توانند تا مدت‌ها در خون باقی بمانند.
- ۲) همانطور که در شکل مشخص است، هم در برخورد اول و هم در برخورد دوم، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتر از تعداد لنفوسیت‌های خاطره است.
- ۳) لنفوسیت‌های عمل‌کننده، یاخته‌های پادتن‌ساز یا لنفوسیت‌های T کشته هستند. یاخته‌های پادتن‌ساز، از طریق تولید پادتن می‌توانند با میکروب مبارزه کنند؛ اما لنفوسیت‌های T کشته، پادتن تولید نمی‌کنند.

کلاس درس: مقایسه یاخته‌های ایمنی

نحوه عمل	عملکرد	خط دفاعی	ویژگی‌های ظاهری	محل ساخت	منشأ	گوچه‌های سفید مؤثر در ایمنی	
با ترشح پروتئین پرفورین، منفذی در غشای یاخته ایجاد می‌کند و سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، سبب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود، ترشح اینترفرون نوع دو	از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس	دوم	هسته تکی گرد یا بیضی	میان یاخته بدون دانه	مغز قرمز، استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	یاخته بنیادی لنفوئیدی	یاخته کشته طبیعی
تکثیر و تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، این یاخته‌ها پادتن تولید می‌کنند و پادتن پس از برخورد با میکروب، آن را نابود یا بی‌اثر می‌کند.	نابود یا بی‌اثر کردن میکروب‌ها از طریق تولید یاخته‌های پادتن‌ساز، تولید یاخته‌های خاطره	سوم	هسته تکی گرد یا بیضی	میان یاخته بدون دانه	مغز قرمز، استخوان، اندام‌ها و گره‌های لنفی	یاخته بنیادی لنفوئیدی	لنفوسیت B

تکثیر و تولید لنفوسیت T کشنده، این یاخته با ترشح پرفورین و آنزیم سبب مرگ برنامه ریزی شده یاخته می شود. ترشح اینترفرون نوع دو	نابود کردن یاخته های سرطانی، آلوده به ویروس یا پیوندی از طریق تولید لنفوسیت T کشنده، تولید یاخته های خاطره	سوم	هسته تکی گرد یا بیضی	میان یاخته بدون دانه	مغز قرمز استخوان، اندام ها و گره های لنفی	یاخته بنیادی لنفوئیدی	لنفوسیت T
---	--	-----	-------------------------	-------------------------	--	-----------------------------	-----------

مهم ترین تعابیر مربوط به گویچه های سفید

یاخته هایی که دانه های حاوی هپارین دارند: بازوفیل ها
یاخته هایی که به یاخته دندریتی تمایز می یابند: مونوسیت ها
گویچه های خونی که هسته تکی گرد یا بیضی دارند: لنفوسیت ها
یاخته هایی که توسط اینترفرون نوع دو فعال می شوند: ماکروفاژها
یاخته هایی که در مبارزه با گرم های انگل نقش اصلی را دارند: ائوزینوفیل ها
یاخته هایی که به عنوان نیروهای واکنش سریع شناخته می شوند: نوتروفیل ها
یاخته هایی که توسط یاخته های بنیادی لنفوئیدی تولید می شوند: لنفوسیت ها
گویچه های خونی که دانه های سیتوپلاسمی روشن دارند: ائوزینوفیل و نوتروفیل
یاخته هایی که به صورت یاخته های چابک و حامل مقدار کم مواد دفاعی دیده می شوند: نوتروفیل ها
گویچه های خونی که توانایی تولید اینترفرون نوع دو را دارند: یاخته های کشنده طبیعی و لنفوسیت های T
گویچه های خونی که در سطح غشای خود گیرنده پادگنی دارند: بعضی از گویچه های خونی سفید مانند لنفوسیت های T و B

گروه آموزشی ماز

۶- در یاخته ماهیچه اسکلتی، زمانی که مولکول ATP قصد اتصال به پروتئین میوزین را دارد، کدام وضعیت مشاهده می شود؟

- ۱) کم ترین زاویه بین سر و دم میوزین
- ۲) ایجاد پل اتصالی میان اکتین و میوزین
- ۳) زاویه بیشتر از ۹۰ درجه، بین سر و دم میوزین
- ۴) لغزیدن تمامی سرهای میوزین یک سارکومر به یک جهت

متوسط - ماهیچه و حرکت - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

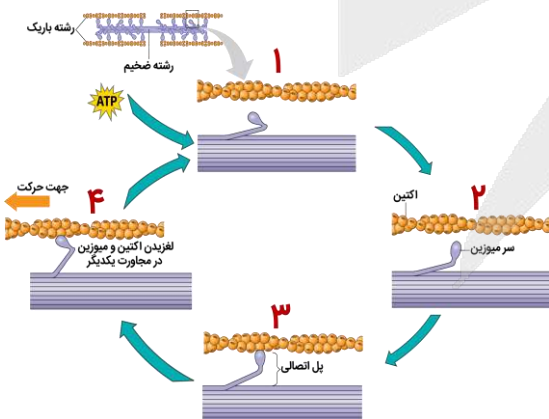
- | | |
|---|---|
| ۱ | کم ترین زاویه بین سر و دم میوزین در مرحله ۱ دیده می شود. |
| ۲ | ایجاد پل اتصالی تنها در مرحله ۳ دیده می شود. |
| ۳ | زاویه بیشتر از ۹۰ درجه بین سر و دم میوزین، در مرحله ۲ مشاهده می شود. |
| ۴ | سرهای میوزین موجود در یک سارکومر، به سمت وسط سارکومر می لغزند و همگی در یک جهت حرکت نمی کنند. |

پاسخ تشریحی:

اگر چرخه اتصال و جدا شدن اکتین به میوزین را مطابق با این شکل، در مرحله بررسی کنیم، در زمانی که ATP می خواهد به میوزین متصل شود، زاویه بین سر و دم میوزین، زاویه ای تند (کمتر از ۹۰ درجه) است که در مقایسه با سایر مراحل موجود در شکل، کم ترین زاویه نیز محسوب می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) ایجاد پل اتصالی میان رشته های اکتین و میوزین، تنها در مرحله ۳ رخ می دهد.
- ۳) در مرحله ۲، زاویه بین سر و دم میوزین، بیشتر از ۹۰ درجه است.
- ۴) در نظر داشته باشید که سرهای میوزین یک سارکومر، در جهت وسط سارکومر حرکت می کنند و همگی به یک جهت نمی لغزند.



گروه آموزشی ماز

۷- کدام مورد یا موارد زیر، می‌توانند دو نوع دیابت شیرین را از یکدیگر متمایز کنند؟

الف: دفع مقدار زیادی ادرار

ب: تجزیه چربی‌ها و بروز کاهش وزن

ج: وجود پاسخ ایمنی بر علیه لوزالمعده

د: مستعد بودن افراد چاق برای ابتلا به بیماری

(۱) «ج»

(۲) «الف» و «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۴) «الف»، «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۳

آسان - غده‌های درون‌ریز - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
در هر دو نوع دیابت شیرین، ادرار به مقدار زیادی دفع می‌شود.	الف
در دیابت نوع ۱ و ۲، تجزیه چربی به‌منظور تأمین انرژی دیده می‌شود.	ب
دیابت نوع ۱ برخلاف نوع ۲، نوعی بیماری خودایمنی است.	ج
دیابت نوع ۲ برخلاف نوع ۱، می‌تواند در نتیجه چاقی بروز پیدا کند.	د

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست‌اند و می‌توانند بین دیابت شیرین نوع یک و دو تمایز قائل شوند.

بررسی موارد:

الف: اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود (در نتیجه ادرار زیاد ایجاد می‌شود). چنین وضعیتی به **دیابت شیرین** معروف است. در **هر دو** نوع دیابت شیرین نوع یک و دو این مورد رخ می‌دهد.

ب: در دیابت شیرین (هر دو نوع)، یاخته‌ها **مجبورند** انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به **کاهش** وزن می‌انجامد.

ج: **دیابت نوع یک**، یک بیماری **خود ایمنی** است که در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. در دیابت نوع دو، خبری از بیماری خودایمنی نیست!

د: **دیابت نوع دو** از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه **چاقی** و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند ظاهر می‌شود. دیابت نوع یک چنین شرایطی ندارد.

کلاس درس: مقایسه دو نوع دیابت شیرین

دیابت نوع II	دیابت نوع I	
عدم پاسخگویی گیرنده‌های انسولین به این هورمون	عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن	علت ایجاد
چاقی، عدم تحرک، زمینه ارثی	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین	علت زمینه‌ای
مقدار طبیعی	کمتر از حد طبیعی	مقدار انسولین در خون
حدود ۴۰ سالگی به بعد	در سنین پایین (زیر ۲۰ سالگی)	سن شروع بیماری
مصرف دارو، رژیم غذایی مناسب	تزریق مداوم انسولین	کنترل بیماری
ورزش کردن، رژیم غذایی مناسب	-	پیشگیری
طبیعی	طبیعی	مقدار گلوکاگون در خون
کاهش یافته است	طبیعی	حساسیت یاخته‌ها به انسولین
عدم درمان	پرادراری، پرنوشی، وجود گلوکز در ادرار، کاهش وزن، کاهش مقاومت بدن و تضعیف دستگاه ایمنی، اسیدی شدن خون در صورت عدم درمان	علائم بیماری

گروه آموزشی ماز

۸- به دنبال آسیب بافتی، نوعی پاسخ موضعی بروز می‌کند. در ارتباط با این فرایند، کدام اتفاق پس از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) تولید پیک‌های شیمیایی به وسیلهٔ یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها
- ۲) رها شدن ترکیباتی از ماستوسیت‌ها و گشاد شدن رگ‌ها
- ۳) خروج نیروهای واکنش سریع از منافذ مویرگ‌ها
- ۴) ورود انواعی از باکتری‌ها به بافت

آسان - دومین خط دفاعی - خطبه‌خط - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند.

بررسی سریع:

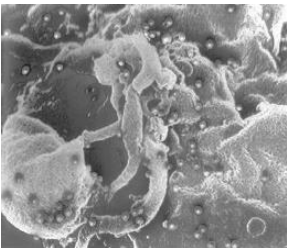
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | تولید پیک شیمیایی توسط یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ، پس از آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌هاست. |
| ۲ | آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌ها، پس از ورود باکتری به بافت رخ می‌دهد. |
| ۳ | خروج نوتروفیل‌ها از مویرگ، نسبت به سایر مراحل ذکر شده، دیرتر رخ می‌دهد. |
| ۴ | ورود باکتری به بافت، اولین مرحله در بین مراحل ذکر شده است. |

پاسخ تشریحی:

اولین مرحله از شروع فرایند التهاب (در التهاب‌های میکروبی)، ورود باکتری به بافت است. در پی آن در فرایند التهاب، با رها شدن هیستامین از ماستوسیت‌ها، رگ‌ها گشاد می‌شوند. یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج شوند. نوتروفیل‌ها (نیروهای واکنش سریع) بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. در نظر داشته باشید که اتصال پروتئین‌های **لاشکل** (پروتئین‌های مکمل) به غشای باکتری‌ها پس از سایر اتفاقات بیان شده رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز



- ۹- دربارهٔ شکل زیر که نوعی عامل بیماری‌زا در آن نشان داده شده است، چند مورد درست می‌باشد؟
- الف: عوارض این بیماری همانند بیماری آنفلوآنزای پرندگان، در نتیجهٔ کاهش فعالیت یاخته‌های ایمنی بروز می‌یابد.
- ب: در نتیجهٔ ورود این عامل بیماری به بدن، اینترفرون نوع ۱ از لنفوسیت‌های کشنده ترشح می‌شود.
- ج: در فرد مبتلا به این بیماری، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی متنوع افزایش می‌یابد.
- د: انتقال این عامل بیماری از نیش حشرات و غذا، هنوز ثابت نشده است.

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

متوسط - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

شکل قرارگرفته در صورت سؤال، مربوط به ویروس HIV است

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

- | | |
|-----|---|
| الف | عوارض بیماری آنفلوآنزای پرندگان، در نتیجهٔ افزایش فعالیت دستگاه ایمنی بروز می‌یابد. |
| ب | لنفوسیت‌های T کمک‌کننده به ویروس مبتلا شده و اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند. |
| ج | در فرد مبتلا به ایدز احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد. |
| د | این ویروس از طریق آب، غذا و نیش حشرات منتقل نمی‌شود. |

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف: در بیماری ایدز، عوارض در نتیجهٔ کاهش فعالیت یاخته‌های ایمنی و آنفلوآنزای پرندگان در نتیجهٔ **افزایش** (نه کاهش) فعالیت یاخته‌های ایمنی رخ می‌دهد.

- ب:** اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود که در این بیماری، لنفوسیت‌های T کمک‌کننده به ویروس آلوده می‌شوند.
- ج:** در فرد مبتلا به ایدز، به دلیل اختلال در دستگاه ایمنی، احتمال ابتلا به سایر بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد.
- د:** این ویروس از طریق نیش حشرات و آب و غذا منتقل نمی‌شود و انتقال آن از طریق ترشحات بینی، مدفوع، عرق و اشک ثابت نشده است.

گروه آموزشی ماز

۱۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد می‌تواند مربوط به نوعی خط دفاعی باشد که بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها را ایجاد می‌کند؟

- ۱) ایجاد محیطی سازگار با برخی میکروب‌ها
- ۲) حضور انواع گویچه‌های سفید در خون انسان
- ۳) تشخیص یاخته‌های بیگانه از یاخته‌های خودی
- ۴) بالارفتن دمای بدن در پاسخ به ترشحات میکروب‌ها

آسان - نخستین خط دفاعی - خطبه‌خط - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریعی:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ایجاد محیطی اسیدی در سطح پوست، موجب جلوگیری از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا می‌شود.
۲	حضور انواع گویچه‌های سفید مربوط به خطوط دوم و سوم دفاعی بدن است.
۳	تشخیص یاخته‌های بیگانه از خودی مربوط به خط دوم و سوم دفاعی بدن است.
۴	تب، مربوط به خط دوم دفاعی بدن است.

پاسخ تشریحی:

شاید بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها، جلوگیری از ورود آن‌ها به بدن باشد؛ بنابراین منظور صورت سؤال، خط اول دفاعی است. در سطح پوست میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند. ایجاد این محیط اسیدی، مصداقی از خط اول دفاعی بدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در خون انسان، انواعی از گویچه‌های سفید حضور دارد. گویچه‌های سفید جزء خط دوم و سوم دفاعی بدن می‌باشند.
- ۳ دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته‌های «خودی» را می‌شناسد و تنها در برابر آنچه که «بیگانه» تشخیص داده می‌شود پاسخ می‌دهد. دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند؛ بنابراین، از نوع دفاع غیر اختصاصی است. در خط سوم نیز تشخیص یاخته‌های خودی از غیر خودی صورت می‌گیرد.
- ۴ هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد. این افزایش دمای بدن به‌عنوان تب شناخته می‌شود. تب مربوط به دومین خط دفاعی بدن می‌باشد.

کلاس درس: نخستین خط دفاعی بدن انسان

اندام	روش دفاعی	نحوه دفاع	توضیحات
پوست	سلول‌های مرده سطحی	جلوگیری از ورود میکروب‌های بیماری‌زا؛ ریزش سلول‌های سطحی ←	ریزش شدید، شوره را ایجاد می‌کند.
	بافت پیوندی رشته‌ای	دور شدن میکروب‌ها	محکم و با دوام ← تهیه چرم
	چربی پوست	اسیدی کردن سطح پوست ← جلوگیری از رشد میکروب‌های بیماری‌زا	در چربی، اسیدهای چرب وجود دارند.
	عرق پوست	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	فقط بر باکتری‌ها مؤثر است.
دستگاه تنفسی	میکروب‌های غیربیماری‌زا	پیروزی در رقابت با میکروب‌های بیماری‌زا بر سر غذا ← جلوگیری از تکثیر و ورود میکروب‌های بیماری‌زا	میکروب‌های غیربیماری‌زا در برابر اسید، نمک و لیزوزیم سطح پوست مقاوم هستند.
	عطسه و سرفه	بیرون راندن با فشار ذرات خارجی و گازهای مضر از راه دهان (سرفه) و یا بینی و دهان (عطسه)	تنظیم توسط بصل‌النخاع
	مخاط مژکدار	به دام افتادن میکروب‌ها در ماده مخاطی ← رانده شدن ماده مخاطی توسط مژک‌ها به حلق ← خروج از بدن یا ورود به دستگاه گوارش	دود سیگار، باعث از کار افتادن مژک‌ها می‌شود.
	لایه مخاطی	۱- بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲- ماده مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← ماده مخاطی (چسبناک و لزج)

دستگاه گوارش	لایه مخاطی	۱- بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲- ماده مخاطی: به دام افتادن میکروبها و مبارزه با باکتریها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← ماده مخاطی (چسبناک و لزج)
	لیزوزیم بزاق	نابودی باکتریهای دهان توسط لیزوزیم (نوعی آنزیم دفاعی)	ترشح توسط غدههای بزاقی بزرگ و کوچک
	اسید معده	نابودی میکروبهای موجود در غذا و میکروبهای مجاری تنفسی	↑ ترشح از سلول کناری توسط گاسترین
	استفراغ	بیرون راندن محتویات معده و بخش ابتدایی روده باریک از راه دهان	جهت حرکات وارونه می شود.
	دفع مدفوع	خروج مواد دفعی و میکروبهای همراه آن از طریق مخرج	انعکاس دفع به صورت ارادی تمام می شود.
دستگاه ادراری	لایه مخاطی	۱- بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲- ماده مخاطی: به دام افتادن میکروبها و مبارزه با باکتریها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← ماده مخاطی (چسبناک و لزج)
	دفع ادرار	خروج مواد دفعی و میکروبهای همراه آن از طریق ادرار	وجود میکروب در ادرار ← عفونت ادراری
چشم و گوش	اشک	نمک ← جلوگیری از رشد باکتریها، لیزوزیم ← نابودی باکتریها	در مرطوب کردن قرنیه نیز نقش دارد.
	پلک، مژه و چربی روی کره چشم	ایجاد یک سد فیزیکی در برابر ورود میکروبها به کره چشم	در اطراف کره چشم قرار دارند.
	موهای کرکمانند و ترشحات مجرای شنوایی گوش	به دام انداختن میکروبها و جلوگیری از ورود آنها به بخشهای داخلی تر گوش	نقشی مشابه مخاط مژکدار دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- غده هیپوفیز در یک انسان سالم و بالغ سه بخش دارد. در خصوص این غده، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از هیپوفیز که نسبت به سایر بخشها فاصله..... از مخچه دارد،.....»

- ۱) بیشتری - با ساخت نوعی هورمون محرک، ترشح غده لوزالمعده را تغییر می دهد
- ۲) کمتری - محل ذخیره برخی هورمونهای تولیدشده در هیپوتالاموس است
- ۳) بیشتری - محل قرارگیری آسه یاختههای عصبی هیپوتالاموس است
- ۴) کمتری - عملکرد آن در انسان به خوبی شناخته نشده است

پاسخ: گزینه ۲	متوسط - غدههای درون ریز - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان
تعبیر	بخشی از غده هیپوفیز که در فاصله کمتری از مخچه قرار دارد: بخش پسین بخشی از غده هیپوفیز که در فاصله بیشتری از مخچه قرار دارد: بخش پیشین

بررسی سریع:

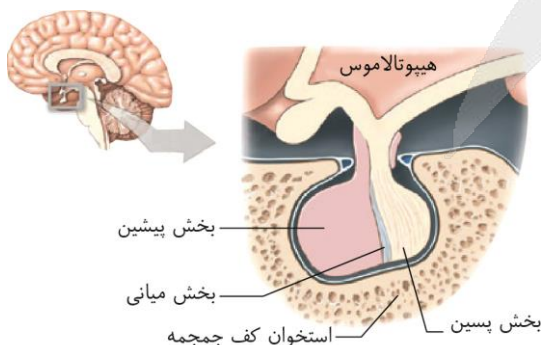
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	برای غده لوزالمعده هورمون محرک وجود ندارد.
۲	بخش پسین هیپوفیز محل ذخیره هورمونهای هیپوتالاموس است.
۳	بخش پسین هیپوفیز محل قرارگیری آکسون نورونهای هیپوتالاموس است.
۴	عملکرد بخش میانی هیپوفیز در انسان به خوبی شناخته نشده است.

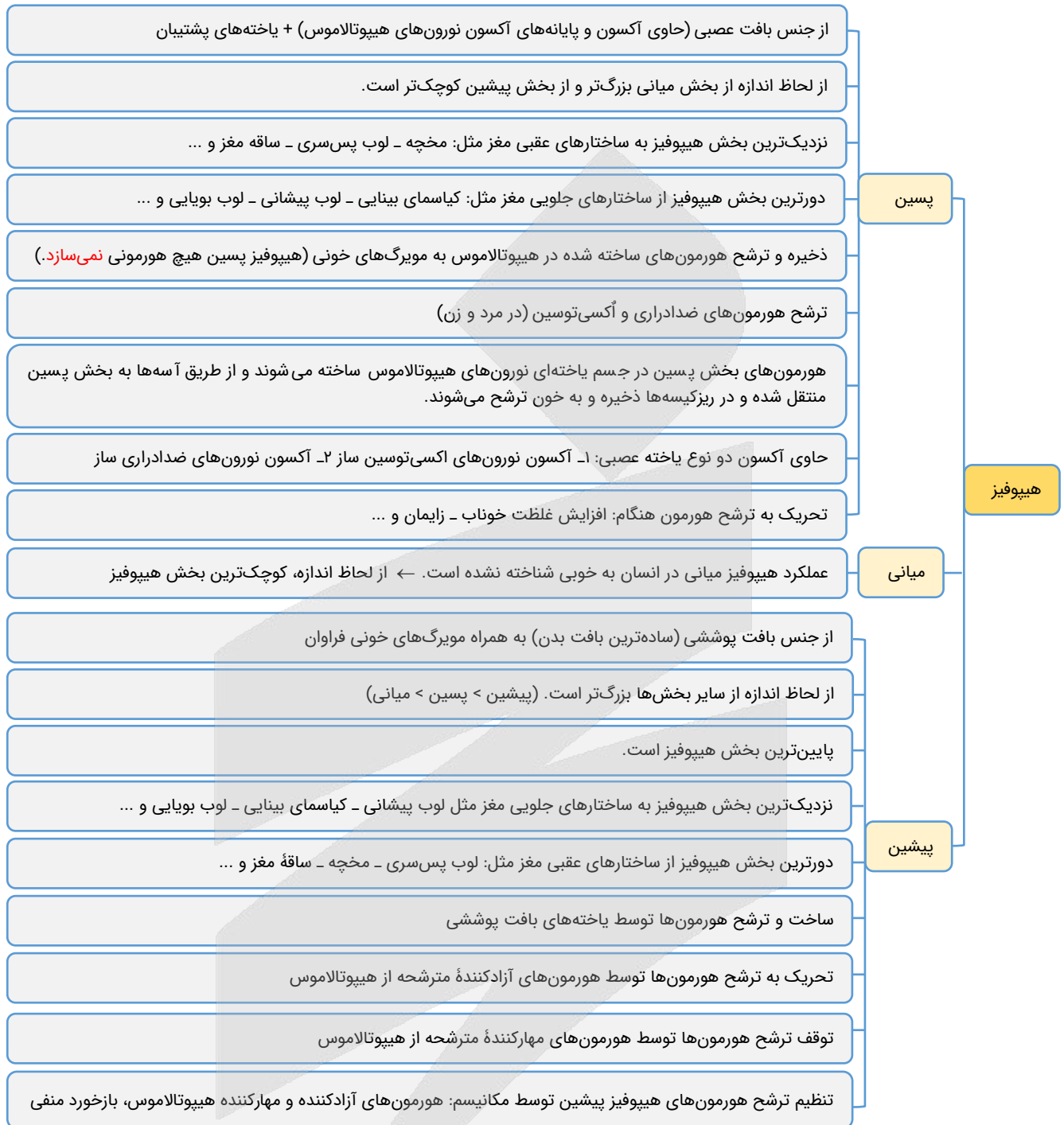
پاسخ تشریحی:

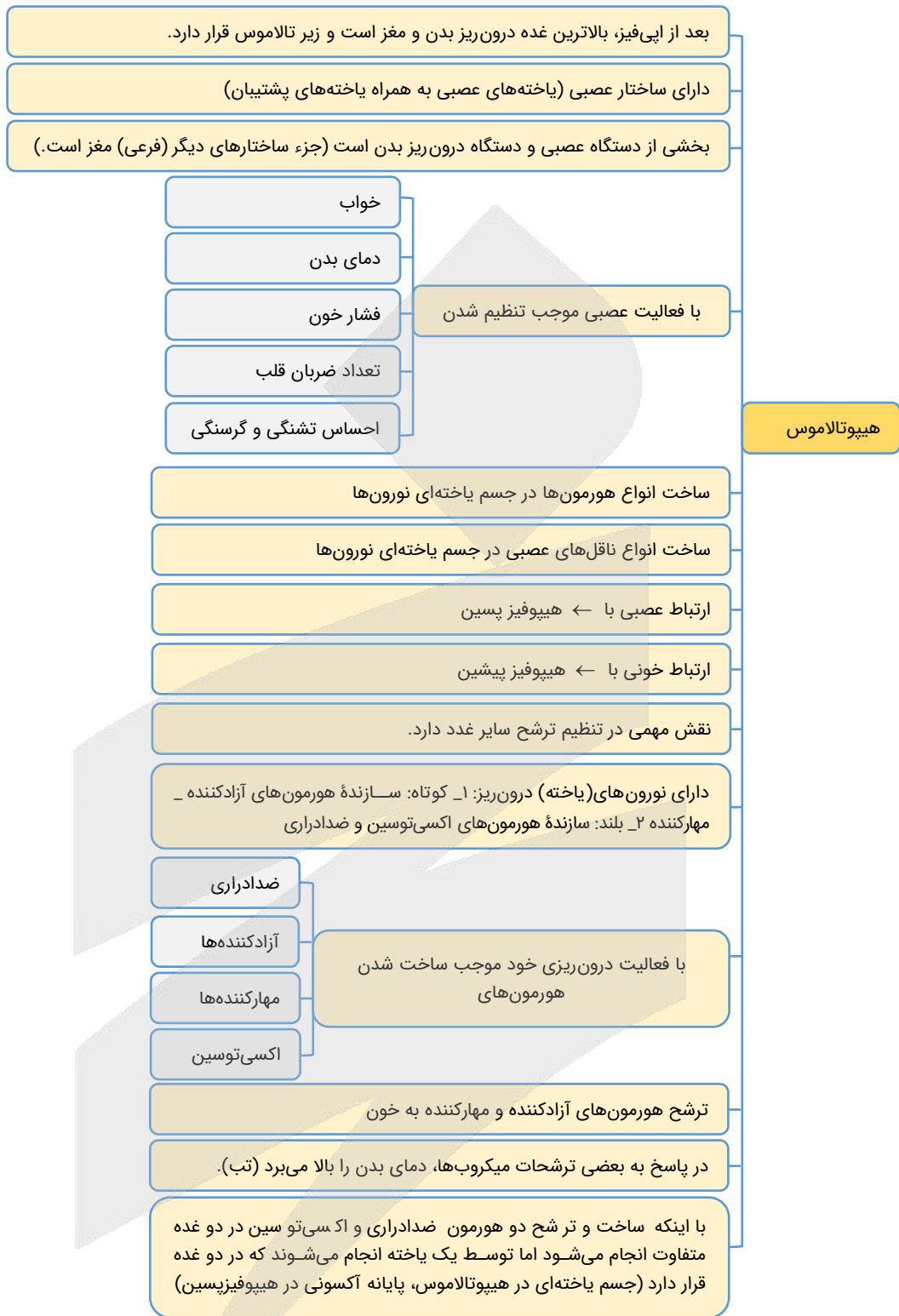
بخش **پسین** هیپوفیز فاصله **کمتری** از مخچه دارد و محل ذخیره برخی هورمونهای ساخته شده در هیپوتالاموس است.

بررسی سایر گزینهها:

- ۱) دقت کنید که برای غده **لوزالمعده**، برخلاف غدد جنسی، فوق کلیه و تیروئید، هورمون محرک وجود ندارد.
- ۲) محل قرارگیری آسه یاختههای عصبی **هیپوتالاموس**، در **هیپوفیز پسین** است که فاصله **کمتری** (نه بیشتری) از مخچه دارد.
- ۳) عملکرد بخش **میانی** هیپوفیز (نه بخش پسین) به خوبی در انسان شناخته نشده است.







گروه آموزشی ماز

۱۲- به‌طور معمول در بدن انسان، با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین علت این اتفاق کدام است؟

- (۲) آرایش خاص قرارگیری تارچه‌های ماهیچه‌ای
(۴) برهم‌کنش بین تارهای ماهیچه‌ای

- (۱) نحوه اتصال زردپی‌های ماهیچه به استخوان
(۳) تراکم رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	نحوه اتصال ماهیچه به استخوان نقش مهمی در جابه‌جایی زیاد استخوان به ازای تغییر طول کوتاه ماهیچه دارد.
۲	آرایش خاص تارچه‌های ماهیچه‌ای نقش مهمی در جابه‌جایی زیاد استخوان به ازای تغییر طول کوتاه ماهیچه ندارد.
۳	تراکم رشته‌های پروتئینی نقش مهمی در جابه‌جایی زیاد استخوان به ازای تغییر طول کوتاه ماهیچه ندارد.
۴	برهم‌کنش بین تارهای ماهیچه‌ای نقش مهمی در جابه‌جایی زیاد استخوان به ازای تغییر طول کوتاه ماهیچه ندارد.

پاسخ تشریحی:

نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه **زیادی** جابه‌جا می‌شود. ماهیچه از طریق زردپی به استخوان‌ها متصل می‌شود، بنابراین محل اتصال زردپی‌ها در تعیین نحوه اتصال ماهیچه به استخوان و ایجاد این شرایط تأثیرگذار است.

گروه آموزشی ماز

- ۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر مشخصه هر مولکولی است که مستقیماً به بخش پایینی پادتن متصل می‌شود؟
- الف: فقط توسط نوعی میکروپ فعال می‌شود.
 ب: در خون فرد غیرآلوده قابل مشاهده است.
 ج: با ایجاد منفذ در غشای میکروپ، سبب مرگ آن می‌شود.
 د: از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف»، «ج» و «د»

(۴) «د»

(۳) «الف» و «ب»

متوسط - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پروتئین‌های مکمل و غشای ماکروفاژها مستقیماً به بخش پایینی پادتن متصل می‌شوند.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	پروتئین‌های مکمل، می‌توانند توسط پروتئین‌های مکمل دیگر فعال شوند.
ب	ماکروفاژها در خون دیده نمی‌شوند.
ج	پروتئین‌های مکمل با ایجاد منفذ در غشای میکروپ باعث مرگ آن می‌شوند.
د	تمامی مولکول‌های زیستی دارای عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن هستند.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «د» مشخصه همه مولکول‌های بیان شده است.

بررسی موارد:

- الف: در نظر داشته باشید که پروتئین‌های مکمل، می‌توانند توسط پروتئین‌های مکمل دیگر فعال شوند.
 ب: پروتئین‌های مکمل همانند ماکروفاژها در پیکر فرد غیرآلوده نیز قابل مشاهده هستند اما دقت داشته باشید که ماکروفاژها در خون فرد وجود نداشته و بلکه در بافت‌ها مستقر هستند.
 ج: پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروپ‌ها، منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌ای میکروپ را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد (این ویژگی در خصوص ماکروفاژها صحیح نیست).
 د: در ساختار همه مولکول‌های زیستی، سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن وجود دارد و بدیهی است که این مورد مشخصه همه مولکول‌های بیان شده در صورت سؤال است.

گروه آموزشی ماز

- ۱۴- در چند مورد، دو ویژگی ذکر شده به ترتیب وجه اشتراک و تمایز خطوط دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی هستند؟
- الف: از بین بردن یاخته‌های خودی سالم - ایجاد پاسخ‌های موضعی
 ب: شناسایی برخی از مولکول‌های سطحی عوامل بیگانه - تغییر شکل یاخته در حین عبور از منافذ مویرگ
 ج: مبارزه یاخته‌های دارای مولکول‌های Y شکل با باکتری‌ها - مبارزه یاخته‌های ایمنی با یاخته‌های سرطانی
 د: ایجاد منفذ در غشای یاخته بیگانه با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند توسط پروتئین‌ها - افزایش تعداد یاخته ایمنی
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسانی

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	مورد اول، تنها برای ایمنی اختصاصی و مورد دوم، برای ایمنی غیر اختصاصی صادق است.
ب	هر دو مورد، ویژگی مشترک دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی را بیان می‌کند.
ج	مورد اول، تنها برای دفاع اختصاصی و مورد دوم، برای هر دو نوع دفاع صادق است.
د	مورد اول برای هر دو نوع دفاع و مورد دوم برای دفاع اختصاصی صادق است.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «د» درست می‌باشد. خطوط دفاع غیر اختصاصی (خط اول و دوم) شامل روش‌هایی هستند که برای طیف وسیعی از میکروب‌ها کارساز هستند اما در دفاع اختصاصی پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر همان نوع میکروب مؤثر است و بر میکروب‌هایی از انواع دیگر اثری ندارد.

بررسی موارد:

الف: یاخته‌های سالم در خط سوم (دفاع اختصاصی) و با هجوم یاخته‌های دستگاه ایمنی به یاخته‌های لوزالمعده و یا میلین‌ساز از بین می‌روند. ایجاد پاسخ‌های موضعی مربوط به خط دوم (دفاع غیر اختصاصی) است.

ب: در خط دوم یاخته‌های بیگانه بر اساس ویژگی عمومی‌شان شناسایی می‌شوند ولی در خط سوم بر اساس ویژگی‌های اختصاصی‌شان. به هر حال در هر دو خط امکان شناسایی برخی از مولکول‌های سطحی عوامل بیگانه وجود دارد. تغییر شکل یاخته ایمنی در طی تراگذری و عبور از دیواره مویرگ نیز، مربوط به هر دو خط دوم و سوم دستگاه ایمنی می‌باشد، در نتیجه وجه تمایز دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی نیست.

ج: یاخته‌هایی مثل لنفوسیت‌های B می‌توانند دارای مولکول‌های Y شکل باشند که مربوط به خط سوم دفاعی هستند. یاخته‌هایی مثل ماکروفاژ، لنفوسیت T کشته شده طبیعی، لنفوسیت T کشته شده که مربوط به خط دوم و سوم در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

د: ساختارهای حلقه‌مانندی مانند پروتئین‌های مکمل که مربوط به خط دوم ایمنی در غشای یاخته‌های بیگانه ایجاد می‌شود. از طرفی ساختار حلقه‌مانند توسط پرپورین نیز در خط سوم توسط یاخته لنفوسیت T کشته شده ایجاد می‌شود. افزایش تعداد یاخته‌های ایمنی در طی تقسیم آن‌ها رخ می‌دهد که فقط ویژگی یاخته‌های خط سوم است.

گروه آموزشی ماز

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

«در ساختار پوست یک انسان سالم و بالغ، لایه‌ای از پوست که بر خلاف لایه دیگر»

- ۱) ضخامت کمتری دارد - فاقد رگ‌های خونی میان یاخته‌های خود است
 ۲) دارای یاخته‌هایی سنگفرشی شکل است - از ورود عوامل بیگانه به بدن جلوگیری می‌کند
 ۳) فاصله کمتری از بافت چربی دارد - فاقد یاخته‌هایی با توانایی تولید رشته‌های کلاژن است
 ۴) فضای کمتری میان یاخته‌های خود دارد - دارای مجاری غدد سازنده عرق، درون خود است

متوسط - نخستین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

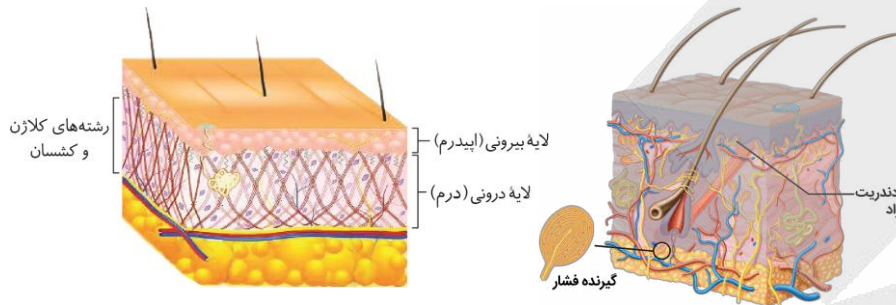
لایه‌ای از پوست انسان که ضخامت کمتری دارد: اپیدرم
 لایه‌ای از پوست انسان که فاصله کمتری از بافت چربی دارد: درم
 لایه‌ای از پوست انسان که دارای یاخته‌های سنگفرشی شکل است: اپیدرم
 لایه‌ای از پوست انسان که فضای کمتری میان یاخته‌های خود دارد: اپیدرم



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	اپیدرم برخلاف درم، فاقد رگ‌های خونی است.
۲	هر دو لایه پوست در جلوگیری از ورود عوامل بیگانه مؤثر هستند.
۳	درم دارای بافت پیوندی و یاخته‌هایی با توانایی تولید کلاژن است.
۴	هر دو لایه پوست، مجاری غدد عرقی را درون خود جای داده‌اند.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، لایه اپیدرم نازک‌تر است و این لایه برخلاف لایه درم، فاقد رگ‌های خونی در ساختار خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ لایه اپیدرم دارای یاخته‌های سنگ‌فرشی شکل است. این لایه همانند (نه برخلاف) لایه درم از ورود عوامل بیگانه به بدن جلوگیری می‌کند.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، لایه درم فاصله کمتری از بافت چربی دارد. این لایه دارای بافت پیوندی متراکم و در نتیجه یاخته‌های سازنده رشته‌های کلاژن است.

۴ لایه اپیدرم به دلیل داشتن بافت پوششی، نسبت به لایه درم فضای بین یاخته‌ای کمتری دارد. هر دوی این لایه‌ها دارای مجاری غدد عرق هستند.

گروه آموزشی ماز

- ۱۶- کدام ویژگی، نمی‌تواند نوعی پروتئین دفاعی در خط دوم دفاعی بدن انسان را از همه انواع دیگر پروتئین‌های این خط دفاعی متمایز کند؟
- تولید گیرنده آن توسط درشت‌خوارها
 - مشاهده به صورت غیرفعال در خوناب یک فرد سالم
 - توانایی ایجاد منفذ در بین فسفولیپیدها
 - فعال شدن توسط نوعی پروتئین با ساختار Y شکل

پاسخ: گزینه ۳	متوسط - دومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان
---------------	--

تعبیر

پروتئین‌های خط دوم دفاعی: پروتئین مکمل + اینترفرون‌ها + پرفورین

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تنها اینترفرون دارای گیرنده بر روی سطح غشای درشت‌خوار است.
۲	تنها پروتئین‌های مکمل به شکل غیرفعال در خون دیده می‌شوند.
۳	پرفورین و پروتئین‌های مکمل توانایی ایجاد منفذ در غشا را دارند.
۴	پروتئین‌های مکمل توسط پادتن‌ها فعال می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

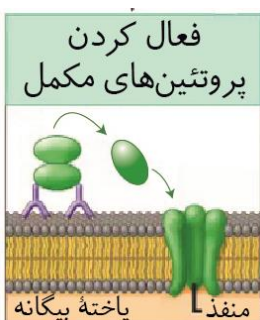
از بین پروتئین‌های خط دوم دفاعی، هم پرفورین و هم پروتئین‌های مکمل توانایی ایجاد منفذ در غشا را دارد. پرفورین غشای یاخته آلوده به ویروس (نه خود ویروس) و یاخته سرطانی و پروتئین‌های مکمل در غشای باکتری منفذ ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اینترفرون نوع ۲ می‌تواند درشت‌خوارها را در مبارزه با یاخته‌های سرطانی فعال کند؛ بنابراین گیرنده آن توسط درشت‌خوارها ساخته می‌شود.

۲ پروتئین‌های مکمل برخلاف سایر پروتئین‌ها در خوناب یک فرد سالم به صورت غیرفعال مشاهده می‌شود.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، پروتئین‌های مکمل می‌توانند توسط پادتن‌ها فعال شوند. پادتن‌ها پروتئین‌هایی با ساختار Y شکل هستند.



خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف	نحوه اثر	توضیحات
اول	لیزوزیم	غده عرق، غده اشکی، سلول سازنده ماده مخاطی، غده بزاقی	باکتری	نابودی باکتری	
دوم	اینترفرون نوع یک	سلول‌های آلوده به ویروس	یاخته آلوده به ویروس و یاخته‌های سالم مجاور	مقاوم‌سازی سلول سالم	
	پروتئین مکرر	—	غشای میکروب	ایجاد منفذ در غشای میکروب	↑ فعالیت ماکروفاژ
دوم و سوم	اینترفرون نوع دو	یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T	ماکروفاژ	فعال‌سازی ماکروفاژ	نقش مهم در مبارزه با سرطان
	پرفورین	خط دوم: یاخته کشنده طبیعی / خط سوم: لنفوسیت T کشنده	سلول آلوده به ویروس و سرطانی	ایجاد منفذ در غشای یاخته هدف	↑ فعالیت ماکروفاژ
سوم	آنزیم ویژه	خط دوم: یاخته کشنده طبیعی / خط سوم: لنفوسیت T کشنده	بخش پیوندزده شده	القای مرگ برنامه‌ریزی شده	
	پادتن	یاخته پادتن‌ساز (نوعی لنفوسیت B)	آنتی‌ژن	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکرر

مهم‌ترین تعابیر مربوط به پروتئین‌های دفاعی

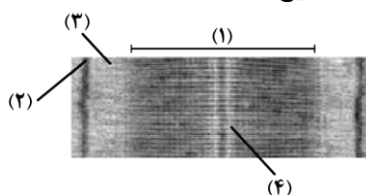
پروتئین‌هایی که در رسوب دادن مواد بیگانه محلول وارد شده به درون بدن شرکت می‌کنند: پادتن‌ها
 پروتئین‌هایی که امکان فعالیت آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده در نوعی یاخته را فراهم می‌کنند: پرفورین
 پروتئین‌های محلول در خوناب که فقط در هنگام مواجهه با نوعی عامل بیگانه فعال می‌شوند: پروتئین‌های مکرر
 پروتئینی که هنگام اتصال به دو مولکول سطحی یک جاندار می‌تواند به یاخته دستگاه ایمنی نیز متصل شود: پادتن
 پروتئین‌هایی که توسط لنفوسیت‌های کمک‌کننده آلوده شده در افراد مبتلا به ایدز ترشح می‌شوند: اینترفرون نوع یک
 پروتئین‌هایی که به‌عنوان نوعی اینترفرون در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش مهمی ایفا می‌کنند: اینترفرون نوع دو
 پروتئینی که با قرار گرفتن در کنار پروتئین‌های مشابه خود می‌تواند منفذی در غشای یاخته ایجاد کند: پرفورین + پروتئین مکرر
 پروتئینی که طی فرایند برون‌رانی (اکزوسیتوز) از یاخته سازنده خود خارج شده و از منافذ ایجاد شده در غشای یاخته‌ای دیگر عبور می‌کند: آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده
 یاخته که توسط یاخته کشنده طبیعی یا لنفوسیت T کشنده تولید می‌شود.

دام تستی

- اینترفرون نوع ۱، می‌تواند از یاخته‌های ایمنی و غیرایمنی ترشح شود.
 - اینترفرون نوع ۱، هم روی یاخته‌های خودی تغییر یافته (آلوده به ویروس) و هم روی یاخته‌های طبیعی بدن (یاخته‌های سالم مجاور یاخته آلوده به ویروس) اثر دارد. ولی اینترفرون نوع ۲، روی ماکروفاژهای طبیعی بدن اثر دارد.
 - در یاخته‌های بدن انسان، اینترفرون توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود.
 - اینترفرون برای تأثیر بر روی یاخته‌های هدف خود باید ترشح شود؛ یعنی باید وارد مایع میان‌بافتی (جزئی از محیط داخلی بدن) بشود.
 - یک پروتئین مکرر غیرفعال به شکل‌های مقابل می‌تواند فعال شود: برخورد با یک میکروب + برخورد با یک پروتئین مکرر فعال + برخورد با پادتن‌ها.
 - در پاسخ التهابی، پروتئین‌های مکرر از مویرگ خارج می‌شوند. پس **حواستون باشه!** پروتئین مکرر می‌تواند درون خوناب و یا خارج از آن فعال شود.
 - پروتئین مکرر، یکی از پروتئین‌های خط دوم دفاعی بدن است.
 - هیپارین و هیستامین، اجزای تشکیل‌دهنده دانه‌های تیره بازوفیل هستند.
- اینترفرون نوع ۱: ترشح از یاخته آلوده به ویروس اثر بر یاخته آلوده و یاخته‌های سالم مجاور ← **مقاوم‌کردن آن‌ها** در برابر ویروس. اینترفرون نوعی پروتئین غیراختصاصی است، پس اینترفرون ترشح شده در پاسخ به یک نوع ویروس، می‌تواند یاخته‌های هدف خود را نسبت به انواعی از ویروس‌ها مقاوم کند.
- اینترفرون نوع ۲: ترشح از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ← **فعال‌کردن درشت‌خوارها**.
- این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد. در سرطان، یاخته کشنده طبیعی از طریق اینترفرون نوع ۲ و اتصال به یاخته سرطانی و ترشح پرفورین و آنزیم، با یاخته سرطانی مبارزه می‌کند.
- هر پروتئین دفاعی ترشح شده از لنفوسیت T، الزاماً اختصاصی عمل نمی‌کند؛ مثل همین اینترفرون نوع ۲ که مربوط به دفاع غیراختصاصی است.

گروه آموزشی ماز

۱۷- شکل زیر تصویر میکروسکوپی یک سارکومر را نشان می‌دهد. کدام عبارت، با توجه به قسمت‌های مشخص شده، صحیح است؟



- بخش «۲» از دو سمت خود به مولکول‌هایی متصل است که جایگاهی برای اتصال به سر میوزین دارند.
- در نتیجه انقباض ماهیچه، طول بخش «۱» برخلاف ضخامت رشته‌های پروتئینی ثابت است.
- در بخش «۴» قسمتی از مولکول میوزین دیده می‌شود که توانایی تجزیه ATP را دارد.
- تمامی قسمت‌های رشته‌های اکتین در بخش «۳» قابل مشاهده است.



بررسی سریع:

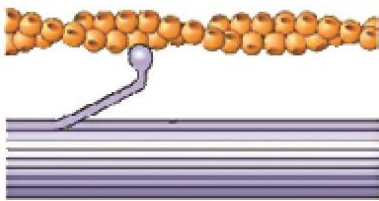
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | خطوط Z از دو سمت خود به مولکول‌های اکتین متصل هستند. |
| ۲ | ضخامت رشته‌های پروتئینی همواره ثابت است. |
| ۳ | سر مولکول میوزین دارای توانایی تجزیه ATP است. |
| ۴ | بخشی از رشته‌های اکتین در نوار تیره قرار دارد. |

پاسخ تشریحی:

خط Z از دو سمت خود، به رشته‌های اکتین متصل است. همان‌طور که در شکل مشخص است، رشته‌های اکتین دارای جایگاه‌هایی برای اتصال به سر مولکول‌های میوزین دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۲ در طی انقباض ماهیچه، طول نوار تیره همانند (نه برخلاف) ضخامت رشته‌های پروتئینی ثابت است.
- ۳ در بخش روشن مشخص شده در شکل، دم مولکول میوزین قابل مشاهده است که این بخش فاقد توانایی تجزیه ATP است (سر مولکول میوزین وظیفه تجزیه مولکول ATP را دارد).
- ۴ دقت کنید که بخشی از رشته‌های اکتین در نوار روشن و بخشی از آن در نوار تیره قابل مشاهده است.

گروه آموزشی ماز

۱۸- در ارتباط با دستگاه ایمنی در بدن انسان، کدام عبارت زیر صحیح است؟

- همه عوامل بیماری‌زای وارد شده به بدن انسان، توسط بیگانه‌خوارها از بین می‌روند.
- همه ترکیباتی که پادتن‌ها به آن‌ها متصل می‌شوند، نوعی عامل بیگانه به شمار می‌روند.
- همه یاخته‌هایی که اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند، آلوده به نوعی ویروس می‌باشند.
- همه بیماری‌های ایجاد شده در بدن انسان، تحت تأثیر نوعی میکروب بیماری‌زا به وجود آمده‌اند.

متوسط - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

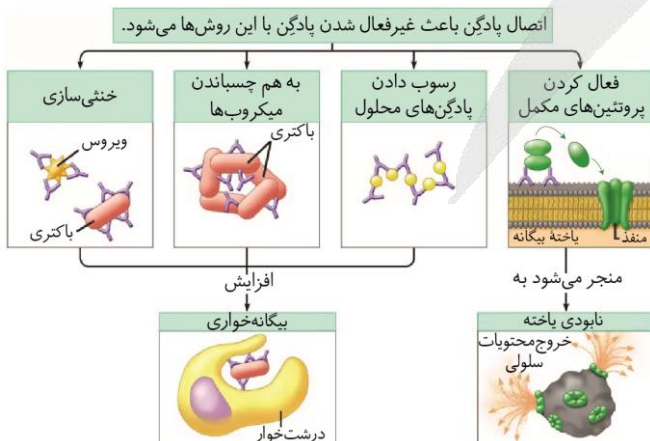
- | | |
|---|--|
| ۱ | کرم‌های انگل قابل بیگانه‌خواری نیستند. |
| ۲ | پروتئین‌های مکمل، عامل بیگانه نیستند. |
| ۳ | یاخته‌های آلوده به ویروس، اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند. |
| ۴ | برخی بیماری‌ها، بیماری‌های خودایمنی هستند و تحت تأثیر میکروب بیماری‌زا ایجاد نشده‌اند. |

پاسخ تشریحی:

اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند؛ بنابراین همه یاخته‌های بدن در صورت آلوده شدن به ویروس می‌توانند این پروتئین را ترشح کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، آئوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند.



۲ مطابق شکل، پادتن‌ها می‌توانند علاوه بر پادگن‌ها به پروتئین‌های مکمل و ماکروفاژها نیز متصل شوند. بدیهی است که پروتئین‌های مکمل و ماکروفاژها نوعی عامل بیگانه به شمار نمی‌روند.

۴ بیماری‌های مختلف می‌توانند به علت‌های متفاوتی ایجاد شده باشند؛ به‌عنوان مثال در بیماری‌های خودایمنی، دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به‌عنوان **غیر خودی** شناسایی و به آن‌ها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود. این گروه از بیماری‌ها تحت تأثیر نوعی میکروب بیماری‌زا ایجاد نشده‌اند.

گروه آموزشی ماز

۱۹- غده درون‌ریزی که در حدفاصل بین تالاموس و مخچه قرار گرفته است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) فعالیت ترشحی آن، در شب به حداقل و در نزدیکی ظهر به حداکثر می‌رسد.
- ۲) عملکرد بخش میانی آن، در انسان به خوبی شناخته نشده است.
- ۳) فاصله آن تا بطن سوم نسبت به بطن چهارم کمتر است.
- ۴) اندازه بزرگ‌تری نسبت به برجستگی‌های چهارگانه دارد.

سخت - غده‌های درون‌ریز - نکات شکل - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر صورت سؤال

غده درون‌ریزی که بین تالاموس‌ها و مخچه قرار گرفته است: غده اپی‌فیز

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | فعالیت غده اپی‌فیز در نزدیکی شب حداکثر است. |
| ۲ | عملکرد بخش میانی هیپوفیز ناشناخته است. |
| ۳ | غده اپی‌فیز به بطن سوم، نزدیک‌تر از بطن چهارم است. |
| ۴ | غده اپی‌فیز کوچک‌تر از برجستگی‌های چهارگانه است. |

پاسخ تشریحی:

از فعالیت تشریح مغز گوسفند در فصل اول یاد گرفتید که **بطن سوم مغزی** در عقب (و تا حدودی بین) **تالاموس‌ها** قرار گرفته است و **بطن چهارم** بین مخچه و ساقه مغز قرار گرفته است. در این شکل **بطن‌های مغزی** و **اپی‌فیز** نشان داده شده‌اند. همان‌طور که می‌بینید، فاصله اپی‌فیز تا بطن سوم **بسیار کمتر** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ غده اپی‌فیز یکی از غدد درون‌ریز مغز است که در **بالای** برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به **حداکثر** و در نزدیکی ظهر به **حداقل** می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما پژوهش‌ها نشان می‌دهند که به تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط دارد. عملکرد **بخش میانی** غده **هیپوفیز** در انسان به خوبی شناخته نشده است، نه غده اپی‌فیز!

نکته

با توجه به متن کتاب‌درسی، عملکرد غده اپی‌فیز مشخص شده است و کار آن ترشح هورمون ملاتونین است؛ و آن چیزی که عملکرد آن در انسان به خوبی در انسان معلوم نیست، هورمون ملاتونین است، نه خود غده اپی‌فیز!

۴ با توجه به شکل، غده اپی‌فیز اندازه **بزرگ‌تری** نسبت به برجستگی‌های چهارگانه ندارد.

گروه آموزشی ماز

۲۰- در خصوص روش‌های عملکرد پادتن، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

- الف: در رسوب‌دادن پادگن‌های محلول برخلاف خنثی‌سازی، برخی جایگاه‌های اتصال به پادگن خالی است.
- ب: در فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل همانند خنثی‌سازی، اتصال انتهای پادتن به فسفولیپید ممکن است.
- ج: در خنثی‌سازی برخلاف به هم چسباندن میکروب‌ها، هر پادتن به بیش از یک عامل بیگانه متصل است.
- د: در رسوب‌دادن پادگن‌های محلول همانند خنثی‌سازی، هر پادگن به دو پادتن متصل است.

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

سخت - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

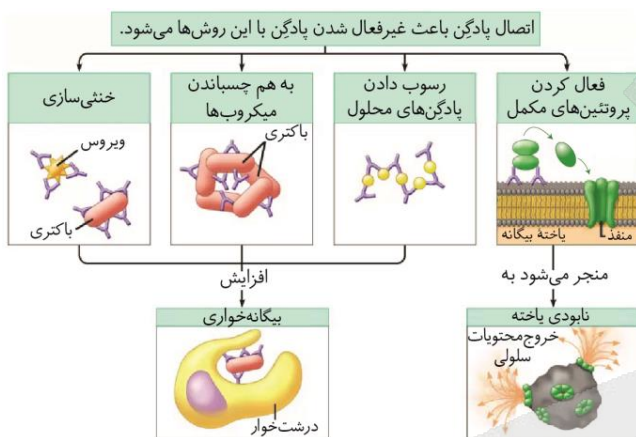
دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در خنثی‌سازی برخلاف رسوب‌دادن پادگن، تمامی جایگاه‌های اتصال به پادگن پر هستند.
ب	در فعال‌سازی پروتئین کامل، انتهای پادتن به پروتئین کامل متصل است.
ج	در به هم چسباندن برخلاف خنثی‌سازی، برخی پادتن‌ها به بیش از یک عامل بیگانه متصل هستند.
د	در خنثی‌سازی هر پادگن به یک پادتن متصل است.

پاسخ تشریحی:

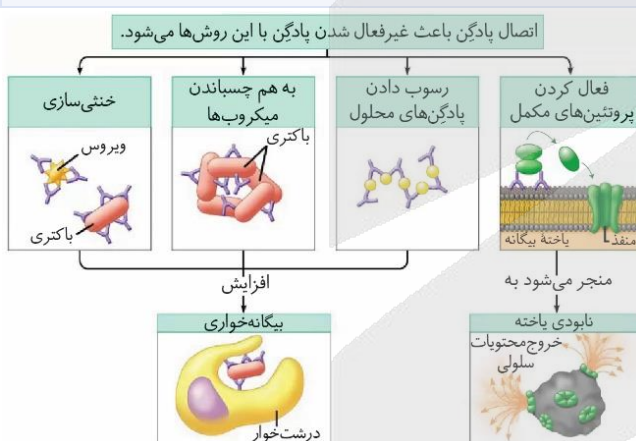
تنها مورد «الف» صحیح است.

بررسی موارد:



الف: در روش رسوب‌دادن برخی جایگاه‌های اتصال به پادگن خالی هستند؛ در حالی که در روش خنثی‌سازی هیچ جایگاهی خالی نیست.
ب: در فعال کردن پروتئین کامل، انتهای پادتن به خود پروتئین کامل متصل است (نه اینکه به فسفولیپید متصل باشد).
ج: در خنثی‌سازی هر پادتن به یک عامل بیگانه متصل است؛ در حالی که در به هم چسباندن برخی میکروب‌ها به دو عامل بیگانه متصل هستند.
د: در روش خنثی‌سازی هر پادگن به یک (نه دو) پادتن متصل است.

شکل‌نامه: نحوه عملکرد پادتن



پادتن به ۴ روش مختلف می‌تواند باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن شود:
 ۱- خنثی‌سازی آنتی‌ژن (با اتصال پادتن به آنتی‌ژن)، ۲- به هم چسباندن میکروب‌ها، ۳- رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، ۴- فعال کردن پروتئین‌های کامل.
 برای به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول، تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند.
 برای فعال کردن پروتئین‌های کامل، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاخته بیگانه متصل می‌شوند. سپس پروتئین کامل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود و به این ترتیب، پروتئین کامل فعال می‌شود.
 آنتی‌ژن‌های خنثی‌شده، میکروب‌های به هم چسبیده و آنتی‌ژن‌های رسوب‌کرده توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری می‌شوند؛ بنابراین پادتن می‌تواند باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها شود.
 پروتئین‌های کامل فعال شده با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، باعث نابودی یاخته بیگانه می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- در ارتباط با انواع یاخته‌های ماهیچه اسکلتی تقسیم‌بندی شده بر اساس سرعت انقباض، کدام عبارت درست است؟

- فقط یکی از آن‌ها، به کمک مولکول‌های فسفات‌دار به بازسازی سریع مولکول‌های ATP می‌پردازند.
- هر دوی آن‌ها، حاوی مقادیری از پروتئین انتقال‌دهنده اکسیژن در سیتوپلاسم خود هستند.
- فقط یکی از آن‌ها، قادر به تولید مولکول‌های شیمیایی تحریک‌کننده گیرنده درد است.
- هر دوی آن‌ها، دارای هسته‌هایی کشیده در مجاورت تارچه‌های خود هستند.

متوسط - ماهیچه و حرکت - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی بر اساس سرعت انقباض است.

تعبیر

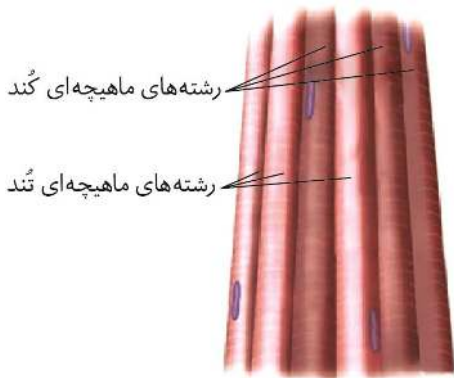
مولکول‌های فسفات‌داری که به بازسازی سریع مولکول‌های ATP می‌پردازند: کراتین فسفات
 مولکول‌های شیمیایی که تحریک‌کننده گیرنده درد هستند: لاکتیک اسید

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	هر دو تار تند و کند به کمک کراتین فسفات، ATP را به سرعت بازسازی می‌کنند.
۲	میوگلوبین، اکسیژن را ذخیره می‌کند، نه منتقل.
۳	هر دو تار تند و کند، لاکتیک اسید را طی تنفس بی‌هوازی تولید می‌کنند.
۴	هر دو تار کند و تند، دارای هسته‌هایی با ظاهر کشیده هستند.

پاسخ تشریحی:

همه یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای بوده که این هسته‌ها در مجاورت غشای یاخته‌ای و تارچه‌های درون یاخته مشاهده می‌شوند. مطابق شکل، هسته این یاخته‌ها ظاهری کشیده دارند.

پرسی سایر گزینه‌ها:



- کراتین فسفات نوعی مولکول است که با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت بازتولید می‌کند. این مولکول‌ها در هر دو نوع این یاخته‌ها مشاهده می‌شوند.
- هر دو نوع این یاخته‌ها حاوی میوگلوبین هستند اما این پروتئین‌ها در ذخیره اکسیژن نقش دارند، نه انتقال آن‌ها!
- در هر دو نوع این یاخته‌ها امکان تجزیه بی‌هوازی گلوکز و تولید مولکول‌های لاکتیک اسید وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

- ۲۲- کدام عبارت، در خصوص فقط برخی از پیک‌های شیمیایی که توسط نوعی یاخته عصبی ساخته می‌شوند، صحیح است؟
- بدون ورود به خون، به گیرنده‌های خود در غشای یاخته هدف متصل می‌شوند.
 - بلافاصله پس از خروج از یاخته، وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.
 - می‌توانند موجب تغییر در مقدار مصرف انرژی در نایزک‌ها شوند.
 - محل تولید و ترشح آن‌ها در یاخته سازنده، یکسان است.

پاسخ: گزینه ۱	آسان - ارتباط شیمیایی - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان
ترجمه صورت سؤال	ناقلین عصبی و برخی هورمون‌ها، پیک‌های شیمیایی هستند که توسط نوعی یاخته عصبی ساخته می‌شوند.

پرسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ناقلین عصبی، بدون ورود به خون به گیرنده مربوط به خود متصل می‌شوند.
۲	تمامی پیک‌های شیمیایی پس از آزادسازی ابتدا وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.
۳	هورمون‌های بخش مرکزی فوق‌کلیه در استراحت ماهیچه‌های نایزک مؤثرند. نورون‌های مرتبط با نایزک هم در تغییر میزان انقباض ماهیچه‌ها نقش دارند.
۴	ناقلین عصبی و هورمون‌ها در جسم یاخته‌ای ساخته شده و از پایانه آسه ترشح می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

ناقلین عصبی برخلاف هورمون‌ها، به منظور اتصال به گیرنده‌های خود در یاخته هدف، نیازی به ورود به خون ندارند و بدون ورود به آن، به گیرنده خود متصل می‌شوند.

پرسی سایر گزینه‌ها:

- تمامی (نه برخی) پیک‌های شیمیایی، بلافاصله پس از خروج از یاخته وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند.
- هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، توسط بخش عصبی (مرکزی) غده فوق‌کلیه ساخته می‌شوند. این هورمون‌ها با به استراحت در آوردن ماهیچه‌های نایزک‌های تنفسی، باعث کاهش مصرف انرژی در این ماهیچه‌ها و گشاد شدن آن‌ها می‌شوند. از طرفی، ناقلین عصبی مترشح از نورون‌های مرتبط با ماهیچه‌های نایزک، می‌توانند میزان انقباض آن‌ها و در نتیجه مصرف انرژی را تغییر دهند.
- ناقلین عصبی و هورمون‌های مترشح از یاخته عصبی در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند و از پایانه آسه (آکسون) ترشح می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۳- ایلیا مچنیکوف با مشاهده لارو ستاره دریایی، یاخته‌هایی آمیبی شکل را مشاهده کرد. در خصوص انواع یاخته‌های مشابه این یاخته‌های آمیبی شکل در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) همه آن‌ها، در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شوند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها، به‌طور اختصاصی عوامل بیگانه را شناسایی می‌کنند.
- ۳) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی شده را دارند.
- ۴) همه آن‌ها، توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی را دارند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - دومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

بیگانه‌خوارها

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دارنه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، فراوانند.
۲	هیچ بیگانه‌خواری مربوط به خط سوم دفاعی بدن نیست.
۳	هیچ بیگانه‌خواری توانایی ترشح آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را ندارد.
۴	تمامی یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن انسان، توانایی تولید اینترفرون نوع یک را دارند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های بیگانه‌خوار همانند همه یاخته‌های هسته‌دار دیگر بدن، در صورت آلوده شدن به ویروس توانایی ترشح اینترفرون نوع یک را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ماستوسیت و یاخته‌های دندریتی (نه همه بیگانه‌خوارها) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به فراوانی یافت می‌شوند.
- ۲ همه بیگانه‌خوارها در خط دوم دفاعی بدن فعالیت می‌کنند که در آن عوامل بیگانه بر اساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌شوند، نه ویژگی‌های اختصاصی.
- ۳ هیچ بیگانه‌خواری توانایی ترشح آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را ندارد. این آنزیم توسط یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

- «نوعی هورمون که باعث می‌شود، توسط غده‌ای ساخته می‌شود که نسبت به غده در سطح پایین‌تری قرار دارد.»
- ۱) کاهش ذخایر گلیکوژن کبدی - سازنده هورمون مؤثر در کاهش مقدار سدیم ادرار
 - ۲) تمایز گروهی از لنفوسیت‌ها - سازنده هورمون مؤثر در افزایش جذب کلسیم از روده
 - ۳) تنظیم میزان انرژی در دسترس یاخته‌ها - سازنده هورمون مؤثر در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
 - ۴) تحریک ترشح هورمون محرک تیروئیدی - قرار گرفته درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه

پاسخ: گزینه ۴

سخت - غده‌های درون‌ریز - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

بررسی سریع:

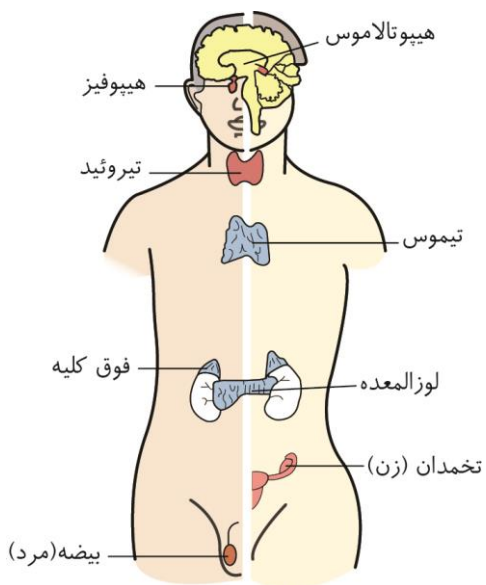
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	غده لوزالمعده نسبت به غده فوق‌کلیه پایین‌تر است.
۲	غده تیموس نسبت به غده پاراتیروئیدی پایین‌تر است.
۳	غده تیروئید نسبت به غده اپی‌فیز پایین‌تر است.
۴	غده هیپوتالاموس بالاتر از غده هیپوفیز است.



پاسخ تشریحی:

هورمون آزادکننده که باعث تحریک ترشح هورمون محرک تیروئیدی می‌شود، توسط هیپوتالاموس ساخته می‌شود. غده هیپوفیز، درون گودی استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است. غده هیپوتالاموس نسبت به هیپوفیز، در سطح بالاتری (نه پایین‌تری) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ هورمون گلوکاگون که باعث تجزیه و کاهش ذخایر گلیکوژن کبدی می‌شود، توسط لوزالمعده ساخته می‌شود. هورمون آلدوسترون با بازجذب سدیم از ادرار، باعث کاهش مقدار این یون در ادرار می‌شود. غده لوزالمعده نسبت به فوق کلیه در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.

۲ هورمون تیموسین که در تمایز گروهی از لنفوسیت‌ها مؤثر است، توسط غده تیموس ساخته می‌شود. هورمون‌های پاراتیروئیدی که باعث افزایش جذب کلسیم از روده می‌شوند، توسط غده پاراتیروئیدی ساخته می‌شوند. غده تیموس نسبت به غده پاراتیروئید در سطح پایین‌تری قرار دارند.

۳ هورمون‌های تیروئیدی باعث تنظیم میزان انرژی در دسترس یاخته‌ها می‌شوند و توسط غده تیروئید ساخته می‌شوند. هورمون ملاتونین که باعث تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی می‌شود، توسط غده اپی‌فیز ساخته می‌شود. غده تیروئید نسبت به غده اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.

کلاس درس: اپی‌فیز

بالاترین غده درون ریز بدن	اپی‌فیز
بالای برجستگی‌های چهارگانه و مخچه	
ترشح هورمون ملاتونین به مویرگ‌های خونی	
حداکثر فعالیت ترشحاتی غده: شب (تاریکی)	
حداقل فعالیت ترشحاتی غده: نزدیک ظهر (روشنایی)	
عملکرد هورمون ملاتونین در انسان به خوبی معلوم نیست اما پژوهش‌ها نشان می‌دهند که به تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط دارد.	

گروه آموزشی ماز

۲۵- در خصوص یاخته‌هایی که در پاسخ به آسیب بافتی با تراگذری از خون خارج می‌شوند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) وجه تشابه آن‌ها، فراوان تر بودن در مناطق مرتبط با محیط بیرون است.
- ۲) وجه تمایز آن‌ها، پاسخ دادن به مواد حساسیت‌زا است.
- ۳) وجه تشابه آن‌ها، وجود دانه در سیتوپلاسم است.
- ۴) وجه تمایز آن‌ها، چندقسمتی بودن هسته است.

آسان - دومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. در التهاب، **نوتروفیل‌ها** و **مونوسیت‌ها** با تراگذری از خون خارج می‌شوند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ ماستوسیت و یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، فراوان‌اند.

۲ هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها ترشح می‌شود.

۳ مونوسیت‌ها فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند.

۴ نوتروفیل دارای هسته چندقسمتی و مونوسیت دارای هسته تکی است.

پاسخ تشریحی:

مونوسیت یک هسته تکی دارد اما نوتروفیل یک هسته چندقسمتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت‌ها در مناطق مرتبط با محیط بیرون فراوان تر هستند.
۲. پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها است.
۳. نوتروفیل جزء گویچه‌های سفید دانه‌دار و مونوسیت جزء گویچه‌های سفید با سیتوپلاسم فاقد دانه طبقه‌بندی شده‌اند.

کلاس درس: مقایسه انواع یاخته‌های ایمنی

مورد مقایسه	بازوفیل	اُوزینوفیل	نوتروفیل	ماستوسیت	مونوسیت	ماکروفاژ	یاخته دندریتی	یاخته کشنده طبیعی	لنفوسیت B	لنفوسیت T
مؤثر در خط ...	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	سوم	سوم
شکل هسته	روی هم افتاده	دمبلی	—	—	خمیده و لوبیایی	—	—	گرد و بیضی	گرد و بیضی	گرد و بیضی
تعداد بخش‌های هسته	۲	۲	چند	—	۱	—	—	۱	۱	۱
اندازه دانه‌ها	درشت	درشت	ریز	—	—	—	—	—	—	—
رنگ دانه‌ها	تیره	روشن	روشن	—	—	—	—	—	—	—
منشأ	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	—	میلوئیدی	مونوسیت	مونوسیت	لنفوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی
محل	بافت و خون	بافت و خون	بافت و خون	بافت	بافت و خون	بافت	بافت	بافت و خون	بافت و خون	بافت و خون
توانایی فاگوسیتوز	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X
توانایی دیپدز	✓	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓
توانایی ترشح هیستامین	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X

گروه آموزشی ماز

۲۶- در مردی سالم که ۶۰ سال زندگی می‌کند، فاصله زمانی بین کدام دو مورد بیشتر است؟

- ۱) آغاز افزودن کلسیم به استخوان و آغاز فعالیت شدید غده تیموس
- ۲) پایان فعالیت شدید غده تیموس و آغاز تشکیل یاخته ماهیچه اسکلتی
- ۳) آغاز نمو دستگاه عصبی مرکزی تحت تأثیر T_3 و بسته شدن صفحات رشد
- ۴) پایان نمو دستگاه عصبی مرکزی تحت اثر T_3 و پایان ترشح ماده زمینه‌ای استخوان

سخت - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	استخوان در دوران جنینی سخت شده و تیموس در دوره نوزادی فعالیت زیاد خود را آغاز می‌کند.
۲	ایجاد تارهای ماهیچه‌ای در دوران جنینی و پایان فعالیت شدید تیموس در انتهای کودکی است.
۳	آغاز نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوره جنینی و بسته شدن صفحات رشد پس از دوران بلوغ است.
۴	پایان نمو دستگاه عصبی مرکزی در انتهای دوران کودکی و پایان ترشح ماده زمینه‌ای استخوان چندین سال پس از بلوغ است.

پاسخ تشریحی:

در دوران جنینی و کودکی T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». بنابراین این گزینه، بیانگر فاصله بین دوران جنینی تا چندین سال پس از بلوغ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. تیموس در دوران **نوزادی** و کودکی فعالیت زیادی دارد؛ بنابراین این گزینه، بیانگر فاصله بین دوران جنینی تا زمان نوزادی است.
- ۲ تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد؛ بنابراین پایان این فعالیت شدید، در **انتهای دوره کودکی** رخ می‌دهد. هر یاخته ماهیچه اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود و به همین علت چند هسته دارد؛ بنابراین این گزینه، بیانگر فاصله بین دوران جنینی تا انتهای کودکی است.
- ۴ در دوران جنینی و کودکی T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین پایان این نمو، در **انتهای دوره کودکی** رخ می‌دهد. یاخته‌های استخوانی تا **اواخر سن رشد**، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند (همان چند سال بعد از بلوغ)؛ بنابراین این گزینه، بیانگر فاصله بین انتهای دوران کودکی تا چندین سال پس از بلوغ است.

گروه آموزشی ماز

۲۷- نوعی لنفوسیت **B** که پادگن (آنتی‌ژن) را شناسایی کرده است، تکثیر می‌شود و تمایز پیدا می‌کند. کدام مورد درباره وقایعی که طی این تمایز رخ می‌دهد، درست است؟

- ۱) گیرنده‌ای در سطح یاخته مشاهده نمی‌شود.
- ۲) شکل هسته از حالت کروی خارج می‌شود.
- ۳) تعداد فسفولیپیدهای غشای سطحی کاهش می‌یابد.
- ۴) شبکه آندوپلاسمی درون سیتوپلاسم گسترش پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴	متوسط - سومین خط دفاعی - نکات شکل - ۱۱۰۵ - انسان
ترجمه صورت سؤال	
پادگن سطح میکروب توسط لنفوسیت B شناسایی می‌شود. لنفوسیت B در ادامه به یاخته‌های پادتن‌ساز تمایز پیدا می‌کند.	

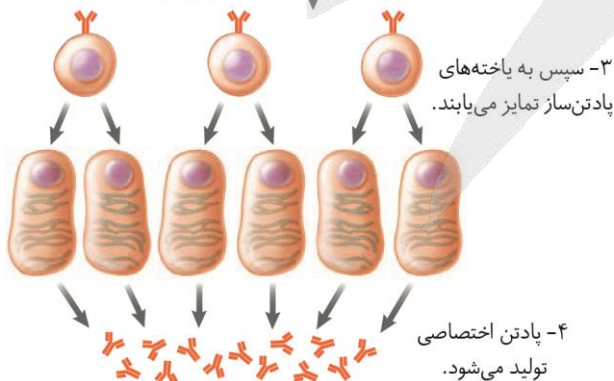
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در سطح یاخته‌های زنده بدن، گیرنده هورمون‌های تیروئیدی وجود دارد.	۱
یاخته پادتن‌ساز دارای هسته کروی است.	۲
غشای یاخته پادتن‌ساز، وسیع‌تر از لنفوسیت B است.	۳
شبکه آندوپلاسمی در یاخته پادتن‌ساز وسیع‌تر از لنفوسیت B است.	۴

پاسخ تشریحی:

۱- از میان لنفوسیت‌ها، آن لنفوسیتی که گیرنده پادگنی مناسب دارد، به پادگن متصل می‌شود.

۲- لنفوسیتی که پادگن را شناسایی کرده است، تکثیر می‌شود.



مطابق شکل، شبکه آندوپلاسمی در **یاخته‌های پادتن‌ساز** بسیار وسیع است و در ساخت پروتئین‌ها (از جمله پادتن‌ها) دخیل است. این شبکه آندوپلاسمی در **یاخته‌های پادتن‌ساز** نسبت به لنفوسیت‌های B بسیار وسیع‌تر است (بخش‌های سبزرنگ در شکل، شبکه آندوپلاسمی‌اند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گیرنده‌های پادگنی در سطح **یاخته پادتن‌ساز** وجود ندارند اما دقت کنید که این یاخته‌ها با اینکه گیرنده پادگنی ندارند، اما گیرنده‌های دیگری از جمله گیرنده‌های هورمون‌های تیروئیدی که در **همه** یاخته‌های زنده بدن وجود دارند، را تولید و نگهداری می‌کنند.
- ۲ مطابق شکل، لنفوسیت **B** و همچنین **یاخته پادتن‌ساز**، هر دو هسته کروی دارند.
- ۳ مطابق شکل، **یاخته‌های پادتن‌ساز** بزرگ‌تر از لنفوسیت B هستند و بنابراین غشای **وسیع‌تری** نیز دارند. این غشای وسیع‌تر به معنای داشتن فسفولیپیدهای **بیشتر** است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با مقایسه پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در پاسخ ثانویه نسبت به اولیه، پاسخ پس از رسیدن به حداکثر، با سرعت بیشتری کاهش می‌یابد.
- ۲) در پاسخ ثانویه همانند اولیه، در کمتر از دو هفته پس از برخورد، پاسخ ایمنی به حداکثر می‌رسد.
- ۳) در پاسخ ثانویه برخلاف اولیه، عمدتاً لنفوسیت‌های خاطره پس از شناسایی پادگن، تقسیم می‌شوند.
- ۴) در پاسخ اولیه برخلاف ثانویه، یک هفته پس از برخورد، پاسخ ایمنی شروع به افزایش می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - سومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

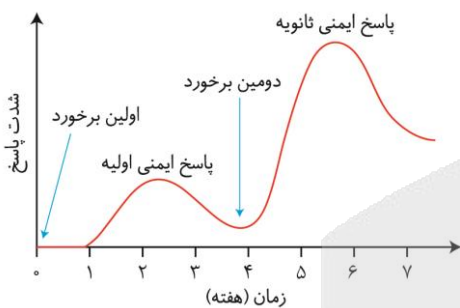
- | | |
|---|---|
| ۱ | شدت کاهش پاسخ در پاسخ ایمنی ثانویه شدیدتر از پاسخ ایمنی اولیه است. |
| ۲ | پاسخ ایمنی اولیه در بیشتر از دو هفته پس از برخورد به حداکثر می‌رسد. |
| ۳ | در پاسخ ثانویه برخلاف اولیه، یاخته‌های خاطره نقش مؤثری دارند. |
| ۴ | در پاسخ ثانویه بلافاصله پس از برخورد، شدت پاسخ زیاد می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

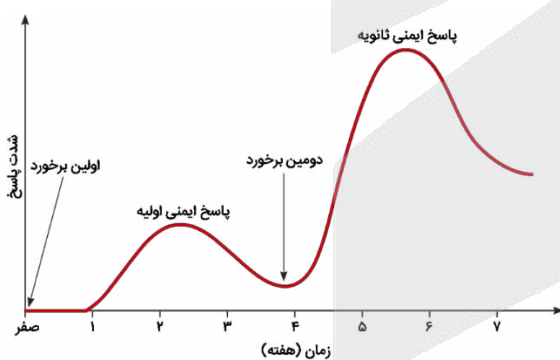
همان‌طور که در نمودار مشخص است، پاسخ ثانویه در کمتر از دو هفته و پاسخ اولیه در بیشتر از دو هفته پس از برخورد به حداکثر شدت پاسخ می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پاسخ ثانویه نسبت به اولیه پس از رسیدن به حداکثر شدت، با سرعت بیشتری کاهش می‌یابد.
- ۲) در پاسخ ثانویه، عمدتاً لنفوسیت‌های خاطره و در پاسخ اولیه، لنفوسیت‌های B یا T پادگن را شناسایی کرده و تقسیم می‌شود.
- ۳) در پاسخ ثانویه، بلافاصله پس از برخورد و در پاسخ اولیه، یک هفته پس از برخورد پاسخ ایمنی شروع به افزایش می‌کند.



شکل‌نامه: پاسخ اولیه و ثانویه



پس از اولین برخورد با میکروب، حدود یک هفته زمان لازم است تا پاسخ ایمنی اولیه ایجاد شود. بیش از یک هفته بعد از شروع پاسخ ایمنی اولیه (حدود ۱۰ روز بعد)، حداکثر شدت پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شود (بیش از دو هفته پس از اولین برخورد) و سپس، شدت پاسخ ایمنی کاهش می‌یابد.

پس از پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ ایمنی به صفر نمی‌رسد. در صورت برخورد مجدد با میکروب، حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه حدود دو هفته بعد از برخورد ایجاد می‌شود و شدت پاسخ نیز چند برابر پاسخ ایمنی اولیه است.

گروه آموزشی ماز

۲۹- در ارتباط با هر نوع پروتئین دفاعی که ساختار سه‌بعدی آن مشابه شکل مقابل می‌باشد، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟



- ۱) در بین فسفولیپیدهای غشای نوعی میکروب قرار می‌گیرد.
- ۲) در فرد غیرآلوده، به‌صورت غیرفعال در جریان خون وجود دارد.
- ۳) عملکرد خود را با قرارگیری در کنار دو پروتئین مشابه خود انجام می‌دهد.
- ۴) با تأثیر بر یاخته هدف خود، مرگ یاخته در اثر اختلال در نفوذپذیری انتخابی غشای آن رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - دومین خط دفاعی - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

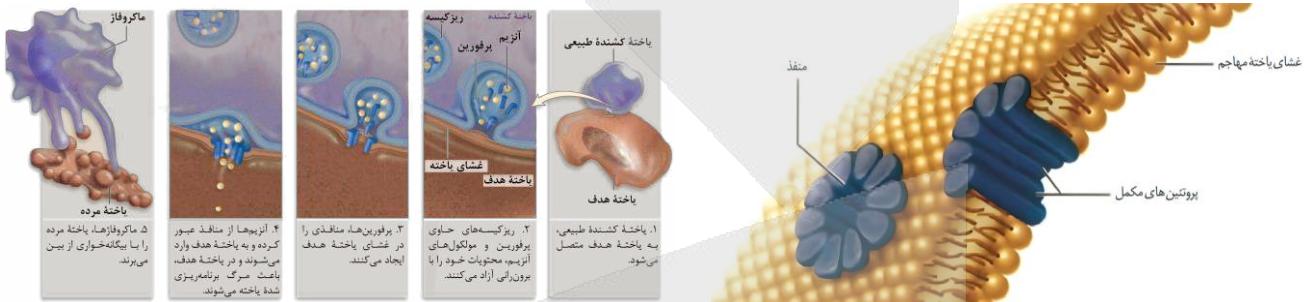
پروتئین نشان داده‌شده در شکل، می‌تواند پروتئین مکمل یا پرفورین باشد.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پرفورین در غشای یاخته آلوده به ویروس، یاخته سرطانی یا یاخته عضو پیوندی، منفذ ایجاد می‌کند، نه غشای میکروب.
۲	پروتئین‌های مکمل به صورت غیرفعال در خون یافت می‌شوند، نه پرفورین.
۳	هم پروتئین‌های مکمل و هم پرفورین‌ها، پس از فرارگیری در کنار پروتئین‌های مشابه خود، منفذ ایجاد می‌کنند.
۴	پروتئین‌های مکمل با اختلال در عملکرد نفوذپذیری انتخابی غشای یاخته باعث مرگ آن می‌شوند، نه پرفورین‌ها.

پاسخ تشریحی:

پروتئین‌های مکمل و پرفورین‌ها، می‌توانند در غشای یاخته هدف خود، منفذ ایجاد کنند. برای ایجاد منفذ، پروتئین‌های مکمل یا پرفورین‌ها، در کنار پروتئین‌های مشابه خود قرار می‌گیرند و ساختاری حلقه‌مانند را ایجاد می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- پروتئین‌های مکمل، منفذ را در غشای میکروب ایجاد می‌کنند؛ اما پرفورین‌ها، در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های سرطانی و یا یاخته عضو پیوندی، منفذ ایجاد می‌کنند.
- پروتئین‌های مکمل، در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال در جریان خون وجود دارند. این گزینه درباره پرفورین صادق نیست.
- پروتئین‌های مکمل با ایجاد منفذ در غشای میکروب، عملکرد غشای یاخته‌های میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند. این گزینه درباره پرفورین صادق نیست.

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری هست)

۳۰- کدام عبارت، درباره حرکت در جانوران درست است؟

- جهت حرکت عروس دریایی و جهت خروج آب از بدن آن، یکسان هستند.
- با افزایش وزن اسکلت ملخ، محدودیت حرکت پاهای جلویی آن کاهش می‌یابد.
- در بعضی از گونه‌های جانوری دارای اسکلت درونی، غضروف در اسکلت دیده می‌شود.
- اساس حرکت و وظایف ساختار اسکلتی در سخت‌پوستان و کوسه‌ماهی‌ها مشابه است.

متوسط - ماهیچه و حرکت - خطبه‌خط - ۱۱۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

گونه‌های جانوری دارای اسکلت درونی: همه مهره‌داران

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	جهت خروج آب از بدن عروس دریایی، خلاف جهت حرکت جانور است.
۲	افزایش وزن جانوران دارای اسکلت بیرونی، باعث ایجاد محدودیت در حرکات آن‌ها می‌شود.
۳	در همه جانوران دارای اسکلت درونی، غضروف وجود دارد.
۴	اساس حرکت در همه جانوران مشابه است. اسکلت بیرونی و اسکلت درونی، هم در حرکت و هم در محافظت نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

سخت‌پوستان، اسکلت بیرونی دارند. کوسه‌ماهی نیز اسکلت درونی دارد. هم اسکلت بیرونی و هم اسکلت درونی، در حرکت و محافظت نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند.
- ۲ حشرات، مانند ملخ، اسکلت بیرونی دارند. در این جانوران، با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند.
- ۳ مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد.



در همه مهره‌داران، اسکلت درونی و غضروف وجود دارد.

گروه آموزشی ماز



۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $\frac{W}{m^2} = 10^{-1}$ به شخصی که در فاصله 200m از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصله 50m از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی بر حسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید، $\log 2 = 0.3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

۱۷۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۲۲ (۱)

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $\frac{W}{m^2} = 10^{-1}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640\text{m}$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160\text{m}$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته تجربی)



دانش‌آموزان عزیز ماژ

امیدواریم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته باشید.

در آزمون امروز دو تا هدف مهم داشتیم. **هدف اول** این بود که چند تیپ از سؤالات **خازن** رو که در آزمون‌های گذشته کمتر شبیه‌شون رو براتون آورده بودیم، پوشش بدیم تا خیالمون راحت باشه هیچ مطلبی از کتاب درسی رو جا ننداختیم. حتماً سعی کنین با کمک این چند سؤال، یه مرور خوب و مختصر از روابط قسمت خازن داشته باشید که برای آزمون جامع نیم‌سال اول هم آماده‌تر بشید.

هدف دوم هم این بود که مباحث نیمه اول فصل **جریان الکتریکی و مدار** رو بررسی کنیم. سؤالات این بخش در امتحان‌های تشریحی دارای اهمیت زیادی هستن، گرچه اهمیتشون از دید تست‌های کنکور کم‌تره. علت اینه که تقریباً در همه تست‌های کنکور از فصل مدار، بحث مقاومت معادل هم مطرحه که هنوز در کتاب درسی به اون بخش نرسیدیم. در دو تا آزمون بعد از نیم‌سال اول کلی تست خوب هم از اون بخش‌ها براتون آماده کردیم که از دید کنکوری هم بتونین به‌خوبی مطالب رو یاد بگیرید.

سجاد صادقی‌زاده - رتبه ۱ کنکور ۹۲ و مسئول درس فیزیک آزمون ماژ

۳۱- یک خازن تخت در اختیار داریم. اگر فاصله صفحات خازن از یکدیگر برابر با ۱mm و مساحت هر یک از صفحات آن 20 cm^2 باشد، با کدام یک از

دی‌الکتریک‌های زیر فضای بین صفحات خازن را پر کنیم تا ظرفیت خازن برابر با 0.9 nF شود؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

ثابت دی‌الکتریک	ماده دی‌الکتریک
۲	تفلون
۳	میلار
۴	کوارتز
۵	شیشه پیرکس

(۴) شیشه پیرکس

(۳) کوارتز

(۲) میلار

(۱) تفلون

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطه ظرفیت خازن از روی ساختار آن، می‌توانیم بنویسیم:

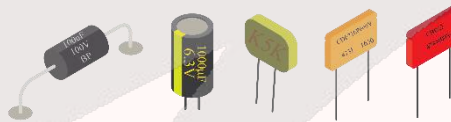
$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow 0.9 \times 10^{-9} = \kappa \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{200 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^{-10} = \kappa \times 9 \times 2 \times 10^{-11} \Rightarrow \kappa = 5$$

با توجه به جدول داده‌شده، دی‌الکتریک بین صفحه‌های این خازن می‌تواند شیشه پیرکس باشد.

خازن

خازن یک وسیله الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند. خازن‌ها به‌طور گسترده‌ای در مدارهای الکترونیکی وسایلی مانند رادیو، تلویزیون، رایانه، گوشی همراه و ... به‌کار می‌روند.



چند مثال از کاربرد خازن

- ✓ باتری‌های یک دوربین با باردار کردن یک خازن، انرژی را در خازن فلاش دوربین ذخیره می‌کنند.
- ✓ در مدار یک تقویت‌کننده آمپلی‌فایر چندین خازن به‌کار رفته است.
- ✓ خازن دستگاه رفع لرزشی

تفاوت خازن و باتری

باتری‌ها معمولاً انرژی را با آهنگ نسبتاً کمی به مدار می‌دهند اما خازن می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی به مدار بدهد.

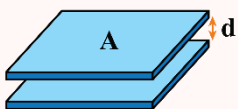
اجزای خازن

خازن شامل دو رسانا با هر شکلی است که این رساناها را صفحه‌های خازن می‌نامیم.

خازن تخت

خازن تخت شامل دو صفحه رسانای موازی با مساحت A است که به فاصله d از هم قرار گرفته‌اند.

✓ فاصله بین صفحات خازن تخت در برابر ابعاد صفحه‌ها ناچیز است.



مثال

در یک میکروفون خازنی، با ارتعاش صفحه متحرک (دیافراگم) خازن بر اثر صدا، فاصله بین صفحه‌های خازن تغییر می‌کند؛ بنابراین ظرفیت خازن تخت تغییر می‌کند که به ایجاد یک سیگنال الکتریکی می‌انجامد.

دی‌الکتریک

فضای بین صفحه‌های خازن را با ماده عایقی پر می‌کنیم که به این ماده عایق، دی‌الکتریک گفته می‌شود.
 ✓ ضریب دی‌الکتریک برای خلأ و هوا برابر ۱ و برای سایر نارساناها از ۱ بیش‌تر است.

اثرات دی‌الکتریک

- ۱- افزایش ظرفیت خازن
- ۲- افزایش حداکثر ولتاژ قابل‌تحمل خازن



گروه آموزشی ماز

۳۲- در مدار فلاش دوربین عکاسی خازنی وجود دارد که با ولتاژ ۲۰۰ ولت شارژ شده است. اگر فلاش دوربین عکاسی روشن شود، تخلیه انرژی در مدت ۴ms و با توان ۵ کیلووات انجام می‌شود، ظرفیت این خازن چند میلی‌فاراد است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

گام اول:

انرژی ذخیره‌شده در خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$U = Pt \Rightarrow U = 5 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} = 20 \text{ J}$$

گام آخر:

ظرفیت خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} C \times 200^2 \Rightarrow C = 10^{-3} \text{ F} = 1 \text{ mF}$$

نکته

اگر یک خازن با ظرفیت C، توسط یک مولد با اختلاف پتانسیل V، شارژ شود، در آن بار الکتریکی Q و انرژی الکتریکی U ذخیره می‌شود، رابطه بین این کمیت‌ها به‌صورت زیر است:

$$U = \frac{1}{2} Q \cdot V = \frac{1}{2} C \cdot V^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

مثال

در هر یک از حالت‌های زیر، انرژی ذخیره‌شده در خازن را به‌دست آورید.
 الف) خازنی با ظرفیت ۵μF که توسط یک باتری با ولتاژ ۲۰V شارژ شده است.

$$U = \frac{1}{2} C \cdot V^2 \xrightarrow{C=5\mu\text{F}=5 \times 10^{-6} \text{ F}, V=20 \text{ V}} U = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (20)^2 = 10^{-3} \text{ J}$$

ب) خازنی با ظرفیت ۱۰nF که بار ذخیره‌شده در آن ۲۰nC است.

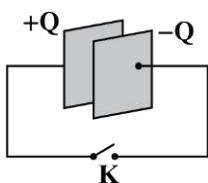
$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{Q=20 \text{ nC}=20 \times 10^{-9} \text{ C}, C=10 \text{ nF}=10 \times 10^{-9} \text{ F}} U = \frac{1}{2} \times \frac{(20 \times 10^{-9})^2}{10 \times 10^{-9}} = \frac{1}{2} \times \frac{400 \times 10^{-18}}{10^{-8}} = 2 \times 10^{-8} \text{ J}$$

پ) خازنی که توسط یک مولد با ولتاژ ۱۲V، ۲۵μC بار در آن ذخیره می‌شود.

$$U = \frac{1}{2} Q \cdot V \xrightarrow{Q=25\mu\text{C}=25 \times 10^{-6} \text{ C}, V=12 \text{ V}} U = \frac{1}{2} \times 25 \times 10^{-6} \times 12 = 1.5 \times 10^{-4} \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۳۳- دو صفحه خازن تخت بارداری را همانند شکل زیر، با بستن کلید به هم وصل می‌کنیم. در نتیجه جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان



اندازه باردار کنیم ولی فاصله آن‌ها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم، جرقه حاصل

- ۱) بزرگ‌تر از قبل می‌شود، زیرا انرژی بیشتری از خازن تخلیه می‌شود.
- ۲) بزرگ‌تر از قبل می‌شود، زیرا میدان الکتریکی خازن قوی‌تر است.
- ۳) تغییری نمی‌کند، زیرا بار الکتریکی تخلیه‌شده از خازن تغییری نمی‌کند.
- ۴) تغییری نمی‌کند، زیرا میدان الکتریکی خازن تغییری نمی‌کند.

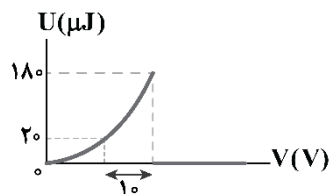
با دو برابر کردن فاصله صفحه‌ها، طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد و چون بار الکتریکی خازن ثابت است، داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow{\text{کاهش } C} \text{انرژی خازن (U) افزایش یافته است.}$$

بنابراین هنگامی که دو صفحه خازن را بهم وصل می‌کنیم، انرژی بیش‌تری تخلیه می‌شود و در نتیجه جرقه بزرگ‌تری ایجاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۴- خازنی توسط یک باتری شارژ می‌شود و نمودار انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در آن بر حسب ولتاژ دو سر باتری مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این خازن درست است؟ (پس از رخ دادن فروشکست، انرژی خازن صفر می‌شود.)

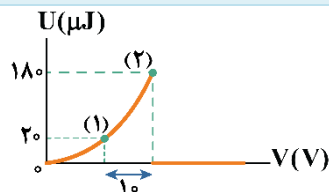


الف: ظرفیت این خازن $1/6 \mu F$ است.

ب: حداکثر باری که می‌توان در خازن ذخیره کرد، بدون آن که فروشکست رخ دهد، $24 \mu C$ است.

پ: اگر ولتاژ دو سر خازن بیش‌تر از $15V$ شود، خازن دچار فروشکست می‌شود.

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



انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر $U = \frac{1}{2} CV^2$ است.

می‌دانیم در اثر تغییر ولتاژ خازن، ظرفیت آن ثابت می‌ماند؛ بنابراین رابطه انرژی را بین نقاط (۱) و (۲) به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{180 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-6}} = \left(\frac{V+10}{V}\right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{V+10}{V} \Rightarrow V = 5V$$

از طرفی از نقطه (۲) به بعد، انرژی ذخیره‌شده برابر صفر می‌شود؛ یعنی خازن تخلیه می‌شود، پس حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن V_2 است:

$$V_2 = V_1 + 10 = 5 + 10 = 15V$$

اگر ولتاژ، از حداکثر ولتاژ قابل تحمل بیش‌تر شود، فروشکست رخ می‌دهد، بنابراین عبارت «پ» درست است. برای نقطه (۱) داریم:

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 \Rightarrow 20 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} C \times 5^2 \Rightarrow C = \frac{40 \times 10^{-6}}{25} = 1/6 \mu F$$

بنابراین عبارت «الف» درست است.

حداکثر بار روی صفحات، در حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن ایجاد می‌شود.

$$Q_{\max} = CV_{\max} = 1/6 \times 10^{-6} \times 15 = 24 \mu C$$

پس هر سه گزاره درست است.

گروه آموزشی ماز

۳۵- یک خازن تخت که فضای بین صفحات آن با دی‌الکتریکی به ثابت ۴ پر شده است را به مولدی با اختلاف پتانسیل ثابت وصل کرده‌ایم. اگر درحالی‌که خازن به باتری وصل است، دی‌الکتریک بین صفحات خازن را خارج کنیم، فاصله بین صفحات آن را چند درصد و چگونه می‌توانیم تغییر دهیم تا انرژی ذخیره‌شده در خازن نسبت به وضعیت اولیه خازن افزایش یابد؟

- | | | | |
|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
| ۸۰ درصد افزایش (۱) | ۲۵ درصد افزایش (۲) | ۲۵ درصد کاهش (۳) | ۸۰ درصد کاهش (۴) |
|--------------------|--------------------|------------------|------------------|

با توجه به این‌که خازن به مولدی با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، ثابت می‌ماند و داریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{4} \times 1 \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{4d_2} \quad (1)$$

در ادامه به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$U_2 > U_1 \Rightarrow \frac{1}{2} C_2 V^2 > \frac{1}{2} C_1 V^2 \Rightarrow C_2 > C_1 \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} > 1 \xrightarrow{(1)} \frac{d_1}{4d_2} > 1 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} < \frac{1}{4}$$

پس باید فاصله بین صفحات خازن را بیش از ۷۵ درصد کاهش دهیم تا انرژی ذخیره‌شده در خازن افزایش یابد. پس گزینه (۴) می‌تواند درست باشد.

خازن متصل به باتری

می‌دانیم که اختلاف پتانسیل دو سر خازن با نیرو محرکه باتری برابر است و چون نیرو محرکه باتری را هرگز نمی‌توانیم تغییر دهیم، پس تا زمانی که خازن به باتری وصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن تغییر نمی‌کند.

$$V_{\text{خازن}} = \varepsilon_{\text{باتری}} = \text{ثابت}$$

اگر در حالتی که خازن به باتری متصل است، در ساختمان آن تغییر ایجاد کنیم، در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت می‌ماند و بقیه کمیت‌های مربوط به خازن با نسبت زیر تغییر می‌کنند:

$$\begin{cases} V = \text{ثابت} \\ U \propto Q \propto C \end{cases} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1}$$

مثال

در شکل زیر، فاصله بین صفحات خازن را افزایش می‌دهیم، تغییرات همه کمیت‌های مربوط به خازن را بررسی کنید.



اختلاف پتانسیل دو سر خازن که برابر با نیرو محرکه باتری است، ثابت می‌ماند.
ظرفیت خازن کاهش می‌یابد:

$$\downarrow C = \frac{\kappa \varepsilon_0 A}{d \uparrow}$$

$$\downarrow Q = \downarrow C \times V$$

$$\downarrow U = \frac{1}{2} C \downarrow V^2$$

$$\downarrow E = \frac{V}{d \uparrow}$$

بار ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد:

انرژی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد:

بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن کاهش می‌یابد:

گروه آموزشی ماز

۳۶- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: هر مجموعه‌ای از بارهای متحرک جریان الکتریکی ایجاد می‌کند.

ب: اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم است.

پ: جهت قراردادی جریان الکتریکی، برخلاف جهت سوق الکترون‌ها و هم‌جهت با میدان الکتریکی درون رسانا است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

(آسان - خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

الف

جریان الکتریکی، ناشی از شارش بارهای متحرک است ولی همه بارهای متحرک، جریان الکتریکی ایجاد نمی‌کنند. برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم. (×)

ب

سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم و در مرتبه $\frac{m}{s} \times 10^{-4}$ است. (✓)

پ

جهت قراردادی جریان الکتریکی و میدان الکتریکی در داخل رسانا، برخلاف جهت سرعت سوق و از پتانسیل بیش‌تر به پتانسیل کم‌تر است. (✓)

گروه آموزشی ماز

۳۷- در یک پدیده آذرخش، $1/6 \times 10^9 J$ انرژی تحت اختلاف پتانسیل $4 \times 10^7 V$ در بازه زمانی $0/25 s$ آزاد می‌شود. در این یورش آذرخش، جریان

الکتریکی متوسط چند آمپر است؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۱۶۰۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۴۰

با توجه به رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow q = \frac{\Delta U}{\Delta V} = \frac{1/6 \times 10^9}{4 \times 10^7} = 4 \cdot C$$

$$\bar{I} = \frac{q}{t} \rightarrow \bar{I} = \frac{4 \cdot}{0.25} = 16 \cdot A$$

جریان الکتریکی متوسط

۱- مقدار بار خالص شارش شده (Δq) در واحد زمان (Δt) از هر مقطع رسانا را جریان الکتریکی متوسط گویند.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow I = \frac{q_2 - q_1}{t_2 - t_1}$$

t : زمان برحسب ثانیه (s)

q : بار الکتریکی برحسب کولن (C)

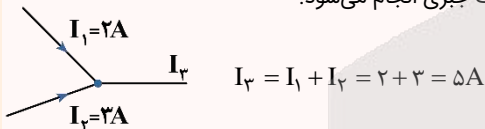
I : جریان عبوری از رسانا برحسب آمپر (A)

۲- اگر در یک سؤال تعداد الکترون‌های شارش شده (n) در واحد زمان از هر مقطع رسانا خواسته شد، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم: (e برابر با اندازه بار یک الکترون، یعنی 1.6×10^{-19} کولن است).

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = ne} I = \frac{ne}{\Delta t}$$

۳- یکای جریان الکتریکی در SI، آمپر می‌باشد که معادل کولن بر ثانیه ($\frac{C}{s}$) است. ($1A = 1\frac{C}{s}$)

۴- شدت جریان با این که جهت دارد ولی یک کمیت نرده‌ای (اسکالر) می‌باشد، چون جمع و تفریق آن به صورت جبری انجام می‌شود.



مثال ۱

معادله بار شارش شده برحسب زمان از یک سطح مقطع مشخص یک رسانا در SI به صورت $q = 3t^2 - 2t + 4$ می‌باشد، جریان الکتریکی متوسط گذرنده از رسانا در ثانیه دوم چند آمپر است؟

۱۰ (۴)

۷ (۳)

۱۲ (۲)

۵ (۱)

پاسخ تشریحی:

ثانیه دوم یعنی بازه زمانی $1s \leq t \leq 2s$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} t_1 = 1s \rightarrow q_1 = 3 \times 1^2 - 2 \times 1 + 4 = 5C \\ t_2 = 2s \rightarrow q_2 = 3 \times 2^2 - 2 \times 2 + 4 = 12C \end{cases} \rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{12 - 5}{2 - 1} = 7A$$

پاسخ: گزینه ۳

مثال ۲

در یک مدار الکتریکی در هر ساعت 18×10^{20} الکترون از باتری خارج می‌شود. جریان الکتریکی در این مدار چند میلی‌آمپر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

5×10^{17} (۴)

5×10^{20} (۳)

۰/۰۸ (۲)

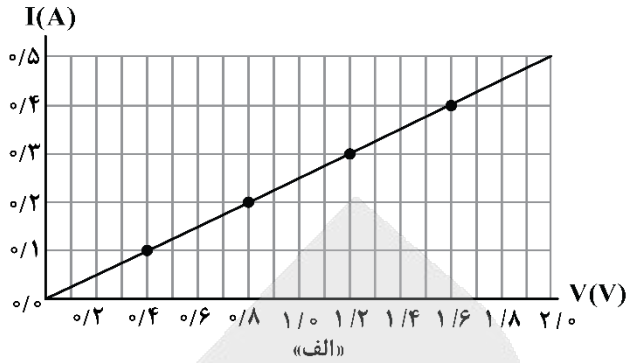
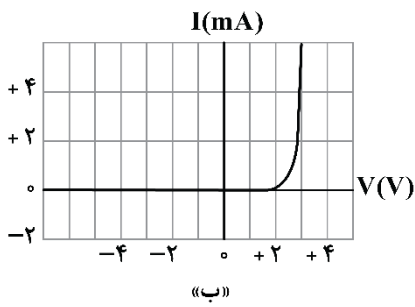
۸۰ (۱)

پاسخ تشریحی:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} = \frac{18 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19}}{3600} = 0.08A = 0.08 \times 10^3 mA = 80 mA$$

پاسخ: گزینه ۱

۳۸- نمودار جریان - ولتاژ می تواند مربوط به یک رسانای اهمی باشد که نمونه ای از آن هاست.



- (۱) «الف» - سیم مسی
 (۲) «الف» - دیود نورگسیل
 (۳) «ب» - سیم مسی
 (۴) «ب» - دیود نورگسیل

(آسان - نموداری - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

نمودار جریان - ولتاژ یک مقاومت اهمی به شکل یک خط با شیب ثابت است، بنابراین نمودار «الف» می تواند نشان دهنده نمودار I - V یک مقاومت اهمی باشد. قانون اهم برای فلزات مثل مس برقرار است.

گروه آموزشی ماز

۳۹- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی ۲۰ درصد افزایش یابد، جریان عبوری از آن ۱ آمپر افزایش می یابد. بار الکتریکی خالص عبوری از مقطع دلخواه رسانا در حالت اول در مدت ۲۴ دقیقه چند آمپر - ساعت بوده است؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

طبق قانون اهم $V = RI$ برای رسانای اهمی، با توجه به این که در اثر تغییر اختلاف پتانسیل، R ثابت است می توان نوشت:

$$\frac{V_2}{I_2} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow \frac{1/2 V_1}{I_1 + 1} = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow 1/2 I_1 = I_1 + 1 \Rightarrow I_1 = 5A$$

گام آخر:

بار الکتریکی عبوری از رسانا در مدت ۲۴ دقیقه را با داشتن جریان الکتریکی اولیه، حساب می کنیم:

$$q_1 = I_1 t \Rightarrow q_1 = (5A) \left(\frac{24}{60} h \right) \Rightarrow q_1 = 2Ah$$

آمپر - ساعت

یکای تجاری میزان بار ذخیره شده در باتری، آمپر - ساعت (Ah) می باشد. اصولاً مقدار بار باتری اتومبیل را برحسب آمپر - ساعت (Ah) و حداکثر بار باتری گوشی های همراه را با میلی آمپر - ساعت (mAh) مشخص می کنند. در واقع آمپر - ساعت یک باتری، حداکثر باری است که باتری می تواند از مدار عبور دهد تا به طور ایمن تخلیه شود.

نکته

در رابطه $\Delta q = I \Delta t$ ، اگر I برحسب آمپر (A) و Δt برحسب ساعت (h) باشد، یکای Δq برابر آمپر - ساعت (Ah) می شود:

$$\Delta q = I \times \Delta t \rightarrow 1C = 1A \times 1s$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$Ah \quad A \quad h$$

پس یک آمپر - ساعت مقدار باری است که در اثر عبور جریان یک آمپر در مدت یک ساعت از هر سطح مقطع رسانا می گذرد.

$$1Ah = 1A \times 3600s = 3600As = 3600C$$

$$Ah \xrightarrow{\times 3600} C$$

$$\xrightarrow{\div 3600}$$

یک آمپر - ساعت معادل ۳۶۰۰ کولن است.

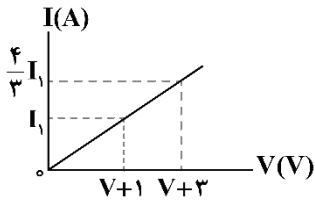
تمرین

هر چه آمپر - ساعت باتری خودرو یا گوشی همراه بیشتر باشد، به چه معناست؟

پاسخ: یعنی حداکثر باری که باتری می تواند از مدار عبور دهد تا به طور ایمن تخلیه شود، بیشتر می شود.

گروه آموزشی ماز

۴۰- نمودار شکل مقابل، مربوط به یک مقاومت اهمی است. V چند ولت است؟



- ۱ (۳)
- ۲ (۴)
- ۳ (۵)
- ۴ (۶)

(متوسط - نموداری - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

طبق قانون اهم می‌توانیم بنویسیم:

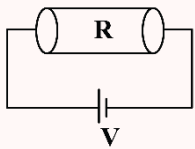
$$\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow \frac{V+1}{I_1} = \frac{V+3}{\frac{4}{3}I_1} \quad (1)$$

$$\Rightarrow V+3 = \frac{4}{3}(V+1)$$

$$\Rightarrow 3V+9 = 4V+4 \Rightarrow V = 5V$$

مقاومت الکتریکی

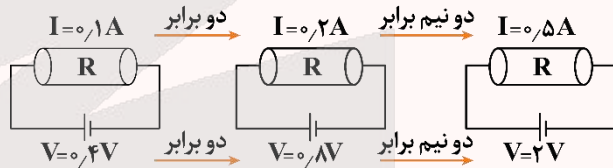
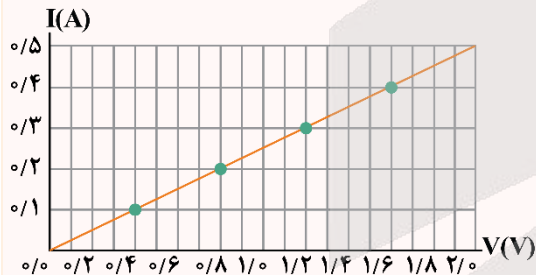
الکترون‌های آزاد هنگام حرکت در رسانا با اتم‌های درحال ارتعاش رسانا برخورد می‌کنند که باعث می‌شود از انرژی الکترون کم شده و به انرژی درونی رسانا افزوده شود. این ایستادگی در برابر عبور جریان را مقاومت می‌گویند؛ پس دلیل مقاومت برخورد می‌باشد. نسبت اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا به جریان عبوری از آن را مقاومت الکتریکی رسانا گویند.



$$R = \frac{V}{I}$$

R : مقاومت الکتریکی رسانا برحسب اهم (Ω)
 V : اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا برحسب ولت (V)
 I : جریان عبوری از رسانا برحسب آمپر (A)

اسباب تحقیق قانون اهم:



گروه آموزشی ماز

۴۱- هر یک از موارد زیر به ترتیب توصیفی از کدام دسته از مواد از نظر رسانایی است؟

الف: ژرمانیم و سیلیسیم از این دسته مواد هستند.

ب: مقاومت ویژه آن‌ها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

پ: با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند.

- ۱) نیم‌رسانا، رسانا، ابررسانا
- ۲) رسانا، نیم‌رسانا، ابررسانا
- ۳) نیم‌رسانا، نیم‌رسانا، ابررسانا
- ۴) ابررسانا، نیم‌رسانا، رسانا

(آسان - خط‌خط کتاب درسی - ۱۱۰۲)

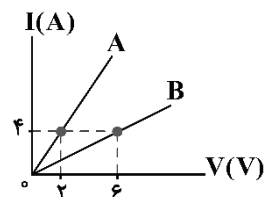
پاسخ: گزینه ۳

دسته‌ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم نیز وجود دارند که مقاومت ویژه آن‌ها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد، نیم‌رسانا می‌گویند. مقاومت ویژه رساناها فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود درحالی‌که مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد. در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

گروه آموزشی ماز

۴۲- نمودار جریان عبوری از دو سیم رسانای A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها به صورت شکل زیر است. اگر طول سیم A، ۲ برابر طول سیم B

و شعاع سطح مقطع سیم A سه برابر شعاع سطح مقطع سیم B باشد، مقاومت ویژه سیم A چند برابر مقاومت ویژه سیم B است؟



- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)
- ۹ (۳)

- ۳ (۱)
- ۲ (۲)
- ۹ (۳)
- ۴ (۴)

گام اول:

طبق قانون اهم، نسبت مقاومت سیمها را با توجه به نمودار به دست می آوریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = \frac{2}{6} \times 1 = \frac{1}{3}$$

گام آخر:

طبق رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ ، نسبت مقاومت ویژه دو سیم را به دست می آوریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\ell_A}{\ell_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 2 \times \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3}{2}$$

نکته

اگر طول یک سیم رسانا L ، مساحت مقطع آن A و مقاومت ویژه سیم ρ باشد، مقاومت سیم از رابطه زیر به دست می آید:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

R : مقاومت (Ω) ρ : مقاومت ویژه ($\Omega \cdot m$) L : طول سیم (m) A : مساحت مقطع سیم (m^2)

مثال

مقاومت الکتریکی سیمی با مقاومت ویژه $9 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ که طول آن ۱۰ متر و قطر مقطع آن ۲mm است، را بر حسب اهم به دست آورید. ($\pi = 3$)
پاسخ تشریحی:

$$A = \pi r^2 \quad r = \frac{D}{2} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2} = 10^{-3} m \quad \rightarrow A = 3 \times (10^{-3})^2 = 3 \times 10^{-6} m^2$$

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{9 \times 10^{-6} \Omega \cdot m}{3 \times 10^{-6} m^2}, L = 10 m \quad \rightarrow R = \frac{9 \times 10^{-6} \times 10}{3 \times 10^{-6}} = 30 \Omega$$

نکته

طبق رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ درمی یابیم مقاومت یک سیم به جنس، طول و سطح مقطع سیم وابسته است؛ بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

مثال

اگر طول سیم (۱) دو برابر طول سیم (۲) و سطح مقطع سیم (۱) نصف سطح مقطع سیم (۲) باشد، مقاومت سیم (۱) چند برابر مقاومت سیم (۲) است؟ ($\rho_1 = 3\rho_2$)
پاسخ تشریحی:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 3 \times 2 \times 2 = 12$$

گروه آموزشی اعراف

۴۳- از سیمی به جرم ۶۰۰g که به اختلاف پتانسیل ۸۰V متصل است، در هر ثانیه تعداد 5×10^{19} الکترون عبور می کند. اگر مقاومت ویژه سیم

$$9 \frac{g}{cm^3} \text{ و چگالی آن } 6 \times 10^{-5} \Omega \cdot m \text{ باشد، سطح مقطع سیم چند سانتی متر مربع است؟ } (e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$

۱ (۱) ۰/۲ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

گام اول:

بار الکتریکی خالص عبوری از سیم را به دست می آوریم:

$$\Delta q = ne \Rightarrow \Delta q = 5 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8C$$

گام دوم:

جریان گذرنده از سیم را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\lambda}{1} = \lambda A$$

گام سوم:

مقاومت الکتریکی سیم را طبق قانون اهم حساب می کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{\lambda}{\lambda} = 10 \Omega$$

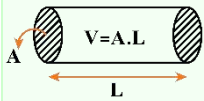
گام آخر:

سطح مقطع سیم را طبق رابطه کمکی $R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$ به دست می آوریم:

$$R = \frac{\rho m}{\rho' A^2} \Rightarrow 10 = \frac{6 \times 10^{-5} \times \frac{0.6}{9 \times 10^3}}{A^2} \Rightarrow A^2 = 4 \times 10^{-10} \Rightarrow A = 2 \times 10^{-5} m^2 \Rightarrow A = 0.2 cm^2$$

نکته

روابط کمکی زیر را در مورد عوامل مؤثر بر مقاومت به خاطر بسپارید.



جرم رسانا بر حسب (kg) m:

مقاومت ویژه بر حسب $(\Omega.m)$ ρ :

سطح مقطع بر حسب (m^2) A:

چگالی رسانا بر حسب $(\frac{kg}{m^3})$ ρ' :

مقاومت بر حسب (Ω) R:

طول رسانا بر حسب (m) L:

حجم رسانا بر حسب (m^3) V:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \begin{cases} A = \frac{V}{L} \Rightarrow R = \frac{\rho L^2}{V} \xrightarrow{\rho' = \frac{m}{V}} R = \frac{\rho L^2 \cdot \rho'}{m} \\ L = \frac{V}{A} \Rightarrow R = \frac{\rho V}{A^2} \xrightarrow{\rho' = \frac{m}{V}} R = \frac{\rho \cdot m}{\rho' A^2} \end{cases}$$

پس با این حساب ۵ تا فرمول باید بلد باشی:

۱- محاسبه مقاومت رسانا به کمک طول و سطح مقطع:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

۲- محاسبه مقاومت رسانا به کمک طول و حجم:

$$R = \frac{\rho L^2}{V}$$

۳- محاسبه مقاومت رسانا به کمک سطح مقطع و حجم:

$$R = \frac{\rho \cdot V}{A^2}$$

۴- محاسبه مقاومت رسانا به کمک طول و جرم:

$$R = \frac{\rho L^2 \cdot \rho'}{m}$$

۵- محاسبه مقاومت رسانا به کمک سطح مقطع و جرم:

$$R = \frac{\rho \cdot m}{\rho' \cdot A^2}$$

مثال

مقاومت سیم های A و B با مشخصات زیر را به دست آورید.

سیم A: جرم: ۲۰g، چگالی: $\frac{5}{3} \frac{g}{cm^3}$ ، طول: ۳m و مقاومت ویژه: $2 \times 10^{-6} \Omega m$

سیم B: جرم: ۱۰۰g، چگالی: $\frac{4}{3} \frac{g}{cm^3}$ ، مساحت مقطع: $2 mm^2$ و مقاومت ویژه: $5 \times 10^{-6} \Omega m$



پاسخ تشریحی:

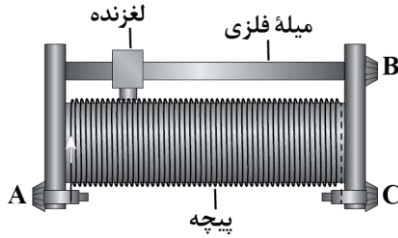
$$R_A = \frac{\rho \cdot L \cdot \rho'}{m} = \frac{\rho = 2 \times 10^{-6} \Omega \cdot m, L = 3m}{\rho' = 5000 \frac{kg}{m^3}, m = 0.2kg} \rightarrow R_A = \frac{2 \times 10^{-6} \times 9 \times 5000}{0.2} = 4 / 5 \Omega$$

$$R_B = \frac{\rho \cdot m}{\rho' \cdot A^2} = \frac{\rho = 5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m, m = 0.1kg}{\rho' = 4000 \frac{kg}{m^3}, A = 2 \times 10^{-6} m^2} \rightarrow R_B = \frac{5 \times 10^{-6} \times 0.1}{4000 \times 4 \times 10^{-12}} = 31 / 25 \Omega$$

گروه آموزشی ماز

۴۴- چه تعداد از موارد زیر، جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

«با قرار دادن رئوستای زیر در یک مدار از طریق نقاط، با حرکت لغزنده به سمت، مقاومت»



الف: ورودی A و خروجی B - راست - افزایش می یابد.

ب: ورودی A و خروجی C - راست - کاهش می یابد.

پ: ورودی B و خروجی C - چپ - افزایش می یابد.

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

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد:

الف) با اتصال رئوستا به مدار از طریق نقاط A و B با حرکت لغزنده به سمت راست میزان بیش تری از پیچه با مقاومت بالا در مدار قرار می گیرد و مقاومت

افزایش می یابد. (✓)

ب) با اتصال رئوستا به مدار از طریق نقاط A و C در هر حالتی کل پیچه در مدار قرار می گیرد و با حرکت لغزنده به سمت راست یا چپ تغییری در مقاومت

مدار ایجاد نمی شود. (✗)

پ) با اتصال رئوستا به مدار از طریق نقاط B و C با حرکت لغزنده به سمت چپ میزان بیش تری از پیچه در مدار قرار می گیرد و مقاومت افزایش می یابد. (✓)



حالت «الف»، حالت صحیح استفاده از رئوستا است.

گروه آموزشی ماز

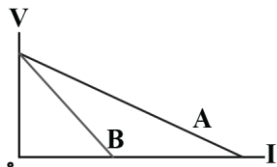
۴۵- نمودار ولتاژ - جریان دو باتری نو و کهنه که در ابتدا مشابه بوده اند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف: نیروی محرکه دو باتری برابر است.

ب: مقاومت داخلی دو باتری برابر است.

پ: باتری B کهنه تر از باتری A است.

- | | |
|---------------|-------------|
| ۱ «الف» و «پ» | ۲ «ب» و «پ» |
| ۳ «الف» | ۴ «ب» |



(متوسط - نموداری - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

عرض از مبدأ نمودار، نشان دهنده نیروی محرکه است که برای دو باتری برابر است.

$$\epsilon_A = \epsilon_B$$

اندازه شیب نمودار، برابر مقاومت داخلی باتری است که برای باتری B بزرگ تر است.

$$r_A < r_B$$

با کهنه شدن باتری، مقاومت درونی آن افزایش می یابد، پس باتری B کهنه تر است.

ولتاژ باتری

۱- معادله ولتاژ - جریان یک باتری (مولد) به صورت زیر است:

$$V_{\text{باتری}} = \epsilon - rI$$

در رابطه فوق، ϵ برابر نیروی محرکه باتری و r برابر مقاومت درونی آن است.

۲- مطابق رابطه $V = \varepsilon - rI$ ، نمودار ولتاژ - جریان یک باتری (مولد) مطابق شکل زیر است:

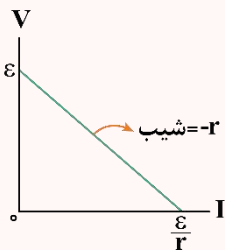
۳- در مورد نمودار ولتاژ - جریان باتری به نکات زیر توجه کنید:

الف) بیشینه ولتاژ باتری (مولد) برابر نیروی محرکه آن است.

ب) اندازه شیب نمودار برابر مقاومت درونی باتری است.

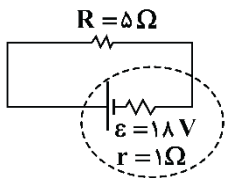
پ) عرض از مبدأ نمودار برابر ε و طول از مبدأ آن برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است.

ت) بیشینه جریان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است که به آن، جریان اتصال کوتاه باتری می‌گوییم.



گروه آموزشی ماز

۴۶- در مدار شکل مقابل، پس از گذشت چند ثانیه مقدار 60 کولن بار به‌طور خالص از مقاومت R می‌گذرد؟



- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۴۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

گام اول:

جریان مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{18}{5+1} = 3A$$

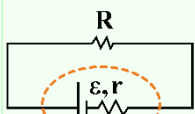
گام آخر:

مدت‌زمان عبور 60 کولن بار الکتریکی خالص را حساب می‌کنیم:

$$q = It \Rightarrow 60 = 3t \Rightarrow t = 20s$$

نکته

در یک مدار تک‌حلقه ساده مطابق شکل مقابل، جریان الکتریکی طبق رابطه زیر به‌دست می‌آید:

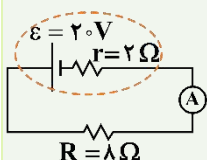


$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

- I: جریان گذرنده از مدار (A)
- R: مقاومت خارجی مدار (Ω)
- نیروی محرکه باتری (V)
- مقاومت درونی باتری (Ω)

مثال

در مدار شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



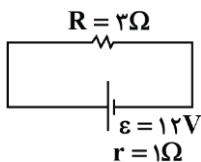
$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{20V}{8\Omega + 2\Omega} = \frac{20}{10} = 2A$$

پاسخ تشریحی:

جریان عبوری از مدار را حساب می‌کنیم:

گروه آموزشی ماز

۴۷- در مدار شکل زیر، در مدت‌زمان 5 ثانیه، باتری بر روی بارهای الکتریکی عبوری از آن چند ژول کار انجام می‌دهد تا آن‌ها را از پایانه منفی به پایانه مثبت منتقل کند؟



- ۹۰ (۱)
- ۱۳۵ (۲)
- ۱۸۰ (۳)
- ۴۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

گام اول:

جریان گذرنده از مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{3+1} \Rightarrow I = 3A$$

گام دوم:

بار خالص عبوری از باتری را در مدت ۵s حساب می‌کنیم:

$$q = It = 3 \times 5 \Rightarrow q = 15C$$

گام آخر:

کار انجام شده بر روی بار الکتریکی خالص عبوری را به دست می‌آوریم:

$$\varepsilon = \frac{W}{q} \Rightarrow 12 = \frac{W}{15} \Rightarrow W = 180J$$

نکته

نیروی محرکه یک باتری، در واقع کاری است که باتری بر روی واحد مثبت بار الکتریکی (+1C) انجام می‌دهد، تا آن را از پایانه با پتانسیل کم‌تر (قطب منفی) به پایانه با پتانسیل بیش‌تر (قطب مثبت) منتقل کند و رابطه آن به صورت زیر است:

$$\varepsilon = \frac{W}{q}$$

q: بار خالص عبوری (C)

کار انجام شده بر روی بار عبوری (J)

ε: نیروی محرکه (V)

مثال

یک باتری برای انتقال +5μC بار الکتریکی از پایانه منفی به پایانه مثبت، ۶۰μJ کار بر روی آن انجام می‌دهد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

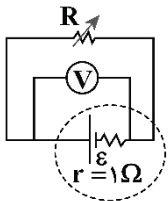
پاسخ تشریحی:

طبق رابطه نیروی محرکه باتری داریم:

$$\varepsilon = \frac{W}{q} \quad \frac{W=60\mu J}{q=5\mu C} \rightarrow \varepsilon = \frac{60 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-6}} = 12V$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را به اندازه ۲Ω کاهش دهیم، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود. R چند اهم است؟



۷ (۱)

۵ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

طبق روابط $V = RI$ و $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ می‌توان نوشت:

$$V = \frac{R\varepsilon}{R+r} \Rightarrow \begin{cases} R_1 = R \Rightarrow V_1 = \frac{R\varepsilon}{R+1} \\ R_2 = R-2 \Rightarrow V_2 = \frac{(R-2)\varepsilon}{R-2+1} \Rightarrow V_2 = \frac{R-2}{R-1} \varepsilon \\ V_2 = \frac{2}{3} V_1 \end{cases}$$

$$V_2 = \frac{2}{3} V_1 \Rightarrow \frac{R-2}{R-1} \varepsilon = \frac{2}{3} \frac{R\varepsilon}{R+1} \Rightarrow \frac{R-2}{R-1} = \frac{2R}{3(R+1)}$$

$$\Rightarrow 2R(R-1) = 3(R+1)(R-2) \Rightarrow 2R^2 - 2R = 3R^2 - 3R - 6 \Rightarrow 2R^2 - 2R - 3R^2 + 3R + 6 = 0$$

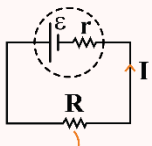
$$\Rightarrow -R^2 - R + 6 = 0 \Rightarrow (R-3)(R+2) = 0 \Rightarrow R = 3\Omega$$

درس‌نامه

همان‌طور که یاد گرفتیم، می‌توان مقاومت‌های مدار را ساده و همه آن‌ها را به یک مقاومت معادل تبدیل کرد؛ بنابراین در مدارهایی که دارای یک باتری هستند، همواره می‌توانیم مدار را به شکل مقابل ساده کنیم.

این مدار یک مدار ساده تک‌حلقه است.

در مورد مدار تک‌حلقه به نکات زیر توجه کنید:



مقاومت معادل مدار

الف) جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R}$$

ب) افت پتانسیل در باتری برابر است با:

$$rI = r \times \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon r}{r+R}$$

افت پتانسیل در باتری

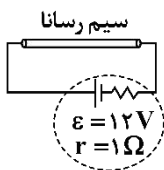
پ) ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI = \varepsilon - r \times \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon R}{r+R}$$

ت) ولتاژ دو سر باتری با ولتاژ دو سر مقاومت معادل R برابر است و ولتاژ هر دو برابر $\frac{\varepsilon R}{r+R}$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۹- مطابق شکل زیر، سیمی رسانا با طول ۲m، سطح مقطع 1 mm^2 و مقاومت ویژه $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ به یک باتری متصل شده است. در مدت ۲ ثانیه چند الکترون از مقطع این سیم عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



۱) $2/5 \times 10^{18}$

۲) 5×10^{18}

۳) $2/5 \times 10^{19}$

۴) 5×10^{19}

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

گام اول:

مقاومت سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{\ell}{A} = 10^{-6} \times \frac{2}{10^{-6}} \Rightarrow R = 2 \Omega$$

گام دوم:

جریان گذرنده از مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12}{2+1} \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$

گام آخر:

تعداد الکترون‌های عبوری از مقطع سیم را در مدت ۲s حساب می‌کنیم:

$$q = It = ne \Rightarrow n = \frac{It}{e} = \frac{4 \times 2}{1/6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 5 \times 10^{19}$$

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۵۰- المنت یک اجاق برقی شامل سیمی به طول ۲/۵m و شعاع مقطع ۵mm است. مقاومت ویژه ماده سازنده سیم در دمای 52°C برابر با $1/2 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ است. با کاهش دمای سیم، مقاومت ویژه آن کاهش می‌یابد و در دمای 22°C به $9 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ می‌رسد. مقاومت الکتریکی سیم با این کاهش دما، چند اهم تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$) و از تغییر ابعاد سیم با تغییر دما صرف‌نظر کنید.

۴) $2/4 \times 10^{-4}$

۳) 3×10^{-3}

۲) $2/4 \times 10^{-3}$

۱) 10^{-3}

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ و نیز با توجه به این که L و A ثابت‌اند، داریم:

$$R_2 - R_1 = (\rho_2 - \rho_1) \frac{L}{A} = (9 \times 10^{-8} - 1/2 \times 10^{-7}) \frac{2/5}{3 \times (5 \times 10^{-3})^2} = (-3 \times 10^{-8}) \frac{2/5}{3 \times 25 \times 10^{-6}} = -10^{-3} \Omega$$

بنابراین، مقاومت الکتریکی به مقدار $10^{-3} \Omega$ کاهش می‌یابد.

مقاومت الکتریکی

۱- مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد. مقدار مقاومت یک سیم برحسب ویژگی‌های ساختمانی آن را می‌توانیم از رابطه زیر به دست آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم

ρ : مقاومت ویژه با یکای (اهم \times متر)

L : طول سیم با یکای متر

A : سطح مقطع سیم با یکای مترمربع

۲- با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[\text{قطر مقطع} \rightarrow d]{A \propto d^2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

گروه آموزشی ماز

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها، گاز بوده و مبدل کاتالیستی درصد بیشتری از گاز تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

(۲) حضور - $CO - NO$

(۱) عدم حضور - $NO - NO$

(۴) حضور - $NO - CO$

(۳) عدم حضور - $CO - CO$

(آزمون ۲۲ اسفند دویینگ اردیبهشت - شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

(۴) O_2

(۳) CO_2

(۲) NO_2

(۱) NO

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته تجربی)



دانش‌آموزان عزیز ماز

آزمون امروز، آخرین آزمون نیم‌سال اول بود. در این آزمون، مسائل شیمی آلی متنوعی مطرح شده که در کنکور حداقل یک سؤال از این بخش می‌یاد. در سه آزمون اخیر، مفاهیم شیمی آلی رو پله پله پیش بردیم تا فرصت رفع اشکال رو داشته باشیم. امروز هم با یک تحلیل درست، این مسیر رو ادامه بدین و برای آزمون جامع نیم‌سال آماده بشین. در این آزمون، ثلث اول فصل دوم رو که مفاهیم اولیه گرمایشیمی هست رو تکمیل کردیم. نکات و مفاهیم این قسمت هم به‌صورت جدا و هم به‌صورت ترکیبی با قسمت‌های بعدی فصل، در کنکور مطرح شدن. پس حتماً اشکالات این فصل رو هم بر طرف کنین. خب دیگه بریم تحلیل آزمون رو داشته باشیم. هر آزمون بهتر از آزمون قبل. ♥

علی ترابی - رتبه ۶۱ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی یازدهم آزمون ماز

۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) در همه واکنش‌های شیمیایی، تبادل گرما میان سامانه و محیط پیرامون صورت می‌گیرد.
- ۲) اگر انرژی گرمایی دو ماده متفاوت باشد، ممکن است گرمایی بین آن‌ها منتقل نشود.
- ۳) علامت گرما در فرایندهای هم‌دما شدن بستنی با بدن و گوارش آن، یکسان است.
- ۴) ظرفیت گرمایی همانند انرژی گرمایی به جرم ماده بستگی دارد.

(متوسط - گرما در واکنش‌های شیمیایی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

در فرآیند هم‌دما شدن بستنی با بدن، چون دمای بستنی کمتر از دمای بدن است، در نتیجه بستنی با گرفتن گرما از بدن با آن هم‌دما می‌شود و فرآیندی گرماگیر ($Q > 0$) رخ می‌دهد. فرآیند گوارش بستنی همانند سایر مواد غذایی، فرآیندی گرماگیر ($Q < 0$) است. پس علامت گرما در فرآیند هم‌دما شدن و گوارش بستنی متفاوت می‌باشد.

ترمودینامیک غذا خوردن

اگر ماده غذایی را سامانه و بدن را محیط در نظر بگیریم، با ورود ماده غذایی به بدن، انرژی مبادله می‌شود. اگر دمای ماده غذایی بیشتر از دمای بدن باشد، ابتدا طی یک فرآیند فیزیکی، ماده غذایی انرژی از دست داده و با بدن هم‌دما می‌شود. در این فرآیند چون انرژی از سامانه به محیط داده شده است، علامت آن منفی است. ($Q < 0$) سپس طی فرآیند گوارش که فرآیندی شیمیایی است، بخش عمده انرژی ماده غذایی به بدن می‌رسد. فرآیند گوارش و سوخت و ساز همواره با آزاد شدن انرژی همراه بوده و فرآیندی گرماگیر است. ($Q < 0$) همچنین اگر دمای ماده غذایی کمتر از دمای محیط باشد، ابتدا طی فرآیند فیزیکی و گرماگیر ($Q > 0$) دمای ماده غذایی با دمای بدن برابر شده و سپس طی فرآیند شیمیایی گوارش ($Q < 0$) بخش عمده انرژی ماده غذایی به بدن می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است؛ پس هر واکنشی یا گرماگیر است و یا گرماگیر و گرما یک واکنش شیمیایی دقیقاً صفر نمی‌شود. (برخی واکنش‌های شیمیایی وجود دارند که تغییر گرمای آن‌ها ناچیز است، اما صفر نیست.)
- ۲) گرما صورتی از انرژی است که میان دو ماده با دمای مختلف جاری می‌شود. پس شرط انتقال گرما میان دو جسم تفاوت دما است و اگر دو ماده دمای یکسانی نداشته باشند، گرما از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود. نکته مهم آن است که انتقال گرما فقط به تفاوت دمای دو جسم بستگی دارد و به پارامترهای دیگری مانند انرژی گرمایی، جرم، گرمای ویژه، ظرفیت گرمایی و ... بستگی ندارد. پس اگر دمای دو جسم برابر باشد، ولی انرژی گرمایی متفاوتی داشته باشند، گرمایی میان آن‌ها منتقل نمی‌شود. به‌عنوان مثال با انداختن یک گلوله آهنی با دمای 25°C در یک استخر آب با همین دما، گرمایی بین این دو منتقل نمی‌شود و دما ثابت است.
- ۴) ظرفیت گرمایی (C) یک ماده، مقدار گرمایی است که در دما و فشار مشخص به آن ماده داده می‌شود تا دمای آن به اندازه 1°C بالا رود. همچنین ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (C) یک ماده، مقدار گرمایی است که به یک گرم از ماده در دما و فشار مشخص داده می‌شود تا دمای آن 1°C افزایش یابد. پس گرمای ویژه، به نوع، فشار و دمای ماده بستگی داشته اما به جرم بستگی ندارد. ظرفیت گرمایی به هر چهار پارامتر یادشده وابسته است.

شاخص دمایی	واحد	وابستگی به نوع ماده	وابستگی به جرم ماده	وابستگی به دما و فشار
گرمای ویژه	$J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$	دارد	ندارد	دارد
ظرفیت گرمایی	$J \cdot K^{-1}$	دارد	دارد	دارد

انرژی گرمایی نیز معادل مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده است و علاوه بر دما، به جرم ماده بستگی دارد.

گروه آموزشی ماز

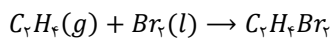
۵۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- الف: فرآورده واکنش گاز اتن با برم مایع قرمز رنگ، ۱-۲-دی برمواتن است.
- ب: کاتالیزگر واکنش گاز هیدروژن با ۱-هگزن، فلزی از گروه ۱۰ جدول تناوبی است.
- پ: تعداد پیوندهای $C - H$ موجود در اتانول یک واحد کمتر از این تعداد در ۲-بوتین است.
- ت: گاز اتن به‌عنوان عمل آورنده در کشاورزی کاربرد دارد و در ساختار آن هر اتم کربن ۳ پیوند کووالانسی دارد.
- ۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

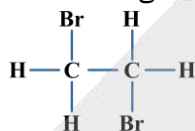
موارد «الف» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: معادله واکنش گاز اتن با برم مایع به صورت زیر است:



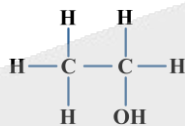
۲-۱ دی برمواتان نام محصول این واکنش بوده که مایعی بی رنگ است. در این واکنش پیوند دوگانه $C = C$ به پیوند یگانه تبدیل می شود و هر یک از اتم های کربن با یک اتم برم پیوند تشکیل می دهد و ماده ای با ساختار زیر تولید می کند.



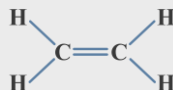
«ب»: کاتالیزگر واکنش هیدروژن دار کردن ترکیبات آلی سیرنشده نظیر ۱-هگزن، $Ni(s)$ (فلز نیکل) است که در گروه ۱۰ جدول تناوبی قرار دارد. واکنش گاز هیدروژن با ۱-هگزن به صورت زیر بوده که در این واکنش هگزان سیرشده تولید می شود:



«پ»: تعداد پیوندهای $C - H$ موجود در اتانول برابر با ۵ است. از طرفی در هر هیدروکربن تعداد پیوندهای $C - H$ برابر تعداد اتم های هیدروژن است چون هر اتم هیدروژن تنها به یک اتم کربن متصل می شود. پس در ۲-بوتین که یک آلکین چهار کربنه با فرمول شیمیایی C_4H_6 است، ۶ پیوند $C - H$ دیده می شود. ساختار اتانول به صورت زیر است:



«ت»: اتن نخستین عضو خانواده آلکن ها است که از آن به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می شود. ساختار این هیدروکربن سیرنشده به صورت زیر است:



در ساختار این گاز هر اتم کربن با چهار پیوند به سه اتم دیگر متصل شده است.

گروه آموزشی ماز

۵۳- با سیرشدن یک ترکیب سیرنشده در واکنش با گاز هیدروژن، درصد جرمی کربن در این ترکیب می شود و شمار پیوندهای کووالانسی موجود در آن می یابد.

- (۱) زیاد - افزایش (۲) زیاد - کاهش (۳) کم - افزایش (۴) کم - کاهش

سیرنشده بودن یک ترکیب آلی به معنای وجود پیوندهای دوگانه یا سه گانه در ساختار آن ماده است و به تبع، ترکیب آلی سیرشده، ترکیبی است که در آن تمام پیوندهای کووالانسی یگانه هستند.

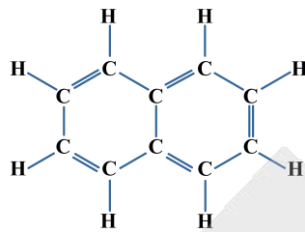
سیرکردن ترکیبات سیرنشده واکنشی است که در آن ترکیبات سیرنشده با گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می دهد و ترکیب حاصل از این واکنش، سیرشده خواهد بود. در این واکنش پیوندهای دوگانه و سه گانه به ترتیب با یک و دو مولکول هیدروژن واکنش داده و به پیوند یگانه تبدیل می شوند. با شکستن یک پیوند دوگانه در مولکول آلی، یک پیوند $C - C$ و دو پیوند $C - H$ تولید می شود. پس در این واکنش یک پیوند به شمار پیوندهای اشتراکی مولکول آلی اضافه می شود. (اگر پیوند سه گانه بشکند، یک پیوند $C - C$ و چهار پیوند $C - H$ ایجاد می شود؛ بنابراین در این حالت دو پیوند اشتراکی اضافه می شود.) در فرایند سیرشدن هیدروکربن ها با گاز هیدروژن، تعداد و جرم اتم های کربن موجود در ترکیب ثابت می ماند و تنها شمار اتم های هیدروژن افزایش می یابد. پس در این حالت درصد جرمی هیدروژن افزایش و به دنبال آن درصد جرمی کربن کاهش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۵۴- اگر به جای تمام هیدروژن های نفتالن، شاخه متیل قرار دهیم، درصد جرمی هیدروژن در ترکیب حاصل درصد بیشتر از نفتالن خواهد بود. ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

- (۱) ۳/۷۵ (۲) ۲/۷۵ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۱/۲۵

ساختار نفتالن به صورت زیر است:



راه حل مسئله

در این مولکول ۸ اتم هیدروژن وجود دارد که اگر با شاخه متیل جایگزین شوند به جای ۸ اتم H، ۱۰ اتم کربن و ۲۴ اتم هیدروژن به ترکیب اضافه می‌شود. پس از مشخص شدن فرمول ترکیب حاصل، درصد جرمی هیدروژن را در دو ماده حساب می‌کنیم.

فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{10}H_8$ است. اگر تمام اتم‌های هیدروژن آن را با شاخه متیل ($-CH_3$) جایگزین کنیم، فرمول شیمیایی ترکیب حاصل به صورت $C_{10}(CH_3)_8$ یا $C_{18}H_{24}$ خواهد بود. درصد جرمی هیدروژن در این ترکیب را حساب می‌کنیم:

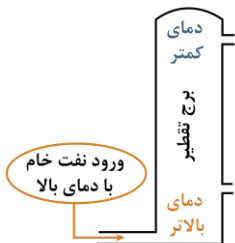
$$H \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم اتم‌های H}}{\text{جرم مولکول}} \times 100 \Rightarrow \begin{cases} \text{نفتالن: } A = \frac{8}{10 \times 12 + 8} \times 100 = \frac{800}{128} = \frac{100}{16} = 6/25 \text{ درصد} \\ \text{ترکیب حاصل: } B = \frac{24}{18 \times 12 + 24} \times 100 = \frac{2400}{240} = 10 \text{ درصد} \end{cases}$$

پس تفاوت درصد جرمی هیدروژن در دو ترکیب برابر ۳/۷۵ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۵۵ - کدام یک از مطالب زیر درست است؟

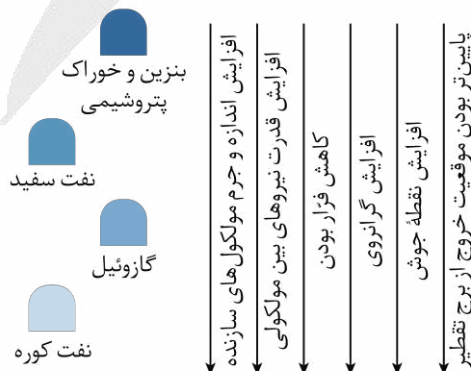
- در صنعت برای تولید الیاف‌ها و پلاستیک‌ها از دسته‌ای از واکنش‌های آلکین‌ها استفاده می‌شود.
- در برج تقطیر نفت خام، بنزین نسبت به گازوئیل در مکانی با دمای کمتر از برج خارج می‌شود.
- نفت سفید در مقایسه با نفت کوره، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد.
- جدا کردن نمک‌ها و اسیدهای موجود در نفت خام همان فرایند پالایش نفت است.



برای تقطیر جزء به جزء هیدروکربن‌های موجود در نفت، ابتدا نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرم می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. مولکول‌های سبک و فرار با نقطه جوش کم، نسبت به سایر مولکول‌ها با سرعت بیشتری به طرف بالای برج (با دمای کمتر) حرکت می‌کنند، به تدریج سرد می‌شوند، به مایع تبدیل می‌گردند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند، از برج خارج می‌شوند. پس مولکول‌های سبک‌تر در مناطق سردتر و بالاتر از برج خارج می‌شوند. بنزین نسبت به گازوئیل مولکول‌های کوچک‌تری دارد و از مناطق بالاتر برج خارج می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- پلیمری شدن یکی از واکنش‌های خانواده آلکن‌ها است که با استفاده از آن می‌توان انواع لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها، الیاف و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد. (با این فرایند در فصل آخر کتاب یازدهم آشنا می‌شویم اما به‌طور کلی بهتر است بدانیم که در این فرایند، وجود پیوند دوگانه میان دو اتم کربن لازم است.)
- با افزایش شمار اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها، نقطه جوش و گرانروی (مقاومت در برابر جاری شدن) افزایش یافته و فراریت کاهش می‌یابد. اندازه مولکول‌های نفت کوره بیشتر از نفت سفید است؛ در نتیجه نفت کوره، گرانروی بیشتری نسبت به نفت سفید دارد و دیرتر جاری می‌شود. تصویر زیر، ویژگی‌های مختلف اجزای سازنده نفت خام را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:





۴ ابتدا نمک‌ها، اسید و آب را از نفت خام جدا کرده سپس نفت را پالایش می‌کنند. پالایش نفت خام با روش تقطیر جزء به جزء انجام می‌شود. در این حالت هیدروکربن‌های موجود در نفت به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم، جدا خواهند شد.

گروه آموزشی ماز

۵۶- جدول زیر مقدار فراورده‌های حاصل از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن را نشان می‌دهد. فرمول شیمیایی این هیدروکربن کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

آب	کربن دی‌اکسید	فراورده
۰/۱۵	۰/۲	مقدار (مول)

$C_{11}H_{18}$ (۴)

C_8H_{12} (۳)

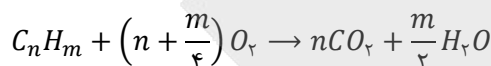
C_7H_6 (۲)

C_5H_8 (۱)

(متوسط - سوخت فسیلی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

واکنش سوختن هیدروکربن‌ها به صورت زیر است:



راه حل مسئله

به کمک نسبت میان کربن دی‌اکسید و آب تولیدشده نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن را در ترکیب آلی به دست می‌آوریم و با گزینه‌ها مقایسه می‌کنیم.

در واکنش سوختن یک مول هیدروکربن، به تعداد اتم‌های کربن، گاز کربن دی‌اکسید و نصف تعداد اتم‌های هیدروژن، آب تولید می‌شود.

در واکنش مطرح‌شده به ازای تولید ۰/۲ مول کربن دی‌اکسید، ۰/۱۵ مول آب تولیدشده است. پس از نسبت میان گاز کربن دی‌اکسید و آب داریم:

$$\frac{\frac{n}{m}}{\frac{0.2}{0.15}} = \frac{0.2}{0.15} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{0.1}{0.15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

پس نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب مورد نظر باید برابر $\frac{2}{3}$ باشد. در میان گزینه‌ها تنها در C_8H_{12} ، نسبت یادشده صدق می‌کند. البته راه طولانی‌تر این است که محاسبه کنیم در کدام گزینه به ازای تولید ۰/۲ مول کربن دی‌اکسید، ۰/۱۵ مول آب در واکنش سوختن تولید می‌گردد. بر این اساس در ۴ گزینه به ترتیب به ازای تولید ۰/۲ مول کربن دی‌اکسید، ۰/۱۶، ۰/۳، ۰/۱۵ و ۰/۱۸ مول آب تولید می‌گردد. پس تنها در گزینه ۳ اطلاعات موجود در سؤال درست خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۵۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد تیتانیوم درست است؟

(۱) فلزی نرم بوده و در برابر خوردگی مقاوم است.

(۲) برخلاف آهن، واکنش‌پذیری آن از منیزیم بیشتر است.

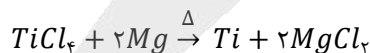
(۳) برای تولید آن در صنعت از ترکیب تیتانیوم (IV) کلرید استفاده می‌شود.

(۴) فلزی با چگالی بالا است و واکنش تولید آن در حضور گاز آرگون انجام می‌شود.

(آسان - واکنش‌پذیری - حفظی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

تیتانیوم (Ti ، ۲۲)، دومین فلز واسطه است که در دوره چهارم و گروه چهارم قرار دارد. از واکنش فلز منیزیم با تیتانیوم (IV) کلرید برای تولید تیتانیوم در صنعت استفاده می‌شود که به صورت زیر انجام می‌گردد:

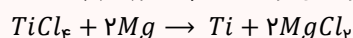


این واکنش به علت واکنش سریع گاز اکسیژن موجود در هوا با فلز منیزیم و از بین رفتن واکنش‌دهنده در هوا، باید به جای هوا در حضور آرگون انجام شود.

تیتانیوم

این فلز از عناصر واسطه دسته d بوده و در دوره و گروه چهارم قرار دارد. از ویژگی‌های منحصر به فرد تیتانیوم در مقابل سایر فلزها، چگالی کم، مقاوم در برابر خوردگی و محکم بودن را می‌توان مثال زد. این ویژگی‌ها، تیتانیوم را گزینه مناسبی برای تولید بدنه دوچرخه کرده‌اند.

یکی از واکنش‌هایی که منجر به تولید تیتانیوم می‌شود، واکنش تیتانیوم (IV) کلرید با فلز منیزیم است. با توجه به اینکه، واکنش‌پذیری منیزیم بیشتر از تیتانیوم است، فلز منیزیم می‌تواند فلز تیتانیوم را از ترکیبات آن خارج کند. معادله واکنش تولید تیتانیوم به صورت زیر است:



این واکنش در حضور گاز آرگون انجام می‌شود و اگر جو طبیعی (حاوی گاز اکسیژن) اطراف این واکنش وجود داشته باشد، به علت واکنش گاز اکسیژن با منیزیم، از انجام این واکنش ممانعت می‌شود.

همچنین واکنش‌پذیری فلز تیتانیوم از فلز آهن بیشتر است.

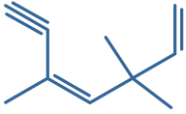
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تیتانیوم فلزی محکم بوده و در برابر خوردگی مقاوم است.

۲
۴

هم آهن و هم تیتانیوم از عناصر واسطه هستند. به طور کلی واکنش پذیری عناصر واسطه از فلزهای اصلی (مانند فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی) کمتر است. تیتانیوم چگالی کمی دارد و با توجه به استحکام بالا و مقاومت در برابر خوردگی، کاربردهای بسیاری دارد.

گروه آموزشی ماز



۵۸- چند مورد از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل درست است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

الف: هر مولکول این ماده، ۱۴ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.

ب: در ساختار آن سه اتم کربن به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.

پ: هر گرم از این ماده به تقریب با ۶۰ میلی گرم هیدروژن واکنش می دهد.

ت: فراورده حاصل از واکنش آن با هیدروژن، ۳، ۳، ۵-تری متیل هپتان نام دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(خیلی سخت - سوخت فسیلی - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

هر چهار عبارت مطرح شده درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در این مولکول، ۱۰ اتم کربن، یک پیوند سه گانه و دو پیوند دوگانه وجود دارد. پس تعداد اتمهای هیدروژن در این ترکیب برابر است با:

$$\text{تعداد پیوند سه گانه} \times 4 - (\text{تعداد پیوند دوگانه} + \text{تعداد حلقه}) \times 2 + 2n = \text{تعداد هیدروژنها}$$

$$\Rightarrow H = 2 \times 10 + 2 - 2 \times 2 - 1 \times 4 = 14$$

پس فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر $C_{10}H_{14}$ است.

«ب»: در ساختار این ماده، ۳ اتم کربن مشخص شده به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

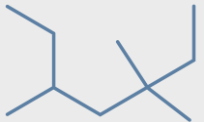


«پ»: هر مول از این ماده با ۴ مول گاز هیدروژن واکنش می دهد. پس مقدار گاز هیدروژنی را که با یک گرم از این ترکیب واکنش می دهد، مشخص می کنیم:

$$? \text{ mg } H_2 = 1 \text{ g } C_{10}H_{14} \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}}{134 \text{ g } C_{10}H_{14}} \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_{14}} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = \frac{4000}{67} \approx 60 \text{ mg}$$

پس هر گرم از این ماده با ۶۰ میلی گرم گاز هیدروژن واکنش می دهد.

«ت»: اگر این ترکیب به طور کامل سیر شود، ترکیبی با ساختار زیر تولید می شود:



نام این ترکیب ۳، ۳، ۵-تری متیل هپتان است.

گروه آموزشی ماز

۵۹- در واکنش گرماده $2A(s) + B(g) \rightarrow C(s) + 3D(l)$ با تبدیل حالت ماده به مقدار گرمای مبادله شده در واکنش افزایش

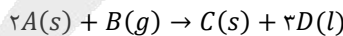
می یابد.

۱) جامد - B ۲) مایع - C ۳) گاز - D ۴) گاز - A

(آسان - گرما در واکنشهای شیمیایی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش به صورت زیر است:



در یک واکنش گرماده، با افزایش سطح انرژی واکنش دهندهها یا کاهش سطح انرژی فرآوردهها، میزان گرمای مبادله شده افزایش می یابد. سطح انرژی یک ماده در حالت های فیزیکی مختلف، متفاوت است. سطح انرژی ماده در حالت گازی بیشتر از سطح انرژی در حالت مایع و آن هم بیشتر از سطح انرژی در حالت جامد است. پس تأثیر هر گزینه بر گرمای واکنش به صورت زیر است:

۱) جامد شود: در این حالت سطح انرژی واکنش دهنده کاهش می یابد که در فرایند گرماده موجب کاهش اختلاف سطح انرژی واکنش دهندهها و فرآوردهها می شود.

۲) مایع شود: در این حالت سطح انرژی فرآورده افزایش یافته که در فرایند گرماده موجب کاهش اختلاف سطح انرژی واکنش دهندهها و فرآوردهها می گردد.

۳) گاز شود: در این حالت سطح انرژی فرآورده افزایش می یابد که در فرایند گرماده موجب کاهش اختلاف سطح انرژی واکنش دهندهها و فرآوردهها می گردد.

۴) گاز شود: در این حالت سطح انرژی واکنش دهنده افزایش یافته که در فرایند گرماده موجب افزایش اختلاف سطح انرژی واکنش دهندهها و فرآوردهها می شود.

تأثیر حالت فیزیکی مواد بر گرمای واکنش

گرمای مبادله شده در یک واکنش علاوه بر ماهیت واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها به حالت فیزیکی این مواد نیز بستگی دارد. هرچه سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بیشتر باشد، گرمای مبادله شده منفی‌تر و هر چه سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر باشد، گرمای مبادله شده مثبت‌تر می‌شود. سطح انرژی مواد در حالت‌های فیزیکی مختلف به صورت زیر است:



با توجه به توضیحات داده شده، واکنش‌های شیمیایی را به دو گروه زیر می‌توان دسته‌بندی کرد: در واکنش گرماده: حالتی با سطح انرژی بیشتر در سمت واکنش دهنده‌ها و یا حالتی با سطح انرژی کمتر در سمت فراورده‌ها منجر به افزایش گرمای آزاد شده می‌شود. همچنین کاهش سطح انرژی در واکنش دهنده‌ها و یا افزایش سطح انرژی در فراورده‌ها منجر به کاهش مقدار گرمای آزاد شده می‌گردد. در واکنش گرماگیر: حالتی با سطح انرژی کمتر در سمت واکنش دهنده‌ها و یا حالتی با سطح انرژی بیشتر در سمت فراورده‌ها منجر به افزایش گرمای گرفته شده از محیط می‌گردد. همچنین افزایش سطح انرژی در واکنش دهنده‌ها و یا کاهش سطح انرژی در فراورده‌ها منجر به کاهش مقدار گرمای مبادله شده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۰- آلکان A ، آلکن B و آلکین C تعداد هیدروژن برابری دارند. کدام یک از مقایسه‌های انجام شده زیر درست است؟

(۱) شمار پیوندهای $C - C$: $B < A$

(۲) شمار کل پیوندهای اشتراکی: $B < C$

(۳) درصد جرمی کربن: $A > C$

(۴) واکنش پذیری: $C < A$

(سخت - سوخت فسیلی - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

اگر تعداد اتم‌های هیدروژن هر سه هیدروکربن را $2x$ در نظر بگیریم، تعداد اتم‌های کربن هر سه ترکیب را مشخص می‌کنیم:

$$H: 2x \Rightarrow \begin{cases} A \text{ آلکان } (C_n H_{2n+2}): 2n + 2 = 2x \Rightarrow n = x - 1 \\ B \text{ آلکن } (C_n H_{2n}): 2n = 2x \Rightarrow n = x \\ C \text{ آلکین } (C_n H_{2n-2}): 2n - 2 = 2x \Rightarrow n = x + 1 \end{cases}$$

جدول زیر، تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها و به‌طور کلی هیدروکربن‌ها را نشان می‌دهد.

کل پیوندها	پیوند $C - H$	پیوند میان اتم‌های کربن	پیوند $C - C$	هیدروکربن
$3n + 1$	$2n + 2$	$n - 1$	$n - 1$	آلکان
$3n$	$2n$	n	$n - 2$	آلکن
$3n - 1$	$2n - 2$	$n + 1$	$n - 2$	آلکین
$3n$	$2n$	n	n	سیکلوآلکان
$2n + \frac{m}{2}$	m	$2n - \frac{m}{2}$	-	$C_n H_m$

شمار پیوندهای اشتراکی در آلکن B برابر $3x$ و شمار پیوندهای کووالانسی در آلکین C برابر $3x + 2$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به جدول بالا، شمار پیوندهای $C - C$ در آلکان A و آلکن B برابر $x - 2$ است.

۳ شمار اتم‌های هیدروژن دو ترکیب برابر است، پس هر ترکیبی شمار اتم‌های کربن بیشتری داشته باشد، درصد جرمی کربن بیشتری نیز خواهد داشت. پس درصد جرمی کربن در آلکین C بیشتر از آلکان A است.

درصد جرمی کربن و هیدروژن در خانواده‌های مختلف هیدروکربن‌ها

درصد جرمی کربن در همه آلکان‌ها از آلکن‌ها یا همان $85/7$ درصد کمتر است. همچنین درصد جرمی کربن آلکین‌ها همواره از آلکن‌ها یا همان $85/7$ درصد بیشتر است. پس بدون در نظر گرفتن تعداد اتم‌های کربن داریم:

آلکین‌ها $< 85/7 =$ سیکلوآلکان‌ها = آلکن‌ها $<$ آلکان‌ها: درصد جرمی C

آلکان‌ها $< 14/3 =$ سیکلوآلکان‌ها = آلکن‌ها $<$ آلکین‌ها: درصد جرمی H

۴ واکنش پذیری آلکین‌ها از آلکن‌ها و واکنش پذیری آلکن‌ها از آلکان‌ها و سیکلوآلکان‌ها بیشتر بوده و به شمار کربن‌های آن هیدروکربن ارتباطی ندارد.

گروه آموزشی ماز

۶۱- در ظرفی مخلوطی به حجم ۳۳۶ لیتر از دو گاز اتن و اتین در شرایط STP در اختیار داریم. اگر این مخلوط گاز با ۲۴ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش دهد، چند درصد از حجم مخلوط گازی اولیه را اتن تشکیل می‌دهد؟

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

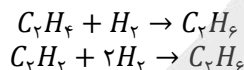
۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

(متوسط - سوخت فسیلی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

هنگام اضافه شدن گاز هیدروژن به محفظه، این گاز با دو گاز اتن و اتین وارد واکنش می‌شود و طبق دو واکنش زیر تبدیل به اتان که ترکیبی سیر شده است، می‌شوند.



راه حل مسئله

به کمک مجموع حجم دو گاز، مجموع مقدار دو گاز و سپس با توجه به تفاوت تعداد مولکول‌های هیدروژن مورد نیاز برای سیر کردن دو گاز مخلوط، مقدار آن‌ها و در نهایت نسبت مقدار آن‌ها را که معادل نسبت حجم آن‌ها است، به دست می‌آوریم.

حجم مخلوط گازی در شرایط استاندارد ۳۳۶ لیتر است. پس مجموع مقدار دو گاز برابر است با:

$$? \text{ گاز } mol = 336 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} = 15 \text{ mol}$$

بنابراین اگر مقدار گاز اتن را x مول در نظر بگیریم، مقدار اتین برابر $15 - x$ مول خواهد بود. هر مول اتن و اتین به ترتیب با یک و دو مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. پس از مقدار گاز هیدروژن مصرف شده در دو واکنش داریم:

$$x + 2 \times (15 - x) = 24 \Rightarrow 30 - x = 24 \Rightarrow x = 6$$

بنابراین در مخلوط مورد نظر ۶ مول اتن و ۹ مول اتین وجود دارد.

برای به دست آوردن درصد حجمی، باید به این نکته توجه کنیم که چون تمامی گازها در یک شرایط قرار دارند، نسبت حجمی گازها با نسبت مولی آن‌ها برابر است. تنها کافی است درصد مولی گاز اتن را محاسبه کنیم، بر این اساس داریم:

$$\text{درصد مولی گاز اتن} = \frac{\text{مقدار مول گاز اتن}}{\text{مقدار مول کل گازها}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{6}{15} \times 100 = 40\%$$

در نتیجه درصد حجمی گاز اتن در مخلوط اولیه، برابر ۴۰ درصد است.

گروه آموزشی ارف

۶۲- چند مورد از مطالب زیر در مورد واکنش گرماگیر درست است؟

الف: در این واکنش علامت Q مثبت است.

ب: در معادله واکنش Q در سمت راست قرار می‌گیرد.

پ: در این واکنش گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

ت: سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

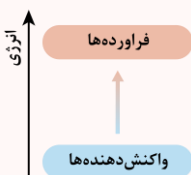
(متوسط - گرما در واکنش‌های شیمیایی - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش گرماگیر واکنشی است که در آن گرما مصرف می‌شود. عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

واکنش گرماگیر

به واکنشی که در حین انجام گرفتن، گرما مصرف کند، واکنش گرماگیر می‌گوییم. در این فرایند مجموع سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر از مجموع سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است. برای افزایش سطح انرژی باید گرما از محیط پیرامون سامانه واکنش دریافت شود، پس در این واکنش‌ها انتقال گرما از محیط به سامانه دیده می‌شود. با گرفتن گرما از محیط، میزان انرژی گرمایی محیط و در نتیجه آن دمای محیط کاهش می‌یابد. در این حالت علامت گرما (Q) مثبت است. از آنجا که سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فراورده‌ها است، واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند. به بیان دیگر فراورده‌ها واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند. نمودار زیر مربوط به واکنش گرماگیر است:



در رابطه با این واکنش‌ها داریم:

کاهش دما محیط

$Q > 0$

سطح انرژی: فراورده‌ها > واکنش‌دهنده‌ها

پایداری: فراورده‌ها > واکنش‌دهنده‌ها

بررسی موارد:

- «الف»: در واکنش‌های گرماگیر، سامانه از محیط گرما می‌گیرد و علامت گرما در این واکنش مثبت است.
- «ب»: چون در این واکنش گرما مصرف می‌شود، پس گرما در سمت چپ یا همان واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرد.
- «پ»: همان‌طور که از نام آن یعنی گرماگیر مشخص است، در این واکنش سامانه گرما می‌گیرد؛ بنابراین در فرایندهای گرماگیر، گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود.
- «ت»: در این فرایند، گرمای مصرف‌شده در واکنش، صرف افزایش سطح انرژی مواد می‌شود و می‌توان گفت سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

گروه آموزشی ماز

۶۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

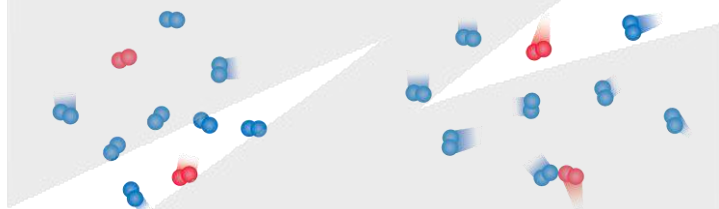
- ۱) اگر ظرفیت گرمایی یک مول از هر یک از گاز کلر و فلوئور برابر باشد، گرمای ویژه گاز فلوئور بیشتر است.
- ۲) به‌طور کلی فاصله و سرعت مولکول‌های اکسیژن و نیتروژن موجود در هوا در شب نسبت به ظهر بیشتر است.
- ۳) مقدار گرمای لازم برای افزایش دما یک نمونه آب به اندازه 50°C برابر با افزایش دما این نمونه به اندازه 50K است.
- ۴) اگر به دو نمونه آب و روغن زیتون با جرم‌های یکسان، مقدار گرمای برابری بدهیم، دمای روغن افزایش بیشتری می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - گرمای ویژه - مفهومی - ۱۱۰۲)

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) رابطه میان ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه به‌صورت $C = mc$ است. اگر ظرفیت گرمایی یک مول از هر یک از گازهای فلوئور و کلر برابر باشد، به علت آن که جرم یک مول گاز فلوئور کمتر از جرم یک مول گاز کلر است، باید گرمای ویژه گاز فلوئور بیشتر از گاز کلر باشد تا ظرفیت گرمایی این دو گاز یکسان شود.
- ۲) به علت بیشتر بودن دمای هوا در ظهر نسبت به شب، فاصله ذرات سازنده نمونه هوا در ظهر بیشتر است. همچنین دمای یک ماده نشان‌دهنده سرعت ذرات سازنده آن ماده می‌باشد و هر چه دما بیشتر باشد (ظهر)، سرعت ذرات سازنده بیشتر خواهد بود. شکل زیر دو هوای سرد و گرم را با هم مقایسه می‌کند:



شکل سمت راست هوای گرم و شکل سمت چپ هوای سرد را نشان می‌دهد.

- ۳) از آن‌جا که ارزش دمایی یک درجه سلسیوس برابر با یک کلوین است؛ پس مقدار تغییر دما در دو حالت یکسان بوده و با توجه به مشابه بودن ظرفیت گرمایی، گرمای لازم برای هر دو حالت برابر خواهد بود.
- ۴) با توجه به اینکه ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر از روغن زیتون است، در نتیجه در جرم یکسان از این دو نمونه، ظرفیت گرمایی آب بیشتر خواهد بود و در صورت دریافت مقدار گرمای مشابه، تغییر دمای کمتری خواهد داشت. (مقاومت بیشتری در برابر تغییر دما از خود نشان خواهد داد.)

گروه آموزشی ماز

۶۴- اگر نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به جرم اکسیژن مصرف‌شده در سوختن آلکینی برابر ۱ باشد، این آلکین چند اتم هیدروژن در ساختار خود

دارد؟ ($C = 12, O = 16; g. mol^{-1}$)

۶ (۴)

۸ (۳)

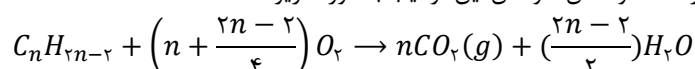
۱۰ (۲)

۱۲ (۱)

(متوسط - سوخت فسیلی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

فرمول شیمیایی آلکین‌ها به‌صورت C_nH_{2n-2} است. در واکنش سوختن هیدروکربن‌ها به ازای مصرف یک مول هیدروکربن، برابر تعداد اتم‌های کربن، گاز کربن دی‌اکسید و برابر نصف تعداد اتم‌های هیدروژن، آب تولید می‌شود. همچنین در این بین به اندازه مجموع شمار اتم‌های کربن و ربع شمار اتم‌های هیدروژن گاز اکسیژن مصرف می‌شود. پس معادله موازنه‌شده واکنش سوختن این ترکیب به‌صورت زیر است:



راه حل مسئله

به کمک نسبت میان جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده و اکسیژن مصرف‌شده، مقدار n را که برابر تعداد اتم‌های کربن است، محاسبه می‌کنیم و با گزینه‌ها مقایسه می‌کنیم. البته می‌توانستیم واکنش سوختن C_nH_{2n-2} را به‌صورت ساده نیز موازنه کنیم؛ ولی روش بالا به مراتب سریع‌تر است.

حال از نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده به اکسیژن مصرف شده داریم:

$$\frac{m_{CO_2}}{m_{O_2}} = \frac{n_{CO_2} \times M_{CO_2}}{n_{O_2} \times M_{O_2}} \Rightarrow 1 = \frac{n \times 44}{\left(n + \frac{2n-2}{4}\right) \times 32} \Rightarrow 1 = \frac{n \times 44}{\left(\frac{2n-1}{2}\right) \times 32} \Rightarrow 11n = 12n - 4 \Rightarrow n = 4$$

پس تعداد اتم‌های کربن این آلکین برابر ۴ بوده و بر همین اساس تعداد اتم‌های هیدروژن آن $6 = 4 \times 2 - 2$ است.

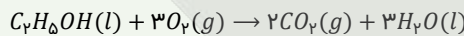
برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر جرم کربن دی‌اکسید تولید شده از سوختن ۵/۲۵ مول اتانول مطابق واکنش موازنه نشده $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ، برابر جرم نمونه‌ای از یک آلکن باشد، برای سوختن کامل این نمونه از آلکن، چند گرم اکسیژن مصرف و چند مول بخار آب تولید می‌شود؟
($H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۰۵۶ - ۳۳ (۲) ۱۰۵۶ - ۴۹/۵ (۳) ۱۵۸۴ - ۴۹/۵ (۴) ۱۵۸۴ - ۳۳

پاسخ: گزینه ۴

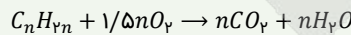
معادله موازنه شده سوختن اتانول به صورت زیر است:



ابتدا جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش سوختن اتانول که برابر جرم نمونه آلکن مطرح شده است را محاسبه می‌کنیم:

$$? g CO_2 = 5/25 \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 442 \text{ g } CO_2$$

بنابراین، جرم نمونه آلکن مطرح شده برابر ۴۴۲ گرم است. واکنش سوختن آلکن‌ها به صورت زیر است:



در انتها، جرم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن آلکن و مقدار بخار آب تولید شده از این فرایند را به دست می‌آوریم:

$$? g O_2 = 442 \text{ g } C_nH_{2n} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}}{14n \text{ g } C_nH_{2n}} \times \frac{1/2n \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 1584 \text{ g } O_2$$

$$? \text{ mol } H_2O = 442 \text{ g } C_nH_{2n} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}}{14n \text{ g } C_nH_{2n}} \times \frac{n \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}} = 33 \text{ mol}$$

پس در این واکنش ۱۵۸۴ گرم اکسیژن مصرف و ۳۳ مول آب تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۵- اگر مقدار مشخصی آب با دمای $20^\circ C$ را با ۳ لیتر آب با دمای $75^\circ C$ مخلوط کنیم، دمای آب به $45^\circ C$ می‌رسد. حجم نهایی آب چند لیتر است؟ (چگالی آب را ثابت و برابر یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

(۱) ۴/۵ (۲) ۵/۵ (۳) ۶/۶ (۴) ۷/۷

(آسان - گرمای ویژه - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

در تماس دو جسم غیر هم‌دم، گرما از جسمی با دمای بیشتر به جسمی با دمای کمتر منتقل شده و تا برابر شدن دمای دو جسم ادامه می‌یابد. در این حالت گرمایی که از جسم داغ گرفته می‌شود با گرمایی که به جسم سرد می‌رسد، برابر است.

تبادل گرمایی

هنگامی که دو جسم غیر هم‌دم را در تماس با یکدیگر قرار می‌دهیم، گرما از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود تا دمای دو جسم یکسان شود. (پس هدف هم‌دم شدن دو جسم است.) با توجه به قانون پایستگی انرژی، گرمایی که جسم گرم از دست می‌دهد با گرمایی که جسم سرد دریافت می‌کند برابر است. از این رو، مقدار این دو انرژی با هم برابر است، اما به علت آن که جسم گرم، گرما از دست داده، علامت گرما و تغییرات دما منفی و چون جسم سرد گرما را دریافت کرده است، علامت گرما و تغییرات دما مثبت می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت قدر مطلق‌های این دو گرما با یکدیگر برابر هستند، پس داریم:

$$\left| Q_{\text{جسم گرم}} \right| = \left| Q_{\text{جسم سرد}} \right| \Rightarrow \left| m_{\text{جسم گرم}} C_{\text{جسم گرم}} \Delta\theta_{\text{جسم گرم}} \right| = \left| m_{\text{جسم سرد}} C_{\text{جسم سرد}} \Delta\theta_{\text{جسم سرد}} \right|$$

جرم یک لیتر آب برابر یک کیلوگرم است. پس جرم آب گرم برابر ۳ کیلوگرم می‌باشد؛ بنابراین گرمای گرفته شده آب سرد را برابر گرمای از دست داده آب گرم قرار می‌دهیم و جرم آب سرد را پیدا می‌کنیم:

$$m_{\text{آب سرد}} \left| \Delta\theta_{\text{آب سرد}} \right| = m_{\text{آب گرم}} \left| \Delta\theta_{\text{آب گرم}} \right| \Rightarrow m_{\text{آب سرد}} |45 - 20| = 3 |45 - 75| \Rightarrow m_{\text{آب سرد}} = \frac{3 \times 30}{25} = 3/6 \text{ kg}$$

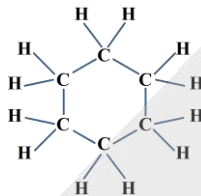
بنابراین جرم آب سرد برابر ۳/۶ کیلوگرم بود که با اضافه شدن ۳ کیلوگرم آب گرم به ۶/۶ کیلوگرم که معادل ۶/۶ لیتر است، رسید.

گروه آموزشی ماز

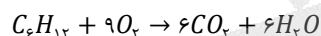
۶۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد سیکلوهگزان نادرست است؟

- (۱) برخلاف ۱-هگزن شمار پیوندهای $C-H$ آن ۲ برابر شمار پیوندهای $C-C$ است.
- (۲) تعداد اتم‌های کربن و تعداد اتم‌های هیدروژن متصل به هر اتم کربن برابر است.
- (۳) در واکنش سوختن آن، حجم بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید شده برابر است.
- (۴) واکنش‌پذیری و درصد جرمی هیدروژن این ترکیب از بنزن بیشتر است.

سیکلوآلکان‌ها همانند آلکان‌ها، سیر شده هستند و واکنش پذیری پایینی دارند. این در حالی است که بنزن، ۳ پیوند $C = C$ در ساختار خود دارد و واکنش پذیری بالایی دارد. شمار اتم‌های کربن دو ماده بنزن و سیگلوهگزان برابر و مساوی ۶ است؛ بنابراین هر کدام که شمار اتم‌های هیدروژن بیشتری دارد، درصد جرمی هیدروژن بیشتری خواهد داشت که از فرمول شیمیایی دو ترکیب مشخص است که این ویژگی مربوط به سیکلوهگزان است. ساختار سیکلوهگزان به صورت زیر می‌باشد:



- ۱- هگزن یک آلکن ۶ کربنه است. در آلکن ۶ کربنه، ۴ پیوند $C - C$ ، ۱ پیوند $C = C$ و ۱۲ پیوند $C - H$ وجود دارد. پس نسبت شمار $C - H$ به شمار $C - C$ برابر ۳ است در حالی که در سیکلوهگزان ۱۲ پیوند $C - H$ و ۶ پیوند $C - C$ دیده می‌شود و نسبت ذکر شده برای آن برابر ۲ است.
- ۲- این هیدروکربن، جزء آلکان‌های حلقوی به شمار می‌آید و ترکیبی سیر شده است. به هر اتم کربن در ساختار آن، ۲ اتم هیدروژن و ۲ اتم کربن متصل می‌شود.
- ۳- واکنش سوختن کامل سیکلوهگزان به صورت زیر است:



چون در واکنش سوختن، ضریب بخار آب و کربن دی‌اکسید برابر است، مقدار و حجم بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش برابر خواهد بود.

سیکلوآلکان‌ها

سیکلو (Cyclo) پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام‌گذاری برخی از ترکیبات آلی حلقوی به کار می‌رود. هیدروکربن‌های حلقوی مطرح شده در کتاب درسی شامل سیکلوآلکان‌ها و ترکیبات آروماتیک هستند. برای نام‌گذاری سیکلوآلکان‌ها از پیشوند سیکلو استفاده می‌شود. سیکلوپروپان ساده‌ترین سیکلوآلکان به شمار می‌رود. در جدول زیر فرمول ساختاری چهار عضو نخست سیکلوآلکان‌ها را مشاهده می‌کنیم:

فرمول مولکولی	نام	ساختار
C_3H_6	سیکلوپروپان	
C_4H_8	سیکلوبوتان	
C_5H_{10}	سیکلوپنتان	
C_6H_{12}	سیکلوهگزان	

گروه آموزشی ماز

۶۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد انجماد آب درست است؟

- الف: در طی این فرایند سطح انرژی آب افزایش می‌یابد.
 ب: در طی آن فاصله میان مولکول‌های آب افزایش می‌یابد.
 پ: با انجام آن جنبش‌های نامنظم ذرات آب کاهش می‌یابد.
 ت: فرآورده این فرایند طی فرایند چگالش به بخار تبدیل می‌شود.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

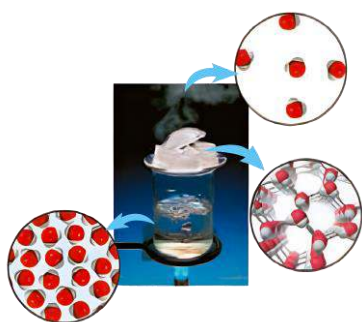
(۱) «الف» و «ب»

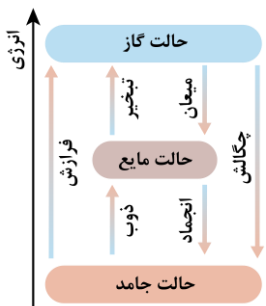
به تبدیل حالت مواد از مایع به جامد، انجماد گویند. عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در فرایند انجماد، فرآورده جامد و واکنش‌دهنده مایع است. می‌دانیم که سطح انرژی یک ماده در حالت گازی بیشترین و در حالت جامد کمترین است و انرژی در حالت مایع میان این دو سطح قرار می‌گیرد. پس در این تغییر حالت، ماده از سطحی با انرژی بالاتر (مایع) به سطحی با انرژی کمتر (جامد) منتقل می‌شود و سطح انرژی ماده کاهش می‌یابد.

«ب»: یک ویژگی منحصر به فرد آب این است که در فرایند انجماد، فاصله میان مولکول‌های آن افزایش می‌یابد که به چگونگی قرار گرفتن مولکول‌های آب در کنار یکدیگر بستگی دارد. به شکل روبه‌رو که حالت‌های مختلف آب را نشان می‌دهد توجه کنید.





در حالت مایع فاصله مولکول‌ها به کمترین حالت خود می‌رسد و با تبدیل حالت انجماد، فاصله بین مولکول‌ها افزایش می‌یابد. «پ»: جنبش‌های نامنظم ذرات سازنده یک ماده در تمام حالت‌ها و دماها وجود دارد. شدت این جنبش‌ها به حالت و دمای ماده بستگی دارد. با افزایش دما، شدت این جنبش‌ها افزایش می‌یابد. همچنین شدت این جنبش‌ها در حالت گاز بیشتر از مایع و در حالت مایع بیشتر از حالت جامد است. پس با انجماد که تبدیل شدن مایع به جامد است، جنبش‌های نامنظم کم می‌شود.

«ت»: فرایند چگالش، فرایند تبدیل گاز به جامد و فرایند فرازش، تبدیل جامد به گاز است. پس فرآورده این واکنش که جامد است نمی‌تواند در فرایند چگالش شرکت کند. جدول مقابل از کتاب درسی به بهترین شکل، تبدیل حالت‌ها را نمایش می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۶۸- اگر چگالی یک آلکن گازی در شرایط استاندارد برابر ۲/۵ گرم بر لیتر باشد، این آلکن چه نامی می‌تواند داشته باشد؟

$$(H = 1, C = 12: g \cdot mol^{-1})$$

(۴) اتن

(۳) پروپن

(۲) ۲-پنتن

(۱) ۱-بوتن

(آسان - سوخت فسیلی - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

فرمول شیمیایی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} بوده و جرم یک مول آن بر حسب گرم برابر $14n$ است. از طرفی یک مول گاز در شرایط استاندارد ۲۲/۴ لیتر حجم دارد. پس می‌توان چگالی آلکن‌های گازی را به کمک جرم و حجم یک مول از آن مشخص کرد و از آن رابطه داریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/5 = \frac{14n}{22/4} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{2n}{3/2} \Rightarrow 16 = 4n \Rightarrow n = 4$$

پس آلکن مورد نظر ۴ کربنه است و تنها آلکن ۴ کربنه مطرح‌شده در گزینه‌ها ۱-بوتن است.

گروه آموزشی ماز

۶۹- از واکنش سوختن متان با معادله $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + 800 kJ$ برای گرم کردن اتانول استفاده می‌کنیم. اگر ۲۰ درصد

گرمای تولیدشده در این واکنش به اتانول برسد، برای رساندن دمای ۱۰ لیتر الکل $20^\circ C$ ، با چگالی $0.8 g \cdot mL^{-1}$ ، به نقطه جوش الکل ($80^\circ C$) به چند

لیتر گاز متان با چگالی $0.64 g \cdot L^{-1}$ نیاز داریم؟ (گرمای ویژه الکل برابر $2/4 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است. $(H = 1, C = 12: g \cdot mol^{-1})$)

(۴) ۲۲۵

(۳) ۱۵۰

(۲) ۱۸۰

(۱) ۲۷۰

(متوسط - گرما در واکنش‌های شیمیایی - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

۱۰ لیتر الکل معادل ۱۰۰۰۰ میلی‌لیتر است که بر اساس چگالی الکل، جرم آن برابر ۸۰۰۰ گرم است. ابتدا گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای الکل را حساب می‌کنیم.

رابطه گرما و دما

$$Q = mc\Delta\theta = C\Delta\theta$$

اگر مقدار Q بر حسب ژول (J) و مقدار تغییر دمای جسم بر حسب درجه سانتی‌گراد ($^\circ C$) و جرم جسم بر حسب گرم (g) باشد، یکای گرمای ویژه معادل با ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد ($J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) می‌شود. در نقطه‌ی مقابل، اگر مقدار تغییر دمای جسم بر حسب کلوین (K) بیان شود، یکای گرمای ویژه آن جسم معادل با ژول بر گرم بر کلوین ($J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$) می‌شود. توجه داریم که مقدار گرمای ویژه یک جسم، فقط به نوع ماده سازنده آن جسم بستگی دارد و جرم آن جسم، تأثیری در مقدار گرمای ویژه آن جسم ندارد.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 8000 \times 2/4 \times (80 - 20) = 8000 \times 24 \times 6 = 6 \times 8 \times 24 \times 1000 J = 6 \times 8 \times 24 kJ$$

این مقدار انرژی معادل ۲۰ درصد گرمای تولیدشده در واکنشی با معادله زیر است:



بر این اساس حجم متان مصرف‌شده در این واکنش را مشخص می‌کنیم:

$$? L CH_4 = 6 \times 8 \times 24 kJ \text{ گرمای الکل} \times \frac{100 kJ \text{ گرمای واکنش}}{20 kJ \text{ گرمای الکل}} \times \frac{1 mol CH_4}{800 kJ} \times \frac{16 g CH_4}{1 mol CH_4} \times \frac{1 L CH_4}{0.64 g CH_4} = 180 L$$

پس برای تولید این مقدار گرما به ۱۸۰ لیتر متان نیاز است.

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است.)

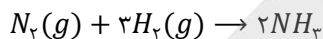
۷۰- در دما و فشار ثابت، واکنش موازنه‌نشده $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ انجام می‌شود. اگر حجم گاز هیدروژن مصرف‌شده دو برابر حجم گاز آمونیاک تولیدشده باشد، بازده درصدی این واکنش چقدر است؟

۷۵ (۱) ۶۶/۷ (۲) ۶۰ (۳) ۵۰ (۴)

(آسان - درصد خلوص و بازده - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



این واکنش در دما و فشار ثابت انجام می‌شود. پس حجم مولی گازها ثابت بوده و نسبت مقدار (مول) دو گاز برابر نسبت حجم این دو گاز است؛ بنابراین اگر در این واکنش x مول هیدروژن مصرف شود، به طور عملی $\frac{x}{3}$ مول آمونیاک تولید می‌شود. بر این اساس ابتدا مقدار فرآورده نظری تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } NH_3 = x \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } H_2} = \frac{2}{3} x \text{ mol}$$

پس بازده انجام این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار فرآورده عملی}}{\text{مقدار فرآورده نظری}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{\frac{x}{3}}{\frac{2}{3}x} \times 100 = 75\%$$

بنابراین بازده این واکنش برابر ۷۵ درصد است.

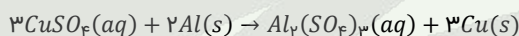
برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول مس(II) سولفات با یک نمونه ۳۰ گرمی آلومینیم ناخالص به طور کامل واکنش داده و محلول ۰/۸ مولار آلومینیم سولفات و رسوب مس ایجاد کند، درصد خلوص آلومینیم در این نمونه چقدر است و چند گرم فلز مس در این واکنش تولید شده است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید. $Al = 27, Cu = 64: g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۷۶/۸ - ۸۱ (۱) ۲) ۷۶/۸ - ۷۲ (۲) ۳) ۱۱۵/۲ - ۸۱ (۳) ۴) ۱۱۵/۲ - ۷۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا مقدار $Al_2(SO_4)_3$ تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0/8 = \frac{n}{500 \text{ ml} \times \frac{1L}{1000 \text{ ml}}} \Rightarrow n = 0/4 \text{ mol}$$

حال، جرم آلومینیم مصرف‌شده در این واکنش را حساب می‌کنیم.

$$? \text{ g } Al = 0/4 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{2 \text{ mol } Al}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 21/6 \text{ g}$$

پس درصد خلوص این نمونه آلومینیم برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } Al \text{ خالص}}{\text{جرم کل } Al} \times 100 \Rightarrow A = \frac{21/6}{30} \times 100 = 72 \text{ درصد}$$

و در انتها جرم فلز مس تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g } Cu = 0/4 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{64 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol } Cu} = 76/8 \text{ g}$$

پس در این واکنش ۷۶/۸ گرم فلز مس تولید می‌شود.

گروه آموزشی ارف

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8} - \sqrt{3x-8} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8} + \sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(مرحله ۱ دوپینگ تیر - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10} - \sqrt{x} = 1$ باشد، $\sqrt{x+10} + \sqrt{x}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۵/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-4} = 2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-4} - 2$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضی رشته تجربی)



سلام به همه مازی‌های عزیز
ما اومدیم با یکی دیگه از آزمون‌هامون
توی این آزمون به سری مباحث جدید بهمون اضافه شدن حالا اگه می‌خوای ببینی توی این آزمون چه خبره باهامون همراه باش...
- آقا! + بله؟

- توی این آزمون دقیقا از چه قسمت‌هایی سوال طرح کردین؟
+ مباحثی که توی این آزمون ارزش سوال اومده رو می‌تونم توی جدول پایینی ببینی...

تعداد سوال	مباحث	فصل	کتاب
۳	تشابه مثلث‌ها	فصل دوم	ریاضی ۲
۱	نسبت اجزای فرعی، محیط‌ها و مساحت‌ها در دو مثلث متشابه		
۱	روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه		
۱	توابع گویا	فصل سوم	
۲	توابع رادیکالی		
۲	تابع جزء صحیح		
۲	تساوی دو تابع		
۱	تابع یک‌به‌یک		
۲	وارون توابع		
۲	اعمال جبری روی توابع		
۳	واحدهای اندازه‌گیری زاویه (رادیان و طول کمان)		

- آقا! + بله؟

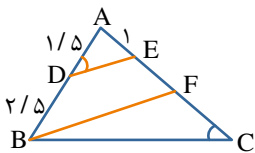
- از این مباحثی که گفتین، کدوما مهمترن؟

+ خوب همه مباحث اهمیت خاص خودشون رو دارن و می‌تونن به صورت مجزا و یا ترکیبی با بقیه مباحث توی کنکور مطرح بشن ولی اگه بخوام مهمترها رو بگم، از بین همه این مباحث، قسمت‌های "تشابه مثلث‌ها" و "وارون توابع" و همچنین "اعمال توابع" اهمیت زیادتری دارن.

حالا بزن بریم که آزمون رو با هم تحلیل کنیم...

حسین شفیعی‌زاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۷۱- در شکل مقابل $\hat{A}CB = \hat{A}DE$ و $DE \parallel BF$ می‌باشد، اندازه پاره خط FC کدام است؟



$\frac{8}{3}$ (۲)

$\frac{7}{3}$ (۱)

$\frac{10}{3}$ (۴)

۳ (۳)

(متوسط - تشابه مثلث‌ها - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

طبق قضیه تالس در مثلث ABF :

$$DE \parallel BF \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EF} \Rightarrow \frac{1/5}{2/5} = \frac{1}{EF} \Rightarrow EF = \frac{5}{3}$$

از طرف دیگر، مثلث‌های ABC و ADE طبق حالت (زز) متشابه‌اند. پس:

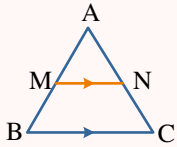
$$\frac{AE}{AB} = \frac{AD}{AC} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1/5}{AC} \Rightarrow AC = 6$$

$$FC = AC - AE - EF = 6 - 1 - \frac{5}{3} = \frac{10}{3}$$

بنابراین:

قضیه تالس در مثلث

اگر در مثلث زیر، پاره خط MN موازی ضلع BC باشد، آن گاه:

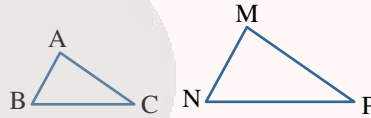


$$MN \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} & \text{جزء به جزء} \\ \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} & \text{جزء به کل} \end{cases}$$

حالت های اثبات تشابه دو مثلث: برای اثبات تشابه بودن دو مثلث می توانیم از سه حالت زیر کمک بگیریم:

۱) برابری ۲ زاویه $\Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = \hat{M} \\ \hat{B} = \hat{N} \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNP$

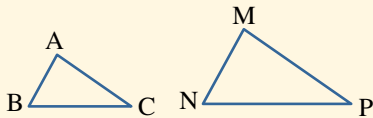
۲) تناسب ۲ ضلع و تساوی زاویه بین آن دو ضلع $\Rightarrow \begin{cases} \frac{AB}{MN} = \frac{AC}{MP} \\ \hat{A} = \hat{M} \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNP$



۳) تناسب ۳ ضلع: $\frac{AB}{MN} = \frac{AC}{MP} = \frac{BC}{NP} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNP$

توجه

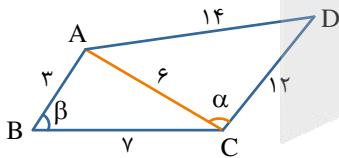
توجه کنید در دو مثلث متشابه، زوایا دوجه دو در مثلث ها برابرند و نسبت اضلاع همان نسبت تشابه است.



$$\triangle ABC \sim \triangle MNP \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = \hat{M}, \hat{B} = \hat{N}, \hat{C} = \hat{P} \\ \frac{AB}{MN} = \frac{AC}{MP} = \frac{BC}{NP} = K \end{cases} \text{نسبت تشابه}$$

• در دو مثلث متشابه، نسبت میانه ها، نسبت نیمسازها، نسبت ارتفاع ها و نسبت محیط دو مثلث برابر نسبت تشابه (K) می باشد و نسبت مساحت دو مثلث برابر مربع نسبت تشابه (K²) است.

گروه آموزشی ماز



۷۲- در شکل مقابل، مقدار $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ کدام است؟

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

(متوسط - تشابه مثلث ها - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{AC} = \frac{AD}{BC} = 2$$

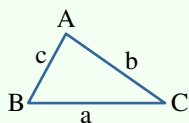
توجه کنید که:

$$\frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AD}{BC}\right)^2 = 2^2 = 4$$

بنابراین مثلث های ABC و ACD متشابهند. بنابراین:

$$\frac{\frac{1}{2} AC \times CD \sin \alpha}{\frac{1}{2} AB \times BC \sin \beta} = 4 \Rightarrow \frac{6 \times 12 \sin \alpha}{3 \times 7 \sin \beta} = 4 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{7}{6}$$

مساحت مثلث



مساحت هر مثلث برابر است با $\frac{1}{2}$ حاصل ضرب دو ضلع در sin زاویه بین دو ضلع، یعنی:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} ac \sin \hat{B} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

گروه آموزشی ماز

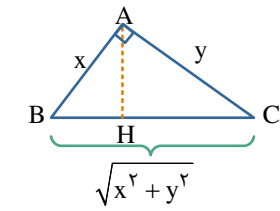
۷۳- اندازه محیط و مساحت مثلث قائم الزاویه‌ای هردو برابر ۲۴ واحد است. طول قطعه کوچکتری که ارتفاع وارد بر وتر، روی وتر ایجاد می‌کند، کدام است؟
 ۱/۸ (۱) ۳/۶ (۲) ۴/۸ (۳) ۶/۴ (۴)

(سخت - تشابه مثلث‌ها - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

مطابق شکل مقابل می‌توان نوشت:



$$\frac{xy}{2} = 24 \Rightarrow xy = 48$$

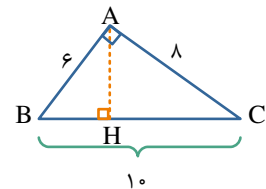
$$x + y + \sqrt{x^2 + y^2} = 24 \Rightarrow x + y + \sqrt{(x+y)^2 - 2xy} = 24$$

$$24 - (x+y) = \sqrt{(x+y)^2 - 96}$$

$$(24-t)^2 = t^2 - 96 \Rightarrow 576 - 48t + t^2 = t^2 - 96$$

$$48t = 672 \Rightarrow t = 14 \Rightarrow x + y = 14 \Rightarrow x + \frac{48}{x} = 14 \Rightarrow x^2 - 14x + 48 = 0$$

$$(x-6)(x-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=6 \Rightarrow y=8 \\ x=8 \Rightarrow y=6 \end{cases} \Rightarrow BC = 10$$

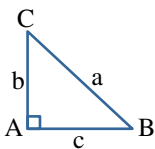


$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 36 = BH \times 10 \Rightarrow BH = 3.6$$

بنابراین مثلث مورد نظر به صورت مقابل است و در نتیجه:

روش دوم:

مساحت مثلث قائم الزاویه $\triangle ABC$ از رابطه زیر به دست می‌آید:



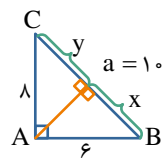
$$S = \frac{b \times c}{2}$$

P نصف محیط است. $S = P(P-a)$: دستور هرون

$$\text{محیط مثلث} = 2P = a + b + c = 24 \Rightarrow P = 12$$

$$S_{\triangle ABC} = P(P-a) = 24 \Rightarrow 12(12-a) = 24 \Rightarrow a = 10$$

$$\Rightarrow a + b + c = 24 \xrightarrow{a=10} b + c = 14 \Rightarrow b = 14 - c$$



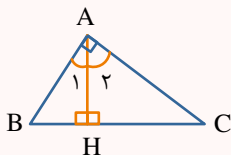
$$S = \frac{b \times c}{2} = 24 \Rightarrow b \times c = 48 \xrightarrow{b=14-c} (14-c) \times c = 48$$

$$\Rightarrow c^2 - 14c + 48 = 0 \Rightarrow (c-6)(c-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} c=6 \Rightarrow b=8 \\ c=8 \Rightarrow b=6 \end{cases}$$

$$AB^2 = x \times BC \Rightarrow 6^2 = x \times 10 \Rightarrow x = 3.6$$

روابط طولی در مثلث قائم الزاویه

اگر AH ارتفاع وارد بر وتر BC باشد، آن‌گاه:



۱) $\hat{A}_1 = \hat{C}$, $\hat{A}_2 = \hat{B}$

۳) $AH^2 = BH \times HC$

۲) $\triangle AHC \sim \triangle AHB \sim \triangle ABC$

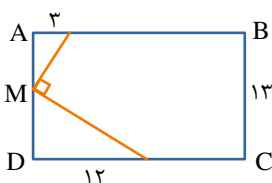
۴) $AB^2 = BH \times BC$

۵) $AB \times AC = AH \times BC$

۶) $AC^2 = CH \times CB$

گروه آموزشی ماز

۷۴- در شکل مقابل ABCD مستطیل است. اختلاف طول پاره‌خط‌های AM و MD کدام است؟

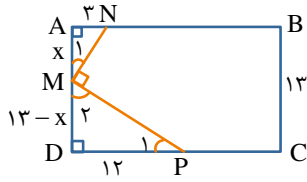


۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۴ (۵)



$$\begin{cases} \hat{M}_1 + \hat{M}_2 = 90^\circ \\ \hat{M}_2 + \hat{P}_1 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{P}_1 = \hat{M}_1$$

بنابراین مثلثهای قائم الزاویه AMN و MDP متشابهند. پس:

$$\frac{MD}{AN} = \frac{DP}{AM} \Rightarrow \frac{13-x}{3} = \frac{12}{x} \Rightarrow x^2 - 12x + 36 = 0$$

$$(x-4)(x-9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=4 \Rightarrow AM=4 \Rightarrow MD=9 \\ x=9 \Rightarrow AM=9 \Rightarrow MD=4 \end{cases}$$

در هر صورت اختلاف طول پاره‌خطهای AM و MD برابر ۵ است.

گروه آموزشی ماز

۷۵- اگر $f(x) = \sqrt{2x-a} + \frac{1}{bx+10}$ و $D_f = [4, +\infty) - \{5\}$ باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

با توجه به دامنه f باید $x=4$ ریشه چندجمله‌ای زیر رادیکال و $x=5$ ریشه چندجمله‌ای موجود در مخرج f(x) باشد، پس:

$$2 \times 4 - a = 0 \Rightarrow a = 8$$

$$b \times 5 + 10 = 0 \Rightarrow b = -2$$

$$\frac{a}{b} = \frac{8}{-2} = -4$$

در نتیجه:

محاسبه دامنه تابع

۱) $f(x) = \frac{g(x)}{h(x)}$ چندجمله‌ای →
چندجمله‌ای →

$$D_f = \mathbb{R} - \{x | h(x) = 0\}$$

۲) $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$

$$D_f = D_g \cap \{x | g(x) \geq 0\}$$

۳) $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$

$$D_f = D_g$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- برد تابع $f(x) = \frac{1}{2x} + \frac{1}{2x-4} + \frac{1}{x^2-2x}$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R} - \{0, 2\}$ (۲) $\mathbb{R} - \{0\}$ (۳) $\mathbb{R} - \left\{0, -\frac{1}{2}\right\}$ (۴) $\mathbb{R} - \left\{2, -\frac{1}{2}\right\}$

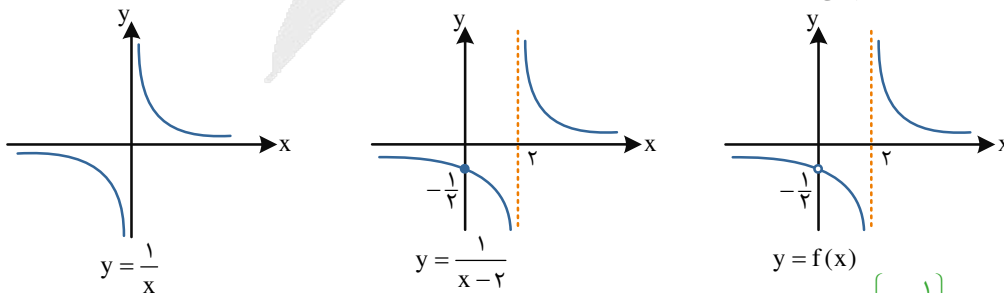
$$D_f = \mathbb{R} - \{0, 2\}$$

توجه کنید که:

$$f(x) = \frac{1}{2x} + \frac{1}{2x-4} + \frac{1}{x^2-2x} = \frac{x-2+x+2}{2x(x-2)} = \frac{2x}{2x(x-2)} = \frac{1}{x-2}$$

از طرف دیگر:

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر رسم می‌شود.



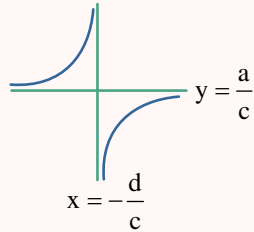
بنابراین برد تابع f به صورت $\mathbb{R} - \left\{0, -\frac{1}{2}\right\}$ است.



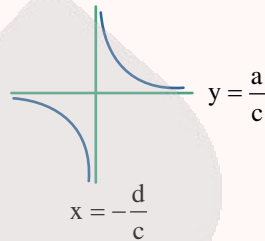
عدد ثابت یا درجه ۱
 $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ $c \neq 0, \frac{a}{c} \neq \frac{b}{d}$
 درجه ۱

$D_f = \mathbb{R} - \{\text{ریشهٔ مخرج}\} = \mathbb{R} - \left\{-\frac{d}{c}\right\}$
 $R_f = \mathbb{R} - \left\{\frac{\text{ضریب } x \text{ صورت}}{\text{ضریب } x \text{ مخرج}}\right\} = \mathbb{R} - \left\{\frac{a}{c}\right\}$

برای رسم تابع هموگرافیک یا از روش انتقال و یا از روش زیر استفاده می‌کنیم:



۱) if: $a \times d - b \times c > 0$

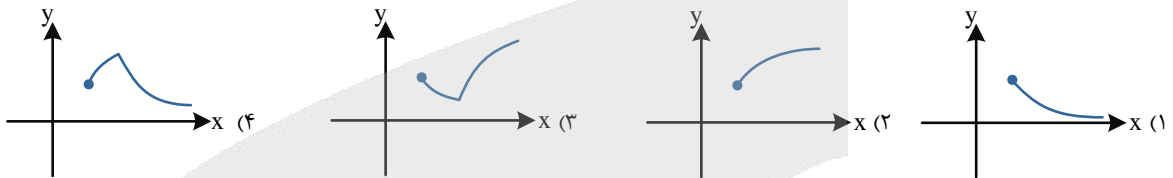


۲) if: $a \times d - b \times c < 0$

کافی است خطوط فوق و نمودار را در دستگاه مختصات رسم کنیم.

گروه آموزشی ماز

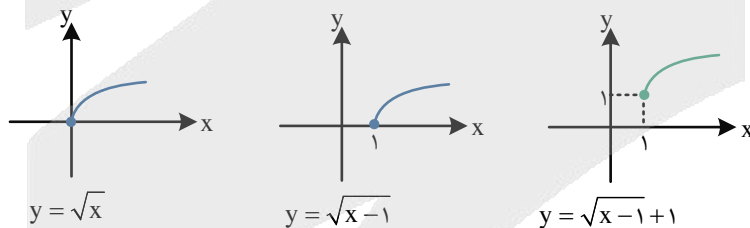
۷۷- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x+2} - \sqrt{x-1}$ به کدام صورت است؟



(متوسط - توابع گویا و رادیکالی - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

توجه کنید که: $f(x) = \sqrt{x+2} - \sqrt{x-1} = \sqrt{x-1+2\sqrt{x-1}+1} = \sqrt{(\sqrt{x-1})^2 + 2\sqrt{x-1}+1} = \sqrt{(\sqrt{x-1}+1)^2} = |\sqrt{x-1}+1| = \sqrt{x-1}+1$
 بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر رسم می‌شود.



گروه آموزشی ماز

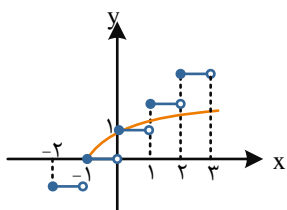
۷۸- نمودار تابع $f(x) = [x] + \left[x + \frac{1}{4}\right] - \left[x - \frac{1}{4}\right]$ چند نقطهٔ مشترک با نمودار تابع $g(x) = \sqrt{x+1}$ دارد؟

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

(متوسط - توابع پله‌ای و جزء صحیح - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

توجه کنید که: $f(x) = [x] + \left[x - \frac{1}{4} + 1\right] - \left[x - \frac{1}{4}\right] = [x] + \left[x - \frac{1}{4}\right] + 1 - \left[x - \frac{1}{4}\right]$
 $f(x) = [x] + 1$

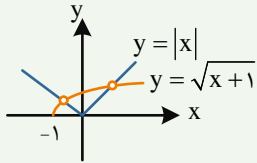


بنابراین نمودار توابع f و g مطابق شکل مقابل، دو نقطهٔ مشترک دارند، این نقطه‌ها عبارتند از $(-1, 0)$ و $(0, 1)$.

روش هندسی برای حل معادلات

برای حل معادلات به فرم $f(x) = g(x)$ که در ۲ طرف تساوی ۲ عبارت غیرهمجنس وجود دارد (مثلاً یک طرف رادیکالی و طرف دیگر قدرمطلق) کافی است نمودار هر ۲ طرف تساوی یعنی $y = f(x)$ و $y = g(x)$ را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم و نقاط برخورد را به عنوان جواب‌های معادله در نظر بگیریم.

به عنوان مثال



معادله $|x| = \sqrt{x+1}$ چند جواب دارد؟

با رسم نمودار هر دو طرف تساوی، واضح است معادله ۲ جواب (یک جواب مثبت و یک جواب منفی) دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۹- مجموع جواب‌های معادله $[3x] = 2x$ کدام است؟

مشابه تمرین کتاب درسی

۲ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

(آسان - توابع پله‌ای و جزء صحیح - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

روش اول:

توجه کنید که $[3x]$ عددی صحیح است، پس $2x$ هم مقداری صحیح است. بنابراین:

$$[3x] = 2x \Rightarrow [x + 2x] = 2x \Rightarrow [x] + 2x = 2x \Rightarrow [x] = 0$$

$$\Rightarrow 0 \leq x < 1 \Rightarrow 0 \leq 2x < 2$$

$$2x = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

اعداد صحیحی که در بازه $[0, 2)$ هستند، عبارتند از ۰ و ۱. بنابراین:

در نتیجه مجموع جواب‌های معادله برابر $\frac{1}{2}$ است.

روش دوم:

با توجه به این که $[3x]$ عددی صحیح است، پس $2x$ هم عددی صحیح می‌باشد، پس:

$$[3x] = 2x$$

$$2x = k, (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow x = \frac{k}{2}$$

با جای گذاری $x = \frac{k}{2}$ ($k \in \mathbb{Z}$) در معادله داریم:

$$\left[\frac{3k}{2} \right] = k \Rightarrow k \leq \frac{3k}{2} < k+1 \xrightarrow{\times 2} 2k \leq 3k < 2k+2$$

$$2k \leq 3k \Rightarrow k \geq 0$$

$$3k < 2k+2 \Rightarrow k < 2 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 0, k = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{if } k = 0 \Rightarrow x = 0 \\ \text{if } k = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = 0 + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- توابع $f(x) = \begin{cases} x^3 - 8 & x \neq 2 \\ a & x = 2 \end{cases}$ و $g(x) = x^2 + bx + c$ مساوی‌اند. مقدار $g(a+b-c)$ کدام است؟

۱۳۲ (۴)

۱۲۴ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۰۰ (۱)

(متوسط - توابع گویا و رادیکالی - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$x \neq 2 \Rightarrow f(x) = \frac{x^3 - 8}{x - 2} = \frac{(x-2)(x^2 + 2x + 4)}{x - 2} = x^2 + 2x + 4$$

$$g(x) = f(x) \Rightarrow x^2 + bx + c = x^2 + 2x + 4 \Rightarrow b = 2, c = 4$$

توجه کنید که:

$$f(2) = g(2) \Rightarrow a = 4 + 4 + 4 = 12$$

$$g(a+b-c) = g(12+2-4) = g(10) = 100 + 20 + 4 = 124$$

از طرف دیگر:

در نتیجه:

تساوی دو تابع

دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ زمانی با هم مساوی هستند که دامنه دو تابع قبل ساده کردن و ضابطه دو تابع بعد ساده کردن با هم برابر باشند.

گروه آموزشی ماز

۸۱- اگر $x \in [a, b]$ توابع $f(x) = |x-2| + 2|x+1| - x$ و $g(x) = c$ برابرند. بیشترین مقدار ممکن $\frac{b-a}{c}$ کدام است؟

$$\frac{5}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

(آسان - توابع گویا و رادیکالی - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

$$x \geq 2 \Rightarrow f(x) = x - 2 + 2(x+1) - x = 2x$$

$$-1 \leq x \leq 2 \Rightarrow f(x) = -(x-2) + 2(x+1) - x = 4$$

$$x \leq -1 \Rightarrow f(x) = -(x-2) - 2(x+1) - x = -4x$$

توجه کنید که:

بنابراین اگر $x \in [-1, 2]$ باشد، تابع f با تابع ثابت $g(x) = 4$ برابر است.

پس بیشترین مقدار $\frac{b-a}{c}$ برابر است با $\frac{3}{4}$.

گروه آموزشی ماز

۸۲- تابع $f = \{(1, 2), (2, m+3), (3, 2m)\}$ تابعی یک‌به‌یک نیست. مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

(آسان - وارون یک تابع و تابع یک‌به‌یک - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$2 = m + 3 \Rightarrow m = -1$$

$$2 = 2m \Rightarrow m = 1$$

$$m + 3 = 2m \Rightarrow m = 3$$

هر کدام از تساوی‌های زیر برقرار باشد، تابع f یک‌به‌یک نیست.

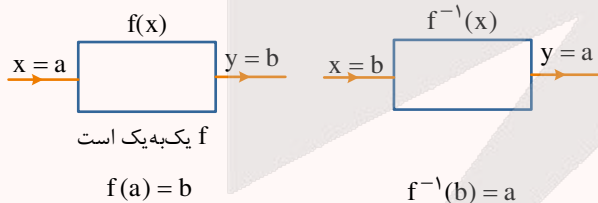
بنابراین مجموع مقادیر ممکن m برابر ۳ است.

تابع یک‌به‌یک

تابعی که در آن خروجی‌های یکسان دیده نمی‌شود را تابع یک‌به‌یک می‌گوییم. اگر تابع را با زوج مرتب نشان دهیم در صورتی یک‌به‌یک است که مولفه‌های دوم یکسان وجود نداشته باشد، حال اگر مولفه‌های دوم یکسان دیده شود تابع یک‌به‌یک نیست.

معکوس تابع

اگر تابع $f(x)$ یک‌به‌یک باشد، معکوس‌پذیر است. حال اگر جای ورودی‌ها و خروجی‌ها عوض شود تابع معکوس به دست می‌آید.



برای محاسبه وارون (معکوس) تابع $f(x)$ کافی است تابع را برحسب y مرتب کنیم یعنی x را در یک طرف تساوی تنها کرده و سپس عبارت شامل y را به طرف دیگر تساوی ببریم و بعد به جای x ، $f^{-1}(x)$ و به جای y ، x قرار دهیم.

معکوس تابع خطی

معکوس تابع خطی، یک تابع خطی می‌شود. ببینید:

$$f(x) = y = ax + b \Rightarrow x = \frac{y-b}{a} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$$

گروه آموزشی ماز



۸۳- f تابعی خطی است و $f^{-1}(3) = 4$ و $f^{-1}(4) = 6$ می باشد. مقدار $f^{-1}(f^{-1}(-1))$ کدام است؟

(۴) -۱۲

(۳) -۱۰

(۲) -۸

(۱) -۶

(آسان - وارون یک تابع و تابع یک به یک - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

چون f تابعی خطی است، پس وارون آن هم یک تابع خطی است. بنابراین:

$$f^{-1}(x) = ax + b \Rightarrow \begin{cases} f^{-1}(3) = 3a + b = 4 \\ f^{-1}(4) = 4a + b = 6 \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = -2$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = 2x - 2$$

$$f^{-1}(-1) = -4 \Rightarrow f^{-1}(f^{-1}(-1)) = f^{-1}(-4) = -10$$

در نتیجه:

گروه آموزشی ماز

۸۴- اگر $f(x) = \begin{cases} -2x+3 & x \geq 1 \\ -\frac{1}{2}x+\frac{3}{2} & x < 1 \end{cases}$ باشد، آن گاه $f^{-1}(x)$ با کدام یک برابر است؟

(۴) $f(-2x)$

(۳) $f(2x)$

(۲) $f(-x)$

(۱) $f(x)$

(متوسط - وارون یک تابع و تابع یک به یک - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$g(x) = y = -2x + 3 \Rightarrow x = \frac{-1}{2}y + \frac{3}{2} \Rightarrow g^{-1}(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$$

فرض کنید $f(x) = \begin{cases} g(x) & x \geq 1 \\ h(x) & x < 1 \end{cases}$ در این صورت:

$$x \geq 1 \Rightarrow -2x \leq -2 \Rightarrow -2x + 3 \leq 1 \Rightarrow y \leq 1 \Rightarrow R_g = (-\infty, 1] = D_{g^{-1}}$$

حال برد تابع $g(x)$ را محاسبه می کنیم:

بنابراین توابع g و h وارون یکدیگرند. پس وارون تابع f با خودش برابر است. در نتیجه گزینه (۱) جواب است.

گروه آموزشی ماز

۸۵- اگر f و g توابعی چند جمله ای با دامنه \mathbb{R} باشند به طوری که $(f-g)(x) = (2f+g)(x)$ و $(f \times g)(x) = -2x^2 + 4x - 2$ باشد، دامنه تابع $h = \frac{1}{f+g}$ کدام است؟

(۴) $\mathbb{R} - \{0, -1\}$

(۳) $\mathbb{R} - \{0, 1\}$

(۲) $\mathbb{R} - \{\pm 1\}$

(۱) $\mathbb{R} - \{1\}$

(متوسط - اعمال جبری روی توابع - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$(f-g)(x) = (2f+g)(x) \Rightarrow f(x) - g(x) = 2f(x) + g(x) \Rightarrow f(x) = -2g(x)$$

توجه کنید که:

$$(f \times g)(x) = f(x)g(x) = -2g(x)g(x) \Rightarrow -2g^2(x) = -2x^2 + 4x - 2 = -2(x-1)^2$$

$$\Rightarrow g^2(x) = (x-1)^2 \Rightarrow \begin{cases} g(x) = x-1 \Rightarrow f(x) = -2x+2 \\ g(x) = 1-x \Rightarrow f(x) = -2+2x \end{cases}$$

بنابراین:

$$(f+g)(x) = 0 \Rightarrow f(x) + g(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-1-2x+2=0 \Rightarrow x=1 \\ 1-x-2+2x=0 \Rightarrow x=1 \end{cases}$$

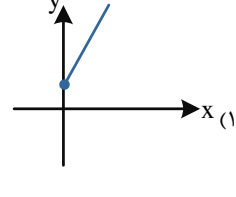
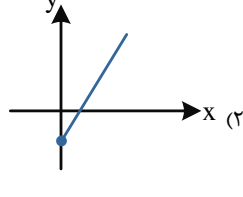
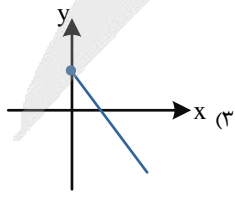
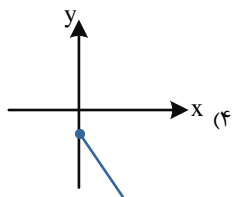
در نتیجه:

$$D_h = D_f \cap D_g - \{x | f(x) + g(x) = 0\} = \mathbb{R} - \{1\}$$

بنابراین:

گروه آموزشی ماز

۸۶- اگر $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x+2}$ و $g(x) = \sqrt{x} - \sqrt{x+2}$ باشد، نمودار تابع $\frac{f}{g} + \frac{g}{f}$ کدام است؟



(سخت - اعمال جبری روی توابع - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$D_f = D_g = [0, +\infty)$$

توجه کنید که:

$$D_{\frac{f}{g} + \frac{g}{f}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0, f(x) = 0\} = [0, +\infty) - \{0\} = (0, +\infty)$$

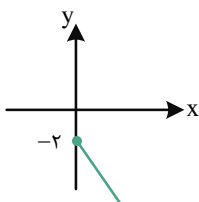


$$h(x) = \left(\frac{f}{g} + \frac{g}{f}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} + \frac{g(x)}{f(x)} = \frac{\sqrt{x} + \sqrt{x+2}}{\sqrt{x} - \sqrt{x+2}} + \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x+2}}{\sqrt{x} + \sqrt{x+2}} = \frac{(\sqrt{x} + \sqrt{x+2})^2 + (\sqrt{x} - \sqrt{x+2})^2}{(\sqrt{x})^2 - (\sqrt{x+2})^2}$$

از طرف دیگر:

$$h(x) = \frac{(x + (x+2) + 2\sqrt{x^2 + 2x}) + (x + (x+2) - 2\sqrt{x^2 + 2x})}{x - (x+2)} = \frac{4x + 4}{-2} = -2x - 2$$

بنابراین باید نمودار تابع $h(x) = -2x - 2$ با دامنه $[0, +\infty)$ را رسم کنیم که به صورت مقابل است.



گروه آموزشی ماز

۸۷- اندازه دو زاویه از مثلثی $\frac{5\pi}{18}$ و $\frac{7\pi}{36}$ رادیان است. اندازه زاویه دیگر این مثلث چند درجه است؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۹۵

(۲) ۸۵

(۱) ۸۰

(آسان - واحدهای اندازه‌گیری زاویه - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

$$\pi - \left(\frac{5\pi}{18} + \frac{7\pi}{36}\right) = \frac{19\pi}{36}$$

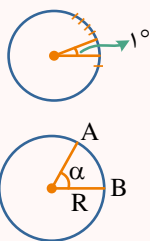
مجموع اندازه‌های زوایای داخلی هر مثلث برابر π رادیان است. پس اندازه زاویه دیگر مثلث برابر است با:

چون π رادیان معادل 180° است، پس اندازه این زاویه بر حسب درجه برابر است با:

$$\frac{19}{36} \times 180^\circ = 95^\circ$$

واحدهای اندازه‌گیری زاویه

۱. درجه: اگر محیط دایره را به ۳۶۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم، زاویه مرکزی روبه‌روی هر قسمت را 1° می‌گوییم.



۲. رادیان: زاویه مرکزی روبه‌رو به کمانی از دایره که برابر شعاع دایره است را زاویه ۱ rad می‌گوییم.

$$\widehat{AB} = R \Rightarrow \hat{\alpha} = 1 \text{ rad}$$

رابطه تبدیل درجه و رادیان

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \begin{cases} \text{رادیان} = \text{درجه} \times \frac{\pi}{180^\circ} \\ \text{درجه} = \text{رادیان} \times \frac{180^\circ}{\pi} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- مقدار $2[\sin 4] - [\sin 5]$ کدام است؟ (زوایا بر حسب رادیان و [] علامت جزء صحیح است)

(۴) -۳

(۳) -۲

(۲) -۱

(۱) ۱

(آسان - واحدهای اندازه‌گیری زاویه - محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

$$\pi < 4 < \frac{3\pi}{2} \Rightarrow -1 < \sin 4 < 0 \Rightarrow [\sin 4] = -1$$

توجه کنید که زوایای جلوی sin بر حسب رادیان هستند، پس:

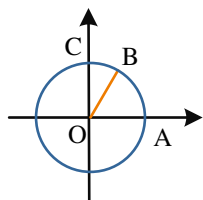
$$\frac{3\pi}{2} < 5 < 2\pi \Rightarrow -1 < \sin 5 < 0 \Rightarrow [\sin 5] = -1$$

$$2[\sin 4] - [\sin 5] = -2 + 1 = -1$$

در نتیجه:

گروه آموزشی ماز

۸۹- شعاع دایره مقابل برابر $\frac{2}{\pi}$ رادیان است. اگر اختلاف طول کمان‌های AB و BC برابر $\frac{1}{3}$ باشد، مساحت مثلث OBC کدام است؟



(۲) $\frac{2}{\pi^2}$

(۱) $\frac{1}{\pi^2}$

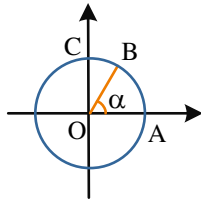
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2\pi^2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{\pi^2}$

$$\widehat{AB} = R\alpha = \frac{2\alpha}{\pi}$$

توجه کنید که:

$$\widehat{BC} = R\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{2}{\pi}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = 1 - \frac{2\alpha}{\pi}$$



بنابراین اختلاف طول کمان های AB و BC برابر است با: $1 - \frac{4\alpha}{\pi}$

$$\frac{4\alpha}{\pi} - 1 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{4\alpha}{\pi} = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$

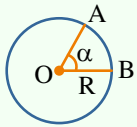
در نتیجه:

$$S_{\triangle OBC} = \frac{1}{2}R^2 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{2}{\pi}\right)^2 \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{\pi^2}$$

بنابراین:

دو رابطه بنیادی

α بر حسب رادیان است.

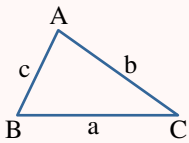


$$\widehat{AB} \text{ کمان} = R.\alpha$$

$$OAB \text{ قطاع} = \frac{1}{2}\alpha.R^2$$

به دست آوردن مساحت مثلث به کمک مثلثات

در هر مثلث اگر طول دو ضلع مثلث و اندازه زاویه بین آنها را داشته باشیم، به راحتی می توان مساحت مثلث را به دست آورد:



$$S_{ABC} = \frac{1}{2}bc \sin \hat{A}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}ac \sin \hat{B}$$

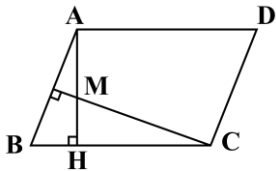
$$S_{ABC} = \frac{1}{2}ab \sin \hat{C}$$

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته دار آزمون های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۹۰- در متوازی الاضلاع مقابل، هر گاه $BH = 6$ ، $HC = 8$ و $MH = 4$ باشد، مقدار AM چه عددی است؟

- ۶ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۹ (۴)



ABCD متوازی الاضلاع است. دو مثلث $\triangle ABH$ و $\triangle MHC$ قائم الزاویه و متشابه هستند، زیرا زوایای \hat{A} و \hat{C} هر دو متمم زاویه \hat{B} هستند، پس با نوشتن نسبت تشابه داریم:

$$\triangle ABH \sim \triangle MHC: \frac{BH}{MH} = \frac{AH}{HC} \Rightarrow \frac{6}{4} = \frac{AH}{8} \Rightarrow AH = 12 \Rightarrow AM = 12 - MH \Rightarrow AM = 8$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

(۲) سرب، سلنیم، کلسیم

(۴) فسفر، کادمیم، فلئور

(۱) آرسنیک، ید، آهن

(۳) کلسیم، جیوه، روی

(مرحله ۶ آزمون های سالیانه - زمین شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام های حرکتی به علت خشکی غضروفها، می تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

(۱) استفاده از گیاهانی که بی هنجاری مثبت سلنیم دارند.

(۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه

(۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن

(۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - زمین شناسی رشته تجربی)



دانش‌آموزان عزیز ماز

به هفتمین آزمون سالیانه زمین‌شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. بودجه‌بندی این آزمون مربوط به کل فصل سوم زمین‌شناسی بود. مطالب این فصل را می‌توان به ۳ بخش **حفظی، محاسباتی و تفسیری** تقسیم کرد. مباحثی مانند آب‌های جاری، آب‌های زیرزمینی، آبخوان و خاک در این فصل حفظی یا تفسیری هستند. مواردی مانند آبدهی، تخلخل، بیلان و سختی آب را می‌توان محاسباتی در نظر گرفت که احتمال طرح مسئله از آن‌ها وجود دارد. راستی طراحی‌های کنکور علاقه زیادی به مسائل آبدهی دارن! پس جدی بگیریدش. توصیه می‌کنم با بررسی و تحلیل دقیق سؤالات و پاسخنامه تشریحی آزمون امروز، مباحث این آزمون رو به خوبی تثبیت کنید. مراقب خودتون باشید. به امید دیدار در آزمون بعدی 😊

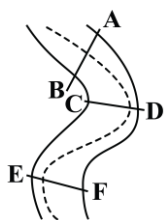
بودجه‌بندی فصل سوم در کنکورهای اخیر

کنکور	داخل	خارج	داخل	خارج	داخل	خارج	داخل	خارج	نوبت	نوبت
تعداد سؤال فصل ۳	۹۸	۹۸	۹۹	۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۱	دوم ۱۴۰۳	اول ۱۴۰۳
	۴	۵	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۲	۳

دکتر حمیدرضا بهیاد - رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ و مسئول درس زمین‌شناسی آزمون ماز

۹۱- با توجه به شکل مقابل، در کدام نقاط حداکثر رسوب‌گذاری انجام می‌شود؟

- ۱) A و E
- ۲) E و D
- ۳) F و C
- ۴) B و F

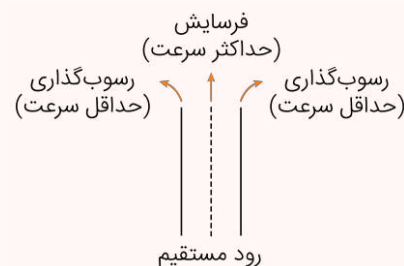
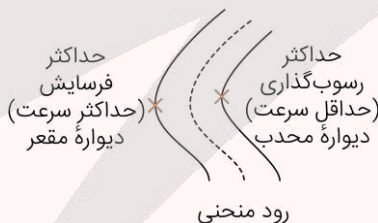
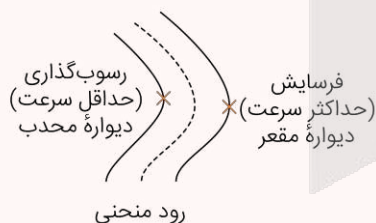
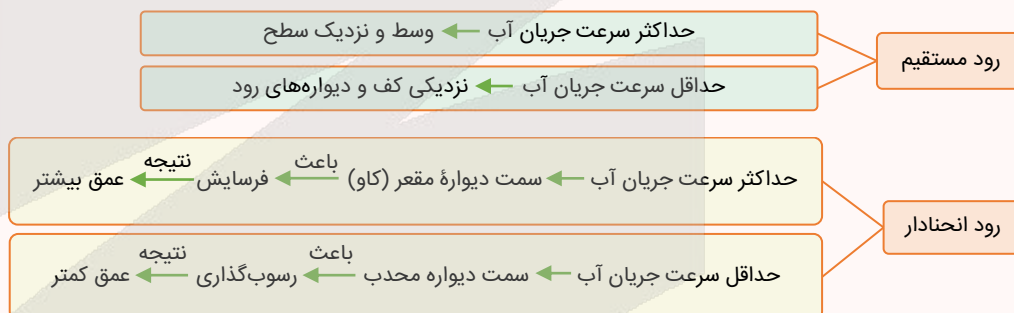


(آسان - مقدمه و آب جاری - خط به خط - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

در نقاط C و F (دیواره‌های محدب) حداکثر رسوب‌گذاری و در نقاط D و E (دیواره‌های مقعر) حداکثر فرسایش صورت می‌گیرد.

مقاطع مختلف رود

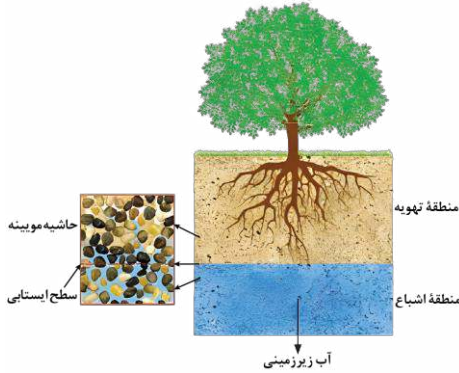


گروه آموزشی ماز

۹۲- در ارتباط با توزیع آب زیرزمینی در خاک کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ریشه‌های گیاه در منطقه تهویه قرار می‌گیرند.
- ۲) کمر بند مویینه در مجاورت آب زیرزمینی قرار دارد.
- ۳) عمق سطح ایستایی در واقع همان ارتفاع منطقه تهویه می‌باشد.
- ۴) اندازه ذرات خاک با ضخامت حاشیه مویینه رابطه مستقیم دارد.

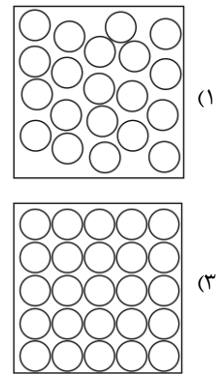
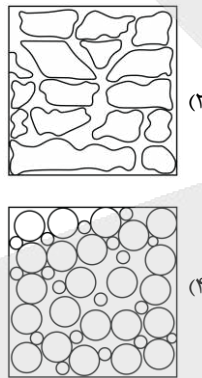
بررسی گزینه‌ها:



- ۱ درست؛ ریشه گیاهان در منطقه تهویه قرار می‌گیرد که این منطقه توسط آب و هوا پر می‌شود.
- ۲ درست؛ کمر بند مویینه در مجاورت آب زیرزمینی قرار دارد.
- ۳ درست؛ ارتفاع منطقه تهویه (یعنی از سطح زمین تا خود سطح ایستایی) همان عمق سطح ایستایی است.
- ۴ نادرست؛ هر چقدر اندازه ذرات خاک بزرگ‌تر باشد، ضخامت حاشیه مویینه کمتر می‌شود و بالعکس. در نتیجه اندازه ذرات خاک با ضخامت حاشیه مویینه رابطه عکس دارد.

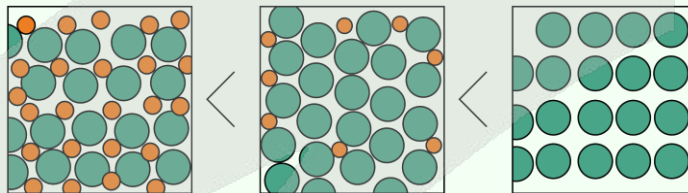
گروه آموزشی ماز

۹۳- در لایه‌ای با کدام نوع تخلخل آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می‌شود؟



هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد. توانایی آبدهی در آبخوان یعنی میزان توانایی در انتقال و هدایت آب که به میزان نفوذپذیری برمی‌گردد. مثلاً رس‌ها بسیار متخلخل هستند ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندک دارند.

نکته: هر چه ارتباط بین منافذ خاک یا سنگ بیشتر باشد ← نفوذپذیری بیشتر ← توانایی آبدهی بیشتر
مقایسه لایه‌ها با توانایی آبدهی از بیشتر به کمتر



گروه آموزشی ماز

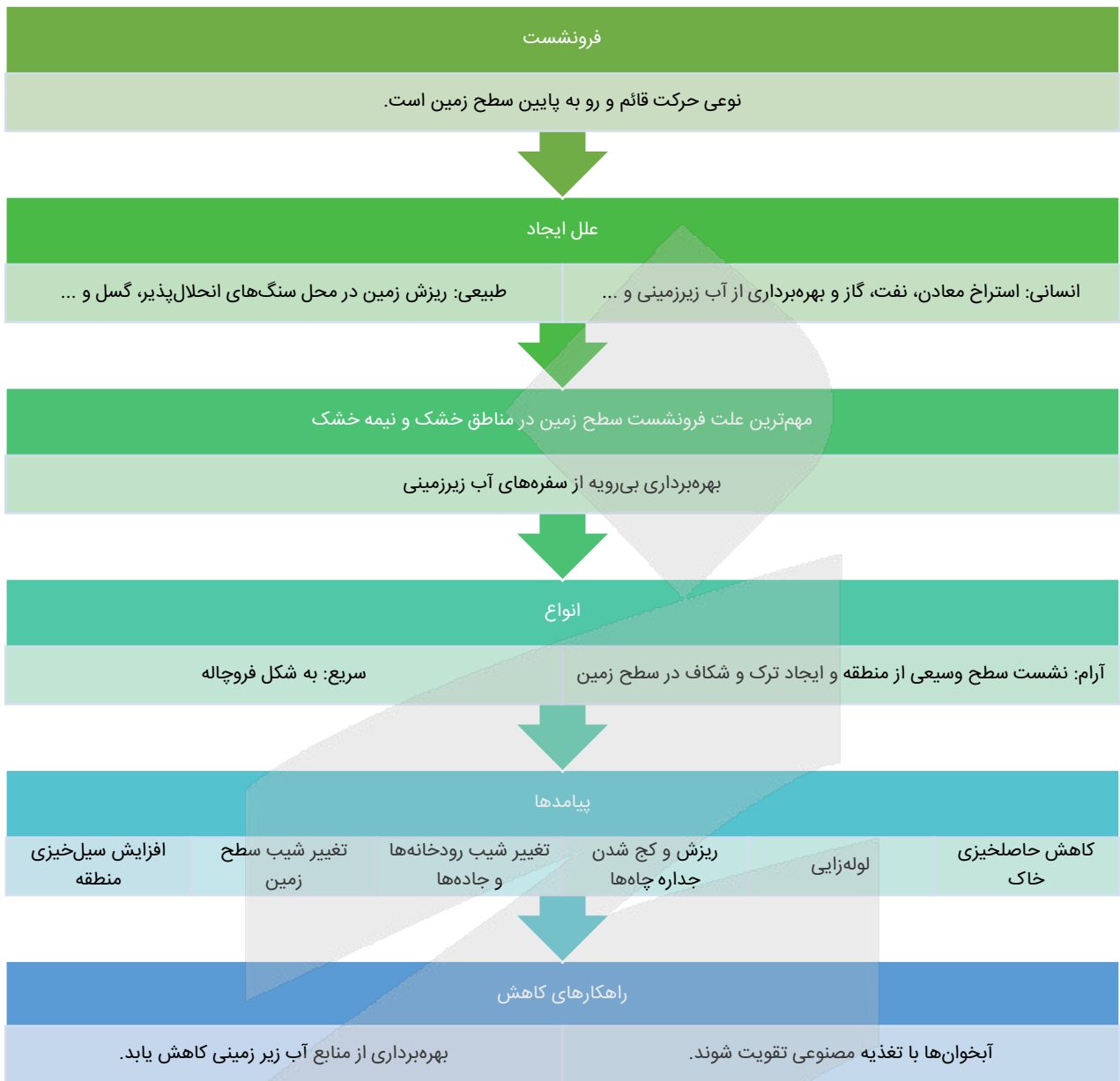
۹۴- کدام گزینه ارتباط میان علل و پیامدهای فرورنشست زمین را به‌درستی بیان می‌کند؟

- ۱) فقط ناشی از عوامل انسانی است و حاصلخیزی خاک را افزایش می‌دهد.
- ۲) ناشی از بهره‌برداری بی‌رویه است و می‌تواند موجب تغییر شیب رودخانه‌ها و سیل‌خیزی شود.
- ۳) در نوع سریع، ضخامت آبخوان کاهش می‌یابد و زمین پایدارتر می‌شود.
- ۴) کاهش بیلان آب، ترک‌های سطحی ایجاد کرده و تعادل خاک را حفظ می‌کند.

فرورنشست زمین می‌تواند باعث مشکلاتی مانند کاهش حاصل‌خیزی خاک، لوله‌زایی (بالا آمدن لوله‌های آب از سطح زمین)، ریزش و کج شدن جداره چاه‌ها، تغییر شیب رودخانه‌ها و جاده‌ها، تغییر شیب سطح زمین و افزایش سیل‌خیزی منطقه گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ می‌تواند هم ناشی از عوامل انسانی و هم ناشی از عوامل طبیعی باشد.
- ۳ به دنبال وقوع فرورنشست، زمین ناپایدارتر می‌شود.
- ۴ فرورنشست، تعادل خاک را بر هم می‌زند.



در بسیاری از دشت‌های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه‌رو هستند: خروج آب از منافذ خاک باعث به هم خوردن طرز قرارگیری دانه‌های خاک شده و نیروی ناشی از وزن طبقات بالای سطح ایستابی باعث ایجاد آرایش جدیدی در ذرات خاک می‌شوند.

- کاهش حجم آب در آبخوان
 - موجب ناپایداری زمین
 - به هم خوردن تعادل طبیعی لایه‌های خاک
- به دنبال کاهش حجم و ضخامت لایه‌های روی آبخوان

گروه آموزشی ماز

۹۵- چه تعداد از عبارات زیر درباره افق‌های خاک، نادرست است؟

- الف: افق A غنی از مواد آلی است و ریشه گیاهان عمدتاً در این لایه رشد کند.
ب: افق B نسبت به افق A مواد آلی بیشتری دارد و منبع اصلی گیاخاک است.
ج: افق C شامل قطعات سنگی نسبتاً تخریب نشده و دارای تغییرات کم نسبت به سنگ اولیه است.
د: رنگ خاک در افق A به دلیل وجود مواد آلی معمولاً تیره‌تر از افق B است.
ه: سنگ بستر زیر افق C کاملاً تخریب شده و به کانی‌های رسی تبدیل شده است.

۱ (۴)

۲ (۳)

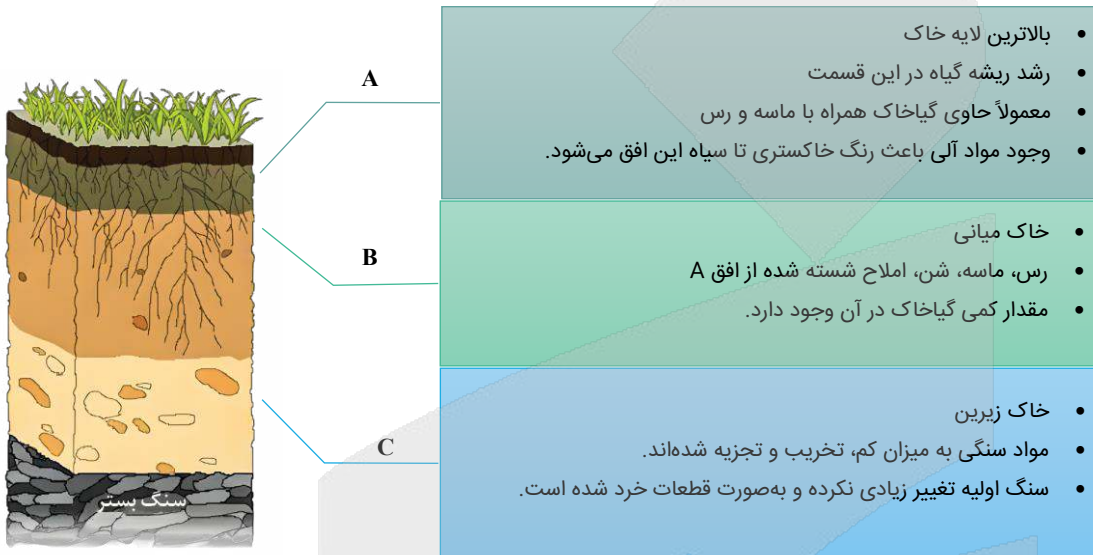
۳ (۲)

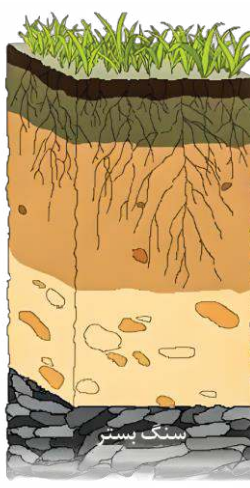
۴ (۱)

عبارت‌های (ب) و (ه) نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

- «الف»: درست است، زیرا افق A غنی از مواد آلی (هوموس) بوده و محل اصلی رشد ریشه گیاهان است.
- «ب»: نادرست است، زیرا افق B نسبت به افق A مواد آلی کمتری دارد و بیشتر شامل رس و املاح شسته شده از افق A است.
- «ج»: درست است، زیرا افق C شامل قطعات سنگی با تغییرات کم نسبت به سنگ اولیه است.
- «د»: درست است، زیرا وجود مواد آلی در افق A باعث رنگ تیره آن می‌شود.
- «ه»: نادرست است، زیرا سنگ بستر زیر افق C تخریبی ندارد و به‌طور کلی دست نخورده است.

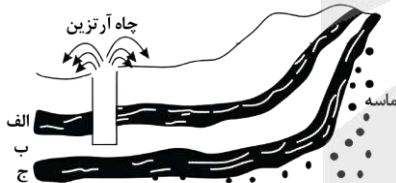


<p>A</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • بالاترین لایه خاک • رشد ریشه گیاه در این قسمت • معمولاً حاوی گیاخاک همراه با ماسه و رس • وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود.
<p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • خاک میانی • رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A • مقدار کمی گیاخاک در آن وجود دارد.
<p>C</p>	<ul style="list-style-type: none"> • خاک زیرین • مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند. • سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به‌صورت قطعات خرد شده است.

نکته: ضخامت افق‌ها در خاک‌های مناطق مختلف متفاوت است.

گروه آموزشی ماز

۹۶- در شکل مقابل، لایه‌های الف، ب و ج به ترتیب چه لایه‌هایی می‌باشند؟

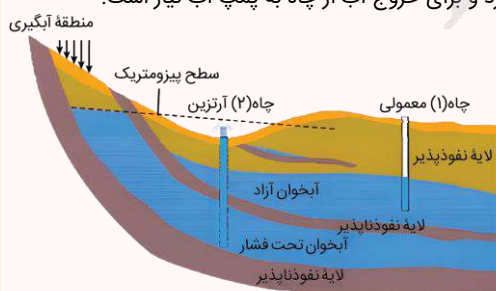


- ۱) نفوذپذیر - نفوذناپذیر - نفوذپذیر
- ۲) نفوذناپذیر - اشباع - نفوذناپذیر
- ۳) نفوذناپذیر - نفوذپذیر - نفوذپذیر
- ۴) نفوذپذیر - اشباع - نفوذناپذیر

چاه حفر شده در شکل، چاه آرتزین است و آب خود به خود از دهانه آن بیرون می‌ریزد. این چاه در آبخوان تحت فشار حفر می‌شود و این آبخوان که نفوذپذیر و اشباع از آب می‌باشد، (لایه ب) بین دو لایه نفوذناپذیر (لایه‌های الف و ج) قرار دارد.

بررسی شکل آبخوان آزاد و تحت فشار:

۱. به منطقه‌ای در سطح زمین که آب از آن‌جا وارد آبخوان می‌شود، منطقه تغذیه (آبگیری) می‌گویند.
۲. با حفر چاه در آبخوان تحت فشار، آب در چاه تا سطحی بالا می‌آید که به آن سطح پیزومتریک می‌گویند.
۳. اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشد، با حفر چاه آب به خودی خود و با فشار از دهانه بیرون می‌ریزد؛ به این چاه، چاه آرتزین می‌گویند.
۴. چاه (۱)، چاه معمولی است و تراز آب در این چاه نشانه سطح ایستابی است. آب آن فشار یک اتمسفر دارد و برای خروج آب از چاه به پمپ آب نیاز است.
۵. در بالای آبخوان آزاد لایه نفوذپذیر قرار دارد.
۶. آبخوان تحت فشار بین دو لایه نفوذناپذیر قرار دارد.



۹۷- کدام یک از موارد زیر درباره حریم کیفی چاه‌های آب شرب به درستی بیان شده است؟

- الف: حریم کیفی معمولاً شامل سه پهنه حفاظتی داخلی، میانی و بیرونی است.
 ب: در پهنه داخلی، فعالیت‌های آلوده‌کننده کشاورزی و صنعتی با رعایت مقررات مجاز است.
 ج: پهنه حفاظتی داخلی برای از بین رفتن آلاینده‌ها پیش از رسیدن به چاه طراحی شده است.
 د: فاصله حریم کیفی چاه‌ها از ویژگی‌های خاک و سرعت نفوذ آلاینده‌ها تأثیر می‌گیرد.
 ه: حریم کیفی همیشه شعاعی معین و ثابت برابر با ۵۰۰ متر دارد.

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

(متوسط - آب زیرزمینی - خط به خط - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف»، «ج» و «د» درست می‌باشند.

حریم منابع آب

کیفیت منابع آب زیرزمینی به وسیله کودهای کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری و همچنین کمیت آن‌ها از طریق بهره‌برداری زیاد، در معرض تهدید است. بنابراین حفاظت از این منابع، دارای اهمیت زیادی است.

یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن‌ها است. بر این اساس، دو حریم کمی و کیفی تعریف می‌شود:

• **حریم کمی:** براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.

• **حریم کیفی:** به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

پهنه‌های حفاظتی ← محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود. معمولاً شامل }
 بخش داخلی
 بخش میانی است.
 بخش بیرونی

نکته: در حریم داخلی، هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.

نکته: به دلیل تفاوت در ویژگی خاک‌ها، مقدار جریان آب زیرزمینی، سرعت نفوذ آلاینده‌ها، شرایط گوناگون محیطی مناسب برای رشد انواع باکتری‌ها و سایر عوامل، نمی‌توان به‌طور دقیق فاصله‌ای را که فاضلاب در خاک طی می‌کند تا آلاینده‌های آن حذف شوند را مشخص کرد.

گروه آموزشی ماز

۹۸- به دنبال برداشت آب از یک دشت به مساحت $(X+1) \times 10^4$ متر مربع و تخلخل ۲۵ درصد، سطح ایستابی آن $1/6m$ افت کرده است. اگر پمپاژ این

حجم آب را در واحد ثانیه $X(X+1)$ در نظر بگیریم، میانگین آبدهی چاه‌های این منطقه $2 \frac{m^3}{s}$ خواهد شد. مساحت این دشت چند متر مربع

می‌باشد؟

(۱) $4 \times 10^3 + 1$ (۲) $3 \times 10^4 + 1$ (۳) $(2 \times 10^3 + 1) \times 10^4$ (۴) $(10^3 + 1) \times 10^4$

(خیلی دشوار - آب زیرزمینی - مسئله - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$\text{حجم کل} = (X+1) \times 10^4 \times 1/6m = 16(X+1) \times 10^3 m^3$$

$$\text{میزان حجم آب پمپاژ شده} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\square}{16(X+1) \times 10^3}$$

$$\Rightarrow \square = 4(X+1) \times 10^3 = \text{میزان حجم آب پمپاژ شده}$$

$$\text{آبدهی} = \frac{\text{حجم آب پمپاژ شده}}{\text{زمان}} = \frac{4(X+1) \times 10^3 m^3}{X(X+1)s} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{4 \times 10^3}{X} = 2 \Rightarrow X = 2 \times 10^3$$

$$\text{مساحت دشت} = (X+1) \times 10^4 = (2 \times 10^3 + 1) \times 10^4$$

گروه آموزشی ماز

۹۹- کدام گزینه به تأثیر ویژگی‌های خاک بر نفوذ و حرکت آلاینده‌ها در آب زیرزمینی، به درستی اشاره شده است؟

- (۱) آلاینده‌ها در خاک‌های درشت‌دانه به سرعت متوقف می‌شوند و فاصله کمی را طی می‌کنند.
 (۲) خاک‌های ریزدانه باعث کاهش سرعت حرکت آلاینده‌ها و متوقف شدن آن‌ها در مسیر کوتاه‌تری می‌شوند.
 (۳) در خاک‌های اشباع از آب، حرکت آلاینده‌ها متوقف شده و مانع ورود آلاینده‌ها به چاه می‌شود.
 (۴) سنگ‌های کارستی با داشتن ساختار متراکم و بدون درز و شکاف، مانع حرکت آلاینده‌ها به مسافت طولانی می‌شوند.

در خاک‌های ریزدانه، نفوذپذیری و سرعت حرکت آب کم است و آلاینده‌ها به دلیل این ویژگی، مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کنند و متوقف می‌شوند. در مقابل، خاک‌های درشت‌دانه و سنگ‌های دارای درز و شکاف (مانند کارست‌ها) به دلیل نفوذپذیری بالا و سرعت زیاد جریان آب، آلاینده‌ها را به مسافت‌های طولانی منتقل می‌کنند.

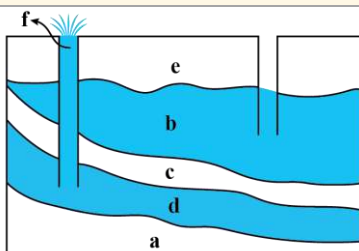
نکته: سنگ‌های کارستی، ساختار متراکمی ندارند!

خاک‌های ریزدانه نفوذپذیری کم آلاینده مسیر کوتاهی را طی می‌کند و متوقف می‌شود.

خاک‌های درشت‌دانه نفوذپذیری بالا و سرعت زیاد جریان آب آلاینده به مسافت‌های طولانی منتقل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است.)



۱۰۰- با توجه به شکل داده شده، کدام عبارت درست است؟

- ۱) آبخوان «b»، آزاد بوده و بین دو لایه نفوذناپذیر محدود شده است.
- ۲) چاه «f»، از نوع آرتزین بوده و تراز آب در آن بیانگر سطح ایستابی است.
- ۳) آبخوان «d»، از نوع آزاد بوده و دارای تخلخل بیشتر از لایه «e» است.
- ۴) لایه «a»، می‌تواند از جنس سنگ پا و لایه «d»، از نوع آبرفتی باشد.

آبخوان «d» از نوع تحت فشار است، زیرا تراز آب درون چاه حفر شده در آن، بالاتر از سطح فوقانی آبخوان قرار دارد. چاه آب حفر شده در این آبخوان به صورت آرتزین (از نوع جهنده) است. از طرفی لایه‌های بالایی و پایینی آبخوان تحت فشار، نفوذناپذیر یا دارای نفوذپذیری بسیار کم هستند (مثل شیل و سنگ پا). لایه‌هایی که آبخوان در آن تشکیل می‌شود می‌توانند از جنس سنگ‌های آهکی حفره‌دار یا رسوبات آبرفتی باشند.

نوع آبخوان	تراز آب	توضیحات
آبخوان آزاد	سطح ایستابی	در این نوع سفره‌ها «یک لایه» نفوذپذیر روی یک لایه نفوذناپذیر قرار دارد (قسمت فوقانی لایه آبدار، نفوذپذیر است).
آبخوان تحت فشار	سطح پیزومتریک	در این نوع آبخوان، لایه آبدار بین دو لایه نفوذناپذیر (مثل سنگ پا و رس) احاطه شده است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان، بالاتر از سطح فوقانی لایه آبدار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نمی‌توان گفت آبخوان b بین دولایه نفوذناپذیر قرار دارد! (از آنجایی که چاه f از نوع آرتزین و تحت فشار است، پس لایه‌های a و c، نفوذناپذیر هستند، حال با در نظر داشتن نفوذناپذیری لایه c، در مورد لایه e اظهار نظر می‌کنیم، با توجه به اینکه در چاه سمت راستی، تراز آب چاه با تراز آبخوان b برابر است، پس آبخوان b تحت فشار نیست و در نتیجه لایه e، نفوذپذیر است؛ پس در نتیجه لایه e نفوذپذیر و لایه c نفوذناپذیر است.
- ۲) تراز آب در چاه f، بیانگر سطح پیزومتریک است (نه سطح ایستابی!) (سطح ایستابی در یک آبخوان آزاد و سطح پیزومتریک در آبخوان تحت فشار دیده می‌شود).
- ۳) آبخوان d، تحت فشار است (نه آزاده).

گروه آموزشی ماز