

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



پایانی نیم سال اول $\frac{1}{8}$



نیم سال دوم $\frac{1}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۳ بهمن ماه ۱۴۰۴

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

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

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای آنتالپی پیوند
راهی برای تعیین ΔH واکنش)
صفحه‌های ۷۲ تا ۵۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم**
(از عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی
تا پایان فصل دوم)
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

ایمنی + تقسیم یاخته
صفحه‌های ۶۳ تا ۸۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

منابع آب و خاک
(از ابتدای آبخوان تا انتهای فصل) +
پویایی زمین
(از ابتدای فصل تا ابتدای آتشفشان)
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

تابع + مثلثات (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۷

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه‌ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته‌اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون‌های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه‌هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می‌شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع‌بندی نیمسال اول می‌پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می‌شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج‌هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می‌شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می‌روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع‌بندی کامل برای ورود پرقدردن به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



- ۱- چند مورد، در پاسخ ثانویه ایمنی اختصاصی نسبت به پاسخ اولیه کم‌تر است؟
- الف - میزان پادتن تولیدشده
ب - زمان به حداکثر رسیدن شدت پاسخ
ج - شدت پاسخ بلافاصله بعد از برخورد با آنتی‌ژن
د - زمان شروع پاسخ ایمنی بعد از برخورد با آنتی‌ژن
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲- کدام مورد در خصوص بیماری ایجاد شده توسط ویروس HIV نادرست است؟
- (۱) فقط به‌نوعی خاص از لنفوسیت‌های B و T حمله می‌کند.
(۲) فردی که هیچ علائمی از این بیماری ندارد، می‌تواند ناقل آن باشد.
(۳) ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیردار را به مرگ تبدیل می‌کند.
(۴) این ویروس علاوه بر خون از طریق فرایند شیردهی نیز به نوزاد منتقل می‌شود.
- ۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟
- (۱) هر فامینک، از دو مولکول دنا تشکیل شده است.
(۲) هر فام‌تن، از دو بخش کاملاً یکسان تشکیل شده است.
(۳) هر هسته‌تن، دارای هشت مولکول پروتئینی هیستون است.
(۴) هر فامینه، از چهار رشته بسیار نوکلئیک‌اسید تشکیل شده است.
- ۴- گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی فرد سالم، با توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی، شرایط افزایش خون‌رسانی به برخی از نقاط بدن را فراهم می‌کنند. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در خصوص این یاخته‌ها درست است؟
- (۱) همه آن‌ها سبب آغاز نوعی پاسخ موضعی در اثر آسیب‌های بافتی ایجادشده می‌شوند.
(۲) فقط برخی از آن‌ها با تمایز یاخته‌های خونی خارج‌شده از دیواره مویرگ‌ها تشکیل می‌شوند.
(۳) فقط برخی از آن‌ها در شرایط طبیعی در بخش‌های مرتبط با بیرون از بدن مشاهده می‌شوند.
(۴) همه آن‌ها در شرایط ویژه‌ای با تشکیل زوائد سیتوپلاسمی به درون بری (آندوسیتوز) میکروب‌ها می‌پردازند.
- ۵- کدام مورد درباره همه روش‌هایی صادق است که در خط اول دفاعی بدن نقش ایفا می‌کنند؟
- (۱) با داشتن خاصیت اسیدی موجب از بین رفتن محیط زندگی میکروب‌ها می‌شوند.
(۲) از ترکیبات نمکی یا لیزوزیم برای نابودی میکروب‌ها بهره می‌برند.
(۳) یاخته‌های پوششی عامل بنیادی ایجاد آن‌ها هستند.
(۴) بدون توجه به نوع میکروب‌ها فعالیت می‌کنند.
- ۶- به‌طور معمول، در خصوص مقایسه ایمنی حاصل از واکسن و سرم، کدام مورد درست است؟
- (۱) همه واکسن‌ها و سرم‌ها برای اثرگذاری بهتر خود، نیازمند تکرارشدن هستند.
(۲) از سرم و واکسن به‌ترتیب بعد و قبل از مواجهه با بیماری استفاده می‌شود.
(۳) میزان لنفوسیت‌های خاطره حاصل از سرم از واکسن بیشتر است.
(۴) مدت زمان ایمنی حاصل از واکسن از سرم کمتر است.



- ۷- در خصوص روش‌های عملکردی پادتن که نتیجه مستقیم آن‌ها، افزایش بیگانه‌خواری است، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟
- (۱) در به هم چسباندن میکروب‌ها، هر پادتن به دو میکروب متصل است.
 - (۲) در خنثی‌سازی، همه پادتن‌ها به هم متصل شده و ویروس را احاطه می‌کنند.
 - (۳) در رسوب دادن، هر پادگن (آنتی‌ژن) حداقل به دو پادتن مشابه متصل شده است.
 - (۴) در فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو پادتن با همکاری یکدیگر، یک پروتئین را فعال می‌کنند.
- ۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پنج ساختار مراحل فشرده شدن فام‌تن (کروموزوم) را نشان می‌دهند. کدام ساختار در مرحله اینترفاز یاخته ایجاد می‌شود؟
- (۱) هر ساختاری که در آن، بخش‌های فنری شکل به وجود می‌آید.
 - (۲) هر ساختاری که در آن، مشاهده آمینواسید دور از انتظار است.
 - (۳) هر ساختاری که در آن، واحدهای تکراری غیر مجاور به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
 - (۴) هر ساختاری که در آن، واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) وجود دارد.
- ۹- بدن یک فرد در حالت مصرف ماده حساسیت‌زا (M)، پس از ابتلا به بیماری ام‌اس (N) و ورود ویروس آنفلوانزا به بدن (R) بررسی می‌شود، با توجه به حالات مطرح شده کدام مورد درست است؟
- (۱) در حالت M همانند N، دستگاه ایمنی عاملی بیگانه را شناسایی کرده است.
 - (۲) در حالت N همانند R، لنفوسیت‌های B به یاخته پادتن‌ساز تمایز می‌یابند.
 - (۳) در حالت M برخلاف R، فعالیت یاخته‌های خونی سفیدرنگ افزایش می‌یابد.
 - (۴) در حالت N برخلاف R، فقط فعالیت خط اول دفاعی بدن افزایش می‌یابد.
- ۱۰- کدام ویژگی لایه بیرونی پوست را از لایه درونی آن، متمایز می‌کند؟
- (۱) خارجی‌ترین یاخته‌های آن، فاقد توانایی تولید انرژی و پروتئین هستند.
 - (۲) رشته‌های کلان و کشسان آن با آرایش موازی به هم تابیده شده‌اند.
 - (۳) گیرنده‌های آن رشته‌های عصبی فاقد پوشش پیوندی هستند.
 - (۴) غدد عرق آن ترشحات خود را به مجرا ترشح می‌کنند.
- ۱۱- کدام مورد، ویژگی مشترک همه لنفوسیت‌های حاضر در سومین خط دفاعی بدن محسوب می‌شود؟
- (۱) توانایی تکثیر و ایجاد یاخته جدید دارند.
 - (۲) در نوعی اندام لنفی متولد شده و بالغ می‌شوند.
 - (۳) در ساختار خود، گیرنده‌ای برای شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) دارند.
 - (۴) توسط یاخته لنفوئیدی یا یاخته‌های مشتق شده از آن تولید می‌شوند.
- ۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی فصل پنج یازدهم، پروتئین‌هایی در درون بدن وجود دارند که با قرارگیری در غشاء سبب ایجاد منفذ می‌شوند. کدام مورد در خصوص بعضی از آن‌ها، درست است؟
- (۱) هنگام قرارگیری در غشای یاخته ظاهری شبیه به حرف L دارند.
 - (۲) در غشای نوعی یاخته غیرخودی با هم ایستایی طبیعی چندین سوراخ ایجاد می‌کنند.
 - (۳) قرارگیری مجموعه حلقه مانند آن‌ها منجر به حالتی شبیه پلاسمولیز در یاخته می‌شود.
 - (۴) شرایط را برای ورود آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده به سیتوپلاسم یاخته مهیا می‌کنند.



- ۱۳- مطابق با مطلب کتاب‌درسی، دو نوع از یاخته‌های ایمنی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند. درخصوص این یاخته‌ها کدام مورد نادرست است؟
- (۱) هر دوی آن‌ها فاقد توانایی تراگذری از رگ خونی هستند.
 - (۲) هر دوی آن‌ها توانایی شناسایی عوامل بیگانه از خودی را دارند.
 - (۳) فقط یکی از آن‌ها با ترشح ماده‌ای، موجب گشادشدن رگ و افزایش فشارخون می‌شود.
 - (۴) فقط یکی از آن‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را نیز در سطح خود قرار می‌دهد.
- ۱۴- درخصوص مراحل انجام فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده توسط یاخته کشنده طبیعی، کدام عبارت به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) قبل از اتصال یاخته کشنده طبیعی به هدف، به‌صورت اختصاصی گیرنده سطحی آن را شناسایی می‌کند.
 - (۲) بعد از تکه‌تکه‌شدن یاخته هدف بدون ایجاد فرایند التهاب، یاخته درشت‌خوار بیگانه‌خواری انجام می‌دهد.
 - (۳) بعد از برون‌رانی شدن ریزکیسه‌های حاوی پرفورین، ریزکیسه‌های حاوی آنزیم به غشا متصل می‌شوند.
 - (۴) قبل از ورود آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی، هر پرفورین منفذی در غشای یاخته هدف ایجاد می‌کند.
- ۱۵- کدام مورد یا موارد در ارتباط با انواع پروتئین‌های مؤثر در خطوط دفاعی بدن انسان درست است؟
- الف - فقط بعضی از آن‌ها در شرایطی توسط همه یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن ساخته می‌شوند.
 - ب - همه آن‌ها در نهایت موجب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها می‌شوند.
 - ج - همه آن‌ها توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی ساخته می‌شوند.
 - د - فقط بعضی از آن‌ها در یاخته سازنده خود گیرنده دارند.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «د» (۴) «د»
- ۱۶- مطابق با مطلب کتاب‌درسی، کدام مورد درست است؟
- (۱) پیش از انجام تقسیم رشته‌های فامینه دو برابر و فشرده می‌شوند.
 - (۲) تعداد فامتن‌ها در همه جانداران بیش از ۲ عدد است.
 - (۳) در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود دو دور در اطراف ۸ جفت هیستون می‌پیچد.
 - (۴) ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به‌صورت فامینه است.
- ۱۷- کدام گزینه درخصوص روش علمی انجام‌شده توسط جانورشناس ایلیا مچنیکوف بر روی لارو ستاره دریایی، نادرست است؟
- (۱) واردکردن خرده‌ریزهایی از خارهای گل رز به زیر پوست جانور
 - (۲) عدم عملکرد نخستین خط دفاعی جانور در جلوگیری از ورود مواد
 - (۳) مشاهده یاخته‌های آمیب در درون بدن شفاف جانور در جهت بلعیدن مواد
 - (۴) ارائه فرضیه‌ای در رابطه با خورده شدن میکروب‌ها توسط یاخته‌های واجد حرکت
- ۱۸- کدام مورد زیر در ارتباط با لنفوسیت‌ها درست است؟
- (۱) در لنفوسیت B، نسبت هسته به سیتوپلاسم در یاخته یابنده پادگن و یاخته تمایز یافته جدید برابر است.
 - (۲) بعضی از لنفوسیت‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع ۲، فقط در خط اول دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.
 - (۳) نسبت تعداد لنفوسیت عمل‌کننده به لنفوسیت خاخره، در اولین و دومین برخورد باهم برابر است.
 - (۴) هر لنفوسیت تولیدکننده آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده، توانایی ساخت پادتن دارد.

۱۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته‌ی خونی سفیدی که»

- (۱) هسته‌های چند قسمتی دارد، در سیتوپلاسم خود واجد ریزکیسه‌های ریز و روشن است
 - (۲) دارای منشأ لنفوئیدی است، عوامل بیگانه را به صورت اختصاصی شناسایی می‌کند
 - (۳) در فرایند التهاب سبب تراگذاری انواعی از یاخته‌های خونی سفید می‌شود، توانایی تراگذاری دارد
 - (۴) در شرایطی به ترشح پیک شیمیایی می‌پردازد، به طور قطع حین تراگذاری آمیبی‌وار حرکت می‌کند
- ۲۰- به منظور مشاهده نوعی فام‌تن (کروموزوم) در کاریوتیپ انسان، لازم است از یاخته‌های متعلق به یک مرد برای تهیه کاریوتیپ استفاده کرد. در کاریوتیپ تهیه شده، کدام فام‌تن آن فاصله کمتری تا این فام‌تن دارد؟

- (۱) فام‌تنی که ضمن بزرگ‌تر بودن نسبت به این فام‌تن، در تصویر کاریوتیپ با شماره ۲۳ شماره گذاری می‌شود.
- (۲) فام‌تنی که در یاخته‌های پیکری زنان دو عدد و در مردان یک عدد از آن وجود دارد.
- (۳) فام‌تنی که شماره آن برابر با تعداد فام‌تن‌ها در درخت زیتون است.
- (۴) فام‌تنی که شماره آن برابر با تعداد فام‌تن‌ها در باکتری است.

۲۱- وجه اشتراک همه واکنش‌های عمومی اما سریع بدن در خط دوم دفاع ایمنی، کدام است؟

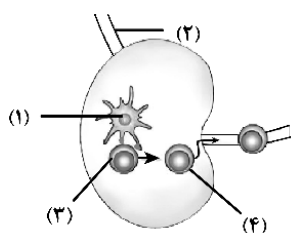
- (۱) برای عملکرد صحیح خود به مولکول‌های دارای O، C، H و N نیاز دارند.
- (۲) توسط یاخته‌های خونی ساخته شده در مغز قرمز استخوان انجام می‌گیرند.
- (۳) بین شدت انجام آن‌ها و سلامتی بدن رابطه خطی مستقیم وجود دارد.
- (۴) بر اساس نوع عامل بیگانه و تنها بر همان عامل فعالیت می‌کنند.

۲۲- در کدام مورد، دو ویژگی مشترک بین سندروم نقص ایمنی اکتسابی و آنفلوآنزای پرنندگان، مطرح شده است؟

- (۱) نحوه تأثیر بر سیستم ایمنی و روش انتقال آن
- (۲) مزمن بودن بیماری و مدت زمان نهفتگی طولانی آن
- (۳) داشتن واکنش قطعی و یاخته‌های اصلی مورد هدف آن
- (۴) عامل ایجادکننده بیماری و ممکن بودن پیشگیری از آن

۲۳- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، تقسیم یاخته‌ای انجام می‌دهد.
- (۲) بخش ۱، از طریق گره لنفی ساعد به شناسایی یاخته بیگانه کمک می‌کند.
- (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، گیرنده اختصاصی برای شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) دارد.
- (۴) محتویات موجود در بخش ۲ در نهایت به نوعی سیاهرگ در بالای تیموس تخلیه می‌شود.



۲۴- بخشی از مغز در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد. کدام عبارت در خصوص این بخش درست است؟

- (۱) قسمتی از دیواره جلویی پایین‌ترین بطن مغزی را تشکیل می‌دهد.
- (۲) در پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌های بدن نقش اصلی را دارد.
- (۳) با ترشح هورمون آزادکننده، فعالیت هیپوفیز پسین را کنترل می‌کند.
- (۴) همه یاخته‌های تشکیل دهنده آن، برای هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده هستند.

- ۲۵- در گروهی از افراد، مصرف پروتئین گلو تن موجب ایجاد بیماری سلیاک می‌شود، در این بیماری سیستم ایمنی یاخته‌های خودی روده باریک را بیگانه تلقی می‌کند، به آن‌ها حمله می‌کند و موجب از بین بردن ریزپرزهای روده باریک می‌شود؛ بنابراین سلیاک زیر مجموعه گروهی از بیماری‌ها است. کدام مورد درباره این گروه از بیماری‌ها درست است؟
- (۱) حمله به یاخته‌های میلین‌ساز دستگاه عصبی محیطی مثالی از این بیماری‌ها است.
 - (۲) از واکسیناسیون برخلاف سرم می‌توان برای درمان این بیماران استفاده کرد.
 - (۳) دیابت نوع ۲ و آنفلوآنزای پرندگان نمونه این بیماری‌ها هستند.
 - (۴) از کورتیزول می‌توان برای بهبود این بیماران استفاده کرد.
- ۲۶- کدام گزینه، فقط درباره بعضی از ترشحات موجود در خط دفاعی موسوم به «ورود ممنوع» که خاصیت چسبندگی دارند، به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) توسط چندین مجرا به سطح پوست ترشح می‌شوند.
 - (۲) حاوی ترکیبات نمکی در ساختار خود می‌باشند.
 - (۳) از یاخته‌های پوششی سنگفرشی بر روی یاخته‌های اپیدرم ترشح می‌شوند.
 - (۴) در پی کم‌کاری حجیم‌ترین بخش ساقه مغز به میزان کمتری ترشح می‌شوند.
- ۲۷- با توجه به کاربوتیپ مردی سالم، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) نسبت به کاربوتیپ تهیه‌شده از زنی سالم، تنوع فام‌تن‌ها بیشتر است.
 - (۲) کوچک‌ترین فام‌تن جنسی در سمت راست و پایین تصویر تهیه‌شده قرار می‌گیرد.
 - (۳) اندازه بزرگ‌ترین فام‌تن موجود در هنگام تهیه تصویر، کمتر از ۵ میکرومتر می‌باشد.
 - (۴) فام‌تن‌هایی که ظاهر طویل‌تری دارند، قطعاً در ساختار خود دارای میزان خمیدگی بیشتری هستند.
- ۲۸- فردی در اثر حمله حیوانات وحشی دچار آسیب و زخم‌های شدیدی در ناحیه پا شده است. جهت بهبود حال فرد به آن داروی ضد کزاز تزریق می‌شود. کدام مورد، درباره وقایعی که در بدن فرد رخ می‌دهد درست است؟
- (۱) پس از تکثیر یاخته‌های ایمنی تزریق‌شده، غشای نوعی یاخته نابود می‌شود.
 - (۲) سرعت پاسخگویی دستگاه ایمنی در صورت بروز حوادث مشابه افزایش می‌یابد.
 - (۳) لنفوسیت B، محلول تزریق‌شده را شناسایی کرده و یاخته پادتن‌ساز تولید می‌کند.
 - (۴) پس از اتصال پادتن به عامل بیماری، فعالیت یاخته در دومین خط دفاعی زیاد می‌شود.
- ۲۹- در ارتباط با همه مولکول‌های Y مانند موجود در بدن انسان که در نابودی یا بی‌اثر سازی پادگن (آنتی‌ژن)‌ها نقش دارند، کدام مورد درست است؟
- (۱) با همکاری دستگاه گلژی به فضای خارج یاخته‌ای ترشح شده‌اند.
 - (۲) از طریق سه جایگاه مختلف خود قادر به اتصال به مولکول‌های زیستی‌اند.
 - (۳) از طریق به هم چسباندن باکتری‌ها به یکدیگر، آنتی‌ژن‌ها را غیرفعال می‌کنند.
 - (۴) با به گردش درآمدن همراه خون و لنف می‌تواند به رسوب دادن پادگن‌های محلول بپردازد.
- ۳۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در لارو نوعی جانور بی‌مهره، برای اولین بار یاخته‌هایی مشاهده شدند که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. کدام عبارت، در مورد این جانور درست است؟
- (۱) همانند نوزاد قورباغه، از طریق شبکه مویرگی زیرپوستی تنفس می‌کند.
 - (۲) همانند نوزاد قورباغه، دارای هر هفت ویژگی حیات است.
 - (۳) همانند اسفنج، فاقد قلب، رگ‌های خونی و خون است.
 - (۴) همانند کرم کدو، دارای دهان و لوله گوارش است.



شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای آنتالپی پیوند
راهی برای تعیین ΔH واکنش)
صفحه‌های ۷۲ تا ۵۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم**
(از عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی
تا پایان فصل دوم)
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

ایمنی + تقسیم یاخته
صفحه‌های ۶۳ تا ۸۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

منابع آب و خاک
(از ابتدای آبخوان تا انتهای فصل) +
پویایی زمین
(از ابتدای فصل تا ابتدای آتشفشان)
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

تابع + مثلثات (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۷

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه‌ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته‌اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون‌های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه‌هفته‌ای ابتدایی نیمسال دوم مسلط می‌شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع‌بندی نیمسال اول می‌پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می‌شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج‌هفته‌ای پایانی نیمسال دوم مسلط می‌شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می‌روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع‌بندی کامل برای ورود پرقدردن به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه

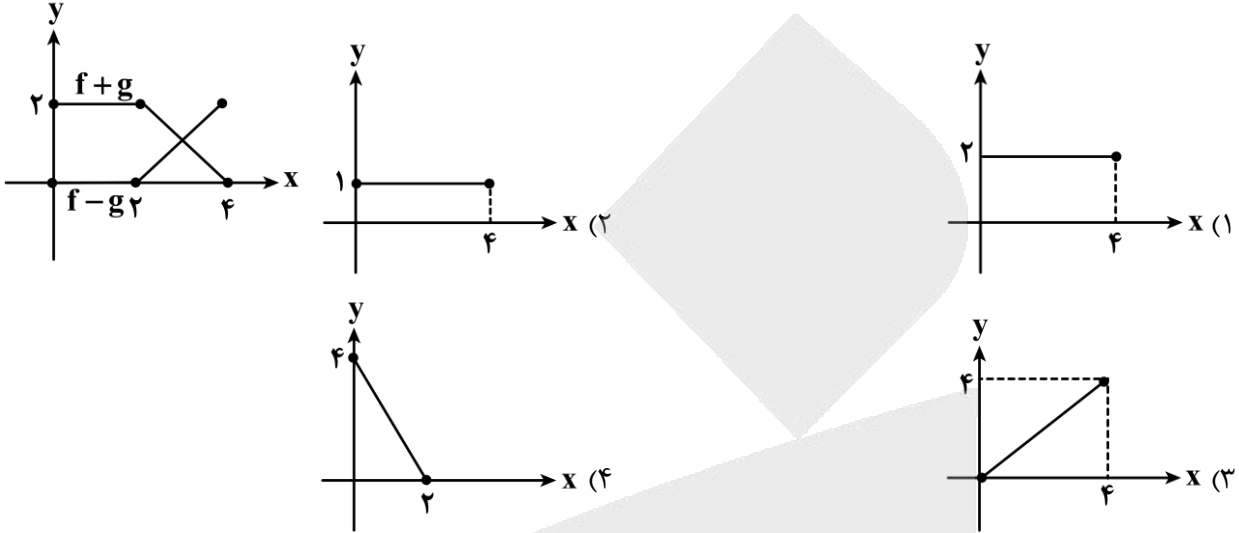




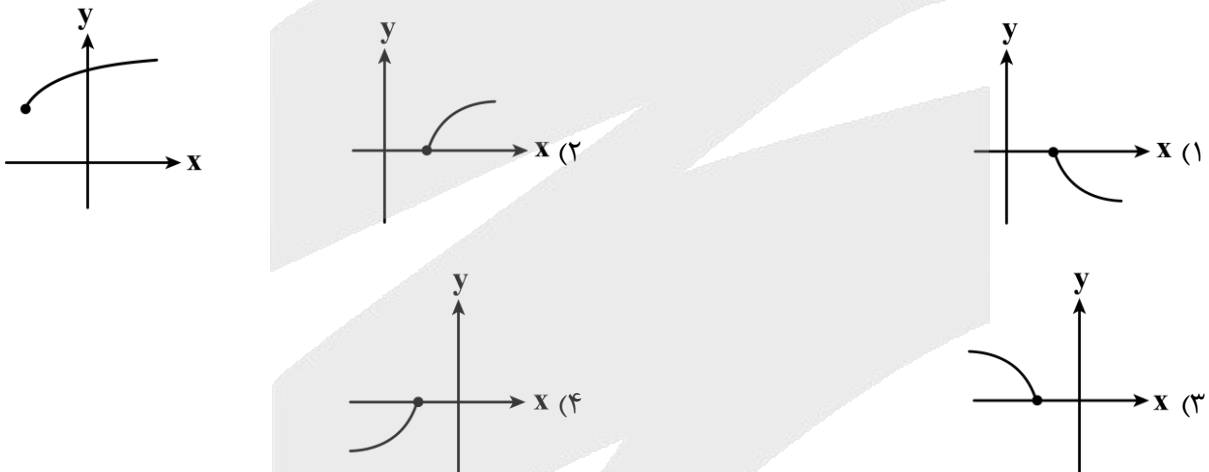
۷۱- اگر $f = \{(2,1), (3,5), (0,2)\}$ و $g = \{(2,7), (5,3), (1,0)\}$ باشند، دامنه $f+g$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۷۲- در شکل روبه‌رو، نمودار توابع $f+g$ و $f-g$ رسم شده است. نمودار $y=f(x)$ به کدام صورت است؟



۷۳- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x-a} + b$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $g(x) = a\sqrt{x-b}$ کدام است؟



محل انجام محاسبات





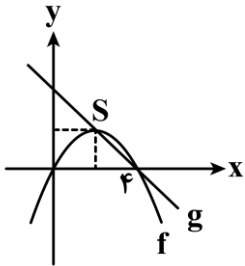
۷۴- اگر $f = \{(1,2), (-1,1), (2,-1)\}$ و $g = \{(a,b), (2,c), (0,1)\}$ و $\frac{f}{g} = \{(1,1)\}$ باشند، حاصل $a-b+c$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۷۵- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = x - \sqrt{x}$ باشند و معادله $(f \cdot g)(x) = k$ دو ریشه داشته باشد، حدود k کدام است؟

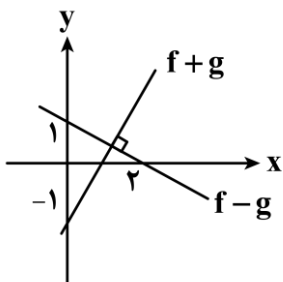
- (۱) $k \geq 0$ (۲) $-\frac{1}{2} \leq k \leq 0$ (۳) $-\frac{1}{4} < k \leq 0$ (۴) $0 \leq k < \frac{1}{2}$

۷۶- نمودار سهمی f و تابع خطی g به صورت مقابل است. به ازای کدام مقدار k تابع $y = kf(x) - xg(x)$ ثابت است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

۷۷- نمودار توابع $f+g$ و $f-g$ مطابق شکل رسم شده‌اند. مقدار $f(2)$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات





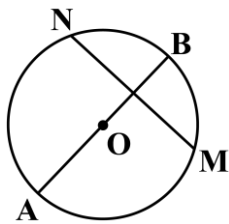
۷۸- انتهای کمان زاویه $\frac{-15\pi}{7}$ رادیان در کدام ربع دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۷۹- اگر $\frac{\pi}{4} < \alpha < \pi$ باشد، کدام گزینه عددی منفی است؟

- (۱) $\sin(\frac{\pi}{4} + \alpha)$ (۲) $\cos(\frac{3\pi}{4} + \alpha)$ (۳) $\sin(3\pi - \alpha)$ (۴) $\cos(3\pi - \alpha)$

۸۰- AB قطری از دایره به شعاع R است. اگر MN عمود منصف پاره خط OB باشد طول کمان NB چند برابر طول کمان AM است؟



(۱) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{5}$

۸۱- حاصل عبارت $\sin \frac{7\pi}{6} - \cos \frac{5\pi}{3} + \tan \frac{7\pi}{4}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

محل انجام محاسبات





۸۲- حاصل $\cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{3\pi}{7} + \dots + \cos 2\pi$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۸۳- اگر $\cot 24^\circ = a$ باشد، حاصل $\frac{\sin 66^\circ - \cos 24^\circ}{2 \cos 294^\circ + \sin 114^\circ}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{2a}{a+2}$ (۳) $\frac{2a}{a-2}$ (۴) $\frac{-2a}{a+2}$

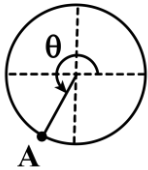
۸۴- اگر $\sin(x - \frac{\pi}{10}) - 2 \cos(x + \frac{2\pi}{5}) = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\sin(x + \frac{9\pi}{10})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۸۵- اگر a, b و c به ترتیب $\sin 1^\circ, \cos 2^\circ$ و $\sin 3^\circ$ باشند، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $a > b > c$ (۲) $a > c > b$
(۳) $c > a > b$ (۴) $c > b > a$

۸۶- نقطه $A(a, 2a)$ بر روی دایره مثلثاتی مقابل قرار دارد. حاصل $\frac{\sin(\pi - \theta)}{\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta)} + \sin(\frac{\pi}{2} + \theta)$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات





۸۷- اگر $\frac{\sin 20^\circ - 3 \sin 29^\circ}{2 \cos 110^\circ + 4 \cos 160^\circ} = k$ باشد، مقدار $\cot 25^\circ$ بر حسب k کدام است؟

(۲) $\frac{2k-1}{4k+3}$

(۱) $\frac{1-2k}{4k+3}$

(۴) $\frac{4k+3}{2k-1}$

(۳) $\frac{4k+3}{1-2k}$

۸۸- مکمل زاویه حاده α برابر متمم زاویه β است. اگر $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ باشد، $\tan(2\alpha - \beta)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

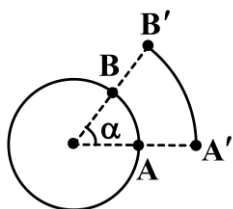
(۳) $-\sqrt{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $\sqrt{2}$

۸۹- یک خودرو بر روی سطح زمین از نقطه A به نقطه B می‌رسد. همچنین یک پهباد کنترلی به فاصله ۳ متر از سطح

زمین حرکت کرده و از نقطه A' به B' می‌رسد. اگر $\alpha = \frac{\pi}{3}$ باشد، اختلاف مسافت AB و $A'B'$ تقریباً چند متر است؟



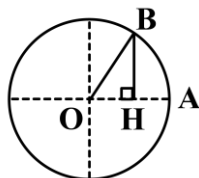
(۱) ۳

(۲) ۱

(۳) ۶

(۴) به اندازه شعاع کره زمین

۹۰- شعاع دایره مقابل برابر ۳ است. اگر طول کمان AB برابر π باشد، مساحت مثلث OBH کدام است؟



(۲) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\sqrt{3}$

(۴) $\frac{9\sqrt{3}}{8}$

(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

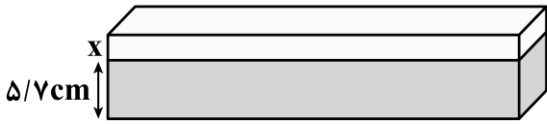
محل انجام محاسبات



۹۱- در ارتباط با اجزای یک چین، سطحی فرضی که از تمامی لایه‌های چین بگذرد و حتی‌المقدور آن را به دو بخش متقارن تقسیم کند، چه نامیده می‌شود؟

- (۱) یال چین (۲) فصل مشترک (۳) سطح محوری (۴) محور چین

۹۲- برای تشکیل کل خاک مقابل، به‌طور میانگین ۷۵۰ سال نیاز است. ضخامت خاک X برابر چند سانتی‌متر است؟

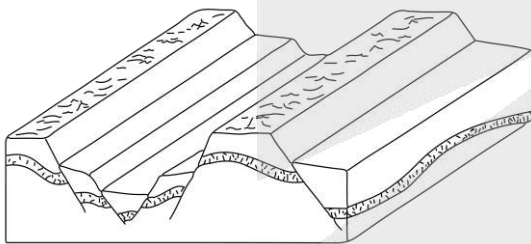


- (۱) ۴/۵
(۲) ۵/۵
(۳) ۰/۴۵
(۴) ۰/۵۵

۹۳- با توجه به چرخه ویلسون، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
«در مرحله از این چرخه، کمان آتشفشانی که حاصل یا جزایر قوسی که حاصل هستند، به وجود می‌آیند.»

- (۱) بلوغ - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای
(۲) افول - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای
(۳) بلوغ - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی
(۴) افول - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی

۹۴- با توجه به منطقه زیر، به ترتیب چند هورست و چند گرابن قابل مشاهده است؟

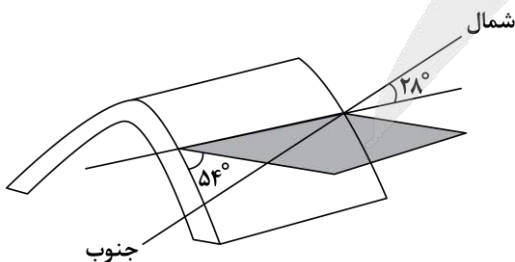


- (۱) ۴ - ۲
(۲) ۲ - ۴
(۳) ۲ - ۲
(۴) ۳ - ۳

۹۵- کدام گزینه در رابطه با هر افق از خاک که ممکن است حاوی گیاخاک (هوموس) باشد، درست است؟

- (۱) در همه نیمرخ‌های خاک می‌توان آن را مشاهده کرد.
(۲) سنگ‌های آن کمترین تخریب و تجزیه‌شدگی را دارند.
(۳) وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه آن می‌شود.
(۴) می‌تواند دارای رس، ماسه و املاح معدنی مختلف باشد.

۹۶- امتداد و شیب لایه شکل زیر را به‌صورت قراردادی مانند کدام مورد نشان می‌دهند؟



- (۱) N۲۸E و S۵۴W
(۲) N۲۸E و S۵۴SE
(۳) S۵۴W و N۲۸NE
(۴) S۵۴E و N۲۸NE



۹۷- رودی در یک مسیر در حال جریان است. در کدام گزینه تمام تغییرات ایجادشده، سبب کاهش سرعت آن می‌شود؟

- (۱) درجه شیب بستر آن افزایش یافته، بسترش عریض شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.
- (۲) درجه شیب بستر آن کاهش یافته، عرض بستر کم شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.
- (۳) درجه شیب بستر آن کاهش یافته، بسترش عریض شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.
- (۴) درجه شیب بستر آن افزایش یافته، عرض بستر کم شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.

۹۸- بهره‌برداری از آب زیرزمینی از طریق یک چاه، چه نتیجه‌ای به دنبال دارد؟

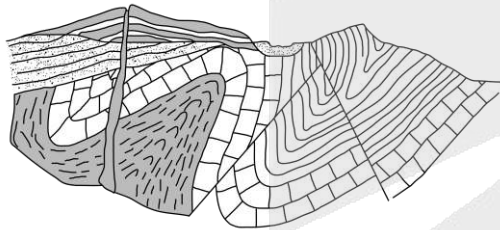
- (۱) جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر نمی‌کند - آب از نقاط دورتر و اطراف چاه به سمت آن جریان می‌یابد.
- (۲) جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر می‌کند - آب از نقاط دورتر و اطراف چاه به سمت آن جریان می‌یابد.
- (۳) مخروط افت تشکیل می‌شود - جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر نمی‌کند.
- (۴) مخروط افت تشکیل می‌شود - آب از چاه به سمت مناطق دورتر جریان می‌یابد.

۹۹- اگر میزان سختی اولیه نمونه آبی $T \frac{mg}{L}$ باشد و در شرایط آزمایشگاهی بتوانیم به میزان یون کلسیم آن $\frac{3}{6} \frac{mg}{L}$

اضافه و از میزان یون منیزیم آن $\frac{2}{2} \frac{mg}{L}$ کم کنیم، سختی آن چند میلی گرم بر لیتر کاهش یا افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۵

۱۰۰- با توجه به شکل زیر که قسمتی از یک منطقه را نشان می‌دهد، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟



- (۱) کششی - فشاری - فشاری
- (۲) فشاری - فشاری - کششی
- (۳) فشاری - کششی - فشاری
- (۴) فشاری - فشاری - فشاری





بودجه بندی درس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۷ اسفندماه

فیزیک ۲

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک)
صفحه های ۵۳ تا ۷۰

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته
صفحه های ۷۹ تا ۹۶

ریاضی ۲

مثلثات
صفحه های ۷۷ تا ۹۴

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای جمع پذیری گرمای واکنش ها، قانون هس)
صفحه های ۶۵ تا ۷۷

زمین شناسی

پویایی زمین (تا انتهای امواج لرزه ای)
صفحه های ۵۹ تا ۷۱





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



بایانی نیمسال اول $\frac{1}{8}$

نیمسال دوم $\frac{1}{8}$

ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۳ بهمن ماه ۱۴۰۴

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

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

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای فصل تا انتهای آنتالپی پیوند
راهی برای تعیین ΔH واکنش)
صفحه‌های ۷۲ تا ۵۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم**
(از عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی
تا پایان فصل دوم)
صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

ایمنی + تقسیم یاخته
صفحه‌های ۶۳ تا ۸۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

منابع آب و خاک
(از ابتدای آبخوان تا انتهای فصل) +
پویایی زمین
(از ابتدای فصل تا ابتدای آتشفشان)
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

تابع + مثلثات (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۷

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه‌ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته‌اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون‌های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه‌هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می‌شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع‌بندی نیمسال اول می‌پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می‌شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج‌هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می‌شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می‌روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع‌بندی کامل برای ورود پرقدردن به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه





۳۱- با کاهش دمای یک مقاومت الکتریکی آن و رسانایی الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

- (۱) رسانا - کاهش (۲) رسانا - افزایش (۳) نیم‌رسانا - کاهش (۴) نیم‌رسانا - افزایش

۳۲- در ماشین‌های چمن‌زنی برقی، برای مسافت‌های حداکثر تا ۳۵m از سیم‌های مسی به قطر 0.8mm و برای مسافت‌های طولانی‌تر از سیم‌های ضخیم‌تر به قطر 1.2cm استفاده می‌کنند. در این صورت، مقاومت الکتریکی سیم ۹۰ متری ماشین چمن‌زنی، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم ۲۰ متری همین ماشین چمن‌زنی است؟ (دمای سیم‌ها را 20°C فرض کنید).

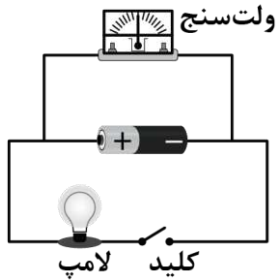
- (۱) ۲ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴

۳۳- مقاومت الکتریکی رسانای A، ۹ برابر مقاومت الکتریکی رسانای B است. اگر مقاومت ویژه رسانای B، ۴ برابر مقاومت ویژه رسانای A باشد، با ثابت ماندن جرم و دمای رسانا، رسانای B را آن قدر می‌کشیم تا مقاومت الکتریکی آن با مقاومت الکتریکی رسانای A برابر شود. در این حالت طول رسانای B چند برابر طول رسانای A است؟ (قطر مقطع رساناها در ابتدا یکسان است).

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) ۱۲

۳۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل، قبل از بستن کلید، عدد ۱۶۷ و بعد از بستن کلید، عدد ۱۲۷ را نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی لامپ، چند برابر مقاومت داخلی باتری است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

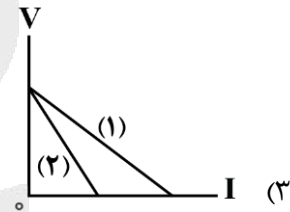
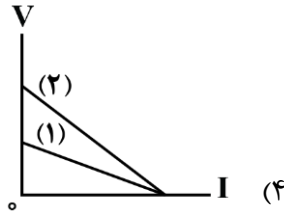
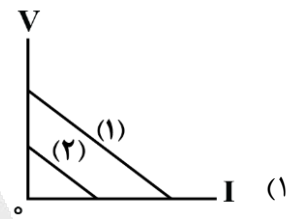
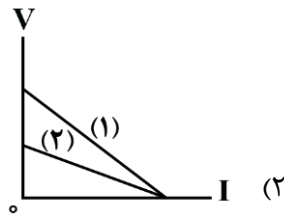


محل انجام محاسبات





۳۵- اگر باتری نو، شماره (۱) و باتری فرسوده، شماره (۲) باشد، نمودار ولتاژ - جریان برای یک باتری در حالت نو و فرسوده در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۳۶- یک باتری با نیروی محرکه ۱۲۷ و مقاومت داخلی 1Ω در اختیار داریم. یک بار یک لامپ با مقاومت الکتریکی 3Ω و بار دیگر لامپی با مقاومت الکتریکی 5Ω را به دو سر این باتری متصل می‌کنیم. اختلاف توان خروجی از این باتری در دو حالت چند وات است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۳۷- شکل زیر، نمودار توان خروجی یک باتری را بر حسب مقاومت خارجی متصل به آن در یک مدار ساده نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، کدام گزینه درست است؟



(۱) با افزایش مقاومت خارجی مدار، همواره توان خروجی باتری، افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش مقاومت خارجی مدار، همواره توان خروجی باتری، کاهش می‌یابد.

(۳) هرچه مقدار مقاومت خارجی مدار، به مقدار مقاومت داخلی باتری، نزدیک‌تر باشد، توان خروجی باتری، بیشتر است.

(۴) هرچه مقدار مقاومت خارجی مدار، به مقدار مقاومت داخلی باتری، نزدیک‌تر باشد، توان خروجی باتری، کمتر است.

محل انجام محاسبات

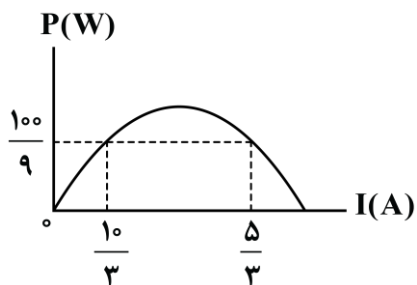




۳۸- روی یک کتری برقی، اعداد $220V$ و $2200W$ نوشته شده است و این کتری را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $220V$ وصل می‌کنیم. اگر قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی برابر با 100 تومان باشد، بهای برق مصرفی این کتری در مدت 2 ساعت چند تومان است؟

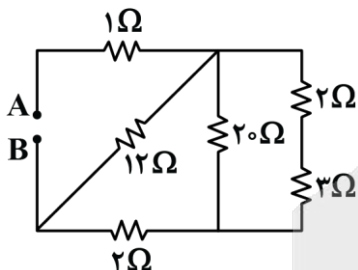
- (۱) 220 (۲) 440 (۳) 2200 (۴) 4400

۳۹- نمودار توان خروجی یک باتری در یک مدار تک حلقه بر حسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. با توجه به این نمودار، به ازای جریان آمپر، توان خروجی باتری، بیشینه و برابر با وات است. (به ترتیب از راست به چپ)



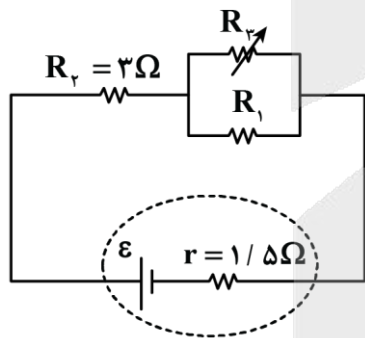
- (۱) 10 و $2/5$
 (۲) $12/5$ و $2/5$
 (۳) 20 و 5
 (۴) 25 و 5

۴۰- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



- (۱) 3
 (۲) 4
 (۳) 5
 (۴) 6

۴۱- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R_p ، به ترتیب (از راست به چپ) توان مصرفی مقاومت R_1 و توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کنند؟

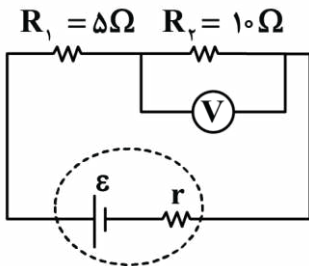


- (۱) افزایش - کاهش
 (۲) افزایش - افزایش
 (۳) کاهش - کاهش
 (۴) کاهش - افزایش

محل انجام محاسبات



۴۲- در مدار شکل زیر، ولتسنج آرمانی $20V$ را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

۴۳- سه مقاومت مشابه R را بار اول به صورت متوالی به هم وصل می‌کنیم و مجموعه را به ولتاژ $30V$ وصل می‌کنیم و بار دوم به صورت موازی به هم وصل می‌کنیم و مجموعه را به ولتاژ $10V$ می‌بندیم. توان مصرفی هر کدام از مقاومت‌های حالت اول چند برابر توان مصرفی هر کدام از مقاومت‌های حالت دوم است؟

(۴) ۹

(۳) $\frac{1}{9}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) ۱

۴۴- بر روی لامپ‌های A ، B و C به ترتیب اعداد $(220V, 100W)$ ، $(220V, 150W)$ و $(220V, 200W)$ نوشته شده است. به ترتیب از راست به چپ، مقاومت الکتریکی کدام لامپ، بیشتر است و اگر سه لامپ را به صورت متوالی به هم بسته و به ولتاژ $220V$ وصل کنیم، کدام لامپ، پرنورتر است؟

(۴) B و C

(۳) A و C

(۲) A و C

(۱) A و A

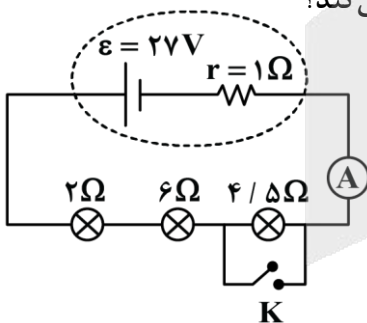
۴۵- در مدار شکل زیر، با بسته شدن کلید K ، عدد آمپرسنج آرمانی چند آمپر تغییر می‌کند؟

(۱) ۱

(۲) $1/5$

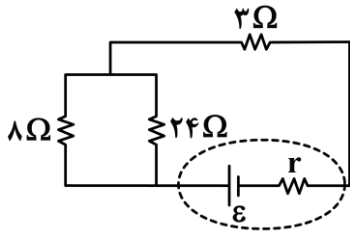
(۳) ۲

(۴) $2/5$



محل انجام محاسبات

۴۶- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری، چند برابر توان مصرفی در مقاومت ۸ اهمی است؟



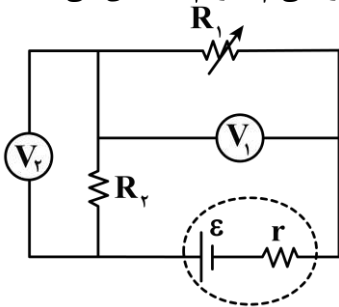
(۱) ۱

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{4}{3}$

۴۷- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R_1 را کاهش دهیم، اعدادی که ولتسنج‌های آرمانی V_1 و V_2 نشان می‌دهند، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



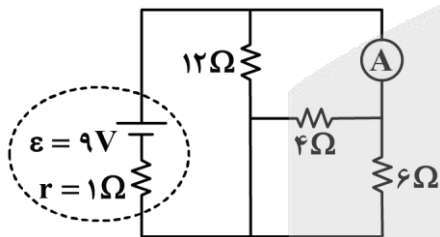
(۱) کاهش - کاهش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) افزایش - افزایش

۴۸- در مدار شکل مقابل، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۵

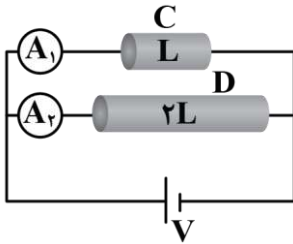
(۳) ۲

(۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات



۴۹- مطابق شکل زیر، دو سیم رسانای هم جنس C و D به یک باتری متصل هستند. اگر جریانی که آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 نشان می‌دهند، به ترتیب برابر $2A$ و $8A$ باشند، شعاع مقطع سیم D چند برابر شعاع سطح مقطع سیم C است؟ (دمای هر دو سیم را ثابت و یکسان در نظر بگیرید.)



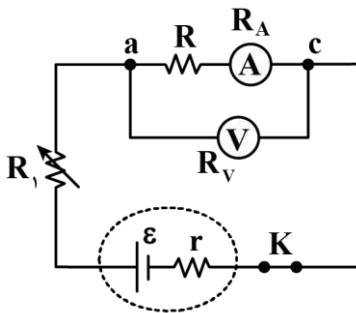
(۲) $2\sqrt{2}$

(۴) $4\sqrt{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۳) ۸

۵۰- شکل زیر، مدار را برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول R نشان می‌دهد. اگر ولت‌سنج $15V$ را نشان دهد و جریان عبوری از باتری برابر $0.165A$ باشد، مقاومت R چند اهم است؟ (مقاومت ولت‌سنج (R_V) برابر است با $10^3 \Omega$ و مقاومت آمپرسنج (R_A) برابر با 1Ω است.)



(۱) ۱۰۱

(۲) ۹۹

(۳) ۸۹

(۴) ۹۱

محل انجام محاسبات





۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از بین هوای ظهر و شب، نمونه هوای B می تواند نشان دهنده هوا در هنگام ظهر باشد.
- (۲) با افزایش دمای یک نمونه آب، به طوری که تبخیر نشود، انرژی گرمایی آن افزایش می یابد.
- (۳) جنبش نامنظم ذرات سازنده روغن در مقایسه با ذرات سازنده چربی در دمای اتاق، بیشتر است.
- (۴) با دادن گرمای یکسان به دو نمونه آب و روغن زیتون با جرم برابر، تغییر دمای نمونه روغن زیتون کمتر خواهد بود.

۵۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش گرماگیر $2HI(g) + I_2(s) \rightarrow H_2(g)$ درست است؟

- (۱) با انجام این واکنش میزان آنتالپی محیط اطراف، کاهش می یابد.
 - (۲) در معادله شیمیایی این واکنش نماد Q در سمت راست معادله قرار می گیرد.
 - (۳) با انجام این واکنش در دما و فشار ثابت، در یک ظرف با پیستون متحرک، حجم ظرف ثابت می ماند.
 - (۴) در دما و حجم ثابت، گرمای مبادله شده از مصرف یک مول گاز هیدروژن معادل آنتالپی این واکنش است.
- ۵۳- با انداختن یک گلوله آلومینیومی به جرم 50 گرم و دمای 120°C در یک کیلوگرم آب با دمای 5°C ، دمای نهایی گلوله برابر چند کلون خواهد بود؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ، $c_{\text{آلومینیم}} = 0/9$)

۲۷۹/۸ (۴)

۲۸۱/۶ (۳)

۲۸۰/۴ (۲)

۲۷۹/۲ (۱)

۵۴- چند مورد از مطالب زیر در مورد یخچال صحرایی درست است؟

- الف - جنس بدنه داخلی و خارجی یکسان است.
- ب - میان بدنه داخلی و خارجی همانند درپوش مرطوب است.
- ج - تبخیر آب در بدنه داخلی، عامل سرد شدن درون یخچال است.
- د - گرمای تبخیر آب از یخچال، از محیط اطراف یخچال تأمین می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۵- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) ΔH واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن با ΔH واکنش سوختن متان، هم علامت است.
- (۲) بخش عمده گرمای آزاد شده در واکنش های شیمیایی گرماده، بخشی از انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها است.
- (۳) با انجام واکنش گرماگیر تجزیه دی نیتروژن تترا اکسید به نیتروژن دی اکسید، رنگ قهوه ای مخلوط از بین می رود.
- (۴) آنتالپی یک واکنش معادل تفاوت آنتالپی مواد واکنش دهنده و فراورده آن واکنش است و با Q_p نیز نمایش داده می شود.

۵۶- اگر دمای 400 گرم آب A و 100 گرم آب B به ترتیب برابر 20°C و 80°C باشد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) با مخلوط کردن این دو آب، دمای نهایی به دمای اولیه آب B نزدیک تر است.
- (۲) میانگین انرژی جنبشی ذرات در نمونه B بیشتر از نمونه A است.
- (۳) ظرفیت گرمایی نمونه A بیشتر از ظرفیت گرمایی نمونه B است.
- (۴) گرمای ویژه این دو نمونه آب با هم برابر نیست.

محل انجام محاسبات

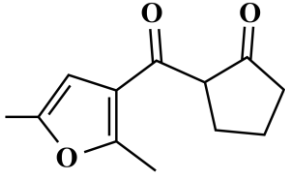




۵۷- اگر با دادن گرمای حاصل از سوختن کامل ۳/۹ گرم اتین به ۱۵ کیلوگرم طلا، دمای آن 100°C افزایش یابد، ΔH واکنش موازنه شده سوختن اتین برابر با چند کیلوژول است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$ و $c_{\text{طلا}} = 0.125 J. g^{-1}. ^{\circ}\text{C}^{-1}$)

- (۱) -۲۵۰۰ (۲) -۲۴۰۰ (۳) -۱۲۵۰ (۴) -۱۲۰۰

۵۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیبی با ساختار مقابل، نادرست است؟



- (۱) در هر مولکول آن، ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (۲) دارای یک گروه عاملی اتری و دو گروه عاملی کتونی است.
 (۳) فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{12}H_{16}O_3$ است.
 (۴) شمار پیوندهای اشتراکی در این ترکیب برابر با ۳۴ عدد است.

۵۹- اگر در واکنش ماده A با از استفاده شود، مقدار گرمای مبادله شده می یابد.

- (۱) گرماده - الماس - گرافیت - افزایش
 (۲) گرماگیر - الماس - گرافیت - کاهش
 (۳) گرماگیر - الماس - گرافیت - کاهش
 (۴) گرماده - الماس - گرافیت - کاهش

۶۰- کدام موارد زیر نادرست هستند؟

- الف - واکنش شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مولکول، واکنشی گرماگیر است.
 ب - مقدار میانگین آنتالپی پیوند $C = C$ دو برابر مقدار میانگین آنتالپی پیوند $C - C$ است.
 ج - برای پیوندهای $O - O, O - H, C - H$ و $C \equiv O$ به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است.
 د - با افزایش خاصیت نافلزلی هالوژن ها، مقدار آنتالپی پیوند این عناصر با اتم هیدروژن افزایش می یابد.
 (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۶۱- در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ به ازای تولید ۵/۱ گرم گاز آمونیاک، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ($H = 1, N = 14: g. mol^{-1}$)

$N \equiv N$	$H - H$	$N - H$	پیوند
۹۴۰	۴۳۲	۳۹۱	میانگین آنتالپی پیوند ($kJ. mol^{-1}$)

- (۱) ۱۳/۵ (۲) ۳۳ (۳) ۲۷ (۴) ۱۶/۵

محل انجام محاسبات



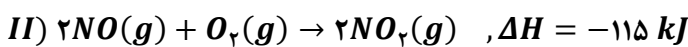
۶۲- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) گروه‌های عاملی آرایش منظمی از مولکول‌ها هستند که به ترکیب‌های آلی خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه‌ای می‌بخشند.
 (۲) مقدار گرمای مبادله‌شده در واکنش « $2H + 2Cl \rightarrow 2HCl$ » کمتر از واکنش « $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ » است.
 (۳) به کار بردن آنتالپی پیوند برای تعیین آنتالپی واکنش تولید آب از عناصر سازنده در دما و فشار اتاق مناسب است.
 (۴) مقدار آنتالپی پیوند همه پیوندهای اشتراکی یگانه از مقدار همه پیوندهای اشتراکی دوگانه کمتر است.

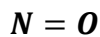
۶۳- مقدار ΔH واکنش $C_2H_2 + H_2 \rightarrow CH_4$ پس از موازنه برابر -96 کیلوژول است. اگر طی این واکنش ۳ گرم گاز هیدروژن مصرف شود، کیلوژول گرما می‌شود. ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۸ - مصرف (۲) ۳۶ - تولید (۳) ۴۸ - تولید (۴) ۳۶ - مصرف

۶۴- واکنش سوختن گازهای N_2 و NO به صورت مقابل است:



اگر مجموع آنتالپی پیوندهای $N = O$ و $N - O$ برابر با 840 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند $O = O$ برابر با چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $N \equiv N$ برابر $940 kJ.mol^{-1}$ است.)



- (۱) ۴۲۵ (۲) ۴۴۵ (۳) ۴۶۵ (۴) ۴۹۵

۶۵- اگر 4480 میلی‌لیتر گاز متان در شرایط استاندارد با دریافت $247/2$ کیلوژول گرما طبق واکنش زیر برخی از پیوندهای موجود در آن شکسته شود، آنتالپی پیوند $C - H$ در شرایط چند کیلوژول است؟

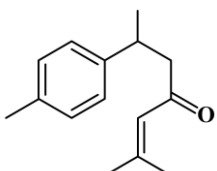


- (۱) ۴۰۸ (۲) ۴۱۲ (۳) ۴۱۶ (۴) ۴۲۰

۶۶- آنتالپی پیوند میان اتم کربن و اتم اکسیژن در کدام یک از مواد زیر کمتر است؟

- (۱) کربن مونواکسید (۲) کربن دی‌اکسید (۳) ساده‌ترین الکل (۴) ساده‌ترین کتون

۶۷- اگر ساختار مقابل نشان‌دهنده یک ترکیب آلی در زردچوبه باشد، کدام موارد درست هستند؟



الف - سه اتم کربن در این ترکیب با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

ب - برای سوختن کامل یک مول از این ترکیب $19/5$ مول گاز اکسیژن لازم است.

ج - پیوند $C = C$ در بین پیوندهای موجود در این ترکیب، دارای بیشترین مقدار آنتالپی پیوند است.

د - تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در این ترکیب با مجموع شمار اتم‌ها در ۲-هگزن، برابر با ۲ است.

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

محل انجام محاسبات





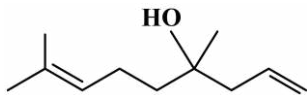
۶۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

(۱) اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در ساختار بنزن، گروه عاملی آلدهیدی قرار گیرد، ترکیب آلی موجود در بادام به دست می‌آید.

(۲) در یک نمونه خالص از عامل مزه دار چین برخلاف عامل بوی رازیانه پیوند هیدروژنی دیده نمی‌شود.

(۳) تفاوت جرم مولی ترکیب عامل بوی میخک با سیکلوهپتان برابر با ۱۶ گرم است.

(۴) ساختار مقابل مربوط به یک الکل سیرنشده است که خاصیت آروماتیکی ندارد.



۶۹- با توجه به جدول زیر، آنتالپی واکنش سیرشدن اتن برابر چند کیلوژول بر مول است؟

$C = C$	$H - H$	$C - H$	$C - C$	پیوند
۶۱۴	۴۳۶	۴۱۵	۳۴۸	میانگین آنتالپی پیوند ($kJ. mol^{-1}$)

(۱) -۳۴۶ (۲) +۲۸۷ (۳) -۵۶۴ (۴) -۱۲۸

۷۰- اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و اوزون که در مجموع دارای $2/5$ مول گاز است، در اثر $1456/5$ کیلوژول گرما به طور کامل به اتم‌های گازی مجزا تبدیل شود، درصد مولی گاز اکسیژن در مخلوط اولیه چقدر است؟

$O - O$	$O = O$	پیوند
۱۴۶	۴۹۵	آنتالپی پیوند ($kJ. mol^{-1}$)

(۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

محل انجام محاسبات





ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درسی
محمد رضا پناهی امیر حسن قموشی همایون ظهراپی محمد یوسف کاملی محمد مهدی معظمی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای محمد داودآبادی - محمد رضا پناهی سید امیر حسین هاشمی - منصور قماش علی محمدی کیا - مهر داد قدک کار آرمان امینی - محمد علی حیدری	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
محمد جواد سورچی مروارید شاه حسینی علیرضا ملک حسینی	محمد جواد سورچی - حسین عبدوی نژاد زهره آقامحمدی	محمد جواد سورچی حسین عبدوی نژاد	فیزیک
محمد مهدی معظمی فرهنگ امیری - طاها حق بین منیب نظری - محمد دارابی جم	علی ترابی - پرهام تیزپا	علی ترابی	شیمی
محسن جواهری حمیدرضا ولی پور - نوید ذکی	محمد خانگلدی	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی
مصطفی فرخشاهی امیر علی حسینی فرد امیر حسین امام دوست آیلین رزمی	حمیدرضا بهیاد - سلیمان علی محمدی	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی

تیم اجرایی و تولید آزمون

زهره جعفری

مائده بادان فیروز

نازنین امیری

مرضیه رستمی

مروارید شاه حسینی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



فرق کنکور و امتحان

فرق کنکور و امتحان مدرسه چیه و اینکه چرا مسبک مطالعه کنکوری باید فرق داشته باشه؟

خیلی از داوطلب‌ها با همون ذهنیتی که سال‌ها برای امتحان مدرسه درس خوندن، میان سراغ کنکور؛ بعد هم تعجب می‌کنن که چرا با وجود ساعت مطالعه بالا، درصدهاشون راضی‌کننده نیست. سؤال اصلی اینه:

آیا کنکور واقعاً با امتحان‌های مدرسه فرق داره؟

وانه فرق داره، این تفاوت باید روی روش مطالعه ما اثر بذاره یا نه؟

جواب کوتاه‌ه: بله، خیلی هم اثر می‌ذاره.

کنکور و امتحان مدرسه حداقل پنج تفاوت جدی دارن که اگه درکشون نکنی، ناخودآگاه اشتباه درس می‌خونی. اولین تفاوت اینه که:

در کنکور، همه درس‌ها با هم سنجیده می‌شن؛

اما توی مدرسه، هر امتحان فقط مربوط به یه درسه. یعنی ذهنت توی کنکور باید بتونه بین ۱۳-۱۴ تا کتاب مختلف مدام سویچ کنه.

تفاوت دوم، زمانه.

توی کنکور برای هر سؤال یکی دو دقیقه بیشتر فرصت نداری، در حالی که توی امتحان مدرسه معمولاً این فشار زمانی وجود نداره. سومین فرق خیلی مهمه:

تو کنکور فقط جواب نهایی مهمه؛

ولی تو امتحان مدرسه، راه‌حل هم نمره داره.

یعنی ممکنه کلی بلد باشی، ولی چون به جواب درست نرسیدی، هیچ امتیازی نگیری.

چهارمین تفاوت، تحمل جلسه‌ست.

کنکور دو و نیم تا سه ساعته؛

ولی امتحان‌های مدرسه معمولاً کوتاه‌ترن و فشار ذهنی کمتری دارن.

و تفاوت پنجم که خیلی تعیین‌کننده‌ست:

کنکور نمره منفی داره، ولی امتحان مدرسه نه.

چرا این تفاوت‌ها روش مطالعه رو عوض می‌کنن؟

همین پنج تفاوت کافیه تا بفهمیم

الگوی مطالعه کنکوری نمی‌تونه شبیه الگوی امتحان مدرسه باشه.

مثلاً «بُغچه‌خونی» (اینکه یکی دو روز کامل یه درس رو بخونی، امتحانش رو بدی و ببندی بذار کنار) برای امتحان مدرسه جواب می‌داد، ولی برای کنکور راندمان پایینی داره.

کنکور جاییه که قراره همه مطالب همه درس‌ها همزمان توی ذهنت زنده باشن، نه اینکه هر کدوم ته یه انبار شلوغ تلبار شده باشن.



تو کنکور باید مطالب طبقه‌بندی شده و مرتب توی فراخوانی شون کنی.

برای همین روش مطالعه درست اهمیت پیدا می‌کنه، روشی که توی مقالات ۱۰ و ۱۱ کامل دربارهش توضیح دادیم. با اون روش، مطالب انبار نمی‌شن؛

می‌رن تو قفسه‌های مشخص ذهن، و دقیقاً همون جایی هستن که موقع تست بهشون نیاز داری.

کنکور جای نیم‌نمره گرفتن نیست. توی کنکور خبری از ۰/۲۵ و نیم‌نمره نیست. **یا جواب درست رو می‌زنی، یا هیچ.** حتی بدتر از اون: **اگه جواب غلط بزنی، از کسی که سؤال رو سفید گذاشته عقب‌تر می‌افتی؛**

چون هم زمانش رو حفظ کرده، هم نمره منفی نگرفته.

به خاطر همینکه **مدیریت جلسه و تصمیم‌گیری لحظه‌ای** این قدر مهم می‌شه.

و ما توی مقالات ۲ تا ۵ مفصل دربارهش حرف زدیم.

از طرف دیگه، **باید بتونی چند ساعت کامل تمرکز تو حفظ کنی؛ چیزی که فقط با تمرین در شرایط آزمون به دست میاد.** برای همین

شرکت تو آزمون‌های آزمایشی‌ها، فقط سنجش علمی نیست؛ تمرین کنکور دادنه.

تکنیک‌های جادویی؟ نه، ولی یادشون بگیر و ازش استفاده کن.

یه سری تکنیک‌ها هستن که کمک می‌کنن با همون دانشی که داری، درصد بهتری بگیری.

نه معجزه‌ان، نه تقلب؛ فقط بلد بودن تصمیم درست تو زمان درسته.

یکی از مهم‌ترینشون: **شجاعت در زدن گزینه‌های شک‌دار؛ البته آگاهانه.**

کنکور چهار گزینه‌ایه و هر سه گزینه غلط، عملاً به نفع گزینه درست کار می‌کنن.

اگه همه سؤال‌ها رو شانسی بزنی، از نظر آماری نه جلو می‌افتی، نه عقب.

اما حالا به حالت واقعی‌تر رو در نظر بگیر:

فرض کن توی ۳۰ سؤال، بتونی فقط یک گزینه رو با اطمینان حذف کنی و بین سه گزینه باقی‌مونده یکی رو بزنی.

از نظر آماری، انتظار می‌ره حدود ۱۰ سؤال درست دربیاد. ۲۰ غلط، حدود ۷ تا از اون درست‌ها رو می‌سوزونه، و تهش حدود

۳ پاسخ درست خالص برات می‌مونه. یعنی بدون اینکه دانش جدیدی اضافه کرده باشی، جلو افتادی.

اما این تکنیک فقط وقتی به نفعته که دو شرط مهم رعایت بشه:

■ اول اینکه واقعاً و با اطمینان کامل، دو گزینه رو حذف کرده باشی. نه با حس، نه با حدس، نه با «فکر کنم».

■ دوم اینکه اگه بین دو گزینه نهایی شک داشتی، دیگه تحلیل اضافه نکن.

تجربه نشون داده توی این مرحله، فکر کردن زیاد معمولاً آدم رو می‌بره سمت گزینه غلط.

یا انتخاب آگاهانه داری، یا انتخاب تصادفی، وسطش خطرناکه.

و مهم‌تر از همه:

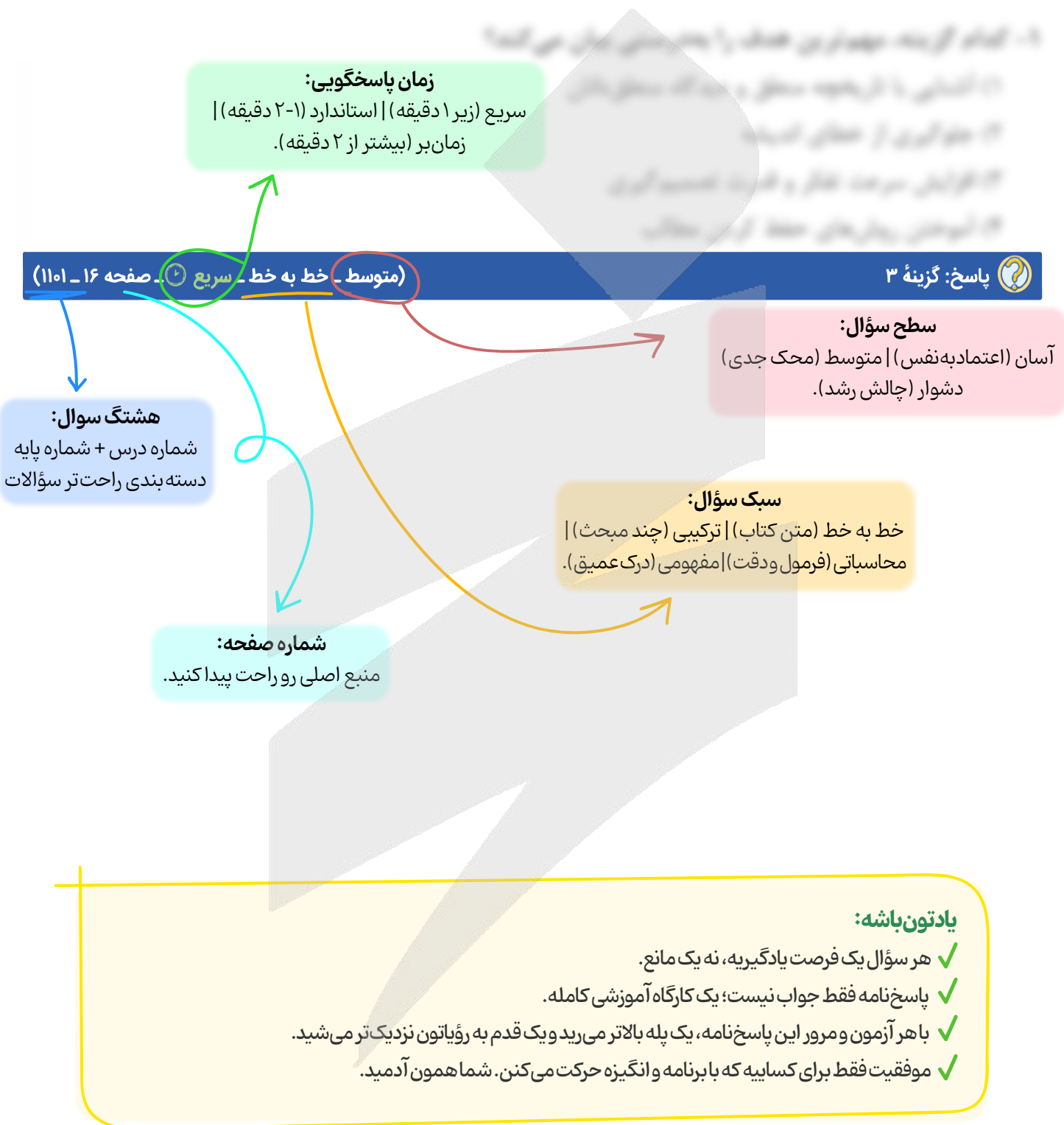
این تصمیم‌ها رو باید توی آزمون‌های آزمایشی تمرین کنی.

نتیجه‌ش رو ببینی، درصد موفقیتت رو بررسی کنی و آخرش به یک قاعده شفصی برسی.

کنکور جای تقلید کورکورانه نیست؛ جای شناخت خودته.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها





بودجه‌بندی

این آزمون

ایمنی + تقسیم یافته (صفحه‌های ۶۳ تا ۸۳)

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۴ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

از امروز می‌خواهیم بریم سراغ نیم‌سال دوم که از نظر حجم و بارم‌بندی در امتحانات تفاوت خاصی با نیم‌سال اول نداره؛ اما مباحث یکم متفاوتی داره و بعضی جاهاش برای دانش‌آموزا سخت‌تره؛ به‌خصوص دو فصل آخر که مباحث گیاهی هستن و در آینده بیشتر راجع بهشون صحبت می‌کنیم. علاوه‌بر اون، نگاهی مجدد به قسمت آخر نیم‌سال اول هم می‌ندازیم. این قسمت رو قبلاً کمتر تونستیم بررسی کنیم و الان دقیق‌تر مورد بررسی قرار می‌دیم. خب این توضیحات آزمون امروز بود، اما مطلب مهم‌تر، نقشه راه برای نیم‌سال دوم هست. مهم نیست نیم‌سال اول چیکار کردین و چه عملکردی داشتین؛ در هر نقطه‌ای که هستین، الان می‌تونین با تلاش بیشتر، درس گرفتن از اشتباهات گذشته و برنامه‌ریزی دقیق و اصولی، در نیم‌سال دوم نتایج بهتری بگیرین و حتی کمبودهای نیم‌سال اول رو جبران کنین. مثل همیشه، مهم‌ترین بخش کارتون تحلیل آزمون هست و دیگه الان باید تحلیل‌های بهتر و کامل‌تری داشته باشین. یادتون باشه که همه توی ماز، عاشقون هستن و با عشق زیاد، سعی می‌کنیم بهترین خدمات رو بهتون ارائه بدیم ❤️

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



۱- چند مورد، در پاسخ ثانویه ایمنی اختصاصی نسبت به پاسخ اولیه کم‌تر است؟

الف - میزان پادتن تولیدشده

ب - زمان به حداکثر رسیدن شدت پاسخ

ج - شدت پاسخ بلافاصله بعد از برخورد با آنتی‌ژن

د - زمان شروع پاسخ ایمنی بعد از برخورد با آنتی‌ژن

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آسان - نکات شکل - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

الف در پاسخ ثانویه پادتن بیشتری تولید می‌شود.

ب زمان به حداکثر رسیدن شدت پاسخ در پاسخ ثانویه از اولیه کمتر است.

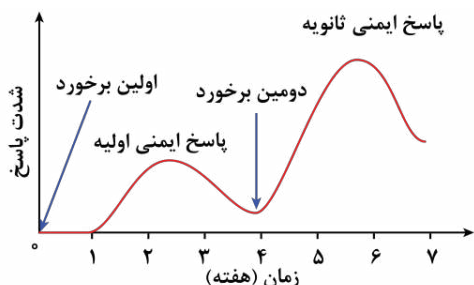
ج شدت پاسخ بلافاصله بعد از برخورد با آنتی‌ژن در پاسخ ثانویه بیشتر است.

د زمان شروع پاسخ ایمنی بعد از برخورد با آنتی‌ژن در پاسخ ثانویه کمتر است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:



الف شدت پاسخ ایمنی در پاسخ ثانویه از اولیه بیشتر است که نشان‌دهنده وجود میزان بیشتری از پادتن در پاسخ ثانویه است.

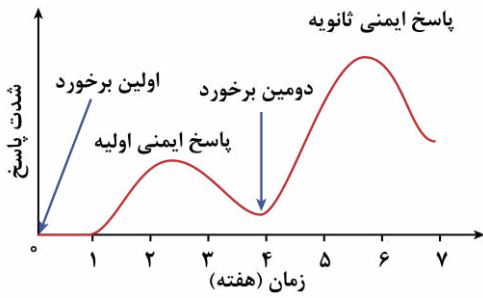
ب همان‌طور که در شکل مشخص است، زمان به حداکثر رسیدن پاسخ ایمنی اولیه حدود دو و نیم هفته و این زمان در پاسخ ثانویه حدود یک و نیم هفته است.

ج شدت پاسخ بلافاصله بعد از برخورد با آنتی‌ژن در پاسخ اولیه صفر است اما در پاسخ ثانویه این مقدار عددی بیشتر از پاسخ اولیه است.

د همان‌طور که در نمودار مشخص است، برای شروع پاسخ ایمنی در پاسخ اولیه به حدود یک هفته زمان لازم است، اما این زمان در پاسخ ثانویه بسیار کمتر است.



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.



۲- کدام مورد در خصوص بیماری ایجاد شده توسط ویروس HIV نادرست است؟

- ۱) فقط به‌نوعی خاص از لنفوسیت‌های B و T حمله می‌کند.
- ۲) فردی که هیچ علائمی از این بیماری ندارد، می‌تواند ناقل آن باشد.
- ۳) ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیردار را به مرگ تبدیل می‌کند.
- ۴) این ویروس علاوه بر خون از طریق فرایند شیردهی نیز به نوزاد منتقل می‌شود.

آسان - حفظی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

بیماری ایدز توسط ویروس HIV ایجاد می‌شود.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | این ویروس به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله می‌کند. |
| ۲ | بیماری می‌تواند ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته بماند. |
| ۳ | ابتلا به بیماری می‌تواند منجر به مرگ شود. |
| ۴ | ویروس از هر دو طریق منتقل می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

این ویروس به‌نوعی خاص از لنفوسیت‌های T که لنفوسیت‌های کمک‌کننده نام دارند حمله می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این بیماری می‌تواند ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته بماند.

۳) در این بیماری عملکرد دستگاه ایمنی دچار نقص می‌شود برای همین ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیردار می‌تواند به مرگ منجر شود.

۴) این ویروس از طریق روش‌های مختلفی مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، بارداری، زمان زایمان، شیردهی و ... منتقل می‌شود.



۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر فامینک، از دو مولکول دنا تشکیل شده است.
- ۲) هر فام‌تن، از دو بخش کاملاً یکسان تشکیل شده است.
- ۳) هر هسته‌تن، دارای هشت مولکول پروتئینی هیستون است.
- ۴) هر فامینه، از چهار رشته بسپار نوکلئیک‌اسید تشکیل شده است.



بررسی سریع:

۱	هر فامینک، از یک مولکول دنا تشکیل شده است.
۲	فام‌تن‌ها ممکن است تک‌فامینکی باشند و تنها از یک بخش تشکیل شده باشند.
۳	در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول هیستون پیچیده است.
۴	در صورتی که فامینه مضاعف نشده باشد، تنها حاوی دو رشته نوکلئیک‌اسید می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تعداد فامینک‌ها با تعداد مولکول‌های دنا برابر است؛ به عبارتی دیگر هر فامینک، از یک مولکول دنا تشکیل شده است.
- ۲) فام‌تن‌ها ممکن است تک‌فامینکی باشند و تنها از یک بخش تشکیل شده باشند. در واقع فام‌تن‌های مضاعف‌شده، از دو بخش همانند به نام فامینک تشکیل شده‌اند.
- ۴) در صورتی که فامینه مضاعف نشده باشد، تنها دارای دو رشته نوکلئیک‌اسید است و در صورتی که مضاعف‌شده باشد دارای چهار رشته نوکلئیک‌اسید است. نوکلئیک‌اسیدها بسیاری از نوکلئوتیدها هستند.

کلاس درس: ساختار کروموزوم‌ها

تعریف	ساختار
مولکولی دورشته‌ای که در ساختار ماده وراثتی وجود دارد.	DNA
نوعی پروتئین در ساختار کروماتین و کروموزوم که DNA دور آن می‌پیچد تا نوکلئوزوم تشکیل شود.	هیستون
مجموعه‌ای شامل ۸ پروتئین هیستون و DNA که در آن، DNA حدود ۲ دور اطراف پروتئین‌های هیستون می‌پیچد.	نوکلئوزوم
مجموعه‌ای از واحدهای تکراری نوکلئوزوم که در طول اینترفاز در هسته مشاهده می‌شود.	کروماتین
کروماتین فشرده‌شده که در مرحله تقسیم یاخته مشاهده می‌شود و می‌تواند مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) باشد.	کروموزوم
هر یک از مولکول‌های DNA در یک مولکول کروموزوم مضاعف‌شده که در محل سانترومر به کروماتید خواهری متصل می‌شود.	کروماتید
محل که در آن، دو کروماتید خواهری یک کروموزوم، توسط پروتئین اتصالی به یکدیگر متصل می‌شوند.	سانترومر



- ۴- گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی فرد سالم، با توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی، شرایط افزایش خون‌رسانی به برخی از نقاط بدن را فراهم می‌کنند. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درخصوص این یاخته‌ها درست است؟
- ۱) همه آن‌ها سبب آغاز نوعی پاسخ موضعی در اثر آسیب‌های بافتی ایجاد شده می‌شوند.
 - ۲) فقط برخی از آن‌ها با تمایز یاخته‌های خونی خارج‌شده از دیواره مویرگ‌ها تشکیل می‌شوند.
 - ۳) فقط برخی از آن‌ها در شرایط طبیعی در بخش‌های مرتبط با بیرون از بدن مشاهده می‌شوند.
 - ۴) همه آن‌ها در شرایط ویژه‌ای با تشکیل زوائد سیتوپلاسمی به درون بری (آندوسیتوز) میکروبرها می‌پردازند.

ترجمه صورت سؤال

ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها با ترشح هیستامین سبب گشاد شدن رگ‌های خونی و افزایش خون‌رسانی به بخش‌های ویژه‌ای از بدن می‌شوند.

تعبیر

- نوعی پاسخ موضعی در اثر آسیب‌های بافتی = پاسخ التهابی



بررسی سریع:

۱	بازوفیل‌ها در پاسخ التهابی نقش ندارند.
۲	هیچ‌یک از این یاخته‌ها حاصل تمایز و خروج یاخته‌های خونی نیستند.
۳	ماستوسیت‌ها در شرایط طبیعی در خارج از خون مشاهده می‌شوند.
۴	بازوفیل‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

پاسخ تشریحی:

ماستوسیت‌ها در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند به فراوانی یافت می‌شوند و هیچ‌گاه در خون حضور ندارند؛ اما بازوفیل‌ها نوعی گویچه سفید بوده و در شرایط طبیعی در خون حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تنها ماستوسیت‌ها با رهاسازی هیستامین در شکل‌گیری پاسخ التهابی نقش دارند.
 ۲) هیچ‌یک از این یاخته‌ها حاصل تمایز و خروج یاخته‌های خونی نیستند.

نکته:

مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

- ۴) بازوفیل‌ها برخلاف ماستوسیت‌ها فاقد توانایی بیگانه‌خواری هستند.

نکته:

در فرایند بیگانه‌خواری، یاخته بیگانه‌خوار با تشکیل زوائد سیتوپلاسمی و از طریق آندوسیتوز، میکروپ‌ها را به درون خود وارد می‌کند.

کلاس درس: مقایسه انواع یاخته‌های ایمنی

مورد مقایسه	بازوفیل	اُتوزینوفیل	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	2	2	چند	—	۱	—	—	1	1	1
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 دیapedz	✓	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓
توانایی ترشح هیستامین	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X



- ۵- کدام مورد دربارهٔ همهٔ روش‌هایی صادق است که در خط اول دفاعی بدن نقش ایفا می‌کنند؟
- ۱) داشتن خاصیت اسیدی موجب از بین رفتن محیط زندگی میکروب‌ها می‌شوند.
 - ۲) از ترکیبات نمکی یا لیزوزیم برای نابودی میکروب‌ها بهره می‌برند.
 - ۳) یاخته‌های پوششی عامل بنیادی ایجاد آن‌ها هستند.
 - ۴) بدون توجه به نوع میکروب‌ها فعالیت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

آسان - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

پوست، مخاط و ترشحات آن‌ها، اسیده معده، بزاق، سرفه، عطسه، استفراغ، اشک، مدفوع و ادرار از روش‌های مورد استفاده در خط اول دفاعی بدن هستند.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | فقط در رابطه با اسیده معده و برخی ترشحات پوست صدق می‌کند. |
| ۲ | فقط در رابطه با اشک، بزاق و عرق صدق می‌کند. |
| ۳ | لایهٔ درونی پوست، یاخته‌های پیوندی دارد. |
| ۴ | خط اول سدی برای جلوگیری از ورود همهٔ میکروب‌ها ایجاد می‌کند. |

پاسخ تشریحی:

میکروب‌ها، از هر نوعی که باشند، هنگام ورود به بدن، با خط اول دفاع بدن روبه‌رو می‌شوند. پوست و مخاط همانند همهٔ روش‌های دیگر خط اول، در برابر نفوذ میکروب‌ها، بدون توجه به نوع آن‌ها، عمل می‌کنند. به این نوع دفاع، دفاع غیراختصاصی می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برخی ترشحات خاصیت اسیدی و برخی دیگر خاصیت بازی (قلیایی) و برخی نیز خنثی هستند. اسید معده خاصیت اسیدی دارد اما بزاق خاصیت قلیایی دارد.
- ۲) اشک، بزاق و عرق دارای نمک و لیزوزیم‌اند اما این مورد دربارهٔ روش‌های عطسه و سرفه و... صدق نمی‌کند.
- ۳) بیشتر این روش‌ها بر پایهٔ یاخته‌های پوششی انجام می‌پذیرند مثلاً عدد ترشح‌کنندهٔ اشکی، بزاقی، اسید معده و عرق، یاخته‌های مجاری ادراری و... پوششی‌اند اما نمی‌توان گفت که همهٔ این روش‌ها بر پایهٔ یاخته‌های پوششی صورت می‌گیرند؛ برای مثال لایهٔ درونی پوست را در نظر بگیرید از بافت پیوندی رشته‌ای محکم تشکیل شده است.

کلاس درس: نخستین خط دفاعی بدن انسان

اندام	روش دفاعی	نحوهٔ دفاع	توضیحات
پوست	سلول‌های مردهٔ 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 ← تهیهٔ چرم
	چربی پوست	اسیدی‌کردن سطح پوست ← جلوگیری از رشد میکروب‌های بیماری‌زا	در چربی، اسیدهای چرب وجود دارند.
	عرق پوست	نمک ← جلوگیری از رشد باکتری‌ها، لیزوزیم ← نابودی باکتری‌ها	فقط بر باکتری‌ها مؤثر است.
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 مزک‌دار	به دام افتادن میکروب‌ها در مادهٔ مخاطی ← رانده‌شدن مادهٔ مخاطی توسط مزک‌ها به حلق ← خروج از بدن یا ورود به دستگاه گوارش	دود سیگار، باعث از کار افتادن مزک‌ها می‌شود.
	لایهٔ مخاطی	۱ - بافت پوششی و آستر پیوندی: سد فیزیکی، ۲ - مادهٔ مخاطی: به دام افتادن میکروب‌ها و مبارزه با باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم	گلیکوپروتئین موسین + جذب آب فراوان ← مادهٔ مخاطی (چسبناک و لزج)



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



- ۶- به‌طور معمول، در خصوص مقایسه ایمنی حاصل از واکسن و سرم، کدام مورد درست است؟
- ۱) همه واکسن‌ها و سرم‌ها برای اثرگذاری بهتر خود، نیازمند تکرارشدن هستند.
 - ۲) از سرم و واکسن به ترتیب بعد و قبل از مواجهه با بیماری استفاده می‌شود.
 - ۳) میزان لنفوسیت‌های خاخره حاصل از سرم از واکسن بیشتر است.
 - ۴) مدت زمان ایمنی حاصل از واکسن از سرم کمتر است.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	برخی واکسن‌ها نیاز به تکرار ندارند.
۲	سرم برای درمان و واکسن برای پیشگیری کاربرد دارد.
۳	سرم ایمنی غیرفعال است و تولید لنفوسیت خاخره ندارد.
۴	مدت زمان ایمنی حاصل از واکسن از سرم بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

به‌طور معمول از واکسن در پیشگیری و قبل از مواجهه با عامل بیماری‌زا و از سرم در درمان و پس از مواجهه با عامل بیماری‌زا استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برخی واکسن‌ها برای اثرگذاری خود نیاز به تکرار دارند نه همه آن‌ها.
- ۲) سرم ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کند چون پادتنی در بدن فرد بیمار تولید نشده و یاخته‌خاخره‌ای نیز ایجاد نشده است.
- ۳) مدت زمان ایمنی حاصل از واکسن از سرم بیشتر است چرا که عمر ایمنی حاصل از سرم متناسب با عمر تجزیه پروتئین‌های آن سرم است اما عمر واکسن متناسب با عمر یاخته‌های خاخره حاصل از آن است.



- ۷- در خصوص روش‌های عملکردی پادتن که نتیجه مستقیم آن‌ها، افزایش بیگانه‌خواری است، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟
- ۱) در به هم چسباندن میکروب‌ها، هر پادتن به دو میکروب متصل است.
 - ۲) در خنثی‌سازی، همه پادتن‌ها به هم متصل شده و ویروس را احاطه می‌کنند.
 - ۳) در رسوب دادن، هر پادگن (آنتی‌ژن) حداقل به دو پادتن مشابه متصل شده است.
 - ۴) در فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو پادتن با همکاری یکدیگر، یک پروتئین را فعال می‌کنند.



از بین روش‌های عملکردی پادتن‌ها، رسوب دادن پادگن‌های محلول، به هم چسباندن میکروب‌ها و خنثی‌سازی، مستقیماً باعث افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند.

بررسی سریع:

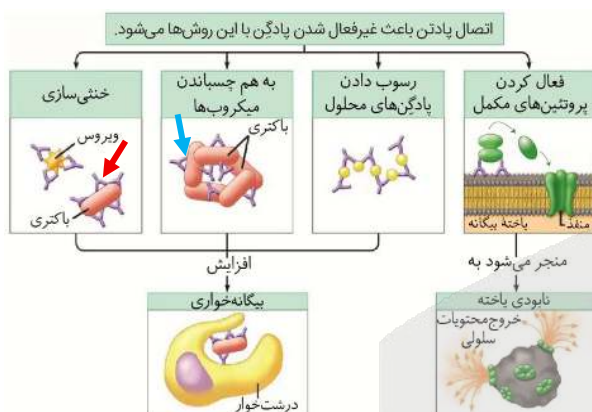
۱ در فرایند به هم چسباندن میکروب‌ها، هر پادتن لزوماً با دو میکروب در تماس نیست.

۲ در فرایند خنثی‌سازی، پادتن‌ها به هم متصل نمی‌شوند.

۳ در رسوب دادن پادگن‌های محلول، هر پادگن حداقل به دو پادتن متصل شده است.

۴ فعال کردن پروتئین‌های مکمل، مستقیماً باعث افزایش بیگانه‌خواری نشده و جزء عملکردهای موردنظر در صورت این سؤال نیست.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در رسوب دادن پادگن‌های محلول، هر پادگن به حداقل دو پادتن اتصال دارد. دقت کنید که هر پادتن فقط به یک نوع پادگن خاص متصل می‌شود؛ بنابراین هر دو پادتن متصل شده به یک پادگن مشترک، مشابه هستند.

چرا می‌گیم حداقل دو پادتن؟ چرا نمی‌گیم فقط دو پادتن؟ دقت کنید که پادگن یه ساختار سه بعدیه و یه دونه از اونها، میتونه به بیشتر از دو تا پادتن هم متصل بشه! بنابراین ما در شکل دو بعدی کتاب درسی، فقط دو پادتن می‌بینیم اما ممکنه تعداد بیشتری از پادتن هم به این پادگن‌ها متصل باشه.

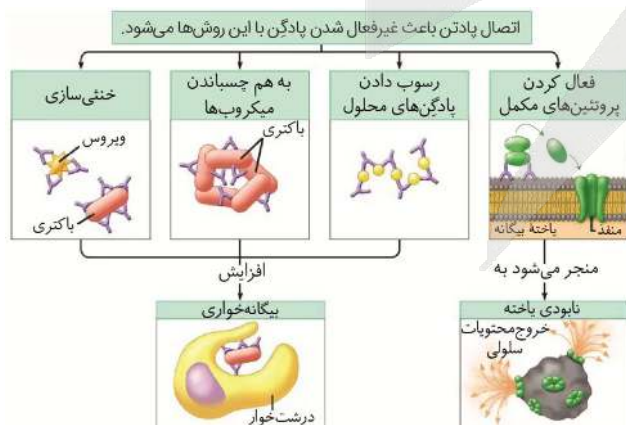
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در فرایند به هم چسباندن میکروب‌ها، هر پادتن لزوماً با دو میکروب در تماس نیست! به پادتن مشخص شده با فلش آبی در شکل توجه کنید. سؤال به دنبال گزینه‌ای می‌گردد که به‌طور حتم صحیح باشد!

۲ در فرایند خنثی‌سازی، همان‌طور که در شکل مشخص است، در احاطه کردن ویروس، پادتن‌ها به هم متصل نمی‌شوند.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، طی فرایند فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو پادتن با کمک یکدیگر، یک پروتئین را فعال می‌کنند. دقت داشته باشید که فعال کردن پروتئین‌های مکمل، مستقیماً باعث افزایش بیگانه‌خواری نشده و جزء عملکردهای موردنظر در صورت این سؤال نیست!

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 - رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، ۴ - فعال کردن پروتئین‌های مکمل.

برای به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند.

برای فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاخته بیگانه متصل می‌شوند. سپس پروتئین مکمل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود و به این ترتیب، پروتئین مکمل فعال می‌شود.

آنتی‌ژن‌های خنثی‌شده، میکروب‌های به هم چسبیده و آنتی‌ژن‌های رسوب‌کرده، توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری می‌شوند؛ بنابراین پادتن می‌تواند باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها شود.

پروتئین‌های مکمل فعال شده با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، باعث نابودی یاخته بیگانه می‌شوند.



۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پنج ساختار مراحل فشرده شدن فام‌تن (کروموزوم) را نشان می‌دهند. کدام ساختار در مرحله اینترفاز یاخته ایجاد می‌شود؟

- ۱) هر ساختاری که در آن، بخش‌های فنری شکل به وجود می‌آید.
- ۲) هر ساختاری که در آن، مشاهده آمینواسید دور از انتظار است.
- ۳) هر ساختاری که در آن، واحدهای تکراری غیر مجاور به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
- ۴) هر ساختاری که در آن، واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) وجود دارد.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

از بین پنج ساختاری که مراحل فشرده شدن فام‌تن (کروموزوم) را نشان می‌دهند، ساختارهای اول و دوم در مرحله اینترفاز یاخته و ساختارهای سوم، چهارم و پنجم در مرحله تقسیم یاخته‌ای ایجاد می‌شوند.

تعبیر

- هر ساختاری که در آن، بخش‌های فنری شکل به وجود می‌آید = ساختار سوم + ساختار چهارم
- هر ساختاری که در آن، مشاهده آمینواسید دور از انتظار است = ساختار اول
- هر ساختاری که در آن، واحدهای تکراری غیر مجاور به یکدیگر نزدیک می‌شوند = ساختار سوم + ساختار چهارم + ساختار پنجم
- هر ساختاری که در آن، واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) وجود دارد = ساختار دوم + ساختار سوم + ساختار چهارم + ساختار پنجم

بررسی سریع:

۱ در ساختارهای سوم و چهارم فام‌تن، بخش‌های فنری شکل به وجود می‌آید.

۲ فقط ساختار اول فام‌تن فاقد آمینواسید است.

۳ در ساختارهای سوم، چهارم و پنجم فشردگی فام‌تن افزایش می‌یابد و واحدهای تکراری (نوکلئوزوم)های غیر مجاور به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

۴ در ساختارهای فام‌تن، هسته‌تن در ساختارهای دوم به بعد وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

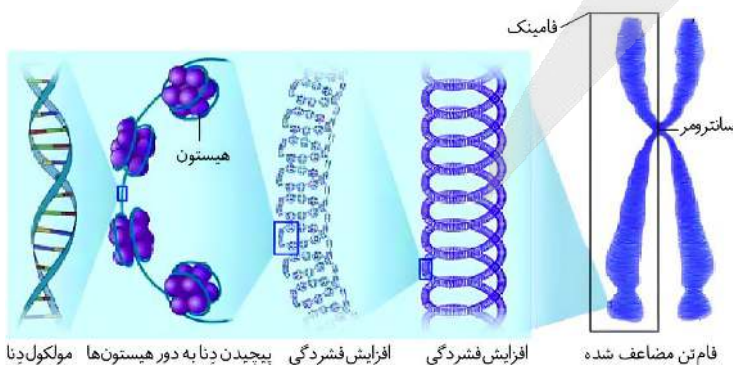
اولین ساختار مربوط به مراحل فشردگی فام‌تن، ماریپیچ دو رشته‌ای مولکول دنا است. در این ساختار، هنوز هیستون‌ها وارد نشده‌اند بنابراین در ساختار اول مشاهده آمینواسید دور از انتظار است. سایر ساختارها، واجد هیستون و آمینواسید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

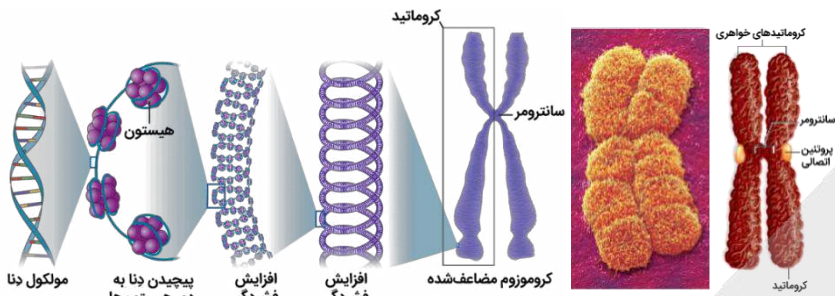
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختارهای سوم و چهارم بخش‌های فنری شکل به وجود می‌آید. در این مراحل، افزایش فشردگی رخ می‌دهد که مربوط به وقایع حین تقسیم یاخته است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختارهای سوم، چهارم و پنجم فشردگی فام‌تن افزایش می‌یابد و واحدهای تکراری (نوکلئوزوم)های غیر مجاور به یکدیگر نزدیک می‌شوند. این مراحل در حین تقسیم یاخته رخ می‌دهند.

۴) هسته تن (نوکلئوزوم) در ساختار دوم به وجود می‌آید و در ساختارهای بعدی نیز وجود دارد. ساختار دوم برخلاف ساختارهای سوم، چهارم و پنجم در مرحله اینترفاز یاخته ایجاد می‌شود.



شکل‌نامه: مراحل فشردشدن کروموزوم (فام‌تن) + ساختار یک کروموزوم (فام‌تن) مضاعف‌شده



- ◀ در ساختار هر نوکلئوزوم، هشت پروتئین هیستون وجود دارد و مولکول دنا، حدود دو دور در اطراف این مولکول‌های پروتئینی پیچیده است.
- ◀ نوکلئوزوم‌های کروموزوم‌ها، دو بار روی خود تا می‌خورند تا فشردگی بیشتری پیدا کنند.
- ◀ کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند.
- ◀ اولین مرحله فشردگی در ماده وراثتی، ناشی از تشکیل مارییج دورشته‌ای دنا است.



- ۹- بدن یک فرد در حالت مصرف ماده حساسیت‌زا (M)، پس از ابتلا به بیماری ام.اس (N) و ورود ویروس آنفلوانزا به بدن (R) بررسی می‌شود، با توجه به حالات مطرح‌شده کدام مورد درست است؟
- ۱) در حالت M همانند N، دستگاه ایمنی عاملی بیگانه را شناسایی کرده است.
 - ۲) در حالت N همانند R، لنفوسیت‌های B به یاخته پادتن‌ساز تمایز می‌یابند.
 - ۳) در حالت M برخلاف R، فعالیت یاخته‌های خونی سفیدرنگ افزایش می‌یابد.
 - ۴) در حالت N برخلاف R، فقط فعالیت خط اول دفاعی بدن افزایش می‌یابد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	در بیماری ام.اس یاخته خودی شناسایی می‌شود نه عاملی بیگانه.
۲	در ام.اس همانند بیماری ویروسی، سیستم ایمنی اختصاصی فعالیت می‌کند.
۳	هم در آرژو و هم در عفونت ویروسی گویچه‌های سفید فعالیت می‌کنند.
۴	در هر دو بیماری افزایش فعالیت خط اول دفاعی بدن مشاهده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در بیماری ام.اس همانند بیماری ویروسی، سیستم ایمنی اختصاصی فعالیت می‌کند. در نتیجه این فعالیت، لنفوسیت B پادگن شناسایی کرده و به یاخته پادتن‌ساز تمایز می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بیماری ام.اس یاخته خودی به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی می‌شود و عامل بیگانه واقعی وجود ندارد. در حساسیت نوعی ماده بیگانه بی‌خطر به‌عنوان عامل بیگانه شناسایی می‌شود.
- ۳) در حساسیت، بازوفیل که نوعی گویچه سفید است هیستامین ترشح می‌کند. در بیماری‌های ویروسی لنفوسیت‌ها، نوتروفیل و ... فعالیت می‌کنند.
- ۴) در هر دو بیماری ذکر شده افزایش فعالیت خط اول دفاعی بدن مشاهده نمی‌شود.



- ۱۰- کدام ویژگی لایه بیرونی پوست را از لایه درونی آن، متمایز می‌کند؟

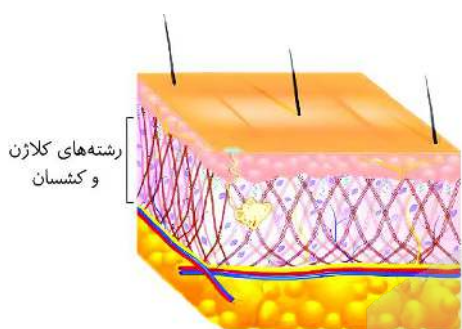
- ۱) خارجی‌ترین یاخته‌های آن، فاقد توانایی تولید انرژی و پروتئین هستند.
- ۲) رشته‌های کلاژن و کشسان آن با آرایش موازی به هم تابیده شده‌اند.
- ۳) گیرنده‌های آن رشته‌های عصبی فاقد پوشش پیوندی هستند.
- ۴) غدد عرق آن ترشحات خود را به مجرا ترشح می‌کنند.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | خارجی‌ترین یاخته‌های لایه بیرونی پوست مرده‌اند. |
| ۲ | لایه درونی رشته‌های کلاژن و کشسان دارد. |
| ۳ | در هردو لایه رشته‌های عصبی آزاد وجود دارند. |
| ۴ | غدد عرق در لایه درونی پوست حضور دارند. |

پاسخ تشریحی:

فقط لایه بیرونی شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های زنده توانایی ساخت پروتئین و تولید و مصرف انرژی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:


- ۲ در لایه درونی، بافت پیوندی رشته‌های شامل رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند و آرایش آن‌ها بیشتر حالت عمودی دارد.
- ۳ در هردو لایه پوست گیرنده‌های فاقد پوشش پیوندی یافت می‌شوند، گیرنده‌های درد در لایه بیرونی و گیرنده‌های فولیکول مو مثالی از این گیرنده‌ها هستند.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، غدد عرق و چربی در لایه درونی پوست قرار دارند و مجرای آن‌ها با عبور از لایه بیرونی ترشحات این غدد را به سطح پوست می‌ریزد.



- ۱۱- کدام مورد، ویژگی مشترک همه لنفوسیت‌های حاضر در سومین خط دفاعی بدن محسوب می‌شود؟
- توانایی تکثیر و ایجاد یاخته جدید دارند.
 - در نوعی اندام لنفی متولد شده و بالغ می‌شوند.
 - در ساختار خود، گیرنده‌ای برای شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) دارند.
 - توسط یاخته لنفوئیدی یا یاخته‌های مشتق شده از آن تولید می‌شوند.

ترجمه صورت سؤال

انواع لنفوسیت‌های B و T و یاخته پادتن‌ساز مدنظر هستند.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | یاخته پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شود. |
| ۲ | لنفوسیت‌های خاطره و یاخته‌های پادتن‌ساز این‌چنین نیستند. |
| ۳ | یاخته پادتن‌ساز گیرنده آنتی ژنی ندارد. |
| ۴ | همه لنفوسیت‌های اولیه منشأ لنفوئیدی دارند و بقیه لنفوسیت‌ها از آن‌ها مشتق شده‌اند. |

پاسخ تشریحی:

همه لنفوسیت‌های اولیه منشأ لنفوئیدی دارند و بقیه لنفوسیت‌ها از آن‌ها مشتق شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته پادتن ساز تقسیم نمی‌شود.
- ۲) یاخته‌های خاطره و پادتن ساز در خون و بافت‌ها تشکیل می‌شوند نه در مغز استخوان که نوعی اندام لنفی است.
- ۳) یاخته پادتن ساز برای شناسایی پادگن گیرنده ندارد.

IZO

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی فصل پنج یازدهم، پروتئین‌هایی در درون بدن وجود دارند که با قرارگیری در غشاء سبب ایجاد منافذ می‌شوند. کدام مورد در خصوص بعضی از آن‌ها، درست است؟

- ۱) هنگام قرارگیری در غشای یاخته ظاهری شبیه به حرف L دارند.
- ۲) در غشای نوعی یاخته غیرخودی با هم ایستایی طبیعی چندین سوراخ ایجاد می‌کنند.
- ۳) قرارگیری مجموعه حلقه مانند آن‌ها منجر به حالتی شبیه پلاسمولیز در یاخته می‌شود.
- ۴) شرایط را برای ورود آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده به سیتوپلاسم یاخته مهیا می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

پروتئین‌های مکمل و پرفورین با قرارگیری در غشاء می‌توانند منافذی را ایجاد کنند که کنترل ورود و خروج یاخته را از بین ببرند.

تعبیر

• یاخته‌های غیرخودی با هم ایستایی طبیعی = میکروب و یاخته‌های پیوندزده شده

بررسی سریع:

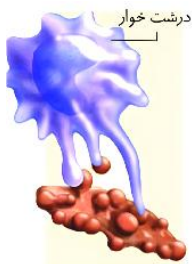
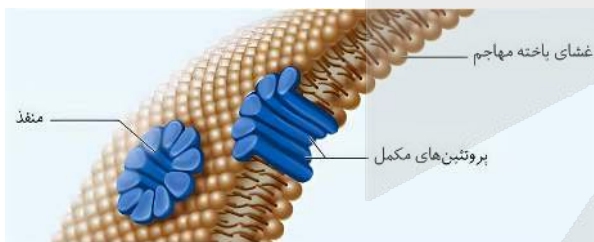
- ۱ هر دو نوع پروتئین شکلی شبیه به L دارند.
- ۲ پروتئین‌های مکمل در غشای میکروب‌ها و پروتئین‌های پرفورین در غشای یاخته پیوندزده شده می‌توانند چندین سوراخ ایجاد کنند.
- ۳ هر دو نوع پروتئین موجب می‌شوند که یاخته هدف ظاهری چروکیده داشته باشد.
- ۴ آنزیم‌های القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده کروی شکل هستند که با منفذ ایجاد شده توسط پرفورین به یاخته هدف وارد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

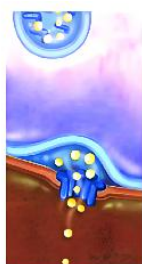
یاخته‌های کشنده طبیعی یا لنفوسیت‌های T کشته با اتصال به یاخته هدف، پروتئینی به نام پرفورین ترشح می‌کنند که سبب ایجاد منافذ در غشاء می‌شود. این منافذ ایجاد شده موجب وارد شدن آنزیمی به درون یاخته و سپس باعث مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته هدف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، پروتئین‌های مکمل و پرفورین در غشا حالتی شبیه به حرف L دارند.
- ۲) پروتئین‌های مکمل در غشای میکروب (یاخته غیرخودی) منافذ ایجاد می‌کنند. پروتئین‌های پرفورین در غشای یاخته سرطانی (یاخته خودی)، یاخته آلوده به ویروس (یاخته خودی) و یاخته پیوند زده شده (یاخته غیرخودی) منافذ ایجاد می‌کنند.



یاخته مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.



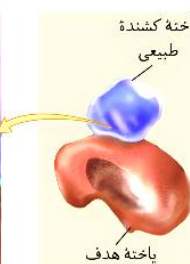
آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود.



پرفورین‌ها، منافذی را در غشا ایجاد می‌کند.



ریزکبسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با پروتئینی ترشح می‌کنند.



یاخته کشنده طبیعی به یاخته هدف متصل می‌شود.

۳ پروتئین‌های مکمل و پرفورین سبب از بین رفتن کنترل یاخته در ورود و خروج مواد می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های هدف این پروتئین‌ها پس از خارج شدن از حالت هم ایستایی شکلی چروکیده شده (حالتی شبیه پلاسمولیز) پیدا می‌کنند.

کلاس درس: مقایسه انواع پروتئین‌های دفاعی

مورد مقایسه	لیزوزیم	پروتئین مکمل	ایترفرون نوع ۱	ایترفرون نوع ۲	هیستامین	پادتن	پرفورین	آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده
نقش و عملکرد	کشتن باکتری‌ها	تسهیل بیگانه‌خواری + از بین بردن عامل بیماری‌زا	ایجاد مقاومت در یاخته سالم مجاور و خود یاخته آلوده	مبارزه با یاخته سرطانی	التهاب و حساسیت	بی‌اثر یا نابود کردن میکروب	کمک به ورود آنزیم القاکننده مرگ	نابودی یاخته سرطانی / آلوده به ویروس و پس زدن عضو پیوندی
مؤثر در خط دفاعی ...	اول	دوم	دوم	دوم	دوم	سوم + دوم (فعال کردن پروتئین مکمل + افزایش بیگانه‌خواری)	دوم و سوم	دوم و سوم
مستقیماً باعث افزایش فعالیت ماکروفاژی	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓
باعث ایجاد منفذ در یاخته موردنظر ...	X	✓	X	X	X	X	✓	X
مترشحه از ...	یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، اشک، عرق و...	-	یاخته آلوده به ویروس	یاخته کشته طبیعی و لنفوسیت T	ماستوسیت و بازوفیل	یاخته پادتن‌ساز	یاخته کشته طبیعی و T کشته	یاخته کشته طبیعی و T کشته



۱۳- مطابق با مطلب کتاب‌درسی، دو نوع از یاخته‌های ایمنی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند. درخصوص این یاخته‌ها کدام مورد نادرست است؟

- هر دوی آن‌ها فاقد توانایی تراگذری از رگ خونی هستند.
- هر دوی آن‌ها توانایی شناسایی عوامل بیگانه از خودی را دارند.
- فقط یکی از آن‌ها با ترشح ماده‌ای، موجب گشادشدن رگ و افزایش فشارخون می‌شود.
- فقط یکی از آن‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را نیز در سطح خود قرار می‌دهد.

آسان - حفظی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

ماستوسیت و یاخته دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند.

بررسی سریع:

۱	گویچه‌های سفید توانایی تراگذری دارند.
۲	در خط دوم دفاعی، یاخته‌ها عوامل بیگانه را از خودی تشخیص می‌دهند.
۳	هیستامین موجب گشادی رگ و کاهش فشارخون می‌شود.
۴	یاخته دندریتی قسمت‌هایی از عامل بیگانه را در سطح خود قرار می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

مطابق متن کتاب «ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشادشدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید می‌شود.» دقت کنید که گشادشدن رگ باعث کاهش فشارخون می‌شود نه افزایش آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ «فرایند عبور گویچه‌های سفید را از دیواره مویرگ‌ها، تراگذری (دیپدز) می‌نامند.» ماستوسیت و یاخته دندریتی نمی‌توانند از رگ خونی تراگذری کنند و در خون اصلاً یافت نمی‌شوند.



۲ ماستوسیت و یاخته دندریتی از یاخته‌های خط دفاعی دوم هستند که در آن عوامل بیگانه از خودی تشخیص داده می‌شوند.

۴ یاخته‌های دندریتی علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند.

پرتکرارترین تعبیرهای مربوط به یاخته‌های دستگاه ایمنی

- یاخته‌هایی که دانه‌های حاوی هیارین دارند = بازوفیل‌ها
- یاخته‌هایی که به یاخته دندریتی تمایز می‌یابند = مونوسیت‌ها
- یاخته‌هایی که توسط اینترفرون نوع دو فعال می‌شوند = ماکروفاژها
- گویچه‌های خونی که هسته تکی گرد یا بیضی دارند = لنفوسیت‌ها
- یاخته‌هایی که در مبارزه با گرم‌های انگل نقش اصلی را دارند = ائوزینوفیل‌ها
- یاخته‌هایی که به‌عنوان نیروهای واکنش سریع شناخته می‌شوند = نوتروفیل‌ها
- یاخته‌هایی که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید می‌شوند = لنفوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که دارای هسته دو قسمتی هستند = ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها
- نوعی ماده که از میزان تولید و فعالیت پروتئین‌های فیبرین خون می‌کاهد = هیارین
- گویچه‌های سفیدی که بیشتر حجم سیتوپلاسم خود را به هسته اختصاص داده‌اند = لنفوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که دارای هسته‌ای تکی با ظاهر خمیده یا لوبیایی شکل هستند = مونوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که در دفاع علیه عوامل بیگانه به‌صورت اختصاصی شرکت می‌کنند = لنفوسیت‌ها
- یاخته‌هایی که به‌صورت یاخته‌هایی چابک و حامل مقدار کم مواد دفاعی دیده می‌شوند = نوتروفیل‌ها
- گویچه‌های خونی که توانایی تولید اینترفرون نوع ۲ را دارند = یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T
- گویچه‌های سفیدی که در سیتوپلاسم خود دارای دانه‌هایی با ظاهر روشن هستند = نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها
- گویچه‌های سفیدی که با ترشح نوعی ماده از میزان تولید و فعالیت پروتئین‌های فیبرین خون می‌کاهند = بازوفیل‌ها
- یاخته‌هایی که باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شوند = لنفوسیت کشنده طبیعی و T کشنده



۱۴- در خصوص مراحل انجام فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده توسط یاخته کشنده طبیعی، کدام عبارت به‌درستی بیان شده است؟

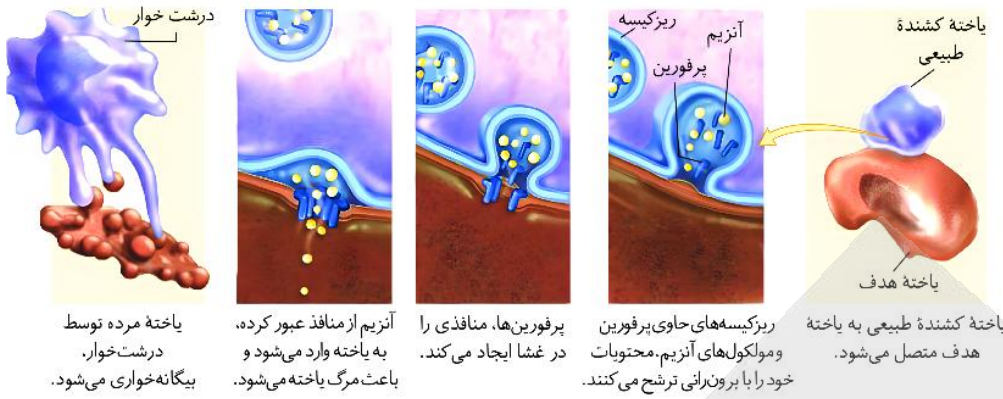
- ۱) قبل از اتصال یاخته کشنده طبیعی به هدف، به‌صورت اختصاصی گیرنده سطحی آن را شناسایی می‌کند.
- ۲) بعد از تکه‌تکه شدن یاخته هدف بدون ایجاد فرایند التهاب، یاخته درشت‌خوار بیگانه‌خواری انجام می‌دهد.
- ۳) بعد از برون‌رانی شدن ریزکیسه‌های حاوی پرفورین، ریزکیسه‌های حاوی آنزیم به غشا متصل می‌شوند.
- ۴) قبل از ورود آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی‌شده، هر پرفورین منفذی در غشای یاخته هدف ایجاد می‌کند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | تشخیص اختصاصی گیرنده در خط دفاعی سوم انجام می‌شود. |
| ۲ | مرگ برنامه‌ریزی‌شده بدون التهاب رخ می‌دهد. |
| ۳ | ریزکیسه‌های پرفورین و آنزیم‌دار از هم جدا نیستند. |
| ۴ | هر منفذ توسط اجتماعی از پرفورین‌ها ایجاد می‌شود. |



پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بعد از مرگ یاخته هدف، این یاخته تکه‌تکه یا کیسه‌کیسه می‌شود تا محتویات آن بیرون‌ریزد و فرایند التهاب رخ ندهد و فرایند بیگانه‌خواری برای درشت‌خوار راحت‌تر انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته کشنده طبیعی در خط دوم دفاعی بدن فعالیت می‌کند، در این خط عوامل بیگانه از خودی بر اساس ویژگی‌های عمومی‌شان شناسایی می‌شوند نه به‌صورت اختصاصی. شناسایی اختصاصی عوامل بیگانه در خط سوم و برای مثال توسط لنفوسیت‌های کشنده T انجام می‌شود.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، یک ریزکیسه به‌طور هم‌زمان دارای هم پرفورین و هم آنتزیم است. ضمناً ریزکیسه‌ها برون‌رانی نمیشن!!! محتویات درون‌شون برون‌رانی میشه!!!
- ۴) برای ایجاد هر منفذ نیاز به گروهی از پرفورین‌ها داریم پس اینکه گفته شود هر منفذ توسط هر پرفورین ایجاد می‌شود نادرست است.



- ۱۵- کدام مورد یا موارد در ارتباط با انواع پروتئین‌های مؤثر در خطوط دفاعی بدن انسان درست است؟
- الف - فقط بعضی از آن‌ها در شرایطی توسط همه یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن ساخته می‌شوند.
 - ب - همه آن‌ها در نهایت موجب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها می‌شوند.
 - ج - همه آن‌ها توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی ساخته می‌شوند.
 - د - فقط بعضی از آن‌ها در یاخته سازنده خود گیرنده دارند.
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف» و «د» ۴) «د»

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

لیزوزیم، آنتزیم‌های لیزوزوم، پادتن، پروتئین‌های مکمل، اینترفرون نوع ۱ و ۲، پروتئین‌های مؤثر در التهاب، پرفورین و آنتزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده از جمله پروتئین‌های مؤثر در خطوط دفاعی بدن هستند.

بررسی سریع:

الف) اینترفرون نوع ۱ در همه یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن توانایی ساخت و ترشح دارد.

ب) اینترفرون نوع ۱ موجب کاهش بیگانه‌خواری می‌شود.

ج) لیزوزیم توسط یاخته‌های پوششی غده‌های دستگاه گوارش، تنفس و... ساخته می‌شود.

د) اینترفرون نوع ۱ در یاخته سازنده خود گیرنده دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:

- ۱) اینترفرون نوع ۱ در یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود و بر خود یاخته‌های سازنده (آلوده به ویروس) و یاخته‌های مجاور اثر می‌گذارد و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.



- پ اینترفرون نوع ۱ باعث می‌شود که یاخته‌ها به ویروس آلوده نشوند و در نتیجه در معرض مرگ برنامه‌ریزی‌شده قرار نگیرند و توسط درشت‌خوارها بیگانه‌خواری نشوند. پس اینترفرون نوع ۱ موجب کاهش فعالیت درشت‌خوارها می‌شود.
- چ گروهی از این پروتئین‌ها در یاخته‌های دستگاه ایمنی ساخته می‌شوند برای مثال پروتئین مکمل و پادتن را در نظر بگیرید؛ اما گروهی دیگر از این پروتئین‌ها در یاخته‌های غیرایمنی ساخته می‌شوند مثلاً یاخته‌های بزاقی لیزوزیم می‌سازند.

کلاس درس: انواع پروتئین‌های دفاعی

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 ۱	سلول‌های آلوده به ویروس	یاخته‌های آلوده به ویروس و سالم مجاور	مقاوم‌سازی سلول سالم	
	پروتئین مکمل	---	غشای میکروب	ایجاد منفذ در غشای میکروب	↑ فعالیت ماکروفاژ
دوم و سوم	اینترفرون نوع II	یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T	ماکروفاژ	فعال‌سازی ماکروفاژ	نقش مهم در مبارزه با سرطان
	پرفورین	دوم: یاخته کشنده طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	سلول آلوده به ویروس و سرطانی + پیوندی	ایجاد منفذ در غشای یاخته هدف	↑ فعالیت ماکروفاژ
سوم	آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده	دوم: یاخته کشنده طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	القای مرگ برنامه‌ریزی شده		
سوم	پادتن	یاخته پادتن‌ساز (نوعی لنفوسیت B)	آنتی‌ژن	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکمل



۱۶- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- پیش از انجام تقسیم رشته‌های فامینه دو برابر و فشرده می‌شوند.
- تعداد فام‌تن‌ها در همه جانداران بیش از ۲ عدد است.
- در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود دو دور در اطراف ۸ جفت هیستون می‌پیچد.
- ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به‌صورت فامینه است.

متوسط - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	رشته‌های فامینه در حین تقسیم فشرده می‌شوند.
۲	بعضی باکتری‌ها دارای یک فام‌تن هستند.
۳	مولکول دنا حدود دو دور در اطراف ۸ هیستون می‌پیچد.
۴	به‌جز در هنگام تقسیم، ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌صورت فامینه است.

پاسخ تشریحی:

این عبارت عین متن کتاب درسی است: «ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به‌صورت فامینه است.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های فامینه دو برابر و در حین تقسیم (نه پیش از تقسیم) یاخته فشرده می‌شوند.



- ۲) تعداد فام‌تن‌های جانداران مختلف (به‌جز باکتری‌ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.
- ۳) مولکول دنا در هر هسته‌تن حدود دو دور در اطراف ۸ عدد هیستون می‌پیچد نه ۸ جفت.

شکل‌های مختلف ماده وراثتی

- ۱- زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست ← توده‌ای از رشته‌های درهم و دارای فشردگی کم: **کروماتین (فامینه)**
 - ۲- قبل از شروع تقسیم یاخته ← همانندسازی ماده وراثتی: **کروماتین مضاعف‌شده**
 - ۳- پس از شروع تقسیم یاخته ← کوتاه‌تر و ضخیم‌تر شدن ماده وراثتی: افزایش فشردگی ماده وراثتی: **کروموزوم (فام‌تن)**
- هر رشته کروماتینی، از واحدهای تکراری به نام **نوکلئوزوم (هسته‌تن)** تشکیل شده است.
- نوکلئوزوم = ۸ پروتئین هیستون + حدود دو دور چرخش مولکول دنا در اطراف هیستون‌ها**
- کروموزوم‌های مضاعف‌شده دارای دو **کروماتید (فامینک)** هستند. به کروماتیدهای یک کروموزوم مضاعف، **کروماتید خواهری** می‌گویند. نوع ژن‌ها (جایگاه‌های ژنی) در کروماتیدهای خواهری یکسان است.



۱۷- کدام گزینه درخصوص روش علمی انجام‌شده توسط جانورشناس ایلیا مچنیکوف بر روی لارو ستاره دریایی، نادرست است؟

- ۱) وارد کردن خرده‌ریزهایی از خارهای گل رز به زیر پوست جانور
- ۲) عدم عملکرد نخستین خط دفاعی جانور در جلوگیری از ورود مواد
- ۳) مشاهده یاخته‌های آمیب در درون بدن شفاف جانور در جهت بلعیدن مواد
- ۴) ارائه فرضیه‌ای در رابطه با خورده شدن میکروب‌ها توسط یاخته‌های واجد حرکت

آسان - حفظی - ۱۱۰۵ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

یاخته‌های واجد حرکت = یاخته‌های شبیه آمیب

پرسشی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | مچنیکوف خرده‌های ریزی از خار گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد. |
| ۲ | مچنیکوف برای آزمون فرضیه، خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست وارد (تزریق) کرد. |
| ۳ | مچنیکوف درون بدن لارو، یاخته‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند. |
| ۴ | مچنیکوف فرضیه‌ای در رابطه با خورده شدن میکروب‌ها و ذرات خارجی توسط یاخته‌های شبیه آمیب را ارائه داد. |

پاسخ تشریحی:

مچنیکوف حین مطالعه لارو ستاره دریایی که شفاف است به چیز شگفت‌انگیزی دست‌یافت. او برای نخستین بار، درون بدن لارو، یاخته‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مچنیکوف برای آزمون فرضیه‌ای که درخصوص یاخته‌های شبیه آمیب داد آزمایشی طراحی کرد. او خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست (نه درون پوست) لارو وارد کرد.
- ۲) مچنیکوف برای آزمون فرضیه، خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست وارد (تزریق) کرد.
- ۴) مچنیکوف فرضیه‌ای در رابطه با یاخته‌های شبیه آمیب داد. او گفت که شاید این یاخته‌های شبیه آمیب میکروب‌ها و ذرات خارجی را هم می‌خورند و در دفاع نقش دارند.



۱۸- کدام مورد زیر در ارتباط با لنفوسیت‌ها درست است؟

- ۱) در لنفوسیت B، نسبت هسته به سیتوپلاسم در یاختهٔ یابندهٔ پادگن و یاختهٔ تمایز یافتهٔ جدید برابر است.
- ۲) بعضی از لنفوسیت‌های ترشح‌کنندهٔ اینترفرون نوع ۲، فقط در خط اول دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.
- ۳) نسبت تعداد لنفوسیت عمل‌کننده به لنفوسیت خاخره، در اولین و دومین برخورد باهم برابر است.
- ۴) هر لنفوسیت تولیدکنندهٔ آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده، توانایی ساخت پادتن دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

۱ یاختهٔ پادتن‌ساز نسبت هسته به سیتوپلاسم کمتری دارد.

۲ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در خط دوم و لنفوسیت T در خط سوم فعالیت می‌کند.

۳ با توجه به شکل نسبت تعداد لنفوسیت عمل‌کننده به لنفوسیت خاخره در هر دو حالت برابر است.

۴ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده این خاصیت را ندارند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل نسبت تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده به لنفوسیت‌های خاخره در اولین و دومین برخورد برابر با ۲ است.

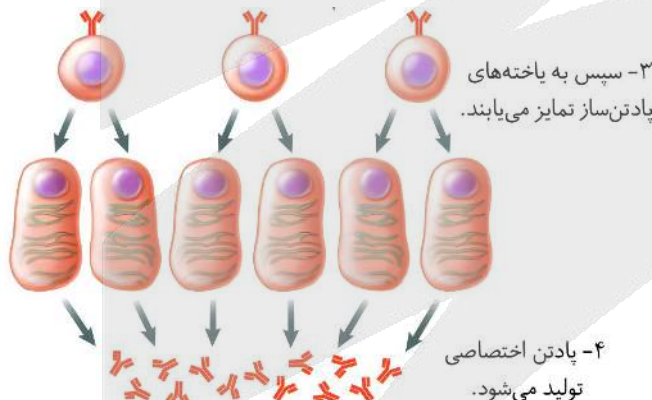
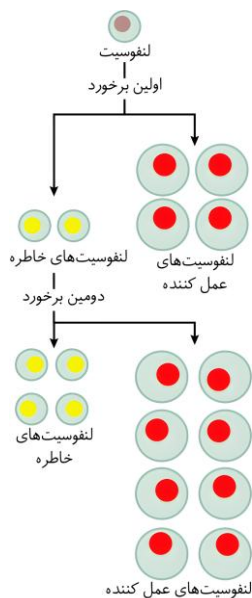
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، در یاختهٔ پادتن‌ساز نسبت

حجم هسته به سیتوپلاسم نسبت به لنفوسیت B بسیار کمتر است. لنفوسیت B توانایی شناسایی پادگن را دارد. یاختهٔ پادتن‌ساز از تمایز لنفوسیت B پدید می‌آید.

۲) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کنند. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T در سومین خط فعالیت می‌کند.

۴) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ترشح می‌کنند. فقط یاخته‌های پادتن‌ساز توانایی ترشح پادتن را دارند.



مورد مقایسه	لنفوسیت اولیه (B یا T)	لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت کمک‌کننده	لنفوسیت خاخره
دارای گیرندهٔ آنتی‌ژن ...	✓	✓	-	✓
نقش اصلی	شناسایی آنتی‌ژن	تولید پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده	تنظیم عملکرد دیگر لنفوسیت‌ها	آماده‌باش در بدن
دارای منشأ ...	لنفوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی
توانایی تقسیم شدن ...	✓	×	-	✓

۱۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر یاخته‌ی خونی سفیدی که»

- ۱) هسته‌های چند قسمتی دارد، در سیتوپلاسم خود واجد ریزکیسه‌های ریز و روشن است
- ۲) دارای منشأ لنفوئیدی است، عوامل بیگانه را به‌صورت اختصاصی شناسایی می‌کند
- ۳) در فرایند التهاب سبب تراگذری انواعی از یاخته‌های خونی سفید می‌شود، توانایی تراگذری دارد
- ۴) در شرایطی به ترشح پیک شیمیایی می‌پردازد، به‌طور قطع حین تراگذری آمیبی‌وار حرکت می‌کند

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

تعبیر

هر یاخته‌ی خونی سفیدی که:

- هسته‌های چند قسمتی دارد = هیچ‌کدام (نوتروفیل هسته چند قسمتی دارد).
- دارای منشأ لنفوئیدی است = لنفوسیت
- در فرایند التهاب سبب تراگذری انواعی از یاخته‌های خونی سفید می‌شود = هیچ‌کدام (یاخته‌های درشت‌خوار و مویرگ جزء یاخته‌های خونی سفید نیستند).
- در شرایطی به ترشح پیک شیمیایی می‌پردازد = همه‌ی یاخته‌های خونی سفید

بررسی سریع:

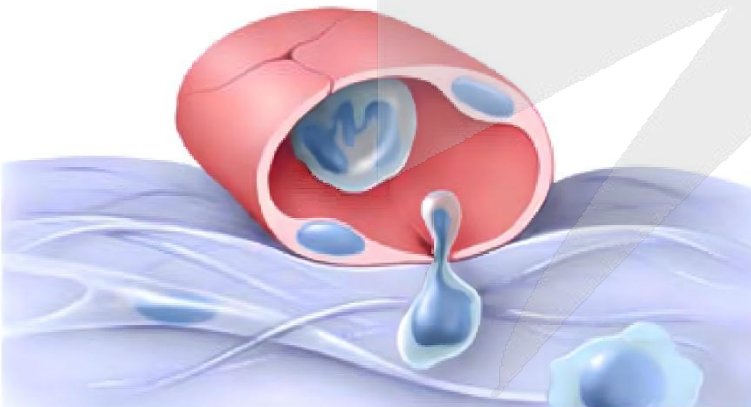
۱	نوتروفیل دارای یک هسته چند قسمتی است.
۲	یاخته‌کشنده طبیعی نوعی لنفوسیت است که در خط دوم فعالیت می‌کند.
۳	درشت‌خوارها و یاخته‌های دیواره مویرگ توانایی تراگذری ندارند.
۴	همه‌ی یاخته‌های خونی سفید در حین تراگذری تغییر شکل می‌دهند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های خونی سفید در صورت آلوده شدن به ویروس به ترشح پیک شیمیایی اینترفرون نوع یک می‌پردازند. همان‌طور که در شکل مشخص است یاخته‌های خونی سفید حین تراگذری تغییر شکل داده و آمیبی‌وار حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① نوتروفیل‌ها دارای یک هسته چند قسمتی با سیتوپلاسمی با دانه‌های ریز و روشن هستند.
- ② یاخته‌کشنده طبیعی نوعی لنفوسیت است که در خط دوم دفاعی عمل می‌کند. دومین خط شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند.
- ③ یاخته‌های دیواره مویرگ و درشت‌خوارها با تولید پیک شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند. دقت کنید درشت‌خوارها و یاخته‌های دیواره مویرگ توانایی تراگذری ندارند.



کلاس درس: انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

محل گردش		محل تولید		دانه‌های سیتوپلاسم			هسته			شکل ظاهری	سلول	دانه
خارج از خون	خون	سایر	مغز استخوان	مقدار	رنگ	اندازه	شکل	قسمت	تعداد			
+	+	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	زیاد	تیره	درشت	روی هم افتاده	۲	۲		بازوفیل	دانه‌دار
+	+	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	زیاد	روشن	درشت	دملی	۲	۲		ائوزینوفیل	
+	+	ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	کم	روشن	ریز	—	۱	۲		نوتروفیل	
فقط در بافت‌ها		ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	—	—	—	—	—	۲		ماستوسیت	
فقط در خون؛ پس از دیپدز، به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل می‌شود.		ندارد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد			خمیده یا لوبیایی	—	۲		مونوسیت	بدون دانه
فقط در بافت‌ها		منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیپدز منشأ اولیه: یاخته بنیادی میلوئیدی		ندارد			—	—	۲		ماکروفاژ	
فقط در بافت‌ها		منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیپدز منشأ اولیه: یاخته بنیادی میلوئیدی		ندارد			—	—	۲		سلول دندریتی	
+	+	اندام‌ها و گره‌های لنفی		ندارد			—	—	۲		یاخته کشنده طبیعی	
+	+	لنفوئیدی بنیادی		ندارد			گرد یا بیضی	—	۲		لنفوسیت B	لنفوسیت
+	+	لنفوئیدی بنیادی		ندارد			گرد یا بیضی	—	۲		لنفوسیت T	



- ۲۰- به منظور مشاهده نوعی فام‌تن (کروموزوم) در کاربوتیپ انسان، لازم است از یاخته‌های متعلق به یک مرد برای تهیه کاربوتیپ استفاده کرد. در کاربوتیپ تهیه‌شده، کدام فام‌تن آن فاصله کمتری تا این فام‌تن دارد؟
- ۱) فام‌تنی که ضمن بزرگ‌تر بودن نسبت به این فام‌تن، در تصویر کاربوتیپ با شماره ۲۳ شماره‌گذاری می‌شود.
 - ۲) فام‌تنی که در یاخته‌های پیکری زنان دو عدد و در مردان یک عدد از آن وجود دارد.
 - ۳) فام‌تنی که شماره آن برابر با تعداد فام‌تن‌ها در درخت زیتون است.
 - ۴) فام‌تنی که شماره آن برابر با تعداد فام‌تن‌ها در باکتری است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

فام‌تن Y در مردان برخلاف زنان وجود دارد؛ بنابراین برای مشاهده این فام‌تن در کاربوتیپ، لازم است از یاخته‌های متعلق به یک مرد برای تهیه کاربوتیپ استفاده کرد.

تعبیر

- فام‌تنی که ضمن بزرگ‌تر بودن نسبت به این فام‌تن، در تصویر کاربوتیپ با شماره ۲۳ شماره‌گذاری می‌شود = هیچ فام‌تنی
- فام‌تنی که در یاخته‌های پیکری زنان دو عدد و در مردان یک عدد از آن وجود دارد = فام‌تن X
- فام‌تنی که شماره آن برابر با تعداد فام‌تن‌ها در درخت زیتون است = هیچ فام‌تنی
- فام‌تنی که شماره آن برابر با تعداد فام‌تن‌ها در باکتری است = فام‌تن ۱

پرسشی سریع:

۱ در تصویر کاربوتیپ هیچ فام‌تنی با شماره ۲۳ شماره‌گذاری نمی‌شود.

۲ فام‌تن X در یاخته‌های پیکری زنان دو عدد و در مردان یک عدد وجود دارد.

۳ تعداد فام‌تن‌ها در درخت زیتون ۴۶ است اما در یاخته‌های انسان فام‌تن شماره ۴۶ نداریم!!!

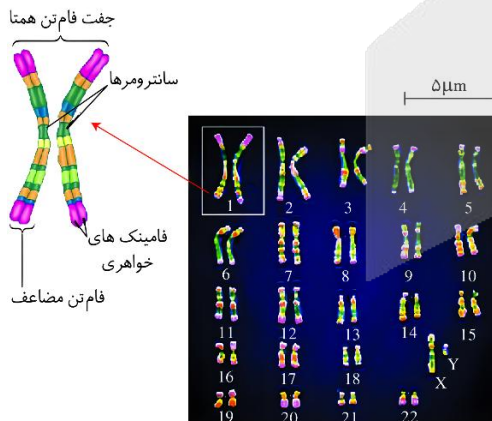
۴ فام‌تن شماره ۱ دارای بیشترین فاصله تا فام‌تن Y است.

پاسخ تشریحی:

فام‌تن X در یاخته‌های پیکری زنان دو عدد و در مردان یک عدد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در تصویر کاربوتیپ هیچ فام‌تنی با شماره ۲۳ شماره‌گذاری نمی‌شود. فام‌تن‌های جنسی با X و Y مشخص می‌شوند.
- ۲ تعداد فام‌تن‌ها در درخت زیتون ۴۶ است اما در یاخته‌های انسان فام‌تن شماره ۴۶ نداریم!!!
- ۴ فام‌تن شماره ۱ دارای بیشترین فاصله تا فام‌تن Y است.



••• bio •••

- ۲۱- وجه اشتراک همه واکنش‌های عمومی اما سریع بدن در خط دوم دفاع ایمنی، کدام است؟
- ۱) برای عملکرد صحیح خود به مولکول‌های دارای O، C، H و N نیاز دارند.
 - ۲) توسط یاخته‌های خونی ساخته‌شده در مغز قرمز استخوان انجام می‌گیرند.
 - ۳) بین شدت انجام آن‌ها و سلامتی بدن رابطه خطی مستقیم وجود دارد.
 - ۴) بر اساس نوع عامل بیگانه و تنها بر همان عامل فعالیت می‌کنند.



پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال:

دومین خط دفاعی شامل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید، پروتئین‌ها، پاسخ التهابی و تب است.

تعبیر

- مولکول‌های دارای O، C، H و N = پروتئین‌ها
- یاخته‌های خونی ساخته‌شده در مغز قرمز = گویچه‌های سفید و قرمز

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | برای انجام تمام روش‌های دفاعی خط دوم حضور پروتئین‌ها الزامی است. |
| ۲ | گویچه‌های سفید یکی از عوامل خط دوم محسوب می‌شوند. |
| ۳ | پاسخ دفاعی بیش‌ازحد می‌تواند به مرگ منجر شود. |
| ۴ | خط سوم دفاعی بدن، بر اساس نوع عامل بیگانه عمل می‌کند. |

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های ایمنی اعمال خود را با کمک پروتئین‌ها انجام می‌دهند برای مثال آنزیم‌های دفاعی آن‌ها پروتئینی هستند، التهاب و تب نیز توسط پروتئین‌ها کنترل می‌شوند برای مثال گیرنده‌های دمایی از جنس پروتئین‌اند، یاخته‌های هیپوتالاموس از طریق پروتئین‌ها متوجه حضور میکروب‌ها در بدن می‌شوند و ...

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) گویچه‌های سفید توسط مغز قرمز استخوان ساخته می‌شود و تنها یکی از عوامل شرکت‌کننده در خط دوم دفاعی بدن است.
- ۳) پاسخ ایمنی متناسب با بیشترین میزان سلامتی همراه است، اگر این پاسخ کم شود، میکروب‌ها می‌توانند بر بدن مسلط شوند اگر شدت این پاسخ بیش‌ازحد شود، بیماری‌های خودایمنی سلامت انسان را به خطر می‌اندازند.
- ۴) با توجه به متن کتاب درسی «دفاع اختصاصی چنان‌که از نام آن برمی‌آید به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است. به‌عنوان مثال، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می‌شود بر سایر میکروب‌ها اثری ندارد.» این مورد راجع به خط سوم دفاعی صدق می‌کند نه دوم.



۲۲- در کدام مورد، دو ویژگی مشترک بین سندروم نقص ایمنی اکتسابی و آنفلوآنزای پرندگان، مطرح شده است؟

- ۱) نحوه تأثیر بر سیستم ایمنی و روش انتقال آن
- ۲) مزمن بودن بیماری و مدت زمان نهفتگی طولانی آن
- ۳) داشتن واکنس قطعی و یاخته‌های اصلی مورد هدف آن
- ۴) عامل ایجادکننده بیماری و ممکن بودن پیشگیری از آن

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | ایدز سیستم ایمنی را برخلاف آنفلوآنزای پرندگان تضعیف می‌کند. |
| ۲ | آنفلوآنزای پرندگان مزمن نیست و دوره نهفتگی آن کوتاه است. |
| ۳ | ایدز واکنس قطعی ندارد. |
| ۴ | عامل هردو بیماری ویروس است و هردو بیماری قابل‌پیشگیری‌اند. |

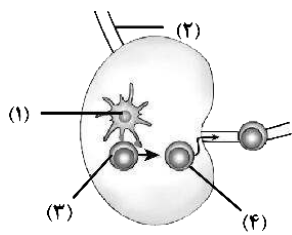


پاسخ تشریحی:

هر دو بیماری ایدز و آنفلوآنزای پرندگان ناشی از ویروس هستند، هر دو این بیماری‌ها قابل پیشگیری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ایدز، یاخته‌های T کمک‌کننده از بین می‌روند به دنبال آن سیستم ایمنی ضعیف می‌شود اما آنفلوآنزای پرندگان موجب تضعیف مستقیم سیستم ایمنی بدن نمی‌شود.
- ۲) ایدز نوعی بیماری مزمن است و ممکن است ماه‌ها نهفته باقی بماند و علائمی از خود بروز ندهد. آنفلوآنزای پرندگان بیماری حادی است که دوره نهفتگی آن حداکثر چند روز است و به سرعت اثرات خود را بروز می‌دهد.
- ۳) برای آنفلوآنزای پرندگان برخلاف ایدز واکنش‌هایی جهت پیشگیری تهیه شده است. یاخته‌های هدف ایدز برخلاف آنفلوآنزای پرندگان لنفوسیت‌های T کمک‌کننده هستند.



۲۲- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد درست است؟

- ۱) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، تقسیم یاخته‌ای انجام می‌دهد.
- ۲) بخش ۱، از طریق گره لنفی ساعد به شناسایی یاخته بیگانه کمک می‌کند.
- ۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، گیرنده اختصاصی برای شناسایی پادگن (آنتی‌ژن) دارد.
- ۴) محتویات موجود در بخش ۲ در نهایت به نوعی سیاهرگ در بالای تیموس تخلیه می‌شود.

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: ۱_ یاخته دارینه‌ای ۲_ رگ لنفی ۳_ یاخته ایمنی غیرفعال ۴_ یاخته ایمنی فعال

بررسی سریع:

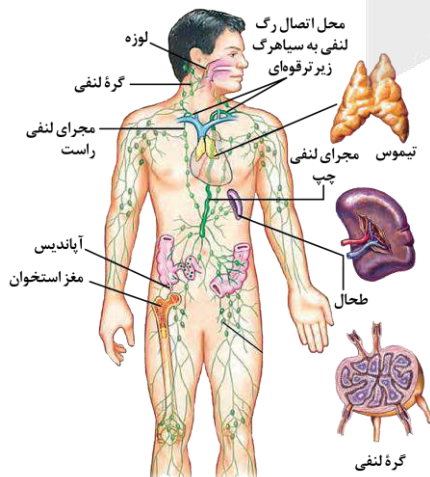
- | | |
|---|---|
| ۱ | یاخته غیرفعال تقسیم نمی‌شود. |
| ۲ | ساعد گره لنفی ندارد. |
| ۳ | یاخته ایمنی برای شناسایی پادگن گیرنده دارد. |
| ۴ | با توجه به شکل، سیاهرگ زیر ترقوه‌ای در بالای تیموس قرار دارد. |

پاسخ تشریحی:

رگ‌های لنفی محتویات خود را به مجرای لنفی و سپس به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌ریزند. همان‌طور که در شکل مشخص است، محل اتصال رگ لنفی به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای در بالای تیموس قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته ایمنی غیرفعال هنوز فعال نشده و قابلیت تقسیم ندارد.
- ۲) یاخته دارینه‌ای از طریق گره لنفی خود را به یاخته ایمنی می‌رساند؛ اما دقت کنید که ساعد گره لنفی ندارد.
- ۳) هر دو بخش یاخته ایمنی را نشان می‌دهد، این یاخته چه فعال باشد چه غیرفعال برای شناسایی پادگن گیرنده دارد.





۲۴- بخشی از مغز در پاسخ به بعضی ترشحات میکروبها، دمای بدن را بالا می‌برد. کدام عبارت درخصوص این بخش درست است؟

- ۱) قسمتی از دیوارهٔ جلویی پایین‌ترین بطن مغزی را تشکیل می‌دهد.
- ۲) در پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌های بدن نقش اصلی را دارد.
- ۳) با ترشح هورمون آزادکننده، فعالیت هیپوفیز پسین را کنترل می‌کند.
- ۴) همهٔ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، برای هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

آسان - ترکیبی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروبها، دمای بدن را بالا می‌برد.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | هیپوتالاموس در تشکیل دیوارهٔ بطن چهارم مغزی (پایین‌ترین بطن) نقشی ندارد. |
| ۲ | هیپوتالاموس در انجام حرکات غیرارادی نقش ندارد. |
| ۳ | هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزادکننده و مهارکننده فعالیت هیپوفیز پیشین را تنظیم می‌کند. |
| ۴ | همهٔ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ هیپوتالاموس، برای هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده هستند. |

پاسخ تشریحی:

هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند؛ بنابراین همهٔ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ هیپوتالاموس، برای هورمون‌های تیروئیدی دارای گیرنده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هیپوتالاموس در تشکیل دیوارهٔ بطن چهارم مغزی (پایین‌ترین بطن) نقشی ندارد. در واقع پل مغزی قسمت عمده‌ای از دیوارهٔ جلویی بطن چهارم مغزی را تشکیل می‌دهد.
- ۲) هیپوتالاموس در انجام حرکات غیرارادی نقش ندارد.
- ۳) هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزادکننده و مهارکننده فعالیت هیپوفیز پیشین را تنظیم می‌کند.



۲۵- در گروهی از افراد، مصرف پروتئین گلوتن موجب ایجاد بیماری سلیاک می‌شود، در این بیماری سیستم ایمنی یاخته‌های خودی رودهٔ

باریک را بیگانه تلقی می‌کند، به آن‌ها حمله می‌کند و موجب از بین بردن ریزپرهای رودهٔ باریک می‌شود؛ بنابراین سلیاک زیر

مجموعهٔ گروهی از بیماری‌ها است. کدام مورد دربارهٔ این گروه از بیماری‌ها درست است؟

- ۱) حمله به یاخته‌های میلین‌ساز دستگاه عصبی محیطی مثالی از این بیماری‌ها است.
- ۲) از واکسیناسیون برخلاف سرم می‌توان برای درمان این بیماران استفاده کرد.
- ۳) دیابت نوع ۲ و آنفلوآنزای پرندگان نمونهٔ این بیماری‌ها هستند.
- ۴) از کورتیزول می‌توان برای بهبود این بیماران استفاده کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بیماری‌های خودایمنی مثل سلیاک، یاخته‌های خودی توسط دستگاه ایمنی به عنوان بیگانه تلقی می‌شوند و موردتهاجم قرار می‌گیرند.



بررسی سریع:

۱	در بیماری ام. اس به یاخته‌های میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی حمله می‌شود.
۲	بیماری‌های خودایمنی فاقد واکنس‌اند.
۳	دیابت نوع ۱ نوعی بیماری خودایمنی است.
۴	کورتیزول با تضعیف سیستم ایمنی موجب بهبود وضعیت بیماری‌های خودایمنی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

کورتیزول با تجزیه پروتئین‌ها موجب تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شود. در بیماری‌های خودایمنی یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های دیگر بدن حمله می‌کنند پس تضعیف آن‌ها موجب بهبود وضعیت بیماران خودایمنی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① ام. اس. بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.
- ② در حال حاضر هیچ واکنس تأییدشده‌ای برای درمان یا ریشه‌کن کردن بیماری‌های خودایمنی وجود ندارد. درمان‌های کنونی شامل داروهایی هستند که فعالیت سیستم ایمنی را سرکوب یا تعدیل می‌کنند.
- ③ دیابت نوع یک، مثالی از بیماری خودایمنی است. در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد.



۲۶- کدام گزینه، فقط درباره بعضی از ترشحات موجود در خط دفاعی موسوم به «ورود ممنوع» که خاصیت چسبندگی دارند، به درستی بیان شده است؟

- ۱) توسط چندین مجرا به سطح پوست ترشح می‌شوند.
- ۲) حاوی ترکیبات نمکی در ساختار خود می‌باشند.
- ۳) از یاخته‌های پوششی سنگفرشی بر روی یاخته‌های اپیدرم ترشح می‌شوند.
- ۴) در پی کم‌کاری حجیم‌ترین بخش ساقه مغز به میزان کمتری ترشح می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴

آسان - ترکیبی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

خط اول دفاعی بدن به «ورود ممنوع» معروف است. در این خط، بزاق و ماده مخاطی خاصیت چسبندگی دارند.

تعبیر

- ترکیبات خط اول دفاعی بدن که مواد نمکی دارند = اشک و عرق
- حجیم‌ترین بخش ساقه مغز = پل مغزی

بررسی سریع:

۱	بزاق و ماده مخاطی هر دو به درون مجاری بدن ترشح می‌شوند.
۲	بزاق و ماده مخاطی هیچ‌یک ترکیبات نمکی در ساختار خود ندارند.
۳	بزاق و ماده مخاطی بر روی پوست ترشح نمی‌شوند.
۴	بزاق در پی کم‌کاری پل مغزی به میزان کمتری ترشح می‌شود.

پاسخ تشریحی:

پل مغزی حجیم‌ترین بخش ساقه مغز بوده که در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد. در پی کم‌کاری این بخش، بزاق به میزان کمتری ترشح می‌شود. این ساختار مغزی نقشی در تنظیم ترشح ماده مخاطی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بزاق و ماده مخاطی هر دو به درون مجاری بدن (نه سطح پوست!) ترشح می‌شوند.
- ۲ بزاق و ماده مخاطی هیچ‌یک ترکیبات نمکی در ساختار خود ندارند.
- ۳ بزاق از غده بزاقی بر روی پوست ترشح نمی‌شوند.


۲۷- با توجه به کاریوتیپ مردی سالم، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) نسبت به کاریوتیپ تهیه‌شده از زنی سالم، تنوع فام‌تن‌ها بیشتر است.
- ۲) کوچک‌ترین فام‌تن جنسی در سمت راست و پایین تصویر تهیه‌شده قرار می‌گیرد.
- ۳) اندازه بزرگ‌ترین فام‌تن موجود در هنگام تهیه تصویر، کمتر از ۵ میکرومتر می‌باشد.
- ۴) فام‌تهایی که ظاهر طولی‌تری دارند، قطعاً در ساختار خود دارای میزان خمیدگی بیشتری هستند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

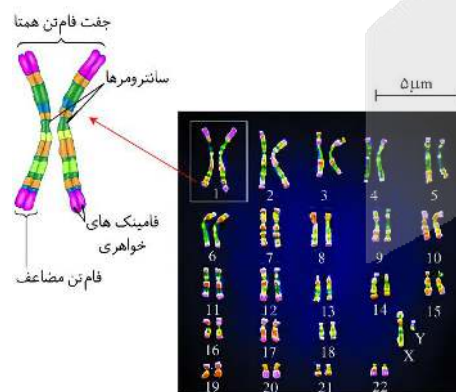
۱	در کاریوتیپ تهیه‌شده از مردان، علاوه بر دیگر فام‌تن‌ها، فام‌تن ۷ نیز وجود دارد.
۲	فام‌تن ۷، در سمت راست و پایین تصویر تهیه‌شده قرار می‌گیرد.
۳	همه فام‌تن‌ها (در حالت فشرده) کمتر از ۵ میکرومتر طول دارند.
۴	هیچ قاعده‌ای بین میزان خمیدگی فام‌تن‌ها و میزان طول آن‌ها در تصویر کاریوتیپ وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

هیچ قاعده‌ای برای میزان خمیدگی فام‌تن‌ها در تصویر کاریوتیپ وجود ندارد. به‌عنوان مثال فام‌تن شماره ۴ نسبت به فام‌تن شماره ۶ دارای طول بیشتری است اما در تصویر تهیه‌شده، میزان خمیدگی کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در کاریوتیپ مردی سالم، ۲۲ جفت فام‌تن غیرجنسی و فام‌تن‌های X و Y وجود دارد درحالی‌که در کاریوتیپ تهیه‌شده از زنی سالم، ۲۲ جفت فام‌تن غیرجنسی و فام‌تن X وجود دارد بنابراین بدیهی است که تنوع فام‌تن‌ها در کاریوتیپ تهیه‌شده از مرد، بیشتر است.
- ۲) در کاریوتیپ تهیه‌شده از مرد، کوچک‌ترین فام‌تن، فام‌تن Y است که در تصویر کاریوتیپ در سمت راست و پایین تصویر قرار می‌گیرد.
- ۳) مطابق شکل، همه فام‌تن‌ها (در حالت فشرده) کمتر از ۵ میکرومتر طول دارند.


۲۸- فردی در اثر حمله حیوانات وحشی دچار آسیب و زخم‌های شدیدی در ناحیه پا شده است. جهت بهبود حال فرد به آن داروی ضد

- کزاز تزریق می‌شود. کدام مورد، درباره وقایعی که در بدن فرد رخ می‌دهد درست است؟
- ۱) پس از تکثیر یاخته‌های ایمنی تزریق‌شده، غشای نوعی یاخته نابود می‌شود.
 - ۲) سرعت پاسخگویی دستگاه ایمنی در صورت بروز حوادث مشابه افزایش می‌یابد.
 - ۳) لنفوسیت B، محلول تزریق‌شده را شناسایی کرده و یاخته پادتن‌ساز تولید می‌کند.
 - ۴) پس از اتصال پادتن به عامل بیماری، فعالیت یاخته در دومین خط دفاعی زیاد می‌شود.



پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

به فردی که دچار زخم شدید در اثر گازگرفتگی شده سرم ضد کزاز تزریق می‌شود. سرم سبب تشکیل ایمنی غیرفعال می‌شود.

بررسی سریع:

۱	در سرم پادتن تزریق می‌شود نه یاخته پادتن‌ساز.
۲	در این روش یاخته خاطره تولید نمی‌شود.
۳	در این روش بدن پادتن تولید نمی‌کند.
۴	درشت‌خوار یاخته‌های مرده را بیگانه‌خواری می‌کند.

پاسخ تشریحی:

اتصال پادتن تزریق شده به عامل بیماری سبب غیرفعال شدن آن شده درشت‌خوار از دومین خط دفاعی بدن باقی‌مانده یاخته مرده را بیگانه‌خواری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در زمان تزریق سرم، پادتن به بدن تزریق می‌شود نه یاخته پادتن‌ساز!
- ۲) تشکیل لنفوسیت‌های خاطره سبب تقویت پاسخگویی سیستم ایمنی در برخوردهای بعدی با همان میکروب می‌شود؛ اما پس از تزریق سرم یاخته خاطره ایجاد نمی‌شود.
- ۳) پس از تزریق سرم یاخته‌های ایمنی بدن فرد پادتنی تولید نمی‌کنند.



۲۹- در ارتباط با همه مولکول‌های Y مانند موجود در بدن انسان که در نابودی یا بی‌اثر سازی پادگن (آنتی‌ژن)ها نقش دارند، کدام مورد درست است؟

- ۱) با همکاری دستگاه گلژی به فضای خارج یاخته‌ای ترشح شده‌اند.
- ۲) از طریق سه جایگاه مختلف خود قادر به اتصال به مولکول‌های زیستی‌اند.
- ۳) از طریق به هم چسباندن باکتری‌ها به یکدیگر، آنتی‌ژن‌ها را غیرفعال می‌کنند.
- ۴) با به گردش درآمدن همراه خون و لنف می‌تواند به رسوب دادن پادگن‌های محلول بپردازند.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

ترجمه صورت سؤال

در بدن انسان، گیرنده‌های آنتی‌ژنی و پادتن‌ها مولکول‌های Y شکلی هستند که در نابودی یا بی‌اثر سازی پادگن (آنتی‌ژن)ها نقش دارند.

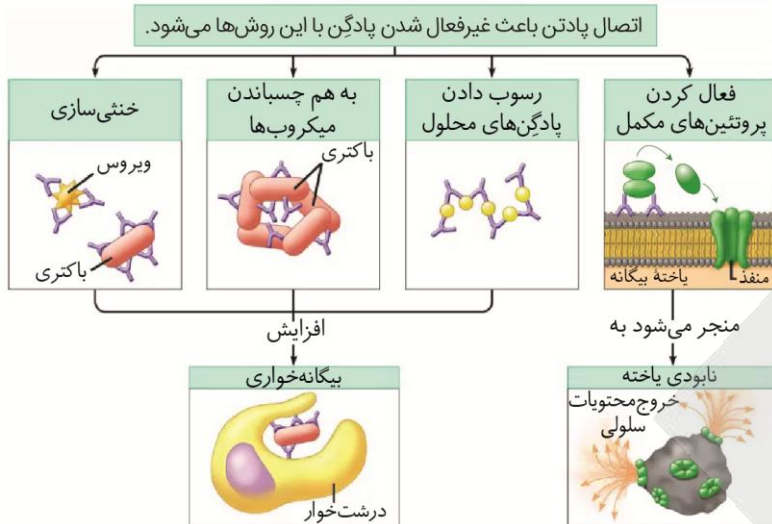
بررسی سریع:

۱	گیرنده‌های آنتی‌ژنی در غشا قرار دارند و به فضای خارج یاخته‌ای ترشح نمی‌شوند.
۲	همه این مولکول‌ها با دو جایگاه خود به میکروب‌ها و از جایگاه دیگر به مولکول‌های غشایی متصل می‌شوند.
۳	پادتن‌ها قادر به چسباندن باکتری‌ها به یکدیگر هستند.
۴	پادتن‌ها قادر به رسوب دادن پادگن‌های محلول هستند.

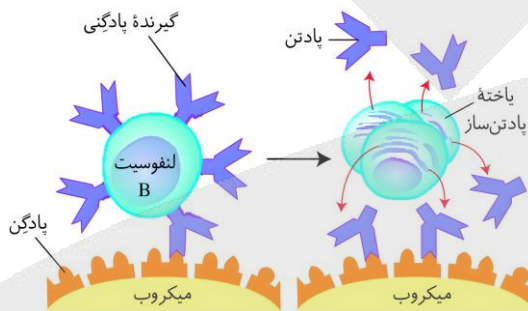
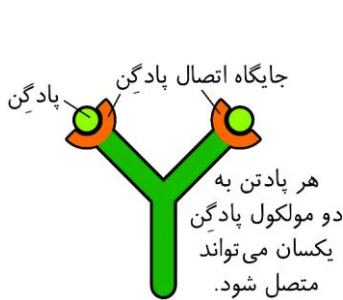
پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، پادتن‌ها و گیرنده آنتی‌ژنی از طریق دو جایگاه ویژه خود به آنتی‌ژن‌ها متصل می‌شوند همچنین جایگاه دیگر در گیرنده‌های آنتی‌ژنی به مولکول‌های غشای لنفوسیت‌ها می‌چسبد و پادتن‌ها نیز از طریق جایگاه دیگر خود به پروتئین‌های مکمل یا غشای درشت‌خوارها متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ پادتن‌ها با همکاری دستگاه گلژی به فضای خارج یاخته‌ای ترشح می‌شوند اما گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح غشا قرار می‌گیرند و به فضای خارج یاخته‌ای ترشح نمی‌شوند.
- ۲ مطابق شکل، پادتن‌ها از طریق به هم چسباندن باکتری‌ها به یکدیگر، آنتی‌ژن‌ها را غیرفعال می‌کند.
- ۳ مطابق شکل، پادتن‌ها قادر به رسوب دادن پادگن‌های محلول هستند.



- ۳۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در لارو نوعی جانور بی‌مهره، برای اولین بار یاخته‌هایی مشاهده شدند که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. کدام عبارت، در مورد این جانور درست است؟
- ۱) همانند نوزاد قورباغه، از طریق شبکه مویرگی زیرپوستی تنفس می‌کند.
 - ۲) همانند نوزاد قورباغه، دارای هر هفت ویژگی حیات است.
 - ۳) همانند اسفنج، فاقد قلب، رگ‌های خونی و خون است.
 - ۴) همانند کرم کدو، دارای دهان و لوله گوارش است.

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۵ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال:

در لارو ستاره دریایی برای نخستین بار توسط مچنیکوف، یاخته‌های آمیبی شکل بیگانه‌خوار مشاهده شدند.

تعبیر

هفت ویژگی حیات = نظم و ترتیب، هم‌ایستایی، رشد و نمو، فرایند جذب و استفاده از انرژی، تولیدمثل، پاسخ به محیط و سازش با محیط

بررسی سریع:

۱	ستاره دریایی آبشش دارد.
۲	نوزاد قورباغه فاقد ویژگی تولیدمثل است.
۳	ستاره دریایی و اسفنج دستگاه گردش خون ندارند.
۴	کرم کدو فاقد دهان و لوله گوارش است.



پاسخ تشریحی:

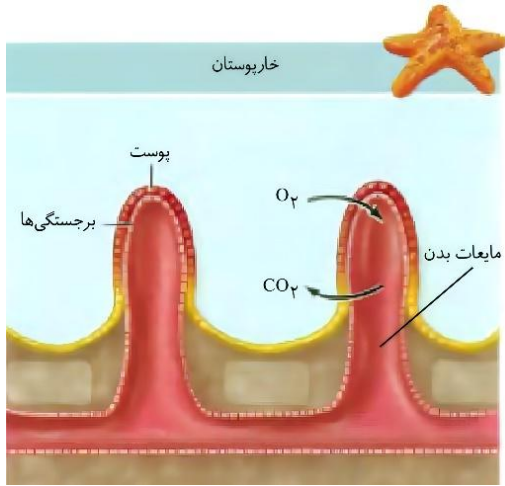
ستاره دریایی و اسفنج فاقد دستگاه گردش خون و متعلقات آن یعنی خون، رگ‌های خونی و قلب هستند. در عوض از گردش آب و انتشار برای تبادل مواد استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ستاره دریایی و نوزاد قورباغه دارای آبشش هستند که آبشش‌های ستاره دریایی به صورت پراکنده و پوستی هستند. قورباغه بالغ دارای شبکه مویرگی زیرپوستی برای تنفس است.

۲ نوزاد قورباغه فاقد ویژگی تولیدمثل است.

۴ در فصل دوم کتاب پایه دهم ذکر شده است که «کرم کدو که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند.»





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

بودجه بندی این آزمون
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(از عوامل موثر بر مقاومت الکتریکی تا پایان فصل دوم) - صفحه های ۴۵ تا ۶۴

سهم در کنکور
در مجموع ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

- ۳۱- با کاهش دمای یک مقاومت الکتریکی آن و رسانایی الکتریکی آن افزایش می یابد.
- (۱) رسانا - کاهش
(۲) رسانا - افزایش
(۳) نیم رسانا - کاهش
(۴) نیم رسانا - افزایش

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۴۵ - ۱۱۰۲)

با کاهش دمای یک رسانا، مقاومت الکتریکی آن کاهش و رسانایی الکتریکی آن افزایش می یابد.



- ۱- مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژه بسیار کم و عایق ها (نارساناها) خوب، مقاومت ویژه بسیار زیادی دارند.
- ۲- دسته ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم خالص نیز وجود دارند که مقاومت ویژه آن ها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناها است. به این دسته از مواد، نیم رسانا می گویند.
- ۳- مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما، زیاد می شود؛ در حالی که مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما، کاهش می یابد.



تذکر نیم رساناها در دماهای پایین شبیه به نارساناها و در دماهای بالا شبیه به رساناها رفتار می کنند.



راهنمای مسیر این تیپ سوالات در امتحان تشریحی هم میاد. خواستیم بگیم حواسمون به امتحان تشریحی هم هست!

- ۳۲- در ماشین های چمن زنی برقی، برای مسافت های حداکثر تا ۳۵m از سیم های مسی به قطر ۰/۸mm و برای مسافت های طولانی تر از سیم های ضخیم تر به قطر ۰/۱۲cm استفاده می کنند. در این صورت، مقاومت الکتریکی سیم ۹۰ متری ماشین چمن زنی، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم ۲۰ متری همین ماشین چمن زنی است؟ (دمای سیم ها را ۲۰°C فرض کنید).
- (۱) ۲ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۴۵ - ۱۱۰۲)

اگر سیم ۹۰ متری را با اندیس (۲) و سیم ۲۰ متری را با اندیس (۱) نشان دهیم، به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[\text{قطر سیم } D]{\rho_1 = \rho_2, A = \frac{1}{4} \pi D^2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \xrightarrow[D_2 = 0.12 \text{ cm} = 1/2 \text{ mm}]{L_2 = 90 \text{ m}, L_1 = 20 \text{ m}, D_1 = 0.8 \text{ mm}} \frac{R_2}{R_1} = \frac{90}{20} \times \left(\frac{0.8}{1/2}\right)^2 = \frac{9}{2} \times \frac{4}{9} = 2$$



سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستون به سازگار کردن یکای قطر سیم‌ها نباشه در دام گزینه (۲) می‌افتید.

عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی

۱- مقدار مقاومت الکتریکی یک رسانا به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و بستگی به اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا و جریان عبوری از آن ندارد. مقدار مقاومت الکتریکی یک رسانا برحسب ویژگی‌های ساختمانی آن را می‌توانیم از رابطه زیر به دست آوریم:

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

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم (Ω)
 ρ : مقاومت ویژه رسانا با یکای اهم \times متر ($\Omega \cdot m$)

L : طول رسانا با یکای متر (m)
 A : سطح مقطع رسانا با یکای مترمربع (m^2)

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

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[\text{قطر مقطع: } D]{A \propto D^2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

راهنمای مسیر

این سوال برگرفته از تمرین کتاب درسی هست. یادت باشه از سوالات کتاب درسی غافل نشی!



۳۲- مقاومت الکتریکی رسانای A، ۹ برابر مقاومت الکتریکی رسانای B است. اگر مقاومت ویژه رسانای B، ۴ برابر مقاومت ویژه رسانای A باشد، با ثابت ماندن جرم و دمای رسانا، رسانای B را آن قدر می‌کشیم تا مقاومت الکتریکی آن با مقاومت الکتریکی رسانای A برابر شود. در این حالت طول رسانای B چند برابر طول رسانای A است؟ (قطر مقطع رساناها در ابتدا یکسان است.)

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) ۱۲

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۴۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

با مقایسه مقاومت الکتریکی دو رسانای A و B داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow[\rho_B = 4\rho_A, A_A = A_B]{R_A = 9R_B} 9 = \frac{1}{4} \times \frac{L_A}{L_B} \times 1 \Rightarrow L_A = 36L_B$$

برای این که مقاومت الکتریکی رسانای B با مقاومت الکتریکی رسانای A برابر شود، باید مقدار مقاومت الکتریکی رسانای B با ثابت ماندن جرمش، ۹ برابر شود؛ بنابراین داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{V=AL \Rightarrow A=\frac{V}{L}} R = \frac{\rho L^2}{V} \xrightarrow[\text{ثابت: } \rho, V]{R'_B = 9R_B} 9 = \left(\frac{L'_B}{L_B}\right)^2 \Rightarrow L'_B = 3L_B$$

در نهایت داریم:

$$\frac{L'_B}{L_A} = \frac{3L_B}{36L_B} = \frac{1}{12}$$



این فرمول‌ها رو برای محاسبه مقاومت الکتریکی بر اساس ویژگی‌های ساختمانی آن به خاطر بسپار!

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

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

۲- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول** و **حجم**:

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

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

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

۴- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول**، **جرم** و **چگالی**:

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

۵- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع**، **جرم** و **چگالی**:

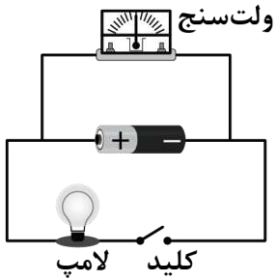
$$R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$$

راهنمای مسیر

این مدل سوالات مورد علاقه طراح کنکور هستن. درسنامه این بخش رو خوب بخون.



۳۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل، قبل از بستن کلید، عدد ۱۶V و بعد از بستن کلید، عدد ۱۲V را نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی لامپ، چند برابر مقاومت داخلی باتری است؟



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۱ (۳)
- ۳ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) صفحه ۵۱ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

ولت‌سنج ایده‌آل که موازی با باتری است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد.

حالت اول

کلید باز است: در این حالت، جریانی در مدار برقرار نمی‌شود و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با نیروی محرکه الکتریکی آن می‌شود:

$$V_1 = \varepsilon \xrightarrow{V_1 = 16V} \varepsilon = 16V$$

حالت دوم

کلید بسته است: در این حالت، جریان الکتریکی در مدار برقرار می‌شود، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابری با:

$$V_2 = \varepsilon - rI \xrightarrow{\substack{I = \frac{\varepsilon}{R+r}, R = \text{مقاومت لامپ} \\ r = \text{مقاومت داخلی باتری}}} V_2 = \varepsilon - \frac{r\varepsilon}{R+r} = \frac{R\varepsilon}{R+r}$$

$$\xrightarrow{V_2 = 12V, \varepsilon = 16V} 12 = \frac{16R}{R+r} \Rightarrow 3 = \frac{4R}{R+r} \Rightarrow 4R = 3R + 3r \Rightarrow R = 3r$$

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

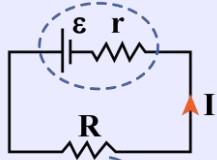




اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری

اگر نیروی محرکه باتری برابر با ϵ ، مقاومت داخلی باتری برابر با r و جریان خروجی از باتری برابر با I باشد، در این صورت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V_{\text{باتری}} = \epsilon - rI$$



مقاومت معادل مدار

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

در یک مدار تک حلقه به شکل مقابل داریم:

۱- جریان خروجی از باتری برابر است با:

۲- افت پتانسیل در باتری برابر است با:

$$\text{افت پتانسیل در باتری} = rI = r \times \frac{\epsilon}{r + R} = \frac{\epsilon r}{r + R}$$

۳- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

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

تذکر !

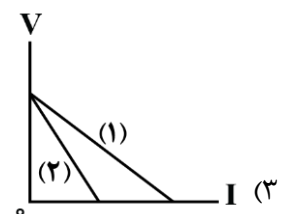
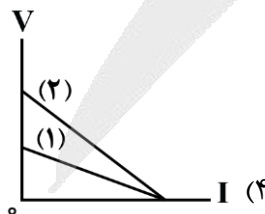
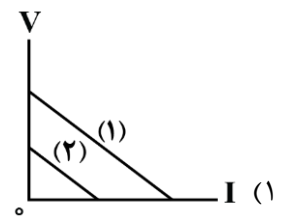
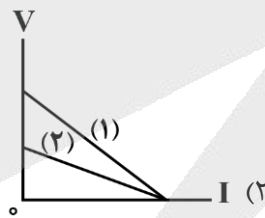
اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت معادل R برابر است و هر دو برابر $\frac{\epsilon R}{r + R}$ می‌باشد.

راهنمای مسیرت

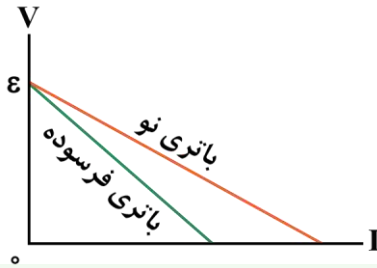
این سؤال از دل کتاب درسی و کاملاً خلاقانه طرح شده تا یک دید جدیدی به شما از نوع سؤالاتی که می‌شه طرح کرد داده بشه.



۳۵- اگر باتری نو، شماره (۱) و باتری فرسوده، شماره (۲) باشد، نمودار ولتاژ - جریان برای یک باتری در حالت نو و فرسوده در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



می‌دانیم عرض از مبدأ نمودار $V-I$ باتری برابر با نیروی محرکه و مقدار شیب این نمودار برابر با مقاومت داخلی باتری است. از طرفی با فرسوده شدن باتری، نیروی محرکه (عرض از مبدأ) ثابت می‌ماند و مقاومت داخلی باتری (مقدار شیب نمودار) افزایش می‌یابد؛ بنابراین نمودار $V-I$ باتری نو و فرسوده به شکل مقابل است:



نکته

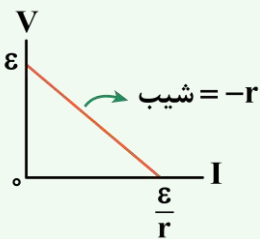
مطابق رابطه $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$ ، نمودار ولتاژ - جریان یک باتری (مولد) مطابق شکل مقابل است.

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

۲- اندازه شیب نمودار برابر مقاومت داخلی باتری است.

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

۴- بیشینه جریان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon}{r}$ است.



••• i/o •••

۳۶- یک باتری با نیروی محرکه $12V$ و مقاومت داخلی 1Ω در اختیار داریم. یک بار یک لامپ با مقاومت الکتریکی 3Ω و بار دیگر لامپی با مقاومت الکتریکی 5Ω را به دو سر این باتری متصل می‌کنیم. اختلاف توان خروجی از این باتری در دو حالت چند وات است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

می‌دانیم توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت خارجی برابر است؛ در نتیجه می‌توانیم بنویسیم:

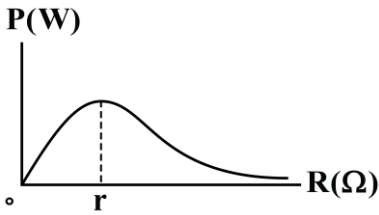
$$P = RI^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} P = \frac{R\varepsilon^2}{(R+r)^2} \begin{cases} P_1 = \frac{3 \times 12^2}{(3+1)^2} = \frac{3 \times 144}{16} = 27W \\ P_2 = \frac{5 \times 12^2}{(5+1)^2} = \frac{5 \times 144}{36} = 20W \end{cases}$$

$$\Rightarrow |P_1 - P_2| = |27 - 20| = 7W$$

••• i/o •••



۳۷- شکل زیر، نمودار توان خروجی یک باتری را بر حسب مقاومت خارجی متصل به آن در یک مدار ساده نشان می‌دهد. با توجه به این



نمودار، کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش مقاومت خارجی مدار، همواره توان خروجی باتری، افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش مقاومت خارجی مدار، همواره توان خروجی باتری، کاهش می‌یابد.
- (۳) هرچه مقدار مقاومت خارجی مدار، به مقدار مقاومت داخلی باتری، نزدیک‌تر باشد، توان خروجی باتری، بیشتر است.
- (۴) هرچه مقدار مقاومت خارجی مدار، به مقدار مقاومت داخلی باتری، نزدیک‌تر باشد، توان خروجی باتری، کمتر است.

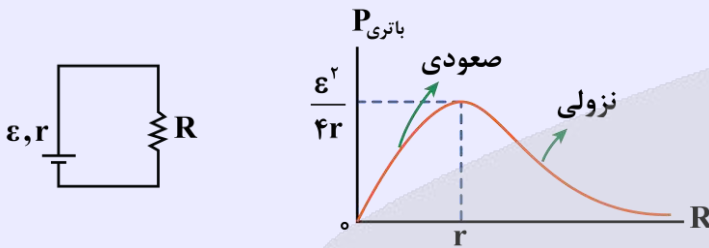
(آسان - مفهومی - استاندارد) (صفحه ۵۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به نمودار درمی‌یابیم، هرچه مقاومت خارجی مدار به مقاومت داخلی باتری، نزدیک‌تر باشد، توان خروجی باتری، بیشتر است.

نمودار توان خروجی از باتری بر حسب مقاومت خارجی مدار

۱- در مدار تک‌حلقه زیر، نمودار توان خروجی باتری که برابر با مجموع توان مصرفی مقاومت‌های مدار است، بر حسب مقاومت R (مقاومت معادل) به صورت زیر است:



- ۲- مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار، بزرگ‌تر از مقاومت داخلی باتری است ($R > r$)، نمودار توان خروجی، نزولی است. این نکته به این معنی است که در این حالت با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری، کاهش می‌یابد.
- ۳- مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار، کوچک‌تر از مقاومت داخلی باتری است ($R < r$)، نمودار توان خروجی، صعودی است. این نکته به این معنی است که در این حالت با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.
- ۴- همان‌طور که در نمودار توان خروجی می‌بینید، توان خروجی از باتری هنگامی بیشینه است که $R = r$ باشد. در این حالت توان خروجی از باتری برابر $\frac{\epsilon^2}{4r}$ می‌باشد.

نکته

اگر به‌ازای دو مقاومت خارجی R_1 و R_2 ، توان خروجی باتری، یکسان باشد، مقاومت داخلی باتری، واسطه هندسی مقاومت‌های R_1 و R_2 است، یعنی:

$$R_1 R_2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2}$$



۳۸- روی یک کتری برقی، اعداد $220V$ و $2200W$ نوشته شده است و این کتری را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $220V$ وصل می‌کنیم. اگر قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی برابر با 1000 تومان باشد، بهای برق مصرفی این کتری در مدت 2 ساعت چند تومان است؟

- (۱) ۲۲۰ (۲) ۴۴۰ (۳) ۲۲۰۰ (۴) ۴۴۰۰

(متوسط - خط‌به‌خط - استاندارد) (صفحه ۵۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

انرژی مصرفی توسط کتری در مدت زمان 2 ساعت را به‌دست می‌آوریم:

$$U = Pt \xrightarrow[t=2h]{P=2200W=2/2kW} U = 2/2 \times 2 = 4/4kWh$$

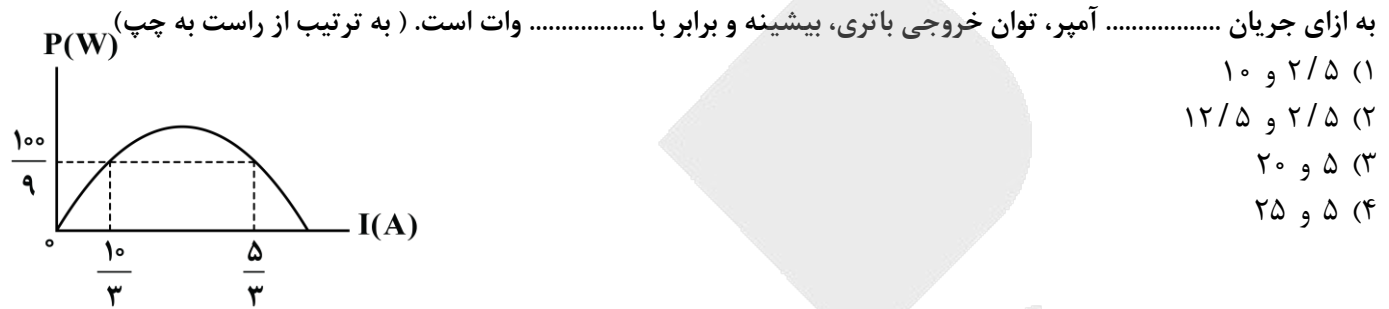


بهای برق مصرفی برابر است با:

$$\text{تومان} = 440 = \frac{100}{1 \text{ kWh}} \times 4 / 4 \text{ kWh} = \text{بها}$$



۳۹- نمودار توان خروجی یک باتری در یک مدار تک حلقه بر حسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. با توجه به این نمودار،



(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۵۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم نمودار توان خروجی باتری بر حسب جریان عبوری از آن به صورت سهمی است؛ بنابراین این نمودار نسبت به رأس سهمی، متقارن است؛ در نتیجه جریان در رأس سهمی به صورت زیر است:

$$I' = \frac{\frac{10}{3} + \frac{5}{3}}{2} = \frac{2}{5} \text{ A}$$

از طرفی می‌دانیم جریان در رأس سهمی (جریانی که باتری بیشترین توان خروجی را دارد)، هنگامی است که مقاومت خارجی مدار و داخلی باتری مدار برابر باشند؛ در نتیجه داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{R=r} I' = \frac{\varepsilon}{2r} \xrightarrow{I=2/5 \text{ A}} \frac{2}{5} = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow \varepsilon = 5r$$

در نهایت با توجه به مقدار توان مصرفی به ازای جریان $\frac{5}{3} \text{ A}$ ، داریم:

$$P = \varepsilon I - r I^2 \xrightarrow{\substack{I=\frac{5}{3} \text{ A} \\ P=\frac{100}{9} \text{ W}}} \frac{100}{9} = \varepsilon \left(\frac{5}{3}\right) - r \left(\frac{5}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{100}{9} = \frac{5\varepsilon}{3} - \frac{25r}{9}$$

$$\Rightarrow 15\varepsilon - 25r = 100 \xrightarrow{\varepsilon=5r} 15(5r) - 25r = 100 \Rightarrow 50r = 100 \Rightarrow r = 2\Omega \xrightarrow{\varepsilon=5r} \varepsilon = 10 \text{ V}$$

بیشینه توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \xrightarrow{\substack{\varepsilon=10 \text{ V} \\ r=2\Omega}} P_{\max} = \frac{10^2}{4 \times 2} = 12.5 \text{ W}$$

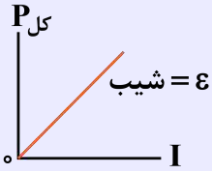
انواع توان باتری

باتری توان کل را تولید می‌کند. بخشی از این توان توسط مقاومت داخلی باتری مصرف می‌شود و به شکل حرارت و گرما تلف می‌شود و باقی‌مانده توان کل به نام توان مفید (توان خروجی) باتری به سایر اجزای مدار تحویل داده شده و توسط آن‌ها مصرف می‌شود؛ یعنی توان مفید باتری همان مجموع توان مصرفی سایر اجزای مدار است.

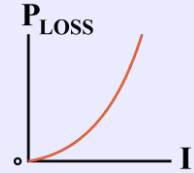
$$P_{\text{مصرفی کل}} = P_{\text{مفید یا خروجی باتری}}$$



توان کل یا توان تولیدی باتری



$$P_{کل} = \epsilon I \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R+r}} P_{کل} = \frac{\epsilon^2}{R+r}$$



$$P_{اتلافی} = rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R+r}} P_{اتلافی} = \frac{r\epsilon^2}{(R+r)^2}$$

توان اتلافی یا توان حرارتی یا توان مصرفی باتری یا توان غیرمفید

توان مفید یا توان خروجی باتری یا توان مصرفی سایر اجزای مدار

$$P_{خروجی} = P_{کل} - P_{اتلافی} \Rightarrow P_{خروجی} = \epsilon I - rI^2$$

$$P_{خروجی} = 0 \Rightarrow I(\epsilon - rI) = 0 \Rightarrow I = 0 \text{ یا } I = \frac{\epsilon}{r}$$

حال به بررسی چند حالت مهم می‌پردازیم:

$I = 0$: یعنی جریان مدار، قطع باشد و از باتری، جریانی عبور نکند، بنابراین:

$$P_{خروجی} = P_{کل} = P_{اتلافی} = 0$$

$I = \frac{\epsilon}{r}$: این حالت زمانی رخ می‌دهد که دو سر باتری توسط یک سیم بدون مقاومت، به هم وصل شده باشد؛ یعنی باتری اتصال کوتاه شده باشد ($R = 0$):

$$P_{خروجی} = 0, P_{کل} = P_{اتلافی} = \frac{\epsilon^2}{r}$$

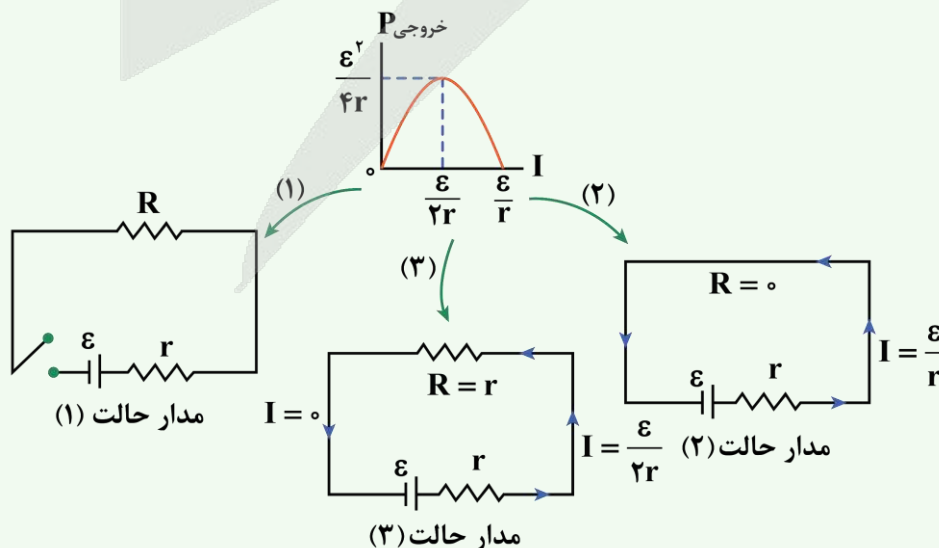
در این حالت، باتری هرچه توان، تولید کند، همه را خودش تلف می‌کند. ضمناً در این حالت، $P_{کل}$ و $P_{اتلافی}$ بیشینه هستند.

$R = r$: در این حالت، $I = \frac{\epsilon}{2r}$ و توان مفید باتری، بیشینه و برابر $\frac{\epsilon^2}{4r}$ است.

$$R = r \Leftrightarrow I = \frac{\epsilon}{2r}, P_{خروجی, \max} = \frac{\epsilon^2}{4r}$$



نمودار توان خروجی باتری یا همان توان مصرفی سایر اجزای مدار (R) برحسب جریان مدار به شکل زیر است. در نقاط ۳ گانه مهم نیز، شکل مدار رسم شده است:





یه نمونه باحال

مقاومت درونی یک باتری برابر با 2Ω و بیشینه توانی که از این باتری در یک مدار تک حلقه خارج می شود، برابر با $12/5W$ است. نیروی محرکه الکتریکی این باتری چند ولت است؟

پاسخ تشریحی:

$$P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r} \Rightarrow 12/5 = \frac{\epsilon^2}{4 \times 2} \Rightarrow \epsilon^2 = 100 \Rightarrow \epsilon = 10V$$

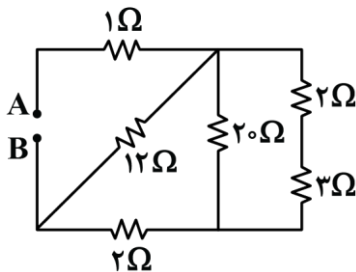
حالا برای حالت (۳) که $R = r$ است، کمی بیشتر بحث کنیم:

$$P_{\text{کل}} = \epsilon I = \epsilon \left(\frac{\epsilon}{2r} \right) = \frac{\epsilon^2}{2r} \xrightarrow{P_{\text{خروجی}} = \frac{\epsilon^2}{4r}} P_{\text{خروجی}} = \frac{1}{2} P_{\text{کل}}$$

$$P_{\text{اتلافی}} = rI^2 = r \left(\frac{\epsilon}{2r} \right)^2 = r \times \frac{\epsilon^2}{4r^2} = \frac{\epsilon^2}{4r} \Rightarrow P_{\text{اتلافی}} = P_{\text{خروجی}}$$



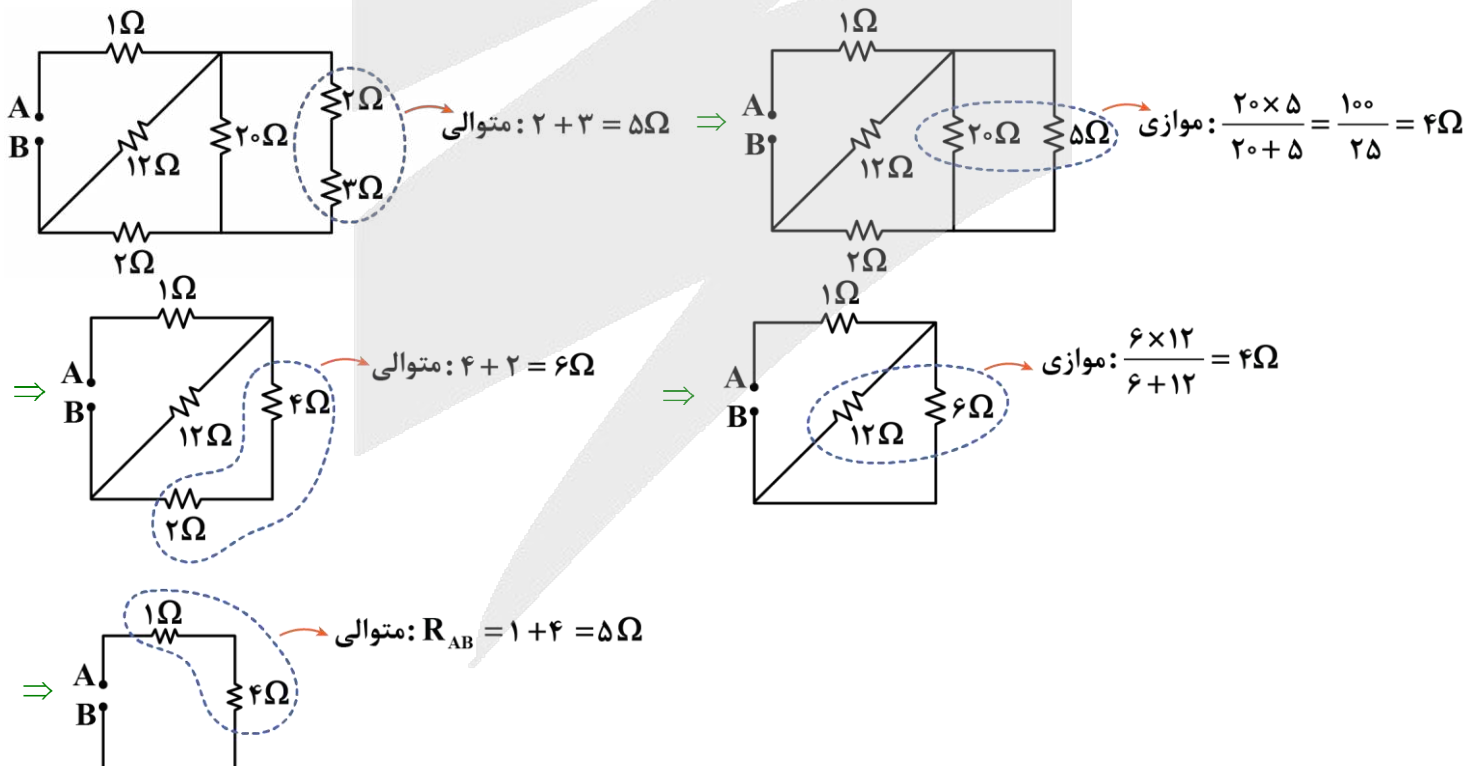
۴۰- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۶ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳





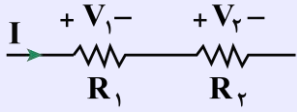
مقاومت معادل

۱- هنگامی که دو مقاومت بدون هیچ انشعابی با یک سیم به هم بسته شده باشند، به اتصال آن‌ها متوالی می‌گوییم. در مقاومت‌های متوالی روابط زیر برقرار است:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$I_{eq} = I_1 = I_2 = I$$

$$V_{eq} = V_1 + V_2$$

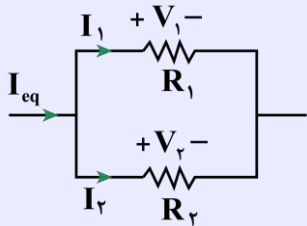


۲- هنگامی که دو سر دو مقاومت با سیم رسانا به هم متصل باشد، این دو مقاومت به صورت موازی به هم متصل شده‌اند. در مقاومت‌های موازی روابط زیر برقرار است:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

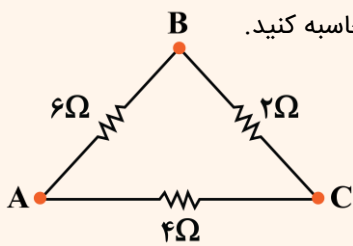
$$I_{eq} = I_1 + I_2$$

$$V_{eq} = V_1 = V_2$$



یه نمونه باحال

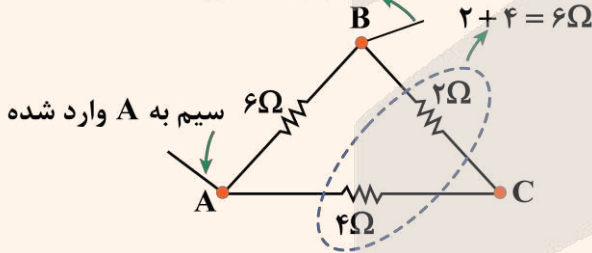
در شکل مقابل، مقاومت معادل بین نقاط A و B و مقاومت معادل بین نقاط A و C را بر حسب اهم محاسبه کنید.



پاسخ تشریحی:

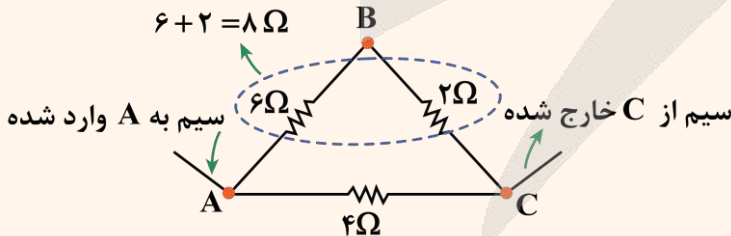
حالت اول: ابتدا مقاومت معادل بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های ۲Ω و ۴Ω باهم متوالی هستند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت ۶Ω موازی است؛ بنابراین داریم:

$$R_{AB} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = \frac{36}{12} = 3\Omega$$



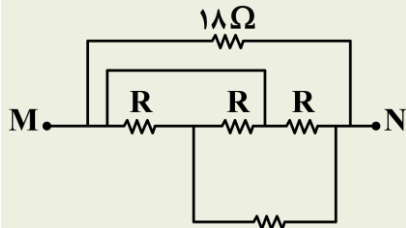
حالت دوم: مقاومت معادل بین نقاط A و C را محاسبه می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های ۶Ω و ۲Ω متوالی هستند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت ۴Ω موازی است. در نتیجه:

$$R_{AC} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}\Omega$$



تذکر

مقاومت معادل بین دو نقطه A و B به این معنی است که یک سیم به نقطه A وارد شده است و یک سیم از نقطه B خارج شده است. به مثال زیر توجه کنید.



۶۵- در مدار مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر $\frac{R}{۲}$ است. چند اهم است؟

۳ (۴)

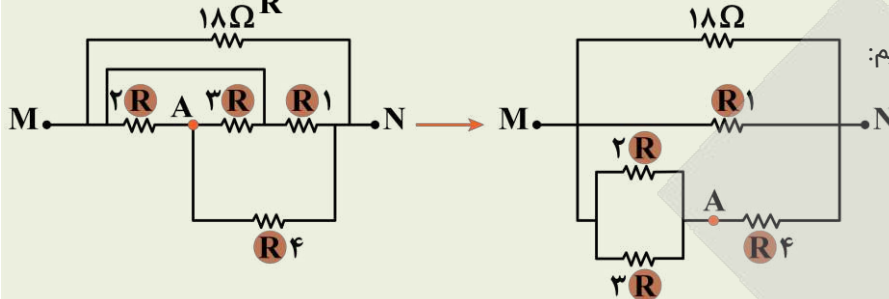
۶ (۳)

۱۲ (۲)

۱۸ (۱)

پاسخ تشریحی:

ابتدا به روش نقاط هم‌پتانسیل، مدار را ساده‌تر می‌کنیم:



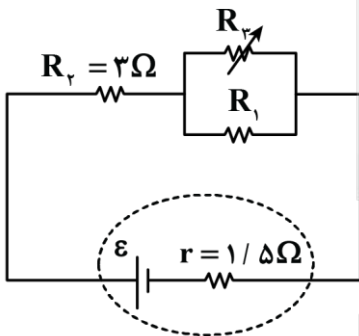
$$\text{شاخه پایینی: } R_{۲,۳} = \frac{R}{۲} \Rightarrow R_{۲,۳,۴} = \frac{R}{۲} + R = \frac{۳}{۲}R$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{۱۸} + \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{۳}{۲}R} \Rightarrow \frac{۲}{R} = \frac{1}{۱۸} + \frac{1}{R} + \frac{۲}{۳R} \Rightarrow \frac{1}{۳R} = \frac{1}{۱۸} \Rightarrow R = ۶\Omega$$

پاسخ: گزینه ۳



۴۱- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر $R_۳$ ، به ترتیب (از راست به چپ) توان مصرفی مقاومت $R_۱$ و توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کنند؟



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

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

با افزایش مقاومت $R_۳$ ، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، بنابراین با توجه به رابطه $(I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r})$ جریان خروجی از باتری و جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ کاهش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$V_{\text{باتری}} = \epsilon - rI \xrightarrow{I \downarrow} V_{\text{باتری}} \uparrow$$

$$V_۲ = R_۲I \xrightarrow{I \downarrow} V_۲ \downarrow$$

$$V_{\text{باتری}} = V_۲ + V_{۱,۳} \xrightarrow{\begin{matrix} V_{\text{باتری}} \uparrow \\ V_۲ \downarrow \end{matrix}} V_{۱,۳} \uparrow$$

$$V_{۱,۳} = V_۱ = V_۳ \Rightarrow V_۱ \uparrow$$

$$P_۱ = \frac{V_۱^2}{R_۱} \xrightarrow{V_۱ \uparrow} P_۱ \uparrow$$

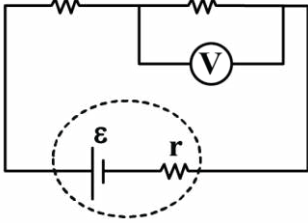
بنابراین طبق رابطه $R = \frac{V^2}{R}$ می‌توانیم بنویسیم:



با توجه به این که به ازای هر مقداری از R_3 ، مقاومت معادل مدار از مقاومت داخلی باتری، بزرگ تر است، درمی یابیم با افزایش مقدار مقاومت R_3 ، مقدار مقاومت خارجی از مقاومت داخلی باتری، دورتر می شود؛ بنابراین توان خروجی باتری کاهش می یابد.



$R_1 = 5\Omega$ $R_2 = 10\Omega$



۴۲- در مدار شکل زیر، ولتسنج آرمانی $20V$ را نشان می دهد. توان مصرفی مقاومت R_1 چند وات است؟

- ۱۰ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۳۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۳ - صفحه ۵۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

ولتسنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 را نشان می دهد، بنابراین جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر است با:

$$V = R_2 I_2 \Rightarrow 20 = 10 I_2 \Rightarrow I_2 = 2A$$

گام دوم

با توجه به متوالی بودن مقاومت های R_1 و R_2 ، جریان عبوری از آنها یکسان است، بنابراین داریم:

$$I_1 = I_2 = I = 2A$$

گام آخر

توان مصرفی مقاومت R_1 را به دست می آوریم:

$$P_1 = R_1 I^2 \xrightarrow[\substack{R_1=5\Omega \\ I=2A}]{\substack{R_1=5\Omega \\ I=2A}} P_1 = 5 \times (2)^2 = 20W$$



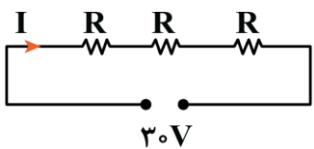
۴۳- سه مقاومت مشابه R را بار اول به صورت متوالی به هم وصل می کنیم و مجموعه را به ولتاژ $30V$ وصل می کنیم و بار دوم به صورت موازی به هم وصل می کنیم و مجموعه را به ولتاژ $10V$ می بندیم. توان مصرفی هر کدام از مقاومت های حالت اول چند برابر توان مصرفی هر کدام از مقاومت های حالت دوم است؟

- ۱ (۱)
- $\frac{1}{3}$ (۲)
- $\frac{1}{9}$ (۳)
- ۹ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۳ - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

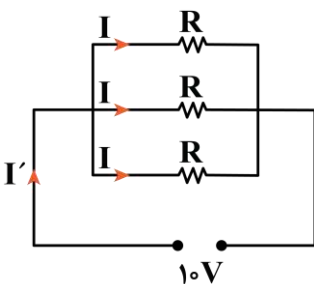
حالت اول



$$R_{eq} = 3R$$

$$I = \frac{V_t}{R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{30}{3R} = \frac{10}{R}$$

حالت دوم



$$R'_{eq} = \frac{R}{3}$$

$$I' = \frac{V'_t}{R'_{eq}} = \frac{10}{\frac{R}{3}} = \frac{30}{R}$$

$$I = \frac{10}{R}$$



با توجه به یکسان بودن جریان عبوری از هر کدام از مقاومت‌ها در هر دو حالت درمی‌یابیم که توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های حالت اول، با توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های حالت دوم، برابر است، بنابراین نسبت خواسته شده برابر ۱ است.

تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی چگونه است؟

۱- به بزرگ‌ترین مقاومت مجموعه یک سهم جریان نسبت می‌دهیم.

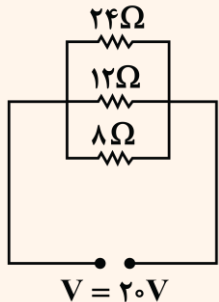
۲- جریان گذرنده از مابقی مقاومت‌ها را با نسبت عکس مقاومت تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

۳- مجموع سهم‌ها را برابر جریان کل قرار داده و جریان هر مقاومت را حساب می‌کنیم.

یه نمونه باحال

در مدار شکل مقابل، جریان گذرنده از هر یک از مقاومت‌ها را چند آمپر است؟



پاسخ تشریحی:

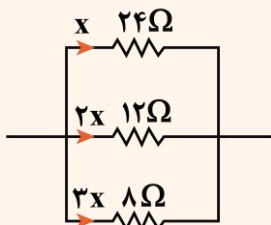
مرحله ۱: محاسبه مقاومت معادل:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{12} + \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1+2+3}{24} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_{eq} = 4\Omega$$

مرحله ۲: محاسبه جریان کل:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} \Rightarrow I_t = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20}{4} = 5A$$

مرحله ۳: محاسبه سهم هر مقاومت:



مرحله ۴: محاسبه جریان هر مقاومت

$$I_t = x + 2x + 3x = 6x \Rightarrow 5 = 6x \Rightarrow x = \frac{5}{6} A$$

۴۴- بر روی لامپ‌های A، B و C به ترتیب اعداد (۲۲۰V، ۱۵۰W)، (۲۲۰V، ۱۰۰W) و (۲۲۰V، ۲۰۰W) نوشته شده است. به ترتیب از راست به چپ، مقاومت الکتریکی کدام لامپ، بیشتر است و اگر سه لامپ را به صورت متوالی به هم بسته و به ولتاژ ۲۲۰V وصل کنیم، کدام لامپ، پرنورتر است؟

- (۱) A و A (۲) A و C (۳) C و A (۴) C و B

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد) (صفحه ۵۶ - ۱۱۰۲)

طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، با توجه به یکسان بودن ولتاژ اسمی هر سه لامپ، لامپی که توان اسمی کمتری دارد، مقاومتش بیشتر است، بنابراین مقاومت الکتریکی لامپ A از بقیه بیشتر است و داریم:

$$P_A < P_B < P_C \xrightarrow[\begin{matrix} V_A = V_B = V_C \\ P = \frac{V^2}{R} \end{matrix}]{} R_A > R_B > R_C$$



از طرفی وقتی لامپها را به صورت متوالی ببندیم، با توجه به این که جریان عبوری از آنها یکسان است، طبق رابطه $P = RI^2$ ، لامپی که مقاومت الکتریکی بیشتری دارد، توان مصرفی بیشتری داشته و پر نورتر است؛ در نتیجه داریم:

$$R_A > R_B > R_C \xrightarrow[\substack{I_A = I_B = I_C \\ P = RI^2}]{\substack{I_A = I_B = I_C \\ P = RI^2}} P'_A > P'_B > P'_C$$



۱- توان مصرفی مقاومت‌های موازی با اندازه مقاومت آنها نسبت وارون دارد.

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\substack{V: \text{یکسان}}} P \propto \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

۲- توان مصرفی مقاومت‌های متوالی با اندازه مقاومت آنها نسبت مستقیم دارد.

$$P = RI^2 \xrightarrow{\substack{I: \text{یکسان}}} P \propto R \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

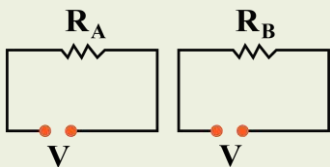
آزمون سراسری ریاضی اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

۶۳- دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را باهم متوالی بسته و دو سر آنها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

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

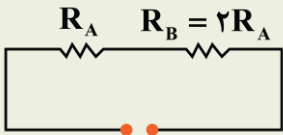
پاسخ تشریحی:

حالت اول: چون اختلاف پتانسیل آنها برابر است، طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان و مقاومت باهم رابطه عکس خواهند داشت:



$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow \frac{2P_B}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_B = 2R_A$$

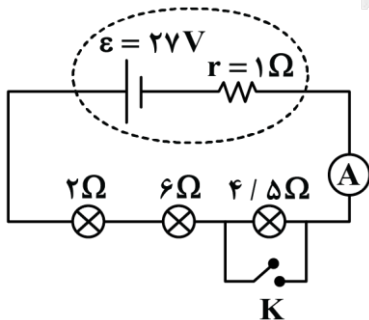
حالت دوم: وقتی که دو مقاومت را به صورت متوالی می‌بندیم، جریان عبوری از آنها برابر باهم است و طبق رابطه $P = RI^2$ ، توان و مقاومت باهم رابطه مستقیم خواهند داشت:



$$R_B = 2R_A \Rightarrow P_B = 2P_A \Rightarrow P_A = \frac{1}{2}P_B$$



۴۵- در مدار شکل زیر، با بسته شدن کلید K، عدد آمپرسنج آرمانی چند آمپر تغییر می‌کند؟



- (۱) ۱
(۲) ۱/۵
(۳) ۲
(۴) ۲/۵



(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۵۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

راه نجات سریع

اول مقاومت معادل را در دو حالت به دست می آوریم. سپس با استفاده از رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان خروجی از باتری را در دو حالت به دست آورده و در نهایت اختلاف جریان در دو حالت را محاسبه می کنیم.

گام اول

آمپرسنج، جریان اصلی مدار را نشان می دهد. عدد آمپرسنج آرمانی را قبل از بستن کلید K به دست می آوریم:

$$R_{eq} = 4/5 + 6 + 2 = 12/5 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{27}{12/5 + 1} = 2A$$

گام دوم

پس از بستن کلید K مقاومت $4/5 \Omega$ اتصال کوتاه و حذف می شود، بنابراین عددی که آمپرسنج در این حالت نشان می دهد، برابر است با:

$$R'_{eq} = 6 + 2 = 8 \Omega$$

$$I' = \frac{\epsilon}{R'_{eq} + r} \Rightarrow I' = \frac{27}{8 + 1} = 3A$$

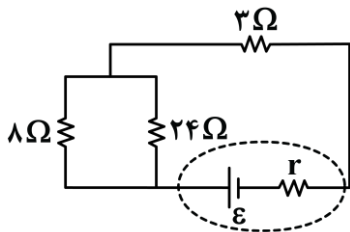
گام آخر

تغییر عدد آمپرسنج آرمانی برابر است با:

$$I' - I = 3 - 2 = 1A$$



۴۶- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری، چند برابر توان مصرفی در مقاومت ۸ اهمی است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۳/۲
- (۳) ۲
- (۴) ۴/۳

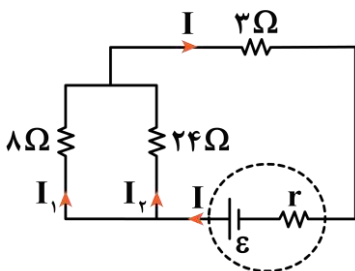
(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

راه نجات سریع

توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت معادل مدار برابر است، بنابراین ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می کنیم، سپس جریان مدار را بین مقاومت ها تقسیم می کنیم و در نهایت نسبت توان مصرفی مقاومت معادل را به توان مصرفی در مقاومت ۸ اهمی به دست می آوریم.

مقاومت 8Ω و 24Ω با هم موازی اند و معادل آن ها با مقاومت 3Ω ، متوالی است:



$$R_{eq} = \frac{8 \times 24}{8 + 24} + 3 = 9 \Omega$$



چون مقاومت‌های 8Ω و 24Ω موازی هستند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است و در نتیجه جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

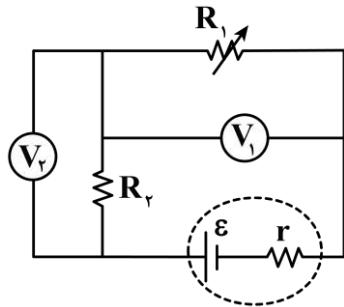
$$V = IR \Rightarrow 8 \times I_1 = 24 \times I_2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

$$I = I_1 + I_2 \xrightarrow{I_1=3I_2} I = 3I_2 + I_2 = 4I_2$$

در نهایت داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_{R_{eq}}}{P_{8\Omega}} = \frac{9 \times I^2}{8 \times I_1^2} \xrightarrow{\substack{I=4I_2 \\ I_1=3I_2}} \frac{P_{R_{eq}}}{P_{8\Omega}} = \frac{9 \times 16I_2^2}{8 \times 9I_2^2} = 2$$

۴۷- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R_1 را کاهش دهیم، اعدادی که ولت‌سنج‌های آرمانی V_1 و V_2 نشان می‌دهند، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



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

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱۱۰۲ - صفحه ۵۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

وقتی ولت‌سنج‌ها آرمانی هستند، جریانی از ولت‌سنج‌ها عبور نمی‌کند، یعنی مقاومت‌های R_1 و R_2 متوالی هستند و ولت‌سنج‌ها اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این مقاومت‌ها را نشان می‌دهند، بنابراین باید تعیین کنیم که با کاهش مقاومت متغیر R_1 ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر مقاومت، چگونه تغییر می‌کند.

با کاهش مقاومت R_1 ، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}}$ ، جریان اصلی مدار، افزایش می‌یابد و اختلاف

پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 طبق رابطه $V_2 = IR_2$ ، افزایش می‌یابد.

از طرفی طبق رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ($V = \epsilon - Ir$)، با افزایش I ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، کاهش می‌یابد. از طرفی اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، برابر با مجموع اختلاف پتانسیل‌های الکتریکی دو سر مقاومت‌های R_1 و R_2 است: افزایش $V_2 \Rightarrow V_1 + V_2 = V_{باتری} \downarrow$ کاهش

یعنی اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_1 ، کاهش می‌یابد.

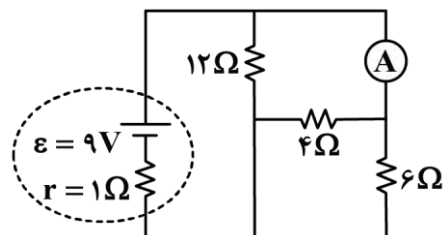


نکته

بدون توجه به نوع به هم بستن مقاومت‌ها، با افزایش یکی از مقاومت‌های مدار، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و بالعکس با کاهش یکی از مقاومت‌های مدار، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.



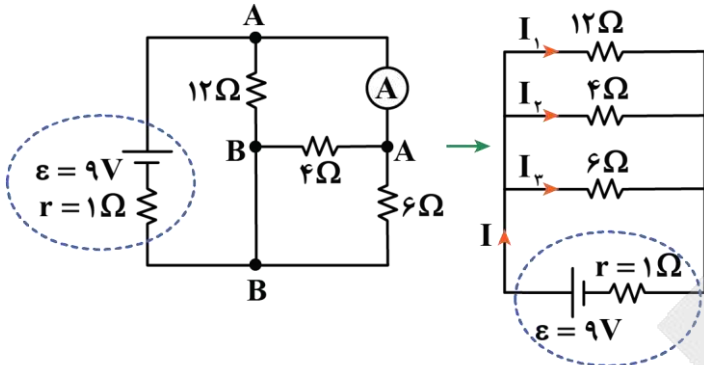
۴۸- در مدار شکل مقابل، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۵
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۲/۵



چون آمپرسنج، آرمانی است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن برابر صفر است. ابتدا با نام گذاری نقاط هم پتانسیل مدار، نوع به هم بستن مقاومت‌ها را تعیین می‌کنیم:



مشخص است، که هر سه مقاومت، موازی هستند، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{1+3+2}{12} = \frac{6}{12} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

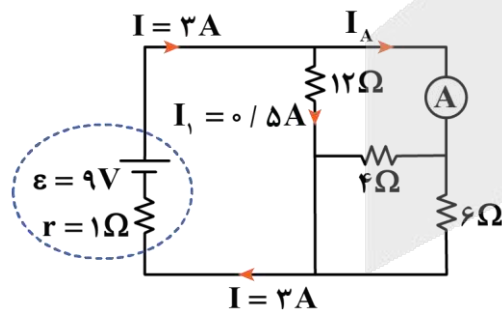
جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{9}{1+2} = 3A$$

چون مقاومت‌ها موازی هستند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر و برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری است، بنابراین جریان عبوری از هر مقاومت برابر است با:

$$V = \varepsilon - Ir = 9 - 3 \times 1 = 6V \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{6}{12} = 0.5A \\ I_2 = \frac{6}{4} = 1.5A \\ I_3 = \frac{6}{6} = 1A \end{cases}$$

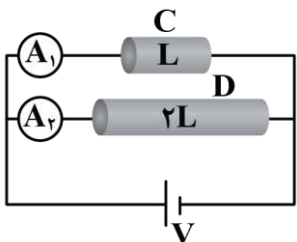
در نتیجه با توجه به شکل مدار، جریان عبوری از آمپرسنج به صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$I = I_1 + I_A \Rightarrow 3 = 0.5 + I_A \Rightarrow I_A = 2.5A$$



۴۹- مطابق شکل زیر، دو سیم رسانای هم جنس C و D به یک باتری متصل هستند. اگر جریانی که آمپرسنج‌های آرمانی A_۱ و A_۲ نشان می‌دهند، به ترتیب برابر ۲A و ۸A باشند، شعاع سطح مقطع سیم D چند برابر شعاع سطح مقطع سیم C است؟ (دمای هر دو سیم را ثابت و یکسان در نظر بگیرید.)



- (۱) $\sqrt{2}$
- (۲) $2\sqrt{2}$
- (۳) ۸
- (۴) $4\sqrt{2}$



متوسط - محاسباتی - استاندارد (۱۱۰۲ - ۵۸ - صفحه ۲)

پاسخ: گزینه ۲

چون سیم‌ها موازی هستند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است، بنابراین طبق رابطه قانون اهم، نسبت مقاومت سیم‌ها را محاسبه می‌کنیم:

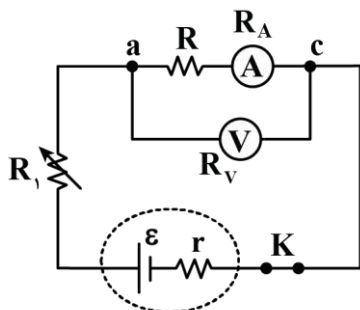
$$V = IR \Rightarrow I_1 R_C = I_2 R_D \Rightarrow \frac{R_C}{R_D} = \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\substack{I_1 = 2A \\ I_2 = 8A}} \frac{R_C}{R_D} = \frac{8}{2} = 4$$

اکنون با استفاده از رابطه مقاومت یک رساناها بر حسب مشخصات ساختمانی آن، داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_C}{R_D} = \frac{\rho_C}{\rho_D} \times \frac{L_C}{L_D} \times \frac{A_D}{A_C} \xrightarrow{\substack{\rho_C = \rho_D, L_C = L, L_D = 2L \\ A = \pi r^2, \frac{R_C}{R_D} = 4}} 4 = \frac{L}{2L} \times \left(\frac{r_D}{r_C}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_D}{r_C} = 2\sqrt{2}$$



۵۰- شکل زیر، مداری را برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول R نشان می‌دهد. اگر ولت‌سنج ۱۵V را نشان دهد و جریان عبوری از باتری برابر ۰/۱۶۵A باشد، مقاومت R چند اهم است؟ (مقاومت ولت‌سنج (R_V) برابر است با ۱۰^۳Ω و مقاومت آمپرسنج (R_A) برابر با ۱۵Ω است).



- ۱) ۱۰۱
- ۲) ۹۹
- ۳) ۸۹
- ۴) ۹۱

متوسط - خط‌به‌خط - استاندارد (۱۱۰۲ - ۵۸ - صفحه ۲)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جریان عبوری از ولت‌سنج را محاسبه می‌کنیم:

$$V = I_V R_V \xrightarrow{\substack{V = 15V \\ R_V = 10^3 \Omega}} I_V = \frac{15}{10^3} = 0.015A$$

با توجه به این که جریان عبوری از باتری برابر با ۰/۱۶۵A است، جریان عبوری از شاخه آمپرسنج و مقاومت R برابر است با:

$$I = I_A + I_V \Rightarrow 0.165 = I_A + 0.015 \Rightarrow I_A = 0.15A$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های متوالی R و R_A را نشان می‌دهد، پس داریم:

$$R_{eq} = \frac{V}{I_A} = \frac{15}{0.15} = 100\Omega$$

با توجه به اینکه R_{eq} = R + R_A است، داریم:

$$R = 100 - 1 = 99\Omega$$



توجه کنید که در این سؤال ولت‌سنج و آمپرسنج، آرمانی نیستند و از شاخه ولت‌سنج، جریان عبور می‌کند.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
یا QRcode بالا را اسکن کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

در پی غذای سالم (از ابتدای فصل تا انتهای آنتالپی پیوند راهی برای تعیین ΔH واکنش)
صفحه‌های ۵۱ تا ۷۲

بودجه‌بندی
این آزمون

مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۳۵ تست کنگور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور



۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از بین هوای ظهر و شب، نمونه هوای B می‌تواند نشان‌دهنده هوا در هنگام ظهر باشد.
- (۲) با افزایش دمای یک نمونه آب، به طوری که تبخیر نشود، انرژی گرمایی آن افزایش می‌یابد.
- (۳) جنبش نامنظم ذرات سازنده روغن در مقایسه با ذرات سازنده چربی در دمای اتاق، بیشتر است.
- (۴) با دادن گرمای یکسان به دو نمونه آب و روغن زیتون با جرم برابر، تغییر دمای نمونه روغن زیتون کمتر خواهد بود.

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

از آن جا که گرمای یکسانی به دو نمونه آب و روغن زیتون با جرم برابر داده‌ایم، طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ماده‌ای با گرمای ویژه کمتر تغییر دمای بیشتری خواهد داشت. حال چون روغن زیتون گرمای ویژه کمتری دارد، تغییر دمای این نمونه بیشتر از آب خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) از آن جا که جنبش نامنظم ذره‌های نمونه هوای B بیشتر از نمونه هوای A است، در نتیجه دمای نمونه هوای B بیشتر از نمونه هوای A است. چون دمای هوا در هنگام ظهر بیشتر است، پس نمونه هوای B می‌تواند نشان‌دهنده هوا در هنگام ظهر باشد.
- ۲) انرژی گرمایی یک نمونه به جرم (شمار مولکول‌ها) و دمای آن بستگی دارد. در نتیجه با افزایش دمای یک نمونه آب (به شرط عدم تبخیر آب) انرژی گرمایی آن به دلیل افزایش دما، افزایش می‌یابد.
- ۳) در دمای اتاق، روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است. از آن جا که جنبش نامنظم ذره‌ها در حالت مایع بیشتر و شدیدتر از جامد است، در نتیجه جنبش نامنظم ذره‌های سازنده روغن در مقایسه با ذره‌های سازنده چربی در دمای اتاق، بیشتر است.



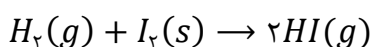
۵۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش گرماگیر $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$ درست است؟

- (۱) با انجام این واکنش میزان آنتالپی محیط اطراف، کاهش می‌یابد.
- (۲) در معادله شیمیایی این واکنش نماد Q در سمت راست معادله قرار می‌گیرد.
- (۳) با انجام این واکنش در دما و فشار ثابت، در یک ظرف با پیستون متحرک، حجم ظرف ثابت می‌ماند.
- (۴) در دما و حجم ثابت، گرمای مبادله‌شده از مصرف یک مول گاز هیدروژن معادل آنتالپی این واکنش است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۶۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



این واکنش گرماگیر است و برای انجام آن گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود. پس انرژی گرمایی یا همان انرژی جنبشی محیط پیرامون کاهش می‌یابد که موجب کاهش انرژی کل یا همان آنتالپی خواهد شد. پس در یک واکنش با علامت آنتالپی مثبت، مقدار آنتالپی سامانه افزایش و مقدار آنتالپی محیط کاهش می‌یابد.



واکنش‌های گرماده و گرماگیر

جدول زیر اطلاعاتی را در مورد واکنش‌های گرماده و گرماگیر ارائه می‌دهد:

وضعیت گرما	واکنش‌های گرماگیر	واکنش‌های گرماده
جذب گرما	جذب گرما	آزاد کردن گرما
سمت قرارگیری گرما	سمت واکنش‌دهنده‌ها $A + Q \rightarrow B$ گرما	سمت فرآورده‌ها $A \rightarrow B + Q$ گرما
علامت گرما (Q)	$Q > 0$	$Q < 0$
علامت آنتالپی (ΔH)	$\Delta H > 0$	$\Delta H < 0$
سطح انرژی	واکنش‌دهنده‌ها > فرآورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها < فرآورده‌ها
پایداری	واکنش‌دهنده‌ها < فرآورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها > فرآورده‌ها
فعالیت شیمیایی	واکنش‌دهنده‌ها > فرآورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها < فرآورده‌ها
دمای محیط	کاهش	افزایش

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در یک واکنش گرماگیر، علامت Q که نشان‌دهنده گرما است، در سمت واکنش‌دهنده‌ها یا همان سمت چپ قرار می‌گیرد؛ زیرا در واکنش‌های گرماگیر، گرما به مانند یک واکنش‌دهنده بوده و مصرف می‌شود.

۳) در این واکنش یک مول گاز مصرف‌شده و دو مول گاز تولیدشده است. پس حجم در دما و فشار ثابت با توجه به افزایش شمار مول‌های گاز افزایش خواهد یافت.

۴) آنتالپی یک واکنش معادل گرمای مبادله‌شده آن واکنش در دما و فشار مشخص است. در این واکنش با توجه به افزایش شمار مول‌های گاز، در حجم و دمای ثابت، فشار افزایش می‌یابد و ثابت نیست.



۵۲- با انداختن یک گلوله آلومینیومی به جرم ۵۰ گرم و دمای ۱۲۰°C در یک کیلوگرم آب با دمای ۵°C، دمای نهایی گلوله برابر چند

کلوین خواهد بود؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$, $c_{\text{آلومینیوم}} = 0/9$)

۲۷۹/۸ (۴)

۲۸۱/۶ (۳)

۲۸۰/۴ (۲)

۲۷۹/۲ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

این روش در فصل دمای فیزیک دهم نیز کاربرد ویژه‌ای دارد:
دمای تعادل چند جسم غیر هم‌دما پس از تماس:

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3 + \dots}$$

$$\theta = \frac{m_{\text{آلومینیوم}} c_{\text{آلومینیوم}} \theta_{\text{آلومینیوم}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}}}{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} + m_{\text{آلومینیوم}} c_{\text{آلومینیوم}}} \Rightarrow \theta = \frac{1000 \times 4/2 \times 5 + 50 \times 0/9 \times 120}{1000 \times 4/2 + 50 \times 0/9} = \frac{21000 + 5400}{4200 + 45} = \frac{26400}{4245} \approx 6/2 \text{°C}$$

برای محاسبه دمای نهایی باید در نظر بگیریم با تبادل گرما، آب و آلومینیم هم‌دمای می‌شوند و همچنین گرمای از دست داده آلومینیم و گرمای گرفته آب برابر است.
از آن جا که مقدار گرمایی که گلوله آلومینیمی از دست می‌دهد با مقدار گرمایی که آب دریافت می‌کند، برابر است، دمای نهایی را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{آلومینیم}}| \Rightarrow |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta| = |m_{\text{آلومینیم}} c_{\text{آلومینیم}} \Delta\theta|$$

$$\Rightarrow |1000 \times 4/2 \times \Delta\theta_{\text{آب}}| = |50 \times 0/9 \times \Delta\theta_{\text{آلومینیم}}| \Rightarrow 4200 |\Delta\theta_{\text{آب}}| = 45 |\Delta\theta_{\text{آلومینیم}}| \Rightarrow 4200(\theta - 5) = 45(120 - \theta)$$

$$4200\theta - 21000 = 5400 - 45\theta \Rightarrow 4245\theta = 26400 \Rightarrow \theta = \frac{26400}{4245} \approx 6/2^{\circ}\text{C}$$

در نهایت θ را بر حسب کلون به دست می‌آوریم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = 6/2 + 273 = 279/2 \text{ K}$$

پس دمای نهایی برابر $279/2$ کلون است.



۵۴ - چند مورد از مطالب زیر در مورد یخچال صحرائی درست است؟

الف - جنس بدنه داخلی و خارجی یکسان است.

ب - میان بدنه داخلی و خارجی همانند درپوش مرطوب است.

ج - تبخیر آب در بدنه داخلی، عامل سرد شدن درون یخچال است.

د - گرمای تبخیر آب از یخچال، از محیط اطراف یخچال تأمین می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

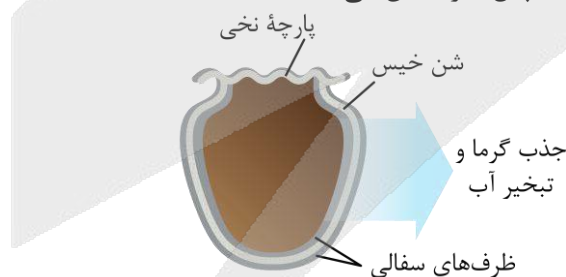
۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۶۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

یخچال صحرائی برای خنک نگه‌داشتن مواد غذایی توسط محمد باه آبا ساخته شده است. در این یخچال دو ظرف سفالی که از خاک رس ساخته شده‌اند، درون یکدیگر قرار گرفته‌اند و فضای خالی بین این دو ظرف، توسط شن خیس پر شده است. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است. شکل زیر ساختار یکی از این یخچال‌ها را نشان می‌دهد:



عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

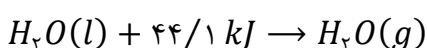
بررسی موارد:

(الف) هم بدنه داخلی و هم بدنه خارجی یخچال ظروف سفالی هستند که آب را از خود عبور می‌دهند.

(ب) درپوش دستگاه، نخی و مرطوب است. همچنین بین دو بدنه این یخچال، شن‌های خیس قرار دارند و محیطی مرطوب است.

(ج) در یخچال صحرائی آب در بدنه ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود. پس تبخیر در سطح ظرف بیرونی انجام خواهد گرفت.

(د) واکنش انجام‌شده در یخچال صحرائی به صورت زیر است:

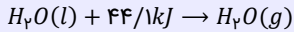


گرمای مورد نیاز تبخیر، از محیط درون ظرف داخلی گرفته می‌شود و به همین علت دمای آن را پایین می‌آورد.



مید این آفریکا

یخچال صحرایی دستگاهی ساده و ارزان است که توسط محمد باه آبا، معلم نیجریایی طراحی شده است. این دستگاه از دو ظرف سفالی درون هم ساخته شده و فضای میان این دو ظرف با شن خیس پر می‌شود. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که از این محل تهویه هوا به آسانی انجام می‌شود. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی با گرفتن گرمای مواد درون ظرف سفالی داخلی تبخیر می‌شود. آب با جذب گرما از مواد درون ظرف، منجر به خنک شدن و سالم ماندن مواد غذایی درون این یخچال می‌شود. فرایند انجام شده به صورت زیر است:



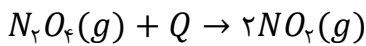
۵۵- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) ΔH واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن با ΔH واکنش سوختن متان، هم علامت است.
- (۲) بخش عمده گرمای آزاد شده در واکنش‌های شیمیایی گرماده، بخشی از انرژی پتانسیل واکنش دهنده‌ها است.
- (۳) با انجام واکنش گرماگیر تجزیه دی‌نیتروژن تترااکسید به نیتروژن دی‌اکسید، رنگ قهوه‌ای مخلوط از بین می‌رود.
- (۴) آنتالپی یک واکنش معادل تفاوت آنتالپی مواد واکنش دهنده و فرآورده آن واکنش است و با Q_p نیز نمایش داده می‌شود.

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

واکنش تجزیه دی‌نیتروژن تترااکسید (گاز بی‌رنگ) به صورت زیر است:



همان طور که مشخص است، این واکنش یک واکنش گرماگیر است. اما فرآورده این واکنش یعنی گاز NO_2 ، یک گاز قهوه‌ای رنگ است و با انجام این واکنش رنگ مخلوط قهوه‌ای می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) واکنش « $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g) + Q$ » همانند واکنش سوختن متان همراه با آزاد کردن گرما بوده و علامت ΔH در هر دو واکنش منفی است.
- ۲) بخش عمده گرمای مصرف یا تولید شده در واکنش‌های شیمیایی، مربوط به اختلاف انرژی پتانسیل واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها است. در یک واکنش گرماده، سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌ها بوده و برای انجام این واکنش، بخشی از انرژی واکنش دهنده‌ها که معادل اختلاف انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها است، آزاد می‌گردد.
- ۳) تغییر آنتالپی یک واکنش برابر اختلاف آنتالپی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های موجود در آن واکنش است. برای یک واکنش اغلب به جای تغییر آنتالپی از واژه آنتالپی استفاده می‌شود. تغییر آنتالپی یک واکنش شیمیایی معادل گرمایی است که در دما و فشار ثابت، در اثر انجام آن واکنش میان سامانه و محیط منتقل می‌گردد؛ بر این اساس می‌توان گفت Q_p برابر ΔH واکنش است.

آنتالپی

ذره‌های سازنده یک نمونه ماده افزون بر جنبش‌های نامنظم، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند. نمونه ماده با مقدار مشخص در دما و فشار معین توصیف می‌شود. اگر این نمونه را در این شرایط یک سامانه در نظر بگیریم، انرژی کل سامانه در دما و فشار معین را هم‌ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن سامانه می‌دانیم. پس هر سامانه در دما و فشار معین، آنتالپی مشخصی دارد که با نماد « H » نشان داده می‌شود. در واکنش‌های شیمیایی که در دما و فشار ثابت انجام می‌گیرند، گرمای واکنش معادل تغییر آنتالپی مواد شرکت‌کننده در واکنش است. تغییر آنتالپی واکنش را با نماد « ΔH » نمایش می‌دهند. مقدار ΔH معادل گرمای مبادله شده در واکنش بوده و علامت آن نشان دهنده گرماگیر یا گرماده بودن آن واکنش است؛ به گونه‌ای که اگر علامت منفی یا مثبت شد به ترتیب واکنش گرماده و گرماگیر بوده است. در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$) سطح آنتالپی فرآورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌ها است؛ در حالی که در واکنش‌های گرماده ($\Delta H < 0$) سطح انرژی فرآورده‌ها کمتر از واکنش دهنده‌ها می‌باشد.



۵۶- اگر دمای ۴۰۰ گرم آب A و ۱۰۰ گرم آب B به ترتیب برابر $20^\circ C$ و $80^\circ C$ باشد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) با مخلوط کردن این دو آب، دمای نهایی به دمای اولیه آب B نزدیک‌تر است.
- (۲) میانگین انرژی جنبشی ذرات در نمونه B بیشتر از نمونه A است.
- (۳) ظرفیت گرمایی نمونه A بیشتر از ظرفیت گرمایی نمونه B است.
- (۴) گرمای ویژه این دو نمونه آب با هم برابر نیست.



پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد) (صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲)

با توجه به برابر بودن گرمای رسیده به جسم سرد و گرمای از دست رفته جسم گرم، جسمی که ظرفیت گرمایی بیشتری دارد، تغییر دمای کمتری دارد و دمای نهایی به دمای آن جسم نزدیکتر است.

$$|Q_A| = |Q_B| \Rightarrow |C_A \Delta\theta_A| = |C_B \Delta\theta_B| \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{|\Delta\theta_B|}{|\Delta\theta_A|}$$

جرم نمونه A بسیار بیشتر از جرم نمونه B بوده و به همین علت ظرفیت گرمایی بیشتری داشته و دمای آن به دمای نهایی نزدیکتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی یا میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن ماده است. پس در نمونه B که دمای آن بیشتر است، میانگین انرژی جنبشی ذرات بیشتر خواهد بود.

۳) ظرفیت گرمایی نمونه A به علت جرم بیشتر آن بیشتر است.

۴) اگر چه گرمای ویژه به جرم ماده بستگی ندارد، اما به نوع ماده، دما و فشار آن بستگی دارد. پس با وجود یکسان بودن نوع دو ماده A و B به علت متفاوت بودن دمای دو نمونه، گرمای ویژه این دو نمونه یکسان نیست.



۵۷- اگر با دادن گرمای حاصل از سوختن کامل ۳/۹ گرم اتین به ۱۵ کیلوگرم طلا، دمای آن 100°C افزایش یابد، ΔH واکنش موازنه شده سوختن اتین برابر با چند کیلوژول است؟ ($H = 1$, $C = 12$: $g \cdot mol^{-1}$ و $c_{\text{طلا}} = 0.125 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

- (۱) -۲۵۰۰ (۲) -۲۴۰۰ (۳) -۱۲۵۰ (۴) -۱۲۰۰

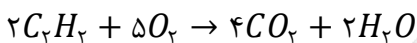
پاسخ: گزینه ۱

(آسان - محاسباتی - سریع) (صفحه ۶۷ - ۱۱۰۲)

ابتدا با محاسبه گرمای رسیده به طلا، گرمای تولیدشده در واکنش سوختن را محاسبه می‌کنیم و سپس آنتالپی واکنش را به دست می‌آوریم. در ابتدا مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱۵ کیلوگرم طلا به اندازه 100°C را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = 15000 \times 0.125 \times 100 = 187500 J = 187.5 kJ$$

واکنش موازنه شده سوختن کامل اتین به صورت زیر است:



حال چون این مقدار گرما از سوختن ۳/۹ گرم اتین فراهم شده است، می‌توانیم ΔH این واکنش را محاسبه کنیم. بنابراین داریم:

$$? kJ \text{ گرما} = 2 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{26 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{187.5 kJ \text{ گرما}}{3.9 \text{ g } C_2H_2} = 2500 kJ$$

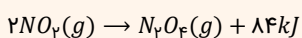
در نتیجه ΔH این واکنش برابر با -۲۵۰۰ کیلوژول است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

تغییر آنتالپی واکنش موازنه شده تبدیل گاز نیتروژن دی‌اکسید به گاز دی‌نیتروژن تترااکسید، برابر با -۸۴ کیلوژول بر مول است. ۳۴۵ گرم نیتروژن دی‌اکسید را وارد یک مخزن با پیستون متحرک می‌کنیم. اگر پس از گذشتن یک بازه زمانی، چگالی گازهای موجود در مخزن، ۱/۵ برابر شود، چند کیلوژول گرما در طول این مدت زمان آزاد شده است؟ ($N = 14$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۳۱۵ (۲) ۲۱۰ (۳) ۱۶۸ (۴) ۱۲۶

پاسخ: گزینه ۲



واکنش انجام شده به صورت روبه‌رو است:

ابتدا شمار مول‌های گاز نیتروژن دی‌اکسید واردشده به مخزن را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } NO_2 = 345 \text{ g } NO_2 \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{46 \text{ g } NO_2} = 7.5 \text{ mol}$$

با توجه به قانون پایستگی جرم، جرم مواد موجود در این ظرف در طول واکنش ثابت می‌ماند. از آن جا که چگالی گازهای درون مخزن، ۱/۵ برابر شده و جرم این گازها نیز ثابت مانده است، پس می‌توان گفت حجم گازهای موجود در ظرف $\frac{1}{5}$ برابر شده است.



با توجه به قانون گازها، حجم گازهای موجود در ظرف، با شمار مول‌های آن‌ها رابطه مستقیم دارد؛ پس داریم:

	مول NO_2	مول N_2O_4	مجموع مول‌های گازی	حجم گازها
ابتدای کار	$7/5$	0	$7/5$	V
انتهای کار	$7/5 - 2x$	x	$7/5 - x$	$\frac{2}{3}V$

با توجه به داده‌های جدول بالا، مقدار x را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{V}{\frac{2}{3}V} = \frac{7/5}{7/5-x} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{7/5}{7/5-x} \Rightarrow x = 2/5$$

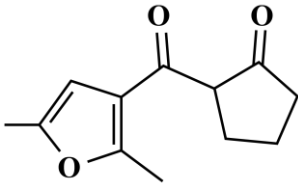
با توجه به مقدار x ، شمار مول‌های نیتروژن دی‌اکسید مصرف‌شده ($2x$) برابر با ۵ مول و شمار مول‌های دی‌نیتروژن تتراکسید تولیدشده نیز برابر با ۲/۵ مول است. انرژی آزادشده از این واکنش را بر حسب مقدار نیتروژن دی‌اکسید مصرف‌شده به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 5 \text{ mol } NO_2 \times \frac{44 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } NO_2} = 210 \text{ kJ}$$

پس در این واکنش ۲۱۰ کیلوژول گرما آزاد شده است.



۵۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیبی با ساختار مقابل، نادرست است؟



- در هر مولکول آن، ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- دارای یک گروه عاملی اتری و دو گروه عاملی کتوننی است.
- فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{12}H_{16}O_3$ است.
- شمار پیوندهای اشتراکی در این ترکیب برابر با ۳۴ عدد است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{12}H_{16}O_3$ است.

در ساختار این ماده ۱۲ اتم کربن، ۴ پیوند دوگانه و ۲ حلقه وجود دارد. پس تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است با:

$$m = 2 \times (12 - (2 + 4)) + 2 = 14$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

- به ازای هر اتم اکسیژن در یک ترکیب آلی، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در این ترکیب ۳ اتم اکسیژن وجود دارند، در نتیجه ۶ جفت الکترون ناپیوندی یا ۱۲ الکترون ناپیوندی در آن وجود دارد.
- همان طور که در ساختار این ترکیب مشخص است، این ترکیب دارای یک گروه عاملی اتری ($-O-$) و دو گروه عاملی کتوننی (>C=O) است.
- شمار پیوندهای اشتراکی در این ترکیب برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{شمار پیوندهای اشتراکی} &= \frac{4 \times (\text{شمار اتم‌های } C) + 1 \times (\text{شمار اتم‌های } H) + 2 \times (\text{شمار اتم‌های } O)}{2} \\ &= \frac{4 \times 12 + 1 \times 14 + 2 \times 3}{2} = 34 \end{aligned}$$

در واقع شمار پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی برابر نصف مجموع شمار تک الکترون‌های اطراف هر عنصر است. پس شمار پیوندهای اشتراکی در ترکیب مورد نظر برابر ۳۴ است.

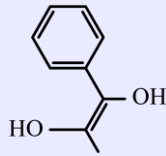
شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیبات آلی اکسیژن‌دار

یک راه حل تستی خیلی مهم برای شمارش اتم‌های هیدروژن موجود در یک ترکیب آلی که از اتم‌های هیدروژن، کربن و اکسیژن یا فقط از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده است، وجود دارد. برای محاسبه شمار اتم‌های هیدروژن به این روش، ابتدا تعداد اتم‌های کربن موجود در ترکیب مورد نظر را محاسبه می‌کنیم و مقدار آن را برابر با n در نظر می‌گیریم. تعداد حلقه‌های کربنی موجود در ترکیب را برابر با a و تعداد پیوندهای دوگانه موجود در هر ترکیب را برابر با b و تعداد پیوندهای سه‌گانه را برابر با c در نظر می‌گیریم. با توجه به مقادیر a و b و c و n ، می‌توانیم به کمک رابطه زیر، شمار اتم‌های هیدروژن را محاسبه کنیم.

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = 2(n - (a + b + 2c)) + 2$$



در واقع می‌توان گفت که یک ترکیب آلی با n اتم کربن، حداکثر $2n + 2$ اتم هیدروژن دارد (مثل آلکان‌های راست زنجیر) و به ازای اضافه شدن هر حلقه کربنی و یا هر پیوند دوگانه به این ترکیب، ۲ عدد از تعداد اتم‌های هیدروژن آن کاسته می‌شود. به عنوان مثال، ترکیبی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



این ترکیب در ساختار مولکولی خود دارای ۹ اتم کربن، ۱ حلقه کربنی و ۴ پیوند دوگانه است. پس داریم:

$$2n = 2(9 - (1 + 4 + (2 \times 0))) + 2 = 2(9 - (1 + 4 + 0)) + 2 = 10$$

فرمول شیمیایی این ترکیب، به صورت $C_9H_{10}O_2$ است.



۵۹- اگر در واکنش ماده A با از استفاده شود، مقدار گرمای مبادله شده می‌یابد.

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| (۱) گرماده - الماس - گرافیت - افزایش | (۲) گرماگیر - الماس - گرافیت - کاهش |
| (۳) گرماگیر - الماس - گرافیت - کاهش | (۴) گرماده - الماس - گرافیت - کاهش |

(آسان - مفهومی - سریع ۵ - صفحه ۶۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

در هر واکنش با افزایش سطح انرژی فرآورده‌ها یا کاهش سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، آنتالپی واکنش مثبت‌تر می‌شود. همچنین با کاهش سطح انرژی فرآورده‌ها یا افزایش سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، آنتالپی واکنش منفی‌تر می‌شود.

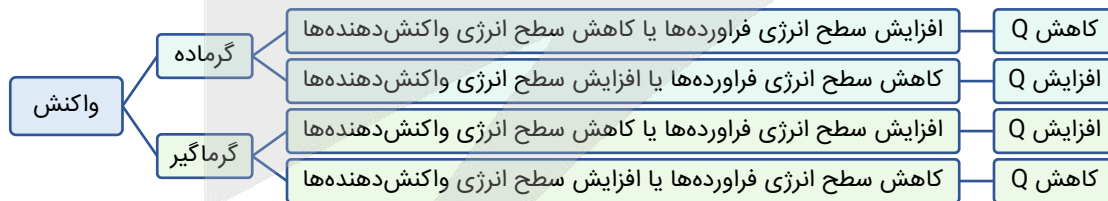
آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها - آنتالپی فرآورده‌ها = آنتالپی واکنش

سطح انرژی الماس بیشتر از سطح انرژی گرافیت است.

اگر به جای الماس به عنوان واکنش‌دهنده از گرافیت استفاده شود، سطح انرژی واکنش‌دهنده کاهش می‌یابد و موجب مثبت‌تر شدن آنتالپی واکنش می‌شود. حال اگر واکنش گرماده باشد، قدر مطلق آنتالپی واکنش و در نتیجه گرمای مبادله شده کاهش می‌یابد. همچنین اگر واکنش گرماگیر باشد، قدر مطلق آنتالپی افزایش یافته و گرمای مبادله شده افزایش می‌یابد.

از طرفی اگر به جای گرافیت از الماس به عنوان واکنش‌دهنده استفاده شود، سطح انرژی واکنش‌دهنده افزایش می‌یابد و موجب منفی‌تر شدن آنتالپی واکنش خواهد شد. اگر واکنش گرماده باشد، قدر مطلق آنتالپی واکنش و گرمای مبادله شده افزایش می‌یابد. همچنین اگر این واکنش گرماگیر باشد، قدر مطلق آنتالپی واکنش و در نتیجه گرمای مبادله شده کاهش می‌یابد.

برای بررسی و مقایسه مقدار گرمای مبادله شده (بدون در نظر گرفتن علامت) در یک واکنش شیمیایی، از نمودار زیر نیز می‌توان استفاده کرد:



۶۰- کدام موارد زیر نادرست هستند؟

- الف - واکنش شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مولکول، واکنشی گرماگیر است.
 ب - مقدار میانگین آنتالپی پیوند $C = C$ دو برابر مقدار میانگین آنتالپی پیوند $C - C$ است.
 ج - برای پیوندهای $O - O$ ، $C - H$ و $C \equiv O$ به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.
 د - با افزایش خاصیت نافلزلی هالوژن‌ها، مقدار آنتالپی پیوند این عناصر با اتم هیدروژن افزایش می‌یابد.

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

(سخت - مفهومی - زمانبر ۳ - صفحه ۶۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های (ب) و (ج) نادرست هستند.



بررسی موارد:

الف) برای تبدیل مولکول‌ها به اتم‌های مجزا از هم، انرژی لازم است. پس در واکنش شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مولکول گرما از محیط گرفته می‌شود و به سامانه منتقل می‌شود، در نتیجه این واکنش یک واکنش گرماگیر است.

ب) یک رابطه خطی بین مقدار آنتالپی پیوند با شمار پیوند بین دو اتم مشخص وجود ندارد، یعنی مقدار آنتالپی پیوند $C=C$ (614 kJ.mol^{-1}) دقیقاً دو برابر این مقدار در $C-C$ (348 kJ.mol^{-1}) نیست و مقداری از دو برابر آن کمتر است.

ج) برای مولکول‌هایی که اتم مرکزی آن به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است. در نتیجه استفاده از میانگین آنتالپی پیوند برای پیوندهای $O-O$ و $C-H$ مناسب است. اما برای پیوند $C \equiv O$ که تنها پیوند موجود در مولکول CO است، نیازی به استفاده از واژه میانگین برای بیان آنتالپی پیوند نیست.

نکته

شاید متوجه شده باشید، پیوند $O=O$ علاوه بر گاز اکسیژن در گاز اوزون نیز وجود دارد. دو دلیل برای آن که کتاب از عبارت میانگین آنتالپی پیوند برای این پیوند استفاده نکرده است، وجود دارد.

(۱) در کتاب‌های مرجع کتاب درسی، از مقدار ۴۹۵ کیلوژول بر مول، برای آنتالپی پیوند موجود در مولکول اکسیژن استفاده می‌شود.
(۲) اساساً این پیوند در ساختار گاز اوزون وجود ندارد که مرتبط با بحث رزونانس است که از کتاب درسی نظام جدید حذف شده است.

د) در هالوژن‌ها از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد. با افزایش شعاع اتمی هالوژن‌ها، طول پیوند $H-X$ بلندتر می‌شود و به همین علت آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد. پس در پیوندهای اتم هیدروژن با یک اتم هالوژن ($H-X$)، هر چه هالوژن خاصیت نافلزی بیشتری داشته باشد مقدار آنتالپی آن پیوند نیز بیشتر است. به طور مثال آنتالپی پیوند $H-F$ از آنتالپی پیوند $H-Cl$ بیشتر می‌باشد.



۶۱- در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ به ازای تولید ۵/۱ گرم گاز آمونیاک، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1, N = 14: g.mol^{-1}$)

$N \equiv N$	$H-H$	$N-H$	پیوند
۹۴۰	۴۳۲	۳۹۱	میانگین آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})

۱۶/۵ (۴)

۲۷ (۳)

۳۳ (۲)

۱۳/۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۹ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از آنتالپی پیوندها می‌توانیم آنتالپی واکنش را محاسبه کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [\Delta H(N \equiv N) + 3\Delta H(H-H)] - [6\Delta H(N-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = 940 + 3 \times 432 - 6 \times 391 = 940 + 1296 - 2346 = -110 \text{ kJ}$$

پس آنتالپی واکنش برابر با -110 کیلوژول است.

حال مقدار گرمای آزادشده به ازای تولید ۵/۱ گرم آمونیاک را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ گرمای } kJ = 5/1 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{110 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } NH_3} = 16/5 \text{ kJ}$$

پس مقدار گرمای آزادشده در این واکنش برابر با ۱۶/۵ کیلوژول است.

آنتالپی پیوند، راهی به آنتالپی واکنش

آنتالپی یک واکنش را می‌توانیم از راه‌های مختلفی به دست آوریم. یکی از این راه‌ها، استفاده از آنتالپی پیوند است که شرط استفاده از این روش گازی بودن حالت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است. در این روش، در نظر می‌گیریم که تمام پیوندهای کووالانسی میان اتم‌های واکنش‌دهنده شکسته و اتم‌های گازی تولید می‌شود که گرمای لازم برای این قسمت برابر مجموع آنتالپی شکستن پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها است. پس از آن اتم‌های گازی با تشکیل پیوندهای اشتراکی جدید فراورده‌ها را تولید می‌کنند. گرمای آزاد شده در این قسمت، قرینه گرمای لازم برای شکستن تمام پیوندهای کووالانسی در میان فراورده‌ها (مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده) - است. پس آنتالپی یک واکنش که همه مواد شرکت‌کننده در آن به صورت گازی هستند را می‌توان از طریق فرمول زیر حساب کرد.

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] = \text{واکنش } \Delta H$$



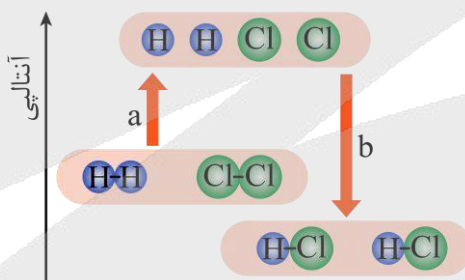
۶۲- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) گروه‌های عاملی آرایش منظمی از مولکول‌ها هستند که به ترکیب‌های آلی خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه‌ای می‌بخشند.
- ۲) مقدار گرمای مبادله‌شده در واکنش « $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2H + 2Cl$ » کمتر از واکنش « $2H + 2Cl \rightarrow 2HCl$ » است.
- ۳) به کار بردن آنتالپی پیوند برای تعیین آنتالپی واکنش تولید آب از عناصر سازنده در دما و فشار اتاق مناسب است.
- ۴) مقدار آنتالپی پیوند همه پیوندهای اشتراکی یگانه از مقدار همه پیوندهای اشتراکی دوگانه کمتر است.

(متوسط - خط به خط - استاندارد) (صفحه ۷۰-۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

همان‌طور که در شکل مشخص است، مقدار انرژی مبادله‌شده در واکنش « $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2H + 2Cl$ » یا همان قدر مطلق مقدار a از مقدار انرژی مبادله‌شده در واکنش « $2H + 2Cl \rightarrow 2HCl$ » یا همان قدر مطلق مقدار b کمتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گروه‌های عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها هستند که به مولکول‌های آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشند.
- ۲) به کار بردن آنتالپی پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی که همه مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گازند، مناسب است. فراورده حاصل از واکنش تولید آب از عناصر سازنده یعنی آب، در دما و فشار اتاق به حالت مایع قرار دارد. در نتیجه به کار بردن آنتالپی پیوند برای محاسبه ΔH این واکنش مناسب نیست.
- ۳) امکان دارد آنتالپی پیوند یک پیوند اشتراکی یگانه از آنتالپی پیوند یک پیوند اشتراکی دوگانه بیشتر باشد. مانند پیوند $H-F$ که آنتالپی آن $(567 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ از آنتالپی پیوند $O=O$ $(495 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ بیشتر است.





برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر گرمای لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی در یک لیتر از گازهای HBr ، H_2 و Br_2 به اتم‌های گازی سازنده، به ترتیب برابر $7/8$ ، $17/6$ و $14/5$ کیلوژول باشد، بر اثر تولید گرم 135 گرم HBr طی واکنش موازنه‌نشده واکنش $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow HBr(g)$ چند کیلوژول گرما تولید می‌شود؟ (حجم یک مول گاز در شرایط داده شده برابر 25 لیتر است. $H = 1, Br = 80: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۷۵ (۲) ۴۵ (۳) ۹۰ (۴) ۱۵۰

پاسخ: گزینه ۱

واکنش انجام‌شده به صورت $H - H(g) + Br - Br(g) \rightarrow 2H - Br(g)$ است. ابتدا باید آنتالپی پیوندهای کووالانسی میان اتم‌ها را به دست آوریم تا بتوانیم ΔH واکنش را محاسبه کنیم:

$$\begin{cases} Br_2(g): 2Br(g) : \Delta H(Br - Br) = 1 \text{ mol } (Br - Br) \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{1 \text{ mol } (Br - Br)} \times \frac{25 \text{ L } Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{7/8 \text{ kJ}}{1 \text{ L } Br_2} = 195 \text{ kJ} \\ H_2(g): 2H(g) : \Delta H(H - H) = 1 \text{ mol } (H - H) \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } (H - H)} \times \frac{25 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{17/6 \text{ kJ}}{1 \text{ L } H_2} = 440 \text{ kJ} \\ HBr(g): H(g) + Br(g) : \Delta H(H - Br) = 1 \text{ mol } (H - Br) \times \frac{1 \text{ mol } HBr}{1 \text{ mol } (H - Br)} \times \frac{25 \text{ L } HBr}{1 \text{ mol } HBr} \times \frac{14/5 \text{ kJ}}{1 \text{ L } HBr} = 367/5 \text{ kJ} \end{cases}$$

حال ΔH واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H \text{ واکنش} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] = \Delta H \text{ واکنش}$$

$$\Rightarrow \Delta H \text{ واکنش} = [\Delta H(Br - Br) + \Delta H(H - H)] - [2\Delta H(H - Br)] = (195 + 440) - 2 \times 367/5 = -90 \text{ kJ}$$

در انتها گرمای آزاد شده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kJ گرما} = 135 \text{ g } HBr \times \frac{1 \text{ mol } HBr}{81 \text{ g } HBr} \times \frac{90 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } HBr} = 75 \text{ kJ}$$

پس گرمای آزادشده در این واکنش 75 کیلوژول بوده است.



۶۵- اگر 4480 میلی‌لیتر گاز متان در شرایط استاندارد با دریافت $247/2$ کیلوژول گرما طبق واکنش زیر برخی از پیوندهای موجود در آن شکسته شود، آنتالپی پیوند $C - H$ در شرایط واکنش چند کیلوژول است؟



(۴) ۴۲۰

(۳) ۴۱۶

(۲) ۴۱۲

(۱) ۴۰۸

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

در این واکنش ۳ پیوند $C - H$ می‌شکند. پس اگر آنتالپی این واکنش را به دست آوریم، مساوی با ۳ برابر آنتالپی این پیوند است. در ابتدا مقدار (مول) گاز متان را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } CH_4 = 4480 \text{ mL } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22400 \text{ mL } CH_4} = 0.2 \text{ mol}$$

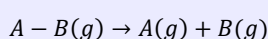
حال باید توجه کرد که انرژی مصرف‌شده صرف شکستن سه پیوند $C - H$ موجود در 0.2 مول متان شده، یعنی این انرژی سبب شکسته شدن 0.6 مول پیوند $C - H$ شده است، بنابراین آنتالپی پیوند $C - H$ برابر است با:

$$? \text{ kJ گرما} = 1 \text{ mol } C - H \times \frac{247/2 \text{ kJ}}{0.6 \text{ mol } C - H} = 412 \text{ kJ}$$

در نتیجه آنتالپی پیوند $C - H$ برابر با 412 کیلوژول بر مول است.

آنتالپی پیوند

به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی میان دو اتم در حالت گازی، آنتالپی پیوند می‌گویند. برای شکستن پیوند همواره به انرژی نیاز است؛ بنابراین آنتالپی پیوند همواره مثبت است. تغییر آنتالپی واکنش زیر، معادل آنتالپی پیوند $A - B$ است:



بنابراین، شرط آن که گرمای مبادله‌شده در یک واکنش برابر آنتالپی پیوند باشد این است که در آن واکنش یک مول پیوند کووالانسی میان دو اتم شکسته شود و مواد شرکت‌کننده در واکنش نیز به حالت گازی باشند.



۶۶- آنتالپی پیوند میان اتم کربن و اتم اکسیژن در کدام یک از مواد زیر کمتر است؟

- (۱) کربن مونواکسید (۲) کربن دی اکسید (۳) ساده ترین الکل (۴) ساده ترین کتون

(آسان - مفهومی - سریع) صفحه ۶۸ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

پیوند کربن-اکسیژن در کربن مونواکسید سه گانه، در کربن دی اکسید و کتون ها دو گانه و در الکل ها یگانه است. پس آنتالپی پیوند در میان این چهار ماده، در ساده ترین الکل یعنی متانول کمتر است.

مقایسه آنتالپی پیوندها

آنتالپی پیوند میان دو اتم که نشان دهنده قدرت پیوند است، به جاذبه میان الکترون های پیوندی و هسته این دو اتم بستگی دارد. مسلماً هر چه جاذبه میان دو اتم بیشتر باشد، پیوند نیز قوی تر است. به طور کلی هرچه فاصله هسته ها از الکترون ها کمتر باشد، جاذبه آن پیوند بیشتر می شود؛ بنابراین هر چه طول پیوند کمتر باشد، آنتالپی پیوند نیز بیشتر است.

به طور کلی، هر چه شعاع اتم های دخیل در پیوند کوچک تر و مرتبه پیوند بیشتر باشد، شعاع پیوند کمتر می شود. بنابراین، به صورت کلی آنتالپی پیوند سه گانه نسبت به پیوند دو گانه و آن هم نسبت به پیوند یگانه بیشتر است. برای مثال، داریم:

$$\Delta H(N-N) < \Delta H(N=N) < \Delta H(N \equiv N)$$

$$\Delta H(C-C) < \Delta H(C=C) < \Delta H(C \equiv C)$$

همچنین غالباً، هر چه شعاع اتم های تشکیل دهنده پیوند کوچک تر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود. به طور مثال، داریم:

$$F < Cl < Br < I \Rightarrow \Delta H(H-F) > \Delta H(H-Cl) > \Delta H(H-Br) > \Delta H(H-I)$$



۶۷- اگر ساختار مقابل نشان دهنده یک ترکیب آلی در زردچوبه باشد، کدام موارد درست هستند؟

الف - سه اتم کربن در این ترکیب با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

ب - برای سوختن کامل یک مول از این ترکیب ۱۹/۵ مول گاز اکسیژن لازم است.

 ج - پیوند $C=C$ در بین پیوندهای موجود در این ترکیب، دارای بیشترین مقدار آنتالپی پیوند است.

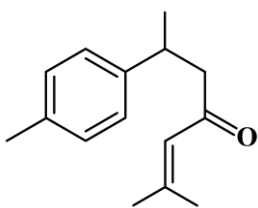
د - تفاوت شمار اتم های هیدروژن در این ترکیب با مجموع شمار اتم ها در ۲-هگزن، برابر با ۲ است.

(۱) «الف» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۴) «ب» و «د»



(سخت - مفهومی - زمانبر) صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲

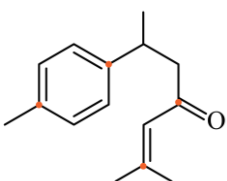
پاسخ: گزینه ۴

فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{15}H_{20}O$ است.

در ساختار این ماده ۱۵ اتم کربن، ۵ پیوند دو گانه و ۱ حلقه وجود دارد. پس تعداد اتم های هیدروژن برابر است با:

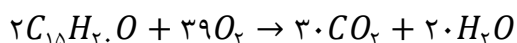
$$m = 2 \times (15 - (1 + 5)) + 2 = 20$$

عبارت های (ب) و (د) درست هستند.



همان طور که در شکل نشان داده شده است، در این مولکول چهار اتم کربن با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

واکنش موازنه شده سوختن کامل این ترکیب مطابق زیر است:



حال همان طور که مشخص است برای سوختن کامل ۲ مول از این ترکیب، ۳۹ مول گاز اکسیژن لازم است. پس برای سوختن کامل یک مول از آن، نصف این مقدار یعنی ۱۹/۵ مول گاز اکسیژن نیاز است.

یک فرمول کاربردی

در آزمون های قبلی با مقدار گاز اکسیژن لازم برای سوختن یک مول از هیدروکربن ها آشنا شدیم، برای ترکیبات آلی اکسیژن دار تنها کافی است که نصف تعداد اتم های اکسیژن را از مقدار به دست آمده کم کنیم. در واقع برای سوختن یک مول ترکیب آلی اکسیژن دار ($C_nH_mO_x$)، به اندازه مجموع تعداد اتم های کربن و ربع اتم های هیدروژن منهای نصف تعداد اتم های اکسیژن، به گاز اکسیژن نیاز است.

$$n + \frac{m}{4} - \frac{x}{2}$$

برای سوختن یک مول از این ترکیب به $15 + \frac{20}{4} - \frac{1}{2} = 19/5$ مول گاز اکسیژن نیاز است.



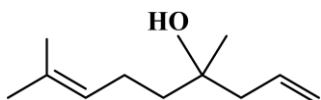
۳ پیوندهای موجود در این ترکیب عبارت است از $C-H$ ، $C-C$ ، $C=O$ و $C=C$. از بین پیوندهای موجود، پیوند $C=O$ دارای بیشترین مقدار آنتالپی پیوند است.

۴ شمار اتم‌های موجود در ۲-هگزن (C_6H_{12}) برابر با ۱۸ بوده و اختلاف آن با شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب مورد نظر ($C_{15}H_2O$) برابر با ۲ است.

••• IBO •••

۶۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

- ۱) اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در ساختار بنزن، گروه عاملی آلدهیدی قرار گیرد، ترکیب آلی موجود در بادام به دست می‌آید.
- ۲) در یک نمونه خالص از عامل مزه دارچین برخلاف عامل بوی رازیانه پیوند هیدروژنی دیده نمی‌شود.
- ۳) تفاوت جرم مولی ترکیب عامل بوی میخک با سیکلوهپتان برابر با ۱۶ گرم است.
- ۴) ساختار مقابل مربوط به یک الکل سیرنشده است که خاصیت آروماتیکی ندارد.



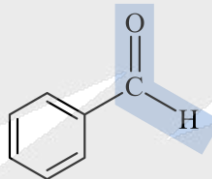
(سخت - مفهومی - زمانبر ۵ - صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

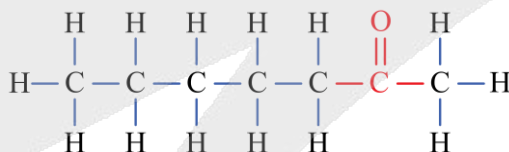
ترکیب آلی عامل بو و مزه دارچین و رازیانه به ترتیب دارای گروه عاملی آلدهیدی و اتری هستند. در ساختار این دو گروه هیچ اتم هیدروژنی به اکسیژن متصل نیست و در یک نمونه خالص از آن‌ها پیوند هیدروژنی دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با قرار گرفتن یک گروه عاملی آلدهیدی به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در بنزن، بنزآلدهید به دست می‌آید که ترکیب آلی موجود در بادام است.



۲) ترکیب آلی موجود در میخک ۲-هپتانون با فرمول مولکولی $C_7H_{14}O$ و ساختار زیر است. همچنین فرمول مولکولی سیکلوهپتان نیز به صورت C_7H_{14} می‌باشد. همان‌طور که مشخص است تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر با جرم مولی یک اتم اکسیژن می‌باشد. پس تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر با ۱۶ گرم خواهد بود.



۳) ساختار نشان داده شده که دارای گروه عاملی هیدروکسیل است و به همین علت می‌توان به آن الکل گفت. از طرفی در ساختار این ماده پیوند دوگانه میان اتم‌های کربن وجود دارد و به همین علت یک ترکیب سیرنشده است. البته این ترکیب سیرنشده در ساختار خود حلقه بنزی ندارد و به همین علت یک ترکیب آروماتیک محسوب نمی‌شود. در حد کتاب درسی، به ترکیباتی آروماتیک گفته می‌شود که در ساختار خود حلقه بنزی دارند که از ۶ کربن با ۳ پیوند $C=C$ و ۳ پیوند $C-C$ تشکیل شده است.

••• IBO •••

۶۹- با توجه به جدول زیر، آنتالپی واکنش سیرشدن اتن برابر چند کیلوژول بر مول است؟

$C=C$	$H-H$	$C-H$	$C-C$	پیوند
۶۱۴	۴۳۶	۴۱۵	۳۴۸	میانگین آنتالپی پیوند ($kJ. mol^{-1}$)

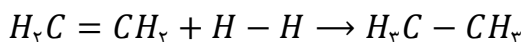
-۱۲۸ (۴)

-۵۶۴ (۳)

+۲۸۷ (۲)

-۳۴۶ (۱)

واکنش سیرشدن اتن به صورت زیر است:



در این واکنش یک پیوند $C = C$ و یک پیوند $H - H$ می شکند و دو پیوند $C - H$ و یک پیوند $C - C$ ایجاد می شود. پس آنتالپی این واکنش برابر است با:

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در مواد واکنش دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای ایجاد شده در مواد فراورده} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H(C = C) + \Delta H(H - H)] - [\Delta H(C - C) + 2\Delta H(C - H)]$$

$$= (614 + 436) - (348 + 2 \times 415)$$

$$\Rightarrow \Delta H = 1050 - 1128 = -128 \text{ kJ}$$

بنابراین آنتالپی این واکنش برابر ۱۲۸ - کیلوژول است.

محاسبه سریع تر آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی پیوند

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای ایجاد شده در مواد فراورده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در مواد واکنش دهنده} \right]$$



۷۰- اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و اوزون که در مجموع دارای ۲/۵ مول گاز است، در اثر ۱۴۵۶/۵ کیلوژول گرما به طور کامل به اتم های گازی مجزا تبدیل شود، درصد مولی گاز اکسیژن در مخلوط اولیه چقدر است؟

پیوند	$O = O$	$O - O$
آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۴۹۵	۱۴۶

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

فرمول ساختاری گازهای اکسیژن و اوزون به ترتیب به صورت « $O = O$ » و « $O = O - O$ » است. اگر فرض کنیم x مول گاز اکسیژن در این مخلوط وجود داشته باشد. از آن جا که در این مخلوط ۲/۵ مول گاز وجود دارد، در نتیجه $x - ۲/۵$ مول گاز اوزون در این مخلوط موجود است.

ابتدا مقدار (مول) پیوندهای $O = O$ و $O - O$ موجود در این مخلوط را حساب می کنیم:

$$? \text{ mol } O = O = x \times 1 + (2/5 - x) \times 1 = 2/5 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } O - O = (2/5 - x) \times 1 = 2/5 - x \text{ mol}$$

از گرمای داده شده به این مخلوط که سبب شکسته شدن تمام پیوندهای موجود در این مخلوط شده است، داریم:

$$Q = n_{O=O} \times 495 + n_{O-O} \times 146 \Rightarrow 1456/5 = 2/5 \times 495 + (2/5 - x) \times 146 \Rightarrow 1456/5$$

$$= 1237/5 + 365 - 146x \Rightarrow 146x = 146 \Rightarrow x = 1$$

در نتیجه مقدار (مول) گاز اکسیژن در مخلوط برابر با ۱ مول است.

حال باید درصد مولی گاز اکسیژن را در مخلوط اولیه محاسبه کنیم، بنابراین داریم:

$$\text{درصد مولی گاز اکسیژن} = \frac{\text{مقدار مول گاز اکسیژن}}{\text{مقدار مول گازهای مخلوط}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{1}{2/5} \times 100 = 40\%$$

در نتیجه درصد مولی گاز اکسیژن در مخلوط اولیه برابر با ۴۰ درصد است.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
یا بروی لینک زیر کلیک کنید!
یا بروی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۲: تابع + مثلثات (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۷

بودجه‌بندی
این آزمون

از این مبحث هیچ تستی در کنکور طرح نشده است.

سهم در
کنکور

۷۱- اگر $f = \{(2,1), (3,5), (0,2)\}$ و $g = \{(2,7), (5,3), (1,0)\}$ باشند، دامنه $f+g$ چند عضو دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

آسان - مفهومی - سریع (🕒) - ریاضی ۲ صفحه ۶۵ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به توابع داده شده داریم:

$$D_f = \{2, 3, 0\}, D_g = \{2, 5, 1\}$$

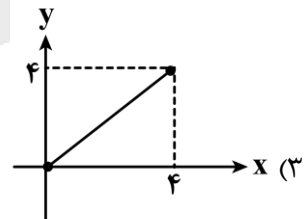
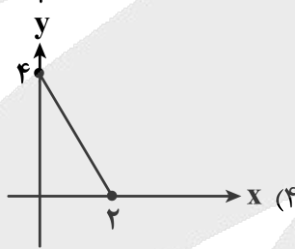
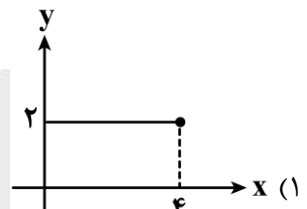
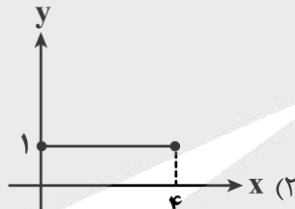
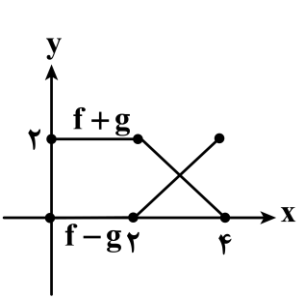
$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = \{2\}$$

بنابراین:

در نتیجه دامنه $f+g$ یک عضو دارد.



۷۲- در شکل روبه‌رو، نمودار توابع $f+g$ و $f-g$ رسم شده است. نمودار $y=f(x)$ به کدام صورت است؟



متوسط - مفهومی/خط به خط - استاندارد (🕒) - ریاضی ۲ صفحه ۶۹ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودارهای داده شده، ضابطه هر تابع را می‌نویسیم:

$$(f+g)(x) = \begin{cases} 2 & 0 \leq x \leq 2 \\ 4-x & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}, (f-g)(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq 2 \\ x-2 & 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

۲ تابع بالا را با هم جمع می‌کنیم، در نتیجه داریم:

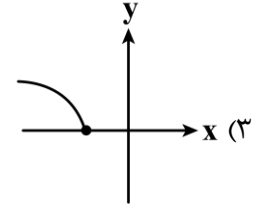
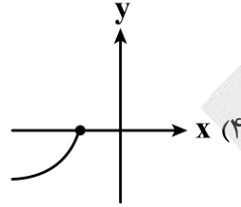
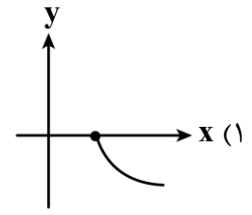
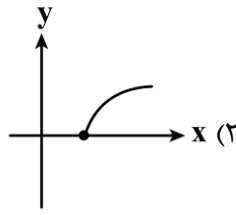
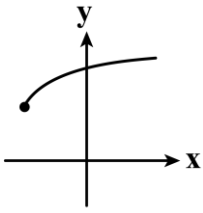
$$2f(x) = \begin{cases} 2 & 0 \leq x \leq 2 \\ 2 & 2 \leq x \leq 4 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 1, 0 \leq x \leq 4$$

یعنی f در بازه $[0, 4]$ ، تابع ثابت $y=1$ است.





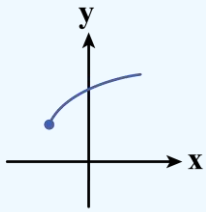
۷۲- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x-a} + b$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $g(x) = a\sqrt{x-b}$ کدام است؟



(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۶۹ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۱

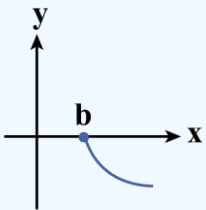
بررسی سریع:



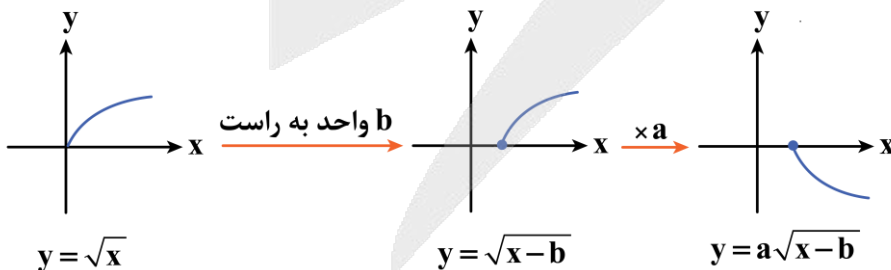
$$\Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \end{cases}$$

$$f(x) = \sqrt{x-a} + b$$

در نتیجه برای رسم $g(x) = a\sqrt{x-b}$ باید $y = \sqrt{x}$ را b واحد به راست برده و عرض‌ها را در عددی منفی ضرب کنیم:



با توجه به نمودار تابع f و نکات گفته شده در «سرزمین تبدیلات» که در انتهای سوال آمده درمی‌یابیم که a عددی منفی و b عددی مثبت است. در نتیجه نمودار g همان $y = \sqrt{x}$ است که b واحد به سمت راست انتقال یافته و در عددی منفی (a) ضرب شده است.





به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & \text{واحد در جهت افقی به چپ} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست} \end{cases}$$

$$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & \text{واحد در جهت عمودی به بالا} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین} \end{cases}$$

$$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \text{انبساط عمودی با ضریب } k \\ 0 < k < 1 & \text{انقباض عمودی با ضریب } k \end{cases}$$

$$-f(x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}$$

$$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \frac{1}{k} \text{ انقباض افقی با ضریب} \\ 0 < k < 1 & \frac{1}{k} \text{ انبساط افقی با ضریب} \end{cases}$$

$$f(-x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } y \text{ ها}$$

۷۴- اگر $f = \{(1,2), (-1,1), (2,-1)\}$ و $g = \{(a,b), (2,c), (0,1)\}$ و $\frac{f}{g} = \{(1,1)\}$ باشند، حاصل $a-b+c$ کدام است؟

۲ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) ریاضی ۲ صفحه ۶۵ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$1 \in D_{\frac{f}{g}} \Rightarrow \begin{cases} 1 \in D_f \checkmark \\ 1 \in D_g \Rightarrow a=1 \end{cases}$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(1) = 1 \Rightarrow \frac{f(1)}{g(1)} = 1 \Rightarrow \frac{2}{b} = 1 \Rightarrow b=2$$

$$2 \in D_f, 2 \in D_g, 2 \notin D_{\frac{f}{g}} \Rightarrow g(2) = 0 \Rightarrow c=0$$

$$a-b+c = 1-2+0 = -1$$

با توجه به این که عدد ۱ عضو دامنه $\frac{f}{g}$ است بنابراین عضو دامنه مشترک f و g می باشد، در نتیجه: $a=1$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(1) = \frac{f(1)}{g(1)} = \frac{2}{b} = 1 \Rightarrow b=2$$

از طرفی عدد ۲ عضو دامنه مشترک f و g است اما عضو دامنه $\frac{f}{g}$ نیست، پس نتیجه می شود که $g(2) = 0$ است یعنی: $c=0$

$$a-b+c = 1-2+0 = -1$$

پس:

۷۵- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = x - \sqrt{x}$ باشند و معادله $(f.g)(x) = k$ دو ریشه داشته باشد، حدود k کدام است؟

- (۱) $k \geq 0$ (۲) $-\frac{1}{4} \leq k \leq 0$ (۳) $-\frac{1}{4} < k \leq 0$ (۴) $0 \leq k < \frac{1}{2}$

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۶۵ - ۱۱۰۳

بررسی سریع:

$$D_{f.g} = D_f \cap D_g = [0, +\infty) \cap [0, +\infty) = [0, +\infty)$$

$$(f.g)(x) = (x + \sqrt{x})(x - \sqrt{x}) = x^2 - x = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$$

پس در معادله $(f.g)(x) = k$ ، اگر $-\frac{1}{4} < k \leq 0$ ، آن گاه خط $y = k$ نمودار fg را در ۲ نقطه قطع می‌کند و معادله مذکور ۲ ریشه دارد.

دامنه تابع $f.g$ را به دست می‌آوریم:

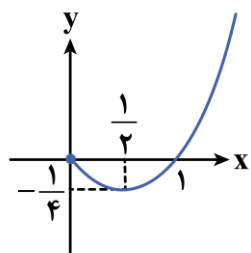
$$D_f = [0, +\infty) \\ D_g = [0, +\infty) \Rightarrow D_{f.g} = D_f \cap D_g = [0, +\infty)$$

حال ضابطه $f.g$ را به دست می‌آوریم:

$$(f.g)(x) = f(x).g(x) = (x + \sqrt{x})(x - \sqrt{x}) = x^2 - x$$

اگر تابع $(f.g)(x)$ را به فرم مربع کامل بنویسیم، داریم:

$$(f.g)(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$$

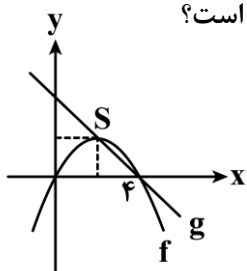


اکنون نمودار تابع $f.g$ را با دامنه $[0, +\infty)$ رسم می‌کنیم:

با توجه به شکل تابع، اگر $-\frac{1}{4} < k \leq 0$ ، آن گاه خط $y = k$ نمودار fg را در ۲ نقطه قطع می‌کند و معادله $(f.g)(x) = k$ دو ریشه دارد.



۷۶- نمودار سهمی f و تابع خطی g به صورت مقابل است. به ازای کدام مقدار k تابع $y = kf(x) - xg(x)$ ثابت است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۶۷ - ۱۱۰۳

صفرهای تابع f برابر ۰ و ۴ هستند، پس معادله آن به صورت زیر است:

$$f(x) = ax(x - 4)$$

رأس سهمی به صورت $S(2, -4a)$ می‌باشد، در نتیجه معادله خط g که از نقاط $\begin{vmatrix} 2 \\ -4a \end{vmatrix}$ و $\begin{vmatrix} 4 \\ 0 \end{vmatrix}$ می‌گذرد، به صورت زیر است:

$$\text{شیب} = \frac{-4a - 0}{2 - 4} = \frac{-4a}{-2} = 2a$$

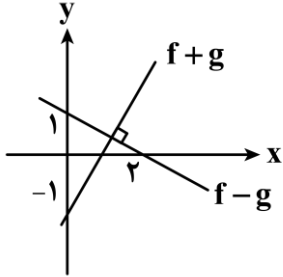
$$y = 2a(x - 4) + 0 \Rightarrow g(x) = 2ax - 8a$$

حال تابع $kf(x) - xg(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$y = kf(x) - xg(x) = kax(x - 4) - x(2ax - 8a)$$

$$= kax^2 - 4kax - 2ax^2 + 8ax = (ka - 2a)x^2 + (8a - 4ka)x$$

که به ازای $k=2$ تابع به دست آمده ثابت است.



۷۷- نمودار توابع $f+g$ و $f-g$ مطابق شکل رسم شده‌اند. مقدار $f(2)$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۲/۵

(سخت - ترکیبی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۶۷ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\begin{cases} (f-g)(x) = -\frac{1}{2}x + 1 \\ (f+g)(x) = 2x - 1 \end{cases} \Rightarrow 2f(x) = \frac{3}{2}x \Rightarrow f(x) = \frac{3}{4}x$$

$$\Rightarrow f(2) = \frac{3}{4}(2) = \frac{3}{2} = 1.5$$

با توجه به نمودار داده شده ضابطه تابع خطی $f-g$ به صورت $y = -\frac{1}{2}x + 1$ است. از طرفی چون $f+g$ بر $f-g$ عمود است، بنابراین شیب آن ۲ می‌باشد. در نتیجه ضابطه $f+g$ به صورت $y = 2x - 1$ می‌باشد، پس داریم:

$$\begin{cases} (f+g)(x) = 2x - 1 \\ (f-g)(x) = -\frac{1}{2}x + 1 \end{cases} \Rightarrow 2f(x) = \frac{3}{2}x \Rightarrow f(x) = \frac{3}{4}x$$

$$\Rightarrow f(2) = \frac{3}{4}(2) = \frac{3}{2} = 1.5$$

••• ibo •••

۷۸- انتهای کمان زاویه $-\frac{15\pi}{7}$ رادیان در کدام ربع دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

(آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۷۶ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴

زاویه $-\frac{15\pi}{7}$ رادیان همان $(-\frac{15\pi}{7} + 2\pi) = \frac{\pi}{7}$ رادیان است، بنابراین انتهای کمان در ربع چهارم قرار دارد.

••• ibo •••

۷۹- اگر $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ باشد، کدام گزینه عددی منفی است؟

- (۱) $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha)$ (۲) $\cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ (۳) $\sin(3\pi - \alpha)$ (۴) $\cos(3\pi - \alpha)$



با توجه به این که انتهای کمان α در ربع دوم قرار دارد پس $\sin \alpha > 0$ و $\cos \alpha < 0$ است. عبارات هر یک از گزینه‌ها را ساده کرده و علامت آن را تعیین می‌کنیم:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha < 0 \quad \checkmark$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \sin \alpha > 0 \quad \times$$

$$\sin(3\pi - \alpha) = \sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha > 0 \quad \times$$

$$\cos(3\pi - \alpha) = \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha > 0 \quad \times$$

۱

۲

۳

۴

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مختلف

نسبت‌های مثلثاتی زاویه $(-\alpha)$

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\pi \pm \alpha)$

$$\sin(\pi - \alpha) = +\sin \alpha$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(\pi + \alpha) = +\tan \alpha$$

$$\cot(\pi + \alpha) = +\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\frac{\pi}{2} \pm \alpha)$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\cos \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\sin \alpha$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\tan \alpha$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = +\cos \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha)$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\cos \alpha$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin \alpha$$

$$\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = +\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = +\tan \alpha$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\cos \alpha$$

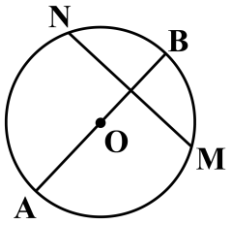
$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = +\sin \alpha$$

$$\tan\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$



۸۰- AB قطری از دایره به شعاع R است. اگر MN عمودمنصف پاره خط OB باشد طول کمان NB چند برابر طول کمان AM است؟



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

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۷۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

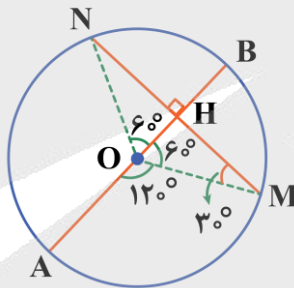
بررسی سریع:

$$OB \text{ عمودمنصف } MN \Rightarrow OH = \frac{1}{2} OM \Rightarrow \hat{M} = 30^\circ \Rightarrow \hat{O} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{NB}{AM} = \frac{R \times \frac{\pi}{3}}{R \times \frac{2\pi}{3}} = \frac{1}{2}$$

چون MN عمودمنصف OB است، پس در مثلث OMH داریم:

$$\left. \begin{matrix} OH = \frac{1}{2} OB \\ OB = OM = R \end{matrix} \right\} \Rightarrow OH = \frac{1}{2} OM$$



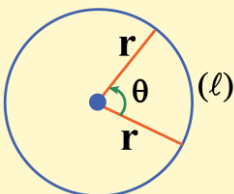
پس زاویه M برابر 30° و زاویه O برابر 60° است.

حال با توجه به شکل داریم:

$$\begin{aligned} ONB: L = R\theta &\Rightarrow NB = R \times \frac{\pi}{3} \\ AOM: L' = R\theta' &\Rightarrow AM = R \times \frac{2\pi}{3} \end{aligned} \Rightarrow \frac{NB}{AM} = \frac{1}{2}$$

طول کمان

همواره در یک دایره به شعاع r، بین اندازه یک زاویه مانند θ برحسب رادیان و طول کمان (l) روبرو به آن زاویه، رابطه زیر برقرار است. (حواست باشه که θ برحسب رادیانه)



$$l = r\theta$$

۸۱- حاصل عبارت $\sin \frac{7\pi}{6} - \cos \frac{5\pi}{3} + \tan \frac{7\pi}{4}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

با استفاده از روابط بین نسبت‌های مثلثاتی خواهیم داشت:

$$\sin \frac{7\pi}{6} = \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$\cos \frac{5\pi}{3} = \cos(2\pi - \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\tan \frac{7\pi}{4} = \tan(2\pi - \frac{\pi}{4}) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1$$

$$\sin \frac{7\pi}{6} - \cos \frac{5\pi}{3} + \tan \frac{7\pi}{4} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} - 1 = -2$$

در نتیجه:


 ۸۲- حاصل $\cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{3\pi}{7} + \dots + \cos 2\pi$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

عبارت داده شده را مرتب می‌نویسیم؛ در نتیجه ۱۴ جمله را با هم جمع کرده‌ایم پس ۷ جفت داریم:

$$\underbrace{\cos \frac{\pi}{7} + \cos(\pi + \frac{\pi}{7})}_0 + \underbrace{\cos \frac{2\pi}{7} + \cos(\pi + \frac{2\pi}{7})}_0 + \dots + \underbrace{\cos \pi + \cos 2\pi}_0 = 0$$

توجه!

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$


 ۸۳- اگر $\cot 24^\circ = a$ باشد، حاصل $\frac{\sin 66^\circ - \cos 204^\circ}{2 \cos 294^\circ + \sin 114^\circ}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{2a}{a+2}$ (۳) $\frac{2a}{a-2}$ (۴) $\frac{-2a}{a+2}$

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - زمان‌بر) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

 عبارت داده شده را بر حسب نسبت‌های مثلثاتی 24° می‌نویسیم:

$$\frac{\sin 66^\circ - \cos 204^\circ}{2 \cos 294^\circ + \sin 114^\circ} = \frac{\sin(90^\circ - 24^\circ) - \cos(180^\circ + 24^\circ)}{2 \cos(270^\circ + 24^\circ) + \sin(90^\circ + 24^\circ)} = \frac{\cos 24^\circ + \cos 24^\circ}{2 \sin 24^\circ + \cos 24^\circ} = \frac{2 \cos 24^\circ}{2 \sin 24^\circ + \cos 24^\circ}$$

 صورت و مخرج کسر را بر $\sin 24^\circ$ تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{2 \cot 24^\circ}{2 + \cot 24^\circ} = \frac{2a}{2+a}$$





۸۴- اگر $\sin(x - \frac{\pi}{10}) - 2\cos(x + \frac{2\pi}{5}) = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\sin(x + \frac{9\pi}{10})$ کدام است؟

$$-\frac{1}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$x - \frac{\pi}{10} = k \Rightarrow x + \frac{2\pi}{5} = \frac{\pi}{2} + k$$

$$\sin k - 2\cos(\frac{\pi}{2} + k) = 3\sin k = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin k = \frac{1}{6}$$

$$\sin(x + \frac{9\pi}{10}) = \sin(\pi + k) = -\sin k = -\frac{1}{6}$$

اگر $x - \frac{\pi}{10} = k$ باشد، آن گاه $x + \frac{2\pi}{5} = \frac{\pi}{2} + k$ خواهد بود، بنابراین:

$$\sin(x - \frac{\pi}{10}) - 2\cos(x + \frac{2\pi}{5}) = \sin k - 2\cos(\frac{\pi}{2} + k) = \sin k + 2\sin k = \frac{1}{2} \Rightarrow 3\sin k = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin k = \frac{1}{6}$$

$$\sin(x + \frac{9\pi}{10}) = \sin(\pi + k) = -\sin k = -\frac{1}{6}$$

حال داریم:



۸۵- اگر a, b و c به ترتیب $\sin 1, \cos 2$ و $\sin 3$ باشند، کدام گزینه صحیح است؟

$$c > b > a \quad (۴)$$

$$c > a > b \quad (۳)$$

$$a > c > b \quad (۲)$$

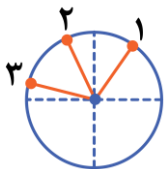
$$a > b > c \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۷۳-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

۱ رادیان تقریباً 57° است ۲ رادیان تقریباً 114° ، ۳ رادیان تقریباً 171° است.

با توجه به دایره مقابل واضح است که $\sin 1$ و $\sin 3$ مثبت و $\cos 2$ منفی است. همچنین $\sin 3 < \sin 1$ می باشد، بنابراین: $a > c > b$



به نکته طلایی

یک رادیان تقریباً برابر 57° است و از طرفی می دانیم که اگر بخواهیم یک دایره را به طور کامل دور بزنیم 360° را طی می کنیم، بنابراین در یک دایره به شعاع r داریم:

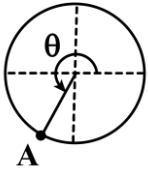
رادیان	$\alpha = 1 \text{ rad}$	$\alpha = 2 \text{ rad}$	$\alpha = 3 \text{ rad}$	$\alpha = 4 \text{ rad}$	$\alpha = 5 \text{ rad}$	$\alpha = 6 \text{ rad}$
درجه	$\alpha \approx 57^\circ$	$\alpha = 114^\circ$	$\alpha = 171^\circ$	$\alpha = 228^\circ$	$\alpha = 285^\circ$	$\alpha = 342^\circ$

پس می توانیم نتیجه بگیریم که یک دور کامل دایره، کمی بیشتر از ۶ رادیانه!!





۸۶- نقطه $A(a, 2a)$ بر روی دایره مثلثاتی مقابل قرار دارد. حاصل $\frac{\sin(\pi - \theta)}{\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta)} + \sin(\frac{\pi}{2} + \theta)$ کدام است؟



- (۲) $-\sqrt{5}$
- (۴) $-\frac{6\sqrt{5}}{5}$

- (۱) $\sqrt{5}$
- (۳) $\frac{6\sqrt{5}}{5}$

(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\left. \begin{matrix} \sin \theta = 2a \\ \cos \theta = a \end{matrix} \right\} \Rightarrow (2a)^2 + a^2 = 1 \xrightarrow{a < 0} a = \frac{-1}{\sqrt{5}}$$

$$\sin \theta = \frac{-2}{\sqrt{5}}, \cos \theta = \frac{-1}{\sqrt{5}}, \cot \theta = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sin(\pi - \theta)}{\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta)} + \sin(\frac{\pi}{2} + \theta) = \frac{\sin \theta}{\cot \theta} + \cos \theta = \frac{-\frac{2}{\sqrt{5}}}{\frac{1}{2}} - \frac{1}{\sqrt{5}} = -\frac{5}{\sqrt{5}} = -\sqrt{5}$$

طول نقطه A برابر $\cos \theta$ و عرض آن برابر $\sin \theta$ است.

$$\left. \begin{matrix} \sin \theta = 2a \\ \cos \theta = a \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1} (2a)^2 + a^2 = 1 \Rightarrow 5a^2 = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{5} \xrightarrow{a < 0} a = -\frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\sin \theta = -\frac{2}{\sqrt{5}}, \cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{5}}, \cot \theta = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sin(\pi - \theta)}{\tan(\frac{3\pi}{2} - \theta)} + \sin(\frac{\pi}{2} + \theta) = \frac{\sin \theta}{\cot \theta} + \cos \theta$$

$$= \frac{-\frac{2}{\sqrt{5}}}{\frac{1}{2}} - \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{-4}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{-5}{\sqrt{5}} = -\sqrt{5}$$

بنابراین:

در نتیجه خواهیم داشت:



۸۷- اگر $k = \frac{\sin 200^\circ - 3 \sin 290^\circ}{2 \cos 110^\circ + 4 \cos 160^\circ}$ باشد، مقدار $\cot 250^\circ$ بر حسب k کدام است؟

(۴) $\frac{4k + 3}{2k - 1}$

(۳) $\frac{4k + 3}{1 - 2k}$

(۲) $\frac{2k - 1}{4k + 3}$

(۱) $\frac{1 - 2k}{4k + 3}$

(سخت - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\frac{\sin 200^\circ - 3 \sin 290^\circ}{2 \cos 110^\circ + 4 \cos 160^\circ} = \frac{-\sin 20^\circ + 3 \cos 20^\circ}{-2 \sin 20^\circ - 4 \cos 20^\circ} = k$$

$$\xrightarrow{\text{صورت و مخرج کسر را در صورت } (-\cos 20^\circ) \text{ تقسیم کنیم}} \frac{\tan 20^\circ - 3}{2 \tan 20^\circ + 4} = k \Rightarrow \tan 20^\circ = \frac{4k + 3}{1 - 2k}$$

$$\cot 250^\circ = \cot(270^\circ - 20^\circ) = \tan 20^\circ = \frac{4k + 3}{1 - 2k}$$

$$\sin 200^\circ = \sin(180^\circ + 20^\circ) = -\sin 20^\circ$$

$$\sin 290^\circ = \sin(270^\circ + 20^\circ) = -\cos 20^\circ$$

$$\cos 110^\circ = \cos(90^\circ + 20^\circ) = -\sin 20^\circ$$

$$\cos 160^\circ = \cos(180^\circ - 20^\circ) = -\cos 20^\circ$$

$$\frac{-\sin 20^\circ + 3 \cos 20^\circ}{-2 \sin 20^\circ - 4 \cos 20^\circ} = k \xrightarrow[\text{در } (-1) \text{ ضرب کنیم}]{\text{صورت و مخرج کسر را}} \frac{\sin 20^\circ - 3 \cos 20^\circ}{2 \sin 20^\circ + 4 \cos 20^\circ} = k$$

در نتیجه:

 اگر صورت و مخرج کسر را بر $\cos 20^\circ$ تقسیم کنیم، آن گاه:

$$\frac{\tan 20^\circ - 3}{2 \tan 20^\circ + 4} = k \Rightarrow \tan 20^\circ - 3 = 2k \tan 20^\circ + 4k \Rightarrow \tan 20^\circ = \frac{4k + 3}{1 - 2k}$$

$$\cot 250^\circ = \cot(270^\circ - 20^\circ) = \tan 20^\circ = \frac{4k + 3}{1 - 2k}$$

حال داریم:


 ۸۸- مکمل زاویه حاده α برابر متمم زاویه β است. اگر $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ باشد، $\tan(\alpha - \beta)$ کدام است؟

$$\sqrt{2} \quad (1) \qquad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2) \qquad -\sqrt{2} \quad (3) \qquad -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

(سخت - محاسباتی - استاندارد) ریاضی ۲ صفحه ۸۷-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

طبق داده‌های مسئله:

$$\pi - \alpha = \frac{\pi}{2} - \beta \Rightarrow \beta = \alpha - \frac{\pi}{2}$$

$$\tan(\alpha - \beta) = \tan(\alpha - \alpha + \frac{\pi}{2}) = \tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha$$

بنابراین:

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3$$

حال خواهیم داشت:

$$\cot^2 \alpha = 2 \xrightarrow[\alpha \text{ حاده است}]{\text{حاده است}} \cot \alpha = \sqrt{2} \Rightarrow -\cot \alpha = -\sqrt{2} \Rightarrow \tan(\alpha - \beta) = -\cot \alpha = -\sqrt{2}$$

متمم یا مکمل؟ ... مسئله این است!

 اگر α و β دو زاویه مکمل باشند (جمعشون بشه 180°) داریم:

$$\alpha + \beta = \pi \xrightarrow{\alpha = \pi - \beta} \begin{cases} \sin \alpha = \sin(\pi - \beta) = \sin \beta \Rightarrow \sin \alpha = \sin \beta \\ \cos \alpha = \cos(\pi - \beta) = -\cos \beta \Rightarrow \cos \alpha = -\cos \beta \\ \tan \alpha = \tan(\pi - \beta) = -\tan \beta \Rightarrow \tan \alpha = -\tan \beta \\ \cot \alpha = \cot(\pi - \beta) = -\cot \beta \Rightarrow \cot \alpha = -\cot \beta \end{cases}$$

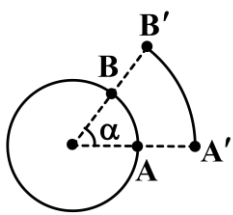
 اگر α و β دو زاویه متمم باشند، (جمعشون بشه 90°) داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \xrightarrow{\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta} \begin{cases} \sin \alpha = \sin(\frac{\pi}{2} - \beta) = \cos \beta \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \cos(\frac{\pi}{2} - \beta) = \sin \beta \Rightarrow \cos \alpha = \sin \beta \\ \tan \alpha = \tan(\frac{\pi}{2} - \beta) = \cot \beta \Rightarrow \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \cot(\frac{\pi}{2} - \beta) = \tan \beta \Rightarrow \cot \alpha = \tan \beta \end{cases}$$





۸۹- یک خودرو بر روی سطح زمین از نقطه A به نقطه B می‌رسد. همچنین یک پهباد کنترلی به فاصله ۳ متر از سطح زمین حرکت کرده و از نقطه A' به B' می‌رسد. اگر $\alpha = \frac{\pi}{3}$ باشد، اختلاف مسافت AB و A'B' تقریباً چند متر است؟



(۱) ۳

(۲) ۱

(۳) ۶

(۴) به اندازه شعاع کره زمین

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) (ریاضی ۲ صفحه ۷۴ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

اگر شعاع کره زمین برابر R باشد، خواهیم داشت:

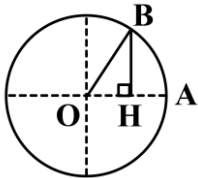
$$AB = R\alpha = \frac{\pi}{3}R$$

$$\Rightarrow A'B' - AB = \pi \sim 3m$$

$$A'B' = (R + 3)\alpha = \frac{\pi}{3}R + \pi$$



۹۰- شعاع دایره مقابل برابر ۳ است. اگر طول کمان AB برابر π باشد، مساحت مثلث OBH کدام است؟



$$\frac{3\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$\sqrt{3} \quad (۱)$$

$$\frac{9\sqrt{3}}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{4} \quad (۳)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (ریاضی ۲ صفحه ۷۴ - ۱۱۰۴)

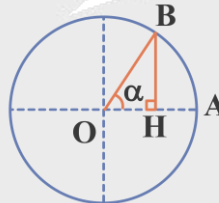
پاسخ: گزینه ۴

$$AB = R.\alpha \Rightarrow \pi = 3\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$

$$\sin \alpha = \frac{BH}{OB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{3} \Rightarrow BH = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \alpha = \frac{OH}{OB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{OH}{3} \Rightarrow OH = \frac{3}{2}$$

$$S_{\triangle OBH} = \frac{1}{2} BH.OH = \frac{1}{2} \times \frac{3\sqrt{3}}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{8}$$



بنابراین:





بودجه‌بندی
این آزمون

منابع آب و خاک (از ابتدای آبخوان تا انتهای فصل) + پویایی زمین (از ابتدای فصل تا ابتدای آتشفشان)
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۵

سهم در
کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- در ارتباط با اجزای یک چین، سطحی فرضی که از تمامی لایه‌های چین بگذرد و حتی‌المقدور آن را به دو بخش متقارن تقسیم کند، چه نامیده می‌شود؟

(۱) یال چین (۲) فصل مشترک (۳) سطح محوری (۴) محور چین

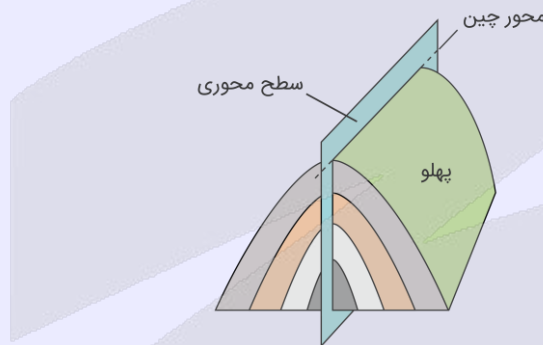
(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۶۵-۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

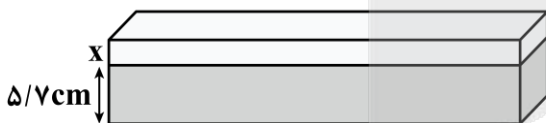
سطحی فرضی که از تمامی لایه‌های چین بگذرد و حتی‌المقدور آن را به دو بخش متقارن تقسیم کند را سطح محوری می‌نامند.

اجزای یک چین

سطح محوری	سطحی فرضی که از تمامی لایه‌های چین بگذرد و حتی‌المقدور آن را به دو بخش متقارن تقسیم کند را سطح محوری می‌نامند.
پهلوی یا یال چین	به هریک از بخش‌های طرفین سطح محوری، پهلو یا یال چین می‌گویند.
محور چین	فصل مشترک سطح محوری با سطح لایه را محور چین می‌نامند.



۹۲- برای تشکیل کل خاک مقابل، به‌طور میانگین ۷۵۰ سال نیاز است. ضخامت خاک X برابر چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۴/۵

(۲) ۵/۵

(۳) ۰/۴۵

(۴) ۰/۵۵

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۵۵-۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

در شرایط طبیعی به‌طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود، در نتیجه داریم:

$$\frac{300 \cdot \text{year}}{750 \cdot \text{year}} = \frac{25 \text{ mm}}{x + 57}$$

$$\Rightarrow 300x + 17100 = 18750$$

$$\Rightarrow x = 5/5 \text{ mm} = 0/55 \text{ cm}$$





۹۳- با توجه به چرخه ویلسون، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله از این چرخه، کمان آتشفشانی که حاصل یا جزایر قوسی که حاصل هستند، به وجود می‌آیند.»

- ۱) بلوغ - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای
- ۲) افول - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای
- ۳) بلوغ - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی
- ۴) افول - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای - فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۶۱ - ۱۱۰۴

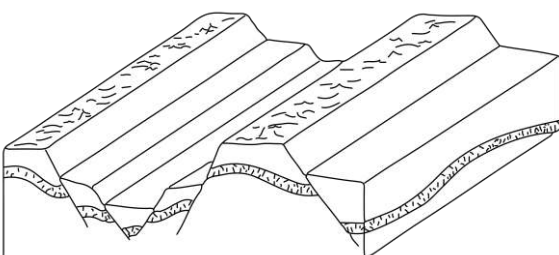
در مرحله افول، در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای یا زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده شده و با ادامه فرورانش، دراز گودال اقیانوسی، جزایر قوسی (حاصل فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی) یا کمان آتشفشانی (حاصل فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای) به وجود می‌آیند.

مراحل مختلف چرخه ویلسون

شماره مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
۱	مرحله جنبی	کشش در پوسته قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریف‌ت درون قاره‌ای، صعود مواد بازالتی در پایان مرحله	ریف‌ت شرق آفریقا	
۲	مرحله جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریف‌ت و تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی، ایجاد پوسته جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحله بلوغ	ادامه گسترش کف اقیانوس، دور شدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا)	
۴	مرحله افول	رانده شدن (فرورانش) ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی یا کمان آتشفشانی، شروع به بسته شدن حوضه اقیانوسی	فرورانش ورقه اقیانوسی اقیانوس آرام به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحله پایانی	ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی، ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحله قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحله زمین درز	بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه نکته: مراحل افول، پایانی و زمین درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شود.	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	



۹۴- با توجه به منطقه زیر، به ترتیب چند هورست و چند گرابن قابل مشاهده است؟

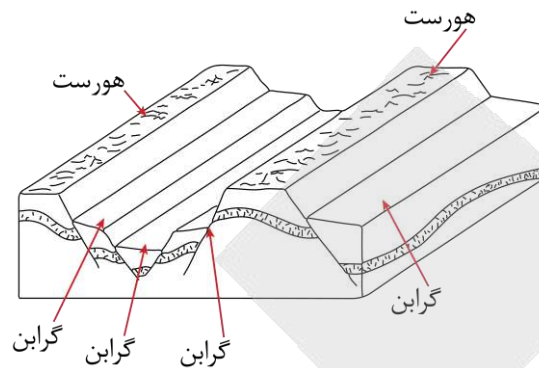


- ۱) ۴ - ۲
- ۲) ۲ - ۴
- ۳) ۲ - ۲
- ۴) ۳ - ۳

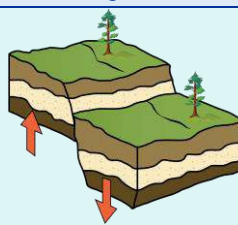

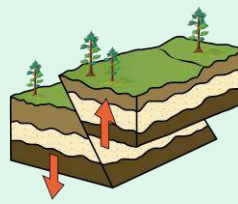
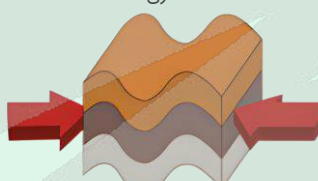


پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۶۳ - ۱۱۰۴)

در بخش‌هایی از پوسته زمین که تحت تنش‌های کششی قرار دارند، ممکن است تعدادی گسل عادی ایجاد شود و به این ترتیب بخش‌هایی از پوسته پایین بیفتند و ساختی به نام فروزمین (گراین) را بسازد و بخش‌هایی بالا رود و ساختی به نام فرازمین (هورست) را بسازد.



تقسیم‌بندی گسل‌ها براساس لغزش (نحوه حرکت)

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	<p>کششی</p>  <p>گسستگی سنگ</p>	<p>۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.</p>	عادی
	<p>فشاری</p>  <p>متراکم شدن سنگ</p>	<p>۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.</p>	معکوس
	<p>برشی</p>  <p>بریدن سنگ</p>	<p>۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است.</p>	امتداد لغز



۹۵- کدام گزینه در رابطه با هر افق از خاک که ممکن است حاوی گیاخاک (هوموس) باشد، درست است؟

- ۱) در همه نیمرخ‌های خاک می‌توان آن را مشاهده کرد.
- ۲) سنگ‌های آن کمترین تخریب و تجزیه‌شدگی را دارند.
- ۳) وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه آن می‌شود.
- ۴) می‌تواند دارای رس، ماسه و املاح معدنی مختلف باشد.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۵۳ - ۱۱۰۳)

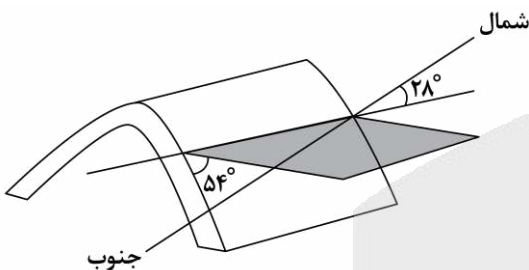
افق‌های A و B می‌توانند دارای هوموس باشند، همچنین هر دوی این افق‌ها می‌توانند به‌طور مشترک دارای رس، ماسه و مواد معدنی مختلف باشند.



افق A	۱- بالاترین لایه خاک است. ۲- ریشه گیاهان در آن رشد می‌کند. ۳- معمولاً حاوی گیاهک (هوموس) است. ۴- معمولاً دارای ذرات ماسه و رس است. ۵- رنگ خاکستری تا سیاه دارد. ← دلیل: وجود مواد آلی
افق B	۱- لایه میانی خاک است. ۲- دارای رس + ماسه + شن + املاح شسته شده از افق A + مقداری گیاهک
افق C	۱- لایه زیرین خاک است. ۲- مواد سنگی در آن به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند. ۳- سنگ‌های اولیه در این لایه تغییر زیادی ندارند و به صورت قطعات خرد شده دیده می‌شوند.



۹۶- امتداد و شیب لایه شکل زیر را به صورت قراردادی مانند کدام مورد نشان می‌دهند؟



۱) N۲۸E و ۵۴SW

۲) N۲۸E و ۵۴SE

۳) ۲۸NE و ۵۴W

۴) ۲۸NE و ۵۴E

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۲ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

براساس شکل داده شده، امتداد لایه در پهلوی شرقی این چین، ۲۸° از شمال به سمت شرق انحراف دارد؛ بنابراین، به صورت N۲۸E نشان داده می‌شود. شیب لایه نیز ۵۴° به سمت جنوب شرق است و به صورت ۵۴SE نشان داده می‌شود.

موقعیت لایه

موقعیت هریک از لایه‌های چین خورده به وسیله امتداد و شیب مشخص می‌شود.

◀ **امتداد لایه:** فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند. به عبارت دیگر، امتداد لایه محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه را با زاویه‌ای که نسبت به شمال یا جنوب می‌سازد مشخص می‌کنند.

◀ **شیب لایه:** زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

مقدار شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند. از طرفی دیگر، جهت شیب لایه همیشه بر امتداد عمود می‌باشد.

◀ **علائم قراردادی برای نشان دادن امتداد و شیب یک لایه:**

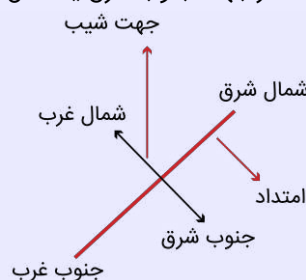
جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می‌دهند.

☞ **مثال ۱:**

اگر امتداد یک لایه از جهت شمال، ۴۰ درجه به سمت شرق انحراف داشته باشد، به صورت N۴۰E نشان می‌دهند.

☞ **مثال ۲:**

اگر امتداد لایه، شمال شرق جنوب غرب باشد، شیب لایه می‌تواند در جهت جنوب شرق یا شمال غرب باشد. به صورت شکل زیر:





۹۷- رودی در یک مسیر در حال جریان است. در کدام گزینه تمام تغییرات ایجادشده، سبب کاهش سرعت آن می‌شود؟

- ۱) درجه شیب بستر آن افزایش یافته، بسترش عریض شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.
- ۲) درجه شیب بستر آن کاهش یافته، عرض بستر کم شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.
- ۳) درجه شیب بستر آن کاهش یافته، بسترش عریض شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.
- ۴) درجه شیب بستر آن افزایش یافته، عرض بستر کم شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۵۴ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

سرعت رود وقتی کم می‌شود که درجه شیب بستر آن کاهش یافته، بسترش عریض شود، یا مقدار آب آن کاهش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

سرعت رود وقتی کم می‌شود که درجه شیب بستر آن کاهش یافته، (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۴) بسترش عریض شود، (نادرستی گزینه ۲) یا مقدار آب آن کاهش یابد.

عوامل مؤثر بر قدرت فرساینده‌ی رواناب

سرعت رواناب

میزان مواد معلق موجود در رواناب ← نتیجه: قدرت فرساینده‌ی آب خالص، کمتر از آب دارای مواد معلق است.

هر چه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد ← انرژی جنبشی ($K = \frac{1}{2}mv^2$) بیشتر است ← در نتیجه قدرت فرساینده‌ی بیشتر است.

عوامل مؤثر در کاهش سرعت رود

کاهش درجه شیب بستر

عریض شدن بستر

کاهش مقدار آب هنگام ورود به دریا و یا مخزن سدها

نکته

رودها مخصوصاً زمانی سرعت خود را از دست می‌دهند که وارد دریا و یا مخزن سدها شوند و در اینجا است که تمام مواد همراهشان رسوب خواهد کرد.



۹۸- بهره‌برداری از آب زیرزمینی از طریق یک چاه، چه نتیجه‌ای به دنبال دارد؟

- ۱) جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر نمی‌کند - آب از نقاط دورتر و اطراف چاه به سمت آن جریان می‌یابد.
- ۲) جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر می‌کند - آب از نقاط دورتر و اطراف چاه به سمت آن جریان می‌یابد.
- ۳) مخروط افت تشکیل می‌شود - جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر نمی‌کند.
- ۴) مخروط افت تشکیل می‌شود - آب از چاه به سمت مناطق دورتر جریان می‌یابد.

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۵۰ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

وقتی آب زیرزمینی از چاه استخراج می‌شود، سطح آب به تدریج در اطراف چاه پایین می‌رود و مخروط افت را تشکیل می‌دهد. بر اثر افت سطح آب اطراف چاه، جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر می‌کند و آب از نقاط دورتر و اطراف چاه به سمت آن جریان می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

بر اثر افت سطح آب اطراف چاه، جریان طبیعی آب زیرزمینی تغییر می‌کند (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳) آب از نقاط دورتر و اطراف چاه به سمت آن جریان می‌یابد. (نادرستی گزینه ۴)



۹۹- اگر میزان سختی اولیه نمونه آبی $T \frac{mg}{L}$ باشد و در شرایط آزمایشگاهی بتوانیم به میزان یون کلسیم آن $\frac{mg}{L}$ اضافه و از

میزان یون منیزیم آن $\frac{mg}{L}$ کم کنیم، سختی آن چند میلی گرم بر لیتر کاهش یا افزایش می‌یابد؟

۰/۰۵ (۴)

۰/۰۴ (۳)

۰/۰۳ (۲)

۰/۰۲ (۱)

(دشوار - محاسباتی - زمان بر) - صفحه ۴۹ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۱

TH: سختی کل (میلی‌گرم در لیتر) $TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$

کل سختی در تغییرات: $2/5(Ca^{2+} \pm x) + 4/1(Mg^{2+} \pm y)$

$\Rightarrow 2/5(Ca^{2+} + 3/6) + 4/1(Mg^{2+} - 2/2)$

$\Rightarrow 2/5 Ca^{2+} + 9 + 4/1 Mg^{2+} - 9/0.2$

$\Rightarrow 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+} - 0/0.2$

$\Rightarrow T - 0/0.2$ سختی کل ۰/۰۲ میلی‌گرم بر لیتر کاهش یافته است.

سختی آب

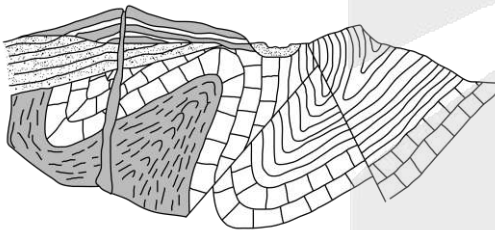
سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم، به‌عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

$TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$

در این رابطه، TH سختی کل آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر)، Ca^{2+} مقدار یون کلسیم در آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر) و Mg^{2+} مقدار یون منیزیم در آب (برحسب میلی‌گرم در لیتر) است.

ilo

۱۰۰- با توجه به شکل زیر که قسمتی از یک منطقه را نشان می‌دهد، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟



(۱) کششی - فشاری - فشاری

(۲) فشاری - فشاری - کششی

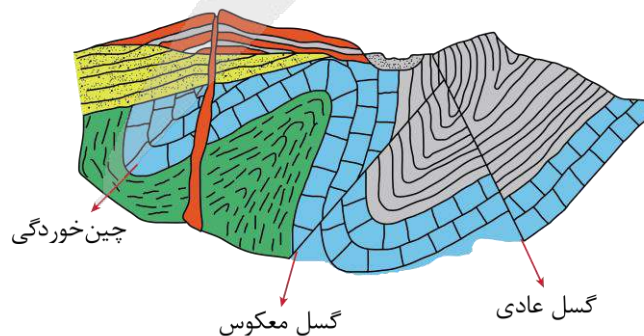
(۳) فشاری - کششی - فشاری

(۴) فشاری - فشاری - فشاری

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل سؤال، ابتدا تنش فشاری سبب چین‌خوردگی در لایه‌ها شده و سپس باز هم تنش فشاری سبب ایجاد گسل معکوس شده و در نهایت تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی شده است.



ilo



بیست شو

جامع ترین بسته آمادگی امتحان نهایی

- ✓ درسنامه کامل و مفهومی
- ✓ دوپینگ فوری شب امتحان (جزوه خلاصه نکات مهم)
- ✓ سوالات تشریحی تألیفی میکرو طبقه بندی شده
- ✓ ۵ آزمون جامع شبیه ساز امتحان نهایی
- ✓ آزمون ویژه پیش بینی امتحان خرداد ۱۴۰۵



اسکن کن!

برای دریافت
روی لینک بزن!
digimaze.org



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

