



کد مدرسه

پایه

۱۲

دفترچه شماره ۱

آزمون

۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۹/۲

# آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

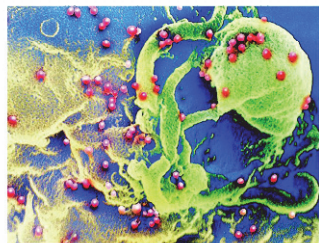
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	فصل‌های ۵ و ۶	فصل ۴

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

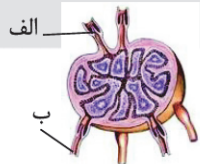
- ۱- مطابق با مطالب کتاب‌های درسی، نوعی لنفوسیت در اندامی لنفی که در دوران نوزادی و کودکی بیشترین فعالیت خود را دارد، بالغ می‌شود، کدام مورد در ارتباط با این لنفوسیت صحیح است؟  
 (۱) پادتن‌های تولیدشده در آن، با روش‌های متفاوتی باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن‌ها می‌شوند.  
 (۲) وقتی از این اندام لنفی خارج و وارد خون شود، توانایی تولید نوعی یاخته‌ی خاطره را دارد.  
 (۳) با تولید نوعی لنفوسیت عمل‌کننده، منجر به فعال شدن پروتئین‌های مکمل می‌شود.  
 (۴) در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی کمترین نقش را ایفا می‌کنند.
- ۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، مولکول‌های Y مانند دفاع اختصاصی می‌توانند از بخش پایینی خود با گروهی از یاخته‌ها در اتصال باشند. کدام عبارت ویژگی مشترک این یاخته‌ها را نشان می‌دهد؟  
 (۱) عدم توانایی در القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده از طریق ترشح پرفورین  
 (۲) ممانعت از تکثیر عوامل بیماری‌زای موجود در خون از طریق بیگانه‌خواری  
 (۳) شناسایی میکروب‌های مهاجم به واسطه‌ی شناختن قسمت‌های ارائه‌شده از آنها توسط یاخته‌ی دارینه‌ای  
 (۴) فعال کردن درشت‌خوارها (ماکروفاژها) با ترشح نوعی پروتئین در دومین خط دفاعی بدن
- ۳- نقش مهم نوعی گویچه‌ی سفید، بیگانه‌خواری است، به طور معمول این یاخته برخلاف هر یاخته‌ی ترشح‌کننده‌ی هیستامین در هنگام پاسخ دستگاه ایمنی به ماده‌ی حساسیت‌زا .....  
 (۱) با قرار دادن قسمت‌هایی از میکروب در سطح خود، به سمت گره لنفی حرکت می‌کند.  
 (۲) در نوعی پاسخ موضعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند، شرکت دارد.  
 (۳) جزء نیروهای واکنش سریع دومین خط دفاعی بدن محسوب می‌شود.  
 (۴) در نشت بیشتر خونابه به خارج از رگ نقش دارد.



- ۴- در ارتباط با شکل، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به طور معمول عامل میکروبی موجود در شکل، در ..... خط دفاعی بدن .....»  
 الف) اولین - انتقال اثبات شده‌ای از طریق ترشحات این خط ندارد.  
 ب) دومین - منجر به ترشح اینترفرون نوع یک از برخی یاخته‌های دفاع اختصاصی می‌شود.  
 ج) سومین - یاخته‌هایی را از بین می‌برد که تنظیم‌کننده‌ی فعالیت سایر لنفوسیت‌ها است.  
 د) دومین - تاکنون فاقد درمان قطعی از طریق ایمنی فعال می‌باشند.
- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۴

- ۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «نوعی گویچه‌ی سفید که می‌تواند از انعقاد خون جلوگیری کند، ..... لنفوسیتی که در دفاع غیراختصاصی نقش ایفا می‌کند، .....»  
 (۱) همانند - توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده را در یاخته‌ی آلوده به ویروس دارد.  
 (۲) برخلاف - امکان خروج از میان بافت سنگ‌فرشی ساده دیواره‌ی مویرگ را دارد.  
 (۳) همانند - توانایی افزایش جریان خون را از طریق گشاد کردن رگ‌ها ندارد.  
 (۴) برخلاف - امکان ایجاد پاسخ ایمنی به مواد بی‌خطر را دارد.
- ۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد درباره‌ی لایه‌های پوست یک فرد سالم که در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارد، صادق است؟  
 الف) هر لایه‌ای که ضخامت بیشتری دارد، واجد رشته‌های پروتئینی با اندازه‌های متفاوت می‌باشد.  
 ب) هر لایه‌ای که دارای گیرنده‌های فاقد پوشش پیوندی می‌باشد، فاقد رگ‌های خونی و یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌باشد.  
 ج) هر لایه‌ای که با ماده‌ای چرب و اسیدی در تماس است، دارای ساختاری گلیکوپروتئینی و غیریکنواخت در مجاورت لایه‌ی دیگر می‌باشد.  
 د) هر لایه‌ای که حاوی غدد عرق است، دارای مجراهای هدایت‌کننده‌ی مواد ضد میکروبی می‌باشند که با نزدیک شدن این مجاری به سطح پوست از قطر آنها کاسته می‌شود.

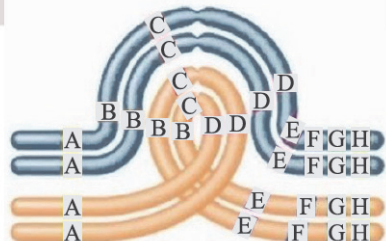
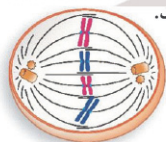
- ۱) الف، ب، ج و د  
 ۲) الف، ج و د  
 ۳) الف و ج  
 ۴) الف و د
- ۷- کدام گزینه برای تکمیل جمله‌ی زیر مناسب است؟  
 «در شکل زیر یاخته‌ی حاصل از تغییر مونسیت از طریق رگ ..... وارد و یاخته‌ای که از رگ .....»



- ۱) الف - ب، خارج می‌شود میکروب مهاجم را شناسایی خواهد کرد.  
 ۲) ب - الف، خارج می‌شود میکروب مهاجم را شناسایی خواهد کرد.  
 ۳) الف - ب، خارج می‌شود پس از ورود به غده‌ای در جلوی نای و بین شش‌ها، فعال می‌شود.  
 ۴) ب - الف، خارج می‌شود پس از ورود به غده‌ای در جلوی نای و بین شش‌ها، فعال می‌شود.
- ۸- در مبارزه با یاخته‌ی سرطانی کدام موارد مربوط به یاخته‌های خطوط دوم و سوم دفاعی بدن‌اند؟  
 الف) ایجاد حباب‌هایی در غشای یاخته‌ی سرطانی  
 ب) ترشح پروتئین‌هایی با عمل اختصاصی  
 ج) ترشح اینترفرون نوع دو  
 د) فعال کردن درشت‌خوارها
- ۱) الف، ب، ج و د  
 ۲) الف، ج و د  
 ۳) الف  
 ۴) ج

- ۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در بدن انسان، هر گویچه‌ی سفیدی که ..... ، به طور حتم .....»  
 (۱) نوعی بیگانه‌خوار محسوب می‌باشد - چندهسته‌ای می‌باشد.  
 (۲) در تولید اینترفرون نوع ۱ نقش دارد - در دفاع غیراختصاصی عمل می‌کند.  
 (۳) با تراگذری از دیواره‌ی مویرگ‌ها عبور می‌کنند - دارای دانه در سیتوپلاسم خود می‌باشند.  
 (۴) موجب بروز حساسیت می‌شود - در فرایندی که مصرف ویتامین K افزایش پیدا می‌کند، نقش سوء دارد.

- ۱۰- با توجه به فرایند پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی کدام مورد صحیح نیست؟  
 (۱) پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه دارای بیشترین شدت است.  
 (۲) مدت‌زمان شروع پاسخ تا رسیدن به نقطه اوج پاسخ در هر دو تقریباً یکسان است.  
 (۳) پس از پاسخ ایمنی ثانویه مقدار پادتن به همان مقدار بعد از پاسخ ایمنی اولیه می‌رسد.  
 (۴) زمان پاسخ به برخورد در پاسخ اولیه تقریباً ۷ روز اما در پاسخ ثانویه بلافاصله پس از برخورد است.  
 ۱۱- چند مورد نمی‌تواند نشان‌دهنده دقیق عدد فام‌تنی در هر جاندار یوکاریوتی باشد؟  
 الف) تعداد کل فام‌تن‌ها در هر یاخته آن  
 ب) تعداد کل فام‌تن‌ها در هر هسته آن  
 ج) تعداد کل فام‌تن‌های جنسی و غیرجنسی در هر هسته یاخته پیکری آن  
 د) تعداد کل فام‌تن‌های جنسی و غیرجنسی در هر هسته یاخته جنسی آن  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۲- کدام مورد ویژگی مشترک ساختارهای مؤثر در حرکت و جداسدن صحیح کروموزوم‌ها با ساختارهای سازمان‌دهنده ساخت رشته‌های دوکی در یاخته‌های جانوری است؟  
 (۱) استقرار در بخش استوایی یاخته  
 (۲) داشتن ریزلوله‌های پروتئینی  
 (۳) استقرار در قطبین هسته  
 (۴) تماس با مایع هسته‌ای در تمام مراحل تقسیم میتوز
- ۱۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، در فاصله سومین تا اولین نقطه واریسی چرخه یاخته‌ای بعدی در یاخته مریستمی موجود در جوانه رأسی لوبیا، کدام اتفاق می‌تواند رخ دهد؟  
 (۱) تنگ شدن حلقه انقباضی  
 (۲) همانندسازی دنای هسته‌ای  
 (۳) ورود یاخته به مرحله G<sub>۰</sub>  
 (۴) دو برابر شدن اندامک‌های حاوی ۹ دسته سه‌تایی ریزلوله پروتئینی
- ۱۴- چند مورد صحیح است؟  
 الف) در هر هسته تن (نوکلئوزوم)، ۸ مولکول هیستون در دو ردیف چهارتایی قرار گرفته‌اند.  
 ب) ماده وراثتی یاخته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم به صورت فامینه است.  
 ج) در یک یاخته سالم، فامینک‌های خواهری هر فام‌تن مضاعف از نظر نوع ژن یکسان‌اند.  
 د) فقط در هنگام فشرده شدن فامینه به فام‌تن، هیستون‌ها به مارپیچ دنا می‌چسبند.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۵- کدام گزینه در رابطه با مرحله‌ای از هر تقسیم میتوز که اتصال کروموزوم به سانترومر آغاز می‌گردد، صحیح می‌باشد؟  
 (۱) حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها دیده شده و بهترین مرحله برای تشخیص ناهنجاری‌های ژنی می‌باشد.  
 (۲) در هر قطب یاخته یک جفت سانتریول دیده می‌شود.  
 (۳) تخریب پوشش هسته در این مرحله آغاز می‌شود.  
 (۴) کیسه‌های متصل به هسته تخریب می‌گردند.
- ۱۶- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در ارتباط با بخشی از مراحل تقسیم یاخته درم پوست انسان صحیح می‌باشد؟  
 (۱) در مرحله بعد، همه ریزلوله‌های پروتئینی به منظور جداسدن کروماتیدهای خواهری از هم کوتاه می‌شوند.  
 (۲) در مرحله بعد، بیشترین فاصله سانتریول‌ها از هم دیده می‌شود.  
 (۳) در مرحله قبل، پوشش هسته شروع به ناپدید شدن می‌کند.  
 (۴) در مرحله قبل، کروموزوم‌ها در وسط استوای یاخته ردیف شدند.
- ۱۷- چند مورد از تغییرات زیر، می‌تواند از عوارض شیمی‌درمانی باشد؟  
 الف) افزایش احتمال آسیب به سلول‌های درونی‌ترین لایه دیواره اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش توسط نوعی شیرۀ گوارشی  
 ب) افزایش فعالیت درون‌ریز اندام‌هایی که به دفع بعضی از مولکول‌های آلی بدن کمک می‌کنند.  
 ج) کاهش فعالیت نوعی آنزیم در فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در خون.  
 د) کاهش توان مقابله بدن با عوامل بیماری‌زا.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۸- کدام نوع تغییر در ساختار یکی از فام‌تن‌ها سبب شده تا موقع تشکیل تتراد، فام‌تن‌های هم‌تا به صورت زیر جفت شوند؟  
 (۱) جهش واژگونی  
 (۲) جهش جابه‌جایی  
 (۳) جهش مضاعف شدن  
 (۴) کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)
- ۱۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، به طور طبیعی در یک یاخته دیپلوئید و سالم با توانایی انجام تقسیمی دو مرحله‌ای، در فاصله بین لحظه آغاز تشکیل پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های مضاعف تا زمانی که کروموزوم‌های غیرهم‌تا به حداکثر فشردگی می‌رسند، کدام موارد قابل مشاهده می‌باشند؟  
 (۱) پیدایش یاخته‌ای با دو هسته هاپلوئید (تکلاد) و پیدایش ساختارهای مؤثر در حرکت کروموزوم‌ها  
 (۲) مضاعف شدن سانتریول‌ها (میانک)‌ها و به قطبین کشیده شدن فام‌تن‌های تک کروماتیدی  
 (۳) دو برابر شدن سانترومرها و قرارگیری چهارتاییه (تتراد)‌ها در استوای سلول  
 (۴) افزایش تعداد ژن‌های یک فام‌تن و از بین رفتن رشته‌های دوک تقسیم



- ۲۰- کدام مورد ویژگی مشترک بین تقسیم میتوز (رشتمان) و میوز (کاستمان) یک یاخته ۲n جانوری است؟  
 (۱) دور شدن فام‌تن‌های همتای مضاعف از هم و حرکت به قطبین یاخته  
 (۲) چسبیدن فام‌تن‌های همتای مضاعف از سراسر طول خود  
 (۳) جدا شدن فامینک‌های خواهری از محل سانترومر  
 (۴) تشکیل مجدد پوشش هسته و تخریب مجدد آن
- ۲۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با جهش‌هایی که در توالی‌های تنظیمی ژن‌ها در باکتری E.coli رخ می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟  
 (۱) تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز در عدم حضور این قند  
 (۲) عدم رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در حضور این قند و فقدان گلوکز  
 (۳) عدم اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز به علت جهش در فعال‌کننده  
 (۴) رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در عدم حضور این قند به علت وقوع جهش در اپراتور
- ۲۲- با فرض بر اینکه ژن‌های موردنظر بر روی فام‌تن‌های زیر قرار دارند، کدام زاده قطعاً حاصل لقاح گامت‌های نوترکیب در هر دو والد است؟  
 (۱) AABbDD  
 (۲) AABbDD  
 (۳) AaBbDd  
 (۴) aaBBdd
- ۲۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟  
 «در گونه‌زایی هم‌میهنی ..... دگرمیهنی .....»  
 (الف) برخلاف - جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.  
 (ب) همانند - آمیزشی بین گونه‌ها رخ نمی‌دهد.  
 (ج) برخلاف - تغییر فراوانی دگرها در خزانه ژنی رخ می‌دهد.  
 (د) همانند - تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی رخ می‌دهد.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۴- کدام گزینه در ارتباط با شواهد تغییر گونه صحیح است؟  
 (۱) در حال حاضر با توجه به توانایی تعیین عمر یک سنگواره، می‌توان مشخص کرد که در هر زمان چه جاندارانی وجود داشته‌اند.  
 (۲) گونه‌هایی که در گذشته از گونه مشترکی مستقل شده‌اند، ساختارهایی با کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند.  
 (۳) توالی‌های حفظ شده به توالی‌هایی از دنا گفته می‌شود که در بین افراد یک گونه از گذشته تا به امروز وجود دارد.  
 (۴) آشکار کردن خویشاوندی گونه‌ها برخلاف ساختارهای نشان‌دهنده تغییر گونه‌ها، مربوط به تشریح مقایسه‌ای است.
- ۲۵- سازوکارهایی وجود دارند که توان بقای جمعیت را در شرایط جدید بالا می‌برند. این سازوکارها .....  
 (۱) نمی‌توانند در شرایط محیطی مختلف، با حفظ دگرهای نامناسب، باعث بقای جمعیت شوند.  
 (۲) نمی‌توانند با ایجاد ترکیب جدیدی از دگرها، بر ژن نمود (ژنوتیپ) افراد نسل بعد تأثیر گذار باشند.  
 (۳) می‌توانند علی‌رغم انتخاب شدن افراد سازگارتر و کاهش تفاوت‌های فردی، باعث تداوم گوناگونی شوند.  
 (۴) می‌توانند با افزودن دگرهایی جدید به خزانه ژنی جمعیت، آن را از حالت تعادل خارج کنند.
- ۲۶- با توجه به تأثیر جهش‌های کوچک بر ژن قابل رونویسی، چند مورد نادرست است؟  
 (الف) هر جهشی که سبب تغییر در طول رشته پلی‌پپتید می‌گردد از نوع بی‌معنا است.  
 (ب) بعضی از جهش‌هایی که اندازه رنای پیک را تغییر می‌دهند، بر چارچوب خواندن بی‌اثر هستند.  
 (ج) هر جهشی که بر روی توالی قابل رونویسی رخ می‌دهد قطعاً رشته پلی‌پپتید را تغییر می‌دهد.  
 (د) همه جهش‌های دگر معنا روی ساختار اول پروتئین تأثیر خواهند گذاشت.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۷- با توجه به کتاب درسی، سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند. کدام عبارت در ارتباط با این سازوکارها درست است؟  
 (۱) فقط در بعضی از آنها امکان ایجاد گامت‌هایی با محتوای ژنی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین وجود دارد.  
 (۲) در همه آنها جاندارانی حاصل می‌شوند که نمی‌توانند با یکدیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.  
 (۳) فقط در بعضی از آنها زمینه برای تغییر جمعیت در اثر انتخاب طبیعی فراهم می‌شود.  
 (۴) در همه آنها امکان وقوع تغییر ماندگار در فام‌تن‌های یاخته وجود دارد.
- ۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با تغییر در اطلاعات وراثتی، کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) بنزوپیرن همانند سدیم نیتريت می‌تواند مستقیماً سبب سرطان شود.  
 (۲) دوپار تیمین حاصل پیوند میان تیمین‌های هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.  
 (۳) در دوپار تیمین، پیوند بین دو تیمین مجاور سبب می‌شود که دو تیمین به یکدیگر نزدیک‌تر شده، در نتیجه پیوند فسفودی استر میان آن دو کوتاه‌تر می‌شود.  
 (۴) شاخص بدنی بین ۱۹ تا ۲۵، می‌تواند در پیشگیری از سرطان نقش مهمی داشته باشد.
- ۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام عبارت درست نمی‌باشد؟  
 (۱) پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده، یکی از ویژگی‌های ماده وراثتی است.  
 (۲) یکی از علل گوناگونی در جمعیت‌ها، تغییرپذیری محدود ماده وراثتی است.  
 (۳) تغییرپذیری محدود ماده وراثتی می‌تواند توان بقای جمعیت را در شرایط متغیر محیط افزایش دهد.  
 (۴) به علت پایداری اطلاعات وراثتی و تغییرپذیری محدود آن، این تغییرات نمی‌تواند سبب تغییر گونه‌ای به گونه دیگر شود.
- ۳۰- در پی خودلقاحی گامت‌های حاصل از خطای کاستمانی گیاه دولاد (دیپلوئید)، که فقط در یکی از یاخته‌های حاصل از میوز اول، فام‌تن‌ها جدا نشده‌اند، کدام زاده‌ها پدید می‌آیند؟  
 (الف) نازیستا  
 (ب) فقط زیستا  
 (ج) الف، ب، ج و د  
 (د) چهارلاد (تتراپلوئید)  
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب، ج و د (۳) ب و د (۴) الف و د

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۹/۲

# آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

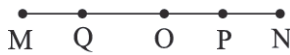
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۳ (تا ابتدای القای مغناطیسی)	فصل ۳ (تا سر موج)
شیمی	—	فصل ۱ (از صفحه ۲۸ تا انتهای فصل)	فصل ۲ (از صفحه ۵۰ تا انتهای فصل)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۳۱- کدام یک از موارد زیر درباره حرکت هماهنگ ساده شکل زیر که بین دو نقطه M و N با مرکز نوسان O انجام می‌شود، درست است؟



الف) حرکت نوسانگر در نقطه P الزاماً تندشونده است.

ب) شتاب نوسانگر در نقطه M صفر است.

ج) تندی نوسانگر در نقطه O بیشینه است.

د) مسافتی که نوسانگر در نصف دوره نوسان می‌پیماید، دو برابر طول MN است.

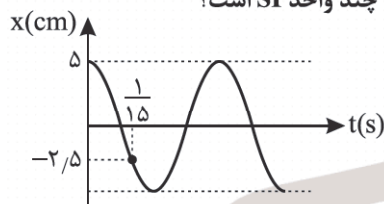
ه) جهت شتاب نوسانگر در نقطه Q به طرف راست است.

- (۱) الف، ج و ه (۲) فقط ج و ه (۳) الف، د و ه (۴) ج، د و ه

۳۲- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۲۰ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل مدت زمان طی مسافت بین دو تندیی بیشینه نوسانگر برابر ۱/۱ ثانیه باشد، معادله مکان - زمان نوسانگر در SI کدام گزینه است؟

- (۱)  $x = 0.2 \cos(2\pi t)$  (۲)  $x = 0.1 \cos(2\pi t)$  (۳)  $x = 0.1 \cos(10\pi t)$  (۴)  $x = 0.2 \cos(10\pi t)$

۳۳- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بسامد زاویه‌ای نوسان، چند واحد SI است؟



(۱)  $20\pi$

(۲) ۱۵

(۳)  $10\pi$

(۴)  $5\pi$

۳۴- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.1 \cos(20\pi t)$  است. بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه  $t = \frac{1}{16}$  s، چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳)  $100\sqrt{2}$  (۴)  $200\sqrt{2}$

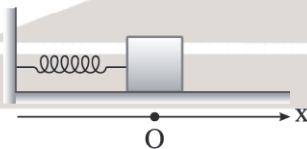
۳۵- معادله مکان - زمان یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.07 \cos(10\pi t)$  است. تندی متوسط ذره در بازه  $t_1 = \frac{1}{30}$  s تا  $t_2 = \frac{3}{30}$  s چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۵ (۴) ۴/۵

۳۶- نوسانگری بر روی پاره‌خطی به طول ۲۰ cm با دوره ۰/۵ s حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. کمترین مدت زمانی که طول می‌کشد تا شتاب نوسانگر از  $-\frac{8\sqrt{3}}{5} \frac{m}{s^2}$  به  $8 \frac{m}{s^2}$  برسد، چند ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱)  $\frac{1}{24}$  (۲)  $\frac{1}{12}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۳۷- مطابق شکل جسمی روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز به یک فنر بسته شده است. جسم را از وضع تعادل ۱۰ cm به طرف راست می‌کشیم و سپس آن را از این نقطه در  $t = 0$  رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده داشته باشد. اگر در ۱۰ ثانیه اول، جهت حرکت جسم، ۴۰ بار تغییر کند، معادله حرکت جسم در SI کدام می‌تواند باشد؟

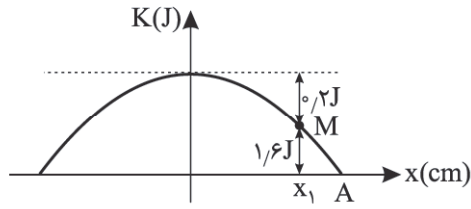


(۱)  $x = 0.1 \cos(8\pi t)$  (۲)  $x = 0.1 \cos(4\pi t)$

(۳)  $x = 0.2 \cos(8\pi t)$  (۴)  $x = 0.2 \cos(4\pi t)$

محل انجام محاسبات

۳۸- سهمی شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان را برای یک نوسانگر که دارای حرکت هماهنگ ساده است، نشان می‌دهد. در نقطه M تندی نوسانگر چند برابر تندی بیشینه نوسانگر است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

۳۹- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (الف) اگر در نوسان جرم - فنر، جرم وزنه متصل به فنر ۲۱ درصد افزایش یابد، دوره نوسان ۱۰ درصد زیاد می‌شود.  
 (ب) اگر نوسانگر وزنه - فنر را از زمین به ماه ببریم، دوره نوسان آن افزایش می‌یابد.  
 (ج) در دستگاه نوسانگر وزنه - فنر هر قدر فنر سخت‌تر باشد، بسامد نوسان جرم بسته شده به آن بیشتر می‌شود.  
 (د) حرکت نوسانی ساده دستگاه جرم - فنر، نوعی حرکت با شتاب ثابت است.

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

۴۰- در حرکت نوسانی ساده، دستگاه وزنه - فنر حداقل و حداکثر طول فنر ۵۰cm و ۴۰cm است و نوسانگر با دوره ۰٫۲s حرکت نوسانی

ساده انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که طول فنر ۴۸cm می‌شود. شتاب حرکت چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۵۰

۴۱- رابطه بین نیرو و سرعت یک نوسانگر ساده با جرم ۴۰g در SI به صورت  $F^2 + 0.1v^2 = 4$  داده شده است. دوره حرکت این نوسانگر

چند ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) ۰٫۲ (۲) ۰٫۴ (۳) ۰٫۶ (۴) ۰٫۸

۴۲- دو آونگ ساده A و B به جرم‌های  $m_A$  و  $m_B = 2m_A$  را همزمان از انتهای پاره‌خط نوسان در  $t = 0$  به نوسان درمی‌آوریم. اگر در

لحظه‌ای که آونگ A برای سومین بار به بیشترین تندی خود می‌رسد، تندی آونگ B برای دومین بار پس از  $t = 0$  به کمترین مقدار برسد، طول آونگ A چند برابر طول آونگ B است؟ (هر دو آونگ در  $t = 0$  از محل دامنه رها می‌شوند).

(۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{3}{5}$

(۳)  $\frac{9}{25}$  (۴)  $\frac{16}{25}$

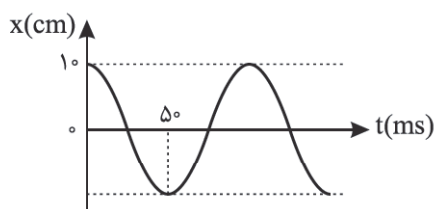
۴۳- در حرکت نوسانی ساده دستگاه جرم - فنر، اگر جرم وزنه نوسانگر را دو برابر و دامنه نوسان را  $\sqrt{2}$  برابر کنیم، انرژی مکانیکی

نوسانگر چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۴۴- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



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

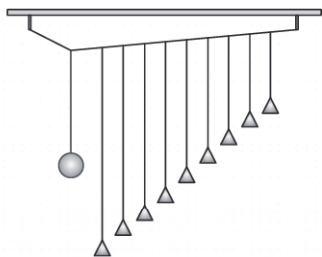
۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) اگر دامنه نوسانگر با اعمال نیروی خارجی، کوچک و کوچک تر شود، به چنین نوسانی، نوسان واداشته می‌گویند.

(ب) در پدیده تشدید بسامد نیروی خارجی برابر بسامد طبیعی نوسانگر است.

(ج) در شکل زیر اگر وزنه آونگ را عمود بر صفحه شکل به نوسان در آوریم همه آونگ‌ها شروع به

نوسان می‌کنند اما فقط یکی از آنها با بیشترین دامنه نوسان می‌کند.



(د) اگر تاب را با بسامدهای بیشتر از بسامد طبیعی آن هل دهیم، دامنه نوسان آن بیشتر از حالتی است که با بسامد طبیعی اش هل می‌دهیم.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۶- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) در شکل روبه‌رو اگر آهنربا را در مسیر دایره‌ای شکل مطابق شکل حول عقربه مغناطیسی یک دور کامل حرکت دهیم، عقربه مغناطیسی  $360^\circ$  می‌چرخد.

(ب) جذب شدن واشر و میخ آهنی به آهنربا را القای الکتریکی می‌نامند.

(ج) در شکل روبه‌رو جهت میدان مغناطیسی آهنربا در A به سمت راست است.

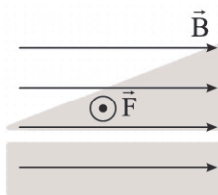


(د) زاویه‌ای که محور مغناطیسی زمین با محور جغرافیایی زمین می‌سازد را زاویه شیب مغناطیسی می‌نامند.

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

۴۷- مطابق شکل میدان مغناطیسی یکنواخت برقرار است و الکترونی را با تندی v در این میدان پرتاب کرده‌ایم، جهت نیروی مغناطیسی

وارد بر بار الکتریکی به صورت شکل زیر است. جهت سرعت بار الکتریکی کدام گزینه می‌تواند باشد؟



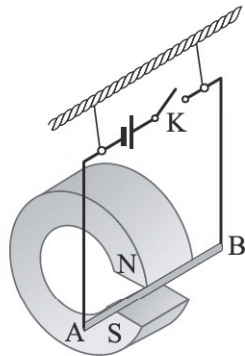
- (۱) ↓
- (۲) ↘
- (۳) ↙
- (۴) ↗

۴۸- شکل‌های زیر جهت انحراف یک الکترون را در عبور از یک میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تنها نیروی وارد بر الکترون، نیروی مغناطیسی باشد، جهت میدان مغناطیسی در شکل ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت می‌تواند باشد؟



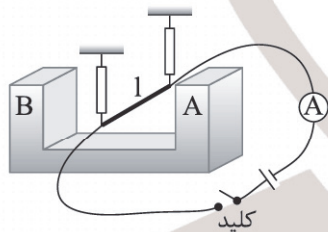
- (۱) درون سو - درون سو
- (۲) برون سو - برون سو
- (۳) درون سو - برون سو
- (۴) برون سو - درون سو

۴۹- در شکل زیر اگر کلید K را ببندیم، سیم AB که قسمتی از آن میان قطب‌های آهنربا قرار گرفته است، به کدام طرف حرکت می‌کند؟



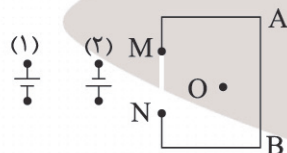
- (۱) →
- (۲) ←
- (۳) ↑
- (۴) ↓

۵۰- در شکل زیر سیمی به طول  $l = 50\text{ cm}$  میان قطب‌های یک آهنربا به دو نیروسنج قائم آویزان است. اگر کلید را ببندیم، از آمپرسنج جریان  $10\text{ A}$  عبور کرده و عددی که هر نیروسنج نشان می‌دهد،  $2\text{ N}$  کاهش می‌یابد. اگر میدان مغناطیسی بین دو قطب را یکنواخت در نظر بگیریم، اندازه این میدان مغناطیسی چند تسلا است و کدام قطب آهنربا است؟



- (۱)  $0,8\text{ N}$
- (۲)  $0,8\text{ S}$
- (۳)  $0,4\text{ N}$
- (۴)  $0,4\text{ S}$

۵۱- با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟



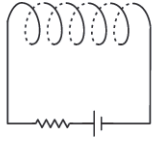
- (۱) اگر یک عقربه مغناطیسی، زیر سیم AB و باتری (۱) بین دو نقطه M و N قرار گیرند، عقربه مغناطیسی جهت میدان مغناطیسی را به سمت راست نشان می‌دهد.
- (۲) اگر یک عقربه مغناطیسی روی سیم AB و باتری (۲) بین دو نقطه MN قرار گیرند، عقربه مغناطیسی جهت میدان مغناطیسی را به سمت چپ نشان می‌دهد.

(۳) اگر بار  $q < 0$  را از نقطه O به طرف بالا و موازی سیم AB پرتاب کنیم و باتری (۲) را به MN وصل کنیم، نیروی مغناطیسی سیم AB بر این بار در لحظه پرتاب بار به طرف راست خواهد شد.

(۴) اگر بار  $q > 0$  را از نقطه O به طرف درون صفحه پرتاب کنیم و باتری (۱) را بین MN وصل کنیم، نیروی مغناطیسی سیم AB بر این بار در لحظه پرتاب بار به طرف چپ خواهد شد.

۵۲- مطابق شکل زیر، از یک سیملوله که در هر سانتی متر طول آن ۱۰ حلقه وجود دارد، جریان  $I = 10\text{ A}$  عبور می‌دهیم. اندازه میدان

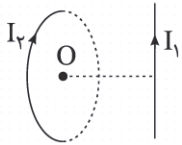
مغناطیسی در وسط سیملوله چند گاوس و در کدام جهت است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$



- (۱)  $64\pi$  ←
- (۲)  $64\pi$  →
- (۳)  $40\pi$  →
- (۴)  $40\pi$  ←

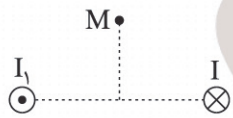
۵۳- در شکل زیر، میدان مغناطیسی سیم حامل جریان  $I_1$  در مرکز پیچه  $15\text{ G}$  و میدان مغناطیسی حلقه در مرکز آن،  $20\text{ G}$  است. میدان مغناطیسی خالص ناشی از سیم و حلقه در مرکز حلقه (نقطه O)، چند گاوس است؟ (صفحه حلقه عمود بر صفحه‌ای است که سیم

راست در آن قرار دارد.)



- (۱) ۳۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۵
- (۴) ۵

۵۴- در شکل زیر از دو سیم بلند و موازی، جریان‌های یکسان عمود بر صفحه عبور می‌کند. نقطه M روی عمودمنصف خط واصل دو سیم



در صفحه است، کدام گزینه درست است؟

(۱) جهت میدان مغناطیسی خالص در M به طرف راست است.

(۲) دو سیم به یکدیگر نیروی جاذبه مغناطیسی وارد می‌کنند.

(۳) اگر بار  $q > 0$  در نقطه M به سمت پایین پرتاب شود، در لحظه پرتاب، به بار الکتریکی نیروی مغناطیسی برون‌سو است.

(۴) اگر بار الکتریکی  $q < 0$  را در نقطه M به طرف راست پرتاب کنیم، در لحظه پرتاب، به بار الکتریکی نیروی مغناطیسی

درون‌سو وارد می‌شود.

۵۵- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(الف) اتم‌های مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند.

(ب) اگر ماده پارامغناطیس، درون میدان مغناطیسی قوی قرار گرفته و سپس از میدان خارج شود، خاصیت مغناطیسی دائمی پیدا می‌کند.

(ج) مواد فرومغناطیس نرم، در حضور میدان مغناطیسی به سهولت خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند.

(د) از مواد فرومغناطیسی سخت در ساختن آهنرباهای الکتریکی موقت استفاده می‌شود.

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

۵۶- کدام یک از عبارات‌های داده شده، نادرست است؟

- (آ) آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی نامحلول در آب بوده و اندود کردن سطح فلزات با آلکان‌ها مانع از خوردگی آنها می‌شود.  
 (ب) نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است و مایعی رقیق به رنگ سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز می‌باشد.  
 (پ) نفت خام شامل هیدروکربن‌هایی است که در ساختار همه آنها اتم‌های کربن به صورت خطی پشت سرهم قرار گرفته‌اند.  
 (ت) اتم کربن در ساختار اتان، اتن و هیدروژن سیانید به ترتیب پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه تشکیل می‌دهد.

(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۵۷- اگر در سوختن کامل یک مول از یک آلکین، نسبت مول گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده به مول اکسیژن مصرفی برابر ۷/۷ باشد، جرم

مولی این آلکین کدام است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۶۸ (۲) ۸۲ (۳) ۹۶ (۴) ۱۱۰

۵۸- در مقایسه سه هیدروکربن با فرمول مولکولی  $C_5H_{12}$ ،  $C_5H_{10}$ ،  $C_5H_8$ ، کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) در حالت غیر حلقوی، ترتیب میل واکنش‌پذیری این سه ترکیب به صورت  $C_5H_8 > C_5H_{10} > C_5H_{12}$  است.  
 (ب) ترتیب مقدار اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل یک مول از ترکیبات داده شده به صورت:  $C_5H_8 > C_5H_{10} > C_5H_{12}$  است.  
 (پ) در واکنش با گاز هیدروژن و در حضور کاتالیزگر نیکل، تنها دو ترکیب از سه ترکیب داده شده می‌توانند وارد واکنش شوند.  
 (ت) هر سه ترکیب داده شده در واکنش با برم مایع می‌توانند باعث تغییر رنگ برم از قرمز به بی‌رنگ شوند.

(۱) آ و ت (۲) آ و پ (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۵۹- با توجه به ساختار پیوند - خط داده شده، چه تعداد از ترکیبات زیر، مطابق قواعد آیوپاک، به درستی نام‌گذاری شده‌اند؟



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

- در مدل گلوله و میله، برخلاف مدل فضاپرکن تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مشخص می‌باشد.
- در فشار یک اتمسفر، بوتان در دمای اتاق و اوکتان در دمای  $100^\circ C$  به صورت گاز می‌باشند.
- تفاوت جرم مولی وازلین و گریس در فرمول مولکولی تقریبی آنها برابر ۹۸ گرم بر مول است.
- مقایسه تعداد پیوند اشتراکی در ساختار هیدروکربن‌های هم‌کربن به صورت: آلکان < آلکن < آلکین می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- در مقایسه دو ترکیب بنزن و نفتالن، کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) اختلاف تعداد مول اکسیژن برای سوختن کامل یک مول از دو ترکیب برابر ۴/۵ می باشد.
- (۲) اختلاف تعداد پیوندهای دو گانه دو ترکیب برابر نصف تعداد اتم هیدروژن نفتالن است.
- (۳) در هر دو ترکیب، هر یک از اتمهای کربن متصل به یک اتم هیدروژن می باشند.
- (۴) هر دو ترکیب، ساختار حلقوی داشته اما یکی از آنها آروماتیک می باشد.

۶۲- حداکثر تعداد اتم کربنی که می توان برای یک آلکان در نظر گرفت که نام گذاری آیوپاک آن به «بوتان» ختم می شود، چقدر است؟

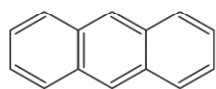
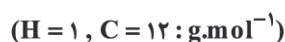
- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۶۳- اگر یکی از اتمهای هیدروژن را در ترکیبی با فرمول داده شده، با اتم کلر جایگزین کنیم، چه تعداد ساختار مولکولی متفاوت خواهیم داشت؟



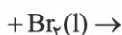
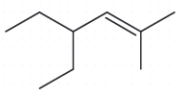
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۶۴- با در نظر گرفتن ترکیبی با ساختار زیر، کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست می باشد؟



- (آ) نسبت تعداد اتم کربن این ترکیب به اتمهای هیدروژن، بیشتر از این نسبت در ترکیب ۲-هگزین می باشد.
- (ب) با تبدیل ترکیب داده شده به ساختار سیر شده، افزایش جرمی معادل ۱۰ درصد ایجاد می شود.
- (پ) در ساختار داده شده، ۴ اتم کربن وجود دارد که تنها متصل به اتمهای کربن می باشند.
- (ت) تعداد پیوندهای (C - H) در ترکیب داده شده، ۹ برابر تعداد پیوندهای (C - C) می باشد.

- (۱) ب و ت (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) آ و پ



۶۵- کدام عبارت درباره فرآورده واکنش زیر درست است؟

- (۱) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_4\text{H}_7\text{Br}_2$  است.
- (۲) یک ترکیب آلی سیر شده با ۳ شاخه فرعی است.
- (۳) در ساختار آن ۲۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- (۴) کمتر از نیمی از جرم آن را برم تشکیل می دهد.

۶۶- کدام یک از عبارتهای داده شده، ویژگی های نفت خام را به درستی بیان می کند؟

(آ) آلکانهایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن در انواع نفت خام به طور معمول، مقداری بیشتر نسبت به بخشی از نفت خام دارند که برای تولید بنزین و خوراک پتروشیمی به کار می روند.

(ب) بیشترین بخش نفت خام را نفت کوره تشکیل می دهد که در مقایسه با نفت سفید، مقدار کربن و فراریت بالاتری دارد.

(پ) به تقریب، ۹ برابر نفتی که برای تولید مواد مختلف به مصرف می رسد، صرف تولید انرژی می گردد.

(ت) در فرایند پالایش نفت خام، با تقطیر جزء به جزء هیدروکربنهای موجود، مخلوطهایی با نقطه جوش نزدیک به هم از برج تقطیر جدا می شود.

- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و پ (۴) ب و ت

۶۷- در مقایسه جرم‌های مساوی از زغال سنگ و بنزین، کدام عبارت داده شده نادرست است؟

- (۱) در سوختن زغال سنگ برخلاف بنزین، ترکیبی با الکترون جفت نشده در ساختار لوویس به دست می‌آید.
- (۲) کربن دی‌اکسید تولیدشده (g) در سوختن بنزین کمتر از سوختن زغال سنگ است.
- (۳) از سوختن زغال سنگ و برخلاف بنزین، ترکیبی به دست می‌آید که باعث انفجار در معادن بوده است.
- (۴) گرمای آزاد شده ( $\frac{kJ}{g}$ ) در سوختن زغال سنگ، کمتر از سوختن بنزین است.

۶۸- اگر مقدار  $\frac{2}{8}$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد، از سوختن کامل  $\frac{1}{8}$  گرم از یک هیدروکربن غیرحلقوی سیرشده تولید

شود، فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام می‌تواند باشد؟ ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )



۶۹- در بین مواد و اجزای سازنده نفت خام کدام یک به ترتیب کمترین نقطه جوش، بیشترین ارزش اقتصادی و بیشترین گرانروی را دارند؟

(۱) بنزین و خوراک پتروشیمی - نفت سفید - گازوئیل

(۲) بنزین و خوراک پتروشیمی - بنزین و خوراک پتروشیمی - نفت کوره

(۳) نفت سفید - بنزین و خوراک پتروشیمی - گازوئیل

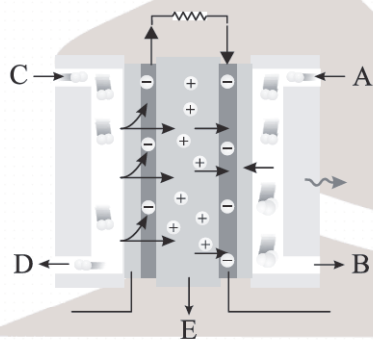
(۴) نفت سفید - نفت سفید - نفت کوره

۷۰- یک مخلوط گازی شامل  $\frac{0.5}{5}$  مول اتین، ۴ مول اتن و ۶ مول هیدروژن را از روی کاتالیزگر نیکل عبور می‌دهیم تا واکنش کامل میان

مواد انجام شود و محصولاتی سیرشده به دست آید. در مخلوط حاصل در شرایط یکسان فشار و دما، نسبت حجم گاز اتان به کل مخلوط کدام است؟

$\frac{9}{11}$  (۴) ۱ (۳)  $\frac{7}{9}$  (۱)  $\frac{0.45}{2}$  (۲)

۷۱- با در نظر گرفتن شکل زیر که نمایی از سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن می‌باشد، کدام یک از عبارات‌های زیر درست می‌باشد؟



(۱) گاز A به عنوان سوخت به صورت پیوسته وارد سلول شده و گونه کاهنده می‌باشد.

(۲) به ازای هر مول گاز C که وارد سلول می‌شود، ۲ مول الکترون مبادله خواهد شد.

(۳) در بخش E انتقال یون‌ها در جهتی متفاوت با انتقال الکترون در سلول، مبادله می‌شود.

(۴) جنس گازهای C و D یکسان بوده و B محصول نهایی سلول با حالت فیزیکی مایع می‌باشد.

محل انجام محاسبات

۷۲- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

● سلول سوختی متان - اکسیژن در مقایسه با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به ازای یک مول سوخت اولیه، تعداد الکترون کمتری تولید می‌کند.

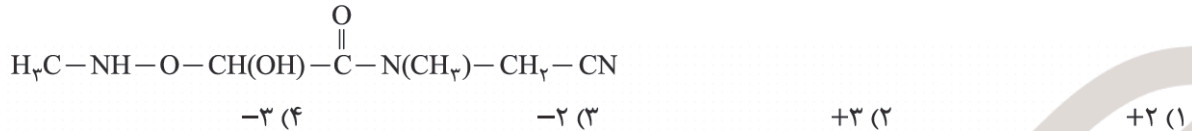
● سلولهای سوختی جزء سلولهای گالوانی بوده اما برخلاف باتری‌ها از جمله باتری‌های لیتیمی نمی‌توانند انرژی شیمیایی را ذخیره کنند.

● همواره با کاهش مقدار  $E^\circ$  فلز، امکان خوردگی آن در مقابل اکسیژن و رطوبت بیشتر خواهد شد.

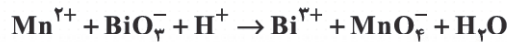
● در فرایند خوردگی آهن و در بخش آندی به تدریج شاهد مصرف فلز و تغییر رنگ آن به قهوه‌ای خواهیم بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب زیر کدام است؟



۷۴- با در نظر گرفتن واکنش زیر، چه تعداد از عبارتهای داده شده درست خواهد بود؟



● تعداد الکترون مبادله شده در واکنش موازنه شده آن، برابر ضریب یکی از مواد شرکت کننده در واکنش است.

● ضریب گونه کاهنده در معادله موازنه شده واکنش، ۲/۵ برابر ضریب گونه اکسنده است.

● با انجام واکنش در ظرف محتوی آن، به تدریج pH محلول کاهش می‌یابد.

● نسبت تغییر عدد اکسایش هر مول گونه اکسنده به تغییر عدد اکسایش هر مول گونه کاهنده برابر ۴/۵ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در سلول الکترولیتی، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند.

(ب) هر چه فلز واکنش پذیرتر باشد، در مقابل خوردگی آسیب پذیرتر خواهد بود و زودتر زنگ می‌زند.

(پ) فرایند هال، از نظر زیست محیطی (تولید آلاینده) و مصرف انرژی یک فرایند ایده آل است.

(ت) در برقکافت مذاب یک ترکیب یونی، کاتیون در قطب مثبت سلول کاهش می‌یابد.

(۱) آ و ت (۲) آ، ب و ت (۳) پ و ت (۴) فقط آ

۷۶- در مقایسه آهن سفید (گالوانیزه) با حلبی، کدام عبارت داده شده درست است؟

(۱) با ایجاد خراش بر روی هر دو ورقه، روکش فلزی خورده شده و آهن در مقابل خوردگی محافظت می‌شود.

(۲) در خوردگی ۴ مول از فلز آند در هر دو ورقه اشاره شده، ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) از ورقه‌ای برای بسته‌بندی غذاهای کنسروی استفاده می‌شود که در فرایند خوردگی، روکش فلزی محافظت می‌گردد.

(۴) در هر دو نوع اشاره شده، نیم‌واکنش اکسایش در فرایند انجام شده پس از ایجاد خراش، مشابه و نیم‌واکنش کاهش، متفاوت است.

محل انجام محاسبات

۷۷- در کدام یک از عبارات‌های داده شده، تفاوت سلول‌های گالوانی و الکترولیتی به درستی بیان شده است؟

- (۱) در هر دو سلول، فرایند اکسایش در قطب منفی و فرایند کاهش در قطب مثبت انجام می‌شود.
- (۲) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی و در هر دو سلول از قطب منفی به قطب مثبت می‌باشد.
- (۳) فرایند انجام شده در یکی از دو نوع سلول اشاره شده، گرماگیر و در دیگری گرماده است.
- (۴) هر دو نوع سلول شامل الکترودهایی با جنس متفاوت و با مقدار  $(E^\circ)$  غیریکسان هستند.

۷۸- در فرایند برقکافت آب، کدام عبارت داده شده انجام نمی‌گیرد؟

- (۱) الکترودهای به کار رفته در واکنش شرکت نکرده و در پایان، تغییر جرمی نخواهند داشت.
- (۲) در قطب مثبت، گاز اکسیژن و در قطب منفی، گاز هیدروژن تولید می‌شود.
- (۳) حجم گاز آزاد شده در کاتد، دو برابر حجم گاز آزاد شده در آند می‌باشد.
- (۴) نیم‌واکنش اکسایش آن به صورت  $4e^- + 4H^+(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(g)$  می‌باشد.

۷۹- در بررسی فرایند برقکافت منیزیم کلرید مذاب و تولید این فلز از آب دریا.....

- (۱) گونه فلزی در اطراف قطب آند و گاز کلر در اطراف قطب کاتد تشکیل می‌شود.
- (۲) با افزودن یون هیدروکسید به آب دریا، ترکیب  $Mg(OH)_2(aq)$  جداسازی می‌شود.
- (۳) در واکنش منیزیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، ترکیب  $MgCl_2(l)$  به دست می‌آید.
- (۴) همانند فرایند تولید فلز سدیم، گونه فلزی تشکیل شده در بالای الکترولیت به کار رفته در سلول قرار می‌گیرد.

۸۰- اگر در واکنش خوردگی آهن (در محیط غیراسیدی)  $10/2$  گرم به جرم قطعه آهنی افزوده شود، تقریباً چند الکترون در این فرایند

خوردگی مبادله شده است؟ ( $H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $6 \times 10^{23}$  (۲)  $3/6 \times 10^{23}$  (۳)  $7/2 \times 10^{23}$  (۴)  $1/2 \times 10^{23}$

۸۱- در برقکافت منیزیم کلرید مذاب (فرایند استخراج منیزیم از آب دریا)، با تشکیل  $2/13$  گرم عنصر در قطب مثبت، چه تعداد الکترون

در سلول مبادله می‌شود؟ ( $Mg = 24, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $3/612 \times 10^{23}$  (۲)  $36/12 \times 10^{21}$  (۳)  $1/068 \times 10^{23}$  (۴)  $10/68 \times 10^{21}$

۸۲- در کدام گزینه، واکنش کلی سلول مورد نظر، به درستی داده شده است؟

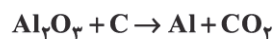
- (۱) سلول فرایند هال:  $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(s) + 3CO_2(g)$
- (۲) سلول برقکافت منیزیم کلرید:  $MgCl_2(aq) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$
- (۳) فرایند خوردگی آهن:  $Fe(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow Fe(OH)_2(s)$
- (۴) سلول برقکافت آب:  $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

۸۳- در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز طلا و به ازای افزایش جرم قاشق به اندازه ۰/۷۸۸ گرم، چه تعداد الکترون مصرف می‌شود؟

(یون‌های طلا در محلول به صورت  $Au^{3+}(aq)$  می‌باشند.)

- (۱)  $7,22 \times 10^{21}$  (۲)  $3,61 \times 10^{21}$  (۳)  $72,2 \times 10^{23}$  (۴)  $36,12 \times 10^{23}$

۸۴- اگر حجم گازهای تولیدی در فرایندهای برقکافت آب و استخراج آلومینیم (فرایند هال) در شرایط یکسان با هم برابر باشد، تعداد الکترون مبادله شده در فرایند هال چند برابر برقکافت آب بوده است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.)



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۲

۸۵- اگر جرم الکتروود گرافیتی به کار رفته در آند سلول هال (استخراج آلومینیم) برابر ۴ کیلوگرم باشد، با مصرف ۳۰ درصد از این الکتروود، چند متر مکعب گاز در فرایند انجام شده در سلول به دست می‌آید؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش برابر ۲۴ لیتر در نظر

بگیرید.) ( $C = 12 g.mol^{-1}$ ) واکنش موازنه شود  $Al_2O_3(l) + C(s) \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$

- (۱)  $1/2$  (۲)  $2/4$  (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۹/۲

# آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	—	فصل ۴ (مشتق)
زمین‌شناسی	—	فصل ۶	—

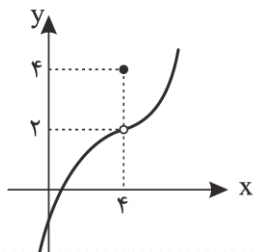
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۸۶- خط  $y = 2x - 1$  در نقطه  $x = 1$  بر منحنی  $y = f(x)$  مماس است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) - f(x)}{x - 1}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۸۷- با توجه به نمودار تابع  $f(x)$  در شکل زیر، تابع  $g(x) = (x^2 - 16) \times \frac{1}{\sqrt{f(x)}}$  مفروض است. حاصل  $g'(4)$  کدام است؟



(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳)  $4\sqrt{2}$

(۴) ۴

۸۸- اگر  $f(x) = \begin{cases} x^3 & x \geq 1 \\ x^2 & x < 1 \end{cases}$  باشد، حاصل حد  $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-h) - f(1)}{h}$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) ۳

۸۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^2 - 1} = 2$  حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{h^2 - h}{f(1) - f(1+h)}$  کدام است؟

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

۹۰- اگر  $f(x) = \frac{1 + x \log x - \Delta x}{(\Delta + x) \log x + 2}$  و  $g(x) = \frac{\Delta x + 1 + \Delta \log x}{(x + \Delta) \log x + 2}$  حاصل  $f'(x) + g'(x)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{x}{2 + \log x}$  (۲)  $2 \log x$  (۳)  $x \log x + \Delta$  (۴) صفر

۹۱- اگر  $f(x) = 2x^5 + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{2x+1}{x-2}$  حاصل  $f'(1)$  کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۲- اگر  $f(2x+1) - 2f(3\sqrt{x}) = -\frac{1}{x} + x^2 + 1$  باشد، مقدار  $f'(3)$  کدام است؟

(۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) -۱

محل انجام محاسبات

۹۳- اگر  $f(x) = \begin{cases} x^3 & x \geq 1 \\ 3x+1 & x < 1 \end{cases}$  کدام گزینه در مورد  $f'$  در  $x=1$  صحیح است؟

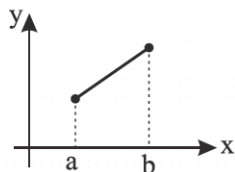
(۱) پیوسته است. (۲) پیوستگی راست دارد.

(۳) تعریف شده است. (۴) حد راست دارد.

۹۴- اگر  $f(x) = (2x+a)|x^2-9|$  در یک نقطه مشتق ناپذیر باشد، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

(۱) ۱۸ (۲) -۳۶ (۳) ۳۶ (۴) -۱۸

۹۵- نمودار تابع  $y = f(x)$  مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در تشریح مشتق تابع  $f$  درست است؟



(۱) تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  مشتق پذیر است لیکن در نقاط  $x=a$  و  $x=b$  مشتق ندارد.

(۲) تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  مشتق پذیر است و در نقاط  $x=a$  و  $x=b$  هم مشتق دارد.

(۳) تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  مشتق پذیر نیست و در نقاط  $x=a$  و  $x=b$  هم مشتق ندارد.

(۴) تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  مشتق پذیر نیست لیکن در نقاط  $x=a$  و  $x=b$  مشتق دارد.

۹۶- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 5x-4 & x \leq 0 \\ x^2 & 0 < x \leq 3 \\ x+6 & x > 3 \end{cases}$  روی کدام بازه داده شده مشتق پذیر است؟

(۱)  $(0, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, 3]$

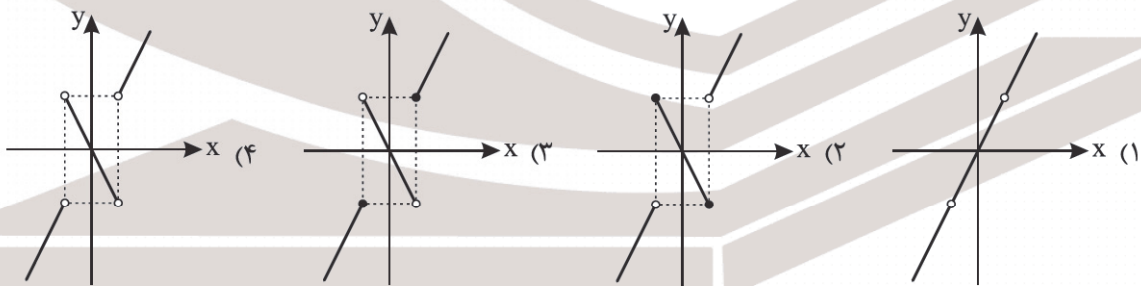
(۳)  $[0, 3]$  (۴)  $[-2, 0]$

۹۷- کدام تابع در  $x=0$  از راست مشتق پذیر نیست؟

(۱)  $f(x) = \sqrt[3]{x^4}$  (۲)  $f(x) = x|x|$

(۳)  $f(x) = (x-1)[-x]$  (۴)  $y = x[x]$

۹۸- اگر  $f(x) = |x^2-4|$  باشد، نمودار مشتق تابع  $f$  در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۹۹- اگر  $f(x) = \sqrt[3]{x^3 - x^2}$  باشد، کدام گزینه در مورد مشتق‌های چپ و راست تابع در مبدأ مختصات صحیح است؟

(۱)  $f'_+(0) = +\infty, f'_-(0) = +\infty$

(۲)  $f'_+(0) = +\infty, f'_-(0) = -\infty$

(۳)  $f'_+(0) = -\infty, f'_-(0) = -\infty$

(۴)  $f'_+(0) = -\infty, f'_-(0) = +\infty$

۱۰۰- آهنگ تغییرات متوسط تابع با ضابطه  $f(x) = 40(1 - \frac{x}{100})^2$  در بازه  $[0, 100]$  با آهنگ تغییرات لحظه‌ای تابع در کدام نقطه برابر

است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۵۰

۱۰۱- اگر  $f(t) = -5t^2 + 20t + 25$  معادله حرکت متحرکی باشد، آهنگ متوسط تغییر تابع در ثانیه دوم کدام است؟

(۱) ۵ (۲) صفر (۳) -۵ (۴) ۱۵

۱۰۲- اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3h-3) + 5}{h} = 6$  باشد، عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی  $y = f(2x-1)$  در نقطه‌ای به طول ۱- کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۷

۱۰۳- اگر  $f(x) = |x^2 - 3x|$ ، حاصل  $f'(1)$  کدام است؟

(۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۰۴- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 2x} - x}{\sqrt{x+2} - \sqrt{x}}$ ، حاصل  $f'(\frac{1}{4})$  کدام است؟

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

۱۰۵- در دو نقطه از نمودار  $f(x) = \frac{1}{4}x^2 + a$  دو مماس عمود بر هم رسم می‌کنیم؛ به طوری که این دو همدیگر را در نقطه‌ای بر محور xها

قطع می‌کنند. مقدار a کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۰۶- اگر  $f(x) = x|x|$ ، ضابطه  $f''(x)$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲)  $\frac{2x}{|x|}$

(۳)  $2|x|$  (۴)  $\pm 2$

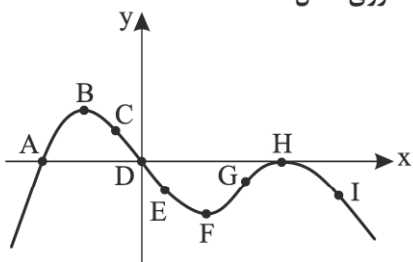
۱۰۷- اگر  $f''(x) = -6, f'(-1) = 7$  و  $f(1) = -2$  باشد، طول نقطه‌ای که شیب مماس بر منحنی، موازی نیمساز ربع اول دستگاه مختصات

باشد، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۰۸- نمودار تابع با ضابطه  $y = f(x)$  به شکل زیر است. می توان گفت در بین نقاط مشخص شده روی شکل:



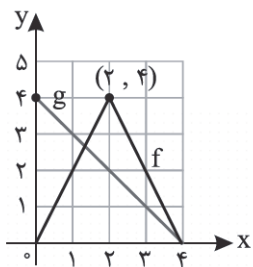
(۱) در سه نقطه مقدار  $f'$  نامنفی است.

(۲) در چهار نقطه  $f \times f' = 0$  است.

(۳) در دو نقطه  $\frac{f}{f'}$  مثبت است.

(۴) از نقطه A تا نقطه F مشتق تابع در حال کاهش است.

۱۰۹- نمودار توابع  $f$  و  $g$  در شکل داده شده است. کدام مورد نادرست است؟



(۱)  $f'_-(2) - f'_+(2) = 4$

(۲)  $(4f - 5g)'(1) = 13$

(۳)  $(f \circ g)'(1) = 2$

(۴)  $(f \times g)'(3) = 2$

۱۱۰- اگر  $f(x) = |x^2 - 1| |2x|$ ، آنگاه  $f'_+(1) - f'_-(1)$  کدام است؟

(۴) -۶

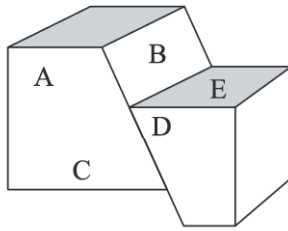
(۳) ۶

(۲) ۲

(۱) -۲

زمین‌شناسی

۱۱۱- با توجه به شکل زیر فرادیواره و فرودیواره به ترتیب کدام‌اند؟



(۱) E و A

(۲) C و D

(۳) C و B

(۴) D و A

۱۱۲- اگر در یک گسل مایل لایه‌های بالای سطح گسل سن پرمین داشته باشند و لایه‌های پایین سطح گسل سن پالئوژن داشته باشند، نوع گسل چیست؟

(۴) امتدادلغز

(۳) رانده

(۲) نرمال

(۱) قائم

۱۱۳- کدام یک از موارد زیر درباره زمین‌لرزه نادرست می‌باشد؟

(۱) زمین‌لرزه نشانه پویایی زمین است.

(۲) در زمین‌لرزه انرژی آزاد شده به صورت موج حرکت می‌کند.

(۳) پراکندگی زمین‌لرزه‌ها و توزیع آنها در همه جا یکسان است.

(۴) علت اصلی زمین‌لرزه، حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است.

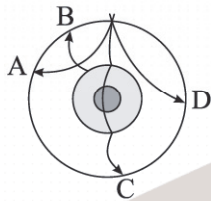
۱۱۴- با توجه به برش عرضی کره زمین، کدام یک از امواج می‌تواند موج طولی باشد؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D



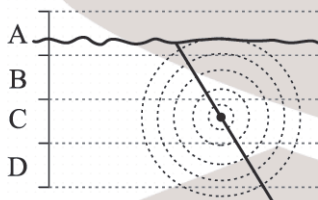
۱۱۵- کدام یک از مناطق مشخص شده، منشأ تشکیل موج ریلی و لاورا نشان می‌دهد؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D



۱۱۶- دامنه امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی  $4/2$  ریشتر چند برابر زمین‌لرزه با بزرگی  $6/2$  ریشتر می‌باشد؟

(۴)  $\frac{1}{100}$  برابر

(۳)  $\frac{1}{10}$  برابر

(۲) ۱۰۰ برابر

(۱) ۱۰ برابر

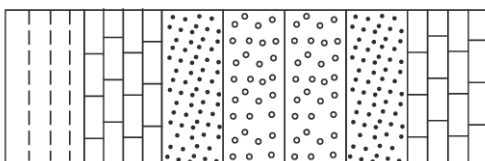
۱۱۷- با توجه به شکل زیر، شاهد کدام پدیده هستیم؟

(۱) تاقدیس

(۲) ناودیس

(۳) تک‌شیب

(۴) گسل



کرتاسه پرمین دوونین پرمین کرتاسه نغوزن

۱۱۸- توف‌های سبز البرز در کدام محیط تشکیل شده‌اند؟

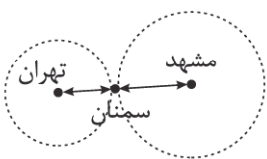
(۱) بیابانی

(۲) کوهستانی

(۳) دریا‌های کم‌عمق

(۴) دریا‌های عمیق

۱۱۹- زمین‌لرزه‌ای بین تهران و مشهد در منطقه سمنان رخ داده است. کدام یک از موارد زیر در مورد این زمین‌لرزه صحیح می‌باشد؟



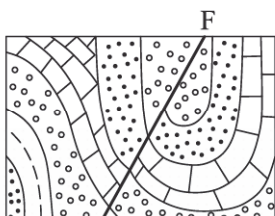
(۱) شدت زمین‌لرزه در تهران و مشهد یکسان است.

(۲) بزرگای زمین‌لرزه در تهران کمتر از مشهد است.

(۳) شدت زمین‌لرزه در تهران بیشتر از مشهد است.

(۴) بزرگای زمین‌لرزه در مشهد کمتر از تهران است.

۱۲۰- با توجه به شکل زیر، تنش حاکم بر منطقه و نوع گسل را تعیین کنید.



(۱) فشاری - فشاری - معکوس

(۲) کششی - کششی - نرمال

(۳) کششی - فشاری - معکوس

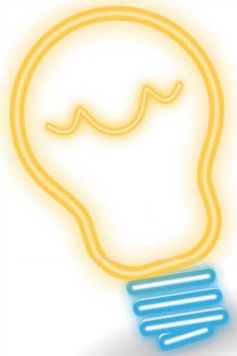
(۴) فشاری - کششی - عادی

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



گزینه دو  
مؤسسه آموزشی فرهنگی

حکایت  
سینما

سازمان پیش آموزش شور



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا



خدیجه  
آزمون

زیبختار

آزمونهای سراسری  
گاج



join us ...



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۶  
۲ آذر ۱۴۰۳

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	امیر حسین بهروزی فرد - محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - فاطمه ورمزیار
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محسن خوشدل - مراد مدقالچی	محمد داود آبادی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	یاسر بیات - محمد رضا توجه سعید جلالی - مهدی عزیزی	مانی موسوی - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

## زیست‌شناسی

## ۱. گزینه ۲ صحیح است.

منظور صورت سؤال تیموس است که محل بلوغ لنفوسیت‌های T است. هر لنفوسیت T بالغ می‌تواند به خاطره یا عمل کننده تبدیل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) از آنجا که تیموس محل بلوغ لنفوسیت‌های T است، پس لنفوسیت عمل کننده در آن، لنفوسیت T کشته شده است نه یاخته پادتن ساز. پادتن‌های تولید شده توسط یاخته‌های پادتن ساز با روش‌های متفاوتی باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن‌ها، از جمله از مسیر فعال کردن پروتئین‌های کامل می‌شوند.

۴) لنفوسیت‌های T با ترشح اینترفرون نوع دو نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

## ۲. گزینه ۱ صحیح است.

مولکول‌های Y مانند دفاع اختصاصی شامل گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) و پادتن می‌باشند که گیرنده پادگنی از بخش پایینی خود به سطح لنفوسیت B تولیدکننده آن متصل است و پادتن می‌تواند از طریق بخش پایینی خود به پروتئین‌های مکمل و درشت‌خوار متصل شود و چون در صورت سؤال به یاخته اشاره شده است پس منظور وجه اشتراک بین لنفوسیت B و درشت‌خوار (ماکروفاژ) است که هیچ کدام توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی شده را از طریق ترشح پرفورین ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) درشت‌خوار در خون وجود ندارد.

۳) این مورد مربوط به یاخته‌های ایمنی نظیر لنفوسیت B است و برای درشت‌خوار صدق نمی‌کند.

۴) مربوط به ترشح اینترفرون نوع دو از یاخته کشته شده طبیعی و لنفوسیت‌های T می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

## ۳. گزینه ۳ صحیح است.

بخش اول سؤال به نوتروفیل (چون از بین گویچه‌های سفید نوتروفیل بیگانه‌خوار است) و بخش دوم آن به ماستوسیت و بازوفیل اشاره دارد. نوتروفیل‌ها را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی) قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند، سپس خود را به گره‌های لنفوی نزدیک می‌رسانند. ۲) منظور التهاب است که ماستوسیت‌های آسیب‌دیده در این فرایند شرکت دارند.

۴) ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین و افزایش نفوذپذیری رگ‌ها موجب می‌شوند تا خونابه بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱، ۷۷ و ۷۸)

## ۴. گزینه ۱ صحیح است.

شکل در ارتباط با ویروس HIV است. تنها مورد (د) عبارت را به نادرستی کامل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) انتقال ویروس از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک، یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است. این ترشحات همگی مربوط به اولین خط دفاعی بدن هستند.

ب) به علت ورود ویروس به لنفوسیت‌های T کمک کننده (یاخته‌های دفاع اختصاصی) ترشح اینترفرون نوع یک از این یاخته‌ها در دومین خط دفاعی وجود دارد.

ج) ویروس HIV لنفوسیت‌های T کمک کننده را از بین می‌برد. مشاهدات نشان داده است که فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T، به کمک این نوع خاص انجام می‌شود.

د) به ایمنی حاصل از واکنش، ایمنی فعال گفته می‌شود و تاکنون واکنش کارآمدی برای این ویروس تولید نشده است. اما باید دقت داشت که ایمنی فعال مربوط به خاصیت حافظه‌دار بودن دفاع اختصاصی (سومین خط دفاعی) است نه خط دوم دفاعی.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶، ۷۰، ۷۲ و ۷۵ تا ۷۷)

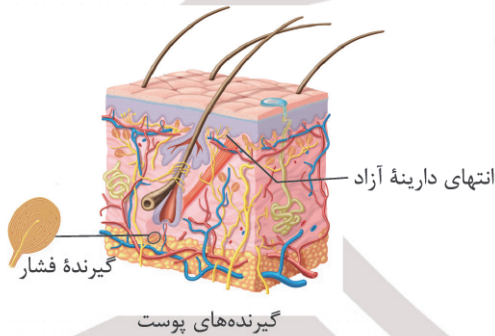
## ۵. گزینه ۴ صحیح است.

بخش اول صورت سؤال به بازوفیل و بخش دوم به یاخته کشته شده طبیعی اشاره دارد. بازوفیل برخلاف یاخته کشته شده طبیعی در پاسخ به مواد حساسیت‌زا نقش دارد. حساسیت زمانی رخ می‌دهد که دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود.

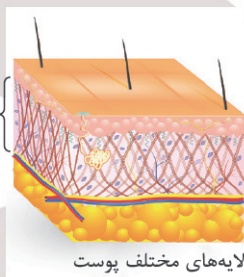
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۸)

## ۶. گزینه ۲ صحیح است.

پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند.



گیرنده‌های پوست



رشته‌های کلاژن و کشسان

لايه‌های مختلف پوست

بررسی موارد:

الف) لایه درم (درونی) ضخامت بیشتری نسبت به اپیدرم (بیرونی) دارد. با توجه به شکل، لایه درم پروتئین‌هایی با اندازه‌های متفاوت دارد.

ب) در هر دو لایه گیرنده‌های بدون پوشش پیوندی یافت می‌شود. لایه بیرونی فاقد رگ خونی می‌باشد اما لایه درونی دارای رگ خونی می‌باشد. در ضمن در هر دو لایه امکان مشاهده بیگانه‌خوار بافتی وجود دارد.

ج) لایه بیرونی (اپیدرم) با مواد اسیدی و چرب در تماس می‌باشد. این لایه دارای غشای پایه (ساختار پروتئینی و گلیکوپروتئینی) غیریکنواخت و موج دار در مجاورت لایه درم می‌باشد.

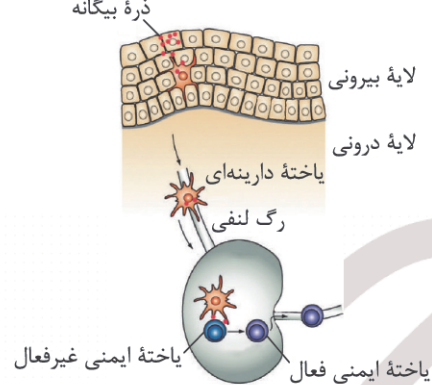
د) غدد عرق در لایه درم مستقر می‌باشند ولی مجرای این غدد هم در لایه درم و هم در لایه اپیدرم مشاهده می‌شود. قطر این مجراها (حاوی مواد ضد میکروبی لیزوزیم) با نزدیک شدن به سطح پوست کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)



۷. گزینه ۲ صحیح است.

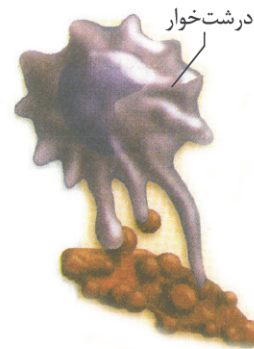
شکل در ارتباط با گره لنفی است. دقت داشته باشید رگ‌های سطح محدب گره لنفی، محل ورود یاخته‌های دارینه‌ای و رگ‌های سطح مقعر گره لنفی محل خروج یاخته‌های ایمنی فعال است. دقت داشته باشید یاخته‌های ایمنی غیرفعال در گره لنفی فعال می‌شوند نه در غده تیموس (دلیل رد گزینه‌های ۳ و ۴)!



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۷۲)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T شرکت دارند. الف) هر دو با ترشح پرفورین و مرگ برنامه‌ریزی شده سبب ایجاد حباب‌هایی در غشای یاخته سرطانی می‌شوند.



یاخته مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

ب) هر دو یاخته با ترشح آنزیم در مرگ برنامه‌ریزی شده نقش دارند. آنزیم‌ها پروتئین‌هایی با عمل اختصاصی هستند. ج و د) هر دو یاخته با ترشح اینترفرون نوع دو درشت‌خوارها را فعال می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۳)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

هر گلبول سفیدی که سبب بروز حساسیت می‌شود بازوفیل بوده که هیستامین ترشح می‌کند و سبب می‌شود ضد فعالیت انعقاد خون و با تولید هیالین ایجاد لخته را غیرفعال کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

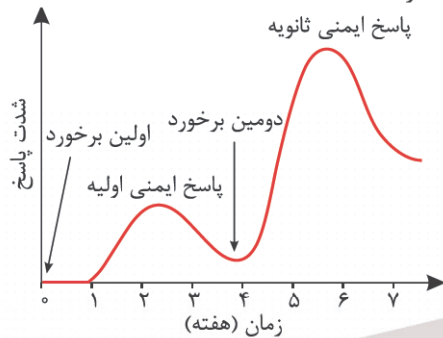
- ۱) گویچه سفید بیگانه‌خوار نوتروفیل است که دارای هسته چندبخشی می‌باشد و نه چند هسته‌ای!
- ۲) همه گلبول‌های سفید اگر آلوده به ویروس شوند، توانایی تولید اینترفرون نوع ۱ را دارند. پس هر گلبول سفیدی در دفاع اختصاصی لزوماً نقش ندارد.
- ۳) همه گویچه‌های سفید توانایی تراگذاری داشته و گروهی از آنها مثل مونوسیت و لنفوسیت فاقد دانه در سیتوپلاسم می‌باشند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۷، ۶۸، ۷۰ و ۷۸)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۷۴ کتاب زیست ۲ بعد از انجام پاسخ ایمنی ثانویه مقدار پادتن‌ها در سطح بالاتری می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بله، با توجه به نمودار بیشترین شدت پاسخ در پاسخ ثانویه از اولیه بیشتر است.
- ۲) بله، با توجه به نمودار چیزی حدود ۱/۵ هفته می‌باشد.
- ۴) بله، درست است.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۴)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

هیچ‌یک از موارد بیانگر دقیق عدد فام‌تنی نمی‌باشند. هرگونه از جانداران، تعداد معینی فام‌تن در یاخته‌های پیکری خود دارند که به آن عدد فام‌تنی می‌گویند. با توجه به این توضیح موارد را بررسی می‌کنیم. الف) برای یاخته‌های جنسی و یاخته‌های چند هسته‌ای صادق نیست. ب) برای هسته یاخته‌های جنسی صادق نیست. ج و د) فام‌تن‌های جنسی در همه جانداران وجود ندارند. (انسان و بعضی جانداران)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

منظور صورت سؤال به ترتیب دوکی تقسیم و میانک (سانتریول) است که موجب دوکی این ساختارها، ریزلوله‌های پروتئینی وجود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سانتریول‌ها هیچ‌گاه در بخش استوایی یاخته قرار نمی‌گیرند.
- ۳) سانتریول‌ها و رشته‌های دوک ممکن است در قطبین یاخته دیده شوند اما در داخل هسته قرار ندارند.
- ۴) پس از تخریب کامل پوشش هسته در پرومیتاز مایع هسته‌ای و سیتوپلاسمی با هم تماس می‌یابند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

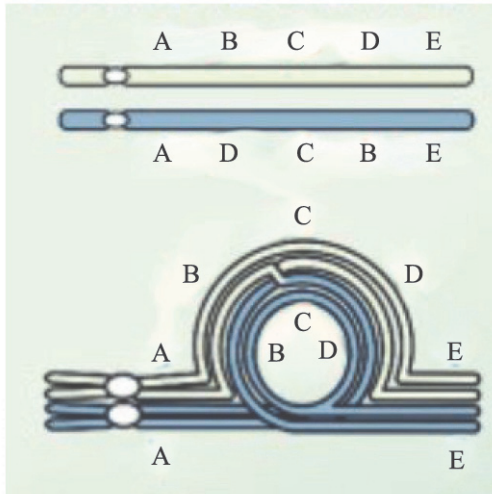
۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

سومین نقطه واریسی نقطه واریسی متافازی و اولین نقطه واریسی بعدی، نقطه واریسی (G<sub>1</sub>) است که در انتهای این مرحله قرار دارد. در مرحله G<sub>1</sub> اگر گیاه در شرایط نامساعد محیطی باشد تقسیم یاخته‌ای می‌تواند متوقف شود و یاخته به طور موقت در همان G<sub>1</sub> بماند یا وارد مرحله G<sub>0</sub> شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مربوط به یاخته جانوری است.
- ۲) همانندسازی دنا در مرحله (S) چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد که در بین نقطه واریسی اول و دوم رخ می‌دهد.
- ۴) گیاهی نظیر لوبیا فاقد سانتریول می‌باشد. (اندامک حاوی ۹ دسته سه‌تایی ریزلوله پروتئینی)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۲، ۸۴ تا ۸۸)



۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

منظور صورت سوال، فاصله بین تلوفاز میوز ۱ تا متافاز میوز ۲ می باشد. در این فاصله در بین میوز ۱ و میوز ۲، در صورت عدم تقسیم سیتوپلاسم امکان پیدایش یاخته‌ای با دو هسته هاپلوئید (تکلاد) وجود دارد و همچنین در پروفاز ۱ امکان پیدایش دوک تقسیم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بین میوز ۱ و میوز ۲ سانتیول‌ها مضاعف می‌شوند ولی به قطبین کشیده شدن فام‌تن‌های تک کروماتیدی در مرحله آنافاز ۲ می‌باشد که خارج از این فاصله زمانی می‌باشد.

(۳) سانتیول‌ها در آنافاز میوز ۲، دو برابر می‌شوند و تترادها در متافاز میوز ۱ در استوای سلول قرار می‌گیرند.

(۴) در بین میوز ۱ و میوز ۲، کروموزوم‌های هسته‌ای همانندسازی نمی‌شوند. رشته‌های دوک تقسیم در تلوفاز ناپدید می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

جدا شدن فامینک‌های خواهری از محل سانتیول‌ها در مرحله آنافاز میتوز و آنافاز ۲ میوز دیده می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) ویژگی آنافاز ۱ میوز است.

(۲) ویژگی پروفاز ۱ میوز است.

(۴) ویژگی تلوفاز ۱ و پروفاز ۲ میوز است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، توالی‌های تنظیمی در ژن‌های E.coli می‌تواند شامل راه‌انداز و اپراتور در ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز در ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز باشد. دقت شود جهش در فعال‌کننده به علت وقوع جهش در توالی غیر تنظیمی ژن (های) تولیدکننده پروتئین (های) فعال‌کننده است نه در توالی تنظیمی جایگاه اتصال فعال‌کننده.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که جهش در جایگاه اتصال فعال‌کننده به گونه‌ای باشد که فعال‌کننده بدون نیاز به مالتوز به این جایگاه متصل شود، در این صورت در عدم حضور این قند رونویسی از ژن‌های تجزیه مالتوز رخ می‌دهد و آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن تولید می‌شود.

(۲) اگر جهش در اپراتور ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز به گونه‌ای باشد که میل ترکیبی این جایگاه به پروتئین مهارکننده بیش از میل ترکیبی لاکتوز به این باشد، رونویسی از ژن‌ها رخ نخواهد داد.

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

مورد (د) نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) با توجه به شکل کتاب مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول هیستون که به شکل دو ردیف ۴ تایی قرار دارند می‌پیچد.

(ب) کاملاً درست است. (خط کتاب درسی)

(ج) بله، این ویژگی فامینک‌های خواهری است.

(د) خیر، توجه کنید حتی در حالت فامینه نیز ما مولکول‌های هیستون را در کنار دنا می‌بینیم ولی در حالت فام‌تن فقط همین پیچیدگی‌های موجود فشرده‌تر می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۰)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سؤال مرحله پرومتافاز می‌باشد که در این مرحله شبکه آندوپلاسمی که کیسه‌های متصل به هسته‌اند تخریب می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حداکثر فشردگی در مرحله متافاز است.

(۲) لزوماً هر یاخته‌ای سانتیول ندارد مثل یاخته‌های گیاهی پیشرفته.

(۳) تخریب پوشش هسته در مرحله پروفاز آغاز می‌گردد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

این مرحله مربوط به متافاز میتوز می‌باشد که در مرحله بعد آن یعنی آنافاز طبق شکل کتاب درسی سانتیول‌ها بیشترین فاصله را از هم داشته و یاخته بیشترین کشیدگی را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله آنافاز همه رشته‌های دوک از هم فاصله نمی‌گیرند و تنها رشته‌های متصل به کروموزوم کوتاه می‌شوند.

(۳) در مرحله پرومتافاز پوشش هسته کامل تخریب می‌شود و نه شروع به تخریب.

(۴) در مرحله متافاز کروموزوم‌ها در وسط یاخته می‌باشند و نه پرومتافاز!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد صحیح می‌باشد.

بررسی همه موارد:

(الف) در نتیجه آسیب به پوشش دستگاه گوارش و لایه مخاطی آن، ترشح موسین کاهش و تشکیل سد حفاظتی معده دچار اختلال می‌شود و آسیب پذیری مخاط معده توسط اسید معده افزایش می‌یابد.

(ب، ج و د) به دنبال آسیب به یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان و کاهش تولید سلول‌های خونی (گویچه‌های قرمز و گویچه‌های سفید)، میزان اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش و ترشح هورمون اریتروپویتین از کلیه‌ها و کبد افزایش می‌یابد.

فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک در غشای گلبول قرمز و همچنین توان مقابله با عوامل بیماری‌زا هم کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۹)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل به دلیل جهش واژگونی، نیاز است هنگام تشکیل تتراد، بخش‌های حاوی ژن‌های BCD که وارونه شدند در مقابل همتای خود در فام‌تن مقابل قرار گیرند لذا نیاز به تاخوردگی در فام‌تن جهش یافته است.



ج) اگر جهش بر توالی اینترون رخ دهد چون رونوشت آن حذف می‌گردد بر رشته پلی‌پپتید بی‌اثر است.

د) جهش دگر معنا با اثر بر توالی پروتئین‌ها ساختار اول را تغییر می‌دهد.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

#### ۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سوال گونه‌زایی دگر میهنی و هم‌میهنی می‌باشد. در هر دو گونه‌زایی امکان ایجاد جهش وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو گونه‌زایی امکان ایجاد جهش وجود دارد. در نتیجه در هر دو امکان ایجاد گامت‌هایی با محتوای ژنی متفاوت وجود دارد.

۲) به طور مثال در گونه‌زایی هم‌میهنی، گیاهان تتراپلوئید می‌توانند با یکدیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

۳) زمانی که بین افراد جمعیت تفاوت‌های فردی وجود داشته باشد، انتخاب طبیعی می‌تواند بر روی چهره جمعیت اثرگذار باشد. از آن جهت که در هر دو گونه‌زایی امکان تغییر فنوتیپ افراد بر اثر جهش وجود دارد، پس زمینه (تفاوت‌های فردی) برای اثر انتخاب طبیعی هم فراهم می‌شود.

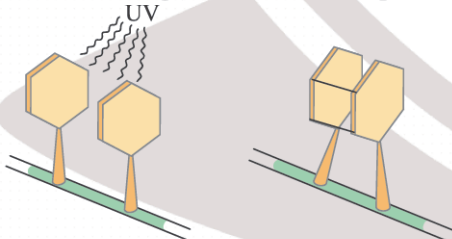
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

#### ۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

۱) خیر، سدیم نیتريت در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که آن ترکیبات تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.

۲) خیر، این دو تیمین مجاور هم و در یک رشته هستند.

۳) با توجه به شکل دو تیمین از قسمت بالایی به هم نزدیک می‌شوند و قسمت اتصال آن به ستون نردبان مارپیچ دنا ثابت است.



۴) بله، با توجه به مطالب کتاب درسی وزن مناسب از علل پیشگیری از سرطان است و با توجه به مطالب فصل ۲ کتاب زیست افراد با BMI بین ۱۹ تا ۲۵ دارای وزن مناسب هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

#### ۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده، یکی از ویژگی‌های ماده وراثتی است اما در عین حال، ماده وراثتی به طور محدود تغییرپذیر است. این تغییرپذیری باعث ایجاد گوناگونی می‌شود و چنان‌که خواهیم دید، توان بقای جمعیت‌ها را در شرایط متغیر محیط افزایش می‌دهد و زمینه تغییر گونه‌ها را فراهم می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۷)

#### ۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

الف) اگر گامت‌های فاقد فام‌تن با هم لقاح کنند، زاده‌ها فاقد فام‌تن می‌شوند و می‌میرند.

ب) اگر گامت دولاد با گامت تک‌لاد لقاح یابد زاده ۳n پدید می‌آید که زایا نیست.

ج) از لقاح دو گامت تک‌لاد زاده طبیعی دولاد پدید می‌آید.

۴) در صورتی که جهش در اپراتور به صورتی باشد که دیگر قادر به شناسایی مهارکننده نشود در نتیجه اتصال مهارکننده به این جایگاه دچار اختلال شده و رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز بدون حضور لاکتوز هم رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۱)

#### ۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

گزینه‌های ۳ و ۴ حاصل لقاح دو گامت والدی می‌باشند. یعنی گامت‌های AbD و aBd

گزینه ۲ حاصل لقاح یک گامت والدی AbD با یک گامت نوترکیب ABD است اما گزینه ۱ حاصل لقاح دو گامت نوترکیب ABD است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۵)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۶۱)

#### ۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) عین متن کتاب درسی در صفحه ۶۱ است.

ب) در گونه‌زایی هم‌میهنی آمیزشی بین گونه‌های دولاد و چهارلاد رخ می‌دهد.

ج) منظور انتخاب طبیعی است که در هر دو گونه‌زایی رخ می‌دهد.

د) منظور جهش است که در هر دو گونه‌زایی رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۶۰ و ۶۱)

#### ۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

دیرینه‌شناسان قادرند عمر یک سنگواره را تعیین کنند. آنان اکنون می‌دانند که در هر زمان، چه جاندارانی وجود داشته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور گونه‌های با نیای مشترک است. این گونه‌ها اندام‌هایی دارای طرح ساختاری یکسان اما گاه‌ها با کار متفاوت دارند.

۳) توالی‌هایی از دنا که در بین گونه‌های مختلف (نه یک گونه موجود در گذشته تا به امروز) دیده می‌شوند، توالی‌های حفظ‌شده می‌نامند.

۴) تشریح مقایسه‌ای علاوه بر آشکار کردن خویشاوندی گونه‌ها، اطلاعات دیگری از جمله بررسی ساختارهای وستیجیال که به عنوان ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند را فراهم می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

#### ۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد. از این رو به سازوکارهایی نیاز است که با وجود انتخاب طبیعی (انتخاب شدن افراد سازگارتر و کاهش تفاوت‌های فردی) گوناگونی تداوم داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در اهمیت ناخالص‌ها این قضیه رخ می‌دهد.

۲) در نوترکیبی ترکیب جدیدی از دگرها به وجود می‌آید.

۴) این مورد در ارتباط با جهش صادق است، نه سازوکارهای تداوم‌دهنده گوناگونی در جمعیت‌ها.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

#### ۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) نادرست است.

الف) ممکن است جهش حذف یا اضافه باشد.

ب) جهش خاموش یا جهش حذف با مضرری از سه چارچوب خواندن را تغییر نمی‌دهد.



$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} = \frac{T}{3} \Rightarrow \frac{1}{15} = \frac{T}{3} \Rightarrow T = 0.75s$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.75} = 1.0\pi \frac{rad}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا مکان نوسانگر را مشخص می‌کنیم:

$$x = 0.1 \cos(2.0\pi \times \frac{1}{16})$$

$$x = 0.1 \cos(\frac{5\pi}{4}) \quad \cos(\frac{5\pi}{4}) = -\frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow x = -0.1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{20} m$$

از رابطه  $a = |\omega^2 x|$ ، بزرگی شتاب نوسانگر را در این نقطه حساب می‌کنیم:

$$\omega = 2.0\pi \frac{rad}{s} \rightarrow |a| = (2.0\pi)^2 \times (-\frac{\sqrt{2}}{20}) \Rightarrow a = 200\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مکان نوسانگر را در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  حساب می‌کنیم. سپس مسافت طی شده را به دست آورده و در نهایت تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$x_1 = 0.7 \cos(1.0\pi t) = 0.7 \cos(1.0\pi \times \frac{1}{30}) = 0.7 \cos \frac{\pi}{3}$$

$$x_1 = 0.35 m$$

$$x_2 = 0.7 \cos(1.0\pi \times \frac{3}{10}) = 0.7 \cos \frac{3\pi}{10} = 0.3 m$$

$$L = 0.7 + 0.7 + 0.35 = 0.175 m$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0.175}{\frac{3}{20} - \frac{1}{30}} = \frac{6 \times 0.175}{7} = 1.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

روش اول: بیشینه شتاب نوسانگر را از رابطه  $a_{max} = A\omega^2$  حساب می‌کنیم:

$$a_{max} = 0.1 \times (\frac{2\pi}{0.5})^2 = 0.1 \times 16\pi^2 \approx 16 \frac{m}{s^2}$$

سپس از رابطه  $|a| = \omega^2 |x|$  استفاده می‌کنیم و مکان متحرک را در دو لحظه مورد نظر حساب می‌کنیم:

$$|\frac{a_1}{a_{max}}| = \frac{x_1}{A} \Rightarrow \frac{8\sqrt{3}}{16} = \frac{x_1}{A}$$

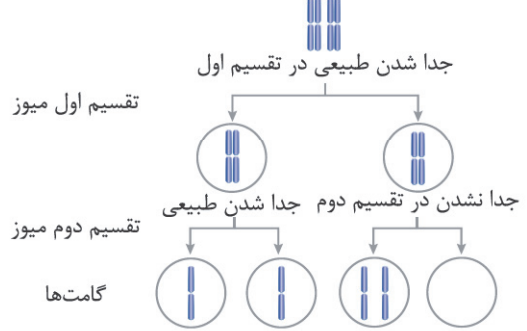
$$x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} A, \quad |\frac{a_2}{a_{max}}| = \frac{x_2}{A} \Rightarrow x_2 = \frac{1}{16} A = \frac{A}{16}$$

اکنون با توجه به شکل زیر کمترین زمان بین این دو مکان را برحسب دوره نوسانگر حساب می‌کنیم.

دقت کنید چون علامت شتاب تغییر کرده است، در حالت دوم نوسانگر باید در طرف دیگر نقطه تعادل باشد:

$$\Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{0.5}{4} = \frac{1}{8} s$$

د) از لجاج دو گامت دولاد زاده چهارلاد پدید می‌آید.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

فیزیک

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

الف) اگر نوسانگر به طرف مرکز نوسان در حرکت باشد، حرکتش تندشونده و اگر به طرف نقطه N حرکت کند، حرکتش کندشونده است.

ب) در دو نقطه بازگشت، اندازه شتاب نوسانگر بیشینه است.

د) مسافتی که نوسانگر در نصف دوره می‌پیماید، برابر طول MN است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دامنه نوسان را حساب می‌کنیم:

$$\text{دامنه} = \frac{\text{طول پاره خط}}{2} \Rightarrow A = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm} \Rightarrow A = 0.1 m$$

اکنون دوره نوسان و سپس بسامد زاویه‌ای نوسان را حساب می‌کنیم.  
می‌دانیم حداقل فاصله زمانی بین دو تندی بیشینه برابر  $\frac{T}{2}$  است و می‌توان نوشت:

$$\frac{T}{2} = 0.1 s \Rightarrow T = 0.2 s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} \Rightarrow \omega = 10\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$$

و در آخر معادله حرکت نوسانگر را می‌نویسیم:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = 0.1 \cos(10\pi t)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

روش اول: از معادله کلی مکان - زمان نوسانگر ساده یعنی  $x = A \cos \omega t$

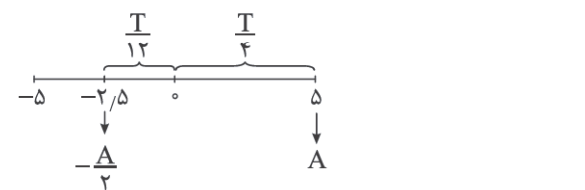
استفاده می‌کنیم و به ازای  $t = \frac{1}{15} s$ ، معادله را می‌نویسیم:

$$-2/5 = 5 \cos(\omega \times \frac{1}{15}) \Rightarrow -\frac{1}{2} = \cos(\omega \times \frac{1}{15})$$

$$\cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2} \rightarrow \cos \frac{2\pi}{3} = \cos(\frac{\omega}{15})$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{\omega}{15} \Rightarrow \omega = 10\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$$

روش دوم: با توجه به نمودار، مسیر ذره نوسانگر را در بازه  $t = 0$  تا  $t = \frac{1}{15} s$  در نظر می‌گیریم و با دوره نوسانگر مقایسه می‌کنیم:





د) نادرست، حرکت نوسانی حرکتی شتابدار با شتاب متغیر است. در نقاط بازگشتی شتاب بیشینه و در نقطه تعادل شتاب صفر است.  
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون حداقل و حداکثر طول فنر ۴۰ cm و ۵۰ cm است، پس طول پاره‌خط نوسان ۱۰ cm و دامنه آن ۵ cm است. وقتی طول فنر ۴۸ cm می‌شود، فاصله نوسانگر از مرکز نوسان ۳ cm است.

$$A = 5 \text{ cm}, x = 3 \text{ cm}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.7} = 10\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$|a| = \omega^2 |x| = 100\pi^2 \times \frac{3}{100} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر در معادله داده شده  $v = 0$  قرار دهیم، نیروی بیشینه ( $F_m$ ) به دست می‌آید و اگر  $F = 0$  قرار دهیم، بیشینه سرعت ( $v_m$ ) به دست می‌آید.

$$v = 0 \Rightarrow F^2 = 4 \Rightarrow F_m = 2N$$

$$F = 0 \Rightarrow 0.1v^2 = 4 \Rightarrow v_m = \sqrt{40} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\begin{cases} F_m = mA\omega^2 \Rightarrow F_m = m(A\omega) \times \omega \Rightarrow 2 = \frac{4}{100} \times 2\pi \times \omega \\ v_m = A\omega \end{cases}$$

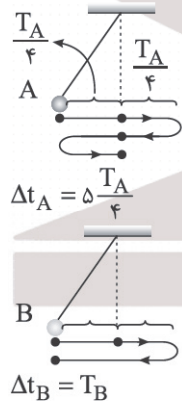
$$\Rightarrow \omega = \frac{25 \text{ rad}}{\pi \text{ s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{25}{\pi} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi^2}{25} = \frac{2}{25} = 0.08 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به موارد ذکر شده در سؤال مطابق شکل‌های زیر رابطه مدت زمان نوسان‌های هر آونگ را با دوره آن مشخص می‌کنیم.



نسبت  $\frac{T_A}{T_B}$  را حساب می‌کنیم:

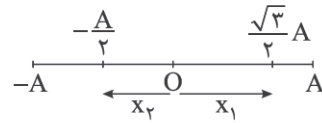
$$\Delta t_A = \Delta t_B \Rightarrow \frac{5T_A}{4} = T_B \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{4}{5}$$

از رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  استفاده می‌کنیم و نسبت  $\frac{L_A}{L_B}$  را حساب می‌کنیم. دقت کنید که جرم آونگ در دوره نوسان آن اثر ندارد.

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \Rightarrow \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{L_A}{L_B} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{16}{25}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

روش دوم: با توجه به مکان‌های خاص شکل زیر می‌توان از نسبت‌های زیر بدون محاسبه شتاب بیشینه، مکان نوسانگر را در دو لحظه برحسب دامنه معین کرد:



$$|a| = \omega^2 |x| \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{x_1}{x_2} \Rightarrow \frac{\lambda\sqrt{3}}{\lambda} = \frac{x_1}{x_2}$$

$$\Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \sqrt{3} \quad (1), \quad \frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}A}{\frac{1}{2}A} = \sqrt{3} \quad (2)$$

با مقایسه رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توان دریافت نوسانگر از  $x_2 = -\frac{A}{\sqrt{3}}$  به  $x_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}A$  (یا از  $-\frac{\sqrt{3}}{2}A$  به  $\frac{A}{\sqrt{3}}$ ) و مطابق روش اول مدت زمان موردنظر را حساب می‌کنیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

دامنه حرکت جسم برابر ۱۰ cm است. چون در مدت ۱۰ s، جهت حرکت جسم ۴۰ بار تغییر کرده است، نتیجه می‌گیریم که در این مدت جسم ۴۰ تا ۴۱ بار طول پاره‌خط را طی کرده یعنی ۲۰ نوسان کامل و یک نیمه انجام داده است و از رابطه  $\Delta t = nT$ ، دوره و سپس بسامد زاویه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$10 = 20T \Rightarrow T = 0.5, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.5} = 4\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

اکنون معادله حرکت جسم را می‌نویسیم:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = 0.1 \cos(4\pi t)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{K_1}{K_m} = \frac{1/6}{1/6 + 0.2} = \frac{\lambda}{9} \Rightarrow \left(\frac{V_1}{V_m}\right)^2 = \frac{\lambda}{9} \Rightarrow \frac{V_1}{V_m} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

با توجه به شکل داده شده  $U = 0.2 \text{ J}$ ,  $K = 1/6 \text{ J}$  است.

$$K = \lambda U \Rightarrow U = \frac{1}{\lambda} K$$

$$E = U + K \Rightarrow K_m = \frac{1}{\lambda} K + K \Rightarrow K_m = \frac{2}{\lambda} K$$

$$\frac{1}{2} m v_m^2 = \frac{2}{\lambda} \times \frac{1}{6} m v^2 \Rightarrow \frac{v}{v_m} = \sqrt{\frac{\lambda}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

الف) درست

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{1/21 m_1}{m_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 1/7 \Rightarrow \frac{\Delta T}{T_1} = 0.1$$

ب) نادرست، دوره و بسامد دستگاه جرم - فنر به شتاب گرانش بستگی ندارد.

ج) درست، هر قدر فنر سخت‌تر باشد، ثابت فنر بیشتر و بسامد آن نیز بیشتر می‌شود.

$$\frac{1}{f} = T \propto \sqrt{\frac{m}{k}}$$



۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه  $E = \frac{1}{\rho} kA^2$  استفاده می‌کنیم، نسبت و درصد موردنظر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{\sqrt{2}A_1}{A_1}\right)^2 = 2$$

$$\frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{2-1}{1} \times 100 = 100\%$$

دقت کنید اگر از رابطه  $E = \frac{1}{\rho} m\omega^2 A^2$  استفاده کنید به اشتباه گزینه ۱ را انتخاب می‌کنید. اگر جرم نوسانگر ۲ برابر شود، بنابر رابطه  $\omega = \frac{k}{m}$  مقدار  $\omega^2$  ثابت نمی‌ماند و  $\frac{1}{\rho}$  برابر می‌شود و در نتیجه جرم نوسانگر در انرژی مکانیکی آن اثر ندارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{T}{2} = 50 \text{ ms}$$

$$T = 0.1 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 20\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

$$E = 4K \Rightarrow \frac{1}{2} mA^2 \omega^2 = \frac{1}{2} mv^2 \times 4 \Rightarrow A\omega = 2v$$

$$v = \frac{A\omega}{2} = \frac{0.1 \times 20\pi}{2} = \pi \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

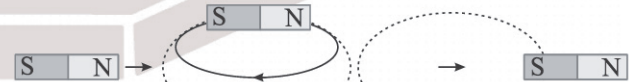
۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

الف) نادرست، به این نوسان، نوسان میرا می‌گویند.  
ب) درست، در این حالت دامنه نوسان بیشتر می‌شود.  
ج) درست، در آونگی که هم‌طول با طول نخ وزنه است، تشدید رخ می‌دهد.  
د) نادرست، در این حالت دامنه نوسان تاب کمتر می‌شود.

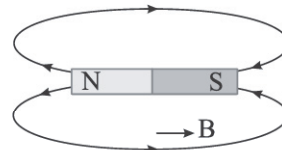
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

الف) نادرست



در هر یک چهارم دایره که آهنربا حرکت می‌کند، عقربه  $180^\circ$  می‌چرخد و در مجموع عقربه  $720^\circ = 4 \times 180^\circ$  می‌چرخد.  
ب) نادرست، نام این پدیده القای مغناطیسی است.  
ج) درست، با توجه به شکل زیر جهت عقربه به سمت راست است.

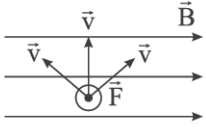


د) نادرست، زاویه محور عقربه مغناطیسی با افق را شیب مغناطیسی می‌نامند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

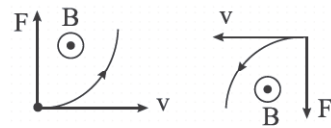
با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی، می‌توان بی‌شمار حالت مختلف برای جهت سرعت بار مشخص کرد که نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی برون‌سو باشد که سه حالت آن را در شکل رسم کرده‌ایم و فقط گزینه ۴ می‌تواند شامل یکی از این حالت‌ها باشد.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

اگر بردار سرعت را در نقطه شروع مماس بر مسیر حرکت و جهت نیرو را در جهت انحراف الکترون رسم کنیم، در هر دو شکل جهت میدان مغناطیسی باید برون‌سو رسم شود.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از قاعده دست راست برای تعیین نیروی وارد بر سیم حامل جریان، جهت نیرو به طرف راست (بیرون آهنربا) خواهد شد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

هنگام بستن کلید نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید به طرف بالا باشد، تا فنرها نیروی کمتری نشان دهند. بنابراین با توجه به جهت جریان که به طرف داخل است، با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان باید به طرف چپ باشد. پس A قطب N است.  
اکنون از رابطه  $F = ILB \sin \theta$  استفاده می‌کنیم. دقت کنید که  $F = 2 \times 2 = 4 \text{ N}$

$$4 = B \times 1.0 \times 0.5 \times 1 \Rightarrow B = 0.8 \text{ T}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) در این حالت جریان از B به A و جهت میدان سیم در روی آن به طرف راست است.  
۳) در این حالت جریان از B به A و جهت میدان سیم در O برون‌سو است و نیروی وارد بر بار منفی به طرف چپ است.  
۴) در این حالت زاویه سرعت و میدان مغناطیسی برابر  $180^\circ$  است و نیروی مغناطیسی صفر است

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۸۰)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه میدان مغناطیسی سیم‌لوله یعنی  $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$  استفاده می‌کنیم:

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10}{0.1} \times 1 \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-3} \text{ (T)} = 40\pi \text{ (G)}$$

برای تعیین جهت میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم و با توجه به جهت جریان روی سیم‌لوله (چهار انگشت)، جهت شست (که همان جهت B است) به طرف راست خواهد بود.

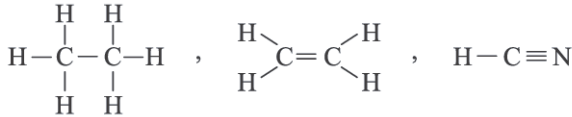
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)



پایه دوازدهم . آزمون ۶ . پاسفنامه تجربی

پ) در ساختار هیدروکربن‌های سازنده نفت خام، ترکیباتی بدون شاخه فرعی (راست‌زنجیر) دارای شاخه‌های (های) فرعی، حلقوی، آروماتیک و سیر نشده وجود دارد.

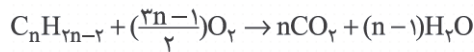
ت) مطابق شکل‌های زیر، در ساختار اتان پیوند یگانه، در ساختار اتن پیوند دوگانه و در ساختار هیدروژن سیانید پیوند سه‌گانه وجود دارد.



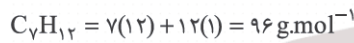
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۳)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

برای سوختن کامل آلکین می‌توان رابطه زیر را در نظر گرفت:



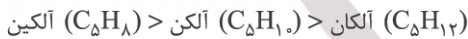
$$\frac{V}{10} = \frac{n}{\frac{3n-1}{2}} = \frac{2n}{3n-1} \Rightarrow 2 \cdot n = 21n - 7 \Rightarrow n = 7$$



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

ا) در حالت غیرحلقوی، میل واکنش‌پذیری سه هیدروکربن داده شده به صورت زیر است:



ب) برای سوختن یک مول از ترکیبات داده شده، مقدار اکسیژن مورد نیاز برابر است با:



پ) در واکنش با گاز هیدروژن و در حضور کاتالیزگر نیکل، دو ترکیب  $\text{C}_5\text{H}_8$  و  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  وارد واکنش شده و تبدیل به ترکیب سیر شده  $(\text{C}_5\text{H}_{12})$  می‌شوند.

ت) تنها دو ترکیب سیر نشده  $\text{C}_5\text{H}_8$  و  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  می‌توانند با برم وارد واکنش شوند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۲، ۴۰ و ۴۲)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

در نام‌گذاری آلکان‌ها، ابتدا شاخه اصلی را انتخاب می‌کنیم (شاخه‌ای با بیشترین تعداد اتم کربن)، سپس جهت شماره‌گذاری از سمتی انجام می‌شود که زودتر به شاخه فرعی می‌رسیم یا تراکم شاخه‌های فرعی بیشتر است (در شرایط برابر، اولویت از سمتی است که زودتر به شاخه اتیل می‌رسیم) بر این اساس نام درست ترکیب زیر عبارت است از:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

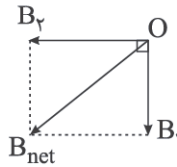
موارد سوم و چهارم درست هستند.

مورد اول: در مدل گلوله و میله، تنها تعداد پیوندهای اشتراکی مشخص بوده و تعداد جفت الکترون ناپیوندی معین نمی‌باشد.

مورد دوم: در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، بوتان به صورت گازی است اما دمای جوش اوکتان بالای  $100^\circ\text{C}$  می‌باشد.

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

اگر با قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی‌ها را در نقطه O مشخص کنیم، متوجه می‌شویم که میدان مغناطیسی سیم و حلقه در این نقطه بر هم عمودند و میدان خالص ناشی از آنها را به صورت زیر حساب می‌کنیم:



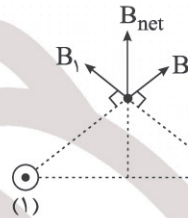
$$B_{\text{net}} = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \Rightarrow B_{\text{net}} = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25 \text{ G}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) با استفاده از قاعده دست راست میدان در M به طرف بالاست.

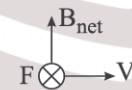


۲) نیروی مغناطیسی دو سیم با جریان‌های مخالف به صورت دافعه است.



۳) چون میدان مغناطیسی در نقطه M رو به بالا و ذره باردار به سمت پایین پرتاب شده پس نیروی مغناطیسی وارد بر آن صفر است.

۴) با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی نیروی مغناطیسی به صورت درون‌سو بر بار وارد می‌شود.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

الف) نادرست، اتم‌های این مواد ذاتاً خاصیت مغناطیسی ندارند و در حضور میدان خارجی قوی در خلاف میدان جهت‌گیری می‌کنند.

ب) نادرست، این مواد در میدان مغناطیسی قوی خاصیت مغناطیسی ضعیف پیدا می‌کنند.

ج) درست

د) نادرست، از این مواد در ساخت آهنرباهای دائمی استفاده می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

ا) آلکان‌ها، ترکیبات ناقطبی و نامحلول در آب هستند که با قرار گرفتن در سطح فلزات به دلیل قطع ارتباط فلز با اکسیژن و رطوبت هوا، مانع از خوردگی فلز می‌شوند.

ب) نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است. نفت خام، مایعی غلیظ به رنگ سیاه یا قهوه‌ای مایل به سبز می‌باشد.



۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

ترکیب داده شده، فرمول مولکولی  $C_{14}H_{14}$  دارد.  
 (آ) نسبت تعداد اتم کربن به هیدروژن در این ترکیب برابر  $1/4$  و در  
 ۲- هگزين ( $C_6H_{14}$ ) برابر  $9/6$  می باشد.  
 (ب) این ترکیب با جذب ۷ مول گاز هیدروژن ( $H_2$ ) به ساختاری  
 سیر شده تبدیل می شود.

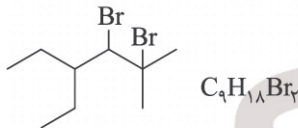
$$\frac{7 \times H_2}{C_{14}H_{14}} = \frac{14}{178} \approx 7/8$$

(پ) در ساختار داده شده، اتم های کربنی که متصل کننده حلقه ها به هم  
 می باشند (۴ اتم کربن)، تنها به اتم های کربن مجاور متصل می باشند.  
 (ت) در ساختار داده شده، ۹ پیوند (C - C) و ۱۰ پیوند (C - H)  
 وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۲)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول ساختاری و مولکولی فرآورده حاصل این گونه است:



ترکیب حاصل از نظر نوع پیوندهای سازنده و سیر شده بودن مشابه  
 آلکانها است، با این تفاوت که به جای ۲ اتم هیدروژن آن ۲ اتم  
 قرار گرفته است. پس فرمول مولکولی آن به جای  $C_4H_2$ ،  
 $C_4H_{18}Br_4$  است. (رد گزینه ۱)

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) این ترکیب ۴ شاخه فرعی (یک متیل، یک اتیل و ۲ اتم برم) دارد.

(۳) مشابه  $C_4H_2$  در ساختار این ترکیب نیز ۲۸ پیوند اشتراکی وجود  
 دارد.

(۴) درصد جرمی برم در این ترکیب برابر است با:

$$\%Br = \frac{2 \times 80}{286} \approx 56$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۴۱ و ۴۲)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

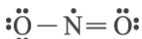
(آ) به طور معمول، مقدار هیدروکربن هایی که برای تولید بنزین و مواد  
 پتروشیمی به کار می رود، بیشتر از آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن  
 (نفت سفید) می باشد.

(ب) بیشترین بخش نفت خام شامل نفت کوره است که در مقایسه با  
 نفت سفید، تعداد کربن بیشتری داشته و فراریت کمتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۷)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) از سوختن زغال سنگ، گاز نیتروژن دی اکسید تولید می شود که در  
 ساختار لوویس آن الکترون جفت نشده وجود دارد.



(۳) گازی که باعث انفجار معادن زغال سنگ می شود، گاز متان  
 ( $CH_4$ ) می باشد. از سوختن زغال سنگ، گاز متان تولید نمی شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۴۵ و ۴۶)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم مولی هیدروکربن سیر شده (آلکان) را به دست می آوریم.

$$C_nH_{2n+2} = 12n + 2n + 2 = 14n + 2 \text{ (g.mol}^{-1}\text{)}$$

مورد سوم: فرمول مولکولی و جرم مولی دو ترکیب اشاره شده به صورت  
 زیر است:

$$C_{25}H_{52} = 25(12) + 52(1) = 352 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_{18}H_{38} = 18(12) + 38(1) = 254 \text{ g.mol}^{-1}$$

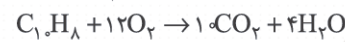
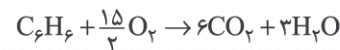
مورد چهارم: در تعداد کربن برابر، شمار پیوندهای اشتراکی سه دسته  
 هیدروکربن داده شده به صورت زیر است:

$$3n - 1: \text{آلکین}, 3n: \text{آلکن}, 3n + 1: \text{آلکان}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۳ و ۳۷)

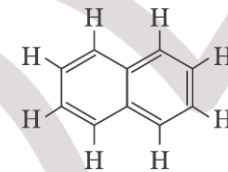
۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) مطابق واکنش های زیر و برای سوختن کامل یک مول از هر دو  
 ترکیب، به ترتیب به  $7/5$  و  $12$  مول اکسیژن نیاز است.



(۲) در ساختار بنزن ( $C_6H_6$ ) تعداد سه پیوند دوگانه و در ساختار  
 نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) تعداد پنج پیوند دوگانه وجود دارد.

(۳) در ساختار نفتالن، دو اتم کربن تنها متصل به اتم های کربن  
 می باشند.

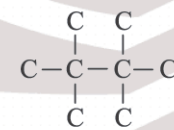


(۴) هر دو ترکیب بنزن و نفتالن، هیدروکربن هایی حلقوی و آروماتیک  
 هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۳)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

با در نظر گرفتن شکل زیر و نیز مفهوم شاخه اصلی (بیشترین تعداد اتم  
 کربن پشت سرهم)، حداکثر تعداد اتم کربن برای ساختار اشاره شده  
 برابر ۸ است.



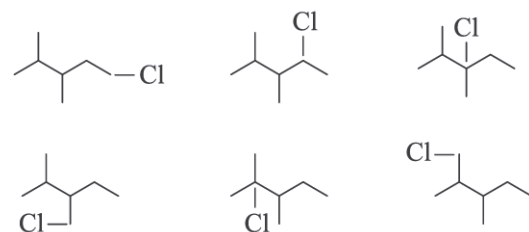
(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۲ و ۳۷)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا ساختار ترکیب داده شده را رسم می کنیم:



با جایگزین کردن اتم (Cl) با یکی از اتم های هیدروژن در ترکیب داده  
 شده، انتظار ۶ ساختار متفاوت خواهیم داشت:



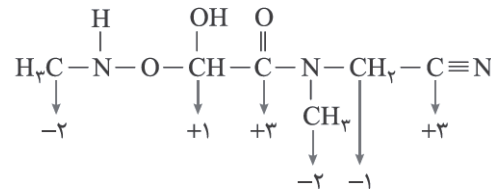
(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۳ و ۳۷)



مورد چهارم: در فرایند خوردگی آهن و در بخش آندی، شاهد مصرف فلز آهن هستیم اما تغییر رنگ ایجاد شده و تشکیل رسوب قهوه‌ای  $Fe(OH)_3$  در بخش کاتدی انجام می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۴)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.



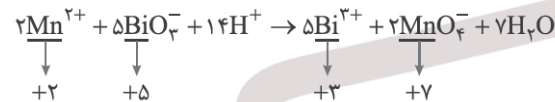
جمع عدد اکسایش اتم‌های کربن

$$= (-2) + (+1) + (+3) + (-2) + (-1) + (+3) = +2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد چهارم به درستی بیان شده است:



مورد اول: تعداد الکترون مبادله شده در واکنش موازنه شده برابر (۱۰) الکترون است.

مورد دوم: گونه کاهنده ( $Mn^{2+}$ ) و گونه اکسنده ( $BiO_3^-$ ) می‌باشد.

مورد سوم: با انجام واکنش و به دلیل مصرف یون هیدرونیوم ( $H^+$ )، مقدار pH محلول به تدریج بیشتر می‌شود.

مورد چهارم: هر مول گونه اکسنده، ۲ واحد تغییر عدد اکسایش داشته و هر مول گونه کاهنده، ۵ واحد تغییر عدد اکسایش دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

شکل درست دیگر عبارت‌ها:

ب) فلز واکنش‌پذیرتر زودتر اکسید می‌شود اما مقاومت در برابر خوردگی افزون بر واکنش‌پذیری فلز به خواص اکسید آن نیز بستگی دارد. مانند Al که به سرعت اکسید می‌شود، اما به دلیل استحکام  $Al_2O_3$  در برابر خوردگی مقاوم است.

پ) فرایند هال مقدار بسیار زیادی انرژی الکتریکی مصرف می‌کند، پس از نظر زیست محیطی فرایند ایده‌آلی نیست. علاوه بر اینکه در واکنش اصلی این فرایند نیز گاز گلخانه‌ای  $CO_2$  تولید می‌شود.

ت) در برقکافت ترکیب یونی مذاب، کاتیون در کاتد (قطب منفی سلول الکترولیتی) کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۷)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

در مقایسه آهن سفید (آهن با روکش فلز روی) و حلبی (آهن با روکش قلع) داریم:

۱) با ایجاد خراش در آهن سفید، فلز روی اکسایش یافته و آهن محافظت می‌شود. اما در حلبی، آهن خورده شده و فلز قلع وارد واکنش اکسایش نمی‌شود.

۲) در آهن سفید و مطابق واکنش زیر، به ازای مصرف ۴ مول فلز روی، ۸ مول الکترون مبادله شده اما در حلبی، به ازای مصرف ۴ مول فلز آهن، ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.



می‌دانیم در فرایند سوختن یک هیدروکربن، به اندازه تعداد اتم‌های کربن، ضرب کربن دی‌اکسید خواهد بود:

$$C_nH_{2n+2} \sim n(CO_2)$$

$$2,8L CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22,4L CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } (C_nH_{2n+2})}{(n) \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{(14n+2)g}{1 \text{ mol } (C_nH_{2n+2})} = 1,8g$$

$$8 \times n \times 1,8 = 14n + 2 \Rightarrow 14,4n = 14n + 2 \Rightarrow 0,4n = 2 \Rightarrow n = 5$$

پس هیدروکربن موردنظر، آلکانی با ۵ اتم کربن می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

بنزین و خوراک پتروشیمی ارزشمندترین برش نفت خام بوده و به دلیل کمتر بودن جرم مولکولی، پایین‌ترین نقطه جوش را دارد. همچنین نفت کوره بیشترین جرم مولکولی و در نتیجه بالاترین گرانروی را دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۴)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق واکنش‌های زیر:



۵/۱ مول گاز اتین، یک مول گاز هیدروژن مصرف کرده و ۴ مول گاز اتن نیز برای تبدیل شدن به محصول سیرشده، ۴ مول گاز هیدروژن مصرف خواهد کرد. پس با انجام کامل واکنش و تولید محصولات سیرشده، مول مواد گازی موجود در ظرف عبارت است از:



می‌دانیم که در دما و فشار یکسان، نسبت مولی گازها همان نسبت حجمی آنها می‌باشد.

$$\frac{\text{mol}(C_7H_8)}{\text{mol}(\text{گازها})} = \frac{4/5 \text{ mol}}{5/5 \text{ mol}} = \frac{4}{11}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

۱ و ۳) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز هیدروژن (C) به عنوان سوخت پیوسته وارد سلول شده، اکسایش یافته و کاتیون‌های آن ( $H^+$ ) از غشای مبادله‌کننده پروتون (بخش E) از بخش آندی به بخش کاتدی می‌روند.

۲) مطابق واکنش کلی سلول  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  به ازای ۲ مول گاز هیدروژن، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

۴) گاز هیدروژن استفاده نشده (D) دوباره بازگردانی شده و محصول نهایی سلول بخار آب می‌باشد (B) که از بخش کاتدی خارج می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۳)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم درست می‌باشد.

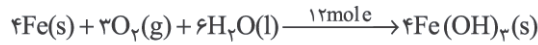
مورد اول: مطابق تغییر عدد اکسایش در واکنش کلی انجام شده در دو سلول سوختی، به ازای یک مول متان، ۸ مول الکترون مبادله شده اما به ازای یک مول هیدروژن، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

مورد سوم: به طور مثال، فلز آلومینیم با وجود آنکه کاهنده‌تر از فلز آهن می‌باشد (مقدار  $E^\circ$  کمتری دارد)، سریع‌تر اکسایش یافته اما دچار خوردگی نمی‌شود.



## ۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش کلی خوردگی آهن (در محیط غیراسیدی) و تعداد الکترون مبادله شده در آن این گونه است:



افزایش جرم قطعه آهن، در اثر خوردگی برابر است با اختلاف جرم زنگ آهن تولید شده و آهن مصرفی، یعنی:

$$\Delta m = 4 \times 107 - 4 \times 56 = 204 \text{ g}$$

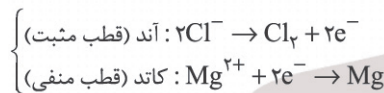
این میزان افزایش جرم به ازای ۱۲ مول الکترون است، پس می توان گفت:

$$107.2 \text{ g} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{204 \text{ g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ e}^-}{1 \text{ mole}^-} \approx 3.76 \times 10^{23} \text{ e}^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۷)

## ۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

فرایند انجام شده در سلول الکترولیتی استخراج فلز منیزیم به صورت زیر است:



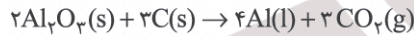
عنصر تشکیل شده در آند (قطب مثبت)، گاز کلر می باشد.

$$2.13 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times \frac{2 \text{ mole}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mole}} = 3.612 \times 10^{23}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۶)

## ۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) در فرایند هال، آلومینیم تولیدشده به صورت مذاب می باشد:



(۲) در برقکافت منیزیم کلرید، الکترولیت، مذاب ماده می باشد نه محلول آن:



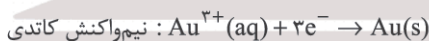
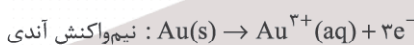
(۳) واکنش داده شده برای خوردگی موازنه نمی باشد.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۱)

## ۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش های انجام شده در سلول به صورت زیر است:



به ازای یک مول فلز طلا که بر روی قاشق قرار می گیرد، ۳ مول الکترون مبادله خواهد شد:

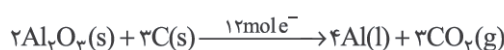
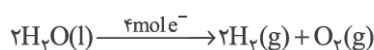
$$0.788 \text{ g Au} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{197 \text{ g Au}} \times \frac{3 \text{ mole}}{1 \text{ mol Au}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ e}^-}{1 \text{ mole}}$$

$$\approx 7.72 \times 10^{21} \text{ e}^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۰)

## ۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

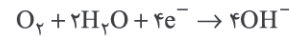
واکنش های موازنه شده و الکترون مبادله شده در آنها این گونه است:



در هر دو واکنش در مجموع ۳ مول گاز تولید می شود.

(۳) از حلی و برخلاف آهن سفید، برای بسته بندی غذاهای کنسروی استفاده می شود زیرا که در محیط اسیدی غذاهای کنسروی، فلز قلع برخلاف فلز روی، وارد واکنش نمی شود.

(۴) در هر دو نوع ورقه اشاره شده، نیم واکنش کاهش مشابه هم بوده و نیم واکنش اکسایش متفاوت است:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۶ و ۵۹)

## ۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) در هر دو سلول اشاره شده، اکسایش در آند و کاهش در کاتد انجام می شود. آند در سلول گالوانی قطب منفی و در سلول الکترولیتی، قطب مثبت است و کاتد در سلول گالوانی قطب مثبت و در سلول الکترولیتی قطب منفی است.

(۲) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی در هر دو سلول از آند به کاتد می باشد.

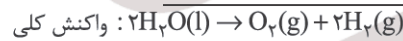
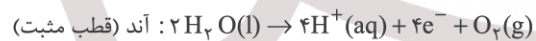
(۳) فرایند انجام شده در سلول گالوانی به صورت خودبه خودی بوده و گرماده می باشد. اما در سلول الکترولیتی، فرایند انجام شده غیر خودبه خودی است و گرماگیر است.

(۴) در سلول گالوانی، دو الکتروود متفاوت با مقدار  $(E^\circ)$  غیر یکسان به کار رفته اما در سلول الکترولیتی، اغلب از الکتروودهای یکسان گرافیتی استفاده می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱ تا ۵۳ و ۵۵)

## ۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

در سلول الکترولیتی انجام فرایند برقکافت آب، واکنش های زیر را خواهیم داشت:



(۱) الکتروودها در واکنش شرکت نکرده، تغییر جرمی نداشته و تنها نقش انتقال جریان را دارند.

(۲) مطابق واکنش های اشاره شده، در قطب مثبت (کاتد)، گاز هیدروژن و در قطب منفی (آند) گاز اکسیژن تولید شده و حجم گاز آزاد شده در کاتد، ۲ برابر حجم گاز آزاد شده در آند است.

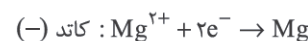
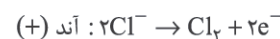
(۴) مطابق واکنش ها، حالت فیزیکی آب به صورت مایع می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

## ۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

در فرایند استخراج فلز منیزیم از آب دریا:

(۱) با برقکافت منیزیم کلرید مذاب و مطابق واکنش های زیر، گونه فلزی اطراف کاتد (قطب منفی) و گاز کلر اطراف آند (قطب مثبت) تشکیل می شود:



(۲) با افزودن یون هیدروکسید به آب دریا، ترکیب نامحلول  $\text{Mg(OH)}_2(\text{s})$  تشکیل می شود.

(۳) در واکنش منیزیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، ترکیب  $\text{MgCl}_2(\text{aq})$  به دست می آید. با حرارت دادن محلول تولیدشده امکان خشک کردن محلول و تولید  $\text{MgCl}_2(\text{l})$  ایجاد می شود.

(۴) در فرایند تولید فلزات سدیم و منیزیم، گونه فلزی در بالای الکترولیت به کار رفته در سلول الکترولیتی تشکیل می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۶)



۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$f'(x) = 10x^4 - 2 \times \frac{1}{2} x^{-\frac{3}{2}} + \frac{-5}{(x-2)^2} \Rightarrow f'(1) = 10 - 1 - 5 = 4$$

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$2f'(2x+1) - \frac{3 \times 2}{2\sqrt{x}} f'(3\sqrt{x}) = \frac{1}{x^2} + 2x$$

$$\xrightarrow{x=1} 2f'(3) - 3f'(3) = 3 \Rightarrow f'(3) = -3$$

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 & x > 1 \\ 3 & x < 1 \end{cases}$$

$f'$  در  $x=1$  تعریف نشده و در  $x=1$  حد دارد و حد آن ۳ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۱)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

ریشه ساده قدر مطلق مشتق ناپذیر است، مگر اینکه ضریب قدر مطلق را صفر کند.

$$x^2 - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \xrightarrow{\text{فرض مشتق پذیری}} 2(3) + a = 0 \Rightarrow a = -6 \\ x = -3 \xrightarrow{\text{فرض مشتق پذیری}} 2(-3) + a = 0 \Rightarrow a = 6 \end{cases}$$

→ ضرب -۳۶

قدر مطلق دو ریشه ساده دارد که یکی از آنها باید ریشه ضریب قدر مطلق باشد تا یک نقطه مشتق ناپذیر داشته باشیم.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۰)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

تابع  $y = f(x)$  در  $x = a$  و  $x = b$  مشتق ندارد، چون اصلاً در این نقاط پیوسته نیست (در  $x = a$  پیوستگی چپ و در  $x = b$  پیوستگی راست نداریم).

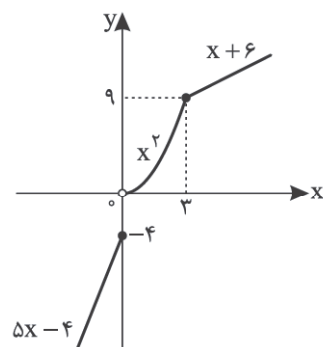
اما  $y = f(x)$  در بازه  $[a, b]$  مشتق پذیر است. چرا؟ چون اولاً در تمام نقاط بازه  $(a, b)$  تابع مماس غیرقائم دارد، یعنی مشتق پذیر است و در  $x = a$  مشتق راست و در  $x = b$  مشتق چپ داریم (مشتق راست در  $x = a$ ، شیب نیممماس راست در  $x = a$  و مشتق چپ در  $x = b$ ، شیب نیممماس چپ در  $x = b$  است که هر دو برابر شیب خط می‌باشند).

تذکر: تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  مشتق پذیر است، هرگاه اولاً در تمام نقاط بازه  $[a, b]$  مشتق پذیر باشد، ثانیاً در  $x = a$  مشتق راست و در  $x = b$  مشتق چپ داشته باشد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ و ۸۸)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به شرایط یکسان انجام هر دو واکنش (طبق فرض سؤال) حجم مولی گازها با هم برابر بوده، پس می‌توان گفت مول گاز تولیدی در هر ۲ واکنش نیز برابر است، اگر مول گازهای تولیدی را  $a$  فرض کنیم، می‌توان نوشت:

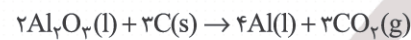
$$a \text{ mol gas} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{3 \text{ mol gas}} = 4a \text{ mole}^-$$

$$a \text{ mol gas} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{3 \text{ mol gas}} = \frac{4}{3} a \text{ mole}^-$$

$$\frac{\text{الکترون فرایند هال}}{\text{الکترون برقکافت آب}} = \frac{4a}{\frac{4}{3}a} = 3$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$4 \times 10^3 \text{ g C} \times \frac{3}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{3 \text{ mol C}} \times \frac{24 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 2,4$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۱)

ریاضی

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(1) = 1 \text{ و } f'(1) = 2 \text{، پس:}$$

$$\text{حد} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)(f(x)-1)}{x-1} = 1 \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-f(1)}{x-1} = f'(1) = 2$$

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$g'(4) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{g(x) - g(4)}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4)(x+4) \times \frac{1}{\sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} f(x)}}}{x-4}$$

$$= 8 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۶)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

با فرض  $-h = \Delta x$  داریم:

$$\text{حد} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{f(1+\Delta x) - f(1)}{-\Delta x} = -f'_+(1) = -3x^2 \Big|_{x=1} = -3$$

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{(x+1)(x-1)} = \frac{1}{2} f'(1) = 2 \Rightarrow f'(1) = 4$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(h-1)}{f(1) - f(1+h)} = \frac{-1}{-f'(1)} = \frac{1}{4}$$

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با توجه به فرم توابع، دو تابع را جمع کرده و سپس مشتق می‌گیریم:

$$(f' + g')(x) = (f + g)'(x)$$

$$f(x) + g(x) = \frac{(x+\delta) \log x + 2}{(x+\delta) \log x + 2} = 1 \Rightarrow f'(x) + g'(x) = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۲)



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) نقطه گوشه‌ای است، پس تابع  $f$  در  $x = 3$  و در نتیجه در  $(0, +\infty)$  مشتق پذیر نیست.
- ۲) تابع  $f$  در  $x = 0$  ناپیوسته و در نتیجه مشتق ناپذیر است، پس در بازه  $(-\infty, 3]$  مشتق ناپذیر است.
- ۳) تابع  $f$  در  $x = 0$  که ابتدای بازه  $[0, 3]$  است مشتق راست ندارد، پس تابع  $f$  در  $[0, 3]$  مشتق ناپذیر است.
- ۴) تابع  $f$  در هر نقطه از بازه  $(-2, 0)$  مشتق پذیر است. در  $x = -2$  مشتق راست و در  $x = 0$  مشتق چپ دارد، پس در  $[-2, 0]$  مشتق پذیر است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه ۳ تابع از راست ناپیوسته و مشتق ناپذیر است. در سایر گزینه‌ها تابع در  $x = 0$  از راست پیوسته‌اند و در یک همسایگی راست  $x = 0$  داریم:

- ۱)  $f(x) = x^{\frac{4}{3}} \Rightarrow f'(x) = \frac{4}{3}x^{\frac{1}{3}} \Rightarrow f'_+(0) = 0$
- ۲)  $f(x) = x^2 \Rightarrow f'(x) = 2x \Rightarrow f'_+(0) = 0$
- ۴)  $f(x) = x \times 0 = 0 \Rightarrow f'(x) = 0 \Rightarrow f'_+(0) = 0$

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

اگر  $f(x)$  را به شکل یک تابع چندضابطه‌ای بنویسیم، خواهیم داشت:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4 & x \geq 2 \\ 4 - x^2 & -2 < x < 2 \\ x^2 - 4 & x \leq -2 \end{cases}$$

مشتق این تابع به شکل زیر خواهد بود (تابع  $f$  در  $x = \pm 2$  پیوسته است):

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & x > 2 \\ -2x & -2 < x < 2 \\ 2x & x < -2 \end{cases}$$

لازم است دقت کنیم در ضابطه تابع مشتق روی نقاط  $x = 2$  و  $x = -2$  مساوی نگذاشته‌ایم، زیرا علی‌رغم اینکه تابع در این نقاط پیوسته است، مشتق‌های چپ و راست در این نقاط برابر نمی‌باشند:

$f'_+(2) = 4$ ،  $f'_-(2) = -4$ ،  $f'_+(-2) = 4$ ،  $f'_-(-2) = -4$

بنابراین نقاط  $x = 2$  و  $x = -2$  نقاط مشتق ناپذیری (گوشه) می‌باشند و در نتیجه، در نمودار مشتق نقاط به طول ۲ و -۲ باید توخالی باشند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۱)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر تعریف مشتق تابع را در  $x = 0$  بنویسیم، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} f'_{\pm}(0) &= \lim_{x \rightarrow 0^{\pm}} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^{\pm}} \frac{\sqrt[3]{x^2(x-1)} - 0}{x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^{\pm}} \frac{\sqrt[3]{x^2} \sqrt[3]{x-1}}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^{\pm}} \frac{\sqrt[3]{x-1}}{\sqrt[3]{x}} \\ &\Rightarrow \begin{cases} f'_+(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt[3]{x-1}}{\sqrt[3]{x}} = -\infty \\ f'_-(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt[3]{x-1}}{\sqrt[3]{x}} = +\infty \end{cases} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۸۰)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

روش تستی: آهنگ تغییرات متوسط تابع درجه دوم در بازه  $[a, b]$  با آهنگ تغییرات لحظه‌ای در وسط بازه برابر است.

$$5^0 = \text{نقطه وسط بازه} \Rightarrow [0, 10^0]$$

روش تشریحی:

$$\begin{aligned} \frac{f(10^0) - f(0)}{10^0 - 0} &= f'(x) \\ \Rightarrow \frac{0 - 4^0}{10^0} &= 8^0 \left(-\frac{1}{10^0}\right) \left(1 - \frac{x}{10^0}\right) \\ \Rightarrow \frac{1}{2} &= 1 - \frac{x}{10^0} \Rightarrow \frac{x}{10^0} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 5^0 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۰)

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

ثانیه دوم بازه  $[1, 2]$  است:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر} = \frac{f(2) - f(1)}{2 - 1} = \frac{45 - 4^0}{1} = 5$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۸)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h} &= 6 \Rightarrow f(-3) = -5 \\ \Rightarrow 3f'(-3) &= 6 \Rightarrow f'(-3) = 2 \\ y = f(2x-1) \xrightarrow{x=-1} y(-1) &= f(-3) = -5 \Rightarrow A(-1, -5) \\ y = f(2x-1) \Rightarrow y' &= 2f'(2x-1) \xrightarrow{x=-1} y'(-1) = 2f'(-3) = 4 \\ y = 4x + b \xrightarrow{A(-1, -5)} -5 &= -4 + b \Rightarrow b = -1 \\ \Rightarrow y &= 4x - 1 \end{aligned}$$

معادله خط مماس  $y = 4x - 1$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۱)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

در یک همسایگی  $x = 1$  داریم:

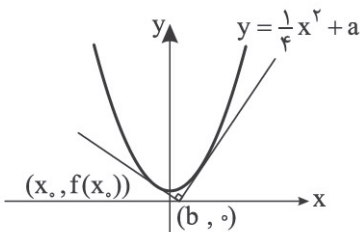
$$f(x) = 3x - x^2 \Rightarrow f'(x) = 3 - 2x \Rightarrow f'(1) = 1$$

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = \sqrt{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{2 \times \frac{1}{2}} = 1$$

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

نقطه دلخواه  $(b, 0)$  را روی محور  $x$  در نظر بگیرید. اگر از این نقطه مماس بر منحنی  $f(x) = \frac{1}{4}x^2 + a$  رسم کنیم، پای مماس را  $(x_0, f(x_0))$  می‌نامیم:



بنابراین مماس بر منحنی در نقطه  $(x_0, f(x_0))$  باید از نقطه  $(b, 0)$  بگذرد. معادله مماس بر منحنی را در نقطه  $(x_0, f(x_0))$  می‌نویسیم:

$$y - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0) \Rightarrow y - \left(\frac{x_0^2}{4} + a\right) = \frac{x_0}{2}(x - x_0)$$



۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار:  
اولاً: شیب خط مماس بر نمودار در نقاط B و F و H برابر صفر است، پس مشتق در این نقاط صفر است.  
ثانیاً: شیب خط مماس بر نمودار در نقاط A و G مثبت است، پس مشتق در این نقاط مثبت است.  
ثالثاً: شیب خط مماس بر نمودار در نقاط C و D و E منفی است، پس مشتق در این نقاط منفی است.

نقطه	A	B	C	D	E	F	G	H	I
مشتق	+	۰	-	-	-	۰	+	۰	-

(۱) نادرست

$$f' \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} f' > 0 \Rightarrow A, G \\ f' = 0 \Rightarrow B, F, H \end{cases} \Rightarrow \text{پنج نقطه}$$

(۲) نادرست

$$f \times f' = 0 \Rightarrow \begin{cases} f = 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} A, D, H \\ f' = 0 \Rightarrow B, F, H \end{cases} \Rightarrow \text{پنج نقطه}$$

(۳) درست، برای اینکه  $\frac{f}{f'} > 0$  دو حالت داریم:

$$\begin{cases} f > 0 \xrightarrow{\text{نقطه بالای محور } x} B, C \cap \emptyset \\ f' > 0 \Rightarrow A, G \end{cases}$$

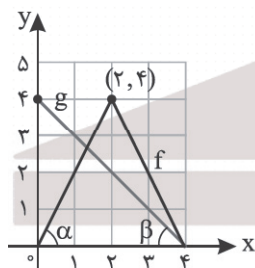
$$\text{یا} \begin{cases} f < 0 \xrightarrow{\text{نقطه زیر محور } x} E, F, G, I \cap E, I \\ f' < 0 \Rightarrow C, D, E, I \end{cases}$$

(۴) نادرست، مشتق در نقطه F صفر است، در حالی که مشتق در نقطه E منفی است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

طبق نمودار  $\tan \alpha = 2$  و  $\tan \beta = -1$  است، پس:



$$\begin{cases} f'(x) = \begin{cases} 2 & x < 2 \\ -1 & x > 2 \end{cases} \\ g'(x) = -1 \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست

$$f'_-(2) - f'_+(2) = 2 - (-2) = 4$$

(۲) درست

$$(4f - 5g)'(1) = 4f'(1) - 5g'(1) = 4(2) - 5(-1) = 13$$

(۳) درست

$$(f \circ g)'(1) = g'(1)f'(g(1)) = -1 \times f'(2) = -1 \times 2 = -2$$

(۴) نادرست

$$(f \times g)'(2) = f'(2)g(2) + g'(2)f(2) = (-2)(1) + (-1)(2) = -4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۲)

اکنون نقطه  $(b, 0)$  را در معادله مماس صدق می‌دهیم:

$$-\frac{x_0^2}{4} - a = \frac{x_0}{2}(b - x_0) \Rightarrow -x_0^2 - 4a = 2x_0b - 2x_0^2$$

$$\Rightarrow x_0^2 - 2bx_0 - 4a = 0 \quad (1)$$

ریشه این معادله یعنی  $x_{0,1}$  و  $x_{0,2}$  طول نقاط تماس می‌باشند. قرار است مماس‌ها بر هم عمود باشند، پس حاصل ضرب شیب‌های دو مماس در نقاط  $x_{0,1}$  و  $x_{0,2}$  باید  $(-1)$  باشد:

$$m_1 m_2 = -1 \Rightarrow f'(x_{0,1}) f'(x_{0,2}) = -1$$

$$\Rightarrow \frac{x_{0,1}}{2} \cdot \frac{x_{0,2}}{2} = -1 \Rightarrow x_{0,1} \cdot x_{0,2} = -4$$

اما از معادله (۱) می‌توان گفت که  $x_{0,1} x_{0,2}$  برابر است با  $-\frac{C}{A}$ ، پس:

$$-4a = -4 \Rightarrow a = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۷)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

اگر ضابطه  $f(x)$  را به شکل تابعی دوضابطه‌ای بنویسیم، خواهیم داشت:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases}$$

حال از  $f(x)$  مشتق می‌گیریم و مشتق را هم به شکل دوضابطه‌ای می‌نویسیم و آن را  $g(x)$  می‌نامیم:

$$g(x) = f'(x) = \begin{cases} 2x & x \geq 0 \\ -2x & x < 0 \end{cases}$$

دقت کنید روی  $x = 0$ ، مساوی گذاشته‌ایم زیرا  $f$  در  $x = 0$  پیوسته است و مشتق‌های چپ و راست  $f$  در  $x = 0$  برابرند ( $f'_+(0) = f'_-(0) = 0$ ). این بدان معناست که  $f$  در  $x = 0$  مشتق‌پذیر است و مشتق در  $x = 0$  باید تعریف شود. حال یک بار دیگر از  $f'$  یا همان  $g$  مشتق می‌گیریم:

$$g'(x) = f''(x) = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ -2 & x < 0 \end{cases}$$

ملاحظه کنید روی  $x = 0$  مساوی نگذاشته‌ایم. علی‌رغم اینکه  $g(x)$  در  $x = 0$  پیوسته است،  $g'_+(0) = 2$  و  $g'_-(0) = -2$ ، یعنی  $g'(x)$  یا همان  $f''(x)$  در صفر وجود ندارد!

حال ضابطه کدام گزینه برای  $x$ های مثبت ۲، برای  $x$ های منفی  $-2$  است و در  $x = 0$  وجود ندارد؟ گزینه ۲

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه  $f''(x)$  مساوی عدد غیر صفر است، باید تابع چندجمله‌ای درجه ۲ بوده باشد:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(1) = -2 \Rightarrow a + b + c = -2 \\ f'(x) = 2ax + b, f'(-1) = 7 \Rightarrow -2a + b = 7 \\ f''(x) = 2a, f''(x) = -6 \Rightarrow a = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -2(-3) + b = 7 \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow -3 + 1 + c = -2 \Rightarrow c = 0$$

$$f(x) = -3x^2 + x \Rightarrow \begin{cases} f'(x) = -6x + 1 \\ y = x \Rightarrow y' = 1 \end{cases} \Rightarrow -6x_0 + 1 = 1 \Rightarrow x_0 = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۹۰)



۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

تابع در  $x = 1$  پیوسته است و در یک همسایگی آن داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x^2 - 1) & x \geq 1 \\ 1(1 - x^2) & x \leq 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 4x & x > 1 \\ -2x & x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = 4 \\ f'_-(1) = -2 \end{cases} \Rightarrow 4 - (-2) = 6$$

**زمین‌شناسی**

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر سطح گسل مایل باشد، به طبقات روی سطح گسل فرادیواره و به طبقات زیر سطح گسل فرودیواره می‌گویند.

A, C ← فرادیواره

B ← سطح گسل

D, E ← فرودیواره

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمای لایه‌ها و سن لایه‌ها ما شاهد بالا آمدن فرادیواره نسبت به فرودیواره هستیم که نشان دهنده گسل معکوس می‌باشد. (رانده)

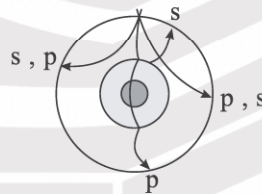


۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نقشه پراکندگی زمین‌لرزه‌ها، نشان می‌دهد که توزیع آنها در همه جا یکسان نیست.

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

امواج A, B و D به علت عبور از جبهه و انکسار و انعکاس با هسته خارجی که مایع می‌باشد، می‌تواند موج ثانویه و همچنین اولیه باشد ولی موج C از هسته داخلی و خارجی عبور نموده و نشان دهنده موج P می‌باشد.



۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

امواج سطحی در کانون تولید نمی‌شوند، بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. منطقه A سطح زمین را مشخص می‌کند.

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

به ازای هر یک واحد بزرگی دامنه امواج  $10^\circ$  برابر و مقدار انرژی  $31/6$  برابر افزایش می‌یابد و با توجه به بزرگای اشاره شده ۲ ریشتر کاهش

داریم، که نشان دهنده  $10^\circ$  برابر کاهش یا  $\frac{1}{10}$  می‌باشد. ( $10^\circ$ )

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به تقارن لایه‌ها از مرکز به طرفین و از قدیم به جدید، پدیده موردنظر تاقدیس می‌باشد.

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف به وجود می‌آید. توف نوعی سنگ آذرآواری است.

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

شدت زمین‌لرزه در تهران بیشتر است چون به سمت نزدیک‌تر است. بزرگای زمین‌لرزه در همه جا یکسان است.

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل، ابتدا لایه‌های رسوبی در اثر تنش فشاری چین خورده‌اند و سپس در اثر تنش کششی حاکم در منطقه گسل عادی رخ داده است.

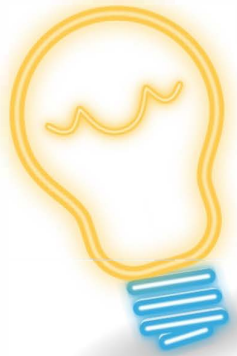
در گسل ما شاهد پایین آمدن فرادیواره نسبت به فرودیواره می‌باشیم که نشان دهنده گسل نرمال می‌باشد.

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختاز



آزمون



join us ...

