

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۷/۲۵

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	—	فصل ۲	فصل ۲

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

زیست‌شناسی

- ۱- با توجه به مطالب کتاب زیست شناسی ۳ در فصل دوم، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) تنها به بعضی از توالی‌های ۳ تایی در دنا رمز گفته می‌شود.
 (۲) تنها به بعضی از توالی‌های ۳ تایی از رنای پیک رمز گفته می‌شود.
 (۳) تنها به بعضی از آنزیم‌های دخیل در رونویسی، رنابسپاراز گفته می‌شود.
 (۴) تنها به بعضی از فرایندهای ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی، رونویسی گفته می‌شود.
- ۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «اگر باکتری اشرشیاکلائی از محیط دارای لاکتوز وارد محیط دارای گلوکز شود»
 (۱) تجزیه گلوکز در یاخته شروع می‌شود.
 (۲) آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز در یاخته وجود دارند.
 (۳) تولید آنزیم‌هایی کاملاً متفاوت برای تجزیه کامل قند، شروع می‌شود.
 (۴) مانعی برای اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز ایجاد می‌شود.
- ۳- در چشم هر فرد سالم، عدسی بین دو اتاقک قرار دارد. کدام مورد درباره این اتاقک‌ها درست است؟
 (۱) اتاقک جلویی محتوی ماده ژله‌ای و شفاف است.
 (۲) اتاقک عقبی محتوی مایع تغذیه‌کننده عدسی است.
 (۳) اتاقک عقبی سرشار از انشعابات سرخرگ عصب بینایی است.
 (۴) اتاقک جلویی دارای ماهیچه‌های تغییردهنده قطر عدسی است.
- ۴- کدام گزینه درباره یاخته‌های بنیادی پوست صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) بخشی از دنا که برای رونویسی باز می‌شود، طولی به اندازه ۶ جفت نوکلئوتید دارد.
 (۲) در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده، آنزیم‌های رنابسپاراز، در نزدیکی مرکز هسته تجمع می‌کنند.
 (۳) وجود رابطه مکملی در بین رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی، اساسی برای انجام رونویسی و همانندسازی است.
 (۴) در محل انجام همانندسازی، دو رشته دنا در مقایسه با محل رونویسی فاصله بیشتری از یکدیگر می‌گیرند.
- ۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در صورتی که بین دو ژن متوالی در یک دنا خطی راه‌انداز وجود داشته باشد، رنابسپارازهای متصل به دو ژن»
 (۱) دو - به سمت هم حرکت می‌کنند.
 (۲) یک - در امتداد هم بر روی دنا حرکت می‌کنند.
 (۳) دو - بر روی یک رشته یکسان از دنا حرکت می‌کنند.
 (۴) یک - در جهت دور شدن از هم بر روی دنا حرکت می‌کنند.
- ۶- پروتئین‌های ساخته در سیتوپلاسم یک یاخته می‌توانند مقصدهای متفاوتی داشته باشند. در کدام گزینه مقدار بیشتری از مسیر طی‌شده توسط دو پروتئین ذکرشده برای رسیدن به مقصد، مشترک است؟
 (۱) لیباز و هلیکاز
 (۲) پروترومبیناز و پمپ سدیم - پتاسیم
 (۳) گلوتن و پادتن
 (۴) پرفورین و هیستون
- ۷- کدام گزینه در مورد بیشتر یاخته‌های پوششی در چین‌خوردگی لایه داخلی انتهای مجاری نیم‌دایره گوش انسان، صحیح است؟
 (۱) شکلی استوانه‌ای دارند.
 (۲) هسته نزدیک به غشای پایه دارند.
 (۳) عصب تعادلی گوش را تشکیل می‌دهند.
 (۴) دارای اجزای رشته‌مانند در سطح خود هستند.
- ۸- در لنفوسیت‌های B بخشی از رناتن که در هسته ساخته می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) زنجیره‌ای بلند از آمینواسیدها است.
 (۲) توسط رنابسپاراز ۳ ساخته می‌شود.
 (۳) فراوان‌ترین نوع رنا در یاخته است.
 (۴) در یک انتها کربوکسیل و انتهای دیگر فسفات دارد.
- ۹- کدام یک از اتفاقات زیر، هم در همانندسازی هم در رونویسی رخ می‌دهد؟
 (الف) جدا شدن اسیدنوکلئیک‌های دورشته‌ای از هم
 (ب) جدا شدن دو رشته یک اسیدنوکلئیک از هم
 (ج) جدا شدن رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی مکمل از هم
 (د) جدا شدن اسیدهای نوکلئیک مکمل از هم
 (۱) الف و ب
 (۲) الف، ب و ج
 (۳) ب و ج
 (۴) الف، ب، ج و د
- ۱۰- در ارتباط با تغییرات رنا در جانداران کدام مورد نادرست است؟
 (۱) تغییر نوعی رنا و آماده شدن برای فرایند ترجمه، تنها در یوکاریوت‌ها انجام می‌شود.
 (۲) اسید نوکلئیک‌هایی که دارای توالی بیانیه و میانه هستند تنها در درون هسته دیده می‌شوند.
 (۳) تغییرات رنای پیک مانند پیرایش می‌تواند در حین یا پس از رونویسی انجام شود.
 (۴) توالی‌های حذف‌شده از رنای نابالغ به صورت تصادفی و غیرقابل تعیین است.

- ۱۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ویژگی مشترک آنزیم‌هایی که از مولکول دنا به عنوان الگو برای تولید نوعی بسپار استفاده می‌کنند، کدام است؟
 (۱) قادر به جدا کردن دو رشته دنا از یکدیگر هستند.
 (۲) فعالیت آنها بعد از عملکرد نوعی آنزیم شروع می‌شود.
 (۳) در جایگاه فعال آنها سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی مشاهده می‌شود.
 (۴) از ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفات برای تولید محصول استفاده می‌کنند.
- ۱۲- بخشی که گیرنده‌های بویایی در آن با نورون‌های دیگری سیناپس می‌دهند، چه مشخصه‌ای دارد؟ (فرد به صورت ایستاده است)
 (۱) جلویی‌ترین بخش از لوب پیشانی است.
 (۲) در سطحی بالاتر از غده هیپوفیز قرار دارد.
 (۳) جلویی‌ترین بخش از سامانه کناره‌ای است.
 (۴) توسط دو لایه از سه لایه پرده مننژ حفاظت می‌شود.
- ۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره نوعی رنای پیک که چند رناتن می‌توانند به طور همزمان به نقاطی از آن متصل شوند، صادق است؟
 (۱) اطلاعات بیش از یک ژن را دارد.
 (۲) توسط رنابسپاراز ۲ تولید شده است.
 (۳) برای فعالیت دستخوش تغییراتی می‌شود.
 (۴) پروتئین‌های تولیدشده از آن به مقدار انبوه نیاز است.
- ۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، آنزیم‌هایی وظیفه اتصال آمینواسید به بخشی از رنای ناقل را بر عهده دارند. کدام عبارت در مورد این آنزیم‌ها، درست است؟
 (۱) بعضی از آنها در ساختار رناتن قرار دارند.
 (۲) همه آنها در ابتدا توالی پادرمزه را تشخیص می‌دهند.
 (۳) بعضی از آنها یک جایگاه برای آمینواسید و یک جایگاه برای ناقل دارند.
 (۴) همه آنها بین گروه آمین آمینواسید و نوکلئوتیدی در رنای ناقل پیوند ایجاد می‌کنند.
- ۱۵- به طور معمول در طول فرایند ترجمه، رنای ناقل مختلفی به رناتن وارد و از آن خارج می‌شوند. کدام موارد، درباره این رنای ناقل درست است؟
 (الف) هر رنای ناقل که به جایگاه E رناتن وارد می‌شود، در جایگاه P رناتن نیز دیده می‌شود.
 (ب) هر رنای ناقل که تنها از دو جایگاه رناتن عبور می‌کند، در پی آخرین جابه‌جایی رناتن وارد شده است.
 (ج) هر رنای ناقل که جایگاه ورود و خروج آن از رناتن یکسان است، در مرحله طویل شدن به رناتن وارد می‌شود.
 (د) هر رنای ناقل که از همه جایگاه‌های رناتن عبور می‌کند، آمینواسید متیونین به آمینواسید(های) آن اضافه می‌شود.
- ۱۶- کدام مورد درباره یک بخش خاص از دناهای درون یک یاخته یوکاریوتی در طول اینترفاز به طور حتم درست است؟
 (۱) الف و ج (۲) ب و د (۳) الف، ج و د (۴) الف و ب
 (۱) این بخش تنها جهت رونویسی بیش از یک‌بار باز می‌شود.
 (۲) این بخش تنها جهت رونویسی به شکل موقت باز می‌شود.
 (۳) این بخش جهت همانندسازی تنها در یک مرحله اینترفاز باز می‌شود.
 (۴) این بخش در طول اینترفاز می‌تواند توسط سه آنزیم مختلف باز شود.
- ۱۷- چند مورد زیر می‌تواند بین تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها در مرحله رونویسی با تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلائی مشابه باشد؟
 (الف) اتصال نوعی پروتئین به دنا قبل از رنابسپاراز (ب) ناتوانی رنابسپاراز در اتصال به راه‌انداز به صورت مستقل
 (ج) فعالیت توالی تنظیمی به‌جز راه‌انداز برای شروع شدن رونویسی (د) شروع رونویسی با اتصال رنابسپاراز به توالی تنظیمی چسبیده به ژن
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱
- ۱۸- کدام مورد درباره عصب بینایی که از چشم چپ یک فرد سالم خارج می‌شود، درست است؟
 (۱) دارای آسه‌های گیرنده‌های نوری است.
 (۲) جهت جریان خون در مرکز آن به صورت دوطرفه است.
 (۳) بعد از خروج از چشم به سمت محل قرارگیری لکه زرد خم می‌شود.
 (۴) بخشی از اطلاعات حسی آن، همزمان از هر دو تالاموس عبور می‌کند.
- ۱۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرشیاکلائی، کدام مورد می‌تواند درست باشد؟
 (۱) پروتئین مهارکننده تنها در صورتی می‌تواند به دنا متصل بماند که در محیط، لاکتوز نباشد.
 (۲) در صورت جهش در جایگاه اتصال فعال‌کننده، رنابسپاراز به راه‌انداز مرتبط نمی‌تواند متصل شود.
 (۳) در صورت وجود مالتوز و لاکتوز در محیط، تأمین انرژی از مالتوز نیاز به استفاده از آنزیم‌های متنوع‌تری دارد.
 (۴) عامل مؤثر در فعال شدن رنابسپاراز در تنظیم منفی از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه تشکیل شده است.
- ۲۰- کدام مورد درباره یاخته‌های ترشح‌کننده بزاق انسان، نادرست است؟
 (۱) ژن‌های mRNA ساز به صورت غیرتصادفی رونویسی می‌شوند.
 (۲) فشردگی فام‌تن در محل ژن آمیلاز کمتر از محل ژن لیپاز است.
 (۳) بخشی از توالی آمینواسیدی موسین و آمیلاز مشابه یکدیگر است.
 (۴) نوعی رنای ناقل می‌تواند دو آمینواسید مختلف را جداگانه حمل کند.

- ۲۱- کدام مورد تنها دربارهٔ بعضی از گیرنده‌های حواس ویژه که در درک درست غذا مؤثرند، صحیح است؟
 (۱) رشتهٔ عصبی آن توانایی اتصال به مولکول‌های مرتبط با غذا را دارد.
 (۲) ناقل‌های عصبی را در فضایی خارج از اندام حسی دربرگیرندهٔ خود آزاد می‌کنند.
 (۳) تغییر پتانسیل الکتریکی آنها در نتیجهٔ اتصال مولکول‌هایی به غشای آنها رخ می‌دهد.
 (۴) براساس نوع محرک در دسته‌ای مشابه با گیرنده‌های درون موهای حسی پاهای عقبی قرار دارند.
- ۲۲- در ترجمهٔ رنای پیک، دربارهٔ آخرین مولکولی که جایگاه A رناتن (ریبوزوم) را اشغال می‌کند، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) توسط رناتن‌های (ریبوزوم‌ها) آزاد در یاخته تولید شده است.
 (۲) نسبت به رنای ناقل، فضای کمتری از جایگاه A را اشغال می‌کند.
 (۳) ورود آن به رناتن (ریبوزوم) نشانهٔ شروع مرحلهٔ پایان ترجمه است.
 (۴) با ورود به رناتن، منجر به انجام نوعی واکنش در جایگاه P می‌شوند.
- ۲۳- کدام مورد یا موارد زیر دربارهٔ پرده‌ای در گوش فردی سالم که در پشت کف استخوان رکابی قرار دارد، صحیح است؟
 الف) برخلاف پردهٔ صماخ شکل غیرمدور دارد.
 ب) نسبت به پردهٔ صماخ وسعت بیشتری دارد.
 ج) مایع درون بخش دهلیزی را به لرزش در می‌آورد.
 د) در سطح جلویی آن محفظهٔ استخوانی پر از هوا قرار دارد.
 (۱) الف و د (۲) الف، ج و د (۳) ب و ج (۴) الف
- ۲۴- در فرایند بیان ژن مربوط به موسین در یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی پرزهای رودهٔ باریک، رخ دادن کدام گزینه الزامی نیست؟
 (۱) کاهش تعداد ساختارهای نوکلئوزومی در بخشی از دنا
 (۲) بروز تغییراتی در رنای پیک تولیدشده توسط رنابسپاراز ۲
 (۳) اتصال گروهی از عوامل رونویسی به بخشی از توالی راه‌انداز
 (۴) خمیده شدن بخشی از دنا در نتیجهٔ اتصال انواعی از پروتئین
- ۲۵- کدام مورد دربارهٔ گیرنده‌های فشار در پوست صحیح است؟
 (۱) براساس نوع محرک در دستهٔ گیرنده‌های تماسی قرار دارند.
 (۲) کانال‌های سدیمی غشای آنها در نتیجهٔ وارد شدن نیرو به دارینه باز می‌شوند.
 (۳) داخلی‌ترین لایهٔ پوشش پیوندی در زمان وارد شدن نیرو، بیشترین تغییر شکل را دارد.
 (۴) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای بخش‌های احاطه‌شده با پوشش پیوندی در زمان وارد شدن نیرو برابر با $+30$ است.
- ۲۶- در صورتی که فرایند ترجمهٔ رنای پیک همزمان با مرحلهٔ طویل شدن رونویسی شروع شود، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) رناتن با اتصال به ابتدای رنای پیک، ترجمه را شروع می‌کند.
 (۲) این وضعیت در یاخته‌های دارای نوکلئیک‌اسید خطی رخ نمی‌دهد.
 (۳) رناتن (ریبوزوم) می‌تواند زودتر از رنابسپاراز از نوکلئیک‌اسید جدا شود.
 (۴) این وضعیت قبل از اتصال رنای کوچک مکمل به رنای پیک رخ می‌دهد.
- ۲۷- کدام عبارت دربارهٔ نوعی از گیرنده‌های نوری که در لکهٔ زرد فراوان‌تر هستند، صحیح است؟
 (۱) همانند گیرنده‌های شیمیایی حواس ویژه، نوعی نورون تمایز یافته است.
 (۲) همانند گیرنده‌های تعادلی در گوش، مغز را از موقعیت سر آگاه می‌کنند.
 (۳) برخلاف همهٔ گیرنده‌های حس وضعیت، پیام را مستقیماً به مغز انتقال می‌دهند.
 (۴) برخلاف گیرنده‌های شنوایی، بیشترین یاخته‌های مجاورشان از نوع عصبی است.
- ۲۸- وجود سازوکارهایی سبب می‌شود تا تصویر در هر حالت روی شبکیهٔ فرد جوان و سالم تشکیل شود. کدام مورد دربارهٔ این سازوکارها درست است؟
 (۱) در زمان رؤیت اشیای نزدیک، قطر عدسی کاهش می‌یابد.
 (۲) رؤیت اشیای دور نیازمند کوتاه شدن تارهای آویزی متصل به عدسی است.
 (۳) رؤیت اشیای نزدیک، نیازمند کوچک شدن حلقهٔ ماهیچه‌ای دور عدسی است.
 (۴) در زمان رؤیت اشیای دور، فشار واردشده به زجاجیه از سمت عدسی بیشتر می‌شود.
- ۲۹- در ارتباط با ساختاری که بیشتر حجم چشم زنبور عسل را تشکیل می‌دهد، کدام مورد به درستی بیان شده است؟
 (۱) در یک انتهای خود با عدسی تماس دارند.
 (۲) گیرنده‌ای اختصاصی برای دریافت پرتوی فرابنفش محسوب می‌شوند.
 (۳) هر یک به تنهایی بخش زیادی از میدان بینایی جانور را تشکیل می‌دهند.
 (۴) رشته‌های عصبی دریافت‌کنندهٔ پیام از آنها مستقیماً به مغز اتصال دارند.
- ۳۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در اولین مرحله‌ای از رونویسی که برخلاف آخرین مرحله‌ای که ، فاصلهٔ رشتهٔ الگو و رمزگذار در محل پیش‌روی آنزیم ثابت است.»
 (۱) آنزیم رنابسپاراز از رنای نوساز جدا می‌شود - رنای تازه‌ساز از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.
 (۲) پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا شکسته می‌شود - نوکلئوتید اشتباهی از نوکلئوتید قبلی خود جدا می‌شود.
 (۳) دو رشتهٔ دنا اولیه مجدداً به یکدیگر متصل می‌شوند - نوعی توالی ویژه توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود.
 (۴) پهن‌ترین بخش رنابسپاراز در مجاورت رشتهٔ رمزگذار قرار می‌گیرد - پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا شکسته می‌شود.

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۷/۲۵

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 ۲ (تا ابتدای تکانه)
شیمی	فصل ۳ (از صفحه ۱۰۰ تا انتهای فصل)	—	فصل ۱ (از صفحه ۲۴ 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 ۱۴۰۵-۱۴۰۴

فیزیک

۳۱- شتاب جسمی به جرم m که تحت اثر نیروی خالص F است، برابر a است. اگر به اندازه $4m$ به جرم این جسم بیفزاییم، شتاب آن

تحت اثر نیروی خالص F' ، برابر $\frac{1}{8}a$ می شود. بزرگی F چند برابر F' است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۲

۳۲- مطابق شکل اتومبیلی با سرعت ثابت در حال حرکت به سمت راست می باشد. اگر ناگهان راننده ترمز کند، توپی که روی کف اتومبیل

است به کدام طرف اتومبیل می غلتد و این پدیده با کدام قانون نیوتون توجیه می شود؟



(۱) جلو، سوم

(۲) عقب، سوم

(۳) جلو، اول

(۴) عقب، اول

۳۳- مطابق شکل زیر، بر جسمی به جرم 4 kg نیروی افقی به بزرگی 32 N وارد می شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح

افقی و جسم به ترتیب $0/5$ و $0/3$ باشد، اندازه نیرویی که سطح بر جسم وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

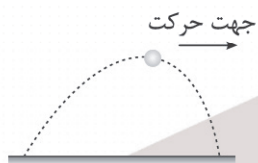


(۱) $8\sqrt{41}$ (۲) $4\sqrt{109}$

(۳) $20\sqrt{5}$ (۴) ۱۲

۳۴- شکل زیر توپی به وزن 8 N که به طور مایل پرتاب شده است را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می دهد. اگر نیروی مقاومت هوا در

بالاترین نقطه مسیر توپ 6 N باشد، بزرگی شتاب توپ در این نقطه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۱۴

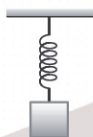
(۲) $8/5$

(۳) ۱۰

(۴) $12/5$

۳۵- در شکل زیر، وقتی وزنه 4 kg را به فنر آویزان می کنیم، در حالت تعادل وزنه، طول فنر $32/5\text{ cm}$ می شود و وقتی وزنه 5 kg را به آن

آویزان می کنیم، در حالت تعادل وزنه، طول فنر 35 سانتی متر می شود. طول عادی فنر چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۲۵

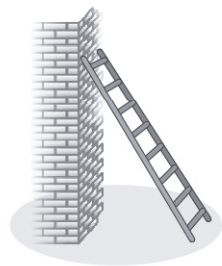
(۲) ۲۰

(۳) $27/5$

(۴) $22/5$

محل انجام محاسبات

۳۶- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 80 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است و نردبان در آستانه سر خوردن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پایه نردبان 0.75 باشد، نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است که زمین به نردبان وارد می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



$$\frac{1}{5} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{7}{9} \quad (3)$$

$$\frac{3}{5} \quad (4)$$

۳۷- معادله مکان - زمان جسمی به جرم 4 kg که در مسیر مستقیم با نیروی افقی ثابت 32 N به طرف جلو کشیده می‌شود در SI به صورت $x = t^2 - 6t + 4$ است. ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



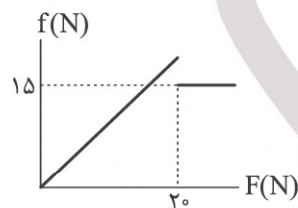
$$0.5 \quad (2)$$

$$0.8 \quad (4)$$

$$0.4 \quad (1)$$

$$0.6 \quad (3)$$

۳۸- جسمی به جرم m روی یک سطح افقی قرار دارد و به آن نیروی افقی F وارد می‌شود. اگر مقدار نیروی F از صفر شروع به افزایش کند، نمودار نیروی اصطکاک وارد بر جسم بر حسب نیروی F مطابق شکل زیر می‌شود. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح افقی چند برابر ضریب اصطکاک جنبشی است؟



$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

۳۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m تحت اثر دو نیروی هم‌راستا روی سطح افقی بدون اصطکاک بر خط راست حرکت می‌کند. اگر اندازه نیروی F_1 را نصف کنیم، بزرگی شتاب آن $\frac{1}{4}$ برابر شده و جهت آن هم برعکس می‌شود. اندازه نیروی F_2 چند نیوتون است؟



$$10 \quad (2)$$

$$16 \quad (4)$$

$$12 \quad (1)$$

$$18 \quad (3)$$

۴۰- شخصی به جرم 80 kg درون آسانسور ایستاده است. در لحظه‌ای که آسانسور با شتاب ثابت $\frac{m}{5} \text{ s}^{-2}$ و به صورت تندشونده به سمت بالا حرکت می‌کند، اندازه نیرویی که شخص به آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$1200 \quad (4)$$

$$1000 \quad (3)$$

$$800 \quad (2)$$

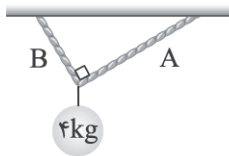
$$600 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۴۱- یک وزنه توسط یک طناب از سقف یک آسانسور آویخته شده و آسانسور به صورت تندشونده به طرف بالا حرکت می‌کند. واکنش نیروهای وارد بر وزنه بر چند مورد از اجسام زیر وارد نمی‌شود؟

الف) سقف آسانسور	ب) کره زمین	ج) طناب	د) موتور آسانسور
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴) صفر

۴۲- در شکل زیر، جرم طناب‌ها ناچیز و وزنه ساکن است. اگر $\frac{T_A}{T_B} = \frac{3}{4}$ و T_A و T_B نیروی کششی طناب‌ها هستند، نیروی کشش طناب



A چند نیوتون است؟ ($g \approx 10 \frac{N}{kg}$)

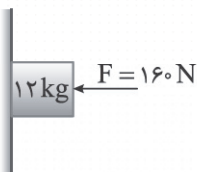
۱۲ (۱)

۲۴ (۲)

۳۲ (۳)

۴۰ (۴)

۴۳- در شکل زیر، وزنه روی سطح دیوار ساکن است. بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه نیوتون است و اگر بزرگی نیروی F دو برابر



شود، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر وزنه ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)

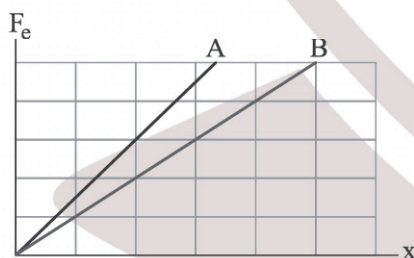
۱۲۰ نیوتون - دو برابر می‌شود. (۱)

بیشتر از ۱۲۰ نیوتون - تغییر نمی‌کند. (۲)

۱۲۰ نیوتون - تغییر نمی‌کند. (۳)

بیشتر از ۱۲۰ نیوتون - دو برابر می‌شود. (۴)

۴۴- نمودار نیروی کشسانی فنر بر حسب تغییر طول برای دو فنر متفاوت مطابق شکل زیر است. به انتهای فنر A جسمی به جرم m و به انتهای فنر B جسمی به جرم m' آویزان می‌کنیم. اگر بعد از رسیدن به حالت تعادل، افزایش طول فنر A، چهار برابر افزایش طول فنر



B باشد، حاصل $\frac{m'}{m}$ کدام است؟

$\frac{1}{6}$ (۱)

$\frac{3}{8}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{1}{12}$ (۴)

۴۵- مطابق شکل دو نیروی افقی F_1 و F_2 به جعبه‌ای به جرم 8 kg وارد می‌شود و جعبه در جهت نیروی F_1 روی سطح بدون اصطکاک حرکت می‌کند. در مدت 3 s سرعت جعبه از $3 \frac{m}{s}$ به $18 \frac{m}{s}$ می‌رسد. نیروی F_1 را حداکثر چند نیوتون کاهش دهیم بی‌آنکه حرکت جعبه



کندشونده شود؟

۲۵ (۲)

۵۰ (۱)

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

محل انجام محاسبات

۴۶- دو نفر با جرم‌های $m_1 = 80 \text{ kg}$ و $m_2 = 120 \text{ kg}$ روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، ساکن ایستاده‌اند و دو سر طنابی با جرم ناچیز را گرفته‌اند. این دو نفر همزمان به مدت ۲ ثانیه طناب را با نیروهای ثابتی می‌کشند و سپس طناب را رها می‌کنند. اگر در طول این دو

ثانیه شتاب اولی $\vec{a}_1 = (-\frac{3}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \vec{i}$ باشد، پس از رها کردن طناب، سرعت دومی کدام است؟

$$\vec{v}_2 = (3 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i} \quad (1) \quad \vec{v}_2 = (2 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i} \quad (2) \quad \vec{v}_2 = (-3 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i} \quad (3) \quad \vec{v}_2 = (-2 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i} \quad (4)$$

۴۷- به وسیله طنابی با جرم ناچیز و زنه ۴ کیلوگرمی را از سطح زمین با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در راستای قائم بالا می‌کشیم. سپس مدتی با سرعت ثابت

آن را بالا می‌بریم و در انتها با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندی آن را کم می‌کنیم تا متوقف شود. در کل این مدت، بیشترین مقدار نیروی کشش طناب

چند برابر کمترین مقدار آن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\frac{3}{2} \quad (1) \quad \frac{5}{4} \quad (2) \quad \frac{6}{5} \quad (3) \quad \frac{7}{3} \quad (4)$$

۴۸- یک جعبه را روی سطح افقی به طرف جلو هل می‌دهیم و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رها می‌کنیم. جعبه پس از طی مسافت ۶ متر متوقف می‌شود.

ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با سطح افقی کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$0/6 \quad (1) \quad 0/2 \quad (2) \quad 0/3 \quad (3) \quad 0/4 \quad (4)$$

۴۹- گلوله‌ای به جرم ۳۰۰ گرم در هوا به طور عمودی به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر در یک لحظه بزرگی شتاب گلوله برابر $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، در این

لحظه گلوله در حال بالا رفتن است یا پایین آمدن و بزرگی نیرویی که هوا بر گلوله وارد می‌کند، در این لحظه چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\begin{array}{ll} (1) \text{ پایین آمدن } - 0/6 \text{ نیوتون} & (2) \text{ بالا رفتن } - 0/6 \text{ نیوتون} \\ (3) \text{ پایین آمدن } - 2/4 \text{ نیوتون} & (4) \text{ بالا رفتن } - 2/4 \text{ نیوتون} \end{array}$$

۵۰- شخصی داخل یک آسانسور ایستاده است. وقتی بزرگی شتاب آسانسور a و جهت شتاب رو به بالا است، نیرویی که کف آسانسور بر پاهای شخص وارد می‌کند، F_1 است و وقتی بزرگی شتاب a و جهت شتاب رو به پایین است، آسانسور بر پاهای شخص نیروی F_2 وارد می‌کند که

$F_2 = \frac{4}{5} F_1$ ؛ در این صورت a چند برابر شتاب جاذبه (g) است؟

$$\frac{1}{9} \quad (1) \quad \frac{1}{18} \quad (2) \quad \frac{1}{6} \quad (3) \quad \frac{1}{12} \quad (4)$$

۵۱- داخل کابین یک آسانسور، جسمی به جرم 5 kg توسط یک فنر از سقف آویزان است. هنگامی که آسانسور به صورت تندشونده و با

شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف پایین حرکت می‌کند، طول فنر 95 cm می‌شود و هنگامی که با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت تندشونده به

طرف بالا حرکت می‌کند، طول فنر 110 cm می‌شود. ثابت این فنر چند $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و جرم فنر ناچیز است).

$$100 \quad (1) \quad 200 \quad (2) \quad 150 \quad (3) \quad 250 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۵۲- در شکل زیر، نیرویی که سطح افقی بر وزنه وارد می‌کند، با راستای قائم زاویه 45° می‌سازد. بزرگی شتاب حرکت وزنه چند متر بر

مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $2/5$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) $1/5$

۵۳- یک چتر باز از یک بالگرد (هلیکوپتر) که در ارتفاع نسبتاً زیادی ساکن است بیرون می‌پرد و از همان ابتدا چتر خود را باز می‌کند.

کدام یک از موارد زیر در مورد آن درست است؟

الف) حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

ب) در مدتی که حرکت تندشونده است، بزرگی شتاب در حال افزایش است.

(۱) «الف» و «ب» درست هستند.

(۲) «الف» درست است و «ب» نادرست است.

(۳) «الف» نادرست است و «ب» درست است.

(۴) «الف» و «ب» نادرست هستند.

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 5 kg تحت تأثیر دو نیروی افقی و قائم هم‌اندازه 400 N قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و

جنبشی به ترتیب $0/5$ و $0/4$ باشد، نیروی اصطکاک بین جعبه و دیوار قائم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) (جسم از حال سکون تحت

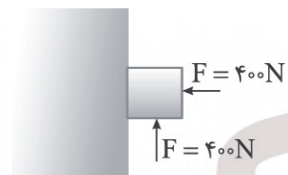
تأثیر این نیروها قرار گرفته است.)

(۱) ۱۶۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۲۰



۵۵- در شکل زیر، وزنه روی سطح افقی ساکن است. از $t = 0$ تا $t = 6 \text{ s}$ نیروی افقی F بر وزنه وارد می‌شود و در $t = 6 \text{ s}$ نیروی F حذف

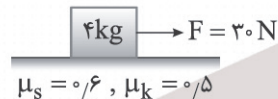
می‌شود (F برابر صفر می‌شود). کل مسافتی که وزنه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

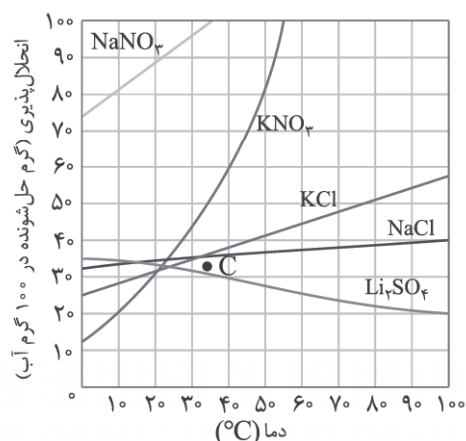
(۱) $72/5$

(۲) $67/5$

(۳) ۷۵

(۴) ۶۵





۵۶- با توجه به نمودار، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در محلول سیرشده‌ای از KCl در دمای 75°C ، نسبت جرم حلال به حل‌شونده برابر ۲ است.

(۲) در دمای 0°C ، ترکیب NaNO_3 بیشترین میزان انحلال‌پذیری را در میان سایر نمک‌ها دارد.

(۳) دما بر انحلال‌پذیری نمک‌های سدیم نیترات و سدیم کلرید به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را دارد.

(۴) نقطه C تنها نسبت به یک ترکیب، محلول فراسیرشده را نشان می‌دهد و نسبت به سایر ترکیب‌ها بیانگر یک محلول سیرنشده است.

۵۷- انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دمای 60°C برابر ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر با سرد کردن 319 گرم محلول سیرشده آن از دمای 60°C تا 20°C ، $30/8$ گرم نمک رسوب کند، در معادله انحلال‌پذیری این نمک بر حسب دما ($S = a\theta + b$)، حاصل $a + b$ برابر کدام است؟

(۲) $45/52$

(۱) $24/35$

(۴) $31/14$

(۳) $20/70$

۵۸- اگر در دمای معین، نسبت درصد جرمی محلول سیرشده KNO_3 به انحلال‌پذیری آن برابر $8/7$ باشد، میزان انحلال‌پذیری این نمک در این دما برابر با چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

(۴) ۴۲

(۳) ۳۰

(۲) ۲۵

(۱) ۵۰

۵۹- شمار مول یون‌های موجود در $92/5 \text{ mL}$ از محلول سیرشده NaNO_3 در آب با چگالی $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ در دمای معین برابر با کدام است؟ (انحلال‌پذیری این نمک در این دما برابر با ۸۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و $\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{N} = 14$: g.mol^{-1})

(۲) ۳

(۱) $0/75$

(۴) $1/5$

(۳) $1/75$

۶۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مولکول‌های آب از سمت اتم‌های هیدروژن خود جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک می‌شوند.

(۲) نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.

(۳) نیروهای بین مولکولی که به طور عمده به میزان قطبی بودن و جرم مولکول‌ها وابسته است، در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.

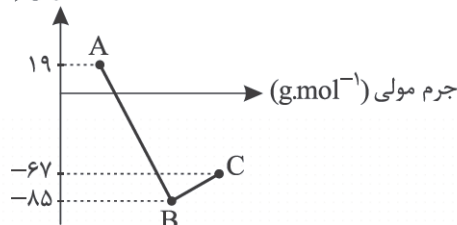
(۴) مولکول‌هایی که از اتم‌های متفاوت تشکیل شده‌اند، دارای μ بزرگ‌تر از صفر بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۶۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش همه مولکول‌هایی که نیروی بین مولکولی در آنها از نوع پیوند هیدروژنی است، عددی بزرگ‌تر از صفر است.
- (۲) اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن‌دار هستند که در میان آنها ترکیب دارای جرم مولی بیشتر، نقطه جوش کمتری دارد.
- (۳) اگرچه جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است اما در شرایط یکسان، CO آسان‌تر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
- (۴) مقایسه نقطه جوش مولکول‌های ناقطبی عناصر گروه ۱۷ به صورت $Cl_2 < Br_2 < I_2$ است.

۶۲- با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر نخست از یک گروه جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(آ) تفاوت در نقطه جوش دو ترکیب B و C به دلیل تفاوت در قطبیت آنها است.

(ب) تفاوت نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، از این مقدار برای دو ترکیب A و B بیشتر است.

(پ) مولکول A برخلاف دو مولکول دیگر قطبی است.

(ت) نوع نیروهای بین مولکولی در دو ترکیب همانند CO_2 است.

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

۶۳- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) شمار پیوندهای هیدروژنی در یک نمونه آب در دماهای $30^\circ C$ و $120^\circ C$ در فشار 1 atm متفاوت است.
- (۲) انجماد آب با افزایش حجم همراه است که دلیل آن تشکیل فضاهای خالی نامنظم در سه بعد است.
- (۳) در ساختار یخ، نسبت شمار اتم‌های هیدروژنی که با پیوند هیدروژنی و اشتراکی به هر اتم اکسیژن متصل هستند، برابر یک است.
- (۴) در حالت مایع، اگرچه مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

۶۴- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

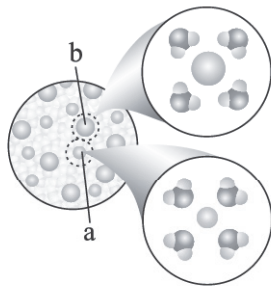
- (۱) در مخلوط آب و تینر در دمای اتاق، حالت فیزیکی برخلاف ترکیب شیمیایی، در سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت است.
- (۲) در همه مخلوط‌های ناهمگن، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند اما قابل چشم‌پوشی است.
- (۳) ماده‌ای که به عنوان حلال چربی و رنگ کاربرد دارد، انحلال‌پذیری معینی در آب نداشته و به هر نسبتی در آن حل می‌شود.
- (۴) قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها در محلول آب و اتانول از میانگین قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص بیشتر است.

۶۵- اگر با افزودن ماده C به محلول A، دو لایه مجزا تشکیل شود، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) A می‌تواند محلول آب و شکر و C می‌تواند هگزان با گشتاور دوقطبی تقریباً صفر باشد.
- (۲) اگر C فراوان‌ترین حلال در صنعت باشد، A می‌تواند بنزین خودرو باشد.
- (۳) C به یقین ماده‌ای است که در حلال مورد استفاده در A نامحلول است.
- (۴) اگر A محلول آبی باشد، ماده C می‌تواند محلول در حلال قطبی استون باشد.

محل انجام محاسبات

۶۶- با توجه به شکل زیر که مربوط به انحلال ماده X در آب است، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در این فرایند انحلال، برخلاف انحلال متانول در آب، ماده حل شونده ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ نکرده است.

(۲) a و b به ترتیب می‌توانند کاتیون و آنیون حاصل از انحلال این ترکیب در آب باشند.

(۳) اگر X ترکیب سدیم سولفید باشد، شمار گونه‌های باردار موجود در محلول سیرشده حاوی ۸/۰ مول از آن برابر $10^{22} \times 32/96$ است.

(۴) میان ذرات حاصل از انحلال ماده X و مولکول‌های موجود در محلول، نیروی جاذبه یون - دوقطبی برقرار است.

۶۷- با خوردن غذاهای حاوی سدیم کلرید، یونی که نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به آن یون پتاسیم است، تأمین می‌شود و از آنجا که این نمک محلول در آب است، نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آن از میانگین پیوند یونی در ترکیب سدیم کلرید و پیوندهای هیدروژنی در آب است.

(۱) نصف - کوچک‌تر (۲) نصف - بزرگ‌تر (۳) دو برابر - کوچک‌تر (۴) دو برابر - بزرگ‌تر

۶۸- در دمای 40°C مقدار ۷/۰ گرم گاز A در ۷۵ گرم آب موجود است. اگر دمای آب را تا 65°C افزایش دهیم، چند میلی‌لیتر از این گاز از آب خارج می‌شود تا محلول سیرشده‌ای از آن حاصل شود؟ (انحلال‌پذیری گاز A در دمای 40°C و 65°C به ترتیب برابر ۱/۰ و ۴/۰ گرم می‌باشد و چگالی این گاز برابر با $1/25 \text{ g.L}^{-1}$ است.)

(۱) ۳۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۵

۶۹- ۵/۰ کیلوگرم آب در دمای 20°C و فشار ۸ atm از گاز نیتروژن مونوکسید اشباع شده است. اگر با کاهش فشار این نمونه تا ۴ atm، 5×10^{-3} مول گاز از محلول خارج شود، انحلال‌پذیری گاز CO_2 در دمای 20°C و فشار ۸ atm برابر با چند گرم می‌تواند باشد؟

($N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۷

۷۰- درستی و یا نادرستی عبارت بیان شده در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) نوعی ترکیب یونی که به عنوان کود شیمیایی کاربرد دارد، در ساختار آنیون و کاتیون سازنده خود حای اتم نیتروژن است.

(۲) اگر به محلول سیرشده‌ای از گاز اکسیژن در آب، m گرم NaCl اضافه کرده و محلول را به هم بزنیم، مقداری از گاز O_2 خارج می‌شود.

(۳) تصفیه آب به هر دو روش اسمز معکوس و صافی کربن، نسبت به روش تقطیر برتری دارد.

(۴) در دما و فشار معین، مقایسه انحلال‌پذیری گازها در آب به صورت: $\text{O}_2 < \text{N}_2 < \text{NO}$ است.

۷۱- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می‌گیرد، pH دقیق آن را نشان می‌دهد.

(۲) اگر گل ادریسی در خاکی به رنگ سرخ شکوفا شود، pH این خاک در گستره صفر تا ۷ قرار می‌گیرد.

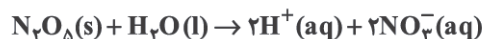
(۳) در اثر افزودن اسید و باز به آب خالص در دمای اتاق، مجموع شمار مول یون‌های H^+ و OH^- ثابت باقی می‌ماند.

(۴) عدم تغییر رنگ کاغذ pH در محلول‌های آبی بیانگر خنثی بودن آن است.

محل انجام محاسبات

۷۲- اگر pH محلول حاصل از انحلال m گرم دی نیتروژن پنتا اکسید در ۲ لیتر آب با pH محلول ۲ مولار نیترو اسید (HNO_3) با درصد

یونش یک برابر باشد، m کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال چشم‌پوشی کنید و $\text{O} = ۱۶$, $\text{N} = ۱۴$: g.mol^{-1})



۴/۳۲ (۴)

۲/۸۶ (۳)

۱/۰۸ (۲)

۲/۱۶ (۱)

۷۳- اگر در دمای 25°C در محلول اسید HA با $K_a = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ، غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده اسید برابر با ۰/۴ مولار باشد،

نسبت $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]}$ در این محلول برابر با کدام است؟

۱/۲۵ $\times 10^{-9}$ (۲)۲/۵ $\times 10^{-11}$ (۱)۲ $\times 10^{-10}$ (۴)۵ $\times 10^{-13}$ (۳)

۷۴- در شرایط یکسان دما و غلظت، pH محلول اسید HA از HB بزرگ‌تر است. کدام نتیجه‌گیری همواره درست است؟

(۱) شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول اسید HB از اسید HA بیشتر است.

(۲) نسبت درجه یونش اسید HA به HB عددی بزرگ‌تر از یک است.

(۳) با صرف‌نظر از مولکول‌های آب، مجموع غلظت گونه‌ها در محلول اسید HA از HB بیشتر است.

(۴) حجم محلول سدیم هیدروکسید یک مولار لازم برای خنثی کردن ۰/۵ لیتر از محلول هر یک از این دو اسید برابر است.

۷۵- اگر در دمای 25°C به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید، x لیتر گاز هیدروژن برمید با چگالی $3/24 \text{ g.L}^{-1}$ اضافه شود و

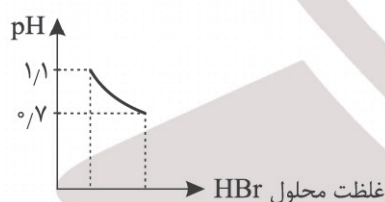
تغییرات pH محلول به صورت زیر باشد، x برابر کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید و $\text{Br} = ۸۰$, $\text{H} = ۱$: g.mol^{-1})

۲/۲ (۱)

۱/۵ (۲)

۱/۳ (۳)

۲/۵ (۴)



۷۶- عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) pH محلول یک مولار اسید قوی HI در دمای اتاق برابر صفر است.

(۲) اگر pH محلول دو اسید HCl و CH_3COOH برابر باشد، غلظت اولیه استیک اسید مصرفی نسبت به هیدروکلریک

اسید بیشتر است.

(۳) در محلول یک مولار اسیدهای متفاوت در دمای اتاق، مقدار pH محلول با درصد یونش اسید رابطه مستقیم دارد.

(۴) انحلال گاز هیدروژن سیانید در محلول سولفوریک اسید، سبب کاهش pH محلول می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) pH محلول‌های آبی همواره در گستره صفر تا ۱۴ قرار می‌گیرد.
- (۲) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد که دلیل آن حضور مقدار بسیار کم یون‌های H^+ و OH^- در آن است.
- (۳) در دمای اتاق pH آب گازدار همانند pH شیر ترش شده مقداری کمتر از ۷ است.
- (۴) بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند و بازهای قوی موادی خورنده به شمار می‌روند.

۷۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) اگر با افزودن آب به محلول یک اسید قوی، حجم آن ۴ برابر شود، pH آن ۶/۰ واحد افزایش می‌یابد.
- (ب) در اثر رقیق کردن محلول باز قوی AOH در دمای ثابت، غلظت همه گونه‌های موجود در محلول، با صرف نظر کردن از مولکول‌های آب کاهش می‌یابد.

- (پ) اگر رنگ کاغذ pH در محلول A(aq) به رنگ آبی در آید، ماده A به یقین در ساختار خود یون هیدروکسید (OH^-) دارد.
- (ت) در دما و غلظت یکسان، شدت روشنایی لامپ در محلول بازهای یک ظرفیتی، با قدرت باز رابطه مستقیم دارد.

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

۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در دمای ثابت با افزایش pH یک محلول اسیدی، نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در آن افزایش می‌یابد.
- کمتر بودن pH اسید HX نسبت به اسید HY بیانگر این است که HX قدرت اسیدی بیشتری دارد.
- اگر حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم در هیدروکسید در محلول آبی باز BOH تغییر کند، به یقین دمای محلول تغییر کرده است.
- با اضافه کردن باز قوی NaOH به محلول اسید HCOOH در دمای اتاق، pH محلول نهایی در بازه ۷ تا ۱۴ قرار می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- اگر pH محلول حاصل از افزودن ۳۰۰ گرم باز ضعیف BOH به ۲/۵ لیتر آب در دمای اتاق برابر با ۱۲/۷ باشد، درصد یونش این باز برابر کدام است؟ (انحلال پذیری این باز در آب و در دمای اتاق برابر ۱۰ گرم است؛ از تغییر حجم آب بر اثر انحلال باز صرف نظر کنید.

$$(BOH = 125 \text{ g.mol}^{-1}, d_{H_2O} = 1 \text{ g.mL}^{-1})$$

(۱) ۵/۲۰ (۲) ۶/۲۵ (۳) ۸/۱۵ (۴) ۳/۱۲

۸۱- اگر ثابت یونش محلول‌های بازی AOH(aq) و A'OH(aq) در دمای معین به ترتیب برابر با $2/3 \times 10^{-5}$ و $5/4 \times 10^{-6}$ باشد، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در دمای اتاق، pH محلول مولار این دو باز به یقین از ۱۴ کمتر است.
- (۲) در دمای یکسان، باز AOH قوی‌تر است، زیرا ثابت یونش (K_b) بزرگ‌تری دارد.
- (۳) در یک دمای معین، محلول باز AOH نسبت به محلول باز A'OH، pH بزرگ‌تری دارد.
- (۴) در محلول باز AOH رابطه $[OH^-] > [AOH]$ و در محلول باز A'OH رابطه $[A'^+] > [H^+]$ برقرار است.

محل انجام محاسبات

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) واکنش: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ ، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.
 (۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در فراورده حاصل از واکنش لوله بازکن با اسیدهای چرب برابر یک است.
 (۳) کاتیون و آنیون نمک حاصل از واکنش میان اسیدها و بازها به ترتیب متعلق به اسید و باز است.
 (۴) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، برخی یون‌ها در انجام واکنش نقش نداشته و دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- ۸۳- به $1/2$ لیتر آب خالص با pH برابر ۷، ابتدا $5/5$ لیتر محلول $0/2$ مولار هیدروکلریک اسید و سپس $0/3$ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 13/3$ می‌افزاییم، pH محلول نهایی برابر با کدام است؟

- (۱) $1/7$ (۲) $11/7$ (۳) $1/3$ (۴) $11/3$

۸۴- باز قوی $Ba(OH)_2$ با سرعت ثابت $85/5 g \cdot min^{-1}$ در ۵ لیتر آب حل می‌شود. پس از گذشت ۹۰ ثانیه، pH محلول برابر کدام است

- و برای خنثی شدن کامل محلول در این لحظه، چند مول HBr نیاز است؟ ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$, $O = 16$, $Ba = 137$)
- (۱) $0/75 - 13/5$ (۲) $0/75 - 13/2$ (۳) $1/5 - 13/5$ (۴) $1/5 - 13/2$

۸۵- عبارت بیان شده در همه گزینه‌ها درست است، به جز

- (۱) یکی از رایج‌ترین ضداسیدها که به شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود، شامل منیزیم هیدروکسید است.
 (۲) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.
 (۳) نسبت pH معده در زمان استراحت به pH آن در زمان فعالیت عددی بزرگ‌تر از یک است.
 (۴) ترکیب $Al(OH)_3$ می‌تواند به تنهایی به عنوان داروی ضداسید مورد استفاده قرار گیرد.

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۷/۲۵

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 ۲ (مثلثات)	فصل ۴ (مثلثات)	فصل ۲ (مثلثات)
زمین‌شناسی	—	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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

ریاضی

- ۸۶- انتهای کمان مربوط به کدام زاویه در ناحیه سوم دایره مثلثاتی قرار دارد؟
 (۱) -30° (۲) 65° (۳) 172° (۴) -95°

- ۸۷- اگر $\sin \alpha \cos \alpha < 0$ و $\sin \alpha \tan \alpha > 0$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

- ۸۸- اندازه زاویه مرکزی روبه‌رو به کمانی از دایره به طول نصف شعاع دایره، چند رادیان است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

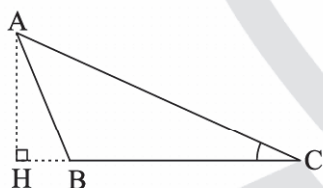
- ۸۹- اگر خط d_1 به معادله $y - \sqrt{3}x = 5$ با خط d_2 زاویه 60° بسازد، شیب خط d_2 کدام می‌تواند باشد؟
 (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $-\sqrt{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

- ۹۰- مقدار عددی $(\sin \frac{2\pi}{3} + \cos 210^\circ - \tan \frac{5\pi}{4})(\sin \frac{2\pi}{3} + \cos 210^\circ - \tan \frac{5\pi}{4})$ کدام است؟
 (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) -1 (۳) $-\sqrt{3}$ (۴) صفر

- ۹۱- حاصل عبارت $A = \sqrt{3} \cos(210^\circ) \sin(156^\circ) + \cos(246^\circ) \sin 15^\circ$ چند برابر $\sin 24^\circ$ است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -1 (۴) -2

- ۹۲- اگر $\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha + 4 \cos \alpha} = \frac{5}{6}$ باشد، مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟
 (۱) $-\frac{9}{8}$ (۲) $-\frac{8}{9}$ (۳) $-\frac{7}{8}$ (۴) $-\frac{8}{7}$

- ۹۳- در شکل زیر، اگر $\sin \hat{C} = \frac{7}{25}$ و $CH = 12$ باشند، اندازه ارتفاع AH کدام است؟



- (۱) $3/4$ (۲) $3/5$ (۳) $4/7$ (۴) ۵

- ۹۴- اگر $-\frac{\pi}{8} < x < \frac{\pi}{8}$ باشد و $\tan(x - \frac{\pi}{8}) = \frac{4-2m}{m+8}$ ، حدود m کدام است؟
 (۱) $(-8, 2)$ (۲) $(-2, 12)$ (۳) $(-8, 12)$ (۴) $(2, 12)$

- ۹۵- اگر زاویه θ در ربع دوم و $\cos \theta = -\frac{3}{4}$ باشد، حاصل $\sin^2 \theta + \tan^2 \theta$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1351}{1296}$ (۲) $\frac{1296}{1351}$ (۳) $\frac{175}{144}$ (۴) $\frac{144}{175}$

- ۹۶- اگر $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = \frac{2}{3}$ ، حاصل $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{2}{3}$

- ۹۷- اگر $\tan 10^\circ = m$ ، حاصل $\cos 10^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ$ کدام است؟
 (۱) $\frac{m}{8}$ (۲) $\frac{1}{8m}$ (۳) $\frac{m}{4}$ (۴) $\frac{1}{4m}$

- ۹۸- حاصل عبارت $A = \sin 195^\circ \cos 105^\circ + \sin 285^\circ \sin(-165^\circ) + \cos(555^\circ) \cos(345^\circ)$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1-2\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{1+2\sqrt{3}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}-2}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}+2}{4}$

- ۹۹- اگر $\sin x - \cos x = \frac{1}{4}$ ، مقدار $\sin(\frac{\pi}{4} - 2x) \cos(2x - \frac{\pi}{4})$ کدام است؟
 (۱) $-\frac{1}{8}$ (۲) $-\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

محل انجام محاسبات

۱۰۰- اگر $\tan x + \cot x = 4$ و $\frac{5\pi}{4} < x < \frac{3\pi}{2}$ ، حاصل $\sin^3 x + \cos^3 x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ (۲) $-\frac{3\sqrt{3}}{4}$ (۳) $-\frac{3\sqrt{6}}{8}$ (۴) $\frac{3\sqrt{6}}{8}$

۱۰۱- در یک متوازی‌الاضلاع به مساحت ۳۶، نسبت دو ضلع مجاور ۱ به ۳ است و زاویهٔ بزرگ بین دو ضلع مجاور 150° است. محیط این متوازی‌الاضلاع برابر کدام است؟

- (۱) $16\sqrt{6}$ (۲) $17\sqrt{6}$ (۳) $18\sqrt{6}$ (۴) $20\sqrt{6}$

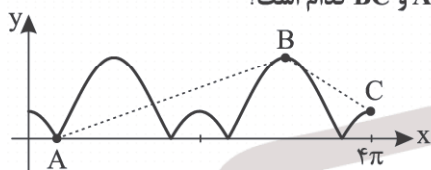
۱۰۲- اگر $y = 3 - 2\cos(\frac{\pi}{4}x)$ ، حاصل $y_{\max} - 2y_{\min} + 3T$ کدام است؟ (T دورهٔ تناوب تابع است.)

- (۱) ۱۹ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۰۳- اگر دورهٔ تناوب تابع $g(x) = 3f(-2x) + 1$ برابر $\frac{\pi}{4}$ باشد و $f(x) = \frac{1}{4} - 3\sin(\frac{\pi}{a}x)$ ، مقدار $|a|$ کدام است؟

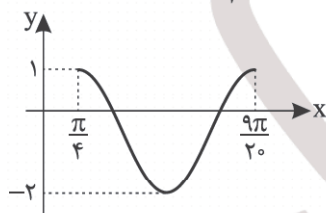
- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) π (۴) 2π

۱۰۴- شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = |2\cos x - 1|$ می‌باشد. مجموع شیب‌های دو پاره‌خط AB و BC کدام است؟



- (۱) $\frac{7}{8\pi}$ (۲) $-\frac{7}{8\pi}$ (۳) $-\frac{15}{8\pi}$ (۴) $\frac{15}{8\pi}$

۱۰۵- شکل زیر نمودار تابع $y = a\cos^2(bx - \frac{\pi}{4}) + c$ را در یک بازهٔ متناوب نشان می‌دهد. مقدار $a + b + c$ کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) -۷

۱۰۶- فرم کلی جواب‌های معادلهٔ $\sin 2x = \cos(\frac{3\pi + 2x}{4})$ با شرط $\cos x \neq 1$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۲) $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ (۳) $(2k+1)\frac{\pi}{3}$ (۴) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

۱۰۷- معادلهٔ $\cos^3 x + \sin^2 x = \cos \frac{5\pi}{4}$ در بازهٔ $(\pi, 2\pi)$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۸- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\cos^3 x = \cos x$ در بازهٔ $[-\pi, \frac{\pi}{4}]$ کدام است؟

- (۱) $-\pi$ (۲) $-\frac{3\pi}{4}$ (۳) $-\frac{\pi}{4}$ (۴) $-\frac{3\pi}{4}$

۱۰۹- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\cos(x - \frac{\pi}{8})\cos(x + \frac{3\pi}{8}) = \frac{1}{4}$ در بازهٔ $[0, 2\pi]$ کدام است؟

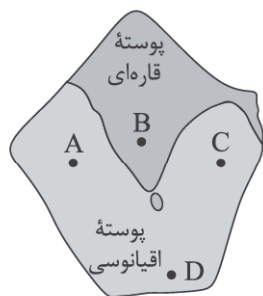
- (۱) $\frac{9\pi}{4}$ (۲) $\frac{7\pi}{4}$ (۳) $\frac{5\pi}{4}$ (۴) $\frac{11\pi}{4}$

۱۱۰- مجموع جواب‌های متمایز معادلهٔ مثلثاتی $\cos^2 x - \sin^2 x \cos^3 x = 1$ در بازهٔ $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) 4π (۲) $\frac{13\pi}{3}$ (۳) 5π (۴) $\frac{16\pi}{3}$

زمین‌شناسی

۱۱۱- شکل زیر ورقه هند را نشان می‌دهد. در کدام منطقه سن سنگ‌ها بیشتر می‌باشد؟



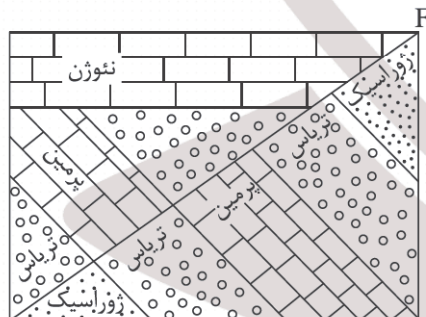
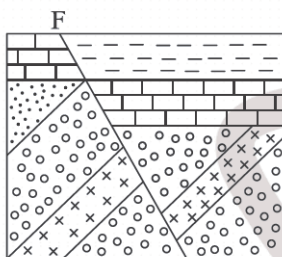
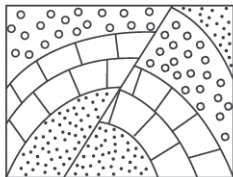
A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

(۴) مرحله جنینی



۱۱۲- دریای سرخ کنونی کدام مرحله از چرخه ویلسون را به ما نشان می‌دهد؟

(۱) مرحله جوانی (۲) مرحله بلوغ (۳) مرحله افول

۱۱۳- با توجه به شکل زیر، کدام رفتار در سنگ‌های منطقه مشاهده نمی‌شود؟

(۱) رفتار شکننده

(۲) رفتار خمیرسان

(۳) رفتار پلاستیک

(۴) رفتار کشسان

۱۱۴- با توجه به شکل، تنش‌های حاکم در منطقه را به ترتیب نام ببرید.

(۱) فشاری - فشاری

(۲) کششی - کششی

(۳) فشاری - کششی

(۴) کششی - فشاری

۱۱۵- نوع چین‌خوردگی و گسل را در شکل زیر تعیین کنید.

(۱) تاقدیس - عادی

(۲) تاقدیس - معکوس

(۳) ناودیس - عادی

(۴) ناودیس - معکوس

۱۱۶- کدام یک از مفاهیم زیر در مورد آتشفشان‌ها نادرست است؟

(۱) تفرها در اثر انفجار آتشفشان‌ها ایجاد می‌شوند.

(۲) با فرود تفرها بر زمین و به هم چسبیدن و سخت شدن آنها، سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شود.

(۳) با رسوب خاکسترهای آتشفشانی در محیط‌های عمیق دریا، توف ایجاد می‌شود.

(۴) مقدار SiO_2 در گدازه‌ها تعیین‌کننده گرانی آنها می‌باشد.

۱۱۷- اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه، در نزدیکی کدام آتشفشان تأسیس شده است؟

(۱) دماوند

(۲) سبلان

(۳) تفتان

(۴) سهند

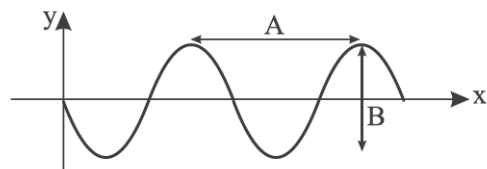
۱۱۸- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه دامنه موج را نشان می‌دهد؟

A (۱)

B (۲)

$\frac{A}{2}$ (۳)

$\frac{B}{2}$ (۴)



۱۱۹- دامنه امواج زمین‌لرزه با بزرگی ۷ ریشتر چند برابر زمین‌لرزه با بزرگی ۴ ریشتر است؟

(۱) ۱۰۰ برابر

(۲) ۱۰۰۰ برابر

(۳) ۳۰ برابر

(۴) ۳۰۰ برابر

۱۲۰- کدام یک از پیش‌نشانگرهای زیر در زلزله نادرست می‌باشد؟

(۱) افزایش گاز آرگون در آب‌های زیرزمینی

(۲) قطع شدن جریان آب‌های زیرزمینی

(۳) ناهنجاری در رفتار حیوانات

(۴) افزایش هدایت الکتریکی سنگ‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴
۲۵ مهر ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	سینا معصوم‌نیا	محمد کریم آذرمی – سینا معصوم‌نیا	معصومه فرهادی – آیناز رشیدی سپهر سادات – امیر محمد شکوهی امیر محمد علیان
۲	فیزیک	علی نعیمی	مهدی داداشی – امیر حسین رستگار – علی مجیدی مرتضی میرخانی – علی نعیمی	محمدرضا خادمی – مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک‌محمدی – هادی مهدی‌زاده	پرهام امیری – علی باباخانی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	ابوالفضل فروغی – حامد قاسمیان علی اصغر ناری – عباس نعمتی‌فر	نیکا موسوی – مانی 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 ۴ صحیح است.

رونویسی یعنی تولید رنا از روی بخشی از یک رشته دنا! دقت کنید که در یاخته‌های یوکاریوتی تولید رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی هم در همانندسازی و هم در رونویسی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب درسی، هر توالی ۳ تایی از نوکلئوتیدهای دنا، بیانگر نوعی آمینواسید است و به هر یک از آنها رمز می‌گویند.

(۲) توالی‌های ۳ نوکلئوتیدی رنای پیک تعیین می‌کنند که کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرند. به این توالی‌ها رمزه گفته می‌شود.

(۳) در یاخته انواعی از رنا ساخته می‌شود. عمل رونویسی از دنا به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها را تحت عنوان کلی رنابسپاراز نام‌گذاری می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

آنزیم‌ها در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا یاخته بتواند بارها از آنها استفاده کند. بنابراین با انتقال باکتری اشرشیاکلای از محیط دارای لاکتوز به محیط دارای گلوکز، آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز که از قبل تولید شده‌اند همچنان در یاخته وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

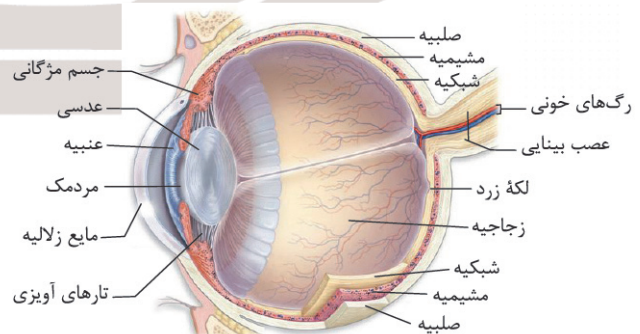
(۱ و ۳) در محیط دارای لاکتوز، آنزیم تجزیه‌کننده گلوکز وجود دارد؛ چون در ساختار لاکتوز، گلوکز وجود دارد و برای تجزیه کامل لاکتوز، علاوه بر آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز، آنزیم تجزیه‌کننده گلوکز نیز لازم است.

(۴) در صورت انتقال باکتری از محیط لاکتوزدار به محیط گلوکزدار، مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود و مانعی بر سر راه رنابسپاراز برای حرکت بر روی دنا ایجاد می‌کند. مهارکننده باعث ممانعت از اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۳۴)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از اتاقک جلویی عدسی، فضایی است که مایع زلالیه قرار می‌گیرد و اتاقک عقبی، فضایی است که زجاجیه قرار دارد. طبق شکل زیر، در اتاقک عقب عدسی تعداد زیادی سرخرگ وجود دارد که همگی از سرخرگ عصب بینایی منشأ می‌گیرند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اتاقک جلویی شامل مایع زلالیه است. این مایع، شفاف است.

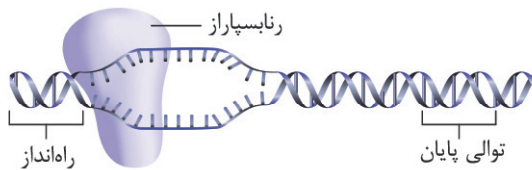
(۲) اتاقک عقبی زجاجیه را دارد. زلالیه مایع تغذیه‌کننده عدسی است.

(۴) طبق شکل ماهیچه‌های مژگانی که قطر عدسی را تغییر می‌دهند در خارج از اتاقک جلویی هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل زیر در مراحل رونویسی بخش باز شده دنا طولی بیشتر از شش جفت نوکلئوتید دارد.

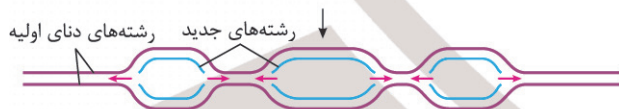
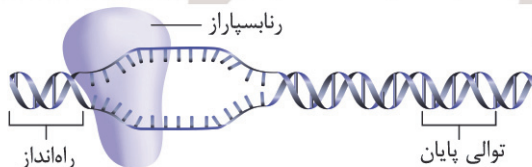


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده بعضی ژن‌ها مانند ژن‌های سازنده رنای رنانتی بسیار فعال‌اند. این ژن‌ها در بخشی از دنا قرار دارند که در محل هستک قرار دارد. هستک در نزدیکی مرکز هسته قرار دارد و در تولید رنانت نقش دارد.

(۳) اساس رونویسی شبیه همانندسازی است. در این فرایند نیز با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند.

(۴) با توجه به شکل‌های زیر در محل رونویسی فاصله دو رشته دنا باز شده از یکدیگر نسبت به محل همانندسازی کمتر است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴، ۲۴ و ۲۶)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

در صورتی که بین دو ژن یک راه‌انداز وجود داشته باشد، رشته الگوی دو ژن یکسان است و دو رنابسپاراز متصل به آن دو ژن در جهت یکسان و در امتداد هم بر روی دنا حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۳ و ۴) طبق شکل زیر در صورتی که بین دو ژن متوالی دو راه‌انداز وجود داشته باشد، رشته الگوی آن دو ژن متفاوت بوده و رنابسپارازهای متصل به آن دو ژن از یکدیگر دور می‌شوند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

پرترومبیزان یک پروتئین ترش‌خو و پمپ سدیم - پتاسیم در غشای یاخته قرار می‌گیرد. هر دو پروتئین توسط رنانت‌های روی شبکه آندوپلاسمی زیر تولید و با عبور از کیسه‌های این شبکه و دستگاه گلژی به غشا می‌رسند. پمپ سدیم - پتاسیم در ساختار غشا قرار می‌گیرد و پرترومبیزان از غشا عبور کرده و به خارج از یاخته وارد می‌شود. مسیر طی‌شده توسط این دو پروتئین به مقدار بیشتری مشترک است!

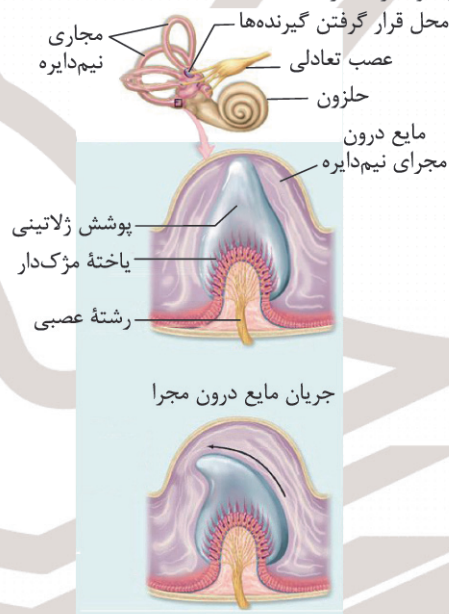


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لپاز یک پروتئین ترش‌چی و هلیکاز یک پروتئین درون یاخته‌ای است. این دو پروتئین از محل تولید تا مقصد، مسیر کاملاً متفاوتی دارند! (۳) گلوتن و پادتن هر دو توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند. این دو پروتئین هر دو با عبور از شبکه آندوپلاسمی به دستگاه گلژی وارد می‌شوند. گلوتن از دستگاه گلژی به واکوئول وارد می‌شود و پادتن با حرکت به سمت غشای یاخته و عبور از آن از یاخته خارج می‌شود. این دو پروتئین تا دستگاه گلژی مسیر مشترک دارند. (۴) پرفورین یک پروتئین ترش‌چی و هیستون یک پروتئین درون یاخته‌ای است. این دو پروتئین از محل تولید تا مقصد، مسیر کاملاً متفاوتی دارند! (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۱)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

طبق شکل زیر بیشتر یاخته‌های پوششی در چین‌خوردگی لایه داخلی انتهای مجاری نیم‌دایره گوش، گیرنده تعادلی هستند. این گیرنده‌ها در سطح خود مژک دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه یاخته‌های پوششی، استوانه‌ای هستند. (۲) همه یاخته‌های پوششی آن منطقه، هسته‌ای نزدیک به غشای پایه دارند. (۳) یاخته‌های گیرنده تعادلی پیام را به نورون‌هایی انتقال می‌دهند. (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۱)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

در ساختار رناتن پروتئین و رنای رناتنی وجود دارد. رنای رناتنی بخشی از رناتن است که در هسته تولید می‌شود. رنای رناتنی فراوان‌ترین رنا در یاخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنای رناتنی زنجیره‌ای بلند از نوکلئوتیدها است. (۲) رنای رناتنی توسط رنابسپاراز ۱ تولید می‌شود. (۴) رنا مولکولی تک‌رشته‌ای و خطی است. این مولکول دو انتهای متفاوت دارد؛ در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر هیدروکسیل وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۲۹)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی همه موارد:

(الف) در فرایند رونویسی مولکول رنا (نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای) از دنا جدا می‌شود.

(ب) در فرایند همانندسازی، دو رشته دنا مادری به طور کامل از یکدیگر جدا می‌شوند. در رونویسی دو رشته دنا مادری در بخشی به طور موقت باز می‌شود.

(ج) دو رشته دنا با یکدیگر مکمل‌اند که در فرایند همانندسازی به طور کامل از یکدیگر جدا می‌شوند. در رونویسی رشته رنا که با رشته الگو مکمل است، جدا می‌شود.

(د) در رونویسی رنا از رشته الگو مولکول دنا جدا می‌شود. رنا با رشته الگو از مولکول دنا رابطه مکملی دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۱)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای تولید رنای بالغ، رونوشت توالی‌های میانه از رنای نابالغ حذف می‌شوند. این رونوشت‌ها از قبل تعیین شده‌اند و به صورت تصادفی انتخاب نشده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در چند دهه گذشته، پژوهشگران دریافته‌اند که در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ساخته‌شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد تفاوت‌هایی دارد. بعدها مشخص شد که این مولکول برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شود.

(۲) در بعضی از ژن‌ها، توالی‌های میانه و بیانه وجود دارند. رناهایی که از این ژن‌ها ایجاد می‌شوند قبل از خروج از هسته، توالی‌های میانه خود را از دست می‌دهند؛ بنابراین اسیدنوکلئیک دارای توالی میانه و بیانه تنها در هسته حضور دارد.

(۳) رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. این فرایند پیرایش نام دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز از مولکول دنا برای تولید بسپار به عنوان الگو استفاده می‌کنند. برای همانندسازی و رونویسی باید هیستون‌ها از مولکول دنا جدا شوند. جدا کردن این مولکول‌ها از دنا توسط آنزیم‌هایی صورت می‌گیرد؛ در نتیجه فعالیت رنابسپاراز و دنابسپاراز بعد از فعالیت این آنزیم‌ها انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دنابسپاراز قادر به جدا کردن دو رشته دنا از یکدیگر نیست.

(۳) در جایگاه فعال آنزیم دنابسپاراز، دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی دیده می‌شود.

(۴) دنابسپاراز از دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفات و رنابسپاراز از ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفات برای تولید بسپار استفاده می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۲۳ تا ۲۵)



۴) آنزیم اتصال دهنده آمینواسید به رنای ناقل، پیوند اشتراکی بین گروه کربوکسیل آمینواسید مناسب با نوکلئوتید جایگاه اتصال، ایجاد می کنند.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی همه موارد:
الف) رنای ناقلی که به جایگاه E وارد می شوند، قبل از حرکت رناتن در جایگاه P بوده اند.
ب) اولین رنای ناقل و آخرین رنای ناقل تنها از دو جایگاه رناتن عبور می کنند. اولین رنای ناقل از جایگاه های P و E ولی آخرین رنای ناقل از جایگاه های A و P عبور می کند.
ج) در مرحله طویل شدن ممکن است رنای ناقلی وارد جایگاه A شوند که با رمزه درون این جایگاه رابطه مکملی نداشته باشند. این رنای ناقل از همان جایگاه A از رناتن خارج می شوند.
د) همه رنای ناقل وارد شده به رناتن به جز اولین و آخرین رنای ناقل از همه جایگاه های رناتن عبور می کنند. قبل از هر حرکت رناتن به آمینواسید متصل به رنای ناقل جایگاه A، آمینواسید یا آمینواسیدهای متصل به رنای ناقل جایگاه P متصل می شود. حداقل یکی از آمینواسیدها، متیونین است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

در یاخته های یوکاریوتی دنا هسته ای و دنا سیتوپلاسمی وجود دارد. یک بخش از این دناها می تواند در دنا خطی درون هسته و یا در درون دنا حلقوی راکیزه و یا سبزیسه باشد. یک بخش از دنا تنها برای رونویسی می تواند به شکل موقت باز شود. دقت کنید در زمان همانندسازی دو رشته دنا به طور کامل از یکدیگر جدا می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ و ۳) دنا سیتوپلاسمی می تواند در مراحل مختلفی از چرخه یاخته ای باز شود در نتیجه ممکن است یک بخش از دنا حلقوی چند بار باز شود.

۴) باز شدن دنا توسط رنابسپاراز و هلیکاز می تواند صورت بگیرد یعنی دو نوع آنزیم!

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد (ج) نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) در یوکاریوت ها قبل از اتصال رنابسپاراز به دنا باید عوامل رونویسی به راه انداز متصل شده باشند. در تنظیم مثبت در باکتری اشرشیکلاهی نیز قبل از اتصال رنابسپاراز به دنا باید پروتئین فعال کننده به جایگاه خود در دنا متصل شده باشد.

ب) در یوکاریوت ها رنابسپاراز نمی تواند به تنهایی راه انداز را شناسایی و به آن متصل شود. در تنظیم مثبت هم، اتصال رنابسپاراز به راه انداز به کمک پروتئین فعال کننده انجام می شود.

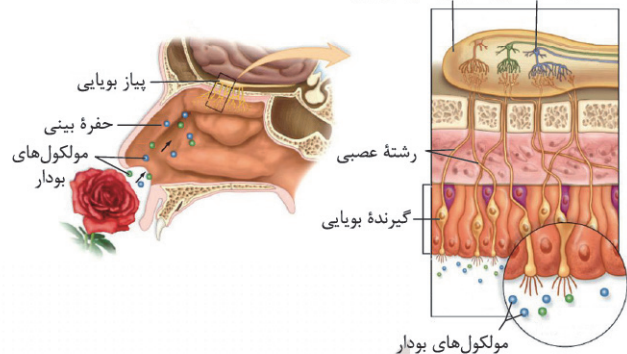
ج) رونویسی با اتصال رنابسپاراز به راه انداز شروع می شود. در تنظیم مثبت برای این کار باید توالی جایگاه اتصال فعال کننده در دنا فعالیت داشته باشد. در یوکاریوت ها توالی های افزایش دهنده در سرعت بخشیدن به رونویسی نقش دارند نه در شروع آن!

د) در یوکاریوت ها بین ژن و راه انداز مربوط به آن هیچ توالی دیگری وجود ندارد. در تنظیم مثبت نیز راه انداز به نخستین ژن مربوط به تجزیه مالتوز چسبیده است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

گیرنده های بویایی در لوب بویایی با نورون های دیگر سیناپس می دهند. طبق شکل زیر، لوب بویایی بالاتر از هیپوفیز قرار دارد. یاخته عصبی پیاز یا لوب بویایی



بررسی سایر گزینه ها:

۱) لوب (پیاز) بویایی بخشی از لوب پیشانی نیست!

۳) لوب های بویایی با سامانه کناره ای ارتباط دارند نه اینکه بخشی از آن باشند.

۴) هر سه لایه منژ از لوب بویایی محافظت می کنند.

(زیست شناسی یازدهم صفحه های ۱۱ و ۳۱)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

طبق اطلاعات کتاب درسی، هم در یاخته های یوکاریوتی و هم در یاخته های پروکاریوتی به طور همزمان چند رناتن می توانند به یک رنای پیک متصل باشند ولی دقت کنید که اتصال همزمان چند رناتن به نقاطی از یک رنای پیک تنها در پروکاریوت ها و برای رنای پیک چند ژنی است مانند رنای پیک حاصل از رونویسی ژن های مربوط به تجزیه مالتوز یا لاکتوز!

بررسی سایر گزینه ها:

۲) رنای پیک مربوط به سؤال در یاخته های پروکاریوتی وجود دارد و توسط رنابسپاراز پروکاریوتی تولید می شود.

۳) در یاخته های یوکاریوتی رنای پیک برای انجام فعالیت در سیتوپلاسم، دستخوش تغییراتی می شود.

۴) رنای پیک خواسته شده در صورت سؤال باعث تولید آنزیم می شود. یاخته ها به مقدار کم به آنزیم ها نیاز دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۵، ۳۲ تا ۳۴)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

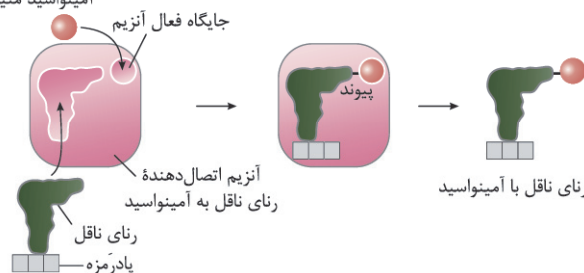
در یاخته ها آنزیم های ویژه ای وجود دارند که براساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به نوکلئوتید جایگاه اتصال آمینواسید در رنای ناقل متصل می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در رناتن آنزیمی (یا آنزیم هایی) وجود دارد که بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی برقرار می کند. این آنزیم ها پیوندی بین آمینواسید متصل به یک رنای ناقل با آمینواسیدی دیگر برقرار می کنند.

۳) با توجه به شکل زیر هر آنزیم اتصال دهنده آمینواسید به رنای ناقل دو جایگاه دارد؛ یکی برای آمینواسید و دیگری برای رنای ناقل.

آمینواسید متیونین





۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

در مرکز عصب بینایی سرخرگ و سیاهرگ وجود دارد؛ در نتیجه جریان خون در مرکز عصب بینایی به صورت دوطرفه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عصب بینایی از آسه‌های نورون‌های درون شبکه است نه گیرنده‌های بینایی.

(۳) عصب بینایی خارج شده از چشم چپ بعد از خروج از چشم به سمتی مخالف لکه زرد خم می‌شود.

(۴) اطلاعات حسی خارج شده از هر چشم از هر دو تالاموس عبور می‌کند ولی دقت کنید که اطلاعاتی که از چشم چپ خارج می‌شود به دو دسته تقسیم می‌شود بخشی از آن از تالاموس راست و بخش دیگر از تالاموس چپ عبور می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۳۲)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

در تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرفی‌کلای، متصل شدن رنابسپاراز به راه‌انداز وابسته به سالم بودن جایگاه اتصال فعال‌کننده در دنا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که در محیط لاکتوز نباشد و یا لاکتوز به همراه گلوکز باشد، پروتئین مهارکننده به دنا متصل می‌ماند.

(۳) تأمین انرژی از لاکتوز به آنزیم‌های متنوع‌تری نسبت به تأمین انرژی از مالتوز دارد. مالتوز از یک نوع مونوساکارید تشکیل شده است.

(۴) عامل مؤثر فعال شدن رنابسپاراز در تنظیم منفی، لاکتوز است. لاکتوز نوعی کربوهیدرات است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

هر رنای ناقل تنها یک نوع آمینواسید را به سمت رناتن حمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رونویسی شدن از ژن‌ها به صورت برنامه‌ریزی شده است.

(۲) در یاخته‌های ترشح‌کننده بزاق ژن آمیلاز بیان می‌شود ولی ژن لیپاز خیر! برای بیان شدن یک ژن باید فشردگی دنا در آن بخش کم شود. این کار با جدا شدن هیستون از آن بخش صورت می‌گیرد.

(۳) موسین و آمیلاز هر دو پروتئین ترشحی هستند. در پروتئین‌ها یک توالی هدایت‌کننده وجود دارد که آنها را به سمت مقصد هدایت می‌کند. چون مقصد آمیلاز و موسین یکسان است، توالی هدایت‌کننده آنها مشابه است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۹، ۳۱ و ۳۶)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

منظور صورت سؤال گیرنده‌های بویایی و چشایی است. گیرنده‌های بویایی در لوب بویایی ناقل عصبی را آزاد می‌کنند. دقت کنید که گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند ولی لوب بویایی در بالای حفره بینی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده چشایی یاخته پوششی تمایز یافته است و اصلاً رشته عصبی ندارد و رشته عصبی گیرنده بویایی هم به مولکول‌های مرتبط با غذا متصل نمی‌شود.

(۳) مولکول‌های بو و مولکول‌های غذا با اثر بر پروتئین‌هایی در غشای یاخته‌های گیرنده بویایی و چشایی، پتانسیل الکتریکی آنها را تغییر می‌دهند.

(۴) گیرنده‌های درون موهای حسی پاهای مگس از نوع شیمیایی است.

(زیست‌شناسی یازدهم صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

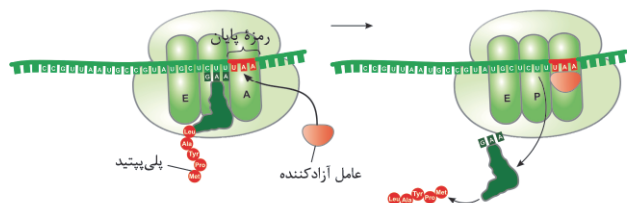
۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

عوامل آزادکننده آخرین مولکولی هستند که جایگاه A را در رناتن اشغال می‌کنند. دقت کنید ورود رمزه پایان نشانه شروع مرحله پایان ترجمه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عوامل آزادکننده پروتئین‌های درون یاخته‌ای هستند؛ در نتیجه توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید شده‌اند.

(۲) با توجه به شکل زیر عوامل آزادکننده نسبت به رنای ناقل، فضای کمتری از جایگاه را اشغال می‌کنند.



(۴) ورود عوامل آزادکننده به رناتن باعث جدا شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از رنای ناقل می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۱)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

کف استخوان رکابی روی دریچه‌ای به نام دریچه بیضی است.

بررسی همه موارد:

(الف) پرده صماخ دایره‌ای شکل است ولی دریچه بیضی، بیضی شکل است!

(ب) پرده صماخ نسبت به دریچه بیضی وسعت بیشتری دارد.

(ج) لرزش استخوان رکابی باعث به لرزه درآمدن دریچه بیضی می‌شود. این لرزش باعث حرکت مایع درون حلزون گوش می‌شود نه بخش دهلیزی!

(د) در پشت دریچه بیضی، بخش حلزونی گوش قرار دارد و در سطح جلویی آن گوش میانی!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

در فرایند بیان شدن ژن مربوط به موسین فرایندهای رونویسی و ترجمه رخ می‌دهد. عوامل رونویسی با اتصال به افزاینده می‌توانند باعث خم شدن مولکول دنا شوند. دقت کنید این فرایند امری حتمی نیست! بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای بیان شدن یک ژن، باید فشردگی در آن ناحیه کم شود. این کار با جدا کردن هیستون از دنا انجام می‌شود.

(۲) رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲ تولید می‌شود. این رنا برای انجام فعالیت در هسته دستخوش تغییراتی می‌شود.

(۳) بعضی از عوامل رونویسی به بخشی از راه‌انداز متصل می‌شوند تا رنابسپاراز بتواند به راه‌انداز وصل شود و رونویسی را شروع کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۳۵ و ۳۶)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

گیرنده فشار در پوست انتهای دارینه یک نورون حسی است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد. فشردن این پوشش، رشته دارینه را تحت فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند.

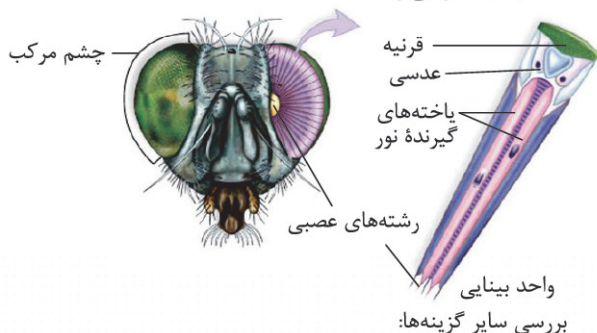
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده فشار براساس نوع محرک در دسته گیرنده‌های مکانیکی قرار می‌گیرد.



۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

یاخته‌های گیرنده نور بیشتر حجم چشم مرکب حشرات را به خود اختصاص می‌دهند. این گیرنده‌ها رشته‌های عصبی دارند که پیام را مستقیماً به مغز می‌برد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های گیرنده نور با عدسی تماس ندارند.

(۲) گیرنده‌های نور می‌توانند پرتوهای مرئی و فرابنفش را دریافت کنند.

(۳) هر یک از گیرنده‌های نور به تنهایی بخش کوچکی از میدان بینایی جانور را تشکیل می‌دهند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

در مرحله آغاز رونویسی فاصله بین رشته الگو و رمزگذار در دنا افزایش می‌یابد و در مرحله پایان این فاصله کاهش می‌یابد. این فاصله در مرحله طویل شدن ثابت است.

متصل شدن دو رشته دنا اولیه در رونویسی برای اولین بار در طویل شدن رخ می‌دهد. در مرحله پایان توالی ویژه پایان رونویسی توسط رانسپاراز شناسایی می‌شود. در مرحله پایان با جدا شدن آنزیم از دنا، فاصله رشته الگو و رمزگذار کم می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

فیزیک

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توان برای حالت اول و دوم نوشت:

$$\begin{cases} F = ma \\ F' = (m + \frac{1}{2}m) \times \frac{1}{2}a \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{ma}{\frac{3}{2}m \times \frac{1}{2}a} = \frac{1}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

اصطکاک توپ با کف ماشین خیلی کم است و تقریباً نیروی خالص وارد بر توپ صفر است. بنابراین طبق قانون اول نیوتون، توپ به حرکت خود ادامه می‌دهد و به طرف جلوی ماشین می‌گردد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

با مقایسه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ($f_{s \max}$) با نیروی اعمال شده بر جسم، بررسی می‌کنیم که جسم حرکت کرده یا نکرده:

$$f_{s \max} = F_N \cdot \mu_s \xrightarrow{F_N = mg} f_{s \max} = mg \cdot \mu_s$$

$$\xrightarrow{\frac{m = 4 \text{ kg}}{g = 10}} f_{s \max} = 0.5 \times 4 \times 10 = 20 \text{ N}$$

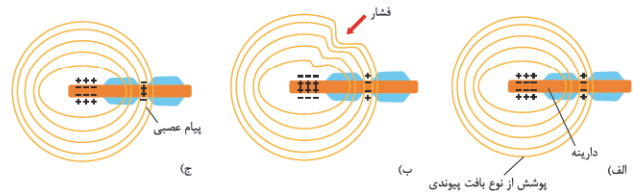
$$\mu_s = 0.5$$

چون $F > f_{s \max}$ پس جسم حرکت می‌کند و اصطکاک از نوع جنبشی خواهد بود. پس می‌توان گفت:

$$f_k = F_N \cdot \mu_k \xrightarrow{F_N = mg} f_k = mg \cdot \mu_k$$

$$\xrightarrow{\frac{\mu_k = 0.2}{m = 4 \text{ kg}}} f_k = 0.2 \times 4 \times 10 = 8 \text{ N}$$

(۳) مطابق با شکل زیر، داخلی‌ترین لایه از پوشش پیوندی اطراف گیرنده فشار، کمترین تغییر شکل را دارد.



(۴) طبق شکل انتهای دارنه و اولین گره رانویه با پوشش پیوندی احاطه شده است. در زمان وارد شدن نیرو، اولین گره رانویه در پتانسیل استراحت قرار دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

همزمانی ترجمه با فرایند رونویسی در پروکاریوت‌ها و به دلیل طول عمر کم رنای پیک است. در این وضعیت ممکن است ریبوزوم زودتر از رانسپاراز از نوکلئیک‌اسید جدا شود. دقت کنید که رمزه پایان ترجمه لزوماً با رونویسی از توالی پایان رونویسی در زن ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رناتن با اتصال به بخشی از رنای پیک که رمزه آغاز در آنجا قرار دارد، ترجمه را شروع می‌کند. رمزه آغاز ترجمه لزوماً در ابتدای رنای پیک نیست.

(۲) نوکلئیک‌اسید خطی می‌تواند دنا یا رنا باشد. باکتری‌ها دنا خطی ندارند ولی رنا دارند!

(۴) دقت کنید طبق کتاب درسی اتصال رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد فراوان‌ترند. بیشترین یاخته‌های مجاور گیرنده‌های نوری، نورون‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده چشایی نوعی یاخته پوششی تمایز یافته است.

(۲) گیرنده‌های تعادلی در گوش مغز را از موقعیت سر آگاه می‌کنند.

(۳) گیرنده‌های نوری پیام‌های عصبی را تولید و آن را به نورون‌هایی انتقال می‌دهند. این نورون‌ها پیام را به مغز هدایت می‌کنند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۴، ۳۰ و ۳۲)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

سازوکارهای تطابق باعث می‌شود که تصویر در هر حالت روی شبکیه تشکیل شود. در زمان دیدن اجسام نزدیک ماهیچه‌های مژگانی منقبض می‌شوند در نتیجه حلقه ماهیچه‌ای دور عدسی کوچک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زمان دیدن اجسام نزدیک، عدسی ضخیم‌تر می‌شود؛ در نتیجه بر قطر آن افزوده می‌شود.

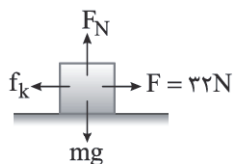
(۲) در زمان دیدن اجسام دور تارهای آویزی متصل به عدسی کشیده می‌شوند.

(۴) در زمان دیدن اجسام نزدیک فشار بیشتری از سمت عدسی به زجاجیه وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۵)



حال با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:



$$F_{\text{net}_y} = ma \Rightarrow F_N = mg$$

$$F_{\text{net}_x} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow 32 - \mu_k \times 40 = 4 \times 2 \Rightarrow \mu_k = 0.6$$

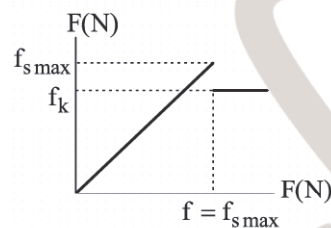
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار نیروی اصطکاک بر حسب نیروی افقی F وارد بر جسم که به صورت زیر است، می توان اندازه نیروی اصطکاک جنبشی و اصطکاک ایستایی بیشینه را به دست آورد.

$$f_k = 15 \text{ N}, f_{s \text{ max}} = 20 \text{ N}$$

$$\frac{f_{s \text{ max}}}{f_k} = \frac{F_N \cdot \mu_s}{F_N \cdot \mu_k} = \frac{\mu_s}{\mu_k} \Rightarrow \frac{20}{15} = \frac{\mu_s}{\mu_k} = \frac{4}{3}$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ و ۳۸)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

حالت اول:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 30 - F_f = ma$$

حالت دوم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_f - 15 = \frac{1}{4} ma$$

$$\Rightarrow F_f - 15 = \frac{1}{4} (30 - F_f) \Rightarrow 5F_f = 90 \Rightarrow F_f = 18 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a) = 80(10 + 2/5)$$

$$\Rightarrow F_N = 1000 \text{ N}$$

طبق قانون سوم نیوتون، همان اندازه نیرویی که شخص به آسانسور وارد می کند، آسانسور به شخص وارد می کند و بنابراین برابر با ۱۰۰۰ N است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

نیروهای وارد بر وزنه عبارتند از کشش طناب و وزن آن و به مقدار بسیار کمی هم هوا بر وزنه نیرو وارد می کند که واکنش آنها به ترتیب بر طناب، کره زمین و هوا وارد می شود.

دقت کنید که موتور آسانسور و یا سقف آسانسور بر وزنه نیرو وارد نمی کنند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

سطح بر جسم، دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک جنبشی وارد می کند که برابری آنها برابر است با:

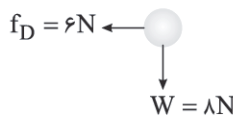
$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow R = \sqrt{40^2 + 12^2} \Rightarrow R = 4\sqrt{109} \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ و ۳۸)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی مقاومت هوا مماس بر مسیر حرکت و در خلاف جهت حرکت است.

پس در بالاترین نقطه مسیر $\vec{W}$ و $\vec{f}_D$ بر هم عمود هستند.



$$F_{\text{net}} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ N}$$

حالا از روی وزن جسم، جرم آن را حساب می کنیم.

$$W = mg \Rightarrow 8 = 10m \Rightarrow m = 0.8 \text{ kg}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow a = \frac{10}{0.8} = 12.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی وزنه در حال تعادل باشد، بزرگی نیروی فنر برابر وزن وزنه می شود.

$$\text{حالت اول: } F_e = 40 \text{ N}, \ell = 32/5 \text{ cm}$$

$$\text{حالت دوم: } F_e = 50 \text{ N}, \ell = 35 \text{ cm}$$

پس برای ۱۰ نیوتون افزایش نیرو، طول فنر ۲/۵ سانتی متر زیاد شده است. بین تغییر طول فنر و نیروی کششی آن تناسب مستقیم وجود دارد.

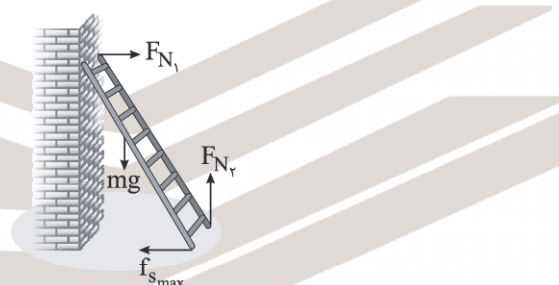
$$\frac{10 \text{ N}}{40 \text{ N}} = \frac{2/5}{x} \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

یعنی در حالت اول فنر ۱۰ cm کشیده شده است.

$$32/5 - \ell_0 = 10 \Rightarrow \ell_0 = 22/5$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۹)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.



$$\begin{cases} F_{N_2} = mg \\ F_{N_1} = f_{s \text{ max}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{N_2} = 800 \text{ N} \\ F_{N_1} = \mu_s mg = 0.75 \times 800 = 600 \text{ N} \end{cases}$$

نیرویی که زمین به نردبان وارد می کند R است، پس:

$$R = \sqrt{f_{s \text{ max}}^2 + F_{N_2}^2} = \sqrt{600^2 + 800^2} = 1000 \text{ N}$$

نیرویی که دیوار به نردبان وارد می کند همان $F_{N_1} = 600 \text{ N}$ است،

$$\frac{F_{N_1}}{R} = \frac{600}{1000} = \frac{3}{5}$$

پس در نهایت داریم:

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به معادله مکان - زمان، شتاب جسم را به دست می آوریم.

$$\begin{cases} x = t^2 - 6t + 4 \\ x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} a = 1 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



ضمناً با توجه به اینکه اصطکاک ناچیز فرض شده است، نیروی خالص وارد بر هر کدام از این دو نفر، همان نیرویی است که طناب بر او وارد می‌کند.

$$-\vec{F}_{\text{net}_1} = \vec{F}_{\text{net}_2} \Rightarrow -m_1 \vec{a}_1 = m_2 \vec{a}_2 \Rightarrow -8 \times (-\frac{3}{4}) \vec{i} = 12 \cdot \vec{a}_2$$

$$\Rightarrow \vec{a}_2 = (\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}) \vec{i}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow \vec{v}_2 = 2 \times (\frac{1}{2}) \vec{i} = (\frac{2}{s}) \vec{i}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

حالت اول: چون جعبه از حالت سکون به حرکت درآمده است، حرکت جعبه تندشونده و رو به بالا است:

$$F_{\text{net}_y} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow T - 40 = 8 \Rightarrow T = 48 \text{ N}$$

حالت دوم: چون با سرعت ثابت حرکت می‌کند،

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow T = mg = 40 \text{ N}$$

حالت سوم: چون جعبه در حالت توقف است، پس حرکت کندشونده و رو به بالا است:

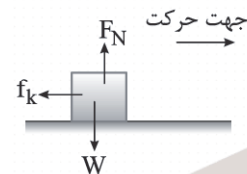
$$F_{\text{net}_y} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow T - 40 = -8 \Rightarrow T = 32 \text{ N}$$

$$\frac{T_{\text{max}}}{T_{\text{min}}} = \frac{48}{32} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

در نهایت داریم:

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 36 = 2a \times 6 \Rightarrow a = -3 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -f_k = ma$$

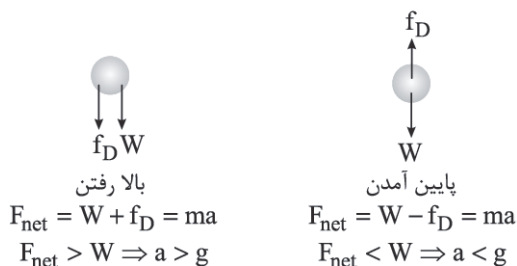
$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow -\mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow a = -g\mu_k \Rightarrow -3 = -10\mu_k \Rightarrow \mu_k = 0.3$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۳)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

بر گلوله دو نیرو وارد می‌شود، یکی وزن و یکی مقاومت هوا. وزن همیشه رو به پایین است و مقاومت هوا در خلاف جهت حرکت است، پس در هنگام بالا رفتن این دو نیرو هم‌جهت هستند و در هنگام پایین آمدن این دو نیرو در خلاف جهت هم هستند.



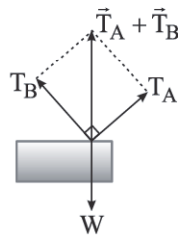
در اینجا شتاب $\frac{8}{s^2}$ کمتر از $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است پس مربوط به حالت پایین آمدن است.

$$W - f_D = ma \Rightarrow 3 - f_D = 0.3 \times 8 \Rightarrow f_D = 0.6 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

برایند دو نیروی $\vec{T}_A$ و $\vec{T}_B$ باید قرینه $\vec{W}$ باشد تا نیروهای وارد بر جسم متوازن شوند.



$$W^2 = T_A^2 + T_B^2 \Rightarrow 40^2 = (\frac{3}{4} T_B)^2 + T_B^2$$

$$40^2 = \frac{25}{16} T_B^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 40 = \frac{5}{4} T_B \Rightarrow T_B = 32 \text{ N}$$

$$T_A = \frac{3}{4} T_B = \frac{3}{4} \times 32 = 24 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

وزنه ساکن است پس نیروی خالص وارد بر آن صفر است.

$$\begin{cases} f_s = W \Rightarrow f_s = 120 \text{ N} \\ F_N = F \end{cases}$$

با زیاد شدن F مقدار F_N هم زیاد می‌شود ولی f_s تغییر نمی‌کند و همان 120 نیوتون می‌ماند.

(فیزیک دوازدهم، تمرین ۱۵ صفحه ۵۹)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

از نمودار A و B دو نقطه با مختصات زیر را در نظر بگیرید:

$$A: x = 2, F = 3 \text{ و } B: x = 4, F = 4$$

$$\frac{F_{EB}}{F_{EA}} = \frac{k_B \times x_B}{k_A \times x_A} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{k_B \times 4}{k_A \times 2} \Rightarrow \frac{k_B}{k_A} = \frac{3}{2}$$

$$\left. \begin{aligned} F_A = mg = k_A \cdot x \\ F_B = m'g = k_B \cdot \frac{x}{4} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{m'}{m} = \frac{k_B \times \frac{1}{4}}{k_A \times 1}$$

$$\Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{18 - 3}{3} = 5 \frac{m}{s^2}$$

در حالت اول داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 - F_2 = ma \Rightarrow F_1 - F_2 = 8 \times 5 \Rightarrow F_1 - F_2 = 40 \text{ N (I)}$$

بیشترین کاهش F_1 در حالتی است که حرکت جعبه یکنواخت شود.

$$F'_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F'_1 = F_2 \text{ (II)}$$

با توجه به رابطه (I) و (II) داریم:

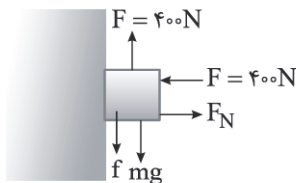
$$\begin{cases} F_1 - F_2 = 40 \text{ N} \\ F'_1 = F_2 \end{cases} \Rightarrow F_1 - F'_1 = 40 \text{ N} \Rightarrow F'_1 - F_1 = -40 \text{ N}$$

یعنی 40 N باید کاهش یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

نیروی کششی طناب در دو سر آن هم‌اندازه است یعنی طناب بر این دو نفر نیروی هم‌اندازه وارد می‌کند.



$$f_{s\max} = \mu_s F_N \Rightarrow f_{s\max} = 0.5 \times 400 = 200 \text{ N}$$

$$400 > f_{s\max} + mg \Rightarrow \text{جسم حرکت می کند}$$

پس اصطکاک وارد بر جسم اصطکاک جنبشی است.

$$f_k = \mu_k F_N = 0.4 \times 400 = 160 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

جسم در راستای قائم ساکن است پس F_{net} در راستای قائم صفر است.

$$F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = mg = 40 \text{ N}$$

$$f_{s\max} = \mu_s F_N = 0.6 \times 40 = 24 \text{ N}$$

اصطکاک وارد بر جسم f_k است. $F > f_{s\max} \Rightarrow$ جسم حرکت می کند.

$$f_k = \mu_k F_N = 40 \times 0.5 = 20 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 30 - 20 = 4a \Rightarrow a = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در مدت $t = 0$ تا $t = 6$ جسم با این شتاب حرکت می کند.

$$\begin{cases} v = at + v_0 = 6 \times 2.5 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t = \frac{15 + 0}{2} \times 6 = 45 \text{ m} \end{cases}$$

در قسمت دوم F حذف شده پس فقط اصطکاک بر جسم اثر می کند.

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 0 - 20 = 4a \Rightarrow a = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 15^2 = 2 \times (-5) \times \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{15 \times 15}{10} = 22.5 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = 22.5 + 45 = 67.5 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲ و ۴۲)

شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

شیب نمودار انحلال پذیری - دما برای نمک های NaCl و KNO_3 به ترتیب دارای بیشترین و کمترین اندازه است؛ در نتیجه دما بر انحلال پذیری نمک های NaCl و KNO_3 به ترتیب بیشترین و کمترین اثر را دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در دمای 75°C انحلال پذیری این نمک برابر با 50 گرم در 100 گرم آب است؛ پس نسبت جرم حلال به حل شونده در محلول سیرشده آن برابر ۲ است.

(۲) درست

(۴) نقطه C بالای نمودار انحلال پذیری - دما برای ترکیب Li_2SO_4 قرار دارد و یک محلول فراسیرشده از آن را نشان می دهد در حالی که این نقطه برای سایر نمک ها، زیر نمودار انحلال پذیری - دما قرار داشته و محلول سیرنشده ای از آنها را نشان می دهد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{وقتی جهت شتاب رو به بالا است. } F_N - W = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

$$\text{وقتی جهت شتاب رو به پایین است. } W - F_N = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = m(g - a)$$

$$m(g - a) = \frac{4}{5}m(g + a) \Rightarrow 5(g - a) = 4(g + a) \Rightarrow g = 9a$$

$$\Rightarrow a = \frac{g}{9}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۸)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$mg - F_{e1} = ma_1$$

$$\Rightarrow F_{e1} = m(g - a_1) \Rightarrow F_{e1} = 5(g - 3)$$

$$\text{وقتی آسانسور تندشونده بالا می رود } F_{e2} - mg = ma_2$$

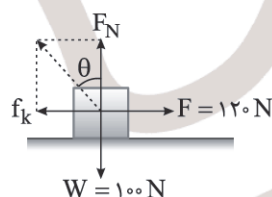
$$\Rightarrow F_{e2} = m(g + a_2) \Rightarrow F_{e2} = 5(g + 3)$$

اختلاف F_{e1} و F_{e2} برابر 30 نیوتون است و این 30 نیوتون اختلاف باعث 15 سانتی متر تغییر طول فنر شده است.

$$k = \frac{30}{0.15} = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۸، ۳۳ و ۴۴)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$\begin{cases} \theta = 45^\circ \Rightarrow f_k = F_N \\ F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow F_N = W = 100 \text{ N} \Rightarrow f_k = 100 \text{ N} \end{cases}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 120 - 100 = 10a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

در ابتدا تندی کم است و f_D هم کم است، پس حرکت تندشونده است.

$$a = \frac{W - f_D}{m}$$

با زیاد شدن تندی، f_D هم زیاد می شود، پس a کم می شود. این وضعیت ادامه دارد تا زمانی که f_D با W هم اندازه شود و از آن زمان به بعد تندی ثابت است.

پس هر دو جمله (الف) و (ب) نادرست هستند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی 400 نیوتونی رو به بالا از وزن جسم ($W = 50 \text{ N}$) بیشتر است. پس اگر جسم بخواهد حرکت کند، به طرف بالا می رود. پس اصطکاک وارد بر جسم رو به پایین است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) استون (C_3H_6O) نسبت به اتانول (C_2H_5OH) جرم مولی بیشتری دارد، اما نقطه جوش اتانول به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی از استون بیشتر است.

(۳) CO برخلاف N_2 دارای مولکول‌های قطبی است و از این‌رو نقطه جوش بالاتری دارد.

(۴) نقطه جوش مولکول‌های ناقطبی با جرم مولی آنها رابطه مستقیم دارد. (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

این نمودار مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ است. نقاط A، B و C به ترتیب مربوط به HCl ، HBr و HF است. بنابراین عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) هر دو ترکیب B و C قطبی هستند و تفاوت در نقطه جوش آنها به علت تفاوت در جرم مولی آنها است.

(ب) نقطه جوش H_2O و H_2S به ترتیب برابر $100^\circ C$ و $-6^\circ C$ است که تفاوت آنها برابر $160^\circ C$ می‌باشد در حالی که تفاوت نقطه جوش دو ترکیب A و B برابر $104^\circ C$ است.

(پ) هر سه مولکول قطبی هستند.

(ت) نیروی بین مولکولی در ترکیب‌های B و C همانند CO_2 از نوع وان‌دروالسی است در حالی که نیروی بین مولکولی در ترکیب A از نوع هیدروژنی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

انجماد آب با افزایش حجم همراه است که دلیل آن تشکیل فضاهای خالی منظم در سه بعد است که ناشی از تشکیل حلقه‌های شش‌گوشه در ساختار یخ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دماهای $30^\circ C$ و $120^\circ C$ ، حالت فیزیکی آب به ترتیب مایع و گاز است و مقایسه شمار پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی متفاوت آب به صورت: جامد < مایع < گاز است.

(۳) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(۴) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آب و تینر (هگزان) هر دو مایع هستند اما از آنجا که آب برخلاف هگزان قطبی است، این دو ماده در یکدیگر حل نشده و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان نیست.

(۳) استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۴) با توجه به اینکه اتانول محلول در آب است، این مورد صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

ممکن است A، محلول سیرشده‌ای از ماده C باشد و با افزودن C بیشتر به آن، لایه‌ای رسوب تشکیل شود.

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا باید انحلال‌پذیری این نمک در دمای $20^\circ C$ را محاسبه کنیم:

$$14g = \frac{30/8g \text{ رسوب}}{319g \text{ محلول}} \times 145g \text{ محلول} = 145g \text{ رسوب}$$

پس با سرد کردن $145g$ گرم محلول سیرشده ($45^\circ C$ گرم نمک و $100^\circ C$ گرم آب) از دمای $60^\circ C$ تا $20^\circ C$ ، جرم رسوب حاصل برابر $14g$ گرم است؛ پس داریم:

H_2O $100g/31g = 45 - 14 = 31g$ انحلال‌پذیری در دمای $20^\circ C$ اکنون با داشتن انحلال‌پذیری نمک در دو دما می‌توان معادله انحلال‌پذیری - دما را برای آن به دست آورد:

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 31 = \frac{45 - 31}{60 - 20} (\theta - 20)$$

$$\Rightarrow S - 31 = 0.35 (\theta - 20) \Rightarrow S = 0.35\theta + 24$$

پس حاصل $a + b$ برابر است با:

$$a + b = 0.35 + 24 = 24.35$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

اگر انحلال‌پذیری این نمک برابر با S گرم در $100^\circ C$ گرم آب باشد، درصد جرمی محلول سیرشده آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{S}{S + 100} \times 100 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

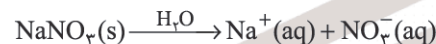
اکنون با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\frac{S \times 100}{S + 100} = \frac{100}{S + 100} = 0.8 \Rightarrow S = 25g/100g H_2O$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

معادله انحلال $NaNO_3$ در آب به صورت زیر است:



شمار مول یون‌های موجود در محلول برابر است با:

$$n \text{ mol} = 92.5 \text{ mL محلول} \times \frac{1.5g \text{ محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{85g NaNO_3}{185g \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NaNO_3}{85g NaNO_3} \times \frac{2 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol } NaNO_3} = 1.5 \text{ mol ion}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

ممکن است مولکولی از اتم‌های متفاوت تشکیل شده باشد، اما ناقطبی باشد؛ مانند CH_4 و CO_2 که مولکول‌هایی ناقطبی با $\mu = 0$ هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، میله شیشه‌ای مالش داده‌شده به موی خشک دارای بار منفی است و از طرفی اتم‌های هیدروژن، سر مثبت مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند.

(۲) درست

(۳) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

این عبارت همواره صحیح نیست؛ به عنوان مثال اگرچه نیروی بین مولکولی در NH_3 از نوع پیوند هیدروژنی است، اما نقطه جوش این ماده برابر با $-33^\circ C$ است.



۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

انحلال پذیری گاز NO در فشار ۸ atm را برابر S گرم در ۱۰۰ گرم آب در نظر می گیریم. با نصف شدن فشار، انحلال پذیری نیز نصف می شود؛ پس انحلال پذیری این گاز در فشار ۴ atm برابر با $\frac{S}{2}$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، در نتیجه به ازای کاهش فشار ۱۰۰ گرم آب، $\frac{S}{2}$ گرم گاز NO از آن خارج می شود، پس داریم:

$$? \text{ mol NO} = 0.5 \times 10^3 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{\frac{S}{2} \text{ g NO}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \Rightarrow S = 0.06 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

با توجه به اینکه در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز CO_2 در آب از گاز NO بیشتر است، پس انحلال پذیری CO_2 در دمای 20°C و فشار ۸ atm می تواند برابر با ۰.۰۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه ها نادرست است. مقایسه صحیح به صورت: $\text{NO} < \text{O}_2 < \text{N}_2$ است زیرا O_2 نسبت به N_2 جرم مولی بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آمونیم نترات (NH_4NO_3) به عنوان کود شیمیایی کاربرد دارد. (۲) وجود نمک در آب، سبب کاهش انحلال پذیری گازها در آب می شود. (۳) آب تصفیه شده به روش تقطیر دارای ترکیب های آلی فرار و میکروبها است در حالی که آب تصفیه شده به روش های اسمز معکوس و صافی کربن تنها دارای میکروبها است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۵، ۱۱۹، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر کاغذ pH در محلولی تغییر رنگ ندهد، یعنی در محلول مورد نظر $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ بوده و محلول خنثی است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می گیرد، pH تقریبی آن را نشان می دهد.

(۲) گل ادریسی در خاک اسیدی و بازی به ترتیب به رنگ آبی و سرخ شکوفا می شود.

(۳) در اثر افزودن اسید و یا باز به آب خالص در دمای اتاق، حاصل $[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ ثابت باقی می ماند اما مجموع شمار مول یون های H^+ و OH^- تغییر می کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۶ و ۳۴)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

برابر بودن pH دو محلول به معنی برابر بودن $[\text{H}^+]$ در آنها است.

ابتدا $[\text{H}^+]$ در محلول HNO_3 را محاسبه می کنیم:

$$[\text{H}^+] = M\alpha = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس $[\text{H}^+]$ در محلول حاصل از انحلال N_2O_5 در آب نیز برابر با 2×10^{-2} مولار بوده و m برابر است با:

$$m = 2L \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol.H}^+}{1L} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol H}^+} \times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 2.16 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴، ۲۵ و ۲۸)

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هگزان ناطیلی بوده و در آب حل نمی شود، بنابراین دو لایه مجزا تشکیل می شود.

(۲) آب فراوان ترین حلال در صنعت است که در بنزین خودرو که یک محلول غیر آبی است، حل نمی شود.

(۴) ماده C می تواند چربی باشد که در آب نامحلول است اما در استون حل می شود.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

در اثر انحلال هر مول Na_2S در آب، ۳ مول یون تولید می شود، بنابراین داریم:

$$? \text{ ion} = 0.8 \text{ mol Li}_2\text{S} \times \frac{3 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol Li}_2\text{S}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ ion}}{1 \text{ mol ion}}$$

$$= 1.4448 \times 10^{24}$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در انحلال یونی برخلاف انحلال مولکولی، ماده حل شونده ویژگی های ساختاری خود را حفظ نمی کند.

(۲) کاتیون های ترکیب از سمت سر منفی مولکول های آب (اتم های اکسیژن) احاطه شده و آنیون ها نیز از سر مثبت مولکول های آب (اتم های هیدروژن) احاطه می شوند.

(۴) میان یون های حاصل و مولکول های آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی برقرار است.

(شیمی دهم، صفحه ۱۱۲)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

با خوردن غذاهای حاوی سدیم کلرید، یون Na^+ مورد نیاز بدن تأمین می شود. از طرفی می دانیم نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر سدیم است.

NaCl یک ترکیب محلول در آب است و در نتیجه جاذبه های حل شونده با حلال در محلول آن (نیروی جاذبه یون - دوقطبی) بزرگ تر از میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده خالص (میانگین پیوند یونی در NaCl و پیوند هیدروژنی در آب) است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۶)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم گازی را که در دمای 65°C در ۷۵ گرم آب حل می شود، به دست می آوریم:

$$? \text{ g A} = 75 \text{ g آب} \times \frac{0.04 \text{ g A}}{100 \text{ g آب}} = 0.03 \text{ g A}$$

پس ۰.۰۴ گرم گاز از محلول خارج می شود:

$$0.04 \text{ g} = 0.03 \text{ g} + \text{جرم گاز خارج شده}$$

با توجه به چگالی گاز، می توان حجم گاز خروجی را محاسبه کرد:

$$? \text{ mL} = 0.04 \text{ g گاز} \times \frac{1L}{1.25 \text{ g گاز}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1L} = 32 \text{ mL}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۱۵)



۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

با افزایش درصد یونش اسید، $[H^+]$ در محلول اسید افزایش یافته و در نتیجه pH محلول کاهش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) $[H^+]$ در این محلول برابر یک مولار است و داریم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 1 = 0$$

(۲) برابری pH محلول دو اسید به معنای برابری $[H^+]$ در محلول آنها است. از آنجا که HCl یک اسید قوی و CH_3COOH یک اسید

ضعیف است، برای اینکه $[H^+]$ در محلول آنها برابر شود، محلول اولیه CH_3COOH باید غلظت بیشتری نسبت به HCl داشته باشد.

(۴) با انحلال گاز HCN در محلول، خاصیت اسیدی محلول ($[H^+]$) افزایش یافته و در نتیجه pH محلول کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ و ۲۸)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

در دمای اتاق (نه همواره)، گستره تغییرات pH محلول‌های آبی در بازه صفر تا ۱۴ قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آب خالص شامل مقدار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است.

(۳) آب گازدار و شیر ترش شده، هر دو اسیدی هستند.

(۴) از جمله کاربردهای بازها می‌توان به شیشه پاک‌کن و لوله بازکن اشاره کرد؛ همچنین موادی مانند NaOH و KOH بازهایی بسیار قوی بوده، به طوری که موادی خورنده به شمار می‌روند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) n برابر شدن حجم محلول یک اسید قوی، pH آن به اندازه $\log n$ افزایش می‌یابد؛ پس داریم:

$$\log n = \log 4 = 2 \log 2 = 2(0.3) = 0.6$$

(ب) با رقیق کردن محلول باز قوی AOH، غلظت یون‌های A^+ و OH^- کاهش می‌یابد اما دقت کنید که چون حاصل

$[H^+] \times [OH^-]$ عددی ثابت است و تنها به دما بستگی دارد، با

کاهش $[OH^-]$ ، غلظت یون هیدرونیوم ($[H^+]$) افزایش می‌یابد.

(پ) کاغذ pH در محلول‌های بازی به رنگ آبی درمی‌آید اما ممکن

است ماده بازی در ساختار خود فاقد یون OH^- باشد، به عنوان مثال آمونیاک (NH_3) یک باز آرنیوس است اما در ساختار خود یون

OH^- ندارد.

(ت) در دما و غلظت یکسان، هر چه باز قوی‌تر باشد، غلظت یون‌ها در محلول آن بیشتر بوده و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول حاصل نیز بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۲۸ و ۲۹)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به رابطه K_a اسید داریم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a \cdot [HA]} = \sqrt{10^{-3} \times 0.4} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

از طرفی در دمای اتاق داریم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{5 \times 10^{-13}}{2 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-11}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

در محلول اسیده‌ها، pH با $[H^+]$ رابطه معکوس دارد، پس داریم:

$[H^+]_{HA} < [H^+]_{HB}$ و از طرفی با توجه به اینکه مولاریته اولیه محلول دو اسید برابر است، پس درجه یونش اسید HB نیز از اسید HA بزرگتر است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) بدون داشتن حجم محلول‌ها، نمی‌توان راجع به شمار یون‌های H^+ موجود در محلول اظهار نظر کرد.

(۲) نسبت درجه یونش اسید HB به اسید HA عددی بزرگتر از یک است.

(۳) اگر غلظت اولیه اسید را برابر M مولار در نظر بگیریم، مجموع غلظت گونه‌ها (یون‌ها و مولکول‌های یونیده نشده) در محلول هر اسید از رابطه: $M + M\alpha$ به دست می‌آید. با توجه به برابری مولاریته اولیه دو اسید و اینکه $\alpha_{HA} < \alpha_{HB}$ است، مجموع غلظت گونه‌ها در محلول اسید HB از HA بیشتر است.

(۴) با توجه به اینکه حجم و مولاریته اولیه محلول هر دو اسید برابر است، مقدار NaOH لازم برای خنثی کردن آنها نیز برابر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۳۲)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

با اضافه کردن گاز HBr و افزایش خاصیت اسیدی محلول، pH آن کاهش می‌یابد. با توجه به مقدار اولیه و ثانویه pH محلول داریم:

$$pH_1 = 1.1 \Rightarrow [H^+]_1 = 10^{-pH_1} = 10^{-1.1} = 10^{-2+0.9} = 10^{-2} \times (10^{0.9})^1 = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = M_1$$

$$pH_2 = 0.7 \Rightarrow [H^+]_2 = 10^{-pH_2} = 10^{-0.7} = 10^{-1+0.3} = 2 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} = M_2$$

پس شمار مول‌های HBr اضافه شده برابر است با:

$$? \text{ mol HBr} = 0.5 \text{ L محلول} \times \frac{(0.2 - 0.08)}{1 \text{ L محلول}} = 6 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

اکنون می‌توان با توجه به اطلاعات داده شده، مقدار x را محاسبه نمود:

$$x \text{ L} = 0.06 \text{ mol HBr} \times \frac{81 \text{ g HBr}}{1 \text{ mol HBr}} \times \frac{1 \text{ L HBr}}{3.24 \text{ g HBr}} = 1.5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)



۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و سوم درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: با افزایش pH محلول اسیدی، $[H^+]$ کاهش یافته و در نتیجه

$[OH^-]$ موجود در محلول افزایش می‌یابد؛ پس حاصل $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ نیز

افزایش می‌یابد.

مورد دوم: کمتر بودن pH اسید HX نسبت به اسید HY بیانگر این است که محلول HX خاصیت اسیدی بیشتری دارد. دقت کنید که بدون دانستن غلظت اولیه دو اسید، نمی‌توان در مورد مقایسه قدرت اسیدی آنها اظهار نظر کرد.

مورد سوم: حاصل $[H^+] \times [OH^-]$ در محلول‌های آبی تنها به دما وابسته است.

مورد چهارم: ممکن است مقدار باز اضافه‌شده به اندازه‌ای نباشد که اسید را به طور کامل خنثی کند و در این صورت pH محلول نهایی کمتر از ۷ خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۳۲)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مقدار pH این باز داریم:

$$pH = 12.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-12.7} = 10^{-13+0.3}$$

$$= 10^{-13} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-13}} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

سپس باید با توجه به مقدار انحلال‌پذیری این باز، جرم باز اولیه حل‌شده در آب و غلظت اولیه آن را محاسبه کنیم:

$$? g \text{ BOH} = 2.5 \times 10^3 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} \times \frac{1 \text{ g BOH}}{100 \text{ g آب}} = 25 \text{ g}$$

$$M = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{25 \text{ g BOH} \times \frac{1 \text{ mol BOH}}{125 \text{ g BOH}}}{2.5 \text{ L}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون می‌توان درصد یونش این باز را محاسبه نمود:

$$[OH^-] = M\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{[OH^-]}{M} = \frac{5 \times 10^{-2}}{0.8} = 0.0625$$

$$\Rightarrow \% \alpha = \alpha \times 100 = \% 6.25$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

باز AOH نسبت به باز A'OH قوی‌تر است، زیرا K_b بزرگ‌تری دارد. اما بدون دانستن غلظت این محلول‌های بازی، نمی‌توان در مورد

$[OH^-]$ و pH آنها اظهار نظر نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو باز ضعیف هستند، پس $[OH^-]$ در محلول یک مولار آنها به یقین از یک مولار کمتر است. پس pH آنها از ۱۴ کوچک‌تر است.

(۲) در دمای یکسان، قدرت بازی با K_b رابطه مستقیم دارد.

(۴) AOH یک باز بسیار ضعیف است؛ پس در محلول آن، غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده از غلظت یون‌های حاصل بیشتر است و از طرفی در محلول باز A'OH نیز داریم:

$$[A'^+] = [OH^-] > [H^+]$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۶)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

کاتیون و آنیون نمک حاصل از واکنش میان اسیدها و بازها به ترتیب متعلق به باز و اسید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش خنثی شدن اسید و باز مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.

(۲) در اثر واکنش محلول لوله بازکن (NaOH(aq)) با اسیدهای چرب (RCOOH) صابون جامد با فرمول شیمیایی $\text{RCOO}^- \text{Na}^+$ به دست می‌آید که شمار کاتیون و آنیون در آن برابر یک است.

(۴) به عنوان مثال در واکنش خنثی شدن HCl با NaOH ، یون‌های Na^+ و Cl^- به صورت دست‌نخورده باقی می‌مانند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

شمار مول H^+ اسید برابر است با: $[H^+] = M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$

$$\Rightarrow \text{mol } H^+ = 0.5 \text{ L} \times \frac{0.2 \text{ mol } H^+}{1 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol}$$

شمار مول OH^- باز برابر است با:

$$pH = 13.3$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-13.3} = 10^{-14+0.7} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-14}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{mol } OH^- = 0.3 \text{ L} \times \frac{0.2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ L}} = 0.06 \text{ mol}$$

با توجه به واکنش خنثی شدن اسید و باز:



۰.۰۶ مول از H^+ توسط OH^- خنثی شده و $[H^+]$ در محلول نهایی برابر است با:

$$[H^+] = \frac{\text{mol}(H^+)}{V(L)} = \frac{0.1 - 0.06}{1.2 + 0.5 + 0.3} = \frac{0.04}{2} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

پس pH محلول نهایی برابر است با:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-2} = -(\log 2 + \log 10^{-2}) = -(\log 2 - 2) = 1.7$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ و ۳۲)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

قسمت اول: شمار مول باز حل‌شده در آب پس از گذشت ۹۰ ثانیه برابر است با:

$$? \text{ mol Ba(OH)}_2 = 90 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1.5/5 \text{ g Ba(OH)}_2}{1 \text{ min}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{171 \text{ g Ba(OH)}_2} = 0.75 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} = \frac{0.75}{5} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{بنابراین داریم:}$$

$$[OH^-] = M.n = 0.15 \times 2 = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+][OH^-] = 10^{-14}}{\rightarrow [H^+]} = \frac{10^{-14}}{0.3} = \frac{1}{3} \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$



۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = \sqrt{3} \cos(180^\circ + 30^\circ) \sin(180^\circ - 24^\circ) + \cos(270^\circ - 24^\circ) \sin 15^\circ$$

$$A = \sqrt{3}(-\frac{\sqrt{3}}{2})(\sin 24^\circ) - \frac{1}{2} \sin 24^\circ \Rightarrow A = -2 \sin 24^\circ \rightarrow -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

صورت و مخرج کسر را بر $\cos \alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\tan \alpha + 2}{3 \tan \alpha + 4} = \frac{\Delta}{\epsilon} \Rightarrow 6 \tan \alpha + 12 = 15 \tan \alpha + 20$$

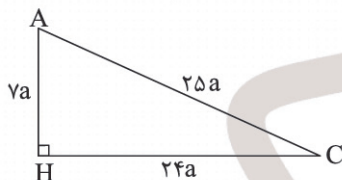
$$\Rightarrow \tan \alpha = -\frac{8}{9}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

۲۴ و ۲۵ اعداد فیثاغورسی‌اند؛ پس:

$$24a = 12 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow AH = 3/5$$



(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\tan(\frac{\pi}{8} - x) = \frac{2m-4}{m+8}$$

$$0 < \frac{2m-4}{m+8} < 1 \Rightarrow 2 < m < 12$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cos \theta = -\frac{3}{4} \Rightarrow \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\sin \theta = \frac{\sqrt{7}}{4} \Rightarrow \tan \theta = -\frac{\sqrt{7}}{3} \Rightarrow \sin^2 \theta + \tan^2 \theta = \frac{1351}{1296}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - 3(\frac{1}{6}) = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۵)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$A = \cos 10^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ = \frac{\sin 10^\circ \cos 10^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ}{\sin 10^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \sin 20^\circ \cos 20^\circ \cos 40^\circ}{\sin 10^\circ} = \frac{\frac{1}{2}(\frac{1}{2} \sin 40^\circ) \cos 40^\circ}{\sin 10^\circ}$$

$$= \frac{\frac{1}{4}(\frac{1}{2} \sin 80^\circ)}{\sin 10^\circ} = \frac{\frac{1}{8} \cos 10^\circ}{\sin 10^\circ} = \frac{1}{8} \cot 10^\circ = \frac{1}{8}(\frac{1}{m}) = \frac{1}{8m}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

پس pH محلول برابر است با:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log \frac{1}{3} \times 10^{-13} = -(\log 3^{-1} + \log 10^{-13})$$

$$= -(-0.5 - 13) = 13.5$$

قسمت دوم: شمار مول OH^- در محلول باز برابر است با:

$$? \text{ mol OH}^- = 5 \text{ L} \times \frac{0.3 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L}} = 1.5 \text{ mol}$$

از آنجا که هر مول OH^- با یک مول H^+ خنثی می‌شود، پس به 1.5 مول اسید قوی HBr نیاز داریم.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸ و ۳۲)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

$\text{Al}(\text{OH})_3$ در ترکیب با $\text{Mg}(\text{OH})_2$ و یا در ترکیب با NaHCO_3 به عنوان ضد اسید به کار می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدها است که شامل منیزیم هیدروکسید است. این دارو به شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود.
- (۲) با توجه به اینکه جوش شیرین خاصیت بازی دارد، می‌توان برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها به شوینده‌ها جوش شیرین افزود.
- (۳) در زمان استراحت میزان $[\text{H}^+]$ در اسید معده کمتر بوده و در نتیجه pH آن بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

ریاضی

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

-95° در ناحیه سوم و 65° و 172° به ترتیب در ناحیه‌های چهارم، اول و دوم قرار دارند.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۷)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

$\left\{ \begin{array}{l} \sin \alpha \cos \alpha < 0 \Rightarrow \text{ناحیه دوم یا چهارم} \\ \sin \alpha \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0 \Rightarrow \text{ناحیه اول یا چهارم} \end{array} \right. \Rightarrow \text{ناحیه چهارم}$

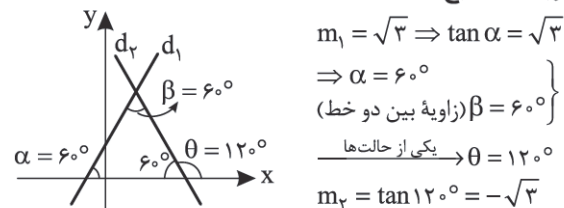
(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\theta(\text{rad}) = \frac{L}{R} = \frac{\frac{1}{2}R}{R} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۳)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.



(ریاضی دهم، صفحه ۴۱)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$(2 \times \frac{1}{2} - 1 + \frac{1}{2})(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} - 1) = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)



۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned}\sin 195^\circ \cos 105^\circ &= \sin (180^\circ + 15^\circ) \cos (90^\circ + 15^\circ) \\ &= (-\sin 15^\circ)(-\sin 15^\circ) = \sin^2 15^\circ \\ \sin 285^\circ \sin (-165^\circ) &= \sin (270^\circ + 15^\circ)(-\sin (180^\circ - 15^\circ)) \\ &= (-\cos 15^\circ)(-\sin 15^\circ) = \sin 15^\circ \cos 15^\circ \\ \cos (555^\circ) \cos (345^\circ) &= \cos (540^\circ + 15^\circ) \cos (360^\circ - 15^\circ) \\ &= (-\cos 15^\circ) \cos 15^\circ = -\cos^2 15^\circ \\ A &= \sin^2 15^\circ + \sin 15^\circ \cos 15^\circ - \cos^2 15^\circ \\ &= \frac{1}{4} \sin 30^\circ - \cos 30^\circ = \frac{1}{4} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1-2\sqrt{3}}{4}\end{aligned}$$

نکته:

$$\begin{cases} \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \\ \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned}\sin \left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) \cos \left(2x - \frac{\pi}{4}\right) &= \sin \left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) \cos \left(\frac{\pi}{4} - 2x\right) \\ &= \frac{1}{2} \sin \left(\frac{\pi}{2} - 4x\right) = \frac{1}{2} \cos 4x \\ \sin x - \cos x &= \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow 1 - \sin 2x &= \frac{1}{2} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2} \\ \cos 4x &= 1 - 2 \sin^2 2x = 1 - 2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \cos 4x &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}\end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned}\tan x + \cot x &= \frac{1}{\sin x \cos x} = 4 \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{4} \\ \sin x + \cos x &= -\sqrt{(\sin x + \cos x)^2} \\ &= -\sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x} = -\sqrt{1 + \frac{1}{2}} = -\sqrt{\frac{3}{2}} \\ \Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x &= 1 \\ &= (\sin x + \cos x)(\sin x + \cos x - \sin x \cos x) \\ &= -\sqrt{\frac{3}{2}} \left(1 - \frac{1}{4}\right) = -\frac{\sqrt{6}}{2} \times \frac{3}{4} = -\frac{3\sqrt{6}}{8}\end{aligned}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned}ab \sin \hat{C} &= (3x)(x)\left(\frac{1}{4}\right) = 36 \Rightarrow x^2 = 24 \Rightarrow x = 2\sqrt{6} \\ \Rightarrow \begin{cases} a = 2\sqrt{6} \\ b = 6\sqrt{6} \end{cases} &\Rightarrow P = 16\sqrt{6}\end{aligned}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned}y &= -2 \cos \left(\frac{\pi}{4} x\right) + 3 \\ \begin{cases} y_{\max} = 2 + 3 = 5 \\ y_{\min} = -2 + 3 = 1 \\ T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8 \end{cases} &\Rightarrow y_{\max} - 2, y_{\min} + 2, T = 5 - 2 + 12 = 15\end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$g(x) = 3f(-2x) + 1 \Rightarrow T_g = \frac{T_f}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{4} = \frac{T_f}{2} \Rightarrow T_f = \frac{\pi}{2}$$

$$f(x) = \frac{1}{2} - 3 \sin \left(\frac{\pi}{a} x\right) \Rightarrow T_f = \frac{2\pi}{\left|\frac{\pi}{a}\right|} = 2|a|$$

$$\Rightarrow 2|a| = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |a| = \frac{\pi}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۰)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

برای یافتن مختصات A داریم:

$$|2 \cos x - 1| = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x_A = \frac{\pi}{3} \Rightarrow A \left| \frac{\pi}{3}, 0 \right|$$

نقطه B دومین ماکزیمم تابع است. به سادگی معلوم است که $x = \pi$ طول ماکزیمم اول و $x = 3\pi$ طول ماکزیمم دوم است.

$$x_B = 3\pi \Rightarrow y_B = 3$$

در نتیجه $B \left| \frac{2\pi}{3}, 3 \right|$ و نقطه C برابر است با $C \left| \frac{4\pi}{3}, 1 \right|$.

$$m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3-0}{3\pi-\frac{\pi}{3}} = \frac{3}{\frac{8\pi}{3}} = \frac{9}{8\pi}$$

$$m_{BC} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-3}{4\pi-3\pi} = -\frac{2}{\pi}$$

$$\Rightarrow m_{AB} + m_{BC} = \frac{9}{8\pi} - \frac{2}{\pi} = \frac{-7}{8\pi}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۴)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$T = \frac{\pi}{|b|} = \frac{9\pi}{20} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{5} \Rightarrow |b| = 5 \Rightarrow b = 5$$

$$\begin{cases} f\left(\frac{\pi}{4}\right) = a \cos^2 \left(\frac{5\pi}{4} - \frac{\pi}{4}\right) + c = a + c = 1 \\ f\left(\frac{3\pi}{4}\right) = a \cos^2 \left(\frac{5\pi}{4} - \frac{\pi}{4}\right) + c = c = -2 \end{cases} \Rightarrow c = -2, a = 3$$

$$\Rightarrow a + b + c = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\sin(2x) = \cos \left(\frac{3\pi}{4} + x\right) \Rightarrow \sin(2x) = \sin x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + x \Rightarrow x = 2k\pi \Rightarrow \cos x = 1 \\ 2x = 2k\pi + \pi - x \Rightarrow 3x = (2k+1)\pi \\ \Rightarrow x = (2k+1)\frac{\pi}{3} \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\cos \frac{5\pi}{4} = 0 \Rightarrow \cos 3x + \sin 2x = 0$$

$$\Rightarrow \cos 3x = -\sin 2x = \sin(-2x) \Rightarrow \cos 3x = \cos \left(\frac{\pi}{2} + 2x\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + 2x \\ 3x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - 2x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ x = \frac{2k\pi - \pi}{5} \end{cases}$$



کرده و باعث تشکیل اقیانوس با عرض کم می‌شود. مانند دریای احمر (سرخ) که در اثر دور شدن عربستان از آفریقا تشکیل می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۱)

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

در رفتار الاستیک یا کشسان با اعمال تنش، سنگ‌ها دچار تغییر شکل شده و با رفع تنش به حالت اولیه خود بازمی‌گردد و به همین علت در طبیعت این رفتار قابل مشاهده نمی‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۲)

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل در رسوبات اولیه شاهد چین‌خوردگی می‌باشیم که نشان‌دهنده تنش فشاری می‌باشد.

سپس بعد از رسوبات ثانویه، در منطقه گسلی نرمال (عادی) رخ داده است که حاصل تنش کششی می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل شاهد یک ناپیوستگی زاویه‌دار می‌باشیم که رسوبات اولیه در آن چین‌خورده‌اند. با توجه به سن لایه‌ها در توالی رسوبات چین‌خورده، لایه مرکزی قدیمی (پرمین) و لایه‌های کناری و در حاشیه جدید می‌باشند که نشان‌دهنده تاقدیس می‌باشد.

این چین‌خوردگی و رسوبات ثانویه در اثر یک گسل دچار شکستگی شده‌اند که با توجه به حرکت فرودیواره به سمت بالا نوع گسل عادی می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

توف‌های آتشفشانی بر اثر رسوب خاکسترها در محیط‌های دریایی کم‌عمق ایجاد می‌شوند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه نیز در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل تأسیس شده است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۷)

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

به برآمدگی‌های موج، قله و به فرورفتگی‌های آن، قعر گفته می‌شود.

نصف فاصله قله تا قعر یک موج را دامنه موج ($\frac{B}{2}$) می‌گویند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۹)

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

به‌ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر افزایش می‌یابند.

$$7 - 4 = 3 \Rightarrow \frac{(10 \times 10 \times 10)}{10^3} = 1000 \text{ برابر}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۱)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه، افزایش گاز رادون در آب‌های زیرزمینی می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۳)

دسته جواب اول جوابی در بازه $(\pi, 2\pi)$ ندارد.

$$x = \frac{2k\pi}{5} - \frac{\pi}{10} \Rightarrow k = 3 \Rightarrow x = \frac{6\pi}{5} - \frac{\pi}{10} = \frac{11\pi}{10}$$

$$k = 4 \Rightarrow x = \frac{8\pi}{5} - \frac{\pi}{10} = \frac{15\pi}{10} = \frac{3\pi}{2}$$

$$k = 5 \Rightarrow x = 2\pi - \frac{\pi}{10} = \frac{19\pi}{10}$$

معادله در این بازه ۳ جواب دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} 3x = 2k\pi + x \Rightarrow x = k\pi \\ 3x = 2k\pi - x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$x = -\pi, -\frac{\pi}{2}, 0, \frac{\pi}{2}$$

حاصل جمع $-\pi$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\cos(x - \frac{\pi}{\lambda}) = \cos(\frac{\pi}{\lambda} - x)$$

$$\cos(\frac{\pi}{\lambda} - x) = \cos(\frac{\pi}{\lambda} - (x + \frac{3\pi}{\lambda})) = \sin(x + \frac{3\pi}{\lambda})$$

$$\Rightarrow \sin(x + \frac{3\pi}{\lambda}) \cos(x + \frac{3\pi}{\lambda}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin(2x + \frac{3\pi}{\lambda}) = 1$$

$$\Rightarrow 2x + \frac{3\pi}{\lambda} = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{\lambda}$$

$$\Rightarrow x = \frac{7\pi}{\lambda}, \pi + \frac{7\pi}{\lambda} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{11\pi}{\lambda}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$1 - \sin^2 x - \sin^2 x \cos 3x = 1 \Rightarrow \sin^2 x (1 + \cos 3x) = 0$$

$$\begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = 0, \pi, 2\pi \\ \cos 3x = -1 \Rightarrow 3x = (2k+1)\pi \Rightarrow x = \frac{2k+1}{3}\pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos 3x = -1 \Rightarrow 3x = (2k+1)\pi \Rightarrow x = \frac{2k+1}{3}\pi \\ \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \pi, \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = 0 + \frac{\pi}{3} + \pi + \frac{5\pi}{3} + 2\pi = 5\pi$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = 0 + \frac{\pi}{3} + \pi + \frac{5\pi}{3} + 2\pi = 5\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

ورقه‌ها از دو قسمت قاره‌ای و اقیانوسی تشکیل شده است.

سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و تا حدود ۳/۸ میلیارد سال می‌تواند باشد ولی سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۰)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

در مرحله جوانی در محل شکافت ایجادشده، مواد مذاب به بستر اقیانوس رسیده و کوه‌های میان اقیانوسی یا پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوسته جدید شکل می‌گیرد و به طرفین حرکت