



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست شناسی	—	فصل ۲	فصل ۲

زیست‌شناسی

- ۱- کدام گزینه، دربارهٔ گیرنده‌های چشایی زبان انسان، درست است؟
 - (۱) فراوان‌ترین یاخته در یک جوانهٔ چشایی است.
 - (۲) ناقلین عصبی را در فضایی خارج از جوانهٔ چشایی آزاد می‌کنند.
 - (۳) فعالیت مرکزی عصبی در پل مغزی، در عملکرد صحیح آنها مؤثر است.
 - (۴) هر گیرنده پیام عصبی تولیدشده را به طور مجزا به رشتهٔ عصبی منتقل می‌کند.
- ۲- رابطه با بیماری کم‌خونی داسی‌شکل کدام صحیح است؟
 - (۱) تغییر در توالی هزار آمینواسیدی هموگلوبین، سبب شکل‌گیری این بیماری شده است.
 - (۲) میزان هموگلوبین موجود در گویچهٔ داسی با توجه به تغییر شکل آن از حالت طبیعی بیشتر است.
 - (۳) ارتباط بین ژن‌ها و ساخت پروتئین را می‌توان از به ارث رسیدن بیماری کم‌خونی داسی‌شکل به فرزندان، متوجه شد.
 - (۴) وجود ژن‌های اختصاصی در یاخته‌های پوششی بدن باعث می‌شود، نسبت به گویچه‌های قرمز، شکل متفاوتی پیدا کنند.
- ۳- کدام دو مورد به ویژگی مشترک هر توالی تعیین‌کنندهٔ نوع آمینواسید قرار گرفته در رشتهٔ پلی‌پپتیدی اشاره دارد؟

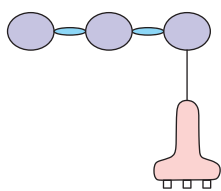
(الف) می‌تواند به ۶۴ نوع دیده شود. (ب) می‌تواند نوکلئوتیدی واجد ۳ فسفات داشته باشد.

(ج) نمی‌تواند در محیطی خارج از هسته ساخته شود. (د) می‌تواند مقابل نوکلئوتیدی با قند یکسان با خود قرار گیرد.

(۱) الف و د (۲) ج و د (۳) الف و ب (۴) ب و ج
- ۴- در ارتباط با هر نوع جاندار که در آن نوعی رنابسپاراز می‌تواند ژن‌های متعددی را رونویسی کند، کدام مورد صدق می‌کند؟
 - (۱) واجد ۳ نوع رنابسپاراز اصلی می‌باشد.
 - (۲) رنابسپاراز آن تنها در یک جهت روی هر رشتهٔ الگو حرکت می‌کند.
 - (۳) توالی موجود در انتهای پلی‌پپتیدهای ساخته‌شده، مقصد آن را مشخص می‌کند.
 - (۴) اندازهٔ مولکول‌های رنابسپاراز آنها به صورت واضح از ریبوزوم‌ها بزرگ‌تر می‌باشد.
- ۵- بخشی از ساختار کرهٔ چشم گاو که در آن پرتوهای نور برای اولین بار به یکدیگر نزدیک می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارد؟
 - (۱) توسط رشته‌هایی به جسم مژگانی اتصال دارد.
 - (۲) بخشی شفاف و تخم‌مرغی‌شکل در جلوی چشم است.
 - (۳) یاخته‌هایی با فاصلهٔ ۲۰ میکرومتر از مویرگ خونی دارد. (۴) در حفاصل بین فضای قرارگیری زلالیه و زجاجیه است.
- ۶- در تشکیل اولین پیوند پپتیدی و اتفاقات بعد از آن در طی فرایند ترجمهٔ رنای پیک درون رناتن (ریبوزوم)، کدام مورد زودتر رخ می‌دهد؟
 - (۱) حرکت رناتن (ریبوزوم) به اندازهٔ یک رمز در طول رنای پیک
 - (۲) خارج شدن اولین رنای ناقل واردشده به رناتن (ریبوزوم) از جایگاه E
 - (۳) شکسته شدن پیوند بین گروه آمین آمینواسید متیونین و رنای ناقل در جایگاه P
 - (۴) اشغال شدن جایگاه P رناتن (ریبوزوم) توسط رنای ناقلی با بیش از یک آمینواسید
- ۷- در فرایند رونویسی از هر ژن خاص یاخته‌های یوکاریوتی، کدام یک از موارد زیر رخ نمی‌دهد؟
 - (۱) محصولات بسیار متفاوتی را به دنبال بیان ژن ایجاد می‌کنند.
 - (۲) تنها یکی از دو رشته، به عنوان الگویی برای ساخت رنا قرار می‌گیرد.
 - (۳) به دنبال تاخوردگی رنای در حال ساخت، بخش ابتدایی آن از راه‌انداز دور می‌شود.
 - (۴) توالی ویژهٔ قرارگرفته در قبل آن، تعیین می‌کند که فرایند بیان ژن از کجا آغاز شود.
- ۸- در صورت حضور چند راه‌انداز بین دو ژن یک دنا به طور حتم جهت رونویسی آنها موافق خواهد بود؟

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) بیش از دو
- ۹- در سر یک مرد سالم نوعی گیرندهٔ حسی تحت تأثیر انواعی از محرک‌ها، پیام عصبی تولید می‌کند. کدام مورد دربارهٔ این گیرنده درست است؟
 - (۱) پیام را از انتهای خود به بخش پردازش‌کننده در مغز انتقال می‌دهد.
 - (۲) پوششی چندلایه از بافت پیوندی اطراف آن است.
 - (۳) فرد را از وجود محرک آسیب‌رسان آگاه می‌کند.
 - (۴) در دیوارهٔ انواعی از رگ‌های خونی وجود دارد.
- ۱۰- کدام مورد دربارهٔ اندامک سازندهٔ پلی‌پپتیدها که اندازه‌ای کوچک دارد، نادرست است؟
 - (۱) درون هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر حضور ندارد.
 - (۲) ساختار کرووی‌شکل درون هسته در ساختن آنها نقش دارد.
 - (۳) در بخشی از جایگاه‌های آن در زیرواحد کوچک، رنای ناقل یافت نمی‌شود.
 - (۴) زیرواحد بزرگ و کوچک آن تمایل یکسانی برای اتصال به رنای پیک دارند.
- ۱۱- در کتاب درسی انواعی از توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه برای رونویسی از ژن‌ها معرفی شده است. کدام مورد دربارهٔ این توالی‌ها درست است؟
 - (۱) نوعی از آنها که توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود، در ابتدای ژن قرار دارد.
 - (۲) نوعی از آنها که راه‌انداز نام دارد، رشتهٔ الگوی ژن را برای رنابسپاراز تعیین می‌کند.
 - (۳) نوعی از آنها که درون ژن قرار دارد، حاوی رمزهایی برای شناسایی آمینواسیدها است.
 - (۴) نوعی از آنها که موجب پایان فعالیت رنابسپاراز می‌شوند، نزدیک به انتهای ژن قرار دارند.

- ۱۲- نوعی از رناهای درون یاخته در حمل آمینواسیدها به سمت رناتن برای تولید پلی‌پپتید نقش دارند. در خصوص این رناها کدام مورد درست است؟
 (۱) نسبت به یکدیگر تنها در یک توالی سه نوکلئوتیدی تفاوت دارند.
 (۲) در تاخوردگی اولیه پیوندهایی کم‌انرژی بین دو رشته سازنده آن ایجاد می‌شود.
 (۳) با تشکیل ساختار نهایی آن، فاصله بین دو ناحیه از نواحی دارای نوکلئوتیدهای غیرمکمل، کم می‌شود.
 (۴) توالی سه نوکلئوتیدی موجود در انتهای بلندتر، هنگام ترجمه با توالی رمز مکمل خود پیوند هیدروژنی می‌دهد.
- ۱۳- کدام مورد، دربارهٔ گیرنده‌های بویایی بینی انسان، نادرست است؟
 (۱) همانند نوعی گیرندهٔ حواس پیکری در اثر مولکول شیمیایی تحریک می‌شوند.
 (۲) در لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و مژک‌دار مستقر در سقف بینی قرار دارند.
 (۳) زوائدی از آنها که با مولکول‌های بودار برخورد می‌کنند، درون نوعی مایع قرار می‌گیرند.
 (۴) رشته‌های عصبی خارج شده از آنها به صورت دسته‌های چندتایی به لوب بویایی وارد می‌شوند.
- ۱۴- با توجه به مراحل ترجمهٔ یک رنای پیک در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی، کدام مورد دربارهٔ هر زمانی که در دو جایگاه رناتن (ریبوزوم) به صورت همزمان دو رنای ناقل دیده می‌شود، درست است؟
 (۱) همواره یکی از دو رنای ناقل یک آمینواسید دارد.
 (۲) همواره یکی از دو رنای ناقل بدون آمینواسید است.
 (۳) همواره یکی از دو رنای ناقل در جایگاه میانی رناتن قرار دارد.
 (۴) همواره یکی از دو رنای ناقل بعد از سه حرکت از رناتن خارج می‌شود.
- ۱۵- کدام مورد دربارهٔ انواع گیرنده‌های حسی در جانوران درست است؟
 (۱) گیرنده‌های فروسرخ در مار زنگی در سوراخ‌های بینی قرار دارند.
 (۲) گیرنده‌های مکانیکی صدا در پاهای جلویی جیرجیرک در محفظه‌ای بسته قرار دارند.
 (۳) رشته‌های عصبی مربوط به گیرنده‌هایی شیمیایی در پاهای مگس در موهای حسی قرار دارند.
 (۴) در کانالی درون پوست ماهی‌ها، گیرنده‌های مکانیکی آگاه‌کنندهٔ جانور از محیط پیرامون وجود دارد.
- ۱۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟
 «در صورتی که یک ژن از دناى خطی نوعی یاختهٔ یوکاریوتی قطعاً»
 (۱) هیچ‌گاه باز نشود - یاخته برای همیشه در مرحلهٔ G_۰ چرخهٔ یاخته‌ای است.
 (۲) در طول عمر یاخته تنها یک‌بار باز شود - هلیکاز یک بار از روی آن رد شده است.
 (۳) در یک زمان محدود چندین بار باز شود - انواعی از رنابسپاراز به آن وصل می‌شوند.
 (۴) که در هر چرخهٔ یاخته‌ای فقط یک‌بار باز می‌شود - از هر دو رشتهٔ آن محصول تولید می‌شود.
- ۱۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشریشیاگلای، کدام گزینه دربارهٔ توالی‌های تنظیمی که رنابسپاراز برای شروع رونویسی به آنها متصل می‌شوند، درست است؟
 (۱) شناسایی توالی چسبیده به نخستین ژن نیازمند ورود مالتوز به یاخته است.
 (۲) جهش در توالی دور از نخستین ژن، مقدار و ساختار محصول را تغییر می‌دهد.
 (۳) توالی چسبیده به نخستین ژن یک جایگاه ویژه برای پروتئین فعال‌کننده نیز دارد.
 (۴) اتصال پروتئین مهارکننده به توالی دور از نخستین ژن، مانع حرکت رنابسپاراز می‌شود.
- ۱۸- در بدن یک مرد سالم ژن سازندهٔ هموگلوبین در بعضی از یاخته‌های هسته‌دار بروز نمی‌یابد. کدام مورد دربارهٔ این یاخته‌ها درست است؟
 (۱) همهٔ آنها تنوع ژنی یکسانی با درشت‌خوار دارند.
 (۲) فقط بعضی از آنها ژن‌هایی با توالی‌های میانه و بیانه دارند.
 (۳) همهٔ آنها از یاخته‌ای با دو مجموعهٔ ۲۳ فام‌تنی، منشأ می‌گیرند.
 (۴) فقط بعضی از آنها ژن(های) مؤثر در ایجاد تاژک در اسپرماتید را دارند.
- ۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ مادهٔ ژلاتینی در حلزون گوش فردی سالم، صادق است؟
 (۱) در نتیجهٔ لرزش مایع درون بخش حلزونی، مرتعش می‌شوند.
 (۲) از یک انتها در نزدیکی تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی قرار دارد.
 (۳) مژک‌های یک دستهٔ چندتایی از گیرنده‌های شنوایی به پهن‌ترین بخش آن متصل‌اند.
 (۴) انتهای آزاد آن در نزدیکی کوچک‌ترین یاخته‌های پوششی مجرای میانی حلزون گوش است.
- ۲۰- در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده در فردی سالم، با در نظر گرفتن ژن‌های سازندهٔ رنای رناتنی و ژن‌های سازندهٔ پروتئین‌های رناتنی، کدام مورد زیر درست است؟
 (۱) رونویسی از هر دو ژن توسط رنابسپارازهای یکسانی انجام می‌شود.
 (۲) محصول نهایی تولیدشده از هر دو ژن ساختار خطی با دو انتهای متفاوت دارد.
 (۳) در مسیر بیان هر دو ژن، تجمع ساختاری بر روی نوعی نوکلئیک‌اسید دیده می‌شود.
 (۴) رنای تولیدشده از هر دو ژن برای فعالیت از منافذ موجود در پوشش هسته عبور می‌کند.
- ۲۱- به طور معمول، در کدام گزینه هر دو ویژگی مطرح‌شده تنها در یکی از مراحل رونویسی از ژن‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شود؟
 (۱) افزایش اندازهٔ بخش بازشدهٔ دنا نسبت به مرحلهٔ قبل - تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان
 (۲) مشاهدهٔ رنایی با تعداد نوکلئوتید کمتر نسبت به بخش بازشدهٔ دنا - شکستن نوعی پیوند اشتراکی
 (۳) تشکیل نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید با باز آلی یکسان - بازگشت پایداری به بخش ابتدایی ژن
 (۴) جدا شدن رنابسپاراز از مولکول دنا - جدا شدن رنای آمادهٔ فعالیت از رشتهٔ الگو



- ۲۲- کدام مورد زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در صورتی که رنای ناقل نشان داده شده در جایگاه رناتن (ریبوزوم) باشد،»
 (۱) P - رناتن (ریبوزوم) سه بار جابه‌جا شده است.
 (۲) A - دو رنای ناقل از جایگاه E از رناتن (ریبوزوم) خارج شده است.
 (۳) P - رناتن (ریبوزوم) آماده جابه‌جایی در طول رناتن به سمت رمزه پایان است.
 (۴) A - در ادامه رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P به جایگاه E منتقل می‌شود.
- ۲۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در چشم فردی سالم بعد از برخورد پرتوهای نور به شبکیه»
 (۱) کم - در اثر ناقل عصبی، اختلاف پتانسیل گیرنده‌های استوانه‌ای تغییر می‌کند.
 (۲) زیاد - اختلاف پتانسیل گیرنده‌های نوری فراوان‌تر در چشم، تغییر می‌کند.
 (۳) زیاد - تولید ویتامین A در لکه زرد به مقدار قابل توجهی زیاد می‌شود.
 (۴) کم - ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای ساخته می‌شود.
- ۲۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص توالی‌های تنظیمی مربوط به ژن‌های یوکاریوتی، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) توالی کوتاه‌تر در مسیر بیان هر ژن مؤثر است.
 (۲) به توالی بلندتر سه نوع آنزیم می‌تواند متصل شود.
 (۳) عوامل رونویسی کوچک‌تر به توالی کوتاه‌تر متصل می‌شوند.
 (۴) توالی بلندتر ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد.
- ۲۵- کدام مورد مقایسه درستی از فرایندهای پیرایش و ویرایش را نشان می‌دهد؟
 (۱) فقط یکی از آنها بعد از ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی انجام می‌شود.
 (۲) هر دو فرایند توسط آنزیمی با خاصیت بسپارازی انجام می‌شود.
 (۳) فقط در یکی از آنها نوکلئوتید اشتباهی از رشته الگو جدا می‌شود.
 (۴) هر دو فرایند به منظور جلوگیری از اثرات جهش انجام می‌شود.
- ۲۶- با توجه به انواع بیماری‌های چشمی مطرح شده در کتاب درسی، کدام عبارت درباره یک فرد سالم (N)، یک فرد نزدیک‌بین (M) و یک فرد دوربین (H)، نادرست است؟
 (۱) در حالت M همانند حالت N، تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.
 (۲) در حالت H نسبت به حالت M، احتمال بروز پیرچشمی در سنین پایین‌تر، بیشتر است.
 (۳) در حالت H همانند حالت N، پرتوهای موازی رسیده به چشم، بر روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
 (۴) در حالت M نسبت به حالت H، پرتوهای بازتاب‌شده از اجسام دور به میزان کمتری به هم نزدیک می‌شوند.
- ۲۷- در گوش میانی و پشت پرده صماخ گوش هر فرد سالم، سه استخوان کوچک وجود دارد. کدام مورد درباره یکی از آنها که طول کمتری از سایرین دارد، صحیح است؟
 (۱) بر روی پرده ضخیم دریچه بیضی قرار دارد.
 (۲) از انتهای پهن‌تر با استخوان چکشی مفصل دارد.
 (۳) ارتعاشات دریافتی از استخوان سندان را در دو مسیر هدایت می‌کند.
 (۴) امواج صوتی را به بزرگ‌ترین مجرای درون حلزون گوش منتقل می‌کند.
- ۲۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در نوعی تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلائی که رنابسپاراز برای رسیدن به جایگاه آغاز رونویسی مسافت بر روی دنا طی می‌کند»
 (۱) بیشتری - در حضور مالتوز، پروتئینی به دنا متصل می‌شود.
 (۲) کمتری - در غیاب لاکتوز، مهارکننده به دنا متصل می‌ماند.
 (۳) بیشتری - در حضور لاکتوز و گلوکز، رنابسپاراز شروع به حرکت می‌کند.
 (۴) کمتری - تمایل رنابسپاراز به راه‌انداز توسط پروتئین فعال‌کننده تنظیم می‌شود.
- ۲۹- درباره رشته‌های عصبی سازنده شاخه (عصب) شنوایی، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) بخش ابتدایی آنها از کنار یاخته‌های پوششی حلزون گوش عبور می‌کند.
 (۲) از فضای درونی مجرای میانی حلزون گوش شروع و تا قشر مخ ادامه دارند.
 (۳) ناقلین عصبی را از گیرنده‌های شنوایی مجرای میانی حلزون گوش دریافت می‌کنند.
 (۴) بخشی از مسیر رسیدن آنها به مرکز پردازش در قشر مخ مشترک با مسیر عصب بینایی است.
- ۳۰- در خصوص انواع رمزه‌های پایان معرفی شده در کتاب درسی، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟
 (۱) همه آنها حاصل رونویسی از توالی پایان رونویسی در رشته الگو هستند.
 (۲) فقط در مرحله پایان ترجمه به رناتن وارد و از آن خارج می‌شوند.
 (۳) در همه جانداران آمینواسیدهایی یکسان را رمز می‌کنند.
 (۴) همه آنها دو نوکلئوتید کاملاً یکسان با رمزه آغاز دارند.

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ پیش آزمون: مهر ماه ۱۴۰۴

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
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 اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

فیزیک

۳۱- بر جسمی فقط دو نیروی هم‌اندازه عمود بر هم وارد می‌شود و جسم با شتاب $\frac{m}{s}$ به حرکت در می‌آید. اگر بدون تغییر جهت نیروها،

بزرگی یکی از آنها ۴ برابر شود، بزرگی شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟

- (۱) $3\sqrt{17}$ (۲) $\sqrt{17}$ (۳) $\sqrt{34}$ (۴) $3\sqrt{34}$

۳۲- شخصی درون اتوبوسی که در حال حرکت به طرف جلو است، ایستاده است. اگر اتوبوس ترمز کرده و سپس تندی خود را افزایش دهد،

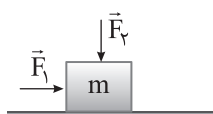
شخص در دو حالت به ترتیب از راست به چپ به کدام سمت منحرف می‌شود؟

- (۱) جلو - عقب (۲) عقب - عقب (۳) جلو - جلو (۴) عقب - جلو

۳۳- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم F_1 و F_2 به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی

این دو نیرو، هر یک دو برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد

درست است؟



(۱) $2 < k < 3$

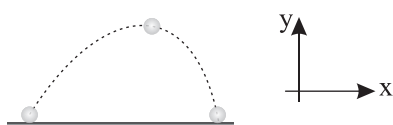
(۲) $1 < k < 2$

(۳) $k = 2$

(۴) $k = 1$

۳۴- وزنه‌ای به جرم 3 kg به صورت مایل پرتاب می‌شود. در بالاترین نقطه مسیر، شتاب جسم با یکاهای SI به صورت $\vec{a} = -4\vec{i} - 10\vec{j}$

است. بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم در بالاترین نقطه مسیر چند نیوتون است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

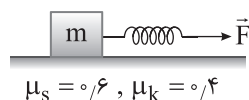
(۳) ۱۵

(۴) ۹

۳۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 3 kg توسط فنر افقی با جرم ناچیز روی سطح افقی کشیده می‌شود. زمانی که جسم در آستانه

حرکت قرار دارد، طول فنر 26 cm و زمانی که جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند، طول فنر 22 cm است. ثابت فنر

چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s}$)



$\mu_s = 0.6, \mu_k = 0.4$

(۱) $1/5$

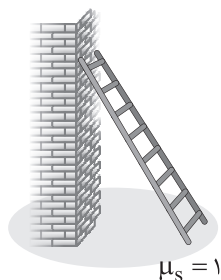
(۲) 0.9

(۳) $1/2$

(۴) $1/8$

محل انجام محاسبات

۳۶- در شکل زیر، اصطکاک دیوار با نردبان ناچیز و نردبان در آستانه لغزیدن است. اندازه نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند، چند برابر اندازه نیرویی است که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند؟



(۱) ۱

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۳۷- یک جعبه به جرم 5 kg روی سطح افقی قرار دارد. اگر نیروی افقی و ثابت 50 نیوتون بر آن وارد شود، با طی مسافت 20 متر تندی آن به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح افقی کدام است؟ ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{7}{10}$ (۴) $\frac{3}{10}$

۳۸- شخصی به جرم 90 کیلوگرم داخل یک آسانسور ایستاده است. در کدام یک از حالت‌های زیر نیرویی که آسانسور بر این شخص وارد می‌کند، 1080 نیوتون می‌شود؟ ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) آسانسور با تندی ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت به طرف بالا است.

(۲) آسانسور که در حال حرکت به طرف بالا بوده با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حال توقف است.

(۳) آسانسور که در حال حرکت به طرف پایین بوده با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حال توقف است.

(۴) آسانسور به طرف بالا حرکت می‌کند و با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حال زیاد کردن تندی است.

۳۹- دو جسم به جرم‌های 2 و 4 کیلوگرم را از بالای ساختمانی رها می‌کنیم. اگر در لحظه‌ای که نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم‌ها یکسان است، شتاب حرکت دو جسم به ترتیب $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و a باشد، مقدار a چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $7/5$ (۲) 6 (۳) $3/75$ (۴) 3

۴۰- شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب $\vec{a}_1$ حرکت کند، کف آسانسور بر شخص نیروی 350 نیوتون وارد می‌کند و اگر آسانسور با شتاب $\vec{a}_2$ حرکت کند، کف آسانسور بر شخص نیروی 700 نیوتون وارد می‌کند. $\vec{a}_1$ به طرف است.

و $\vec{a}_2$ به طرف و $\frac{|\vec{a}_1|}{|\vec{a}_2|}$ برابر است. ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) بالا، پایین، $\frac{3}{4}$ (۲) بالا، پایین، $\frac{1}{4}$ (۳) پایین، بالا، $\frac{3}{4}$ (۴) پایین، بالا، $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

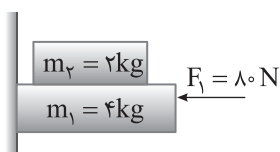
۴۱- یک جعبه روی کف یک واگن قطار قرار دارد و با چیزی غیر از کف واگن در تماس نیست. قطار به طرف شرق حرکت می‌کند و جعبه روی کف قطار نمی‌لغزد. در حالتی که حرکت قطار تندشونده است، جهت نیروی اصطکاک وارد بر جعبه به طرف و در حالتی که حرکت قطار کندشونده است، جهت نیروی اصطکاک وارد بر جعبه به طرف است.

(۱) شرق - شرق (۲) شرق - غرب (۳) غرب - غرب (۴) غرب - شرق

۴۲- سه نیروی $\vec{F}_1 = 12\text{ N}$ و $\vec{F}_2 = 20\text{ N}$ و $\vec{F}_3 = 24\text{ N}$ در صفحه افقی به جسمی به جرم 10 kg وارد می‌شود و جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر در یک لحظه اندازه نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ ، $\frac{1}{4}$ برابر شود و جهت نیروی $\vec{F}_3$ قرینه شود و بزرگی آن 50% درصد افزایش یابد، بزرگی شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) $5/4$ (۲) $4/2$ (۳) $3/6$ (۴) 6

۴۳- مطابق شکل، نیروی $F = 80\text{ N}$ جسم‌های m_1 و m_2 را ساکن روی دیوار نگه داشته است. نیرویی که دیوار به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



(۱) 80

(۲) 60

(۳) 100

(۴) 40

۴۴- جعبه چوبی به جرم 4 kg بر روی سطح زمین قرار دارد. اگر در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه، آن را با نیروی کشش طناب T بالا بکشیم، پس از 8 s و اگر با نیروی کشش طناب $4T$ به سمت بالا بکشیم، پس از 2 s به ارتفاع یکسان h می‌رسد. نیروی کشش طناب T چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 20 (۲) 35 (۳) 50 (۴) 65

۴۵- جسمی مطابق شکل به صورت تندشونده با شتاب ثابت $\frac{5m}{s^2}$ در حال حرکت است. اندازه نیروی افقی F را چند درصد کاهش دهیم تا

جسم با تندی ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟ ($\mu_k = 0.5$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) 50% (۲) 20% درصد

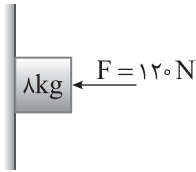
(۳) 25% (۴) 40% درصد

۴۶- شخصی به جرم 90 kg روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز ایستاده و یک سر طنابی با جرم ناچیز را در دست دارد. سر دیگر طناب به وزنه‌ای به جرم 120 kg که روی همان سطح قرار دارد، بسته شده است. اگر این شخص با نیروی ثابت 360 N نیوتون سر طناب را بکشد، در مدت 2 ثانیه فاصله او از وزنه چند متر کم می‌شود؟

(۱) 12 (۲) 16 (۳) 14 (۴) 8

محل انجام محاسبات

۴۷- در شکل زیر، وزنه روی دیوار ساکن است. چند مورد از جملات زیر درست است؟ ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)



الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین وزنه و دیوار برابر $\frac{2}{3}$ است.

ب) اگر بزرگی نیروی F را زیاد کنیم، بزرگی نیرویی که سطح دیوار بر وزنه وارد می‌کند، زیاد می‌شود.

ج) اگر بزرگی نیروی F را کم کنیم، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه کم می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۸- یک جعبه به جرم 5 kg را روی سطح افقی با سرعت v به طرف جلو هل می‌دهیم و رها می‌کنیم و جعبه با طی مسافت x پس از رها شدن متوقف می‌شود. اگر 10 kg وزنه داخل جعبه قرار دهیم و بر روی همان سطح با سرعت اولیه $4v$ به حرکت درآوریم، پس از طی چه مسافتی متوقف می‌شود؟

- ۸x (۱) ۱۲x (۲) ۱۶x (۳) ۲۴x (۴)

۴۹- وزنه‌ای به جرم 4 kg به انتهای طنابی با جرم ناچیز آویخته شده و انتهای دیگر طناب را با نیروی ثابت 50 N به طرف بالا می‌کشیم. اگر در مدت 4 ثانیه وزنه از حال سکون با شتاب ثابت به تندی 6 m/s بر ثانیه برسد، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر وزنه چند نیوتون است؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر وزنه را ثابت فرض کنید.) ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)

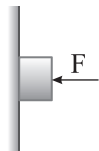
- ۶ (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۰- شخصی به جرم m درون یک آسانسور که شتاب حالت تندشونده و کندشونده آن هم‌اندازه هستند، بر روی ترازوی فنری ایستاده است. اگر در طی حرکت آسانسور، پیشینه عددی که ترازو نشان می‌دهد، 6 برابر کمینه مقدار آن باشد، کمینه عددی که ترازو نشان می‌دهد چقدر کمتر از وزن شخص است؟ (وزن شخص: mg)

- $\frac{5}{7} mg$ (۱) $\frac{2}{7} mg$ (۲) $\frac{4}{5} mg$ (۳) $\frac{6}{5} mg$ (۴)

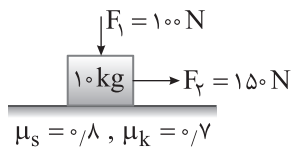
۵۱- مطابق شکل زیر، یک وزنه به جرم 4 kg تحت تأثیر نیروی F قرار دارد و با تندی ثابت $2 \frac{m}{s}$ در راستای قائم پایین می‌آید. اگر در یک

لحظه بزرگی نیروی افقی F بدون تغییر جهت آن، 10 درصد افزایش یابد، پس از چند ثانیه وزنه متوقف می‌شود؟ ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱/۵ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۲/۵ (۴)

۵۲- وزنه روی سطح افقی ساکن بوده و همزمان دو نیروی F_1 و F_2 بر آن وارد شده‌اند. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$)



۱) بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه 140 N نیوتون است.

۲) اگر بزرگی F_1 را 20 N نیوتون اضافه کنیم، وزنه در آستانه لغزیدن قرار می‌گیرد.

۳) اگر بزرگی F_1 را $\frac{25}{4} \text{ N}$ نیوتون کم کنیم، وزنه در آستانه لغزیدن قرار می‌گیرد.

۴) بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه 160 N نیوتون است.

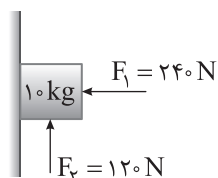
محل انجام محاسبات

۵۳- چند مورد از جملات زیر درست است؟

- الف) وقتی گلوله‌ای در هوا سقوط می‌کند، هر چه تندی آن بیشتر شود، بزرگی نیروی مقاومت هوا هم زیاد می‌شود.
 ب) وقتی یک گلوله از حال سکون در هوا سقوط می‌کند تا قبل از رسیدن به تندی حدی، تندی آن افزایش و بزرگی شتاب آن کاهش می‌یابد.
 ج) چتربازی که پس از یک پرش آزاد و رسیدن به تندی خیلی زیاد چتر خود را باز می‌کند، مقداری به طرف بالا می‌رود و سپس با تندی حدی پایین می‌آید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۴- در شکل زیر، وزنه در آستانه لغزیدن روی دیوار است. اگر بزرگی F_1 را نصف کنیم، F_2 چند نیوتون شود تا وزنه در آستانه لغزیدن به



طرف پایین باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۰۰
 (۲) ۸۰
 (۳) ۹۰
 (۴) ۱۱۰

۵۵- در شکل زیر، نیروی F وزنه را از حال سکون به طرف راست می‌کشد و پس از طی مسافت (d) نیروی F قطع می‌شود. از این لحظه به بعد

وزنه با طی مسافت $(\frac{d}{4})$ متوقف می‌شود. اگر بزرگی نیروی F ، نصف وزن جسم باشد ($F = \frac{1}{4} mg$)، ضریب اصطکاک جنبشی بین وزنه و



سطح افقی چقدر است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۲
 (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

محل انجام محاسبات

۵۶- چند مورد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- به بیشترین مقدار از یک ماده حل‌شونده بر حسب گرم که در دمای معین در ۱۰۰ گرم حلال حل می‌شود، انحلال پذیری می‌گویند.
- محلول سیرشده محلولی است که مقدار ماده حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب آن دقیقاً برابر با مقدار انحلال پذیری آن ماده در دمای معین باشد.
- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای ۶۰°C از انحلال پذیری آن در دمای ۲۰°C بیشتر است.
- نقره کلرید (AgCl) و کلسیم فسفات ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) برخلاف اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) و سدیم سولفات (Na_2SO_4) در آب نامحلول‌اند.

۱ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

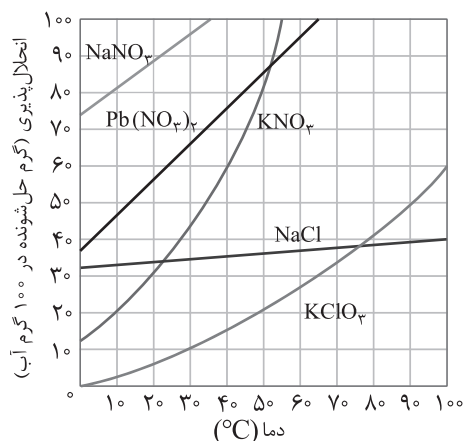
۵۷- با توجه به جدول زیر که مربوط به انحلال پذیری پتاسیم سولفات در دماهای مختلف است، تقریباً در چه دمایی درصد جرمی محلول سیرشده ۳۱٪ است؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{\text{g K}_2\text{SO}_4}{100\text{g H}_2\text{O}})$	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰

۳۰ (۲) ۱۸ (۱)

۲۵ (۴) ۱۰ (۳)

۵۸- با توجه به نمودار زیر، با سرد کردن ۴۸۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرات از دمای ۹۰°C تا دمای ۳۰°C و جداسازی مواد جامد از ته ظرف، جرم محلول باقیمانده در ظرف به تقریب چند گرم خواهد بود؟



۱۲۸ (۱)

۱۵۰ (۲)

۳۵۲ (۳)

۴۰ (۴)

۵۹- انحلال پذیری نمک A که حاصل از واکنش یک هالوژن با یک فلز قلیایی است در دمای ۲۵°C برابر با ۳۸ گرم است. اگر ۴۵۶ گرم از این نمک را در دمای ۲۵°C درون یک کیلوگرم آب بریزیم، چند درصد از جرم آغازی حلال، آب به آن اضافه کنیم تا یک مخلوط سیرشده همگن حاصل شود؟

۴۰ (۴) ۱۰ (۳) ۲۰ (۲) ۱۵ (۱)

۶۰- اگر انحلال پذیری HCl در دمای ۳۲°C برابر ۷۳ گرم باشد، ۲۳/۲ گرم منیزیم هیدروکسید موجود در واکنش با چند گرم محلول سیرشده HCl در آب در دمای ۳۲°C به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5, \text{Mg} = 24, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

$\text{HCl(aq)} + \text{Mg(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$ (موازنه شود.)

۴۰ (۴) ۱۷۳ (۳) ۲۹/۲ (۲) ۶۹/۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۱- مقایسه انجام شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) آسان تر مایع شدن: $HF > N_2 > F_2$
 (۲) گشتاور دوقطبی: $H_2O > H_2S > CO_2$
 (۳) نقطه جوش: $CO > O_2 > Cl_2$
 (۴) میزان قطبی بودن: $C_3H_8 > NH_3 > CH_4$

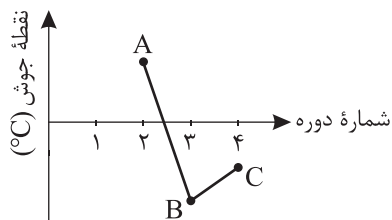
۶۲- در کدام موارد نام و عبارت های بیان شده مطابقت ندارند؟

- (آ) هیدروژن سولفید: مدل فضاپرکن آن همانند مدل فضاپرکن آب است و نقطه جوش آن $60^\circ C$ - است.
 (ب) پیوند هیدروژنی: قوی ترین نیروی واندروالسی موجود در بین مولکول هایی است که توانایی تشکیل آن را دارند.
 (پ) گشتاور دوقطبی: کمیتی است که برای اندازه گیری میزان قطبیت مولکول ها استفاده می شود و یکای آن دبای است.
 (ت) مولکول های آب: شکل مولکول های آب به صورت خمیده است و در میدان الکتریکی، اتم اکسیژن به سمت صفحه با بار منفی جهت گیری می کند.

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

۶۳- با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب های هیدروژن دار سه عنصر نخست گروه ۱۷ جدول تناوبی را نشان می دهد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) دلیل بیشتر بودن نقطه جوش C نسبت به B، داشتن جرم مولی بیشتر است.
 (۲) تعداد الکترون ها با $1 = 1$ در هالوژن سازنده مولکول B برابر با ۱۱ است.
 (۳) در میان مولکول های داده شده، تنها یک مولکول می تواند همانند آب و برخلاف استون پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 (۴) نقطه جوش A، از نقطه جوش NH_3 و PH_3 بیشتر و از نقطه جوش AsH_3 کمتر است.



۶۴- کدام گزینه عبارت درستی را در مورد «یخ» بیان نمی کند؟

- (۱) در یخ قدرت پیوندهای هیدروژنی بین مولکول های H_2O بسیار بالا است و این مولکول ها در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.
 (۲) در ساختار یخ آرایش مولکول های آب به گونه ای است که در آن اتم های هیدروژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند.
 (۳) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از دو مولکول دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

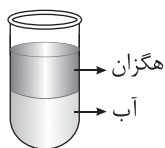
(۴) در دمای $0^\circ C$ و فشار ۱ atm، چگالی یخ از چگالی آب کمتر است.

۶۵- ارزش کدام گازره (از نظر درستی یا نادرستی) برخلاف سایر گزینه ها است؟

- (۱) آب فراوان ترین و رایج ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است که می تواند همه ترکیبات یونی و مولکولی را در خود حل کند.

(۲) اتانول همانند استون و برخلاف هگزان $\mu > 0$ دارد و نقطه جوش آن نسبت به استون کمتر است.

(۳) شکل زیر مخلوط آب و هگزان را پس از افزودن آنها به یکدیگر به درستی نشان می دهد.



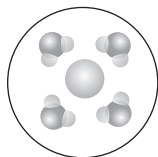
(۴) اگر مولکول های حلال را با A و ذره های حل شونده را با B نمایش دهیم، برای محلول B در A، رابطه

$$A \cdots B < \frac{(A \cdots A) + (B \cdots B)}{2}$$

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شکل زیر می‌تواند مربوط به آب‌پوشی یون پتاسیم در آب باشد.



(۲) در NaCl و KNO_3 ، نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب یونی و پیوندهای هیدروژنی در آب است.

(۳) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ همانند استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود و تهیه محلول سیر شده از آن ممکن نیست.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی استون، ۴ واحد کمتر از شمار هیدروژن‌ها در فرمول مولکولی هگزان است.

۶۷- کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

(۱) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است.

(۲) اگر یک استوانه مدرج را به صورت وارونه درون یک ظرف آب سرد قرار دهیم و توسط یک قیف، گاز حاصل از انحلال قرص جوشان را به استوانه منتقل کنیم، حجم گاز حاصل بیشتر از زمانی خواهد بود که آزمایش با آب گرم انجام شود.

(۳) اغلب انحلال‌پذیری گازهای قطبی بیشتر از گازهای ناقطبی است.

(۴) انحلال‌پذیری گازها در آب با n برابر شدن فشار، n برابر می‌شود.

۶۸- مخلوطی از دو ماده A و B در یک لوله آزمایش، به شدت هم زده شده و پس از هم زدن، A و B از هم جدا شده و دو لایه مجزا را درون لوله آزمایش ایجاد کرده‌اند. اگر A در انتهای لوله آزمایش و B بر روی آن جای داشته باشد، کدام مورد نادرست است؟

(۱) A و B می‌توانند حالت فیزیکی متفاوت داشته باشند.

(۲) اگر A محلول اتانول در آب باشد، B نمی‌تواند محلول استون در آب باشد.

(۳) اگر جرم A و B برابر باشد، حجم A به یقین بیشتر از B است.

(۴) اگر B محلول ید در هگزان باشد، A لزوماً حلال خالص آن نیست.

۶۹- محلول سیر شده پتاسیم هیدروکسید در دمای 32°C دارای چگالی $5/6$ گرم بر میلی‌لیتر و غلظت مولی ۸ مولار است. انحلال‌پذیری

پتاسیم هیدروکسید در این دما، به تقریب چند گرم در 100 گرم آب است؟ ($K = 39$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۱۶ (۲) $8/7$ (۳) ۹۲ (۴) ۳۲

۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هنگامی که حبوبات و میوه‌های خشک در آب قرار می‌گیرند، متورم می‌شوند در حالی که خیار در آب شور چروکیده می‌شود.

(۲) با استفاده از روش اسمز معکوس برخلاف روش صافی کربن، می‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

(۳) در روش تقطیر که برای تصفیه آب به کار می‌رود، ترکیب‌های آلی فرار جدا نمی‌شوند.

(۴) در تهیه آب شیرین به روش اسمز معکوس، محلول بالای غشای نیمه‌تراوا، غلیظ‌تر می‌شود.

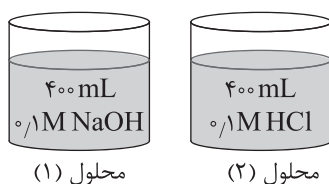
محل انجام محاسبات

۷۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آب و همه محلول‌های آبی محتوی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.
 (۲) سامانه‌هایی را که در آنها غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید برابر است، خنثی می‌نامند.
 (۳) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب‌پوشیده، شمار کمی از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.
 (۴) میزان اسیدی بودن بزاق دهان بیشتر از محتویات روده کوچک است.
 ۷۲- در دما و غلظت آغازی یکسان، انحلال کدام ماده در آب سبب کاهش غلظت یون هیدروکسید می‌شود و در محلول آن پس از انحلال، شمار مولکول‌های موجود کمتر است؟

(۱) KOH (۲) H_2SO_4 (۳) HCN (۴) NH_3

۷۳- شکل‌های زیر دو ظرف مشابه دارای حجم معینی محلول را در دمای اتاق نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

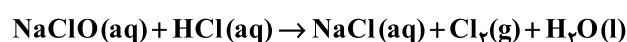


- (۱) مجموع شمار یون‌های محلول (۲) برابر ۰/۸ است.
 (۲) کاتیون محلول (۱) آب‌پوشیده شده و pH محلول (۱) برابر ۱۳ است.
 (۳) رسانایی الکتریکی دو محلول به تقریب برابر است.
 (۴) الکترولیت حاصل از واکنش دو محلول، NaCl(aq) بوده و pH محلول حاصل از آنها کمتر از ۷ است.

۷۴- از انحلال m گرم از یک اسید (HX) در مقداری آب به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر، محلولی به دست آمده است که pH آن برابر ۴ است. اگر K_a این اسید برابر 10^{-4} باشد، m کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود و جرم مولی اسید برابر با ۶۲ گرم بر مول است.)

(۱) 124×10^{-5} (۲) 248×10^{-5} (۳) 496×10^{-5} (۴) 8×10^{-5}

۷۵- ۴ لیتر محلول HCl با pH = ۱ را در اختیار داریم. مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر از واکنش HCl با مقدار کافی NaClO در شرایط STP، چند لیتر گاز آزاد می‌شود؟



(۱) ۴۴/۸ (۲) ۲۲/۴ (۳) ۴/۴۸ (۴) ۲/۲۴

۷۶- چند میلی‌لیتر آب مقطر به مخلوطی از ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۴ مولار، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید ۰/۲ مولار و ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۰/۱ مولار اضافه شود تا pH محلول نهایی برابر ۱/۴ شود؟ (حجم محلول‌ها جمع‌پذیر است و $\log 4 = 0.6$)

(۱) ۲۵۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۷۷- در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، ۳/۷۵ لیتر از گاز HA که از انحلال آن محلولی اسیدی حاصل می‌شود را در ۱۰ لیتر آب حل می‌کنیم. اگر ثابت یونش اسیدی برابر با $6 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، شمار یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول کدام است؟

(۱) 36.12×10^{-19} (۲) 3×10^{-4} (۳) 18.06×10^{-19} (۴) 6×10^{-4}

محل انجام محاسبات

۷۸- درصد جرمی محلولی از پتاسیم هیدروکسید برابر ۲/۵ و جرم هر میلی لیتر از آن برابر ۲/۲۴ گرم است. اگر حجم ۱۰۰ میلی لیتر از آن با اضافه

کردن مقداری آب مقطر به ۵ لیتر برسد، pH محلول رقیق شده در دمای اتاق کدام است؟ ($K = 39$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol⁻¹)

- (۱) ۱۲/۷ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱۲/۳

۷۹- کدام موارد از عبارت های بیان شده نادرست اند؟

(آ) pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار فورمیک اسید کوچک تر است.

(ب) در محلول NaOH همانند $Ca(OH)_2$ ، $[OH^-] > [H^+]$ است و در دمای اتاق $pH > 7$ دارند.

(پ) در محلول آب گازدار در دمای اتاق، $[OH^-] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ است.

(ت) افزودن m گرم هیدروفلوئوریک اسید به محلول حاوی منیزیم هیدروکسید سبب کاهش pH محلول می شود.

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

۸۰- ثابت یونش برای اسیدهای HA، HB و HC به ترتیب برابر $1/8 \times 10^{-4}$ ، $4/5 \times 10^{-4}$ و $4/9 \times 10^{-6}$ است. با توجه به آن کدام موارد از

عبارت های بیان شده نادرست اند؟

(آ) HB اسید قوی تری نسبت به HC است و به یقین pH کمتری نسبت به HC دارد.

(ب) در اثر واکنش قطعه یکسانی فلز روی با محلول اسیدهای HA و HC، حجم گاز هیدروژن تولیدی در انتهای واکنش در ظرف حاوی اسید HA بیشتر است.

(پ) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، رسانایی الکتریکی HA بیشتر از رسانایی الکتریکی HC است.

(ت) در شرایط یکسان، تعداد ذره به شکل مولکول در محلول حاوی اسید HC بیشتر است.

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

۸۱- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی ارزش یکسانی با سایر گزینه ها ندارد؟

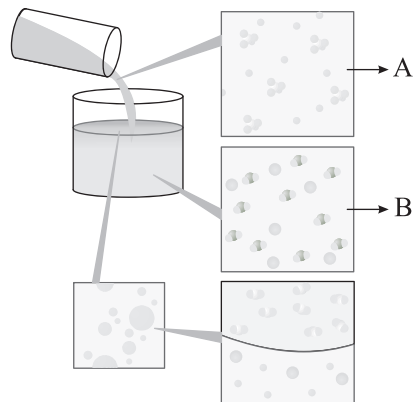
(۱) در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیرۀ معده تولید می شود که pH معده در زمان استراحت ۳/۷ است.

(۲) ضداسیدها داروهایی هستند که به منظور کاهش میزان اسیدی بودن معده به کار می روند.

(۳) ثابت یونش بازها را با K_b نشان می دهند که در دمای معین هر چه K_b بزرگ تر باشد، آن باز قوی تر است.

(۴) آمونیاک از جمله بازهای قوی است که در شیشه پاک کن ها استفاده می شود.

۸۲- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش محلول سدیم هیدروژن کربنات و هیدروکلریک اسید است، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) یون های Na^+ و Cl^- در این واکنش دست نخورده باقی می مانند.

(۲) محلول های A و B به ترتیب خاصیت اسیدی و بازی دارند.

(۳) در ترکیب یونی حاصل شده در این واکنش، نسبت آنیون به کاتیون برابر ۱ است.

(۴) سدیم هیدروژن کربنات خاصیت بازی دارد و می تواند اسید معده را خنثی کند.

محل انجام محاسبات

۸۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) غلظت یونهای NO_3^- در HNO_3 در محلول ۱٪ مولار آن بیشتر از غلظت یونهای F^- در محلول ۱٪ مولار HF است.
- (۲) رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد و در محیطهای اسیدی به رنگ قرمز است.
- (۳) رنگ کاغذ pH درون یک محلول نشان دهنده pH دقیق آن محلول است.
- (۴) با افزایش دما حاصل ضرب $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ موجود در آب ثابت می ماند.

۸۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) لوله بازکن محلول هیدروکسید دومین فلز قلیایی جدول تناوبی است.
- (۲) با افزودن مقداری از محلول HF به محلول KOH ، ثابت یونش KOH افزایش می یابد.
- (۳) شیر ترش شده برخلاف محلول حاصل از انحلال SO_3 در آب دارای $\text{pH} < 7$ است.
- (۴) هر چه شمار اتمهای هیدروژن در یک اسید بیشتر باشد، آن اسید قوی تر است.

۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $\text{Al}(\text{OH})_3$ و NaHCO_3 ، $\text{Mg}(\text{OH})_2$ به عنوان ماده مؤثر ضداسیدها استفاده می شوند.
- (۲) شیر منیزی یکی از رایج ترین ضداسیدها است که باعث افزایش pH شیرۀ معده می شود.
- (۳) سود سوزآور (NaOH) و پتاس سوزآور (KOH) از جمله بازهای قوی هستند که خورنده به شمار می روند.
- (۴) واکنش برگشت پذیر خنثی شدن اسید و باز مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها است.

محل انجام محاسبات



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۲ (مثلثات)	فصل ۴ (مثلثات)	فصل ۲ (مثلثات)
زمین شناسی	—	فصل ۴	—

ریاضی

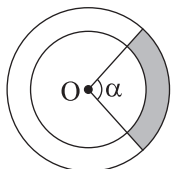
۸۶- در کدام محدوده از دایره مثلثاتی، روابط $\tan \alpha > \cot \alpha$ و $\sin \alpha < \cos \alpha$ برقرار است؟

- (۱) $(45^\circ, 90^\circ)$ (۲) $(90^\circ, 135^\circ)$ (۳) $(225^\circ, 270^\circ)$ (۴) $(270^\circ, 315^\circ)$

۸۷- اگر $A = \cos 2$ ، $B = \sin 4$ و $C = \tan 4$ ، آنگاه کدام رابطه صحیح است؟

- (۱) $B > C > A$ (۲) $C > B > A$ (۳) $B > A > C$ (۴) $A > C > B$

۸۸- با توجه به شکل زیر، اگر دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۴، هم‌مرکز باشند و $\alpha = 120^\circ$ باشد، تفاضل مقدار مساحت و محیط ناحیه رنگی کدام است؟



- (۱) $2/5$

- (۲) 3

- (۳) $3/5$

- (۴) 4

۸۹- خط l جهت مثبت محور x ها را با زاویه 30° در نقطه A روی محور، قطع می‌کند. اگر l را 120° در جهت مثبت مثلثاتی حول نقطه A دوران دهیم، معادله آن به صورت $y + \sqrt{2m+1}x = k$ می‌شود. کدام خط بر خط l' عمود است؟

- (۱) $y = \sqrt{3}x$ (۲) $y = -\sqrt{3}x$ (۳) $y = \frac{1}{\sqrt{3}}x$ (۴) $y = \frac{-1}{\sqrt{3}}x$

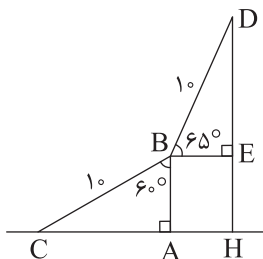
۹۰- اگر $\frac{\sin(-112^\circ) + \sin(158^\circ)}{\cos(202^\circ)} = \frac{3}{5}$ حاصل $\tan 22^\circ$ کدام است؟

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

۹۱- حاصل عبارت $\frac{\cos 202^\circ - 2\sin 112^\circ}{2\sin 248^\circ + 4\cos 338^\circ}$ کدام است؟

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

۹۲- اگر $\sin 65^\circ \approx \frac{9}{10}$ و در شکل زیر، مقدار CH تقریباً برابر $a\sqrt{3} + \sqrt{b-1}$ باشد، مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟



- (۱) 5

- (۲) 4

- (۳) 3

- (۴) $3/6$

۹۳- در مثلث ABC ، اندازه دو ضلع AB و AC به ترتیب 20 و 15 هستند. اگر $\tan \hat{C} = \frac{4}{3}$ ، طول ضلع BC کدام است؟

- (۱) 16 (۲) 20 (۳) 25 (۴) 27

۹۴- اگر در دایره مثلثاتی $30^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ باشد، حاصل جمع بیشترین و کمترین مقدار $\sin \alpha$ کدام است؟

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

۹۵- اگر در دایره مثلثاتی $\tan x < 0$ و $\tan x(\cos x - \frac{1}{4}) < 0$ باشند، x در کدام ربع دایره قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۹۶- حاصل $1 - \frac{\cos^2 \frac{\pi}{4}}{1 + \sin \frac{\pi}{4}}$ کدام است؟

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

۹۷- اگر $\sin \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{a+b\sqrt{c}}}{2}$ حاصل $a+b+c$ کدام است؟ ($a, b, c \in \mathbb{Z}$)

- (۱) 3 (۲) 5 (۳) 4 (۴) 6

محل انجام محاسبات

۹۸- اگر $f(x) = x - \frac{1}{x}$ و $g(x) = \cot x$ ، مقدار تابع $y = \sqrt{(f \circ g)(x)}$ در $x = \frac{\pi}{24}$ کدام است؟

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

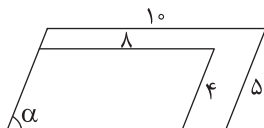
۹۹- حاصل عبارت $(\sin 22/5^\circ - \sin 15^\circ) + (\cos 22/5^\circ - \cos 15^\circ)$ کدام است؟

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

۱۰۰- اگر $\sin \alpha = 2 \cos \alpha$ و انتهای کمان در ربع سوم مثلثاتی باشد، مقدار $\cos 2\alpha$ کدام است؟

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

۱۰۱- در شکل زیر، اختلاف مساحت دو متوازی‌الاضلاع برابر $14/4$ می‌باشد. $\tan \alpha$ برابر با کدام است؟



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

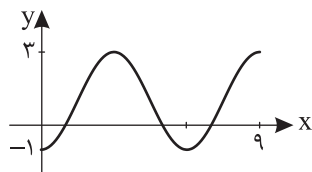
۱۰۲- دوره تناوب تابع $f(x) = \sin(ax + \frac{\pi}{3})$ ، دو برابر دوره تناوب تابع $g(x) = 1 - \cos(\frac{\pi}{4} + bx)$ است. دوره تناوب تابع $y = \sin(\frac{a}{b}x)$ کدام است؟

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

۱۰۳- اگر $f(x) = \begin{cases} x+1 & 0 \leq x < 1 \\ 2x-1 & 1 \leq x < 2 \end{cases}$ و f تابعی متناوب با دوره تناوب $T = 2$ باشد، $f(11/5)$ کدام است؟

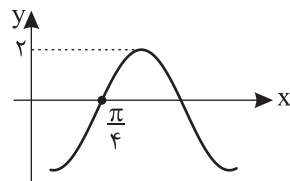
- (۱) 22 (۲) 2 (۳) $1/5$ (۴) $12/5$

۱۰۴- نمودار تابع $f(x) = b \cos \frac{\pi x}{c} + a$ ، مطابق شکل زیر است. مقدار $f(20)$ کدام است؟



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۱۰۵- شکل زیر نمودار ضابطه $y = a + b \sin(x + \frac{\pi}{4})$ است. مقدار a کدام است؟



- (۱) -۱
(۲) ۱
(۳) -۲
(۴) ۲

۱۰۶- تعداد جواب‌های معادله $\cos(2x + \frac{\pi}{4}) - \cos(x - \frac{\pi}{4}) = 0$ در فاصله $[-\pi, \pi]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- اگر جواب‌های معادله $8 \cos^4 x - 6 \cos^2 x + 1 = 0$ را در بازه $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$ روی دایره مثلثاتی به هم وصل کنیم، کدام شکل پدید می‌آید؟

- (۱) مثلث (۲) مربع (۳) مستطیل (۴) دوزنقه

۱۰۸- تعداد جواب‌های معادله $|\sin x| = \frac{1}{4}$ در بازه $(0, \frac{3\pi}{4})$ کدام است؟

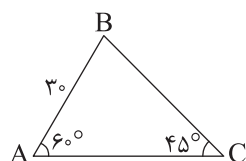
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- کدام گزینه می‌تواند جواب معادله $2 \cos^2 \alpha - \sin \alpha = 1$ باشد؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $2k\pi + \frac{\pi}{6}$ (۲) $2k\pi - \frac{\pi}{6}$ (۳) $k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۴) $2k\pi + \frac{\pi}{4}$

محل انجام محاسبات

۱۱۰- با توجه به شکل زیر، اگر $AB = 30$ ، طول ضلع BC کدام است؟



(۱) $15\sqrt{2}$

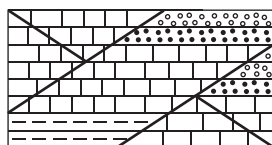
(۲) $15\sqrt{3}$

(۳) $10\sqrt{6}$

(۴) $15\sqrt{6}$

زمین‌شناسی

۱۱۱- در شکل زیر چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟



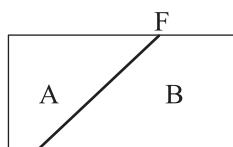
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۱۲- شکل زیر یک گسل عادی را نشان می‌دهد. A و B به ترتیب چه سنی می‌توانند داشته باشند؟



(۱) A (تریاس) و B (کرتاسه)

(۲) A (پالئوژن) و B (نئوژن)

(۳) A (پرمین) و B (دوونین)

(۴) A (کربونیفر) و B (کواترنری)

۱۱۳- مرکز سطحی زلزله فاصله را از کانون زلزله دارد و خسارت زمین‌لرزه را دارد.

(۱) کمترین - کمترین (۲) بیشترین - بیشترین (۳) کمترین - بیشترین (۴) بیشترین - کمترین

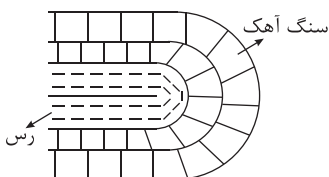
۱۱۴- کدام یک از موج‌های زیر در داخل زمین منتشر می‌شوند و از محیط‌های مایع و گاز نیز می‌گذرند؟

(۱) طولی (۲) عرضی (۳) لای (۴) ریلی

۱۱۵- رابطه ریاضی مقیاس ریشتر، لگاریتمی است، یعنی افزایش یک واحد در مقیاس ریشتر، نشان‌دهنده افزایش چندبرابری در دامنه موج می‌باشد؟

(۱) ۱۰ برابر (۲) ۱۰۰ برابر (۳) ۱۰۰۰ برابر (۴) ۳/۶ برابر

۱۱۶- به ترتیب سنگ آهک و رس برای کدام زمان باشند تا شکل زیر یک ناودیس باشد؟



(۱) ژوراسیک - کربونیفر

(۲) تریاس - پرمین

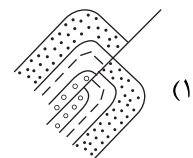
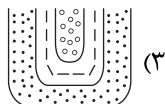
(۳) کرتاسه - ژوراسیک

(۴) پرمین - تریاس

۱۱۷- در گدازه آتشفشان هرچه سیلیس شیب آتشفشان است.

(۱) داغ‌تر - بیشتر (۲) سردتر - کمتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) کمتر - کمتر

۱۱۸- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مقدار تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر است؟



۱۱۹- شدت یک زمین‌لرزه را به کمک اندازه‌گیری می‌کنند.

(۱) میزان خرابی‌ها (۲) دامنه امواج ثبت شده (۳) مقدار انرژی آزاد شده (۴) مدت زمان لرزش

۱۲۰- کدام یک از رفتارهای سنگ‌ها در طبیعت قابل مشاهده نیست؟

(۱) الاستیک (۲) پلاستیک (۳) شکنندگی (۴) برشی



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۴
مهرماه 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 بیگ محمدی - 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)
زهره 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 ۳ صحیح است.

ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند؛ در نتیجه برای فعالیت صحیح گیرنده‌های چشایی مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی لازم است.

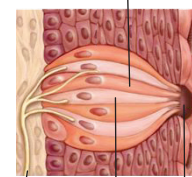
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل زیر، در یک جوانه چشایی فراوانی یاخته‌های پشتیبان بیشتر از سایر یاخته‌ها است.

(۲) گیرنده‌های چشایی ناقل عصبی را در همان جوانه چشایی ترشح می‌کنند.

(۴) طبق شکل زیر چند گیرنده درون یک جوانه چشایی، پیام تولیدشده را به یک رشته عصبی انتقال می‌دهند.

یاخته پشتیبان



منفذ
گیرنده چشایی
جوانه چشایی
رشته عصبی

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۲)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نوعی بیماری ارثی است که از طریق والدین به فرزندان منتقل می‌شود. این بیماری به نوعی رابطه بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) علت بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نوعی تغییر ژنی بسیار جزئی است که در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار تغییر یافته است.

(۲) در کم‌خونی داسی‌شکل، شکل هموگلوبین تغییر می‌کند نه میزان آن!

(۴) همه یاخته‌های پیکری و هسته‌دار بدن ژن‌های یکسانی دارند ولی نوع بیان متفاوت در یاخته‌ها باعث شکل و کار متفاوت می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۱)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

توالی‌های رمز و رمزه تعیین‌کننده نوع آمینواسید قرار گرفته در رشته پلی‌پپتیدی هستند.

بررسی همه موارد:

الف) رمز و رمزه به ۶۴ نوع دیده می‌شوند.

ب) رمز و رمزه توالی‌های سه نوکلئوتیدی درون دنا و رنای پیک هستند؛ در نتیجه نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته دارند.

ج) در راکیزه و دیسه نیز دنا وجود دارد. از رونویسی از روی ژن‌های مربوط به پروتئین که در دنا حلقوی هستند، رمزه ایجاد می‌شود.

د) توالی رمزه می‌تواند در مقابل توالی پادرمزه قرار بگیرد. این دو توالی نوکلئوتیدهایی با قند ریبوز دارند. توالی رمز هم در دنا می‌تواند در مقابل رشته رمزگذار قرار بگیرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۷ و ۲۹)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

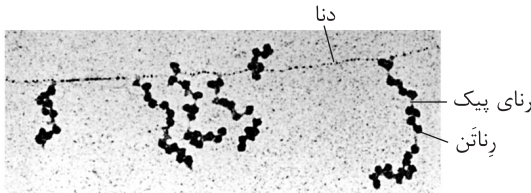
در یاخته‌های پروکاریوتی فقط یک نوع رنابسپاراز وجود دارد. این نوع رنابسپاراز از همه ژن‌ها رونویسی می‌کند. در یاخته‌های یوکاریوتی نیز رنابسپاراز ۲ می‌تواند از انواع ژن‌های پروتئین‌ساز رونویسی انجام دهد. هم در یاخته‌های یوکاریوتی و در هم یاخته‌های پروکاریوتی، رنابسپاراز بر روی ژن تنها در یک جهت حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یوکاریوت‌ها سه نوع رنابسپاراز دارند.

(۳) در هر رشته پلی‌پپتیدی یک توالی هدایت‌کننده وجود دارد که پلی‌پپتید را از محل تولید به محل مقصد هدایت می‌کند. این توالی در انتهای آمین قرار دارد.

(۴) در یاخته‌های یوکاریوتی اندازه رناتن می‌تواند از رنابسپاراز بزرگ‌تر باشد. به شکل زیر دقت کنید:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۳۱ و ۳۲)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

پرتوهای نور بازتاب‌شده از اجسام برای اولین بار در قرنیه به یکدیگر نزدیک می‌شوند (همگرا می‌شوند). قرنیه بخش تخم‌مرغی شکل و شفاف لایه خارجی چشم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدسی توسط رشته‌هایی به جسم مژگانی اتصال دارد.

(۳) در عدسی و قرنیه مویرگ خونی وجود ندارد؛ در نتیجه یاخته‌های این دو بخش فاصله‌ای بیشتر از ۲۰ میکرومتر از مویرگ‌های خونی دارند.

(۴) عدسی در حدفاصل بین فضای قرارگیری زلالیه و زجاجیه است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۷)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

به مراحل زیر دقت کنید:

ورود رنای ناقل به جایگاه A ← جدا شدن انتهای کربوکسیل آمینواسید از رنای ناقل جایگاه P ← انتقال آمینواسید به جایگاه A و تشکیل پیوند پپتیدی با آمینواسید موجود در این جایگاه ← حرکت ریبوزوم به اندازه یک رمزه (یا حتی رمزا!) ← وارد شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P به جایگاه E و همچنین رنای ناقل دارای توالی آمینواسیدی از جایگاه A به جایگاه P ← خارج شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از رناتن از جایگاه E

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۰)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

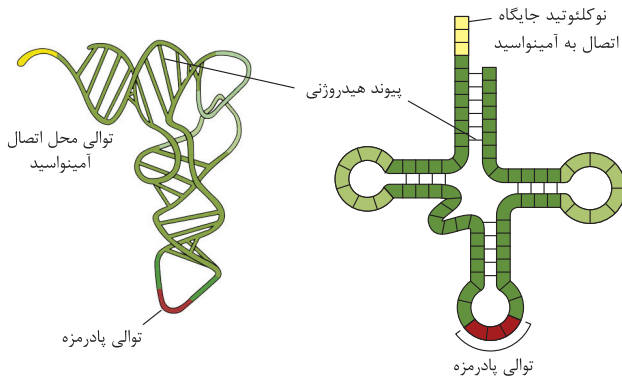
به دنبال بیان یک ژن، همواره تنها یک نوع محصول ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در هر ژن تنها یکی از دو رشته به عنوان الگو عمل می‌کند.

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

رنای ناقل در حمل آمینواسیدها به سمت رناتن برای تولید پلی پپتید نقش دارد. در زمان تشکیل ساختار نهایی در این رنا، فاصله بین دو بازوی کناری کم می شود. به شکل زیر دقت کنید:



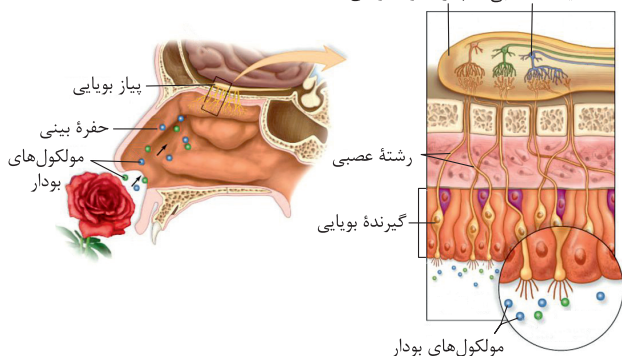
بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در همه رناهای ناقل به جز در ناحیه پادرمزه ای، انواع توالی های مشابهی وجود دارد.
- (۲) رنای ناقل همانند سایر رناها تکرشته ای است. در زمان تاخوردگی اولیه، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با باز آلی مکمل که روبه روی هم قرار گرفته اند، تشکیل می شود.
- (۴) در زمان ترجمه، توالی پادرمزه با رمزه مکمل خود پیوند هیدروژنی می دهد نه توالی جایگاه اتصال به آمینواسید.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

طبق شکل زیر گیرنده های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند. این گیرنده ها در لایه یاخته های پوششی استوانه ای بدون مژک قرار دارد. یاخته عصبی پیاز یا لوب بویایی



بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) گیرنده درد جزء حواس پیکری است. این گیرنده توسط مولکول های شیمیایی تحریک می شود.
- (۳) زوائد خارج شده از گیرنده های بویایی در مایع بین یاخته ای قرار دارند.
- (۴) طبق شکل رشته های عصبی خارج شده از گیرنده های بویایی به صورت دسته های چندتایی از منافذ استخوان جمجمه عبور کرده و به لوب بویایی وارد می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۳۱)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

در مرحله طویل شدن به صورت همزمان دو رنای ناقل در رناتن مشاهده می شود. در هر زمانی یکی از دو رنای ناقل در جایگاه P قرار دارد.

(۳) طبق شکل زیر زمانی که رنای در حال ساخت دچار تاخوردگی می شود، بخش ابتدایی آن از راه انداز دور می شود.



(۴) توالی راه انداز قبل از ژن قرار دارد. این توالی به رنایسپاراز، محل صحیح شروع رونویسی را نشان می دهد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳ تا ۲۵)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

برای اینکه جهت رونویسی از دو ژن متوالی یکسان باشد، باید یک راه انداز بین آنها باشد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۲۵)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

گیرنده درد نوعی گیرنده حسی است که توسط انواعی از محرک ها می تواند تحریک شود. این گیرنده سازش ناپذیر است و فرد را از وجود محرک آسیب رسان آگاه می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) گیرنده درد انتهای دارینه نورون حسی است. پیام تولید شده توسط این گیرنده توسط آسه نورون حسی به مغز منتقل می شود.
- (۲) در اطراف گیرنده درد، پوشش پیوندی وجود ندارد.
- (۴) گیرنده درد در دیواره سرخرگ ها وجود دارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

ریبوزوم اندامک سازنده پلی پپتیدها است. زیر واحد کوچک آن تمایل بیشتری برای پیوستن به رنای پیک دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) درون هسته و شبکه آندوپلاسمی ریبوزوم وجود ندارد.
- (۲) هستک در ساختن ریبوزوم ها نقش دارد. هستک ساختار کروی شکل درون هسته است.
- (۳) به بخشی از هر جایگاه ریبوزوم که در زیر واحد کوچک قرار دارد، رنای ناقل وارد نمی شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۲، ۳۰ و ۳۱)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

موقعیت راه انداز نسبت به ژن می تواند رشته الگو را برای رنایسپاراز مشخص کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) راه انداز توسط رنایسپاراز شناسایی می شود. این بخش جزء ژن نیست و قبل از آن قرار دارد.

(۳) توالی پایان رونویسی درون ژن قرار دارد. در این توالی رمز برای شناسایی آمینواسید وجود دارد نه رمزه!

(۴) توالی پایان رونویسی باعث پایان فعالیت رنایسپاراز می شود. این توالی در انتهای ژن قرار دارد نه نزدیک به انتهای آن!

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) ممکن است یکی از رناهای ناقل درون رناتن یک آمینواسید، یا بدون آمینواسید و یا چند آمینواسید داشته باشد.
۴) اولین و آخرین رنای ناقل بعد از یک حرکت از رناتن خارج می‌شود. سایر رناهای ناقل بعد از انجام دو حرکت از رناتن خارج می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

بر روی پاهای جلویی جیرجیرک محفظه‌ای بسته وجود دارد که درون گیرنده‌های مکانیکی صدا قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های فروسرخ در مار زنگی درون دو سوراخ در زیر چشم قرار دارند ولی این سوراخ‌ها مربوط به بینی نیستند.
۳) رشته عصبی گیرنده‌های شیمیایی پاهای مگس، خارج از موهای حسی قرار دارند.
۴) کانال خط جانبی در زیر پوست ماهی قرار دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

یک ژن می‌تواند در زمان همانندسازی یا رونویسی باز شود. در صورتی که این بخش هیچ‌گاه باز نشود، این یاخته تقسیم نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در صورتی که یک ژن در طول عمر یاخته تنها یک بار باز شود، ممکن است این باز شدن برای همانندسازی و یا برای رونویسی بوده باشد. به یاد دارید که ژن سازنده اینترفرون نوع ۱ تنها در زمان آلوده شدن به ویروس رونویسی می‌شود.

۳) به یک ژن فقط یک نوع رنابسپاراز متصل می‌شود.

۴) یک ژن برای همانندسازی در هر چرخه یاخته‌ای تنها یک بار باز می‌شود ولی برای رونویسی می‌تواند یک یا چند بار باز شود. در رونویسی تنها از روی یک رشته ژن، محصول تولید می‌شود ولی در همانندسازی از روی هر رشته، محصول تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

رنابسپاراز برای شروع رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شود. در تنظیم مثبت راه‌انداز به نخستین ژن چسبیده است و در تنظیم منفی بین راه‌انداز و نخستین ژن، توالی اپراتور وجود دارد. در تنظیم مثبت شناسایی راه‌انداز نیازمند ورود مالتوز به باکتری و اتصال آن به پروتئین فعال‌کننده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جهش در توالی راه‌انداز اثری بر توالی محصول ژن ندارد.

۳) جایگاه اتصال پروتئین فعال‌کننده متفاوت از راه‌انداز است.

۴) مهارکننده به توالی اپراتور متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

ژن سازنده هموگلوبین تنها در گویچه‌های قرمز بروز می‌کند. همه یاخته‌های بدن از یاخته تخم منشأ می‌گیرند. یاخته تخم دو مجموعه ۲۳ تایی فام‌تن دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بعضی از اسپرم‌ها فام‌تن X و در بعضی دیگر فام‌تن Y وجود ندارد.

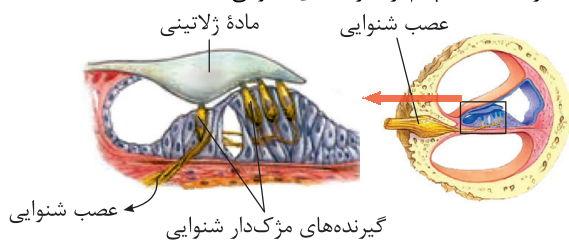
۲) ژن‌هایی با توالی میانه و بیانه در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد.

۴) همه یاخته‌های هسته‌دار و پیکری، همه ژن‌ها را دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

طبق شکل زیر ماده ژلاتینی در مجرای میانی حلزون گوش قرار دارد و از یک انتها در نزدیکی محل تجمع جسم یاخته‌های عصبی دریافت‌کننده پیام از گیرنده‌های شنوایی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نتیجه لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک گیرنده‌های شنوایی خم می‌شود.

۳) طبق شکل به پهن‌ترین بخش از ماده ژلاتینی یک گیرنده شنوایی اتصال دارد.

۴) انتهای آزاد ماده ژلاتینی در نزدیکی یاخته‌های بزرگ و کشیده از نوع بافت پوششی قرار دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۰)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده ژن‌های سازنده رنای رناتنی و پروتئین‌های رناتنی می‌توانند به مقدار زیاد رونویسی شوند. در مسیر بیان این ژن‌ها تجمع رنابسپاراز بر روی ژن مربوطه می‌تواند دیده شود. در ضمن در مسیر بیان ژن سازنده پروتئین‌های رناتنی تجمع رناتن‌ها بر روی رنای پیک دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یوکاریوت‌ها رونویسی از ژن‌های سازنده رنای رناتنی توسط رنابسپاراز ۱ و پروتئین‌های رناتنی توسط رنابسپاراز ۲ انجام می‌شود.

۲) پروتئین‌ها شکل سه‌بعدی خاصی دارند و به شکل خطی دیده نمی‌شوند.

۴) رنای رناتنی از هسته خارج نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۶)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

در رونویسی جدا شدن رنابسپاراز از مولکول دنا در مرحله پایان رخ می‌دهد. جدا شدن رنای آماده فعالیت از رشته الگو نیز در مرحله پایان صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مراحل رونویسی طول بخش باز شده دنا ثابت است. تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان هم در مرحله طویل شدن و هم در مرحله پایان دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توالی افزاینده برای هر ژن نیاز نیست.

(۳) طبق شکل، عوامل رونویسی متصل به راه انداز کوچک ترند.

(۴) افزاینده ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

فرایند ویرایش همزمان با تولید رشته پلی نوکلئوتیدی انجام می شود ولی ویرایش حین یا بعد از انجام رونویسی و تولید رنا انجام می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ویرایش توسط آنزیم دنباسپاراز انجام می شود.

(۳) در هیچ کدام از دو فرایند، نوکلئوتید رشته الگو تغییر نمی کند. دقت کنید در ویرایش نوکلئوتید اشتباهی از رشته در حال ساخت جدا می شود.

(۴) ویرایش به منظور جلوگیری از جهش است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

در بیماری نزدیک بینی میزان همگرایی پرتوهای نوری افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فرد سالم و نزدیک بین تصویر اجسام نزدیک روی شبکه تشکیل می شود.

(۲) افراد دور بین نسبت به افراد نزدیک بین بیشتر در معرض پیرچشمی هستند.

(۳) در افراد سالم و دور بین، تصویر اجسام دور، روی شبکه تشکیل می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

در گوش میانی سه استخوان کوچک چکشی، سندان و رکابی قرار دارد. استخوان رکابی نسبت به دوتای دیگر کوچک تر است. این استخوان ارتعاشات دریافتی از استخوان سندان را در دو مسیر هدایت می کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دریچه بیضی نازک است.

(۲) استخوان رکابی با استخوان چکشی مفصل ندارد.

(۴) استخوان رکابی، ارتعاشات را انتقال می دهد نه امواج صوتی!

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

در تنظیم منفی بین ژن و راه انداز، توالی اپراتور قرار دارد ولی در تنظیم مثبت راه انداز به ژن چسبیده است؛ در نتیجه در تنظیم مثبت رنابسپاراز برای شروع رونویسی مسافت کمتری را طی می کند. در تنظیم مثبت تمایل رنابسپاراز به راه انداز توسط پروتئین فعال کننده تنظیم می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنظیم منفی رنابسپاراز مسافت بیشتری را طی می کند.

(۲) در تنظیم مثبت رنابسپاراز مسافت کمتری را طی می کند.

(۳) در حضور همزمان لاکتوز و گلوکز، پروتئین مهار کننده به توالی اپراتور متصل است و رنابسپاراز قادر به حرکت نیست.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

(۲) در مرحله آغاز رنای ساخته شده تعداد نوکلئوتید کمتری نسبت به بخش باز شده دنا دارد. در هر سه مرحله رونویسی، برای قرارگیری نوکلئوتید مکمل در برابر نوکلئوتید رشته الگو، باید دو فسفات از سه فسفات آن جدا شوند. این کار با شکسته شدن پیوند اشتراکی بین فسفاتی انجام می شود.

(۳) پیوند فسفودی استر می تواند بین نوکلئوتیدهایی با باز آلی یکسان و یا متفاوت ایجاد شود. این پیوند در هر سه مرحله رونویسی تشکیل می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

در صورتی که رنای ناقل نشان داده شده در جایگاه A باشد، یعنی پیوند پپتیدی تشکیل شده است و ریبوزوم به اندازه یک رمزه در طول رنای پیک جابه جا می شود. در این زمان رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P به جایگاه E منتقل می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تعداد جابه جایی ریبوزوم با تعداد پیوند پپتیدی برابر است. در شکل نشان داده شده، دو پیوند پپتیدی وجود دارد.

(۲) اگر رنای ناقل نشان داده شده در جایگاه A باشد، یک رنای ناقل از ریبوزوم خارج شده است.

(۳) زمانی که رنای ناقل دارای زنجیره پلی پپتیدی در جایگاه P باشد، ریبوزوم در طول رنای پیک جابه جا شده است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

در چشم گیرنده های استوانه ای فراوان ترند. این گیرنده ها در نور کم و زیاد تحریک می شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نور کم گیرنده های استوانه ای تحریک می شوند. دقت کنید که اختلاف پتانسیل گیرنده های استوانه ای در اثر نور تغییر می کند نه ناقل عصبی!

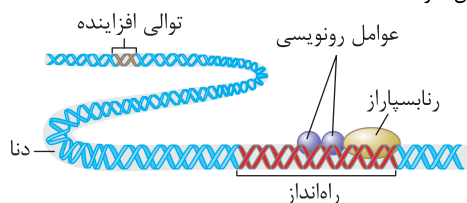
(۳) گیرنده های مخروطی در نور زیاد تحریک می شوند. این گیرنده ها در لکه زرد فراوان ترند. گیرنده های نوری برای تولید ماده حساس به نور به ویتامین A نیاز دارند. ویتامین A در یاخته های گیرنده نور تولید نمی شود.

(۴) ماده حساس به نور در اثر نور تجزیه می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

در یاخته های یوکاریوتی توالی های راه انداز و افزاینده، توالی های تنظیمی هستند. طبق شکل زیر توالی راه انداز نسبت به افزاینده بلندتر است. به توالی راه انداز آنزیم های رنابسپاراز، هلیکاز و دنباسپاراز می تواند متصل شود.





۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

عصب شنوایی و عصب بینایی هر دو از تالاموس عبور می کنند. پس بخشی از مسیر حسی آنها مشترک است.
بررسی سایر گزینه ها:
(۱) عصب شنوایی بعد از تجمع جسم یاخته های عصبی ایجاد می شود.
(۲) رشته های سازنده عصب شنوایی خارج از مجاری درون حلزون گوش هستند.
(۳) ناقل عصبی وارد یاخته پس سیناپسی نمی شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۳۰)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

رمزهای پایان شامل رمزهای UAG، UGA و UAA است. هر یک از این رمزها با رمزه آغاز دو نوکلئوتید کاملاً یکسان دارد.
بررسی سایر گزینه ها:
(۱) رمزهای پایان لزوماً حاصل رونویسی از توالی پایان رونویسی نیستند.
(۲) رمزهای پایان فقط در مرحله پایان و آن هم به جایگاه A وارد می شوند. ورود هر کدام از آنها به این جایگاه به معنی اتمام ترجمه است.
(۳) رمزهای پایان هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کنند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۲۷)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

حالت اول:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow \sqrt{F^2 + F^2} = ma$$

$$\xrightarrow{a=6} \sqrt{2}F^2 = ma \Rightarrow F\sqrt{2} = 6m$$

حالت دوم:

$$\sqrt{F^2 + 16F^2} = ma \Rightarrow \sqrt{17}F^2 = ma \Rightarrow F\sqrt{17} = ma$$

$$F = \frac{6m}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{6\sqrt{17}}{\sqrt{2}}m = ma \Rightarrow a = 3\sqrt{34} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲ و ۳۳)

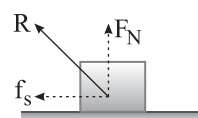
۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به قانون لختی (قانون اول نیوتون) هنگامی که اتوبوس ترمز می کند شخص ایستاده درون اتوبوس تمایل دارد حالت قبلی خود را حفظ کند پس به سمت جلو منحرف می شود و هنگامی که اتوبوس تندی خود را افزایش می دهد به سمت عقب منحرف می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

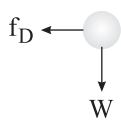
با توجه به شکل نیرویی که سطح به جسم وارد می کند برابر با $R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2}$ است.



چون جسم ساکن است $f_s = F_f$ و $F_N = mg + F_f$ است.
در حالت دوم F_f دو برابر شده اما جسم باز هم ساکن است. پس $f_s' = 2f_s$. مقدار F_f دو برابر شده اما F_N اگرچه زیاد شده اما به دو برابر نمی رسد. پس مقدار R هم زیاد شده ولی به ۲ برابر نمی رسد.
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۴)

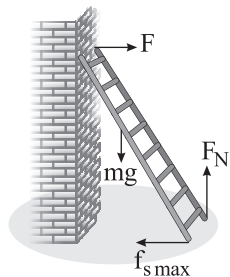
۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

نیروی مقاومت هوا مماس بر مسیر و در خلاف جهت حرکت است. در بالاترین نقطه مسیر نیروی مقاومت هوا افقی است.
 $\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} = 3(-4\vec{i} - 1\vec{j})$
 $W = 30\text{N}, f_D = 12\text{N}$
پس:
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۲)



۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

هنگامی که جسم در آستانه حرکت قرار دارد، نیروی اصطکاک آن بیشینه و برابر با اندازه نیروی فتنر برابر است.
 $f_{s\text{max}} = F_{\text{فتر}} \Rightarrow F_{\text{فتر}} = \mu_s mg = 30 \times 0.6 = 18\text{N}$
زمانی که جسم در حال حرکت با سرعت ثابت است، نیروی اصطکاک جنبشی است و با اندازه نیروی فتنر برابر است.
 $f_k = F_{\text{فتر}} \Rightarrow F_{\text{فتر}} = \mu_k mg = 30 \times 0.4 = 12\text{N}$
طول فتنر در حالت اول ۲۶ cm و در حالت دوم ۲۲ cm است، یعنی فتنر برای ۶ N نیرو (۱۸ - ۱۲ = ۶) تغییر طول ۴ cm داشته است.
 $k = \frac{6\text{N}}{4\text{cm}} = 1.5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۸ تا ۴۰)



۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F = f_{s\text{max}}$$

$$= \mu_s \times F_N = \mu_s \cdot mg = mg$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = mg\sqrt{2}$$

$$\frac{F}{R} = \frac{mg}{mg\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

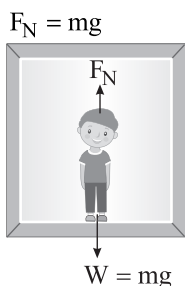
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 10^2 - 0^2 = 2a \times 20 \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$
حال اصطکاک را به دست می آوریم:
 $F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \xrightarrow{F=50, a=2.5} 50 - f_k = 5 \times 2.5$
 $\Rightarrow f_k = 37.5\text{N}$
 $f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \Rightarrow 37.5 = 50 \mu_k \Rightarrow \mu_k = 0.75$
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۳)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی آسانسور با سرعت ثابت حرکت می کند، $F_{\text{net}} = 0$ پس:





از موارد فوق نتیجه می شود که جهت f_s وارد بر جعبه همان جهت شتاب واگن است.

حرکت تندشونده به طرف شرق: حالت اول

جهت f_s به طرف شرق است $\Rightarrow$ جهت شتاب به طرف شرق است $\Rightarrow$

حرکت کندشونده به طرف شرق: حالت دوم

جهت f_s به طرف غرب است $\Rightarrow$ جهت شتاب به طرف غرب است $\Rightarrow$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲ و ۳۳)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا سرعت متحرک ثابت است، پس $a = 0$ است، پس:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

پس بزرگی برای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ می شود ۲۴ نیوتون و جهت آن مخالف $\vec{F}_3$ است.

در حالت دوم:

$$\vec{F}_2 = -\frac{3}{4}\vec{F}_3 \Rightarrow$$

$\vec{F}_2$ با $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_3$ هم جهت و بزرگی آن ۳۶ نیوتون است. ضمناً

برای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ هم $\frac{1}{4}$ حالت قبل یعنی ۶ نیوتون است. پس بزرگی

نیروی خالص می شود ۴۲ نیوتون.

$$F_{net} = 36 + 6 = 42N$$

$$ma = F_{net} \Rightarrow 42 = 10a \Rightarrow a = 4.2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$F_N = F = 80N$$

$$f_s = mg = 60N$$

بزرگی نیروی اصطکاک با وزن مجموعه m_1 و m_2 برابر است.

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow h = \frac{1}{2}at^2$$

در حالت اول $t = 8s$ و در حالت دوم $t = 2s$

$$\frac{1}{2}a_1 \times 8^2 = \frac{1}{2}a_2 \times 2^2 \Rightarrow a_2 = 16a_1$$



$$F_{net,y} = ma \Rightarrow T - mg = ma \Rightarrow \begin{cases} a_1 = \frac{T - mg}{m} \\ a_2 = \frac{4T - mg}{m} \end{cases}$$

$$a_2 = 16a_1 \Rightarrow 4T - 40 = 16(T - 40)$$

وقتی شتاب به طرف بالا باشد، $F_N > mg$ و وقتی شتاب به طرف پایین باشد، $F_N < mg$.

در گزینه ۲ حرکت کندشونده رو به بالا است، پس جهت شتاب رو به پایین است و $F_N < 900N$. در گزینه های ۳ و ۴ جهت شتاب رو به بالا است پس $F_N > 900N$.

$$F_N - W = ma \Rightarrow 1080 - 900 = 90a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۳ درست و گزینه ۴ نادرست است.

(فیزیک دوازدهم، تمرین ۲ صفحه ۵۷)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

تنها نیروهای وارد بر جسم نیروهای مقاومت هوا و وزن هستند، پس داریم:

$$m_1g - f_D = m_1a_1 \xrightarrow{a = \frac{m_1}{s}} 2(10) - f_D = 2(5) \Rightarrow f_D = 10$$

با توجه به برابر بودن نیروی مقاومت هوا بر جسم ها خواهیم داشت:

$$m_2g - f_D = m_2a_2 \xrightarrow{m_2 = 4kg} 40 - f_D = 4a_2$$

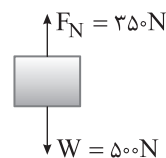
$$40 - 10 = 4a_2 \Rightarrow a_2 = 7.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۲)

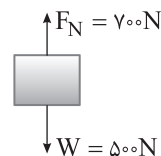
۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

در حالت اول $F_N < mg$ پس جهت شتاب رو به پایین است و در

حالت دوم $F_N > mg$ پس جهت شتاب رو به بالا است.



$$500 - 350 = 50a_1 \Rightarrow a_1 = 3 \frac{m}{s^2}$$



$$700 - 500 = 50a_2 \Rightarrow a_2 = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

چون جعبه روی کف واگن نمی لغزد، سرعت و شتاب آن همان سرعت و شتاب واگن است.

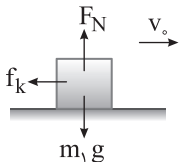
در امتداد قائم نیروهای وارد بر جعبه متوازن هستند. ($F_N = W$) و در راستای افقی هم تنها نیروی وارد بر جعبه اصطکاک ایستایی است. پس در کل، نیروی خالص وارد بر جعبه همان نیروی اصطکاک می شود. ضمناً طبق قانون دوم نیوتون، جهت نیروی خالص وارد بر جسم، همان جهت شتاب آن است.

ب) درست، اگر بزرگی F را زیاد کنیم، F_N زیاد می شود اما f_s تغییر نمی کند. پس نیرویی که دیوار بر وزنه وارد می کند $(\sqrt{F_N^2 + f_s^2})$ زیاد می شود.

ج) نادرست، زیرا ممکن است F را کمی کم کنیم اما وزنه باز هم ساکن بماند که در این صورت f_s همان 8° نیوتون باقی می ماند.

(فیزیک دوازدهم، تمرین ۱۵ صفحه ۵۹)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.



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

$$\Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

همان طور که ملاحظه می شود، این شتاب به جرم جعبه بستگی ندارد. پس در هر دو حالت شتاب همین است.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2a \cdot x \Rightarrow x = -\frac{v_0^2}{2a}$$

$$v^2 - (4v_0)^2 = 2a \cdot x' \Rightarrow x' = \frac{-(4v_0)^2}{2a}$$

$$x' = 16x$$

در نتیجه:

(فیزیک دوازدهم، تمرینات دوره ای، فصل ۲، سوال ۱۱)

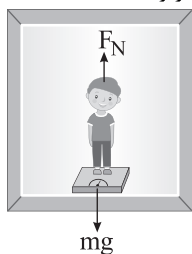
۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} W &= mg = 4 \times 10 = 40 \text{ N} \\ v &= at + v_0 \Rightarrow 6 = 4a \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{m}{s^2} \\ F_{\text{net}} &= ma \Rightarrow T - W - f_D = ma \\ \Rightarrow 50 - 40 - f_D &= 4 \times \frac{3}{2} \\ \Rightarrow f_D &= 4 \text{ N} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۳ و ۳۶)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

نیروهای وارد بر شخص درون آسانسور به صورت زیر است:



$$F_{\text{net}} = ma \xrightarrow{\text{حالت اول شتاب رو به بالا}} F_N - mg = ma$$

$$F_N = m(g + a) \Rightarrow F_{\text{max}} = m(g + a)$$

$$\xrightarrow{\text{حالت دوم شتاب رو به پایین}} mg - F_N = ma \Rightarrow F_{\text{min}} = m(g - a)$$

طبق صورت سؤال داریم:

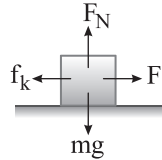
$$\frac{F_{\text{max}}}{F_{\text{min}}} = 6 \Rightarrow \frac{m(g + a)}{m(g - a)} = 6 \Rightarrow \frac{g + a}{g - a} = 6 \Rightarrow a = \frac{5}{5} g$$

$$\Rightarrow 12T = 600 \Rightarrow T = 50 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

در حالت اول متحرک با شتاب ثابت در حال حرکت است، پس:



$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0.5 \times 10 \times 10 = 5 \text{ m}$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - 5 \text{ m} = 5 \text{ m} \Rightarrow F = 10 \text{ m}$$

در حالت دوم متحرک با تندی ثابت حرکت می کند، یعنی $a = 0$ ، پس $F_{\text{net}} = 0$.



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F' - f_k = 0 \Rightarrow F' = f_k = 5 \text{ m}$$

بزرگی نیروی F از 10 m به 5 m کاهش یافته یعنی نصف شده است. پس: 50% درصد کاهش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه جرم طناب ناچیز است، نیروی کشش دو سر طناب، هم اندازه است پس هم وزنه و هم خود شخص با نیروی 36° نیوتون به طرف یکدیگر کشیده می شوند.

$$\text{اندازه شتاب شخص } F_{\text{net}} = ma \Rightarrow a = \frac{36^\circ}{90} = 4 \frac{m}{s}$$

$$|\Delta x| = \left| \frac{1}{2} at^2 \right| = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = 8 \text{ m}$$

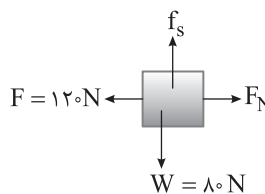
$$\text{اندازه شتاب وزنه } F_{\text{net}} = ma \Rightarrow a = \frac{36^\circ}{120} = 3 \frac{m}{s}$$

$$|\Delta x| = \left| \frac{1}{2} at^2 \right| = \frac{1}{2} \times 3 \times 2^2 = 6 \text{ m}$$

پس یکی از آنها 6 متر و دیگری 8 متر جلو می آید و در نتیجه فاصله آنها 14 متر کم می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} F_N = 120 \\ f_s = 80 \text{ N} \end{cases}$$

$$f_s \leq \mu_s F_N \Rightarrow 80 \leq \mu_s \times 120 \Rightarrow \frac{2}{3} \leq \mu_s$$

بررسی موارد:

الف) نادرست، زیرا تنها در صورتی که گفته شده بود وزنه در آستانه لغزیدن است، می توانستیم بگوییم μ_s برابر $\frac{2}{3}$ است.

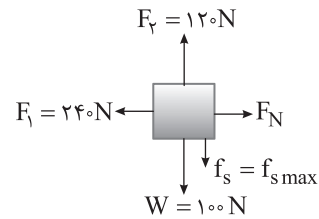


ج) نادرست، وقتی چتر، باز می شود، f_D ناگهان زیاد می شود ($f_D > W$) و به همین جهت چتر باز به صورت کندشونده پایین می آید تا به تندی حدی برسد اما بالا نمی رود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۶ و ۳۷)

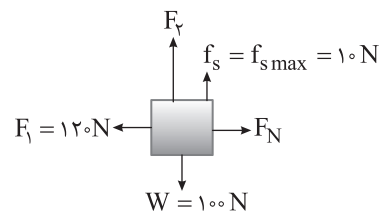
۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه در حالت اول F_T برابر 120 نیوتون و بیشتر از وزن وزنه است، معلوم می شود که وزنه در آستانه لغزیدن به طرف بالا بوده و جهت نیروی اصطکاک وارد بر وزنه به طرف پایین است.



$$F_{net} = 0 \Rightarrow \begin{cases} f_{s max} + 100 = 120 \Rightarrow f_{s max} = 20 N \\ F_N = 240 N \end{cases}$$

در حالت دوم F_N نصف شده است. پس مقدار $f_{s max}$ هم نصف می شود ($f_{s max} = \mu_s F_N$). وضعیت نیروها در حالت دوم به ترتیب زیر است:

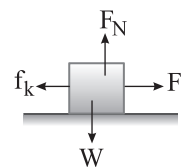


$$F_T + f_{s max} = W \Rightarrow F_T + 10 = 100 \Rightarrow F_T = 90 N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷، ۳۹ و ۴۰)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

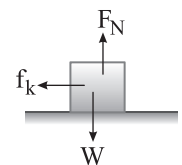
$$a_1 = \frac{F - f_k}{m} \quad (1)$$



$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2a_1 d \Rightarrow a_1 = \frac{v^2}{2d} \quad (2)$$

$$0 - v^2 = 2a_2 \frac{d}{4} \Rightarrow a_2 = \frac{-4v^2}{2d} = \frac{-2v^2}{d} \quad (3)$$



$$a_2 = \frac{-f_k}{m} \quad (4)$$

$$(3), (2) \Rightarrow a_2 = -4a_1 \xrightarrow{(1), (4)} f_k = 4(F - f_k)$$

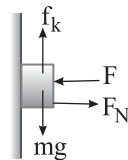
حال با محاسبه شتاب داریم:

$$mg - F_{min} = ma = m \times \frac{\Delta}{\Delta t} g = \frac{\Delta}{\Delta t} mg$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۸)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا جسم با تندی ثابت در حال حرکت است، پس: $f_k = mg$



می دانیم $f_k = \mu_k F_N = \mu_k F$ است، پس اگر F ، ۱۰ درصد افزایش یابد، نیروی f_k نیز ۱۰ درصد افزایش می یابد. پس:

$$f'_k = f_k + \frac{10}{100} f_k = 1.1 f_k = 1.1 mg$$

حال شتاب حرکت جسم را به دست می آوریم:

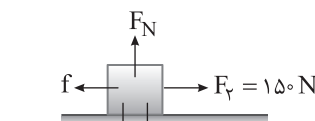
$$mg - f'_k = ma \Rightarrow mg - 1.1 mg = ma \Rightarrow a = -\frac{1}{10} g = -\frac{1}{10} \frac{m}{s^2}$$

و در نهایت داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -t + 2 \Rightarrow t = 2s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$F_1 = 100 N \Rightarrow W = 100 N$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_N = 100 + 100 = 200 N$$

$$f_{s max} = \mu_s F_N = 200 \times 0.8 = 160 N$$

وزنه ساکن است. $150 < 160 \Rightarrow$

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow f_s = F = 150 N$$

گزینه های ۱ و ۴ نادرست هستند.

اگر F_1 را زیاد کنیم، $f_{s max}$ بیشتر می شود و قطعاً وزنه در آستانه لغزیدن نخواهد بود. پس گزینه ۲ هم نادرست است.

$$F_1 = 100 - \frac{25}{2} = \frac{175}{2} N \quad \text{اما گزینه ۳ درست است. زیرا}$$

$$\Rightarrow F_N = 100 + \frac{175}{2} = \frac{375}{2} \Rightarrow f_{s max} = 0.8 \times \frac{375}{2} = 0.4 \times 375 = 150 N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۲)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

الف) درست، افزایش تندی باعث افزایش f_D می شود.

ب) درست، تا قبل از رسیدن به تندی حدی $f_D < W$ و حرکت

تندشونده است و شتاب به صورت $a = \frac{W - f_D}{m}$ حساب می شود. با

زیاد شدن تندی، f_D هم زیاد می شود و بزرگی شتاب کم می شود.



۱۵۰g	۴۰g
محلول سیر شده	رسوب
۴۸۰g	x g
محلول سیر شده	رسوب

$$\Rightarrow x = 128g$$

۳۵۲g = ۴۸۰ - ۱۲۸ : جرم محلول باقیمانده

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

انحلال پذیری این نمک در دمای ۲۵°C برابر با ۳۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین در ۱ کیلوگرم آب باید ۳۸۰ گرم از این نمک وجود داشته باشد تا محلول سیر شده ای از آن تهیه شود. با توجه به صورت سؤال ۴۵۶ گرم نمک را در این دما به یک کیلوگرم آب اضافه می کنیم. پس:

$$\text{نمک } ۴۵۶ - ۳۸۰ = ۷۶g$$

بنابراین به نسبت ۷۶ گرم نمک اضافی باید به آن آب اضافه کنیم تا محلول سیر شده تهیه شود.

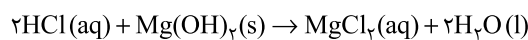
$$\frac{\text{آب } ۱۰۰g}{\text{نمک } ۳۸g} = \frac{\text{آب } ۲۰۰g}{\text{نمک } ۷۶g} \Rightarrow \text{آب } ۲۰۰g$$

$$\%۲۰ = \frac{۲۰۰g}{۱۰۰۰g} \times ۱۰۰ = \frac{\text{جرم آب اضافه شده}}{\text{جرم اولیه حلال}} \Rightarrow \text{درصد آب اضافه شده}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



$$?g HCl = 23/2g Mg(OH)_2 \times \frac{1 \text{ mol } Mg(OH)_2}{58g Mg(OH)_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } Mg(OH)_2} \times \frac{36/5g HCl}{1 \text{ mol } HCl} = 29/2g HCl$$

$$29/2g HCl \times \frac{100g \text{ آب}}{73g HCl} = 40g \text{ آب}$$

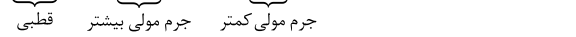
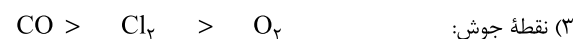
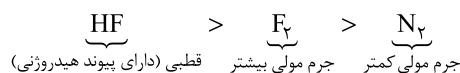
$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = \underbrace{40}_{\text{جرم آب}} + \underbrace{29/2}_{\text{جرم حل شونده}} = 69/2g$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

H₂O پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد و H₂S نیز قطبی است در حالی که CO₂ ناقطبی است. مقایسه صحیح سایر گزینه ها:

(۱) آسان تر مایع شدن:



(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (ب) و (ت) مطابقت ندارند.

$$F = \frac{1}{2}mg \rightarrow \mu_k mg = 4\left(\frac{mg}{2} - \mu_k mg\right) \Rightarrow \mu_k = 4\left(\frac{1}{2} - \mu_k\right)$$

$$\Rightarrow 5\mu_k = 2 \Rightarrow \mu_k = 0/4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲، ۳۹ و ۴۲ و تمرین ۶ صفحه ۵۷)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول، دوم و چهارم به درستی بیان شده اند.

بررسی موارد:

مورد اول: به بیشترین مقدار از یک ماده حل شونده برحسب گرم که در دمای معین در ۱۰۰ گرم حلال حل می شود، انحلال پذیری می گویند.

مورد دوم: محلول سیر شده محلولی است که مقدار ماده حل شونده آن دقیقاً برابر با مقدار انحلال پذیری آن ماده در دمای معین باشد.

مورد سوم: با توجه به اینکه با افزایش دما انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب کاهش می یابد، پس میزان انحلال پذیری آن در دمای ۶۰°C کمتر از میزان انحلال پذیری آن در دمای ۲۰°C است.

مورد چهارم: نقره کلرید (AgCl) و کلسیم فسفات (Ca₃(PO₄)₂) برخلاف اتانول (C₂H₅OH) و سدیم سولفات (Na₂SO₄) در آب نامحلول اند.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا معادله انحلال پذیری پتاسیم سولفات را به دست می آوریم:

θ (°C)	۰	۲۰	۴۰	۶۰
S ($\frac{g K_2SO_4}{100g H_2O}$)	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰

$$\left. \begin{aligned} S &= a\theta + b \\ a &= \frac{\Delta S}{\Delta \theta} \end{aligned} \right\} \Rightarrow S = 0/3\theta + 42 \quad (I)$$

حال با توجه به رابطه انحلال پذیری (S) و درصد جرمی (α) داریم:

$$\alpha = \frac{S}{100+S} \times 100 \Rightarrow S = \frac{100\alpha}{100-\alpha} \quad (II)$$

$$(I), (II): 0/3\theta + 42 = \frac{100 \times (31)}{100 - 31} \Rightarrow 0/3\theta + 42 = \frac{3100}{69}$$

$$\Rightarrow 0/3\theta + 42 \approx 45 \Rightarrow 0/3\theta = 3 \Rightarrow \theta = 10$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۳)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار انحلال پذیری، انحلال پذیری پتاسیم کلرات در دماهای ۹۰°C و ۳۰°C به ترتیب ۵۰ و ۱۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین ابتدا جرم محلول سیر شده آنها را در این دو دما محاسبه می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} 90^\circ C: 100 + 50 = 150g \text{ محلول} \\ 30^\circ C: 100 + 10 = 110g \text{ محلول} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

با سرد کردن، ۴۰g رسوب حاصل می شود.



۲) اتانول همانند استون و برخلاف هگزان $\mu > 0$ دارد و نقطه جوش آن نسبت به استون بیشتر است.

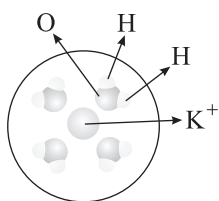
۴) اگر مولکول‌های حلال را با A و ذره‌های حل‌شونده را با B نمایش دهیم، برای محلول B در A، رابطه زیر برقرار است.

$$A \cdots B > \frac{(A \cdots A) + (B \cdots B)}{2}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

یون پتاسیم دارای بار مثبت بوده و پس از آب‌پوشی اتم‌های اکسیژن باید به سمت آن جهت‌گیری کنند زیرا اتم‌های اکسیژن در ساختار آب، سر منفی را تشکیل می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ترکیبات یونی محلول در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب یونی و پیوندهای هیدروژنی در آب است.

۳) C_3H_6O همانند استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود و تهیه محلول سیر شده از آن ممکن نیست.

۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی استون (C_3H_6O) ، ۴ واحد کمتر از شمار هیدروژن‌ها در فرمول مولکولی هگزان (C_6H_{14}) است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

اگر یک استوانه مدرج را به صورت وارونه درون یک ظرف آب سرد قرار دهیم و توسط یک قیف، گاز حاصل از انحلال قرص جوشان را به استوانه منتقل کنیم، حجم گاز حاصل کمتر از زمانی خواهد بود که آزمایش با آب گرم انجام شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه جرم A و B برابر است و B روی A قرار گرفته است، پس چگالی B کمتر بوده و دارای حجم بیشتری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) A و B می‌توانند حالت فیزیکی متفاوتی داشته باشند.

۲) اگر A محلول اتانول در آب باشد، B نمی‌تواند محلول استون در آب باشد، زیرا در صورتی که B محلول استون در آب باشد، دو محلول در یکدیگر حل می‌شوند.

۴) B می‌تواند یک محلول باشد که A لزوماً حلال خالص آن نیست، زیرا اگر A حلال خالص B باشد، A و B در هم حل می‌شوند.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۹)

بررسی عبارت‌های نادرست:

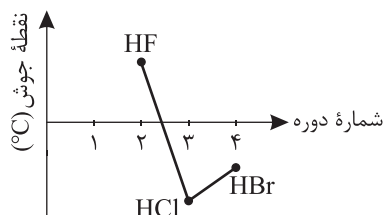
ب) پیوند هیدروژنی: قوی‌ترین نیروی جاذبه بین مولکولی موجود در بین مولکول‌هایی است که توانایی تشکیل آن را دارند.

ت) در میدان الکتریکی، اتم اکسیژن در مولکول آب، به سمت صفحه با بار مثبت جهت‌گیری می‌کند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

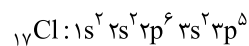
بررسی همه عبارت‌ها:



مقایسه نقطه جوش: $HF > HBr > HCl$
جرم مولی کمتر جرم مولی بیشتر داشتن پیوند هیدروژنی

۱) دلیل بیشتر بودن نقطه جوش HBr نسبت به HCl، داشتن جرم مولی بیشتر است.

۲) تعداد الکترون‌ها با $I = 1$ در هالوژن سازنده HCl برابر با ۱۱ است.



۳) فقط HF می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۴) نقطه جوش HF بالای صفر اما نقطه جوش PH_3 ، NH_3 و AsH_3 کمتر از صفر است.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۷)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست:

در ساختار یخ آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

(شیمی دهم، صفحه ۱۰۸)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

شکل زیر مخلوط آب و هگزان را پس از افزودن آنها به یکدیگر به درستی نشان می‌دهد، زیرا هگزان ناقطبی بوده و در آب حل نمی‌شود و چگالی کمتری نسبت به آب دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است که می‌تواند بسیاری از ترکیبات یونی و مولکولی را در خود حل کند.



۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{10 \times a \times 5/6}{56} = \frac{چگالی \times درصد جرمی \times 10}{جرم مولی} = غلظت مولی$$

$$\Rightarrow a = 8$$

محلول ۸٪ جرمی یعنی به ازای ۱۰۰ گرم محلول، ۸ گرم حل شونده و ۹۲ گرم آب وجود دارد:

$$?g \text{ KOH} = 100g \text{ آب} \times \frac{8g \text{ KOH}}{92g \text{ آب}} \approx 8.7g$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از روش اسمز معکوس همانند روش صافی کربن، نمی توان میکروبها را از آب جدا کرد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول های آمونیاک نیز یافت می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

زمانی غلظت یون هیدروکسید کاهش می یابد که غلظت یون هیدرونیوم افزایش یابد. انحلال اسیدها سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می شود و چون پس از انحلال شمار مولکول ها کمتر است، پس مربوط به یک اسید قوی خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

الکترولیت حاصل از واکنش دو محلول، NaCl بوده و pH محلول حاصل از آنها برابر با ۷ خواهد بود. زیرا مول H^+ و OH^- آنها برابر است و خنثی می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مجموع شمار یون های محلول (۲) برابر ۰/۰۸ مول است.

$$H^+ \text{ حجم} \times \text{مولار} = mol \text{ Cl}^-$$

$$\Rightarrow 0.04 mol H^+ + 0.04 mol Cl^- = 0.08 mol \text{ یون}$$

(۲) کاتیون محلول (۱) آب پوشیده شده و pH محلول (۱) برابر ۱۳ است.

$$[NaOH] = [OH^-] = 0.1 \Rightarrow pOH = 1 \Rightarrow pH = 13$$

(۳) رسانایی الکتریکی دو محلول به تقریب برابر است، زیرا غلظت یون های آنها برابر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به داده های سؤال داریم:

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{10^{-8}}{M - 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow M = 2 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

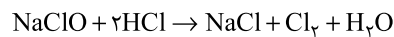
$$\frac{m}{\%4} = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow \frac{جرم مولی}{حجم} = \frac{مول}{حجم} \Rightarrow \frac{m}{\%4} = \frac{مول}{حجم}$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-5} = \frac{m}{\%4} \Rightarrow m = 496 \times 10^{-5} g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = [HCl] \Rightarrow [HCl] = 10^{-1} mol.L^{-1}$$

حجم $\times$ غلظت مولی = تعداد مول HCl

$$\Rightarrow HCl \text{ تعداد مول} = 10^{-1} \times 4 = 0.4 mol HCl$$

$$? L Cl_2 = 0.4 mol HCl \times \frac{1 mol Cl_2}{2 mol HCl} \times \frac{22.4 L Cl_2}{1 mol Cl_2} = 4.48 L Cl_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

محلول نهایی اسیدی است و فرمول مربوط به خنثی شدن ناقص،

 $[H^+]$ را نشان می دهد.

$$pH = 1.4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1.4} = 10^{-2+0.6} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{n_a \cdot M_a \cdot V_a - n_b \cdot M_b \cdot V_b}{V_{کل}}$$

$$\Rightarrow 0.04 = \frac{(1 \times 0.4 \times 200) - [(1 \times 0.2 \times 200) + (1 \times 0.1 \times 100)]}{200 + 200 + 100 + V_{آب}}$$

$$0.04 = \frac{80 - 60}{500 + V_{آب}} \Rightarrow 30 = 20 + 0.04 V_{آب} \Rightarrow V_{آب} = 250 mL$$

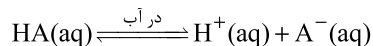
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به داده های سؤال داریم:

$$? mol HA = 3.75 L HA \times \frac{1 mol HA}{25 L HA} = 0.15 mol HA$$

$$[HA] = \frac{HA \text{ مول}}{حجم} \quad [HA] = \frac{0.15}{10} = 15 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$$



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \xrightarrow{[H^+]=[A^-]} K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-8} = \frac{[H^+]^2}{15 \times 10^{-3}} \Rightarrow [H^+]^2 = 90 \times 10^{-11}$$

$$\Rightarrow [H^+]^2 = 9 \times 10^{-10} \xrightarrow{\text{جذر}} [H^+] = 3 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow ? mol H^+ = 3 \times 10^{-5} \times 10 = 3 \times 10^{-4} mol H^+$$

$$H^+ \text{ شمار یون} = 3 \times 10^{-4} mol H^+ \times \frac{6.02 \times 10^{23} H^+}{1 mol H^+}$$

$$= 1.806 \times 10^{19} H^+$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)



۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده های سؤال داریم:

$$\begin{aligned} \text{غلظت محلول اولیه} &= \frac{10 \times 2/5 \times 2/24}{56} = 1 \text{ mol.L}^{-1} \\ M_1 V_1 &= M_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 0/1 = M_2 \times 5 \Rightarrow 0/1 = M_2 \times 5 \\ \Rightarrow M_2 &= 0/02 \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{OH}^-] &= M \alpha \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0/02 \times 1 = 0/02 \\ \Rightarrow \text{pOH} &= -\log 2 \times 10^{-2} = 1/7 \\ \text{pH} &= 14 - 1/7 = 12/3 \\ &(\text{شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰}) \end{aligned}$$

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (آ) و (پ) نادرست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار فورمیک اسید بزرگ تر است.

(پ) در محلول آب گازدار در دمای اتاق، $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ب) نادرست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) مقدار pH به غلظت اولیه اسید نیز بستگی دارد.

(ب) حجم گاز تولیدی در انتهای واکنش قطعه یکسانی از فلز روی با هر کدام از اسیدهای داده شده یکسان خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

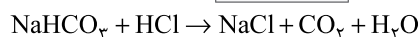
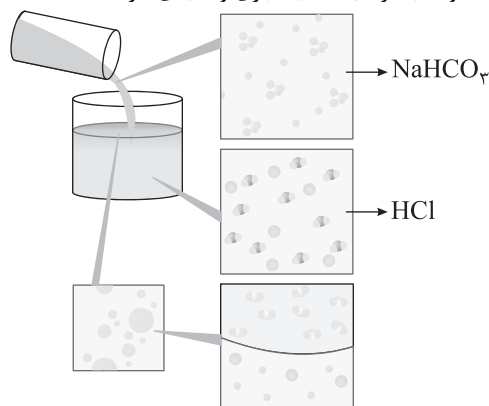
۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در شیشه پاک کن ها استفاده می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۲)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

محلول های A و B به ترتیب خاصیت بازی و اسیدی دارند.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۳۶)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

غلظت یون های NO_3^- در HNO_3 در محلول ۰/۱ مولار آن بیشتر از غلظت یون های F^- در محلول ۰/۱ مولار HF است زیرا HNO_3 به طور کامل یونیده می شود.

بررسی گزینه های نادرست:

(۲) رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد و در محیط های بازی به رنگ قرمز است.

(۳) رنگ کاغذ pH درون یک محلول نشان دهنده pH تقریبی آن محلول است.

(۴) با افزایش دما حاصل ضرب $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ موجود در آب تغییر می کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۲)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

لوله بازکن (NaOH) محلول هیدروکسید دومین فلز قلیایی جدول تناوبی است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) ثابت یونش فقط تابع دما است.

(۳) شیر ترش شده همانند محلول حاصل از انحلال SO_3 در آب دارای $\text{pH} < 7$ است.

(۴) هر چه شمار اتم های هیدروژن در یک اسید بیشتر باشد، لزوماً آن اسید قوی تر نخواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

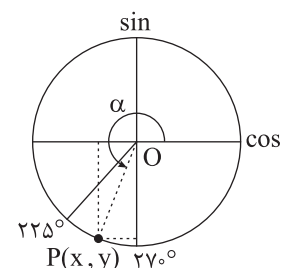
واکنش خنثی شدن اسید و باز مینایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها است که برگشت پذیر نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۲)

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

در بازه $(270^\circ, 225^\circ)$ داریم:



$$y < x \Rightarrow \sin \alpha < \cos \alpha$$

$$\begin{cases} y < x \xrightarrow{+y < 0} \frac{x}{y} < 1 \Rightarrow \cot \alpha < 1 \\ y < x \xrightarrow{+x < 0} \frac{y}{x} > 1 \Rightarrow \tan \alpha > 1 \end{cases} \Rightarrow \tan \alpha > \cot \alpha$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۳۹ و ۴۱)

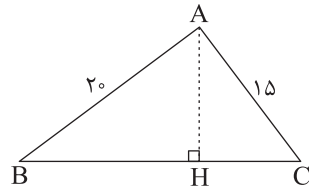


$$CH = CA + AH = 5\sqrt{3} + \sqrt{19} = a\sqrt{3} + \sqrt{b-1}$$

$$\Rightarrow a = 5, b = 20 \Rightarrow \frac{b}{a} = 4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۴)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$1 + \tan^2 \hat{C} = \frac{1}{\cos^2 \hat{C}}$$

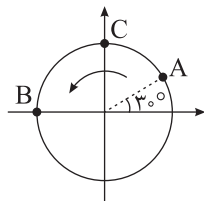
$$1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\cos^2 \hat{C}}$$

$$\cos \hat{C} = \frac{3}{5} \Rightarrow HC = 9$$

$$\triangle AHC \text{ فیثاغورس: } AH = \sqrt{AC^2 - HC^2} = 12$$

$$\triangle ABH \text{ فیثاغورس: } BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = 16 \Rightarrow BC = 25$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۶)



(ریاضی دهم، صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

کمترین مقدار $\sin 18^\circ = 0$ بیشترین: $\sin 90^\circ = 1$

۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\tan x < 0 \Rightarrow 4 \text{ و } 2 \text{ ربع}$$

$$\tan x \left(\cos x - \frac{1}{2} \right) < 0 \Rightarrow \cos x - \frac{1}{2} > 0 \Rightarrow \cos x > \frac{1}{2} \quad 4 \text{ و } 1 \text{ ربع}$$

اشتراک $\rightarrow 4$ ربع

(ریاضی دهم، صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cos^2 \frac{\pi}{4} = 1 - \sin^2 \frac{\pi}{4} = (1 - \sin \frac{\pi}{4})(1 + \sin \frac{\pi}{4})$$

$$\Rightarrow \text{عبارت مورد نظر} = 1 - (1 - \sin \frac{\pi}{4}) = \sin \frac{\pi}{4}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۶)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$\sin^2 \frac{\pi}{4} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{2}}{2} = \frac{1 - 0}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

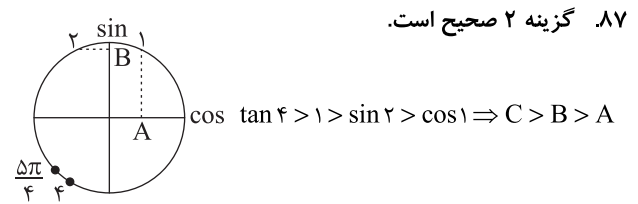
$$\Rightarrow a = 2, b = -1, c = 2 \Rightarrow a + b + c = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(g(x)) = \cot x - \frac{1}{\cot x} = \cot x - \tan x = \frac{\cos x}{\sin x} - \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$= \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{\cos 2x}{\frac{1}{2} \sin 2x} = 2 \cot 2x \xrightarrow{x = \frac{\pi}{24}} 2 \cot \frac{\pi}{12} = ?$$



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۷۲ تا ۷۶)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

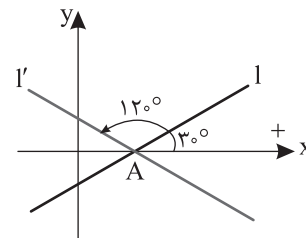
$$S = \frac{1}{2} \alpha (R^2 - r^2) = \frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{3} (16 - 4) = 4\pi$$

$$P = \alpha (R + r) + 2(R - r) = \frac{2\pi}{3} (4 + 2) + 2(4 - 2) = 4\pi + 4$$

$$\Rightarrow P - S = 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۷۳)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

خط l' با جهت مثبت محور x زاویه 15° می سازد. پس شیب آنبرابر $\tan 15^\circ$ است. یعنی $-\frac{\sqrt{3}}{3}$.خطی که بر l' عمود باشد، باید شیبی معادل عکس و قرینه $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ داشته باشد؛ یعنی $\sqrt{3}$. پس گزینه ۱ درست است.تذکر: معادله خط l' که در صورت سؤال آمده در حل آن دخیل نیست.

(ریاضی دهم، صفحه ۴۰)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{عبارت مورد نظر} = \frac{\sin(-90^\circ - 22^\circ) + \sin(180^\circ - 22^\circ)}{\cos(180^\circ + 22^\circ)}$$

$$= \frac{-\cos 22^\circ + \sin 22^\circ}{-\cos 22^\circ} = 1 - \tan 22^\circ = \frac{3}{5} \Rightarrow \tan 22^\circ = \frac{2}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\cos(180^\circ + 22^\circ) - 2\sin(90^\circ + 22^\circ)}{3\sin(270^\circ - 22^\circ) + 4\cos(360^\circ - 22^\circ)}$$

$$= \frac{-\cos 22^\circ - 2\cos 22^\circ}{-3\cos 22^\circ + 4\cos 22^\circ} = -3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sin 60^\circ = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{10} \Rightarrow AC = 5\sqrt{3}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{DE}{BD} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{DE}{10} \Rightarrow DE = 5$$

$$BE = \sqrt{BD^2 - DE^2} = \sqrt{100 - 25} = \sqrt{75}$$



$$T_f = 2T_g \Rightarrow \frac{2\pi}{|a|} = 2 \times \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 2|a|$$

$$y = \sin\left(\frac{a}{b}x\right) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\left|\frac{a}{b}\right|} = \frac{2\pi|b|}{|a|} = 4\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(1/5) = f(1/5 - 5 \times 2) = f(1/5) = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۲)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} \max = |b| + a = 3 \\ \min = -|b| + a = -1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, |b| = 2$$

چون نمودار شبیه $y = -\cos x$ رسم شده است، پس $b < 0$ و $b = -2$.
برای یافتن دوره تناوب می نویسیم:

$$\frac{3}{2}T = 9 \Rightarrow T = 6$$

$$T = \frac{2\pi}{\left|\frac{\pi}{c}\right|} \Rightarrow 2|c| = 6 \Rightarrow |c| = 3$$

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

$$\Rightarrow f(20) = -2 \cos \frac{20\pi}{3} + 1 = -2 \cos(7\pi - \frac{\pi}{3}) + 1$$

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۶)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{4} \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow y = a + b \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$0 = a + b \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$(1): a + b = 0$$

در سمت راست $-\frac{\pi}{4}$ نزولی است؛ پس $b < 0$ و ماکزیمم:

$$a + |b| = 2 \Rightarrow a - b = 2: (2)$$

$$a = 1, b = -1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۳)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow \begin{cases} 2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + x - \frac{\pi}{4} \\ 2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi - x + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \xrightarrow{-\pi \leq x \leq \pi} x = -\frac{\pi}{2} \\ 3x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} \Rightarrow x \in \{0, \pm \frac{2\pi}{3}\} \end{cases}$$

در مجموع ۴ جواب در این فاصله دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\cos^2 x = t \Rightarrow 4t^2 - 6t + 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$$

$$\begin{cases} \cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2} \Rightarrow \cos^2 \frac{\pi}{12} = \frac{1 + \cos \frac{\pi}{6}}{2} = \frac{2 + \sqrt{3}}{4} \\ \sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2} \Rightarrow \sin^2 \frac{\pi}{12} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{6}}{2} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \cot^2 \frac{\pi}{12} = \frac{2 + \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \cot^2 \frac{\pi}{12} = \frac{2 + \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} \times \frac{2 + \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = (2 + \sqrt{3})^2$$

$$\Rightarrow \cot \frac{\pi}{12} = 2 + \sqrt{3}$$

$$\sqrt{(\text{fog})\left(\frac{\pi}{24}\right)} = \sqrt{2 \cot \frac{\pi}{12}} = \sqrt{2(2 + \sqrt{3})} = \sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$$

$$= \sqrt{(1 + \sqrt{3})^2} = 1 + \sqrt{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$(1): \sin 45^\circ = 2 \sin 22.5^\circ \cos 22.5^\circ$$

$$(2): \sin^2 22.5^\circ + \cos^2 22.5^\circ = 1$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \sin 22.5^\circ + \cos 22.5^\circ = \sqrt{\frac{2 + \sqrt{2}}{2}}$$

به طریق مشابه برای 15° :

$$\sin 15^\circ + \cos 15^\circ = \sqrt{\frac{2}{2}}$$

بنابراین عبارت موردنظر برابر است با:

$$(\sin 22.5^\circ - \sin 15^\circ) + (\cos 22.5^\circ - \cos 15^\circ) = \sqrt{\frac{2 + \sqrt{2}}{2}} - \sqrt{\frac{2}{2}}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۲)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sin \alpha = 2 \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 2$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = \frac{2}{5} - 1 = -\frac{3}{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

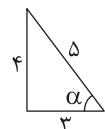
۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$S = ab \sin \alpha$$

$$S_2 - S_1 = 14/4 \Rightarrow 10 \times 5 \sin \alpha - 8 \times 4 \sin \alpha = 14/4$$

$$18 \sin \alpha = 14/4 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{7}{18}$$

با توجه به شکل زیر: $\tan \alpha = \frac{4}{3}$



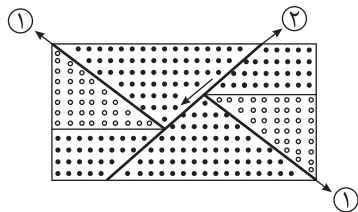
(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

نکته: دوره تناوب توابع $y = \cos ax$ و $y = \sin ax$ برابر $\frac{2\pi}{|a|}$ است.



۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.



۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه گسل نرمال یا عادی می‌باشد، پس فرادیواره یعنی A نسبت به فرودیواره یعنی B به سمت پایین حرکت کرده است یا بالعکس. پس B باید قدیمی‌تر از A باشد.

۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

مرکز سطحی زلزله کمترین فاصله را از کانون زلزله و بیشترین خسارت زمین‌لرزه را دارد.

۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

امواج طولی (اولیه) که با P نشان داده می‌شوند در داخل زمین منتشر می‌شوند و از امواج درونی می‌باشند و بیشترین سرعت را نسبت به بقیه امواج دارند و از تمام محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

افزایش یک واحد در مقیاس ریشتر نشان‌دهنده افزایش ۱۰ برابری در دامنه موج می‌باشد.

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

برای اینکه چین خوردگی ناودیس باشد باید لایه‌های میان (رس) جدید و لایه‌های آهکی قدیمی باشند.

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

هر چه گدازه روان‌تر و سیلیس کمتر باشد، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

هر زمان میزان تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر باشد، باعث شکستگی می‌شود.

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

شدت زمین‌لرزه بر اساس میزان خرابی‌ها در مناطق زلزله‌زده به صورت توصیفی با واحد مرکالی از ۱ الی ۱۲ طبقه‌بندی می‌شود.

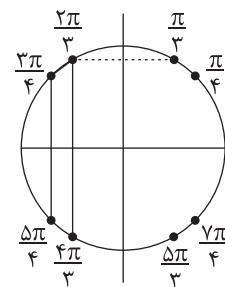
۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

رفتار الاستیک به دلیل اینکه کامل به حالت اول خود باز می‌گردند و در طبیعت به عنوان یک پدیده ثانویه اثری از خود باقی نمی‌گذارند و قابل مشاهده نیست.

$$\cos^2 x = \frac{1}{4} = \cos^2 \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{4}$$

$$\cos^2 x = \frac{1}{4} = \cos^2 \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

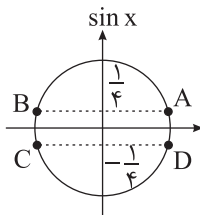
نکته: اگر $\cos^2 x = \cos^2 \alpha$ و $\sin^2 x = \sin^2 \alpha$ ، آنگاه $x = k\pi \pm \alpha$. جواب‌های معادله ۸ نقطه روی دایره مثلثاتی می‌باشد. شکل حاصل از به هم وصل کردن ریشه‌ها در ناحیه دوم و سوم مثلثاتی یک دوزنقه است.



(ریاضی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

به دایره مثلثاتی دقت می‌کنیم:



اگر $\sin$ مثبت باشد، دو نقطه A و B مطلوب و اگر $\sin$ منفی باشد، C و D (طبق بازه سؤال فقط C) مطلوب است. پس ۳ جواب دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$2\cos^2 \alpha - 1 - \sin \alpha = 0$$

$$\Rightarrow -2\sin^2 \alpha - \sin \alpha + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -1, \sin \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۸)

۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{BC}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{30}{\sin 45^\circ} = \frac{BC}{\sin 60^\circ}$$

$$\Rightarrow BC = 30 \times \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = 30 \times \left(\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}}\right) = 30 \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 15\sqrt{6}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۴)