

پیش آزمون

۸



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۱

دی ماه ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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

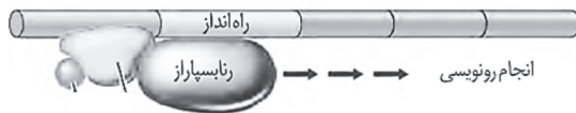
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	—	نیمسال اول

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



- ۱- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«آنزیم‌های اتصال دهنده رنا به آمینواسید،»
(۱) براساس توالی‌های محل اتصال آمینواسید، آمینواسید را شناسایی می‌کنند.
(۲) پس از ورود tRNA به جایگاه اختصاصی‌شان، می‌توانند پذیرنده آمینواسید مناسب در جایگاه فعال خود باشند.
(۳) tRNA با ساختار تاخوردگی اولیه را دریافت و پس از اتصال آمینواسید به آن با ساختار سه بعدی رها می‌کنند.
(۴) پس از دریافت آمینواسید، دارای جایگاهی برای اتصال رمزه (کدون) با پادرمزه (آنتی کدون) اند.
- ۲- کدام عبارت در ارتباط با تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها نادرست است؟
(۱) هر شیوه‌ای که در تنظیم بیان ژن موثر است، نحوه عمل آن نیز شناخته شده است.
(۲) همانند فرآیند همانندسازی نسبت به پروکاریوت‌ها پیچیده‌تر است.
(۳) در هر محلی که دنا وجود دارد یاخته می‌تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد.
(۴) در مرحله G_۲ از چرخه یاخته‌ای، تنظیم بیان ژن می‌تواند در سطح فام‌تنی باشد.
- ۳- هر محصول رنابسپاراز
(۱) پروکاریوتی، قطعاً بدون تغییر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
(۲) ۱، در هدایت زیر واحد کوچک رناتن به سمت رمزه آغاز نقش دارد.
(۳) ۲، قطعاً دارای رونوشت‌های میانه و بیانه است.
(۴) ۳، در ساختار نهایی خود می‌تواند پیوند هیدروژنی ظاهر کند.
- ۴- برای ساخت زنجیره میوگلوبین، در مرحله پایان ترجمه، عامل آزاد کننده موجب رهاسازی سر زنجیره پلی‌پپتیدی از آخرین tRNA در جایگاه رناتن می‌شود.
- ۵- (۱) آمینی - A (۲) آمینی - P (۳) کربوکسیل - P (۴) کربوکسیل - A
در ارتباط با فرآیندی که در یاخته به «یک فرآیند آشپزی از روی کتاب» تشبیه شده چند مورد صحیح است؟
* از روی یک ژن، چند آنزیم همزمان می‌توانند رونویسی کنند.
* می‌توان از طریق تغییر طول عمر در رنای پیک، چندین بار این فرآیند را تکرار کرد.
* می‌توان به کمک نوعی RNA، موجب توقف این فرآیند در یاخته شد.
* ممکن نیست بدون این فرآیند بتوان نوعی کاتالیزور زیستی ساخت.
- ۶- کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
«در هر مرحله از ترجمه اگر رنای ناقل مناسبی وارد جایگاه رناتن شود، قطعاً»
(۱) A - به دنبال جابه‌جایی رناتن از این جایگاه خارج خواهد شد.
(۲) P - به دنبال جابه‌جایی رناتن از این جایگاه خارج خواهد شد.
(۳) P - رناتن یک جابه‌جایی به سوی رمزه پایان داشته است.
(۴) E - قبلش به یک پلی‌پپتید متصل بوده است.
- ۷- کدام عبارت در ارتباط با روند جریان اطلاعات در یاخته‌ها صادق است؟
(۱) از روی هر رنای پیک پس از هر بار ترجمه تنها یک نوع پلی‌پپتید ساخته می‌شود.
(۲) هر پروتئینی حاصل فعالیت یک رناتن بر روی یک رنای پیک است.
(۳) هر رنای ناقلی تنها توانایی حمل یک نوع آمینواسید را به رناتن دارد.
(۴) هر آمینواسیدی فقط با یک نوع رنای ناقل در مقابل رمزه خود قرار می‌گیرد.
- ۸- در انسان پروتئین‌هایی که سبب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز مجاور ژن میوگلوبین می‌شوند پروتئینی که در اشرشیاکلاهی موجب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز مجاور ژن‌های تجزیه مالتوز می‌شوند، مستقیماً به بخش‌هایی از راه‌انداز
(۱) برخلاف - متصل می‌شوند. (۲) برخلاف - متصل نمی‌شوند.
(۳) همانند - متصل می‌شوند. (۴) همانند - متصل نمی‌شوند.



۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«ژن‌های شکل مقابل.....»

- (۱) بدون دخالت عاملی که سبب روشن شدن این ژن‌ها شود، خاموش باقی می‌مانند.
 - (۲) قطعاً در صورت فقدان گلوکز، و پس از جدا شدن نوعی پروتئین از جایگاه اتصال خود روشن می‌شوند.
 - (۳) زمانی که هنوز گلوکز در محیط کشت وجود دارد، حتی در حضور عامل روشن کننده، خاموش باقی می‌مانند.
 - (۴) فقط پس از ورود عامل روشن کننده و جدا شدن پروتئین مهار کننده از محل اتصال خود این ژن‌ها روشن می‌شوند.
- ۱۰- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ژن‌شناسی ممکن نیست.....»

- (الف) دو ژن نمود متفاوت، رخ نمود یکسانی داشته باشند.
 - (ب) دو رخ نمود متفاوت، ژن نمود یکسانی باشند.
 - (ج) افرادی با یک دگره بیماری، رخ نمود متفاوتی داشته باشند.
 - (د) افرادی با دو دگره بیماری، رخ نمود قابل مشاهده متفاوتی داشته باشند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۱۱- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«برای هر شکل صفت Rh هر شکل صفت ABO»

- (۱) همانند - بیش از یک ژن نمود وجود دارد.
- (۲) برخلاف - تنها یک ژن بیان می‌شود.
- (۳) همانند - دو دگره کنار هم قرار می‌گیرند.
- (۴) برخلاف - حداکثر دو نوع دگره وجود دارند.

۱۲- چند مورد برای تکمیل جمله زیر، مناسب است؟

«هر پروتئینی که در اتصال رنابسپاراز به راه انداز دخالت دارد،»

- (الف) می‌تواند سبب خمیدگی در مولکول دنا شود.
 - (ب) در اثر عواملی، مقدار رونویسی ژن را تغییر می‌دهد.
 - (ج) می‌تواند به توالی نزدیک یا دور از راه انداز دنا متصل شود.
 - (د) بین واحدهای سازنده خود در ساختار اول، تنها پیوند اشتراکی دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۱۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) قسمتی از رنای ناقل که توسط آنزیم اتصال دهنده رنا به آمینواسید تشخیص داده می‌شود، در مجاورت جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد.

- (۲) آنزیم اتصال دهنده رنا به آمینواسید، آمینواسید را به انتهای فاقد پیوند هیدروژنی رنای ناقل متصل می‌کند.
- (۳) همهٔ یاخته‌های سازندهٔ پروتئین، حداقل ۲۰ نوع آنزیم اتصال دهنده رنا به آمینواسید دارند.
- (۴) آنزیم اتصال دهنده رنا به آمینواسید تنها توانایی شناسایی یک نوع آمینواسید را دارد.

۱۴- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در فرآیند پیرایش یاختهٔ یوکاریوتی، فرآیند ویرایش،»

- (۱) همانند - پیوند فسفودی استر در ساختار واحدهای سازندهٔ نوعی رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی، می‌شکند.
- (۲) برخلاف - بخشی از توالی‌های بین بیانه (اگزون)‌ها از مولکول جدا می‌شود.
- (۳) برخلاف - رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی که کوتاه می‌شود از هسته خارج می‌شود.
- (۴) همانند - آنزیم‌های بازکنندهٔ پیوندهای بین دو رشتهٔ دنا نقش دارند.

۱۵- چند مورد در ارتباط با هر مولکول اصلی مادهٔ وراثتی در یوکاریوت‌ها صحیح است؟

(الف) دو انتهای رشته‌های پلی نوکلئوتیدی آنها نمی‌توانند به هم متصل باشند.

(ب) تعداد بازهای پورینی آنها با تعداد بازهای پیریمیدینی برابر است.

(ج) مطابق با یکی از سه طرح پیشنهادی، همانندسازی می‌نماید.

(د) در ساختار بدون انشعاب خود، واحدهای سه بخشی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- در ارتباط با شایع‌ترین حالت بیماری که فیبرینوژن به فیبرین تبدیل نمی‌شود، برای هر خانواده‌ای که یکی از والدین سالم و والد دیگر بیمار باشد، تولد چند مورد زیر امکان‌پذیر است؟

(الف) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص

(ب) فرزندی بیمار با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص

(ج) دختری با رخ نمود (فنوتیپ) متفاوت با مادر

(د) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) یکسان با پدر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۷- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری مقاوم به بیماری مالاریا با گروه خونی AB و پسری فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت با گروه خونی O متولد گردید. با فرض متفاوت بودن گروه خونی والدین، تولد کدام مورد زیر، در این خانواده ممکن است؟ (بدون در نظر گرفتن جهش)

(۱) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و هموگلوبینی با گلوتامیک اسید کمتر نسبت به هموگلوبین طبیعی

(۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای هموگلوبینی با والین کمتر نسبت به هموگلوبین طبیعی

(۳) دختری با گروه خونی O و دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و هموگلوبینی با گلوتامیک اسید کمتر نسبت به هموگلوبین طبیعی

(۴) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای هموگلوبینی با والین کمتر نسبت به هموگلوبین طبیعی

۱۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، نوعی کاتالیزور زیستی می‌تواند»

(الف) موجب افزایش شیب تراکم دو نوع یون با بار یکسان، در دو سوی غشای یاخته شود.

(ب) پس از آزاد شدن به درون خوناب، نوعی واکنش برون یاخته‌ای را به انجام رساند.

(ج) از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.

(د) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش غیرممکن را افزایش دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- با توجه به تنظیم مثبت رونویسی در باکتری E.coli، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان شناخته می‌شود، همواره»

(۱) فعال کننده - به توالی خاصی از DNA، بیش از نوعی قند تمایل دارد.

(۲) محرک فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) - نوعی دی ساکارید است.

(۳) آنزیم ویژه رونویسی - می‌تواند توالی‌های بین ژنی ژن‌ها را رونویسی نماید.

(۴) فراوردهٔ نهایی ژن - در افزایش سرعت سنتز نوعی کربوهیدرات نقش دارد.

۲۰- از آمیزش گل میمونی صورتی با گل میمونی سفید، احتمال تشکیل دانه‌ای با پوستهٔ و آندوسپرم غیرممکن است.

۱ (۱) RWW - WW ۲ (۲) WWW - WW ۳ (۳) RRW - RW ۴ (۴) RWW - RW

۲۱- کدام گزینه در مورد پروتئین گلوتن نادرست است؟

(۱) توالی‌های آمینواسیدی در آن، این پروتئین را به واکوئل هدایت می‌کند.

(۲) در حین ساخت، سر آمینی آن پس از خروج از رناتن، وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شود.

(۳) برای شناسایی ترتیب آمینواسیدهای آن، با استفاده از روش‌های شیمیایی، آمینواسیدها را جدا می‌کنند.

(۴) پس از خروج از شبکه آندوپلاسمی زیر، ابتدا وارد اندامکی می‌شود که کیسه‌های آن روی هم قرار گرفته‌اند.

۲۲- چند مورد، در ارتباط با روند جریان اطلاعات در یاخته‌ها، نادرست است؟

(الف) ممکن نیست پروتئین‌های مختلف از روی یک نوع RNA پیک ساخته شوند.

(ب) ممکن نیست در یک زمان، رنابسپارازهایی در مراحل مختلف رونویسی از روی یک ژن باشند.

(ج) ممکن نیست آنزیم اتصال دهنده RNA به آمینواسید، بدون صرف انرژی، آمینواسید مناسب را به RNA ناقل وصل کند.

(د) ممکن نیست بدون توالی‌های ۳ نوکلئوتیدی RNA پیک، تعیین شود که کدام آمینواسیدها در ساختار پلی پپتید قرار گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«فقط در بعضی موجودات زنده‌ای به غیر از آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران.....»

(۱) فام تن اصلی دارای دناایی است که به غشای یاخته متصل است.

(۲) کاتالیزورهای زیستی با توالی آمینواسیدی متفاوت، می‌توانند RNAهای مختلف بسازند.

(۳) فام تن اصلی دارای یک مولکول حلقوی است که بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.

(۴) برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، همکاری جمعی RNAتن‌ها دیده می‌شود.

۲۴- برای فاصله بین دو ساختار Y مانند در محل همانندسازی دنا، یوکاریوتی، کدام گزینه می‌تواند صحیح باشد؟

(۱) اضافه شدن هر نوکلئوتید پورین‌دار به انتهای رشته در حال تشکیل، به اجزای زنده‌ای رشته‌الگو بستگی دارد.

(۲) نوکلئوتیدهای سه فسفات در این محل، به صورت تک فسفات به رشته‌های در حال تشکیل، متصل می‌شوند.

(۳) فعالیت نوکلئازی هر یک از آنزیم‌های حاضر در این محل، باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود.

(۴) نوکلئوتیدهای آماده برای اتصال به نوکلئوتیدهای مکمل، نمی‌توانند یوراسیل‌دار باشند.

۲۵- طبق نکات کلیدی مدل واتسون و کریک، کدام نمی‌تواند از نتایج جفت شدن بازهای مکمل باشد؟

(۱) پیچیده شدن دنا دور محور فرضی

(۲) پایداری مولکول دنا

(۳) انجام همانندسازی با دقت زیاد

(۴) یکسان بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن

۲۶- کدام عبارت در مورد سطوح مختلف ساختاری در پروتئینی که در حمل انواع گازهای خونی انسان شرکت دارد، نادرست است؟

(۱) بعضی زنجیره‌های آن، از نظر نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها یکسان هستند.

(۲) بعضی ساختارهای کروی آهن‌دار آن، در یکی از دو انتهای زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن قرار دارند.

(۳) در هر زنجیره آن، پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل با هیدروژن عامل آمینی دیده می‌شود.

(۴) در هر زنجیره آن مجموعه‌ای از نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند.

۲۷- چند مورد برای همانندسازی دنا (DNA) باخته یوکاریوتی در حالت طبیعی، صحیح است؟

(الف) همه دناها تنها در مرحله S از چرخه یاخته‌ای دو برابر می‌شوند.

(ب) قبل از تشکیل هر پیوند فسفودی استر، نوعی پیوند اشتراکی (کووالانسی) می‌شکند.

(ج) هلیکاز فقط پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای پورینی - پیریمیدینی را می‌شکند.

(د) بعد از هلیکاز انواعی از آنزیم‌ها فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته‌الگو ساخته شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در سطح کتاب درسی، در ساختار همه نوکلئوتیدها.....»

(۱) بین قند پنج‌کربنی و باز آلی پورین‌دار، پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد.

(۲) بین قند پنج‌کربنی و گروه‌های فسفات، پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد.

(۳) هر حلقه آلی پنج‌ضلعی متعلق به قند ریبوز یا دئوکسی ریبوز است.

(۴) هر حلقه آلی شش‌ضلعی متعلق به باز آلی نیتروژن‌دار است.

۲۹- کدام مورد در ارتباط با پروترومبیناز نادرست است؟

(۱) در PH حدود ۷/۴ بهترین فعالیت را دارد.

(۲) پیش‌ماده آن سبب می‌شود فیبرینوژن به فیبرین تبدیل شود.

(۳) بعد از تبدیل پروترومبین به ترومبین، دست‌نخورده باقی می‌ماند.

(۴) مقدار بسیار کمی از آن، مقدار زیادی از پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند.

۳۰- کدام عبارت در ارتباط با وقایع همانندسازی دنا باکتری E.Coli در آزمایش مزلسون و استال صحیح است؟

(۱) در دور دوم همانندسازی، هلیکازها فقط پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های N_{14} و N_{15} را می‌شکنند.

(۲) در دور اول همانندسازی، دنباسپارازها فقط بین نوکلئوتیدهای N_{15} ، فعالیت بسپارازی انجام می‌دهند.

(۳) در دور دوم همانندسازی، دنباسپارازها فقط درون نوکلئوتیدهای N_{14} ، فعالیت نوکلئازی انجام می‌دهند.

(۴) در دور اول همانندسازی، هلیکازها فقط پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های N_{14} را می‌شکنند.

۳۱- کدام گزینه، ویژگی مشترک همه طرح‌های مختلف پیشنهاد شده در کتاب درسی، برای مدل همانندسازی دنا است؟

(۱) دو رشته دناى اولیه در پایان همانندسازی، دست‌نخورده باقی می‌مانند.

(۲) در هر یک از دناهای حاصل، فقط یکی از دو رشته دناى قبلى وجود دارد.

(۳) دو دناى حاصل از لحاظ نوع، تعداد و ترتیب نوکلئوتیدها یکسان خواهند بود.

(۴) هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلى و رشته‌های جدید را دارند.

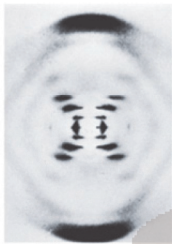
۳۲- دانشمندی که این تصویر را برای اولین بار تهیه کردند، به کدام یک از داده‌های زیر نرسیدند؟

(۱) مکمل بودن بازها در این مولکول

(۲) یک‌رشته‌ای نبودن مولکول

(۳) تشخیص حالت مولکول

(۴) تشخیص ابعاد مولکول



۳۳- در سطح کتاب درسی، چند عبارت در مورد دنا (DNA) یوکاریوت‌ها صحیح است؟

(الف) هر دناى فام‌تن آنها چندین برابر دناى پروکاریوت‌هاست.

(ب) در محل‌های همانندسازی، همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود.

(ج) برخلاف پروکاریوت‌ها، همانندسازی همواره از تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی ثابتی انجام می‌شود.

(د) در ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ فام‌تن (کروموزوم) قرار دارند و این یکی از دلایل پیچیدگی همانندسازی در یوکاریوت‌هاست.

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

۳۴- کدام مورد با مدل واتسون و کریک در ارتباط با دنا صحیح است؟

(۱) پیوند بین پله‌ها و ستون‌ها از نوع اشتراکی (کووالانسی) است.

(۲) پیوند اشتراکی درون ستون‌ها فقط از نوع فسفودی استر است.

(۳) بین A و T نسبت به C و G، پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

(۴) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی که به دور محور فرضی می‌پیچند، یکسان‌اند.

۳۵- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مرحله آزمایش گریفیت، برخلاف انتظار، موش‌ها مردند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد باکتری‌های

پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد.»

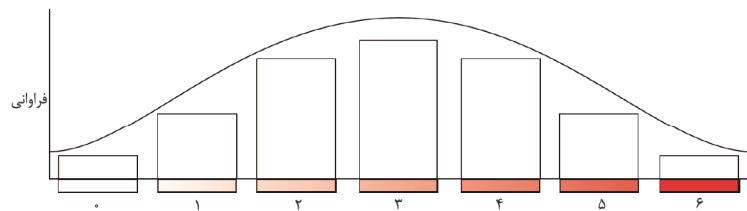
(۲) چهارم - زیادی

(۱) چهارم - اندکی

(۴) سوم - زیادی

(۳) سوم - اندکی

۳۶- با توجه به نمودار زیر که مربوط به توزیع فراوانی رنگ ذرت است، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟



- (۱) ذرت ستون ۶ از نظر تنوع دگره با بعضی ذرت‌های ستون ۳، برابر است.
 (۲) ذرت‌های ستون ۱ از بعضی ذرت‌های ستون ۲، تنوع دگره‌ای بیشتری دارند.
 (۳) دگره‌های بعضی ذرت‌های ستون ۵ نسبت به ذرت‌های ستون ۲، متنوع‌تر است.
 (۴) در ستون ۳، به غیر از یک نوع ذرت، سایر ذرت‌ها فقط در یک جایگاه ژنی خالص‌اند.
- ۳۷- با توجه به بیماری هموفیلی و داسی شدن گلبول‌های قرمز، در صورت ازدواج هر زن سالمی با مرد بیماری، تولد کدام فرزند ممکن است؟

- (۱) پسری بیمار و ناخالص
 (۲) دختری سالم و ناخالص
 (۳) پسری سالم و خالص
 (۴) دختری بیمار و خالص

۳۸- کدام گزینه در مورد صفات پیوسته، نادرست است؟

- (۱) گاهی برای بروز آنها وجود ژن کافی نیست.
 (۲) در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد.
 (۳) نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمودها شبیه زنگوله است.
 (۴) برخلاف صفات گسسته همیشه بیش از یک فام‌تن در بروز آنها شرکت دارد.

۳۹- چند مورد، برای تکمیل جمله زیر نادرست است؟

«در هر نوع جهشی، قطعاً»

- (الف) اثرات مفید یا مضر در فرد ظاهر می‌شود.
 (ب) شکستن و یا تشکیل پیوند فسفودی استر رخ می‌دهد.
 (ج) تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای دنا (DNA) پدید می‌آید.
 (د) یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی و یا شیمیایی دخالت داشته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- در ارتباط با جهش‌های کوچک در ژن رمزکننده میوگلوبین، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در جهش بی‌معنا برخلاف دگرمعنا، طول زنجیره پلی‌پپتیدی افزایش می‌یابد.
 (۲) در تغییر چارچوب همانند بی‌معنا، امکان کوتاه شدن طول زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد.
 (۳) در جهش خاموش برخلاف تغییر چارچوب، در توالی نوکلئوتیدی ژن هیچ تغییری رخ نمی‌دهد.
 (۴) با حذف یا اضافه شدن نوکلئوتید برخلاف جهش دگرمعنا، الزاماً چارچوب خواندن تغییر می‌کند.

۴۱- پیدایش گامتی با دگره‌های در فردی که پدری با گروه خونی O^- و مادری با گروه خونی B^+ (ژن‌نمود خالص) دارد، جدید بوده و نشان‌دهنده است.

- (۱) I^B و D - گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها
 (۲) i و D - گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها
 (۳) I^B و d - نو ترکیبی
 (۴) i و d - نو ترکیبی

۴۲- از ازدواج زن و مردی که مقاوم به بیماری مالاریا هستند و در محیط مالاریا خیز زندگی می‌کنند، تولد چند فرزند زیر ممکن است؟

- (الف) پسری که معمولاً در سن پایین می‌میرد.
 (ب) دختری کاملاً سالم که ژن‌نمود متفاوت با مادرش دارد.
 (ج) پسری که در شرایط کمبود اکسیژن علائم کم‌خونی را نشان می‌دهد.
 (د) دختری با گلبول‌های قرمزی که درون خود انگل تک‌یاخته‌ای مالاریا دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- کدام مورد نمی‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا (DNA) ی باکتری اشرشیاکلاهی باشد؟

(۱) تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کننده مالتوز

(۲) افزایش فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)

(۳) عدم اتصال فعال‌کننده به بخشی از ژن

(۴) عدم اتصال مالتوز به نوعی پروتئین

۴۴- کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای صحیح است؟

(۱) در اثر حوادث غیرتصادفی رخ می‌دهد.

(۲) باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.

(۳) در جمعیت‌هایی با اندازه بزرگ‌تر تأثیر بیشتری دارد.

(۴) باعث سازگاری دگره (الل)‌های باقی‌مانده جمعیت با محیط می‌شود.

۴۵- کدام مورد جمله‌ی زیر را به‌طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«ساختارهای آنالوگ ساختارهای همتا،»

(۱) برخلاف - ساختارهایی‌اند که علی‌رغم داشتن کارهای متفاوت، طرح ساختاری یکسان دارند.

(۲) همانند - ساختارهایی‌اند که زیست‌شناسان برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند.

(۳) همانند - با مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر، تعیین می‌شوند.

(۴) برخلاف - ساختارهایی کوچک، ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند.



پیش آزمون

۸

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۸ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

دی ماه ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

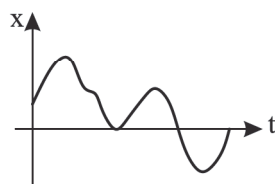
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	—	نیمسال اول
شیمی	—	—	نیمسال اول

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

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

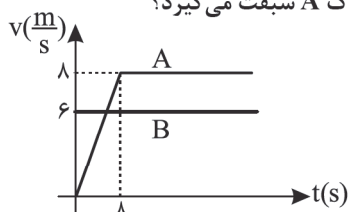
فیزیک

۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه t_1 جهت بردار مکان عوض شود کدام گزینه درست است؟



- (۱) از لحظه شروع حرکت تا لحظه t_1 تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط یکسان است.
- (۲) در لحظه t_1 متحرک در خلاف جهت محور Xها حرکت کرده است.
- (۳) جابه جایی از ابتدای حرکت تا لحظه t_1 مثبت است.
- (۴) متحرک از شروع حرکت تا لحظه t_1 یک بار جهت حرکتش را عوض کرده است.

۴۷- دو متحرک A و B در یک جهت بر روی خط راست در حرکت هستند و نمودار سرعت - زمان آنها مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 0$ متحرک B به اندازه 10 متر جلوتر از متحرک A است. در چه لحظه ای متحرک B از متحرک A سبقت می گیرد؟



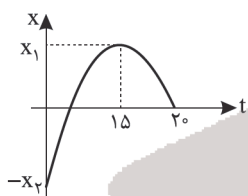
- (۱) ۱۷
- (۲) ۱۹
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۳

۴۸- متحرکی $\frac{1}{3}$ مسیر حرکت را با سرعت $10 \frac{m}{s}$ و بقیه مسیر را در دو بازه زمانی مساوی با سرعت های $15 \frac{m}{s}$ و $25 \frac{m}{s}$ حرکت می کند.

سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۱۵
- (۲) $17/5$
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۵

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. نسبت $|\frac{x_2}{x_1}|$ چند است؟

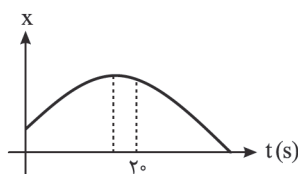


- (۱) ۹
- (۲) ۸
- (۳) $\frac{9}{5}$
- (۴) $\frac{1}{5}$

۵۰- متحرکی بر روی خط راست با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می کند. نسبت اندازه سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه سوم به اندازه سرعت متوسط دو ثانیه پنجم کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$
- (۲) $\frac{3}{8}$
- (۳) $\frac{5}{6}$
- (۴) $\frac{4}{5}$

۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که با اندازه شتاب $\frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$ بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در 20 ثانیه اول حرکت $1/25$ برابر اندازه سرعت متوسط آن در این بازه زمانی باشد، متحرک در لحظه $t = 20(s)$ در چند متری از نقطه شروع حرکت است؟



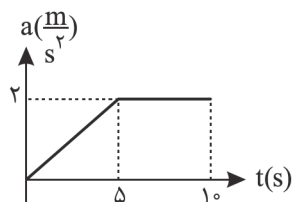
- (۱) $3/125$
- (۲) ۲۵
- (۳) $28/125$
- (۴) ۵۰

محل انجام محاسبه

۵۲- متحرکی در مدت ۵ ثانیه اول حرکت مطابق با معادله $x = \Delta t$ و ۵ ثانیه بعدی را مطابق با معادله $x = t^2 - \Delta t$ در SI بر روی محور x حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در کل ده ثانیه اول حرکت چند $\frac{m}{s}$ است؟

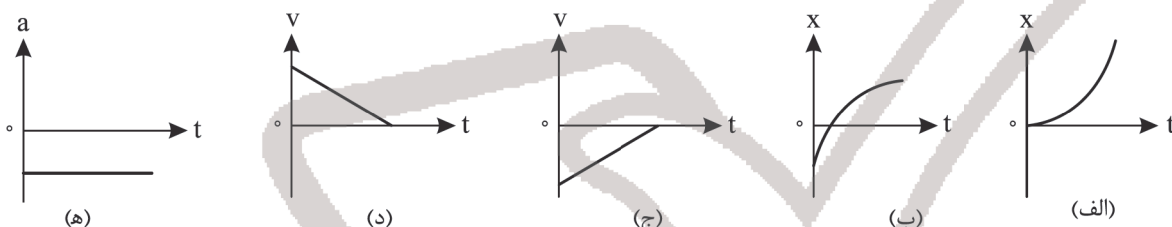
- (۱) $2/5$ (۲) ۵ (۳) $7/5$ (۴) ۱۰

۵۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در مبدأ زمان با تندی $5 \frac{m}{s}$ در خلاف محور x در حرکت باشد، در بازه $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر جابه‌جا شده است؟



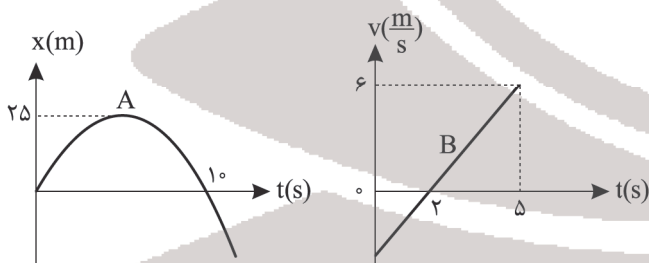
- (۱) صفر
(۲) ۵
(۳) ۱۵
(۴) ۲۵

۵۴- متحرکی با شتاب ثابت در جهت مثبت محور x و کندشونده حرکت می‌کند. چه تعداد از نمودارهای زیر می‌تواند مربوط به حرکت این متحرک باشد؟



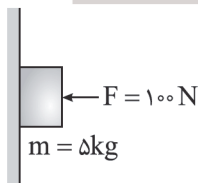
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- نمودار مکان - زمان و سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک B در لحظه $t = 0$ در مکان $x = 12m$ باشد، در لحظه‌ای که دو متحرک برای دومین بار به هم می‌رسند، اندازه سرعت A چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۵۶- در شکل زیر با نیروی $F = 100N$ جسمی به جرم $5kg$ را روی دیوار ساکن نگه داشته‌ایم. چه تعداد از عبارتهای زیر برای این جسم



درست است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(الف) اگر نیروی F را افزایش دهیم، نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم افزایش می‌یابد.

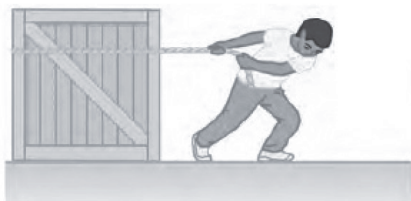
(ب) اندازه نیروی سطح بر جسم $50\sqrt{5}N$ است.

(ج) ضریب اصطکاک ایستایی جسم با دیوار می‌تواند برابر $0/4$ باشد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۷- مطابق شکل زیر شخصی با نیروی افقی F جعبه را به سمت خود می کشد و شخص شتاب $\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$ به سمت جعبه پیدا می کند. اگر جرم شخص

70 kg و جرم جعبه 110 kg و ضریب اصطکاک جنبشی شخص و جسم با سطح 0.2 باشد شتاب جعبه چند $\frac{m}{s^2}$ می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $\frac{7}{11}$

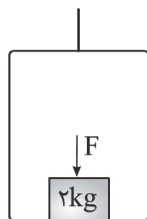
(۲) $\frac{11}{7}$

(۳) $1/5$

(۴) صفر

۵۸- مطابق شکل جعبه ای درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری قرار دارد. در حالتی که آسانسور با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ از حال سکون به

طرف پایین شروع به حرکت می کند بر جعبه نیروی عمودی $F = 10 \text{ N}$ را وارد می کنیم. ترازو چند نیوتون را نشان می دهد؟



($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۳۴

(۲) ۲۶

(۳) ۲۲

(۴) ۱۴

۵۹- گلوله ای به جرم 2 kg را در هوای ساکن با تندی v_1 به طرف بالا پرتاب می کنیم. شتاب گلوله هنگامی که با تندی v به طرف بالا حرکت

می کند برابر با $\frac{12}{3} \frac{m}{s^2}$ است. شتاب گلوله هنگامی که در همین محیط با تندی V به طرف پایین حرکت می کند، چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۶۰- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) یکای SI نیرو $\frac{kgm}{s^2}$ است.

(ب) بر جسمی که در حرکت است، حتماً نیروی خالص غیر صفر وارد می شود.

(ج) نیرو فقط می تواند تندی جسم را تغییر دهد.

(د) در شکل مقابل اگر به آرامی نخ را به طرف پایین بکشیم و نیرو را به تدریج زیاد کنیم، نخ بالایی پاره می شود.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۱- اگر از سطح سیاره ای 2400 km دور شویم، شتاب گرانش 19 درصد کاهش می یابد، شعاع سیاره چند km است؟

(۱) ۴۵۶۰۰

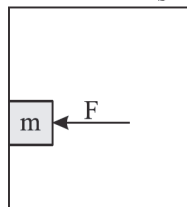
(۲) ۶۵۶۱۰

(۳) ۱۹۴۴۰۰

(۴) ۲۱۶۰۰

۶۲- در شکل زیر جسمی به جرم 500 g با نیروی افقی $F = 10 \text{ N}$ به دیواره آسانسور فشرده شده است. حداکثر شتابی که آسانسور

می تواند داشته باشد و جسم روی دیواره آسانسور نسبت به آسانسور ساکن بماند، چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($\mu_s = 0.75$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



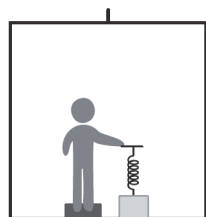
(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۵

۶۳- شخصی توسط فنری با جرم ناچیز و با طول عادی $1/5m$ و به ضریب سختی $200 \frac{N}{m}$ جسمی 4 کیلوگرمی را از کف آسانسوری بلند می‌کند. اگر طول فنر به $1/75m$ برسد و جسم در آستانه جدا شدن از کف آسانسور باشد، شتاب حرکت آسانسور متر بر مجذور ثانیه و جهت حرکت آسانسور است. $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



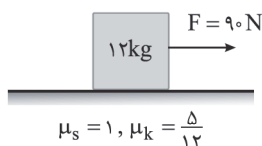
(۱) $2/5$ ، رو به بالا

(۲) $2/5$ ، نامعلوم

(۳) $7/5$ ، رو به بالا

(۴) $7/5$ ، نامعلوم

۶۴- در شکل زیر جعبه‌ای به جرم 12 کیلوگرم از حال سکون با نیروی $F = 90(N)$ به طور افقی کشیده می‌شود. عکس العمل نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) 120

(۲) 130

(۳) $120\sqrt{2}$

(۴) 150

۶۵- برابند نیروهای وارد بر جسمی صفر است. چند تا از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) نیروی اصطکاک وارد بر جسم الزاماً صفر است.

(ب) تندى جسم با اندازه سرعت جسم در هر لحظه برابر است.

(ج) جسم نمی‌تواند تغییر جهت بدهد.

(د) جسم نمی‌تواند در حرکت باشد.

(ه) بردار سرعت جسم همواره بر مسیر حرکتش مماس است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۶- چند عبارت از موارد زیر درست است؟

(الف) نیرو فقط می‌تواند باعث تغییر در اندازه یا جهت سرعت جسم شود.

(ب) به علت قانون سوم نیوتون تعداد نیروهای وارد بر یک جسم، زوج است.

(ج) خارج شدن نمک در هنگام استفاده از نمک پاش با قانون اول نیوتون توجیه می‌شود.

(د) جسم همواره در جهت برآیند نیروها حرکت می‌کند.

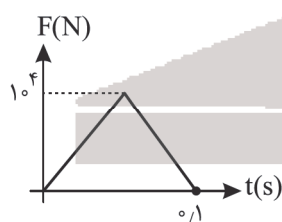
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۷- شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب زمان را نشان می‌دهد که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر تکانه جسم در لحظه $t = 0$ برابر $400 \vec{i}$ (واحد SI) باشد، تکانه جسم در لحظه $t = 0/18$ در SI کدام است؟



(۱) $-900 \vec{i}$

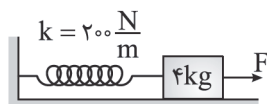
(۲) $100 \vec{i}$

(۳) $+900 \vec{i}$

(۴) $-100 \vec{i}$

۶۸- در شکل زیر با اعمال نیروی افقی F ، فنر $16cm$ نسبت به طول طبیعی کشیده می‌شود، به طوری که جسم در حال تعادل است. مقدار

نیروی F چند نیوتون می‌تواند باشد؟ $(\mu_s = 0/5, g = 10 \frac{N}{kg})$



(۲) ۱۰

(۱) ۶

(۴) ۶۰

(۳) ۱۸

محل انجام محاسبه

۶۹- معادله حرکت نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد در SI به صورت $x = 0.2 \cos(8\pi t)$ است. تندی متوسط متحرک در

بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{16} s$ تا $t_2 = \frac{3}{16} s$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{6}$ (۴) صفر

۷۰- در حرکت هماهنگ ساده چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) نوسانگر در هر دوره، یک بار طول مسیر نوسان را می‌پیماید.

(ب) هنگامی که نوسانگر در مکان مثبت محور قرار دارد شتاب نوسانگر در خلاف جهت محور است.

(ج) هنگام نزدیک شدن نوسانگر به مرکز نوسان، بزرگی شتاب حرکت نوسانگر کاهش می‌یابد.

(د) در مدت $\frac{1}{3}$ دوره، شناسه حرکت $(\theta = \omega t)$ به اندازه $\frac{\pi}{3}$ رادیان تغییر می‌کند.

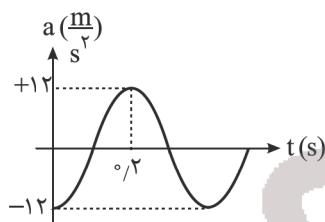
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۱- جسمی به فنری متصل و در حال نوسان ساده روی سطح افقی است. در مرکز نوسان ۳۶٪ از جرم جسم از آن جدا می‌شود. در این

صورت دامنه و دوره حرکت به ترتیب از راست به چپ چند درصد تغییر می‌کند؟

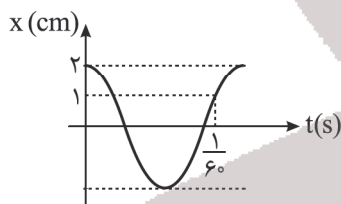
- (۱) $0.1 - 0.2$ (۲) $0.2 - 0.2$ (۳) ثابت $0.2 - 0.2$ (۴) $0.2 - 0.2$ ثابت

۷۲- نمودار شتاب - زمان نوسانگری مطابق شکل است. تندی نوسانگر در هنگام عبور از وضع تعادل چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) 0.2 (۲) 0.4 (۳) 0.6 (۴) 0.8

۷۳- نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. بیشینه تندی نوسانگر چند واحد SI است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $1/5$ (۲) ۳ (۳) $4/5$ (۴) ۶

۷۴- جسمی بر روی پاره خطی به طول 20 cm حرکت نوسانی ساده دارد. نوسانگر در $t = 0$ در دورترین فاصله از مرکز نوسان است. اگر

حداکثر زمان لازم برای طی مسافت 10 cm برابر 2 s باشد، تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ چند برابر اندازه سرعت

متوسط در این بازه زمانی است؟

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

۷۵- جسمی بر روی پاره خطی به طول 20 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در هر دقیقه ۶۰۰ مرتبه طول پاره خط نوسان را طی

می‌کند. معادله مکان زمان جسم در SI کدام گزینه می‌تواند باشد؟

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

- (۳) $x = 0.2 \cos(1\pi t)$ (۴) $x = 0.1 \cos(1\pi t)$

۷۶- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز

- (۱) مواد شوینده براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.
- (۲) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها همراه آب از پاک‌کننده‌های امروزی استفاده می‌کردند.
- (۳) نیاکان ما پی برده بودند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کرده و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.
- (۴) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود هفتاد الی هشتاد سال است.

۷۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (آ) با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است.
- (ب) اتیلن گلیکول و اوره، می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند و تفاوت جرم مولی آنها برابر ۲ گرم می‌باشد.
- (پ) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از پلی‌استرهای بلند زنجیر و اسیدهای چرب (با جرم مولی زیاد) دانست.
- (ت) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید (OH) دارند.
- (ث) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- (آ) کلویید برخلاف سوسپانسیون پایدار بوده و همانند محلول‌ها همگن می‌باشد.
- (ب) بخش ناقطبی در صابون شامل اتم‌های C و H بوده و چربی دوست و آب‌گریز می‌باشد.
- (پ) دما، نوع آب و نیز نوع و مقدار صابون نیز بر روی قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.
- (ت) میزان چسبندگی لگه چربی روی پارچه نخی در مقایسه با پارچه پلی‌استر بیشتر است.

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

۷۹- جرم مولی صابون‌های $RCOO^-K^+$ و $R'COO^-Na^+$ با هم یکسان است. اگر جرم مولی صابون جامد برابر 306 گرم باشد، شمار

اتم‌های H در زنجیر کربنی صابون مایع کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, K = 39 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۷ (۲) ۲۹ (۳) ۳۱ (۴) ۳۳

۸۰- در تبدیل یک اسید چرب به صابون آمونیوم، چند مورد از موارد زیر در مقایسه با اسید چرب اولیه کاهش می‌یابد؟

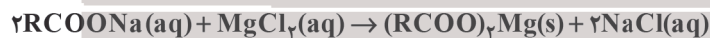
($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (آ) نسبت شمار اتم‌های C به H
- (پ) جرم مولی
- (ث) شمار پیوندهای $C-C$
- (ج) شمار اتم‌های H
- (ب) انحلال‌پذیری در آب
- (ت) شمار پیوندهای یگانه

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- مطابق واکنش زیر $8/1$ مول صابون جامد در واکنش با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید مقدار 236 گرم رسوب تولید نموده است. جرم

مولی اسید چرب به کار رفته در تهیه این صابون کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۲۷۰ (۲) ۲۸۴ (۳) ۲۹۸ (۴) ۳۱۲

۸۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) یکی از پاک‌کننده‌های خورنده مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است که در واکنش با آب، گاز هیدروژن تولید می‌کند.
- (ب) یکی از عناصر سازنده پاک‌کننده‌های غیرصابونی ماده افزودنی به برخی صابون‌ها می‌باشد.
- (پ) محلول سرکه، جوهر نمک و سود خاصیت اسیدی داشته و کاغذ pH را قرمز می‌کنند.
- (ت) بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند و به آن آسیب نیز می‌رسانند.
- (ث) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک یا آب دریاچه‌ها به آنها آهک ($CaCO_3$) می‌افزایند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- (آ) هر چه غلظت یون هیدرونیوم در محلولی بیشتر باشد آن محلول اسیدی‌تر است و pH کمتری دارد.
 (ب) اکسید عنصری که اتم آن دارای ۱۷ الکترون با $I = 1$ می‌باشد در واکنش با آب، اسید تولید می‌نماید.
 (پ) رفتار اسید و باز آرنیوس را می‌توان براساس غلظت یون‌های $H_3O^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ در محلول‌های آبی (نه هر یون مثبت یا منفی) توصیف کرد.

(ت) در بخش‌های گوناگون زندگی مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می‌شود که در همه آنها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در محلول آمونیاک در آب به دلیل واکنش NH_3 با آب و تولید NH_4OH شمار یون‌های NH_4^+ از شمار مولکول‌های آمونیاک بیشتر است.
 (ب) در محلول استون در آب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر است و یک محلول خنثی محسوب می‌شود.
 (پ) براساس مدل آرنیوس می‌توان اسید و باز را تشخیص داد، اما نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.
 (ت) هر مول لیتیم اکسید همانند هر مول کلسیم اکسید در واکنش با مقدار کافی آب تولید دو مول باز قوی می‌نماید.
 (ث) یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.

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

۸۵- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) محلول پتاسیم کلرید حاوی یون‌های $Cl^-(aq)$ و $K^+(aq)$ است که با جنبش‌های آزادانه اما نامنظم در سرتاسر آن پراکنده‌اند.
 (ب) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار در استیک اسید از محلول از مولار فورمیک اسید در دمای اتاق، کمتر است.
 (پ) فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای جریان برق هستند و به آنها رسانای الکترونی می‌گویند.
 (ت) به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی سازنده‌اش تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
 (ث) اکسیدهایی که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی جامد دارند همگی باز آرنیوس محسوب می‌شوند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

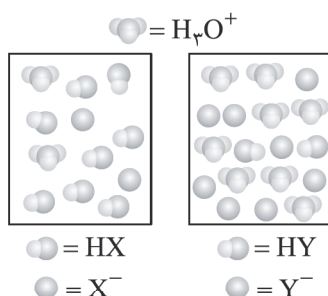
۸۶- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

- (۱) برای محلول ۰/۲ مولار اسید ضعیف یا قوی HA در دمای اتاق، غلظت $H^+(aq)$ و $A^-(aq)$ یکسان است.
 (۲) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی ضعیف و اغلب آنها قوی هستند.
 (۳) اسیدها را بر مبنای یونشی که در آب دارند در دو دسته قوی و ضعیف جای می‌دهند.
 (۴) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آنها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

۸۷- در محلول اسید ضعیف HA از هر ۶۰۰ مولکول اسید تنها ۳۰ یون تولید شده است. درصد یونش این اسید کدام است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۵ (۴) ۰/۲۵

۸۸- با توجه به شکل زیر چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



- (آ) در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول آبی HY از محلول آبی HX کمتر است.
 (ب) HY یک اسید قوی است و می‌تواند اسیدی مانند سولفوریک اسید (H_2SO_4) باشد.
 (پ) هیچ‌کدام از این دو اسید نمی‌توانند از واکنش کربن دی‌اکسید با آب تولید شده باشند.
 (ت) نسبت درجه یونش اسید HY به درجه یونش اسید HX برابر ۵ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- مقدار $2/35$ گرم اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب مقطر به 500 میلی لیتر رسانده ایم. اگر غلظت یون $A^-(aq)$ در محلول آبی این اسید در دمای اتاق برابر 0.2% مول بر لیتر باشد، ثابت یونش آن در دمای اتاق کدام است؟ ($HA = 47 : g.mol^{-1}$)

- (۱) 5×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۳) 5×10^{-4} (۴) 4×10^{-2}

۹۰- به m گرم محلول 5 درصد جرمی سدیم هیدروکسید آب مقطر افزوده و حجم محلول را به 500 میلی لیتر رسانده ایم. اگر pH محلول حاصل برابر $13/7$ باشد، مقدار m کدام است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

- (۱) 150 (۲) 200 (۳) 250 (۴) 400

۹۱- به 200 میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $pH = 2$ مقدار 300 میلی آب مقطر افزوده ایم. نسبت غلظت یون هیدرونیوم در محلول نخست به غلظت یون هیدرونیوم در محلول رقیق شده کدام است؟

- (۱) 0.25 (۲) 0.4 (۳) $2/5$ (۴) 4

۹۲- با توجه به شکل های زیر نسبت غلظت OH^- در محلول «ب» به غلظت یون هیدرونیوم در محلول «آ» برابر و برای خنثی کردن 250 میلی لیتر از محلول «آ» مقدار مول هیدروکلریک اسید لازم است.



pH دو نمونه محلول بازی در دما و غلظت یکسان حاوی

(آ) سدیم هیدروکسید (ب) آمونیاک

- (۱) $0.625, 1/25 \times 10^{-1}$

- (۲) $0.625, 8 \times 10^{-11}$

- (۳) $0.625, 1/25 \times 10^{-1}$

- (۴) $0.625, 8 \times 10^{-11}$

۹۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) یکی از مواد مؤثر در داروهای ضد اسید آلومینیم هیدروکسید است و یک اسید قوی محسوب می شود.

(ب) رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می گیرد، نشان دهنده pH تقریبی آن محلول است.

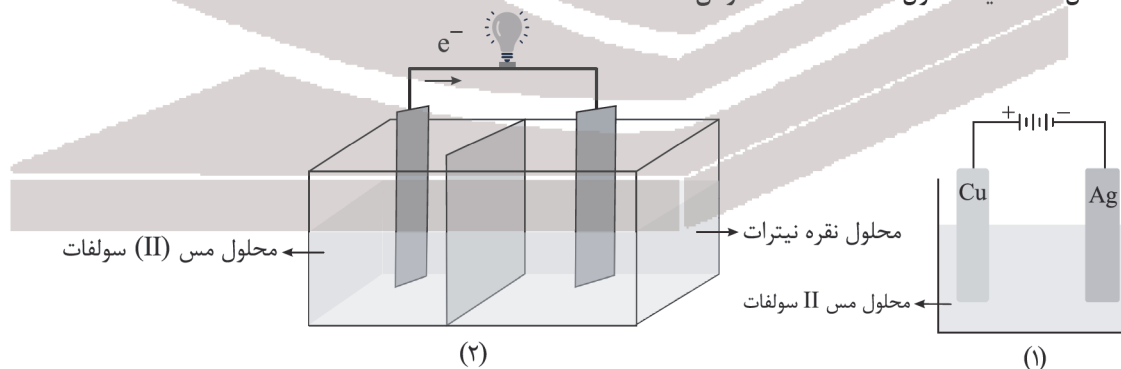
(پ) گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک بازی به رنگ سرخ شکوفا می شود.

(ت) در یک واکنش برگشت پذیر که همزمان واکنش های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می شوند، سرانجام مقدار واکنش دهنده ها با فرآورده ها برابر می شود.

(ث) باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید در حالی که باران معمولی حاوی کربنیک اسید می باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- با توجه به شکل های زیر، چند مورد از موارد زیر جمله داده شده را به درستی کامل می کند؟
«شکل یک سلول است که در آن»



- ۲، گالوانی، تیغه مس آند است و از غلظت محلول نیم سلول آن کاسته می شود.
 - ۱، الکترولیتی، با اعمال جریان بیرونی، یک واکنش اکسایش - کاهش در خلاف جهت طبیعی رخ می دهد.
 - ۲، گالوانی، کاتیون ها با عبور از دیواره متخلخل به سمت تیغه نقره جریان پیدا می کنند.
 - ۱، الکترولیتی، نیم واکنش کاهش در آن به صورت $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- کدام موارد در رابطه با «سلول نور الکتروشیمیایی» درست است؟

- (آ) در این سلول Si کاتد است و ضمن کار کردن سلول، در اطراف آن یون هیدرونیوم تولید می‌شود.
 (ب) در این سلول از منابع تجدیدپذیر استفاده می‌شود و برخی استفاده از آن را برای تولید گاز هیدروژن مناسب می‌دانند.
 (پ) از جمله مزایای سلول نورالکتروشیمیایی می‌توان به داشتن emf کم اشاره کرد.
 (ت) در این سلول یکی از الکترودها نیمه‌رسانا بوده و با تابش نور الکترون‌های آن برانگیخته می‌شوند.

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

۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سلول سوختی نسبت به نیروگاه‌ها اتلاف انرژی کمتر و کارایی و بازده بیشتر است.
 (۲) استفاده از سلول سوختی آلایندگی کمتری را وارد محیط زیست می‌کند و ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
 (۳) نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت $H_2(g) + 2e^- \rightarrow 2H^+(aq)$ می‌باشد.
 (۴) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، آند و کاتد هر دو متخلخل هستند و H_2 و O_2 در آنها نفوذ می‌کنند.

۱۰۲- چند مورد از عبارت‌های بیان شده در رابطه با «خوردگی آهن» درست است؟

- در ابتدا بخشی از سطح آهن به عنوان آند مطابق واکنش $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ به Fe^{2+} اکسایش می‌یابد.
- فراورده حاصل از کاهش مولکول‌های اکسیژن در کاتد یون‌های هیدروکسید می‌باشد.
- غلظت اکسیژن در این فرایند در اطراف پایگاه کاتدی کم است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش تبدیل $Fe(OH)_2(s)$ به $Fe(OH)_3(s)$ در این فرایند برابر ۱۷ می‌باشد.
- زنگ زدن و خوردگی آهن در محیط مرطوب رخ می‌دهد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

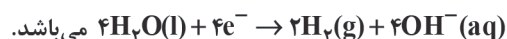
۱۰۳- چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

- در فرایند هال آند و کاتد از جنس گرافیت است و الکترولیت مورد استفاده در آن حاوی آلومینیم اکسید مذاب است.
- در فرایند هال الکترودی که نقش آند را ایفا می‌کند بی‌اثر نیست و در واکنش شرکت می‌کند.
- افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید دمای ذوب سدیم کلرید را تا $587^\circ C$ پایین می‌آورد.
- نمودار انرژی سلول‌های الکترولیتی را می‌توان به صورت زیر نمایش داد.

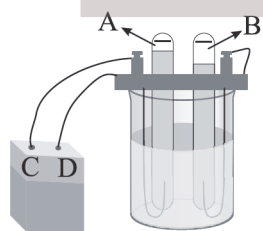


۱۰۴- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده در رابطه با «فرایند برقکافت آب» نادرست است؟

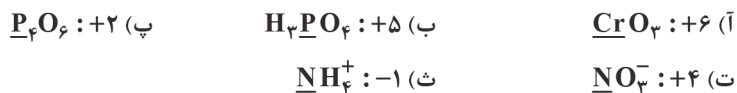
- (آ) در برقکافت آب، محیط اطراف آند اسیدی و محیط اطراف کاتد بازی است.
 (ب) با توجه به شکل A و B به ترتیب $H_2(g)$ و $O_2(g)$ هستند.
 (پ) C و D به ترتیب قطب‌های مثبت و منفی باتری هستند که توسط سیم‌هایی جریان را به آب منتقل می‌کنند تا به عناصر سازنده‌اش تجزیه شود.
 (ت) در این فرایند نیم‌واکنش اکسایش در قطب مثبت رخ می‌دهد و به صورت



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

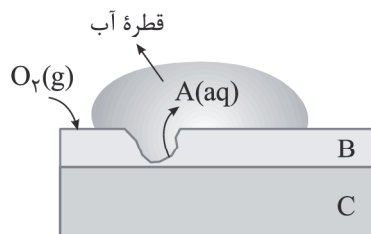


۱۰۵- در چند مورد عدد اکسایش اتم نشان داده شده نادرست است؟



(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۰۶- با توجه به شکل زیر که مربوط به آهن گالوانیزه است، کدام گزینه نادرست است؟



انجام می‌شود.

(۲) نیم‌واکنش انجام شده در قسمت C، همانند نیم‌واکنش کاهش در حلبی است.

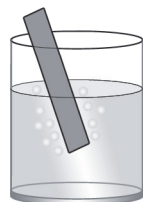
(۳) A، $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ است و فلزات اکسید شده و محافظت شده در این فرایند به ترتیب Zn و Fe می‌باشند.

(۴) محصول نهایی واکنش انجام شده در سطح آن Zn(OH)_2 می‌باشد و در واکنش کلی آن، اکسیژن نقش کاهنده را دارد.

۱۰۷- گرم از آلیاژ نقره و روی را داخل محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. اگر چگالی گاز حاصل از انجام واکنش برابر 0.12 g.L^{-1}

باشد و در پایان واکنش $4/5$ لیتر گاز آزاد شود، درصد جرمی نقره به تقریب کدام است؟ ($\text{Ag} = 108$, $\text{Zn} = 65$: g.mol^{-1})

($E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.80 \text{ V}$)



(۱) ۱۵

(۲) ۵۴

(۳) ۴۶

(۴) ۴۰

۱۰۸- تیغه‌ای از جنس فلز روی را درون محلول مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. اگر طی این واکنش 38528 کولن بار الکتریکی مبادله شود،

جرم تیغه چند گرم تغییر می‌کند؟ (فرض کنید تمامی یون‌های کاهش یافته بر روی تیغه رسوب می‌کنند و بار الکتریکی هر الکترون را

1.6×10^{-19} کولن در نظر بگیرید. ($\text{Zn} = 65$, $\text{Cu} = 64$: g.mol^{-1})

(۴) $12/8$

(۳) ۱۳

(۲) $0/2$

(۱) $13/2$

۱۰۹- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با گزاره زیر هم‌ارزش است؟

«در فرایند آبکاری با توجه به E° فلز پوشاننده، آند و کاتد مشخص می‌شود.»

(۱) الکترولیت مورد استفاده در فرایند آبکاری باید دارای یون‌های فلز پوشاننده باشد.

(۲) غلظت محلول الکترولیت در فرایند آبکاری افزایش می‌یابد و این فرایند در سلول‌های الکترولیتی رخ می‌دهد.

(۳) اگر بخواهیم یک قاشق فولادی را با فلز مس آبکاری کنیم، قاشق به قطب منفی و الکتروود مس به قطب مثبت باتری

متصل خواهد بود.

(۴) در آبکاری یک جام فلزی با فلز M، واکنش کلی سلول به صورت (کاتد و $\text{M(s)} \rightarrow \text{M(s)}$ آند) خواهد بود.

۱۱۰- برای تولید چرخ‌دنده‌ها از آلومینیم استفاده می‌شود. اگر برای تولید نوعی چرخ‌دنده که در موتور خودروها استفاده می‌شود به 1080 kg

آلومینیم نیاز باشد، در فرایند هال به چند کیلوگرم گرافیت نیاز است و چند لیتر گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 25 لیتر

است تولید می‌شود؟ ($\text{Al} = 27$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(۴) $7/5 \times 10^5$, 720

(۳) $2/5 \times 10^5$, 360

(۲) $2/5 \times 10^5$, 720

(۱) $7/5 \times 10^5$, 360

پیش آزمون

۸



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۳

دی ماه ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	—	نیمسال اول

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



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱۱۱- اگر $A(2, 1)$ روی نمودار تابع $y = a - 2f(\frac{x}{2})$ قرار گرفته باشد و نقطه متناظر با آن روی نمودار $y = 4 + 2f(b - 3x)$ ، نقطه

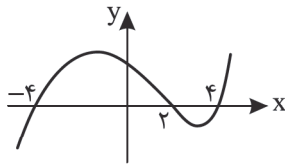
$B(-2, 3)$ باشد، مقدار ab چه عددی است؟

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

۱۱۲- اگر وارون تابع $f(x) = x + 5 - 4\sqrt{x}$ ، $x \geq 4$ ، $f^{-1}(x) = x + a + 4\sqrt{x - b}$ باشد، مقدار $f^{-1}(a - b)$ چه عددی است؟

- (۱) 14 (۲) 13 (۳) 9 (۴) 12

۱۱۳- نمودار تابع $y = f(x+1)$ به صورت زیر است. مجموع اعضای صحیح دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{-f(x+2)}{f(x-1)}}$ چقدر است؟



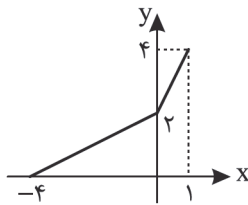
(۱) -1

(۲) 7

(۳) 5

(۴) صفر

۱۱۴- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر است. تابع $y = f^{-1}(3 - 2x)$ در بازه $[a, b]$ اکیداً نزولی است. حداکثر $b - a$ کدام است؟



(۱) $\frac{5}{2}$

(۲) 2

(۳) 4

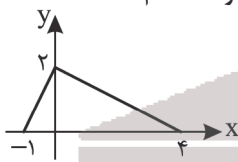
(۴) 5

۱۱۵- نمودار تابع $f(x) = \frac{mx+3}{x+m+3}$ نمودار وارون خود را در نقاطی به طول α و β قطع می‌کند. به ازای کدام مقدار m ، رابطه

$$f^{-1}\left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right) = 2$$
 برقرار است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۱۶- نمودار $y = f(x)$ به صورت شکل زیر است. اگر $g(x) = ax + 2f(1 - \frac{x}{2})$ در دامنه‌اش یکنوازی اکید باشد، حدود a کدام است؟



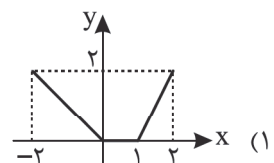
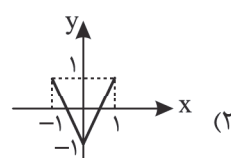
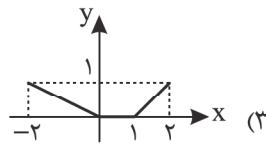
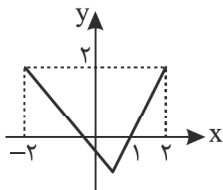
$$a > 2 \text{ یا } a < -\frac{1}{2} \quad (۱) \quad a > 1 \text{ یا } a < -\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$a > 2 \text{ یا } a < -2 \quad (۳) \quad a > 1 \text{ یا } a < -\frac{1}{2} \quad (۴)$$

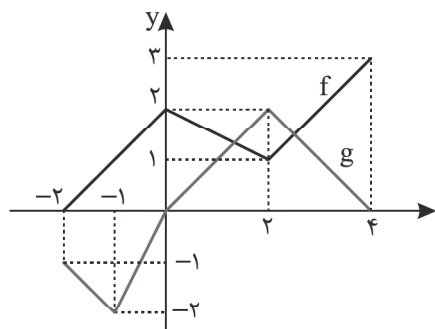
۱۱۷- هرگاه تابع $f(x) = \frac{4x-2}{x+3-a}$ را نسبت به مبدأ مختصات بازتاب دهیم، به تابع g می‌رسیم. اگر $\text{gof}(x) = x$ ، مقدار a کدام است؟

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) -3 (۴) -4

۱۱۸- اگر $f(x) = \begin{cases} -1 & -2 \leq x \leq 0 \\ x-1 & 0 < x \leq 2 \end{cases}$ ، آنگاه نمودار تابع با ضابطه $g(x) = f(|x|) + |f(x)|$ کدام است؟



۱۱۹- نمودارهای دو تابع f و g مطابق شکل است. در هر یک از بازه‌ها، نمودارها خطی هستند. برد تابع با ضابطه $h(x) = g(x) + f(2x)$ کدام است؟



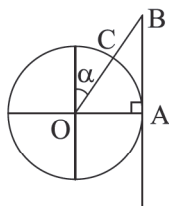
(۱) $[-2, 5]$

(۲) $[-1, 5]$

(۳) $[-2, 3]$

(۴) $[-3, 4]$

۱۲۰- در دایره مثلثاتی شکل زیر، $\cos 2\alpha = \frac{2}{3}$ است. اندازه پاره خط BC کدام است؟



(۱) $\sqrt{3} - 1$

(۲) $2(\sqrt{3} - 1)$

(۳) $\sqrt{6} - 1$

(۴) $\sqrt{5} - 1$

۱۲۱- در کدام یک از بازه‌های زیر، نمودار تابع $y = \sin x$ از نمودار تابع $y = \cos 2x$ بالاتر است؟

(۱) $(\frac{\pi}{6}, \pi)$

(۲) $(\frac{\pi}{2}, \frac{7\pi}{6})$

(۳) $(\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{6})$

(۴) $(\pi, \frac{5\pi}{3})$

۱۲۲- حداقل مقدار تابع $f(x) = (4\sin x - 1)(\sin x - 2)$ با حداکثر مقدار تابع $g(x) = a - 3\sin^2 \frac{\pi x}{4}$ برابر است. مقدار a کدام است؟

(۱) -3

(۲) -6

(۳) 6

(۴) 3

۱۲۳- جمع جواب‌های متمایز معادله $\cos^2 x + \sin x = \sin^2 x$ در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

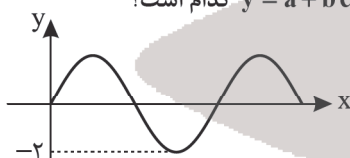
(۱) 3π

(۲) $\frac{7\pi}{2}$

(۳) 4π

(۴) $\frac{9\pi}{2}$

۱۲۴- نمودار تابع $f(x) = a \sin(bx)$ در بازه $[0, \frac{3\pi}{4}]$ به صورت زیر است. دوره تناوب تابع $y = a + b \cos \frac{\pi x}{ab}$ کدام است؟



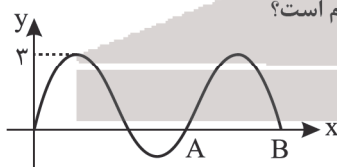
(۱) 8

(۲) 16

(۳) 4

(۴) 12

۱۲۵- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + \frac{4}{b} \cos(bx - \frac{2\pi}{3})$ به صورت زیر است. طول پاره خط AB کدام است؟



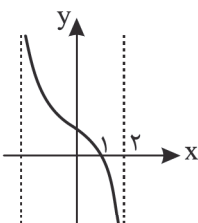
(۱) $\frac{\pi}{3}$

(۲) $\frac{2\pi}{3}$

(۳) π

(۴) $\frac{5\pi}{6}$

۱۲۶- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b \tan \frac{\pi x}{a}$ به صورت شکل زیر است. مقدار ab چه عددی است؟



(۱) 8

(۲) -8

(۳) -4

(۴) -16

۱۲۷- معادله $|\sin x| - 3|\cos x| = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ دارای چند جواب است؟

(۱) 2

(۲) 3

(۳) 4

(۴) 6

۱۲۸- به ازای چه مقادیری از b معادله $\frac{b \cos x}{2 \cos^2 x - 1} = \frac{b + \sin x}{(\cos^2 x - 3 \sin^2 x) \tan x}$ دارای جواب است؟

- (۱) $b > \frac{1}{2}$ (۲) $b \leq \frac{1}{2}$ (۳) $b < \frac{1}{2}$ (۴) $b < 1$

۱۲۹- باقیماندهٔ چندجمله‌ای $x^2 - a - x + p(x) = 2x^n - x^{n+1} + ax^2 - x - a + 2$ بر $x - 2$ برابر ۷ است، باقیماندهٔ $2p(x) + x^2 - a + x$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) صفر

۱۳۰- به فرض آنکه $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{x^2 - x^3} = -4$ مقدار $\lim_{x \rightarrow a} \frac{bx + a + x^2}{x^2 - a^3}$ چه عددی است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۱- اگر $f(x) = |x| \left[\frac{-4}{x} \right]$ باشد، کدام حد به درستی محاسبه نشده است؟ ([] نماد جزء صحیح است)

- (۱) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$ (۲) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ (۳) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -4$ (۴) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -4$

۱۳۲- به ازای چند مقدار n ، نمودار تابع $f(x) = \frac{nx - 3}{x^{2n} - 3 \times x^{n+1} + 8}$ اطراف $x = 2$ به صورت

- (۱) یک مقدار (۲) دو مقدار (۳) سه مقدار (۴) هیچ مقدار

۱۳۳- اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{2x + b}{\cos^2 x + \cos x} = -\infty$ و $0 < a < 2\pi$ باشد، حداقل مقدار $[b]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است)

- (۱) -۶ (۲) -۷ (۳) -۵ (۴) -۳

۱۳۴- تابع $f(x) = \frac{bx^2 + ax}{x + b}$ به گونه‌ای است که $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = +\infty$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - bx) = 3$ ، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۳۵- تابع $f(x) = \frac{3x + a}{2x + b}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{f}{f^{-1}} - \frac{f^{-1}}{f} \right)(x) = 0$ باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $a^2 = 4$ (۲) $b^2 = 9$ (۳) $b^2 = 4$ (۴) $a^2 = 9$

۱۳۶- تابع با ضابطهٔ $f(x) = \frac{x + a}{\sqrt{x^2 + 3x - b}}$ مفروض است. اگر فقط به ازای یک عدد حقیقی c ، $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = +\infty$ و $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -2$ ، آنگاه $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۹

۱۳۷- $f(x)$ یک تابع چندجمله‌ای از درجه چهار است که ضریب جمله شامل بزرگ‌ترین درجه، یک است و $\lim_{x \rightarrow 0} \left(2 + \frac{f(x)}{x^2} \right) = 4$. همچنین

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۸

$f'(1) = 2$. در این صورت $f(-1)$ کدام است؟

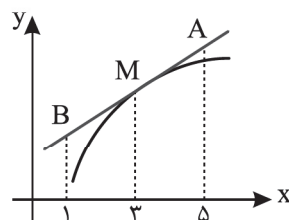
۱۳۸- هرگاه $f'(1) = 4$ ، مشتق $y = \frac{x^2 - f(x)}{2f(x)}$ به ازای $x = 1$ کدام است؟

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

۱۳۹- در شکل زیر، نمودار تابع f و خط مماس بر آن در نقطهٔ $x = 3$ رسم شده است. اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3 - 2h) - 2}{h} = -\frac{A}{3}$ باشد، مجموع عرض

نقاط A و B کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶



۱۴۰- هرگاه $f(x) = \frac{(x^2 - 3x + 2)\sqrt{3x - 2}}{(x + \sqrt[3]{7x - 6})^2}$ ، مقدار $f'(2) - f'(1)$ چه عددی است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $-\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۸
هی ماه ۱۴۰۲

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبائی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - مهدی مظلومی	محمد رضا خادمی - مطهره رضازاده
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	مهدیار شریف - نیکا موسوی
۵	زمین شناسی	رضا ملکان پور		—

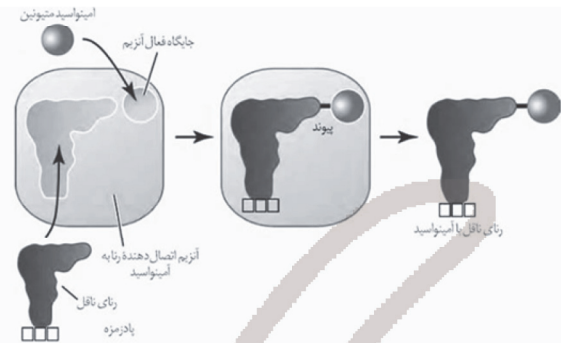
گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی

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

زیست شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

در واقع یاخته ها، آنزیم های ویژه ای دارند که بر اساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می کنند، یعنی آنزیم ابتدا با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل می کند. سایر گزینه ها با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب درسی نادرست هستند.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

طبق تعریف کتاب درسی در صفحه ۳۶، شیوه های دیگری نیز در تنظیم بیان ژن مؤثر هستند که نحوه عمل بسیاری از آنها ناشناخته است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۳، ۳۵ و ۳۶)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

محصول رنابسپاراز ۳، رنای ناقل است. در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۳، ۲۵، ۲۸ و ۳۰)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۶ و شکل ۱۳ صفحه ۳۱ مشخص می شود، آخرین آمینواسید در جایگاه P ریبوزوم از طریق گروه کربوکسیل خود با آخرین tRNA در اتصال است که این اتصال توسط عوامل آزاد کننده شکسته می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۶ و ۳۱)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

کتاب درسی فرایند ترجمه را به فرایند آشپزی از روی کتاب ژن تشبیه کرده است. موارد دوم و سوم در ارتباط با ترجمه صحیح هستند. مورد اول: به فرایند ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی ژن در رونویسی (نه ترجمه) اشاره دارد. مورد دوم: افزایش طول عمر رنای پیک در میزان پروتئین سازی مؤثر است. مورد سوم: رناهای کوچک مکمل با اتصال به رنای پیک مانع از کار رناتن یعنی ترجمه می شوند.

مورد چهارم: آنزیم ها همان کاتالیزورهای زیستی هستند، اما هر آنزیمی الزاماً پروتئینی نیست، به عنوان مثال رناهای آنزیمی.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸، ۱۸، ۲۶، ۲۸، ۳۲ و ۳۶)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

تنها در مرحله طولیل شدن ترجمه، رنای ناقل مناسب وارد جایگاه A می شود که قطعاً به دنبال جابه جایی رناتن از این جایگاه وارد جایگاه P رناتن خواهد شد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) در هر سه مرحله آغاز، طولیل شدن و پایان رنای ناقل مناسب وارد جایگاه P می شود، اما در مرحله پایان، رناتن جابه جایی ندارد.

(۳) برای مرحله آغاز صادق نیست.

(۴) در مرحله طولیل شدن اگر اولین رنای ناقل حاوی متیونین را در نظر بگیریم، تنها به یک آمینواسید متصل است و بعد از جابه جایی به جایگاه E می رود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

هر رنای ناقل تنها یک جایگاه برای اتصال به یک نوع آمینواسید دارد و تنها همان آمینواسید را به رناتن حمل می کند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) برای رناهای چند ژنی در پروکاریوت ها صادق نیست.

(۲) برای پروتئین های چند زنجیره ای صادق نیست.

(۴) با توجه به تعداد رمزه ها و پادرمزه ها، تعدادی از آمینواسیدها چندین رمزه دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۷، ۲۲، ۲۹ و ۳۴)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

در انسان عوامل رونویسی (پروتئین هایی که سبب اتصال رنابسپاراز به راه انداز می شوند) برخلاف پروتئین فعال کننده در اشرشیاکلاهی (پروتئینی که سبب اتصال رنابسپاراز پروکاریوتی به راه انداز می شود) مستقیماً به راه انداز متصل می شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

شکل مربوط به تنظیم بیان ژن های تجزیه کننده مالتوز است که تا زمانی که مالتوز به فعال کننده متصل نشود، رونویسی از این ژن ها رخ نمی دهد و همچنان خاموش می ماند.

سایر گزینه ها مربوط به تجزیه لاکتوز می باشند نه مالتوز.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

مورد الف، با مرد هموفیل و زن هموفیل رد می شود.

مورد ب، با گل ادریسی این موضوع رد می شود.

مورد ج، برای مرد هموفیل و زن ناقل صادق نیست.

مورد د، برای نوزادان فنیل کتونوری که از شیر مادر تغذیه کنند با آنهایی که تغذیه نمی کنند صادق نیست.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۳ و ۴۵)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای صفات گروه خونی دو دگره برای هر شکل صفت Rh (مثبت و منفی) یا شکل صفت های ABO (A, B, AB, O) وجود دارد.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) برای Rh منفی یا گروه های خونی AB و O صادق نیست.

(۲) برای Rh منفی ژن سازنده پروتئین D بیان نمی شود.

(۴) اگر شکل صفت Rh منفی یا O باشد این گزینه نادرست خواهد بود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۹، تا ۴۱)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد ب و د صحیح است. منظور صورت سوال اشاره به پروتئین های فعال کننده و عوامل رونویسی دارد. موارد الف و ج با فعال کننده رد می شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۷ و ۳۵)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

اگر به شکل زیر نگاه کنید، قسمتی از رنای ناقل که توسط آنزیم اتصال دهنده رنا به آمینواسید تشخیص داده می شود، یعنی توالی پادرمزه دور از جایگاه فعال آنزیم ولی توالی اتصال آمینواسید، در مجاورت جایگاه فعال آنزیم قرار می گیرد:

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

دی ساکارد مالتوز با اتصال به فعال کننده سبب می شود که رنابسپاراز بتواند به راه انداز متصل و رونویسی را آغاز کند. تشریح سایر گزینه ها:

(۱) این موضوع برای مهار کننده صادق است.

(۳) در بین ژن های رمز کننده آنزیم های تجزیه کننده مالتوز توالی بین ژنی وجود ندارد!

(۴) در تنظیم مثبت آنزیم های تجزیه کننده مالتوز ساخته می شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

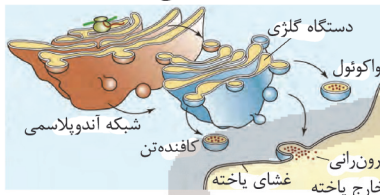
۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

پوسته دانه همیشه ژن نمود گیاه ماده را دارد چون از تمایز پوشش تخمک پدید می آید لذا اگر گیاه ماده RW باشد و با دانه گرده گیاه سفید آمیزش دهد، آندوسپرم WWW یا RRW خواهد شد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

گلوتن پس از خروج از شبکه آندوپلاسمی زبر، ابتدا وارد وزیکول، سپس دستگاه گلژی و در نهایت واکونول می شود:



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۳۱)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف و ب نادرست اند:

الف) برای آنزیم های تجزیه کننده مالتوز با لاکتوز صادق نیست.

ب) مثلاً برای ژن سازنده رنارانتی در یاخته تخم تازه تشکیل شده صادق نیست.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۲۶، ۲۹، ۳۴ و ۳۵)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

سوال اشاره به بعضی باکتری ها دارد چون اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانند سازی در دنا خود دارند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) برای همه باکتری ها صادق است.

(۲) برای هیچ باکتری صادق نیست.

(۴) برای همه باکتری ها صادق است.

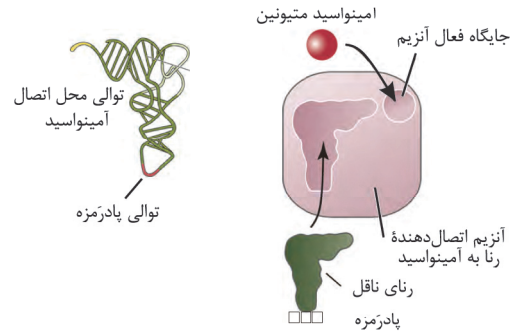
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۲، ۱۳، ۲۳ و ۲۴)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می شوند، دو ساختار Y مانند به وجود می آید که به هریک از آنها دوراهی همانند سازی می گویند. در فاصله بین این دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته از هم گسیخته و دو رشته از یکدیگر باز شده اند. همچنین پیوندهای فسفودی استر جدیدی در حال تشکیل هستند. رنابسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می کند. اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد. هر نوکلئوتید باید با نوکلئوتید روی رشته الگو مکمل باشد. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات های آن از مولکول جدا می شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می شود.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲)



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

در فرایند پیرایش رونوشت های میانه در رنا پیک اولیه حذف می شود و پس از بلوغ از هسته خارج و وارد سیتوپلاسم می شود. تشریح سایر گزینه ها:

(۱) پیوند فسفودی استر درون نوکلئوتید نیست!

(۲) توالی بین بیانه ها، میانه است که در دنا می باشد، درست این بود که می گفت توالی های بین رونوشت بیانه ها!

(۴) در پیرایش و ویرایش هلیکاز و رنا بسپاراز نقش ندارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴، ۱۲، ۲۵، ۲۶، ۱۱ و ۲۳)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

سوال اشاره به دنا دارد پس موارد ب و د درست است.

دلیل نادرستی مورد الف: برای دناهای راکیزه و دیسه صادق نیست.

دلیل نادرستی ج: هر مولکول دنا همانند سازی نمی کند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴، ۵ و ۹)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

اگر حالت ها را بررسی کنیم فقط مورد الف صحیح است:

$$\begin{array}{lcl}
 \text{مادر سالم} \times \text{پدر بیمار} & & \text{مادر بیمار} \times \text{پدر سالم} \\
 X^H X^H \times X^h Y & & X^H X^h \times X^H Y \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 X^H X^H + X^H X^h & & X^H X^h + X^H X^h \\
 \text{مادر سالم (ناقل)} \times \text{پدر بیمار} & & \\
 X^H X^h \times X^h Y & & \\
 \downarrow & & \\
 X^H X^h + X^h X^h & & X^H Y + X^h Y
 \end{array}$$

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

از توضیح سوال متوجه می شویم که برای بیماری هموفیلی ژن نمود والدین $(X^H Y \times X^H X^h)$ ، برای گروه خونی $(A o \times B o)$ و برای کم خونی داسی شکل $(Hb^A Hb^S \times Hb^A Hb^S)$ بوده اند. دلیل نادرستی گزینه ۱) به خاطر این است که وقتی پدر سالم باشد، دختری نمی تواند هموفیل شود.

دلایل نادرستی گزینه های ۲ و ۴ هم به خاطر این است که در افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل، در زنجیره بتا، والین به جای گلو تامیک اسید می نشیند پس هموگلوبین معیوب نسبت به هموگلوبین طبیعی والین بیشتری دارد.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۰، ۴۱، ۴۳، ۴۸ و ۵۶)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد «د» نادرست است، آنزیم ها واکنش های غیر ممکن را ممکن نمی سازند!

مورد الف: مثل پمپ سدیم پتاسیم

مورد ب: مثل آنزیم پروترومبیناز

مورد ج: مثل یون های فلزی و کو آنزیم ها

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

قرارگیری جفت بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دوحلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود. نتیجه دیگر جفت شدن بازهای مکمل این است که اگرچه دو رشته یک مولکول دنا یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم مشخص کند؛ مثلاً اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته ATGC باشد، ترتیب نوکلئوتیدها در رشته مکمل آن باید TACG باشد.

همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

منظور از ساختارهای کروی، گروه‌های هم هستند که هیچکدام در انتهای زنجیره‌های آلفا یا بتا قرار ندارند:



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) اشاره به ساختار اول پروتئین‌ها دارد که به علت وجود دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا، دوده‌دو یکسان‌اند.

(۳) به دلیل ساختار دوم، الگوی مارپیچ این گزینه صحیح است.

(۴) اشاره به ساختار سوم در هر زنجیره دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۷)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (الف)، سایر گزینه‌ها صحیح است.

(الف) برای دنا، راکیزه صادق نیست و می‌تواند مستقل از یاخته همانندسازی کند.

(ب) نوکلئوتیدهای ۳ فسفات قبل از ورود به زنجیره دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

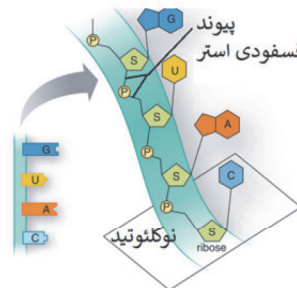
(ج) زیرا هلیکاز پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل را می‌شکند.

(د) منطبق با خط کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

هم باز پورین و هم باز پیریمیدین در ساختار خود دارای حلقه آلی شش‌ضلعی‌اند:



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) همه نوکلئوتیدها، باز پورین ندارند.

(۲) نوکلئوتیدها ممکن است یک‌فسفات باشند.

(۳) بازهای پورینی هم، حلقه پنج ضلعی دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

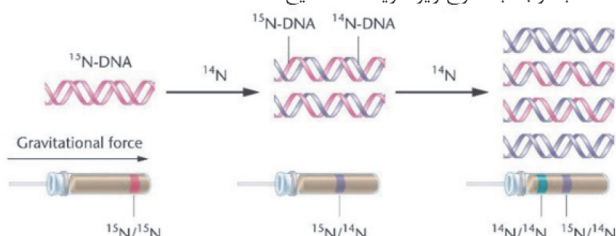
۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

فرآورده آن یعنی ترومبین سبب می‌شود فیبرینوژن به فیبرین تبدیل شود، نه پیش‌ماده آنکه پروترومبین است. سایر گزینه‌ها از ویژگی‌های آنزیم‌ها می‌باشد که منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به طرح زیر گزینه ۱ صحیح است:



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) باید می‌گفت بین نوکلئوتیدهای N_{14} !

(۳) فعالیت نوکلئازی یعنی شکستن پیوند فسفودی استر در بین نوکلئوتیدهای N_{14} نه درون نوکلئوتیدها!

(۴) در دور اول همانندسازی، هلیکازها فقط پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های N_{15} را می‌شکنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۰ و ۱۲)

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون در همانندسازی از روی دنا قدیمی، دنا جدید ساخته می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط برای مدل حفاظت شده صحیح است.

(۲) فقط برای مدل نیمه حفاظت شده صحیح است.

(۴) فقط برای مدل پراکنده (غیرحفاظتی) صادق است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

دانشمندان با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (ج) سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند. در مورد (ج)، تعداد جایگاه همانندسازی بستگی به شرایط رشد و نمو دارد و ثابت نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۳)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

پله‌ها، بازها هستند که از طریق پیوند اشتراکی به قندها در ستون‌ها متصل‌اند.

(۲) درون قندها هم پیوندهای اشتراکی هستند.

(۳) برعکس گفته شد!

(۴) دو رشته دنا همواره متفاوت‌اند.

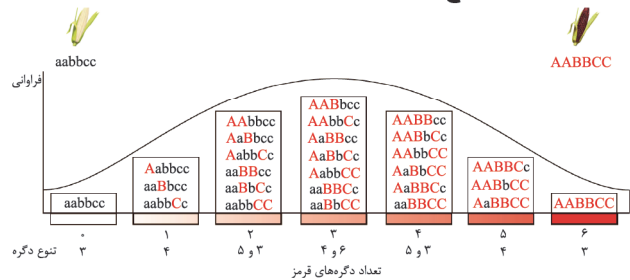
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۷)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

در مرحله چهارم گریفیت، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد و دید برخلاف انتظار، موش‌ها مردند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

از بین ۱۲ حالت آمیزش زیر، احتمال دختری سالم و ناخالص وجود دارد.

ژن نمود زن	ژن نمود مرد
$X^H X^H$	$X^h Y$
$X^H X^h$	$X^h Y$
$X^h X^h$	$X^h Y$
$X^H X^H$	$X^h Y$

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

اگر صفات پیوسته چند ژنی باشند و جایگاه چند ژن همگی روی یک فام‌تن باشد، صحیح نیست.

تشریح گزینه‌ها:

(۱) مثل صفت قد

گزینه‌های ۲ و ۳ منطبق برخط کتاب‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۴)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

همه گزینه‌ها نادرست‌اند:

(الف) شاید اثر خنثی داشته باشد.

(ب) برای دویار (دیمر) تیمین یا جهش‌های عددی درست نیست.

(ج) جهش تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را گویند. ماده وراثتی می‌تواند دنا یا رنا باشد مثل جهش در ویروس رنایی (HIV) که در فصل‌های بعدی با آن آشنا خواهید شد.

(د) جهش شاید به دلیل خطا در همانندسازی باشد!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۵۱)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

به دلیل پیدایش رمزه پایان قبل از رمزه پایان اصلی این امکان وجود دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در جهش بی‌معنی به دلیل پیدایش رمزه پایان طول زنجیره کوتاه می‌شود.

(۳) در جهش خاموش برخلاف تغییر چارچوب، در توالی آمینواسیدی پروتئین هیچ تغییری رخ نمی‌دهد!

(۴) حذف و اضافه الزاماً منجر به تغییر چارچوب نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ژن نمود فرد (BODd) که دگره‌های B و D را از مادر و O و d را از پدر دریافت می‌کند از طرفی این دگره‌ها روی فام‌تن‌های ۱ و ۹ قرار دارند پیدایش گامتی با دگره‌های i و D نشانه آرایش تترادی در متافاز ۱ و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است. برای نوترکیبی نیاز است که این دگره‌ها روی یک جفت فام‌تن هم‌تا باشند و کراسینگ‌اور رخ دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۱ و ۵۶)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (د) سایر موارد صحیح‌اند.

والدین ژن نمود $Hb^A Hb^S$ دارند:

(الف) اگر فرزند $Hb^S Hb^S$ باشد، صحیح است.

(ب) اگر فرزند $Hb^A Hb^A$ باشد، صحیح است.

(ج) اگر فرزند $Hb^A Hb^S$ باشد، صحیح است.

(د) احتمال تولد فرزند $Hb^A Hb^A$ وجود دارد، این فرزند موقع تولد مبتلا به مالاریا نیست! پس از تولد در صورت نیش پشه آلوده، مبتلا می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

فعال کننده در حالت طبیعی به ژن متصل نمی‌شود بلکه به توالی تنظیمی خود در خارج از ژن اتصال می‌یابد لذا این پدیده نمی‌تواند از پیامدهای جهش باشد ولی سایر موارد از پیامدهای جهش‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

رانش یکی از عوامل برهم زنده تعادل ژنی در جمعیت‌ها است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) رانش ژن پدیده‌ای تصادفی است.

(۳) در جمعیت‌هایی با اندازه کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.

(۴) برخلاف انتخاب طبیعی باعث سازگاری دگره (الل)‌های باقی‌مانده جمعیت با محیط نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکری جانداران گونه‌های مختلف مقایسه می‌شوند اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، هم‌تا بوده و برای رده‌بندی استفاده می‌شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده نشان می‌دهد خویشاوند نیست و از راه‌های متفاوتی این گونه‌ها سازش یافته‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۸)

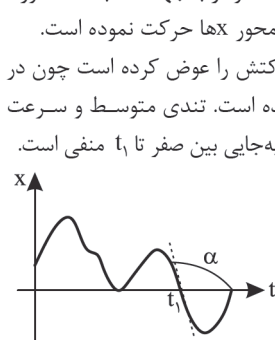
فیزیک

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی نمودار از محور Xها عبور می‌نماید جهت بردار مکان عوض می‌شود و شیب نمودار نشانگر مقدار و علامت بردار سرعت است پس در لحظه t_1 از مبدأ عبور نموده و زاویه نمودار با جهت مثبت محور t منفرجه است. در نتیجه خلاف جهت محور Xها حرکت نموده است.

متحرک از صفر تا t_1 ، ۲ بار جهت حرکتش را عوض کرده است چون در بازه صفر تا t_1 جهت حرکت عوض شده است. تندی متوسط و سرعت متوسط یکسان نمی‌باشند. همچنین جابه‌جایی بین صفر تا t_1 منفی است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۹)

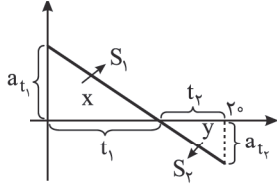


(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۹)



$$\frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{\frac{1}{\Delta t}}{\frac{d}{\Delta t}} = \frac{x+y}{x-y} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 9y$$

با رسم نمودار سرعت - زمان نسبت مساحت‌ها (با توجه به برابری شیب و قضیه تالس) توان دوم نسبت اضلاع است.



$$\frac{x}{y} = 9 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 3 \Rightarrow t_2 = 3t_1, t_1 = 1s \Rightarrow t_2 = 3s$$

فاصله از نقطه شروع همان $x - y$ است.

$$x - y = S_1 - S_2 = \frac{at_1^2}{2} - \frac{at_2^2}{2} = \frac{a}{2}(t_1^2 - t_2^2)$$

$$a = \frac{1}{4} \Rightarrow x - y = \frac{1}{4}(9 - 1) = 2m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

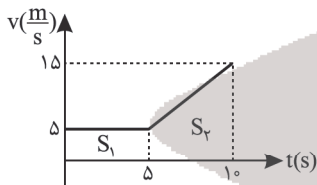
۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$x = \Delta t \Rightarrow v = \Delta \frac{m}{s}$$

$$x = t^2 - \Delta t \Rightarrow v = -\Delta \frac{m}{s}, a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v = 2t - \Delta$$

$$t = \Delta s \Rightarrow v = \Delta \frac{m}{s}$$



$$t = 1s \Rightarrow v = 15 \frac{m}{s}$$

$$S_1 = 5 \times 5 = 25$$

$$S_2 = \frac{(5+15)}{2} \times 5 = 50$$

$$S_{av} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{25 + 50}{1} = 7.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: با توجه به اینکه مساحت محصور بین نمودار $a - t$ با محور t برابر با Δv است. سرعت متحرک را در لحظه $t = 5s$ حساب می‌کنیم:

$$\Delta v = \frac{2 \times 5}{2} = 5 \frac{m}{s}$$

$$v_5 - v_0 = 5 \xrightarrow{v_0 = -5 \frac{m}{s}} v_5 - (-5) = 5 \Rightarrow v_5 = 0$$

گام دوم: از معادله $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ برای بازه زمانی $t_1 = 5s$ تا $t_2 = 10s$ استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times (5)^2 + 0 = 25m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

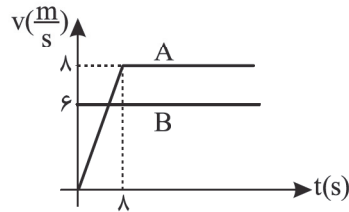
۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

موارد ب و د و ه درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر با اندازه جابه‌جایی است:



$$\Delta x_B = 6t, \Delta x_A = \frac{(t+1-1) \times 8}{2} = 4t - 2$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B + 10 \Rightarrow 4t - 2 = 6t + 10 \Rightarrow 2t = 42 \Rightarrow t = 21(s)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

کافی است کل مسیر را ۳ متر، $d_1 = 1m, d_2 = 2m$ و $d = 3m$ فرض

$$t_1 = \frac{d_1}{v_1} = \frac{1}{10}$$

نماییم:

و بعد برای قسمت دوم:

$$d_2 = v_2 t + v_1 t \Rightarrow t = \frac{2}{10 + 20} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15} \Rightarrow t_2 = 2t = \frac{1}{7.5}$$

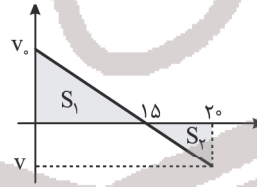
$$v_{av} = \frac{d_1 + d_2}{t_1 + t_2} = \frac{2 + 1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{15}} = 15 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم، اگر حداکثر مکان در

$t = 15s$ باشد، نمودار سرعت زمان به صورت شکل زیر است:



$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{(15)^2}{2} \Rightarrow S_1 = 9S_2$$

می‌دانیم سطح زیر نمودار $v - t$ برابر با اندازه جابه‌جایی است.

$$S_1 = 9S_2 \Rightarrow -x_2 - x_1 = 9|x_1| \Rightarrow x_1 + x_2 = 9x_1 \Rightarrow x_2 = 8x_1$$

$$\frac{x_2}{x_1} = 8$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازه زمانی با

سرعت لحظه‌ای در وسط بازه زمانی برابر است.

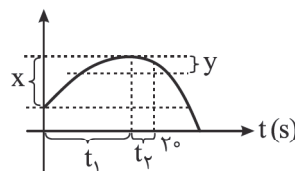
$$6s < t < 9s \Rightarrow v_{av_1} = v_{7.5}$$

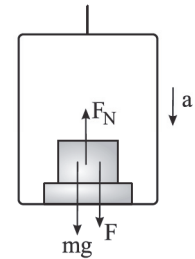
$$18s < t < 10s \Rightarrow v_{av_2} = v_9$$

$$\frac{v_{7.5}}{v_9} = \frac{v_0/2 + v_0}{v_0} = \frac{v_0/2 + v_0}{v_0} = \frac{3}{2} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.





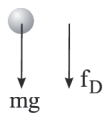
۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

چون آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت می کند، شتاب آسانسور به طرف پایین است و از قانون دوم نیوتون استفاده می کنیم و نیروی F_N را حساب می کنیم:

$$mg + F - F_N = ma$$

$$F_N = 20 + 10 - 2 \times 2 = 26N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)



۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: هنگام بالا رفتن گلوله داریم:

$$mg + f_D = +ma \Rightarrow f_D = -20 + 2 \times 12 = 4N$$

$$\Rightarrow F - \mu_k = 1$$


گام دوم: هنگام پایین آمدن گلوله و حتی سرعت گلوله باز هم برابر v است نیروی مقاومت هوا نیز برابر $16N$ است اما در این حالت جهت f_D رو به بالاست اکنون شتاب گلوله را حساب می کنیم:

$$mg - F_D = ma \Rightarrow 20 - 4 = 2a \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۴ تا ۳۵)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

(الف) نادرست، یکای SI نیرو نیوتون است.

(ب) نادرست، در حرکت شتاب دار نیروی خالص مخالف صفر است.

(ج) نادرست، نیرو علاوه بر تغییر تندی سبب تغییر جهت حرکت هم می شود.

(د) درست، با توجه به اینکه کشش نخ در بالای گوی بیشتر از زیر آن است. نخ از بالا پاره می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۱)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

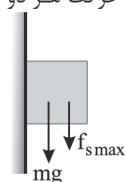
$$g = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 0.81 = \left(\frac{R_e}{R_e + 2400}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g}{10} = \frac{R_e}{R_e + 2400} \Rightarrow 10R_e = 9R_e + 9 \times 2400 \Rightarrow R_e = 21600 \text{ km}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۹)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

بیشترین شتاب هنگامی رخ می دهد که وزنه بخواهد روی دیواره به پایین بلغزد. در این حالت نیروی وزن و اصطکاک آستانه حرکت هر دو به سمت پایین است.



$$mg + f_{smax} = ma \Rightarrow mg + \mu_s \times F = ma$$

$$0.5 \times 10 + 10 \times 0.75 = 0.5a$$

$$12.5 = 0.5a \Rightarrow a = 25 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۱)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: معادله مکان - زمان هر یک از متحرک ها را می نویسیم:

برای متحرک A: $t_s = \frac{1}{3} = 5s$ است و سرعت متحرک در لحظه $t = 5s$ برابر صفر است و از معادله مستقل از شتاب استفاده می کنیم و v_{A_5} را حساب می کنیم:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \times t \Rightarrow 25 = \frac{0 + v_0}{2} \times 5 \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

گام دوم: شتاب متحرک A را حساب می کنیم:

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - 10}{5} = -2 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: معادله مکان - زمان متحرک A را می نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = -t^2 + 10t$$

گام چهارم: سرعت اولیه و شتاب B را حساب می کنیم:

$$a_B = \frac{v - v_0}{t} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v_B = a_B t + v_{B_0} \Rightarrow 6 = 2 \times 5 + v_{B_0} \Rightarrow v_{B_0} = -4 \frac{m}{s}$$

گام پنجم: معادله حرکت B را می نویسیم:

$$x_B = t^2 - 4t + 12$$

گام ششم: معادله مکان دو متحرک را برابر هم قرار می دهیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -t^2 + 10t = t^2 - 4t + 12 \Rightarrow t^2 - 7t + 6 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 6s \end{cases}$$

گام هفتم: لحظه $t_2 = 6s$ را در معادله سرعت A قرار می دهیم:

$$v_A = -2 \times 6 + 10 = -2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

(الف) نادرست، جسم ساکن است و $f_s = mg$ است با افزایش F نیروی عمودی سطح زیاد می شود و f_s ثابت می ماند.

(ب) درست، چون $F_N = 100N$ و $f_s = mg = 50N$ است داریم:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{50^2 + 100^2} = 50\sqrt{5}N$$

(ج) نادرست، اگر در همین حالت جسم در آستانه حرکت باشد حداقل ضریب اصطکاک ایستایی باید برابر باشد با:

$$f_{smax} = mg \Rightarrow \mu_s \times 100 = 50 \Rightarrow \mu_s = 0.5$$

پس چون $0.4 < 0.5$ است چنین حالتی امکان ندارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

اندازه نیروی طناب بر جسم و شخص یکسان است که شخص را در نظر می گیریم و نیروی طناب بر شخص را حساب می کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - 0.2 \times 700 = 70 \times 1 \Rightarrow F = 210N$$

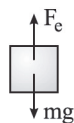
چون نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه جعبه با زمین برابر $f_{smax} = 0.2 \times 1100 = 220N$ است، نتیجه می گیریم نیروی $F = 210N$ که از طناب بر جعبه وارد می شود، جعبه را نمی تواند حرکت دهد و شتاب جعبه صفر می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)



۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به صورت سؤال نیروی کشسانی فنر و نیروی وزن در خلاف جهت یکدیگرند.



$$F_e - mg = ma$$

$$K\Delta L - mg = ma$$

و جهت شتاب به سمت بالاست.

$$200 \times 0.25 - 40 = 4a \Rightarrow a_{\min} = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

ولی جهت حرکت آسانسور نامعلوم است، چون ممکن است به سمت بالا یا پایین حرکت نماید.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۳۷، ۴۱ و ۴۲)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

برای بررسی ابتدا باید بدانیم F ، $f_{s\max}$ چه رابطه ای دارند؟



آیا جسم راه می افتد؟

$$f_{s\max} = \mu_s F_N = 1 \times 120 = 120 \Rightarrow f_{s\max} > F \Rightarrow \text{جسم ساکن است}$$

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow f_s = F = 90 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} \Rightarrow R = \sqrt{120^2 + 90^2} = 150 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

الف) نادرست، می تواند نیروی اصطکاک با نیروهای دیگر خنثی شده باشد و مخالف صفر باشد.

ب) درست، چون حرکت به طور یکنواخت است پس تندی در هر لحظه همان مقدار سرعت بوده و ثابت است.

ج) درست، برای تغییر جهت نیاز به شتاب داریم و چون برآیند نیروها صفر است، شتاب حرکت هم صفر است.

د) نادرست، حرکت جسم به علت سرعت است نه شتاب پس می تواند به طور مستقیم به حرکتش با مقدار سرعت ثابت ادامه دهد.

ه) یک گزاره همواره درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۱)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

الف) نادرست، چون می تواند باعث تغییر شکل جسم هم بشود.

ب) نادرست، تعداد نیروهای وارد بر جسم می تواند زوج یا فرد باشد.

ج) درست، وقتی آن را به سمت جلو می بریم و متوقف می کنیم نمکها به مسیر خود ادامه می دهند. وقتی از حال سکون آن را به عقب می کشیم نمکها حالت سکون خود را حفظ می کنند.

د) نادرست، جسم لزوماً در جهت برآیند نیروها شتاب می گیرد. ولی لزوماً در جهت برآیند نیروها حرکت نمی کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۰)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم مساحت محصور نمودار $F - t$ برابر تغییر تکانه جسم است.

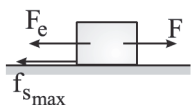
$$\frac{10^4 \times 0.1}{2} = P_2 - P_1 \Rightarrow 500 = P_2 - (-400) \Rightarrow P_2 = 100 \vec{i}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

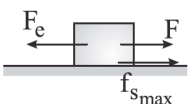
$$F_e = k\Delta x = 200 \times 0.16 = 32 \text{ N}, f_{s\max} = \mu_s F_N = 0.5 \times 40 = 20 \text{ N}$$

حالت اول: جسم در آستانه حرکت به سمت راست قرار دارد:



$$F = f_{s\max} + F_e = 20 + 32 = 52 \text{ N}$$

حالت دوم: جسم در آستانه حرکت به سمت چپ قرار گیرد.



$$F + f_{s\max} = F_e \Rightarrow F = 32 - 20 = 12 \text{ N}$$

پس نیروی $12 \text{ N} \leq F \leq 52 \text{ N}$ است و تنها گزینه ۳ درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۲)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

روش اول: گام اول: ابتدا دوره نوسان را حساب می کنیم:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{8\pi} = \frac{1}{4} \text{ s}$$

گام دوم: سپس مکان متحرک را در لحظه های t_1 و t_2 حساب می کنیم:

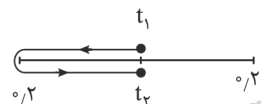
$$x_1 = 0.2 \cos(8\pi \times \frac{1}{16}) = 0.2 \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

$$x_2 = 0.2 \cos(8\pi \times \frac{3}{16}) = 0.2 \cos \frac{3\pi}{2} = 0$$

گام سوم: تعداد نوسان را در بازه t_1 تا t_2 حساب می کنیم:

$$n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{16 - 1}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

گام چهارم: طول مسیر نوسان و مسافت طی شده را حساب می کنیم. بین دو لحظه t_1 و t_2 نوسانگر نصف نوسان را انجام داده است.



گام پنجم: اکنون تندی متوسط متحرک را حساب می کنیم:

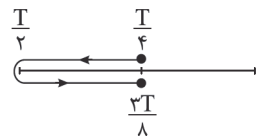
$$S_{av} = \frac{2 \times 0.2}{\frac{3}{16} - \frac{1}{16}} = 3.2 \frac{m}{s}$$

روش دوم: پس از محاسبه مقدار T برای لحظه های t_1 و t_2 داریم:

$$\frac{t_1}{T} = \frac{16}{4} = 4 \Rightarrow t_1 = 4T$$

$$\frac{t_2}{T} = \frac{3}{16} = \frac{3}{4} \Rightarrow t_2 = \frac{3}{4}T$$

مسافت را مشخص می کنیم:



و مطابق روش اول تندی متوسط را حساب می کنیم.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

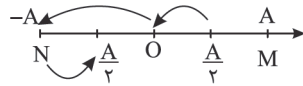


$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$$

$$x = A \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$$

$$t_1 = 1s \Rightarrow x = A \times \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{A}{2}$$

$$t_2 = 4s \Rightarrow x = A \times \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) = -\frac{A}{2}$$



$$\left|\frac{S_{av}}{v_{av}}\right| = \frac{L}{d} = \left|\frac{\frac{A}{2} + A + \frac{A}{2}}{-\frac{A}{2} - \frac{A}{2}}\right| = \frac{2A}{A} = 2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

دقت کنید دامنه نصف طول پاره خط است. ابتدا دوره حرکت را حساب می کنیم:

$$t = nT$$

$$60 = \frac{60}{4} \times T \Rightarrow T = 0.75s$$

معادله حرکت را می نویسیم:

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0.1 \cos\left(\frac{2\pi}{0.75}t\right) \Rightarrow x = 0.1 \cos(1 \cdot \pi t)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

حفاری های باستانی از شهر بابل نشان می دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان ها به همراه آب از مواد شبیه به صابون امروزی (نه پاک کننده های امروزی) برای نظافت و پاکیزگی استفاده می کردند. انواع پاک کننده های امروزی شامل صابونی، غیر صابونی و خورنده می باشند. (شیمی دوازدهم، صفحه های ۱ تا ۳)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست، زیرا اتم های H در اتیلن گلیکول و اوره به ترتیب به اتم های O و N متصل اند.



(پ) نادرست، چربی ها مخلوط از استرهای بلند زنجیر و اسیدهای چرب می باشند.

(ت) نادرست، در مولکول های آن شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل (-OH) وجود دارد.

(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳ تا ۵)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، کلوپیدها ناهمگن و محلول ها همگن می باشند.

(ب) درست، زنجیر هیدروکربنی در صابون بخش ناطقی آن را تشکیل می دهد.

(پ) درست

(ت) نادرست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶ تا ۸)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

(الف) نادرست، نوسانگر در یک دوره دو بار مسیر نوسان را طی می کند.

(ب) درست، بردار شتاب نوسانگر همواره در خلاف جهت بردار مکان آن است.

(ج) درست، در وسط مسیر شتاب نوسانگر صفر است.

(د) نادرست، بنابر رابطه $\theta = \omega t$ داریم:

$$t = \frac{T}{3} \Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی نوسانگر از مرکز تعادل خود عبور می کند حداکثر انرژی جنبشی را دارد و انرژی مکانیکی همان انرژی جنبشی است. بنابراین:

$$E_v = \frac{64}{100} E_1 \Rightarrow \frac{1}{2} k A_v^2 = \frac{64}{100} \times \frac{1}{2} k A_1^2 \Rightarrow A_v = 0.8 A_1$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\frac{T_v}{T_1} = \sqrt{\frac{m_v}{m_1}} = \sqrt{\frac{64}{100}} = 0.8$$

بنابراین هم دامنه و هم دوره نوسان ۲۰ درصد کاهش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{T}{2} = 0.7 \Rightarrow T = 0.4s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \text{ (rad/s)}$$

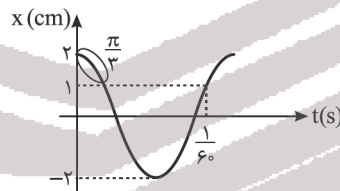
تندی در هنگام عبور از وضع تعادل همان v_{max} است.

$$|a_m| = \omega |v_m| \Rightarrow 12 = 5\pi \times |v_m| \Rightarrow |v_m| = \frac{12}{5\pi} = \frac{12}{15.7} = \frac{4}{5} = 0.8 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل می توان کمان ها را به صورت ساده ای مشخص کرد.



$$\cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_1 = \frac{\pi}{3}$$

پس کمان اولیه $\frac{\pi}{3}$ است:

بنابراین کمان طی شده در مدت زمان $\frac{1}{60} - \frac{\pi}{3}$ خواهد بود.

$$\Delta \theta = \omega \Delta t \Rightarrow \frac{5\pi}{3} = \omega \times \frac{1}{60} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$$

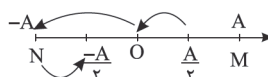
$$v_m = A \omega = \frac{2}{100} \times 100\pi = 2\pi \frac{m}{s} = 6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی قرار است حداکثر در مدت ۲ ثانیه مسافتی برابر دامنه را طی نماید یعنی کمترین سرعت متوسط را دارد پس در دو طرف انتهای پاره خط حرکت کرده است.

یعنی نوسانگر از مکان $-\frac{A}{2}$ به $-A$ رفته و دوباره همین مسیر را باز می گردد.



$$\Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{6} = \frac{T}{3} = 2 \Rightarrow T = 6s$$



۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

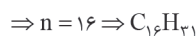
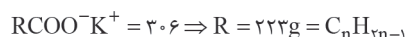
صابون مایع RCOO^-K^+ می باشد:



جرم مولی K^+ و Na^+ به ترتیب ۳۹ و ۲۳ گرم می باشد. برای یکسان شدن جرم مولی این دو نوع صابون لازم است بنیان R' یک واحد CH_2 (۱۴ گرم) از بنیان R بیشتر داشته و بنیان R دارای یک پیوند دوگانه کربن - کربن باشد:



بنابراین می توان نوشت:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶، ۱۰ و ۱۱)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

(ا) کاهش، زیرا شمار اتم های H در $\text{RCOO}^-\text{NH}_4^+$ در مقایسه با RCOOH افزایش یافته است.

(ب) افزایش، انحلال پذیری صابون در آب از اسید چرب سازنده آن بیشتر است.

(پ) افزایش، جرم مولی صابون آمونیوم به مقدار ۱۷ گرم از جرم مولی اسید چرب سازنده آن بیشتر است.

(ت) افزایش، زیرا در یون آمونیوم ۴ پیوند یگانه وجود دارد.

(ث) ثابت می ماند.

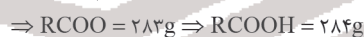
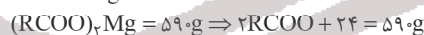
(ج) افزایش

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶ و ۷)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\Rightarrow \text{x} = 590\text{g}$$



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵ و ۹)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

(ا) درست، از این پاک کننده ها برای باز کردن لوله ها و مجاری بسته شده با چربی و اسیدهای چرب استفاده می شود و علاوه بر تولید گاز هیدروژن گرما نیز تولید می شود.

(ب) درست، عنصر گوگرد (S) در تهیه صابون های ضدجوش صورت و قارچ های پوستی استفاده می شود.

(پ) نادرست، محلول سود (NaOH) خاصیت بازی دارد.

(ت) درست

(ث) نادرست، فرمول شیمیایی آهک CaO می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

(ا) درست، بین غلظت یون هیدرونیوم و pH محلول رابطه وارونه وجود دارد. (ب) درست، این عنصر ^{75}Br می باشد و اکسید آن یک اکسید نافلزی بوده و در واکنش با آب اسید تولید می نماید.

(پ) درست، رفتار اسید و باز آرنیوس را می توان براساس غلظت یون های $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ و $\text{OH}^-(\text{aq})$ در محلول های آبی (نه هر یون مثبت و منفی) توصیف کرد.

(ت) نادرست، در اغلب این مواد اسیدها و بازها نقش مهمی دارند.

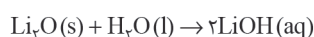
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

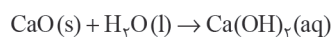
(ا) نادرست، آمونیاک یک باز ضعیف است و در محلول آبی آن غلظت یون های NH_4^+ یا OH^- بسیار کمتر از غلظت NH_3 می باشد.

(ب) درست، استون در آب حل مولکولی دارد و محلول آن در آب خنثی است.

(پ) درست



(ت) نادرست



(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

(ا) درست



(ب) درست

(ت) نادرست، به فرایندهای که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود (نه یون های + و - سازنده اش!!) یونش می گویند.

(ث) نادرست، مثلاً N_2O_5 یک اکسید جامد و اسید آرنیوس است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۷ و ۱۸)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که اغلب ضعیف و برخی از آنها قوی هستند.

بررسی عبارت های درست:

(۱) زیرا ضریب استوکیومتری $\text{H}^+(\text{aq})$ و $\text{A}^-(\text{aq})$ در معادله یونش این اسید یکسان است.

(۲) اسیدهایی قوی اند که یونش آنها در آب کامل است. اسیدهای ضعیف در آب به میزان جزئی یونیده می شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شمار یون ها، تنها ۱۵ مولکول اسید HA یونش یافته و در مجموع تولید ۳۰ یون H^+ و A^- نموده اند. بنابراین:

$$\alpha = \frac{15}{30} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$\% \alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \% \alpha = 0.5 \times 100 = 50\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

(ا) نادرست، زیرا یونش اسید HY بیشتر بوده و شمار یون ها در محلول آن بیشتر است.

(ب) نادرست، زیرا هر دو اسید HY و HX تک پروتون دار هستند.

(پ) درست، زیرا H_2CO_3 یک اسید تک پروتون دار نیست.

(ت) نادرست

$$\alpha_{\text{HY}} = \frac{\lambda}{10} = 0.8 \Rightarrow \frac{0.8}{0.2} = 4$$

$$\alpha_{\text{HX}} = \frac{2}{10} = 0.2$$

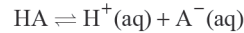
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۸ و ۱۹)



۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$? \text{ mol HA} = 2/35 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{47 \text{ g HA}} = 0.005 \text{ mol HA}$$

$$\Rightarrow M_{\text{HA}} = \frac{0.005 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol/L}$$



غلظت اولیه	۰/۱	۰	۰
تغییر غلظت	-x	+x	+x
غلظت تعادلی	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۲

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow K_a = \frac{0.02 \times 0.02}{0.08} = 5 \times 10^{-3}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰، ۲۲ و ۲۳)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{pH} = 13/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13/7} = 2 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-1} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = M_{\text{NaOH}} = 5 \times 10^{-1} = \frac{n}{0.05 \text{ L}} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0.025 \text{ mol}$$

$$? \text{ g NaOH} = 0.025 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 1 \text{ g NaOH}$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{درصد جرمی}} \times 100$$

$$5 = \frac{1}{x} \times 100 \Rightarrow x = 20 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴، ۲۵، ۲۸ و ۲۹)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

هیدروبرمیک اسید (HBr) یک اسید قوی است. با رقیق کردن محلول آن pH محلول افزایش می یابد، چون حجم محلول اسید از ۲۰۰ cc به ۵۰۰ cc افزایش یافته است. حجم محلول ۲/۵ برابر شده و مولاریته آن $\frac{1}{2/5}$ برابر می شود:

$$\text{محلول نخست: } \text{pH} = 2, [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} \\ \text{مولاریته محلول رقیق شده} = 10^{-2} \times \frac{1}{2/5} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1} = [\text{H}^+]$$

$$\frac{10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} = 2/5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

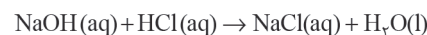
$$\text{محلول (ب): } \text{pH} = 10/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10/7} = 2 \times 10^{-11} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\text{محلول (آ): } \text{pH} = 13/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13/4} = 4 \times 10^{-14} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\text{محلول (ب): } [\text{OH}^-] = \frac{5 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-14}} = 1/25 \times 10^{10}$$

$$\text{محلول (آ): } [\text{H}_3\text{O}^+] = 4 \times 10^{-14}$$



$$\text{محلول (آ): } M = [\text{OH}^-], [\text{H}^+] = 4 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = M = 2/5 \times 10^{-1} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$n = M.V \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 2/5 \times 10^{-1} \times 0.25 = 0.0625 \text{ mol NaOH}$$

$$? \text{ mol HCl} = 0.0625 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.0625 \text{ mol HCl}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، آلومینیم هیدروکسید، Al(OH)_3 یک باز است و در داروهای ضد اسید وجود دارد.

(ب) درست

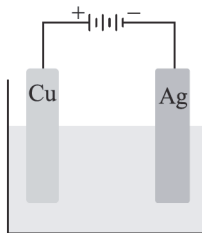
(پ) درست

(ت) نادرست، سرانجام مقدار واکنش دهنده ها و فراورده ها ثابت می ماند.

(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴، ۳۲ و ۳۴)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.



عبارت های دوم، سوم و چهارم جمله داده شده را به درستی تکمیل می کنند.

شکل های (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به سلول الکترولیتی و سلول گالوانی اند.

بررسی عبارت اول: در سلول های گالوانی با گذشت زمان به غلظت محلول آندی افزوده می شود.

نکته: در سلول های الکترولیتی خط کوتاه باتری قطب منفی و خط بلند باتری قطب مثبت باتری را تشکیل می دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۵۶)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:

(۱) در اغلب واکنش های اکسایش - کاهش علاوه بر آزاد شدن انرژی، الکترون هم داد و ستد می شود.

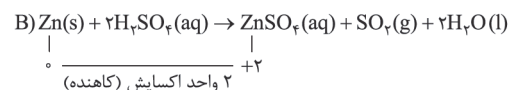
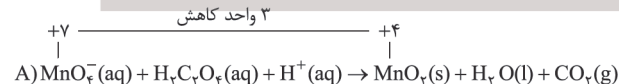
(۳) با قرار دادن یک تیغه مسی و تیغه ای دیگر مانند روی درون میوه ای مانند لیمو می توان یک لامپ LED را روشن کرد.

(۴) اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می کنند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۸ تا ۴۲)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های اول و چهارم نادرست اند.



در واکنش (A)، H^+ مصرف و غلظت آن کاهش پیدا می کند، پس pH افزایش می یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۹ تا ۴۹)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

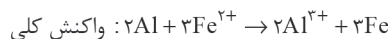
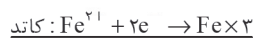
با توجه به نیم واکنش های داده شده، فلزی که E° منفی تری دارد قدرت کاهندگی اش بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۷ تا ۴۹)



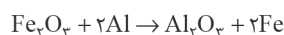
۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:



$$?g\text{Fe} = \frac{1}{80.6} \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mole Fe}}{6 \text{ mole } e^-} \times \frac{56g\text{Fe}}{1 \text{ mole Fe}} = 0.84g\text{Fe}$$

با توجه به واکنش ترمیت داریم:



$$?g\text{Al} = 0.84g\text{Fe} \times \frac{1 \text{ mole Fe}}{56g\text{Fe}} \times \frac{2 \text{ mole Al}}{3 \text{ mole Fe}} \times \frac{27g\text{Al}}{1 \text{ mole Al}} = 0.40g\text{Al}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در همه باتری‌ها با انجام شدن نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.

(۲)

لیتیم	مس	روی	فلز
-۳/۰۵	۰/۳۴	-۰/۷۶	E°(V)

(۴) هرچه مقدار پتانسیل کاهش استاندارد یک نیم‌واکنش بزرگ‌تر باشد، در سری الکتروشیمیایی در مکان بالاتری قرار می‌گیرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

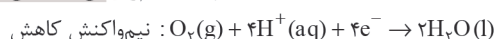
(آ) در این سلول Si آند است و ضمن کار کردن سلول، در اطراف آن یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

(پ) از جمله معایب سلول نور الکتروشیمیایی می‌توان به داشتن emf کم، سرعت کم و بازده کم اشاره کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۴)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

نیم‌واکنش‌های انجام شده در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

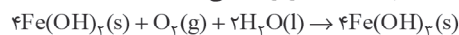
عبارت‌های اول، دوم و پنجم صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: غلظت اکسیژن در خوردگی آهن در اطراف پایگاه کاتدی زیاد است. به طور کلی در زنگ زدن و خوردگی آهن داریم:

پایگاه آندی	پایگاه کاتدی
کم	زیاد
زیر قطره آب	اطراف قطره آب

عبارت چهارم: مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش تبدیل $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ به $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ برابر ۱۱ می‌باشد.



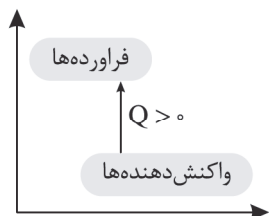
(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۷)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست است.

بررسی عبارت نادرست:

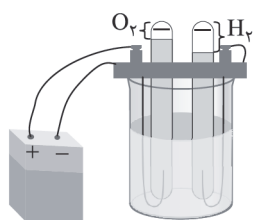
عبارت چهارم: نمودار انرژی سلول‌های الکترولیتی را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

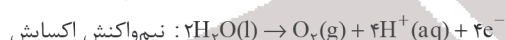
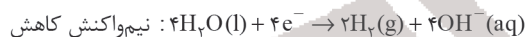
عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست‌اند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با توجه به شکل A و B به ترتیب O_2 و H_2 هستند.

(ت) نیم‌واکنش‌های انجام شده در فرایند برقکافت آب به صورت زیر است:

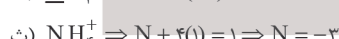
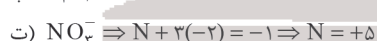
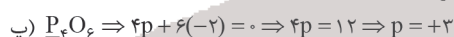


(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

عدد اکسایش اتم نشان داده شده در موارد (پ)، (ت) و (ث) نادرست‌اند.

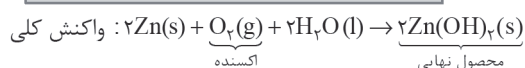
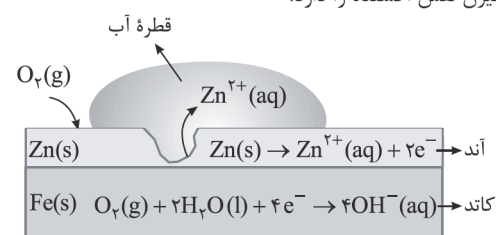
بررسی موارد نادرست:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش کلی انجام شده در سطح آهن گالوانیزه، به صورت زیر است که در آن اکسیژن نقش اکسنده را دارد.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)



از طرفی B روی نمودار $y = 4 + 2f(b - 3x)$ واقع شده است، پس:

$$3 = 4 + 2f(b + 6) \Rightarrow f(b + 6) = -\frac{1}{2}$$

با مقایسه دو فرض به دست آمده، داریم:

$$\begin{cases} b + 6 = 1 \Rightarrow b = -5 \\ \frac{a-1}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a = 0 \end{cases}$$

پس $ab = 0$.

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = x - 4\sqrt{x} + 4 + 1 \Rightarrow f(x) = (\sqrt{x} - 2)^2 + 1$$

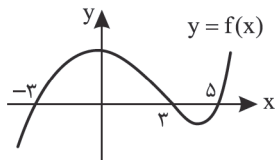
$$y - 1 = (\sqrt{x} - 2)^2 \Rightarrow \sqrt{y - 1} + 2 = \sqrt{x}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = (2 + \sqrt{x - 1})^2 = 4 + x - 1 + 4\sqrt{x - 1}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x + 3 + 4\sqrt{x - 1} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a - b = 2$$

$$f^{-1}(a - b) = f^{-1}(2) = 5 + 4 = 9$$

۱۱۳. گزینه ۱ صحیح است.



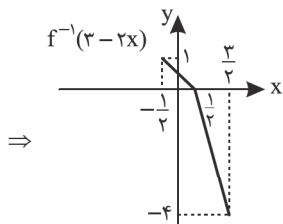
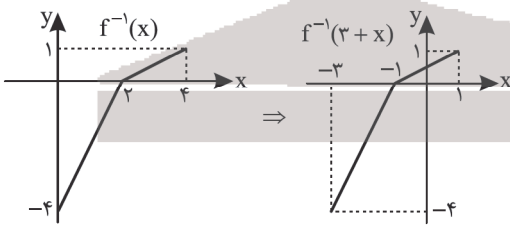
حال عبارت زیر رادیکال (p) را تعیین علامت می‌کنیم:

	-5	-2	1	3	4	6
$f(x+2)$	-	+	+	-	+	+
$f(x-1)$	-	-	+	+	-	+
p	-	+	-	+	-	+

از مجموعه اعداد صحیح فقط اعداد $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ عضو دامنه‌اند، که مجموع آنها -1 می‌باشد.

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

راه اول: نمودار f را نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم، قرینه می‌کنیم، تا نمودار $f^{-1}(x)$ به دست آید.



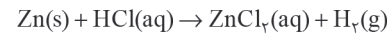
پس تابع $f^{-1}(3 - 2x)$ در بازه $[-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}]$ اکیدا نزولی است.

راه دوم: تابع $y = f^{-1}(3 - 2x)$ در کل دامنه خود اکیدا نزولی است.

$$3 - 2x \in R_f \Rightarrow 0 \leq 3 - 2x \leq 4 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$$

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به مقدار E^+ های داده شده، دریافت می‌شود که در سری الکتروشیمیایی، نقره بالاتر از هیدروژن است و با HCl واکنش نمی‌دهد و تنها روی با HCl وارد واکنش می‌شود.



$$H_2 \text{ جرم } 0.54g \Rightarrow H_2 \text{ جرم } \frac{2}{4} = 0.12 \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی گاز } H_2$$

$$?g Zn = 0.54g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{65g Zn}{1 \text{ mol } Zn} = 17.55g Zn$$

$$?g Ag = 32.55 - 17.55 = 15g Ag$$

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{15}{32.55} \times 100 \approx 46\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{تعداد الکترون} = \frac{38528}{1.6 \times 10^{-19}} = 2408 \times 10^{22} e^-$$

$$?g Zn = 2408 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{2 \text{ mole } e^-} \times \frac{65g Zn}{1 \text{ mol } Zn} = 13g Zn$$

$$?g Cu = 2408 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{2 \text{ mole } e^-} \times \frac{64g Cu}{1 \text{ mol } Cu} = 12.8g Cu$$

$$\text{تغییر جرم تیغه} = 13 - 12.8 = 0.2g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

در فرایند آبکاری بدون توجه به E^+ فلز پوشاننده و تنها بسته به نوع اتصال آند و کاتد مشخص می‌شود.

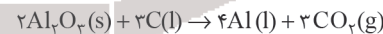
گزاره داده شده نادرست است و عبارت گزینه ۲ نیز نادرست می‌باشد. بررسی عبارت نادرست:

غلظت محلول الکترولیت در فرایند آبکاری ثابت است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۲)

۱۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش کلی فرایند هال به صورت زیر است:



$$?kg C = 108 \cdot kg Al \times \frac{100 \cdot g Al}{1 \cdot kg Al} \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27g Al} \times \frac{3 \text{ mol } C}{4 \text{ mol } Al} \times \frac{12g C}{1 \text{ mol } C} \times \frac{1 \cdot kg C}{1000 \cdot g C} = 36 \cdot kg C$$

$$?L CO_2 = 108 \cdot kg Al \times \frac{100 \cdot g Al}{1 \cdot kg Al} \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27g Al} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } Al} \times \frac{25L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1}{1000} = 7.5 \times 10^5 L CO_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

چون A روی نمودار $y = a - zf(\frac{x}{p})$ داده شده است پس در ضابطه آن

صدق می‌کند:

$$1 = a - 2f(\frac{p}{p}) \Rightarrow 1 = a - 2f(1) \Rightarrow f(1) = \frac{a-1}{2}$$



روش دوم: با محاسبه نیز می توان مسئله را حل کرد.

$$f(|x|) = \begin{cases} f(x) & 0 < x \leq 2 \\ f(-x) & -2 \leq x \leq 0 \end{cases} = \begin{cases} x-1 & 0 < x \leq 2 \\ -x-1 & -2 \leq x \leq 0 \end{cases} = |x|-1$$

$$|f(x)| = \begin{cases} 1 & -2 \leq x \leq 0 \\ 1-x & 0 < x \leq 1 \\ x-1 & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow g(x) = f(|x|) + f(x) = \begin{cases} -x & -2 \leq x \leq 0 \\ 0 & 0 < x \leq 1 \\ 2(x-1) & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

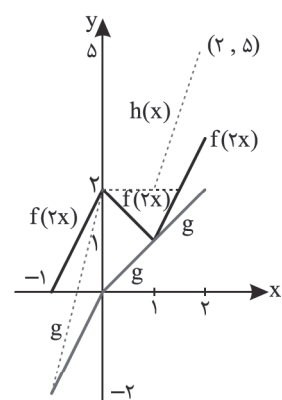
اکنون می توانیم $g(x)$ را رسم کنیم.

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

می توانید ضابطه ها را در هر یک از بازه ها بنویسید، اما از رسم نمودار

سریع تر به جواب می رسید.

$$D_f = [-2, 4] \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 4 \Rightarrow -1 \leq x \leq 2 \Rightarrow D_{f(2x)} = [-1, 2]$$



پس کافی است نمودارهای

$f(2x)$ و $g(x)$ را در بازه

$[-1, 2]$ رسم و چون

نمودارها خطی هستند،

عرض های نقطه های دو انتهای

پاره خطها را با هم جمع

می کنیم. نمودار نقطه چین

نمودار $h(x)$ است.

$$h(-1) = g(-1) + f(-2) = -2 + 0 = -2$$

در کل بازه $h(x) = 2, [0, 1]$ چرا، در این بازه نمودار تابع $f(2x)$ و

$g(x)$ نسبت به خط $y=1$ قرینه هستند، و چون

$$R_h = [-2, 5], h(2) = g(2) + f(4) = 2 + 3 = 5$$

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

زاویه B در مثلث OAB برابر α است.

$$\sin \alpha = \frac{OA}{OB} = \frac{1}{OB} \Rightarrow OB = \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$BC = OB - OC = \frac{1}{\sin \alpha} - 1$$

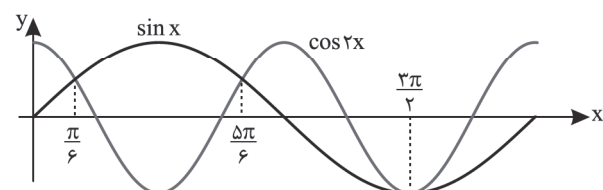
از طرفی:

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \alpha < 60^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{1}{\sin \alpha} - 1 = \sqrt{6} - 1$$

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

راه اول: نمودار دو تابع را رسم می کنیم.



در بازه $(\frac{\pi}{6} + 2k\pi, \frac{2\pi}{3} + 2k\pi)$ نمودار $\sin x$ از $\cos 2x$ بالاتر است.

$(k \in \mathbb{Z})$

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار دو تابع $f(x)$ و $f^{-1}(x)$ در خط $y=x$ یکدیگر را قطع می کنند، بنابراین کافی است نقطه تلاقی $f(x)$ با خط $y=x$ را بیابیم:

$$\frac{mx+3}{x+m+2} = x \Rightarrow x^2 + mx + 2x = mx + 3 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-3}{-2} = 1$$

$$f^{-1}(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}) = 2 \Rightarrow f^{-1}(1) = 2 \Rightarrow f(2) = 1 \Rightarrow \frac{2m+3}{m+5} = 1 \Rightarrow m = 2$$

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

در تابع f شیب پاره خطها ۲ و $-\frac{1}{2}$ هستند. پس در تابع $g(x)$ شیب تکه پاره خطها مقادیر زیر هستند:

$$\begin{cases} a + 2(-\frac{1}{2} \times -\frac{1}{2}) = a + \frac{1}{2} \\ a + 2(-\frac{1}{2} \times 2) = a - 2 \end{cases}$$

اگر $a < -\frac{1}{2}$ یا $a > 2$ ، $(a + \frac{1}{2})(a - 2) > 0 \Rightarrow a > 2$ یا $a < -\frac{1}{2}$ تابع یکنوا می باشد.

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

f را نسبت به مبدأ بازتاب می کنیم (همزمان x به $-x$ و y به $-y$ تبدیل می شود، یعنی:

$$y = \frac{4x-2}{x+3-a} \xrightarrow[\text{مبدأ}]{\text{بازتاب نسبت به}} -y = \frac{-4x-2}{-x+3-a}$$

$$\Rightarrow y = \frac{4x+2}{-x+3-a} \Rightarrow g(x) = \frac{4x+2}{-x+3-a}$$

قرار است $\text{gof}(x) = x$ ، پس:

$$\text{gof}(x) = \frac{4(\frac{4x+2}{-x+3-a}) + 2}{-(\frac{4x+2}{-x+3-a}) + 3-a}$$

$$\Rightarrow \text{gof}(x) = \frac{16x - 8 + 2x + 6 - 2a}{-4x + 2 + 3x - ax + 9 - 3a - 3a + a^2}$$

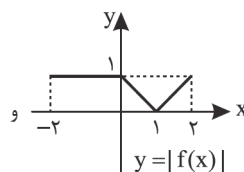
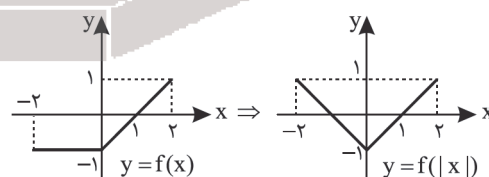
$$\Rightarrow \text{gof}(x) = \frac{18x - 2 - 2a}{(-a-1)x + (a-3)^2 + 2} \stackrel{a=-1}{=} \frac{18x}{18} = x$$

پس $a = -1$.

نکته: اگر $4 = 3 - a$ باز هم حکم برقرار بود.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

روش اول:



نمودارهای $y = |f(x)|$ و $y = f(|x|)$ را رسم کرده و در x های برابر، عرض ها را جمع می کنیم. به نمودار گزینه (۱) می رسید.

$$g(2) = f(2) + f(2) = 1 + 1 = 2, g(1) = f(1) + f(1) = 0 + 0 = 0$$

اگر $-2 < x < 0$ ، آنگاه $g(x) = f(|x|) + 1$ یعنی کافی است $f(|x|)$ یک واحد انتقال قائم داده شود.



ثانیاً به ازای $x=2$ تابع تعریف نشده است به طوری که به ازای $x=2$ باید مقدار کمان تابع $\frac{\pi}{4}$ باشد. $(a > 0)$ باید $\frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{a} \Rightarrow a=4$ چون تابع نزولی اکید داده شده است و $a > 0$ ، باید $b < 0$:

$$(1) \Rightarrow 4 + b \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow 4 + b = 0 \Rightarrow b = -4$$

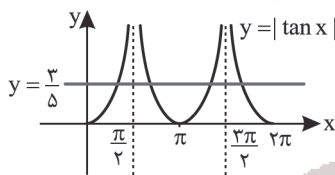
$$f(x) = 4 - 4 \tan \frac{\pi x}{4} \Rightarrow ab = -16$$

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

در این بازه جواب معادله نیستند. پس با تقسیم بر

$$|\cos x| \Rightarrow \tan x = \frac{3}{5} \text{ یا } -\frac{3}{5}$$

دوره تناوب $\tan x$ برابر π است و در هر دوره تناوب $\tan x$ یک جواب دارد، پس معادله چهار جواب دارد. از رسم نمودار نیز به سادگی مشخص می شود نمودار $y = |\tan x|$ و خط $y = \frac{3}{5}$ چهار نقطه تلاقی دارند.



۱۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\cos^2 x - 3 \sin^2 x = \cos^2 x - 3(1 - \cos^2 x) = 4 \cos^2 x - 3$$

$$= 4\left(\frac{1 + \cos 2x}{2}\right) - 3 = 2 \cos 2x - 1$$

چون $\cos 2x \neq \frac{1}{2}$ و $\tan x \neq 0$ ، داریم:

$$b \cos x \tan x = b + \sin x \Rightarrow b \sin x = b + \sin x$$

$$\Rightarrow \sin x = \frac{b}{b-1}$$

اکنون باید $1 \leq \frac{b}{b-1} \leq -1$ ، در نتیجه $1 \leq \frac{b}{b-1}$ و $\frac{b}{b-1} + 1 \geq 0$ ، که از آن به دست می آید $\frac{1}{b-1} \leq 0$ و $\frac{b-1}{b-1} \geq 0$. از اولی $b-1 < 0$ ، پس $b < 1$. در نهایت باید $1 \leq 2b-1$ ، در نتیجه $b \leq \frac{1}{2}$ اما $b \neq \frac{1}{2}$ ، چرا که به ازای $b = \frac{1}{2}$ ، $\cos x = 0$ و $\tan x$ تعریف نشده است. پس $b < \frac{1}{2}$.

۱۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$p(2) = 7 \Rightarrow 2 \times 2^n - 2^{n+1} + 4a - 2 - a = 7$$

$$\Rightarrow 3a = 9 \Rightarrow a = 3$$

$$p(x) = 2x^n - x^{n+1} + 3x^2 - x - 3$$

برای یافتن باقیمانده $x^2 + 2p(x)$ بر $x^2 - 9 + 2$ ، یعنی $x-1$ ، داریم:

$$g(x) = x^2 + 2p(x) \Rightarrow r = g(1) = 1 + 2p(1)$$

$$\Rightarrow r = 1 + 2(2 - 1 + 3 - 1 - 3) = 1$$

۱۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{x^2(1-x)} = -4 \xrightarrow{x=1 \text{ ریشه صورت}} 1 + a + b = 0$$

$$\Rightarrow a + b = -1 \Rightarrow b = -1 - a$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-b)}{x^2(1-x)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-b}{x^2} = b-1$$

$$\Rightarrow b-1 = -4 \Rightarrow b = -3, a = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3x + 2 + x^2}{x^2 - 8} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-1)}{(x-2)(x^2 + 2x + 4)} = \frac{1}{12}$$

راه دوم: در بازه $[0, 2\pi]$ نامعادله را حل می کنیم.

$$\cos 2x < \sin x \Rightarrow 1 - 2 \sin^2 x < \sin x \Rightarrow 2 \sin^2 x + \sin x - 1 > 0$$

$$\Rightarrow (2 \sin x - 1)(\sin x + 1) > 0$$

$$\xrightarrow{x \neq \frac{3\pi}{2}} 2 \sin x - 1 > 0 \Rightarrow \sin x > \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$$

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = 4 \sin^2 x - 9 \sin x + 2 = (2 \sin x - \frac{9}{4})^2 - \frac{49}{16} + 2$$

$$f(x) = (2 \sin x - \frac{9}{4})^2 - \frac{49}{16}$$

برای یافتن حداقل و حداکثر مقدار تابع f داریم:

$$-2 \leq 2 \sin x \leq 2 \Rightarrow -\frac{17}{4} \leq 2 \sin x - \frac{9}{4} \leq -\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{16} \leq (2 \sin x - \frac{9}{4})^2 \leq \frac{289}{16} \Rightarrow -3 \leq f(x) \leq 18$$

$$\min\{f(x)\} = -3 \Rightarrow \max\{g(x)\} = -3$$

$$-3 \leq -3 \sin^2 \frac{\pi x}{4} \leq 0 \Rightarrow a - 3 \leq a - 3 \sin^2 \frac{\pi x}{4} \leq a$$

بیشترین مقدار تابع $g(x)$ ، a است. پس $a = -3$ قابل قبول است.

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{2} \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad 0 < x < 2\pi$$

$$\text{جمع} = \frac{\pi}{2} + \left(\frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{3}\right) + \left(\frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{7\pi}{2} + 2\pi = \frac{11\pi}{2}$$

۱۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

دوره تناوب تابع $f(x) = a \sin(bx)$ برابر $\frac{\pi}{b}$ است. یعنی:

$$T = \frac{\pi}{b} = \frac{7\pi}{4} \Rightarrow |b| = 4$$

$$\min\{f(x)\} = -2 \Rightarrow |a| = 2$$

دوره تناوب تابع $y = a + b \cos^2 \frac{\pi x}{ab}$ یا همان $\cos^2 \frac{\pi x}{ab}$ برابر است با:

$$T = \frac{\pi}{\frac{\pi}{ab}} = |ab| = 8$$

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار به سمت بالا منتقل شده پس $a > 0$ است.

$$\begin{cases} \max\{f(x)\} = a + \frac{4}{b} = 3 \\ f(0) = 0 \Rightarrow a - \frac{2}{b} = 0 \end{cases} \xrightarrow{a>0, b>0} \begin{cases} a + \frac{4}{b} = 3 \\ a = \frac{2}{b} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \\ a = 1 \end{cases}$$

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

$$f(x) = 0 \Rightarrow \cos\left(2x - \frac{7\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

در نقاط $\frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}$ و... حاصل $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ برابر $-\frac{1}{2}$ است. بیشترین

فاصله بین دو جواب متوالی معادله $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ برابر $\frac{4\pi}{3}$ است و چون $\cos 2x$ مد نظر است، پس این فاصله نصف می شود، یعنی

$$AB = \frac{2\pi}{3} \text{ است.}$$

۱۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{اولاً } f(1) = 0$$

$$f(1) = a + b \tan \frac{\pi}{a} = 0 \quad (1)$$



چون فقط به ازای یک c داریم $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = +\infty$ پس یا باید مخرج جواب مضاعف داشته باشد یعنی $9 + 4b^2 = 0$ که امکان ندارد، یا باید $x = -a = -2b$ ریشه مخرج باشد تا با صورت ساده شود، یعنی $4b^2 - 6b - b^2 = 0$ از آن $3b^2 - 6b = 0$ اما $b > 0$ پس $b = 2$ و در نتیجه $a = 4$ اکنون داریم:

$$f(x) = \frac{(x+4)(\sqrt{x^2+3x+2})}{x^2+3x-4} = \frac{(x+4)(\sqrt{x^2+3x+2})}{(x+4)(x-1)}$$

$$\frac{x+4}{x-1} \sqrt{x^2+3x+2}, \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = +\infty \Rightarrow c = 1$$

$$\Rightarrow a + b + c = 4 + 2 + 1 = 7$$

۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

فرض کنیم $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$ داریم:

$$4 = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(4 + \frac{x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d}{x^4} \right)$$

$$\Rightarrow 4 = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(4 + x + \frac{a}{x} + \frac{b}{x^2} + \frac{c}{x^3} + \frac{d}{x^4} \right)$$

پس باید $c = d = 0$ و در نتیجه $4 = 2 + b$ پس $b = 2$ و $f(x) = x^4 + ax^3 + 2x^2$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + ax^3 + 2x^2 - a - 3}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 2x^2 - 3 + a(x^3 - 1)}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 - 1)(x^2 + 3) + a(x - 1)(x^2 + x + 1)}{x - 1}$$

$$= 2(1 + 3) + 3a = 2 \Rightarrow 3a + 8 = 2 \Rightarrow 3a = -6 \Rightarrow a = -2$$

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 \Rightarrow f(-1) = 1 + 2 + 2 = 5$$

۱۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$y' = \frac{(2x - f'(x))(2f(x)) - 2f'(x)(x^2 - f(x))}{4f^2(x)}$$

$$y'(1) = \frac{(2 - 4)(4) - 2 \times 4(1 - 2)}{4 \times 4} = \frac{-8 + 8}{16} = 0$$

۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3-h) - 2}{h} = -2f'(3) = -\frac{1}{3} \Rightarrow f'(3) = \frac{1}{3}$$

چون $f(3) = 2$ است، پس معادله خط مماس به صورت $y = \frac{1}{3}x - 2$ است.

$$\begin{cases} x_B = 1 \Rightarrow y_B = \frac{-2}{3} \\ x_A = 5 \Rightarrow y_A = \frac{14}{3} \end{cases} \Rightarrow y_A + y_B = 4$$

۱۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

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

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

$$\Rightarrow f'(1) = \frac{-1 \times 1}{(2)^2} = -\frac{1}{4}$$

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-1)\sqrt{3x-2}}{(x+\sqrt{3x-2})^2} = \frac{1}{16} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{16}$$

$$f'(2) - f'(1) = \frac{1}{16} + \frac{1}{4} = \frac{5}{16}$$

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$1) \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (x \times [-\frac{4}{x}]) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ((x)(-1)) = -\infty$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ((-x) \times [-\frac{4}{x}]) = 4$$

$$3) \lim_{x \rightarrow +} f(x) = \lim_{x \rightarrow +} (x \times [-\frac{4}{x}]) = \lim_{x \rightarrow +} (x \times \frac{-4}{x}) = -4$$

$$4) \lim_{x \rightarrow -} f(x) = \lim_{x \rightarrow -} (-x \times [-\frac{4}{x}]) = \lim_{x \rightarrow -} (-x \times \frac{-4}{x}) = 4 \neq -4$$

۱۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

باید $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -\infty$ باشد. پس باید $x = 2$ ریشه مضاعف مخرج باشد.

$$x^{2n} - 3x^{n+1} + \lambda = 0 \Rightarrow 2^{2n} - 3 \times 2^{n+1} + \lambda = 0$$

$$\Rightarrow (2^n - 2)(2^n - 4) = 0 \Rightarrow 2^n = 2 \text{ یا } 4 \Rightarrow n = 1 \text{ یا } 2$$

حالت اول:

$$n = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{x^2 - 3x^2 + \lambda} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\lambda - 2x^2} = \frac{0}{\pm} = \pm \infty$$

غیرقابل قبول

حالت دوم:

$$n = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 3}{x^4 - 3x^3 + \lambda} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 3}{(x - 2)(x^3 - x^2 - 2x - 4)}$$

$$= \frac{1}{\pm} = \pm \infty$$

غیرقابل قبول

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

برای آنکه $x = a$ ریشه مضاعف مخرج باشد، باید $\alpha = \pi$ باشد.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{2x + b}{\cos x (\cos x + 1)} = \frac{2\pi + b}{(-1) \times 0^+} = -\infty$$

پس $b > 0$ و $2\pi + b > 0$ و بنابراین $[b]$ حداقل برابر -7 است.

۱۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

بدیهی است $x = 2$ ریشه مخرج f است. پس $b = -2$ است.

$$f(x) = \frac{-2x^2 + ax}{x - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - bx) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{-2x^2 + ax}{x - 2} + 2x \right)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - 4x}{x - 2} = a - 4$$

پس $a = 7$ و $a - 4 = 3$ است.

۱۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$f^{-1}(x) = \frac{-bx + a}{2x - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{f}{f^{-1}} - \frac{f^{-1}}{f} \right)(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{\frac{2x + a}{2x - 3} - \frac{-bx + a}{2x - 3}}{\frac{-bx + a}{2x - 3} - \frac{2x + a}{2x - 3}} \right)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\frac{2x + a}{2x - 3} - \frac{-bx + a}{2x - 3}}{\frac{-bx + a}{2x - 3} - \frac{2x + a}{2x - 3}} = \frac{2}{-b} = \frac{2}{-2} = -1$$

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

اولاً $b > 0$ و چون $\lim_{x \rightarrow +} f(x) = -2$ پس $\frac{a}{-b} = -2$

در نتیجه $a = 2b$

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