



کد مدرسه

آزمون

۸

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۸ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۱۰/۲۱

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.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱- کدام گزینه بیان‌کننده ویژگی مشترک آزمایش‌های گرفتیت و ایوری است؟

- (۱) مشخص شد، عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا است.
- (۲) مشخص شد، عامل وراثتی چگونه می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.
- (۳) نوع غیربیماری‌زای استرپتوکوکوس می‌توانست به نوع بیماری‌زا تغییر یابد.
- (۴) نوع پوشینه‌دار استرپتوکوکوس می‌تواند پس از تزریق به موش، سبب سینه پهلوی شود.

۲- با توجه به سطح کتاب درسی کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در ساختار یک نوکلئوتید»

- (۱) پیریمیدین‌دار، هر حلقه ۵ ضلعی با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند دارد.
 - (۲) پورین‌دار، هر حلقه ۵ ضلعی با گروه یا گروه‌های فسفات پیوند دارد.
 - (۳) پیریمیدین‌دار، هر حلقه ۶ ضلعی با یک مونوساکارید پیوند دارد.
 - (۴) پورین‌دار، هر حلقه ۶ ضلعی با یک مونوساکارید پیوند دارد.
- ۳- در کدام گزینه هر دو نتیجه مطرح‌شده متعلق به یک یا دو دانشمندی بودند که روی مولکول دنا کار کردند؟

- (۱) دو رشته‌ای بودن - قرار داشتن A روبروی T و جفت شدن C با G
- (۲) مکمل بودن A با T و C با G - مارپیچی و بیش از یک رشته‌ای
- (۳) برابر بودن A با T و C با G - مارپیچی و بیش از یک رشته‌ای
- (۴) تشخیص ابعاد مولکول - پیشنهاد مدل نردبان مارپیچ

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

- (۱) در دور دوم همانندسازی، هلیکازها پیوندهای هیدروژنی فقط بین رشته‌های N_{14} و N_{15} را می‌شکنند.
- (۲) در دور اول همانندسازی، دنابسپارازها تنها بین نوکلئوتیدهای N_{14} ، فعالیت بسپارازی انجام می‌دهند.
- (۳) در دور دوم همانندسازی، دنابسپارازها فقط درون نوکلئوتیدهای N_{14} ، فعالیت نوکلئازی انجام می‌دهند.
- (۴) در دور اول همانندسازی، هلیکازها پیوندهای هیدروژنی تنها بین رشته‌های N_{15} را می‌شکنند.

۵- با توجه به انواع مدل همانندسازی دنا، کدام موارد صحیح است؟

- (الف) مدل غیرحفاظتی (پراکنده) با آزمایش مزلسون و استال، پس از ۲۰ دقیقه رد می‌شود.
- (ب) مدل حفاظتی با آزمایش مزلسون و استال، پس از ۲۰ دقیقه همانندسازی رد می‌شود.
- (ج) در مدل غیرحفاظتی برخلاف مدل حفاظتی پس از هر بار همانندسازی، نیمی از نوکلئوتیدهای هر دو رشته دنا جدیداند.
- (د) در مدل نیمه حفاظتی برخلاف مدل حفاظتی پس از هر بار همانندسازی، نیمی از نوکلئوتیدهای هر دو رشته دنا جدیداند.

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

۶- چند مورد برای همانندسازی هر دنا (DNA) متصل به غشای پلاسمایی، صحیح است؟

- (الف) ابتدا دورشته دنا کاملاً از یکدیگر جدا می‌شوند و سپس همانندسازی انجام می‌شود.
- (ب) قبل از تشکیل هر پیوند فسفودی استر، نوعی پیوند اشتراکی (کووالانسی) می‌شکند.
- (ج) واحدهای سازنده دنا باید سه فسفات و آزاد درون هسته باشند.
- (د) اغلب به دو هلیکاز و چهار دنابسپاراز نیاز است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- در سطح کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

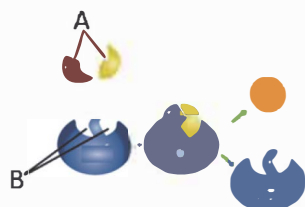
- (۱) دنا هر فام‌تن یوکاریوتی چندین برابر دنا باکتری است.
- (۲) پس از هر فعالیت بسپارازی دنابسپاراز، عمل نوکلئازی انجام می‌شود.
- (۳) مهم‌ترین پروتئین‌های همراه دنا خطی، در فشردگی آن نقش دارند.
- (۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در دنا یوکاریوتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

۸- کدام موارد در ارتباط با سطوح مختلف ساختاری پروتئین صحیح است؟

- (الف) ساختار اول و معروف دوم پروتئین‌ها به پیوند بین عامل کربوکسیل و آمینو آمینواسیدها وابسته است.
 (ب) اگر دو زنجیره پلی‌پپتیدی از نظر نوع، تعداد و تکرار آمینواسیدها یکسان باشند، قطعاً ساختار اول یکسانی دارند.
 (ج) گروهی که در ساختار آمینواسیدها باعث می‌شود یک آمینواسید منحصر به فرد شود، در پیدایش ساختار سوم مؤثر است.
 (د) همه زنجیره‌های پلی‌پپتیدی که در ساختار چهارم شرکت می‌کنند می‌توانند از یک الگوی پیوندهای هیدروژنی تبعیت کنند.

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

۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در ارتباط با آرسنیک صحیح است؟



- (۱) با اتصال به A مانع انجام واکنش می‌شود.
 (۲) با تغییر شکل B مانع انجام واکنش می‌شود.
 (۳) هر چه مقدار آرسنیک در محیط بیشتر شود، احتمال اتصال A به B بیشتر می‌شود.
 (۴) هر چه مقدار A در محیط بیش از آرسنیک شود، احتمال پیدایش فرآورده بیشتر می‌شود.

۱۰- چند مورد صحیح است؟

- (الف) از گیاهان هم برای تولید مایه پنیر و هم برای تولید سوخت زیستی استفاده می‌شود.
 (ب) pH بهینه هر آنزیم سبب می‌شود تا آنزیم، پیش‌ماده‌های بیشتری را به فرآورده تجزیه کند.
 (ج) همه آنزیم‌ها جزء متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.
 (د) هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی، آنها را جدا و شناسایی می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- از موارد زیر کدام یک بین مراحل آغاز و طول شدن رونویسی مشترک است؟

- (الف) جدا شدن رشته الگو از رشته رمزگذار
 (ب) تشکیل پیوند فسفودی استر
 (ج) تشکیل پیوند هیدروژنی
 (د) جدا شدن رنا از رشته الگو

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

۱۲- کدام نتیجه گیری از شکل زیر صحیح است؟



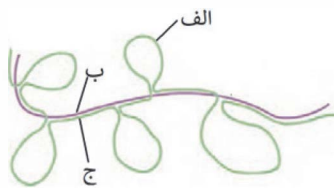
- (الف) راه‌انداز برای ژن B قطعاً جزء توالی C است.
 (ب) توالی پایان ژن A قطعاً جزئی از توالی C است.
 (ج) رشته الگوی هر دو ژن قطعاً بر روی یک رشته دنا قرار دارند.
 (د) رنا بسپارازهای در حال رونویسی برای هر دو ژن A و B قطعاً از یک نوع‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

- در فرآیند پیرایش باخته یوکاریوتی، فرآیند ویرایش،
 (۱) برخلاف - بخش‌هایی از رونوشت میانه (اینترون) از رنای پیک اولیه حذف می‌شود.
 (۲) برخلاف - پیوند فسفودی استر بین قندهای ریبوز در نوعی رشته پلی‌نوکلئوتید می‌شکند.
 (۳) همانند - اگر نوکلئوتید اشتباهی وارد رشته پلی‌نوکلئوتیدی شده باشد، حذف و تصحیح می‌شود.
 (۴) همانند - رنا بسپاراز ۲ درحین یا پس از ساخت رشته پلی‌نوکلئوتیدی فعالیت نوکلئازی انجام می‌دهد.

۱۴- کدام موارد برای توصیف شکل زیر صحیح است؟



(الف) «الف» بخشی از رشته‌الگو می‌باشد که اینترون (میان‌ه) نامیده می‌شود.

(ب) «ب» توالی است که هم در رنای نابالغ (اولیه) و هم در رنای بالغ وجود دارد.

(ج) «ج» توالی است که می‌تواند دارای رمزهای ژنتیکی برای رمز کردن آمینواسیدها باشد.

(۱) الف، ب و ج (۲) الف و ب

(۳) ب و ج (۴) الف و ج

۱۵- در ارتباط با فرآیندی که در یاخته به «یک فرآیند آشپزی از روی کتاب» تشبیه شده کدام مورد نادرست است؟

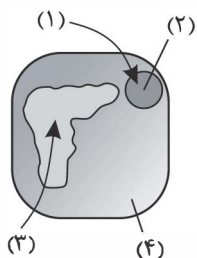
(۱) بر اساس دستورالعمل حداکثر ۶۴ نوع توالی سه نوکلئوتیدی در یک mRNA، مواد اولیه مصرفی کنار هم قرار می‌گیرند.

(۲) مقصد نهایی بعضی از محصولات این فرآیند توسط کیسه‌های روی هم قرار گرفته در سیتوپلاسم تعیین می‌شود.

(۳) در هر بخشی از یاخته که رناتن (ریبوزوم)ها حضور داشته باشند می‌تواند انجام شود.

(۴) حداکثر ۲۰ نوع مواد اولیه مصرفی می‌توانند از طریق سنتز آبدی به هم بپیوندند.

۱۶- با توجه به شکل زیر کدام موارد صحیح است؟



(الف) مولکول (۱) می‌تواند در ساختار خود توالی AUG داشته باشد.

(ب) (۲) جایگاهی است که واحدهای پروتئینی در آن ساخته می‌شوند.

(ج) مولکول (۳) نمی‌تواند دارای توالی پادرمزه (آنتی کدون) AUU باشد.

(د) (۴) نوعی آنزیم ویژه‌ای است که با صرف انرژی آمینواسید را به نوکلئیک اسید متصل می‌کند.

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

۱۷- در سطح کتاب درسی چند فرآیند زیر، وجه مشترک جانداران مورد مطالعه گریفیت است؟

(الف) تغییر طول عمر رنا (RNA)

(ب) تجمع رناتن‌ها و تشکیل ساختار تسبیح مانند

(ج) آغاز فرآیند ترجمه پیش از پایان فعالیت رنابسپاراز

(د) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک در حال ترجمه توسط شبکه آندوپلاسمی زیر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

برای ساخت زنجیره میوگلوبین، در مرحله

(۱) آغاز ترجمه، جایگاه A رناتن همانند جایگاه E خالی می‌ماند.

(۲) طویل شدن ترجمه، فقط از جایگاه E، رناهای ناقل فاقد آمینواسید از رناتن خارج می‌شوند.

(۳) طویل شدن ترجمه، tRNAهای حاوی توالی آمینواسیدی فقط به جایگاه P رناتن، وارد می‌شوند.

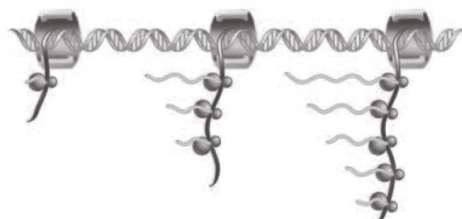
(۴) پایان ترجمه، در جایگاه P رناتن همانند جایگاه E، پیوند هیدروژنی بین رمزه‌ها و پادرمزه‌ها شکسته می‌شود.

۱۹- کدام پروتئین یا پروتئین‌ها، برای رسیدن به مقصد خود دوبار وارد ریزکیسه (وزیکول) می‌شوند؟

(الف) اکسی‌توسین (ب) پرفورین (ج) گلوتن (د) عوامل رونویسی

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

۲۰- کدام فرض از شکل زیر نمی‌تواند صحیح باشد؟



(۱) سه رنابسپاراز در حال رونویسی از یک ژن

(۲) یک رنای پیک در حال ترجمه توسط پنج رناتن

(۳) سه رناتن در حال ساخت یک زنجیره پلی‌پپتیدی

(۴) یک رناتن در حال ترجمه یک رنای پیک در حال ساخت

۲۱- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر یاخته‌های یک جاندار یکسان باشد، قطعاً»

- ۱) مقدار استفاده از یک ژن در - تنظیم بیان ژن این یاخته‌ها یکسان خواهد بود.
 - ۲) نوع تقسیم - یاخته‌های حاصل از تقسیم، از نظر رشد و نمو یکسان خواهند بود.
 - ۳) تعداد فام‌تن‌ها و نوع ژن‌های - این یاخته‌ها دارای عملکرد و شکل یکسانی خواهند بود.
 - ۴) رشته مورد رونویسی یک ژن با رشته رونویسی ژن‌های دیگر در - جهت حرکت رنابسپارازها یکسان خواهد بود.
- ۲۲- چند مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«همه پروتئین‌های نام برده شده در فصل ۲ کتاب زیست دوازدهم که سبب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند، همگی»

الف) می‌توانند سرعت رونویسی و مقدار رونویسی را افزایش دهند.

ب) ابتدا به نواحی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شوند.

ج) در سیتوپلاسم تولید و وارد هسته می‌شوند.

د) مستقیماً به رنابسپاراز متصل می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در باکتری اشرشیاکلا، ژن‌های تجزیه لاکتوز ژن‌های تجزیه مالتوز»

- ۱) همانند - در پی ورود نوعی کربوهیدرات با مونوساکاریدهای متفاوت، روشن می‌شوند.
 - ۲) همانند - قطعاً در صورت فقدان گلوکز، و پس از جدا شدن نوعی پروتئین از جایگاه اتصال خود روشن می‌شوند.
 - ۳) برخلاف - پس از تغییر شکل نوعی پروتئین و اتصال مجدد آن به توالی دنا، قبل از این ژن‌ها، خاموش می‌شوند.
 - ۴) برخلاف - فقط پس از ورود عامل روشن کننده و جدا شدن پروتئین مهارکننده از محل اتصال خود، روشن می‌شوند.
- ۲۴- در ارتباط با صفات گروه خونی، کدام موارد صحیح‌اند؟

الف) فرزندی با رخ‌نمود هم توانی برای صفت ABO، می‌تواند والدین خالص برای این صفت داشته باشد.

ب) فرزندی با رخ‌نمود نهفته برای صفت ABO، نمی‌تواند والدین ناخالص برای این صفت داشته باشد.

ج) فرزندی با رخ‌نمود بارز برای صفت Rh، نمی‌تواند والدینی ناخالص برای این صفت داشته باشد.

د) فرزندی با رخ‌نمود نهفته برای صفت Rh، می‌تواند والدینی ناخالص برای این صفت داشته باشد.

۱) الف، ب، ج و د ۲) الف و د ۳) ب و ج ۴) ج و د

۲۵- تعداد شکل‌های صفات نام برده شده در کتاب درسی، در کدام گزینه‌ها با هم برابر نیست؟

۱) رنگ چشم انسان - گروه خونی ABO ۲) حالت موی انسان - رنگ گل میمونی

۳) گروه خونی Rh - صفت هموفیلی ۴) صفت فنیل کتونوری - رنگ ذرت

۲۶- با توجه به بیماری‌های هموفیلی و فنیل کتونوری، در صورت ازدواج یک فرد ناقل برای هر دو صفت با هر فرد سالم، تولد چند فرزند ممکن است؟

الف) پسری فاقد فاکتور انعقادی شماره VIII با توانایی تجزیه فنیل آلانین

ب) دختری فاقد فاکتور انعقادی شماره VIII با توانایی تجزیه فنیل آلانین

ج) پسری دارای فاکتور انعقادی شماره VIII و فاقد توانایی تجزیه فنیل آلانین

د) دختری دارای فاکتور انعقادی شماره VIII و فاقد توانایی تجزیه فنیل آلانین

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، صحیح است؟

۱) همه ذرت‌هایی با ۵ نوع دگره، فنوتیپ (رخ‌نمود) نزدیک به میانه طیف دارند.

۲) همه ذرت‌های دارای سه نوع دگره، جزء فنوتیپ (رخ‌نمود)های آستانه‌ای طیف‌اند.

۳) همه ذرت‌های با ۴ نوع دگره، جزء فنوتیپ‌های (رخ‌نمود)های نزدیک به آستانه‌ای طیف‌اند.

۴) ذرتی با همه انواع دگره، با ذرت‌هایی با ۴ نوع دگره نمی‌تواند فنوتیپ (رخ‌نمود) یکسانی داشته باشد.

۲۸- کدام مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

اگر در گل ادریسی، پوسته دانه دارای ژن نمود باشد قطعاً ژن نمود (ژنوتیپ) خواهد بود.

(۱) ناخالص - آندوسپرم RRR با RWW (۲) خالص - آندوسپرم RRR یا WWW

(۳) خالص - پارانشیم خورش RR با WW (۴) ناخالص - رویان RW

۲۹- کدام موارد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در زن و مرد در صورتی اثر دگرها ظاهر می‌شوند که به صورت باشند.»

(الف) با هم - مستقل از جنس

(ب) با هم - وابسته به جنس

(ج) به صورت حدواسط - مستقل از جنس

(د) به صورت حدواسط - وابسته به جنس

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

۳۰- در ارتباط با صفات هموفیلی و گروه‌های خونی، ژن نمود (ژنوتیپ) کدام فرد زیر بدون آزمایش قابل تعیین است؟

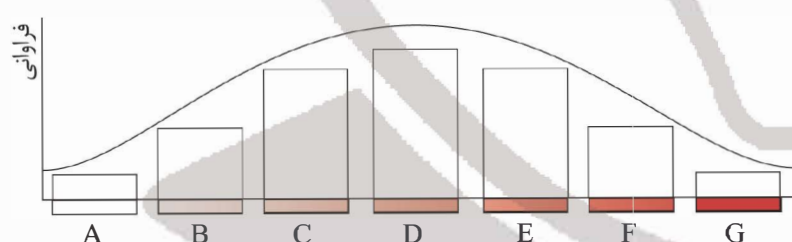
(۱) پدری با گروه خونی AB^- دارای دختری فاقد فاکتور انعقادی هشت

(۲) مادری با گروه خونی O^- دارای پسری فاقد فاکتور انعقادی هشت

(۳) پدری با گروه خونی B^+ دارای دختری دارای فاکتور انعقادی هشت با گروه خونی O^-

(۴) مادری با گروه خونی A^+ دارای پسری دارای فاکتور انعقادی هشت با گروه خونی O^-

۳۱- اگر ذرت‌های ستون B با ذرت‌های ستون G آمیزش کنند، زاده‌های حاصل از نظر رخ نمود (فنوتیپ) با ذرت‌های کدام ستون (ها) شباهت خواهند داشت؟



(۱) D و C

(۲) E و D

(۳) E و C

(۴) F و B

۳۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گاهی برای بروز یک رخ نمود (فنوتیپ) تنها وجود ژن کافی نیست.

(۲) در حال حاضر در مواردی محدود می‌توان بیماری‌های ژنتیک را درمان کرد.

(۳) گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد.

(۴) برخلاف صفات مستقل از جنس، صفاتی را که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار داشته باشد وابسته به X می‌گویند.

۳۳- با توجه به مربع پانت، افراد الف، ب، ج و د برای نوعی صفت گروه خونی، رخ نمود (فنوتیپ) متفاوتی دارند، کدام نتیجه‌گیری در ارتباط با والدین این فرزندان، قطعاً صحیح است؟

گامت‌ها		
ب	الف	
د	ج	

(۱) حداقل یکی از والدین روی گویچه قرمز خود دو نوع کربوهیدرات گروه خونی دارد.

(۲) کربوهیدرات گروه خونی، روی گویچه قرمز پدر و مادر با هم متفاوت است.

(۳) حداقل یکی از والدین روی فام‌تن شماره ۱ خود ژن پروتئین D را دارد.

(۴) پروتئین D بر روی گویچه‌های قرمز پدر و مادر وجود دارد.

۳۴- در ارتباط با رنگ ذرت، دگرهایی که باعث بروز رنگ قرمز می‌شوند متعلق به یک جایگاه ژنی باشند و یک فام‌تن تک‌فامینی (کروماتیدی) حداکثر جایگاه ژنی برای این صفت می‌تواند داشته باشد.

(۱) می‌توانند - یک (۲) نمی‌توانند - سه (۳) می‌توانند - سه (۴) نمی‌توانند - یک

۳۵- کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) صفات تک جایگاه زنی می‌توانند وابسته به جنس باشند.
- (۲) در بروز صفات پیوسته بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد.
- (۳) نمودار توزیع فراوانی رخ نمود صفات پیوسته شبیه زنگوله است.
- (۴) صفات گسسته نمی‌توانند در زنان و مردان به شکل‌های یکسان ظاهر شوند.

۳۶- چند مورد، برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟

«در ارتباط با ژن یک پروتئین فرضی، در جهش قطعاً»

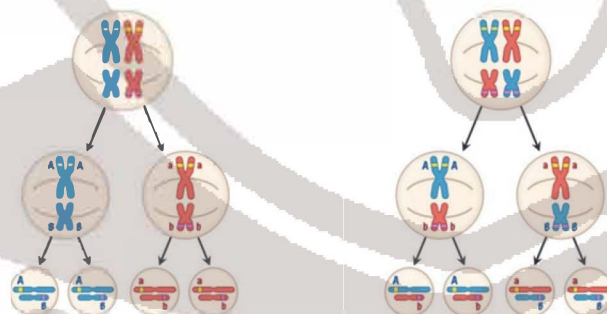
- (الف) جانشینی خاموش - هیچ یک از سطوح ساختاری پروتئین تغییر نخواهد کرد.
- (ب) جانشینی دگر معنا - ساختار اول پروتئین تغییر خواهد کرد.
- (ج) تغییر چارچوب - تعداد نوکلئوتیدهای ژن تغییر می‌کند.
- (د) حذف و اضافه - به تغییر چارچوب خواندن می‌انجامد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در ارتباط با جهش‌های کوچک در ژن رمز کننده میوگلوبین، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در جهش بی معنا برخلاف دگر معنا، طول زنجیره پلی‌پپتیدی کاهش می‌یابد.
- (۲) در تغییر چارچوب همانند بی معنا، امکان کوتاه شدن طول زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد.
- (۳) در جهش خاموش برخلاف بی معنا، در تعداد پیوندهای هیدروژنی ژن، هیچ تغییری رخ نمی‌دهد.
- (۴) در جهش دگر معنا همانند بی معنا، در تعداد پیوندهای فسفودی استر ژن، هیچ تغییری رخ نمی‌دهد.

۳۸- شکل زیر نشان دهنده کدام ساز و کار تداوم گوناگونی در جمعیت‌هاست و این ساز و کار تحت تأثیر کدام مرحله از تقسیم میوز است؟



(۱) نوترکیبی - متافاز ۱ (۲) نوترکیبی - پروفاز ۱

(۳) گوناگونی دگرهای در گامت‌ها - پروفاز ۱ (۴) گوناگونی دگرهای در گامت‌ها - متافاز ۱

۳۹- از ازدواج زن و مردی که گویچه‌های قرمز سالم دارند و در محیط مالاریا خیز زندگی می‌کند، تولد چند فرزند زیر ممکن است؟

- (الف) پسری که معمولاً در سن پایین می‌میرد.
- (ب) دختری که نسبت به بیماری مالاریا مقاوم است.
- (ج) پسری که در شرایط کمبود اکسیژن علائم کم‌خونی را نشان می‌دهد.
- (د) دختری که انگل مالاریا می‌تواند بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز او بگذراند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- کدام مورد، در ارتباط با جهش‌های بزرگ مطرح شده در کتاب درسی صحیح است؟

- (۱) اگر قطعه‌ای از فام‌تن جدا و به طور معکوس در همان فام‌تن قرار گیرد، قطعاً جهش واژگونی است.
- (۲) در ناهنجاری ساختاری از نوع مضاعف شدگی، قطعاً تعداد سانترومر فام‌تن‌ها تغییر می‌یابد.
- (۳) در هر ناهنجاری عددی، تعداد مجموعه کروموزومی یاخته تغییر می‌کند.
- (۴) در هر نوع ناهنجاری ساختاری، پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود.

۴۱- کدام مورد، صحیح است؟

- (۱) هر عاملی که سبب تغییر ماندگار ماده وراثتی شود، باعث غنی شدن خزانه ژنی جمعیت می‌شود.
- (۲) هر عاملی که سبب تغییر فراوانی نسبی ژن نمود (ژنوتیپ)ها شود، باعث تغییر افراد جمعیت می‌شود.
- (۳) هر رویداد تصادفی که باعث برهم خوردن تعادل جمعیت شود، در جمعیت‌های بزرگ اثر بیشتری دارد.
- (۴) هر عاملی که باعث تفاوت بین خزانه ژنی دو جمعیت شود، سبب برهم زدن تعادل در جمعیت‌ها می‌شود.

۴۲- کدام مورد جمله زیر را به‌طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«ساختارهای آنالوگ ساختارهای همتا،»

- (۱) برخلاف - ساختارهایی اند که علی‌رغم داشتن کارهای متفاوت، طرح ساختاری یکسان دارند.
 - (۲) همانند - ساختارهایی اند که زیست‌شناسان برای رده بندی 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.
- ۴۳- در پی خودلقاحی گامت‌های حاصل از خطای کاستمانی گیاه دولاد (دیپلوئید)، که فقط در یکی از یاخته‌های حاصل از میوز اول، فام‌تن‌ها جدا نشدند، کدام زاده‌ها پدید می‌آیند؟

الف) نازیستا	ب) فقط زیستا	ج) طبیعی	د) چهارلاد (تترا پلوئید)
۱) الف، ب، ج و د	۲) ب، ج و د	۳) ب و د	۴) الف و د

۴۴- کدام مورد، فقط در ارتباط با یکی از انواع سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شود، صادق است؟

- (۱) سد جغرافیایی ارتباط بین جمعیت‌ها را قطع نماید.
- (۲) گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین به‌وجود آید.
- (۳) در ابتدا رانش دگره‌ای (ژن) به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیافزاید.
- (۴) انتخاب طبیعی با تغییر بر روی افراد، تداوم گوناگونی جمعیت‌ها را ممکن می‌سازد.

۴۵- چند مورد، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- الف) برای جانوران دارای ساختارهای آنالوگ، نیای مشترک در نظر می‌گیرند.
- ب) وقتی گونه‌های مختلف را مقایسه می‌کنند، ساختارهای وستیجیال در یک عده بسیار کارآمداند.
- ج) ساختارهای آنالوگ را نشانه‌ای برای روش‌های مختلف سازش، به منظور پاسخ به یک نیاز می‌دانند.
- د) معتقدند بعضی از گونه‌ها نسبت به هم، از نظر توالی آمینواسیدی پروتئین‌های خود، تفاوت کمتری دارند.

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



پایه

۱۲

آزمون

۸



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۸ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۱۰/۲۱

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- شخصی می‌خواهد فاصله بین دو نقطه A و B را بر روی خط راست با تندی ثابت در مدت زمان معین t_1 طی کند. اگر شخص با تندی ثابت $4 \frac{m}{s}$ حرکت کند، ۵ دقیقه زودتر از زمان t_1 به نقطه B می‌رسد و اگر با تندی ثابت $2 \frac{m}{s}$ حرکت کند، ۳ دقیقه دیرتر از زمان t_1 به نقطه B می‌رسد. فاصله دو نقطه A و B چند متر است؟

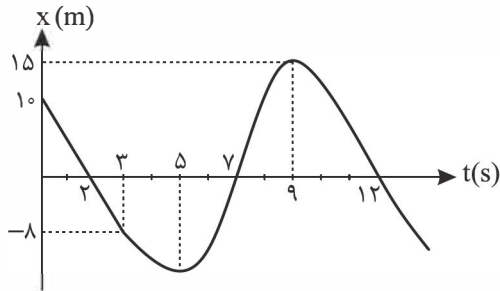
۱۹۲۰ (۴)

۹۱۰ (۳)

۱۵۶۰ (۲)

۷۸۰ (۱)

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر نمودار در بازه صفر تا ۳s به شکل خط راست باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 9s$ چند $\frac{m}{s^2}$ است؟



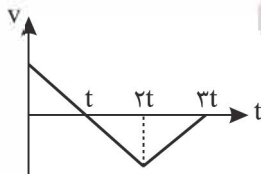
$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{5}{8}$ (۳)

$\frac{6}{7}$ (۴)

۴۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه ۰ تا $2t$ ، چند برابر اندازه سرعت متوسط متحرک در مدتی است که در سوی مخالف محور x حرکت می‌کند؟



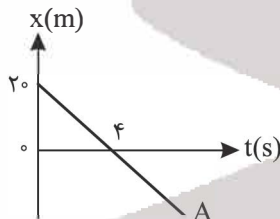
0.5 (۱)

۱ (۲)

1.5 (۳)

۲ (۴)

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرک A که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظه $t = 2s$ متحرک B از مکان $x = -50m$ با تندی ثابت $8 \frac{m}{s}$ در جهت محور x عبور می‌کند. فاصله دو متحرک A و B در لحظه $t = 5s$ چند متر است؟



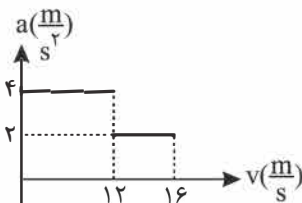
۵ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۲۱ (۴)

۵۰- شکل زیر نمودار شتاب - سرعت برای جسمی که از حال سکون بر روی خط راست شروع به حرکت کرده است را نشان می‌دهد. در بازه زمانی که سرعت جسم از صفر تا $16 \frac{m}{s}$ می‌رسد، شتاب متوسط چند $\frac{m}{s^2}$ است؟



$1/2$ (۱)

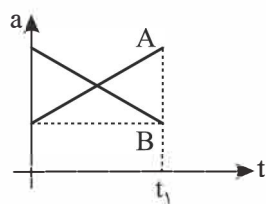
$2/4$ (۲)

۳ (۳)

$3/2$ (۴)

محل انجام محاسبه

۵۱- نمودار شتاب - زمان دو متحرک که بر روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می کنند مطابق شکل زیر است. کدام مقایسه بین اندازه سرعت متوسط آنها در t_1 ثانیه اول درست است؟



(۱) $v_{avA} > v_{avB}$

(۲) $v_{avB} > v_{avA}$

(۳) $v_{avA} = v_{avB}$

(۴) معلومات کافی نیست.

۵۲- کامیونی با تندی $36 \frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم در حرکت است و راننده کامیون، مانعی را در فاصله d از خود را می بیند و بلافاصله با

شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ ترمز می کند و در فاصله 5 متری مانع می ایستد. d چند متر است؟

(۴) ۳۰

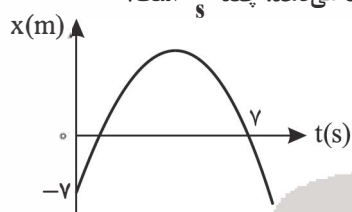
(۳) ۲۵

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر متحرک مدت زمان $3s$ کندشونده

در مکان مثبت حرکت کرده است. تندی متحرک در لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، چند $\frac{m}{s}$ است؟



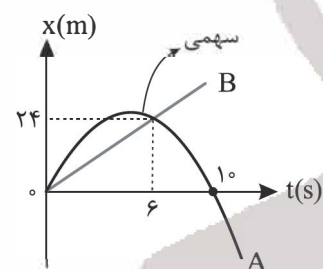
(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) $4\sqrt{2}$

(۴) $5\sqrt{2}$

۵۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر با 16 متر است؟



(۱) ۳

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۹

۵۵- قطاری به طول $50m$ از حال سکون با شتاب ثابت از ابتدای پلی به طول 150 متر شروع به حرکت می کند و پس از 30 ثانیه کاملاً از

روی پل عبور می کند. شتاب قطار چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ (در لحظه شروع حرکت، ابتدای قطار در حال ورود به پل است).

(۴) ۲

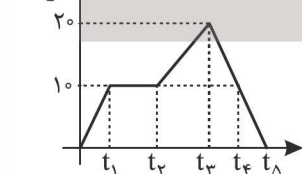
(۳) $1/5$

(۲) ۱

(۱) $0/5$

۵۶- در شکل زیر که نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست را نشان می دهد، سرعت متوسط در بازه زمانی 0 تا t_1

برابر v_1 و در بازه زمانی t_2 تا t_3 برابر v_2 است. نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) ۳

۵۷- هواپیمایی در ارتفاع بلند به صورت افقی در حال حرکت است، واکنش نیروی پیشران هواپیما به و واکنش نیروی مقاومت هوا به وارد می شود.

(۴) موتور هواپیما - زمین

(۳) هوا - زمین

(۲) هوا - هوا

(۱) موتور هواپیما - هوا

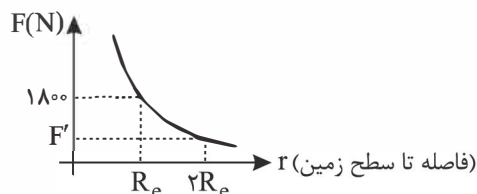
محل انجام محاسبه

۵۸- اگر جسمی با تندی $40 \frac{m}{s}$ در هوای آرام به سمت بالا پرتاب شود، شتاب حرکت در لحظه پرتاب $12 \frac{m}{s^2}$ می‌شود. اگر همین جسم با

تندی $30 \frac{m}{s}$ در هوای آرام به سمت پایین پرتاب شود، شتاب حرکت در لحظه پرتاب چند $\frac{m}{s^2}$ می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

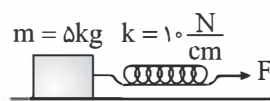
۵۹- نمودار نیروی گرانش وارد بر ماهواره‌ای که در اطراف زمین است، بر حسب فاصله ماهواره تا سطح زمین مطابق شکل است. F' چند نیوتون است؟ (R_e شعاع زمین است)



- (۱) ۴۵۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۳۲۰

۶۰- مطابق شکل زیر با اعمال نیروی افقی F ، جسم از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از $1m$ به سرعت $2 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر در هنگام اعمال

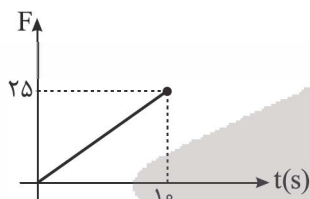
نیروی F تغییر طول فنر از حالت عادی $2cm$ باشد، اندازه نیرویی که سطح بر جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) $10\sqrt{5}$ (۲) $10\sqrt{14}$ (۳) $10\sqrt{21}$ (۴) $10\sqrt{26}$

۶۱- به جسمی به جرم $10kg$ که مطابق شکل بر روی سطح افقی زمین قرار دارد و در $t = 0$ ساکن است، نیروی افقی متغیر F وارد می‌شود.

مدت زمانی که جسم در حال حرکت است، چند ثانیه است؟ ($\mu_k = 0.1$, $\mu_s = 0.2$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۶/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۸/۵ (۴) ۲/۵

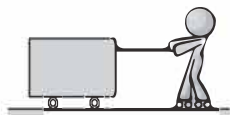
۶۲- جسمی به جرم $2kg$ در هوا به طور قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود و پس از 10 ثانیه به نقطه اوج می‌رسد، بزرگی تغییر تکانه جسم در

سه ثانیه سوم چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و نیروی مقاومت هوا در در مقابل حرکت جسم ثابت و برابر $5N$ است)

- (۱) ۷۵ (۲) ۶۰ (۳) ۴۵ (۴) ۳۰

۶۳- مطابق شکل شخصی به جرم $80kg$ با کفش‌های چرخ‌دار با طناب سبک و بلندی به طول $8m$ ، واگنی به جرم $320kg$ را با نیروی ثابت از حالت سکون به طرف خود می‌کشد. در مدتی که واگن $1m$ جابه‌جا می‌شود، شخص چند متر به واگن نزدیک می‌شود؟ (از اصطکاک

در سطوح تماس صرف نظر می‌شود و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



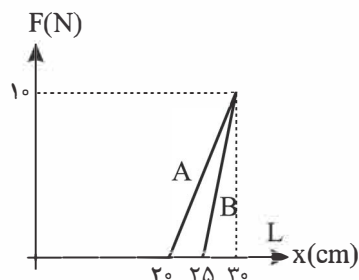
- (۱) ۴ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۵ (۴) ۱/۲۵

۶۴- مطابق شکل یک جعبه خالی به جرم 500 g با اعمال نیروی افقی F با شتاب $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت راست در حال حرکت است. اگر در هنگام حرکت وزنه 2 kg را درون جعبه قرار دهیم، حرکت جعبه با تندی ثابت ادامه پیدا می کند. ضریب اصطکاک، جنبشی سطح جعبه با زمین کدام است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



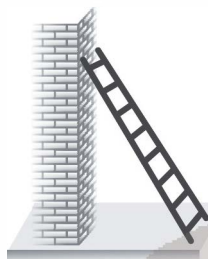
- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{20}$

۶۵- نمودار نیرو بر حسب طول دو فنر A و B مطابق شکل زیر است. اگر بر هر یک از فنرها نیروی یکسان F' وارد کنیم، اختلاف طول فنرها $(L_B - L_A)$ برابر با 1 cm می شود. F' چند نیوتون می تواند باشد؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۶۶- در شکل زیر نردبان به جرم 4 kg به بوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده و در حال تعادل است. لیگرو بی که سطح افقی زمین به نردبان وارد می کند، برابر با 100 N باشد، عکس العینلیو بی که بوار قائم به نردبان وارد می کند چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- (۱) 60 N و $\rightarrow$ (۲) 60 N و $\leftarrow$ (۳) 160 N و $\rightarrow$ (۴) 160 N و $\leftarrow$

۶۷- در شکل زیر بر جسمی دو نیروی افقی F و $F' = 20\text{ N}$ وارد می شود و جسم ساکن است. اگر $\mu_s = 0.4$ باشد، F چند نیوتون می تواند باشد؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

۶۸- حداکثر کشش قابل تحمل زنجیر یک آسانسور 6600 N است، حداقل زمانی که می تواند آسانسور که جرم آن با نفرات داخل آن 600 kg است با شتاب ثابت از طبقه همکف به طبقه ششم برساند، چند ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و ارتفاع هر طبقه 3 m است)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۶۹- معادله مکان - زمان نوسانگر ساده ای به جرم 100 g در دستگاه SI به صورت $x(t) = 0.2\cos(\frac{\pi}{4}t)$ است. در لحظه ای که انرژی جنبشی نوسان گر 2 mJ است، انرژی پتانسیل آن چند میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴) ۵

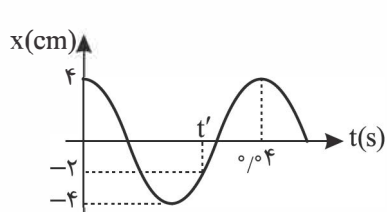
۷۰- اگر دستگاه آونگ ساده را از سطح زمین به سطح سیاره‌ای که جرم آن 0.36 جرم زمین و شعاع آن $\frac{1}{4}$ شعاع زمین است، منتقل کنیم،

بسامد نوسان‌های آونگ چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) 20 درصد کاهش می‌یابد. (۲) 20 درصد افزایش می‌یابد.

(۳) 44 درصد افزایش می‌یابد. (۴) 44 درصد کاهش می‌یابد.

۷۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است. t' بر حسب ثانیه کدام است؟



(۱) $\frac{1}{300}$

(۲) $\frac{4}{300}$

(۳) $\frac{7}{300}$

(۴) $\frac{35}{300}$

۷۲- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos(20\pi t)$ است. در کدام لحظه بر حسب ثانیه حرکت متحرک تندشونده و در

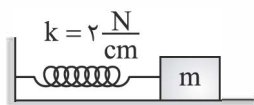
مکان منفی است؟

(۱) $\frac{1}{80}$ (۲) $\frac{3}{40}$ (۳) $\frac{5}{80}$ (۴) $\frac{3}{80}$

۷۳- در شکل زیر جرم جسم 2 kg است و فنر طول طبیعی‌اش را دارد. جسم را به اندازه 5 cm به طرف راست می‌کشیم و سپس آن را رها

می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. لحظه‌ای که جسم در 2 cm انتهای پاره خط نوسان است، اندازه شتاب جسم چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

است؟ اصطکاک ناچیز است.

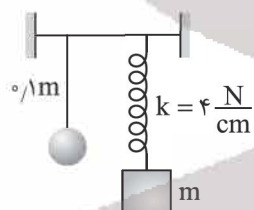


(۱) ۲ (۲) ۲۰

(۳) ۳ (۴) ۳۰

۷۴- در شکل زیر آونگ ساده و دستگاه جرم - فنر به یک سیم فلزی افقی آویزان هستند. اگر آونگ را به نوسان در آوریم، جرم متصل به

فنر (m) نیز در اثر پدیده تشدید به نوسان درمی‌آید. m چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۷۵- طول نخ آونگ ساده‌ای 64 cm است و جرم وزنه 200 g بوده و روی پاره خطی به طول 4 cm حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد،

بیشینه انرژی جنبشی گلوله آونگ چند میلی‌ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 0.25 (۲) 0.625 (۳) 2.5 (۴) 6.25

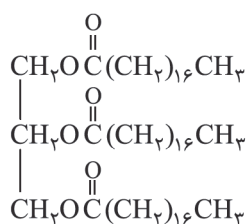
۷۶- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با گزاره زیر هم‌ارزش است؟

«از صابون گوگردار برای از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.»

- (۱) با افزودن نمک‌های فسفات به مواد شوینده، خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آنها افزایش می‌یابد.
- (۲) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده در آب‌های سخت، به آنها ترکیبات کلردار اضافه می‌کنند.
- (۳) کلونید حاصل از مخلوط شدن آب و روغن و صابون یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده که حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های مشابه است.

(۴) در سال‌های اخیر میزان رشد امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از نواحی توسعه‌یافته بوده است.

۷۷- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟



- این مولکول مربوط به استری سه‌عاملی با سه زنجیر هیدروکربنی است.
- انحلال‌پذیری آن در جربی همانند وازلین زیاد است و انحلال‌پذیری بسیار کمی در آب دارد.
- فرمول مولکولی آن $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ می‌باشد.
- اسید تشکیل‌دهنده آن دارای فرمول مولکولی $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ می‌باشد.

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۳

۷۸- کدام گزینه در رابطه با واکنش میان محلول جوش شیرین و هیدروکلریک اسید نادرست است؟

- (۱) یون‌های Na^+ و Cl^- در این واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- (۲) در ترکیب یونی حاصل شده در این واکنش، نسبت آنیون به کاتیون برابر ۱ است.
- (۳) مجموع ضرایب استوکیومتری پس از موازنه معادله واکنش برابر ۶ خواهد بود.
- (۴) pH محلول حاصل از این واکنش همانند pH محلول حاصل از انحلال SO_3 در آب کمتر از ۷ می‌باشد.

۷۹- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

- (آ) مولکول‌های سازنده روغن زیتون دارای دو بخش قطبی و ناقطبی هستند و همانند وازلین در مولکول‌های ناقطبی حل می‌شود.
- (ب) نحوه عملکرد پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند پاک‌کننده‌های صابونی بر اساس برهم‌کنش بین ذرات است.
- (پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوره برابر $\frac{1}{3}$ است.

(ت) مخلوط کات کبود و آب نور را عبور می‌دهد در حالی که شیر برخلاف رنگ‌های پوششی نور را پخش می‌کند.

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

۸۰- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- معادله $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ نشان‌دهنده واکنش خنثی شدن اسید و باز است.
- در محلول‌های آبی در دمای ثابت، نمودار حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید بر حسب حجم محلول به صورت زیر است.



● اگر pH یک محلول برابر ۲/۷ باشد، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به هیدروکسید برابر 4×10^6 خواهد بود.

● به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.

● حضور همزمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشان‌دهنده تعادلی بودن واکنش دانست.

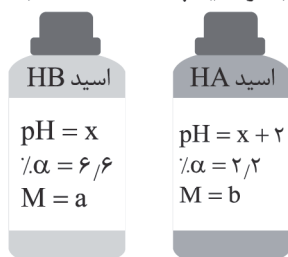
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۱- اگر pH محلول اسید HX با درجه یونش ۰/۳ برابر ۲/۵ باشد، یک نمونه ۴۰۰ میلی لیتری از آن با چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰٪ واکنش می دهد؟



(۱) ۲۵/۱ (۲) ۶/۰ (۳) ۲/۰ (۴) ۴/۰

۸۲- دانشجویی هنگام کار در آزمایشگاه شیمی، متوجه می شود که برخی از اطلاعات موجود بر روی برچسب دو اسید پاک شده است. با توجه به شکل، مقدار a چند برابر b است؟



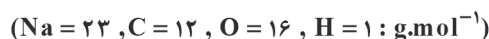
(۱) ۳/۱۰۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۱۰۰/۳

۸۳- ۱۸۸ گرم HNO_3 را در مقداری آب حل می کنیم و حجم محلول حاصل را به ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم. اگر مجموع شمار یون ها در محلول حاصل برابر 12×10^{21} باشد، درصد یونش اسید کدام است؟



(۱) ۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۲۵/۰ (۴) ۵/۰

۸۴- برای تهیه نوعی صابون، نوعی اسید چرب با ساختار داده شده را با سدیم هیدروکسید واکنش می دهیم و سپس به اندازه ۴۵ درصد سدیم هیدروکسید اولیه به صورت اضافی به آن می افزاییم. اگر ۸۵۲ گرم از اسید چرب را در اختیار داشته باشیم، چند گرم سدیم هیدروکسید برای شرکت در واکنش لازم است؟



(۱) ۱۷۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۵۴ (۴) ۱۸۶

۸۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در هنگام تعادل مقدار یا غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها برابر است.
- (۲) محلول اسیدهای قوی و ضعیف در آب یک سامانه تعادلی به شمار می رود.
- (۳) در هنگام تعادل سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است اما سرعت مصرف و تولید مواد شرکت کننده در واکنش به ضریب استوکیومتری آنها وابسته است.
- (۴) واکنش های تعادلی می توانند در ظرف های باز یا بسته انجام شوند.

۸۶- در ۵۰۰ میلی لیتر محلول نیترواسید با چگالی $1/6 \text{ g.mL}^{-1}$ و $\text{pH} = 3/7$ ، غلظت یون هیدروکسید به تقریب چند ppm است؟



(۱) $1/8 \times 10^{-6}$ (۲) 5×10^{-11} (۳) $0/53 \times 10^{-6}$ (۴) $4/25 \times 10^{-11}$

۸۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر میزان اسید معده یک فرد بیش از اندازه باشد، سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده می شود.
- (۲) ضداسیدها داروهایی هستند که به منظور کاهش میزان اسیدی بودن معده به کار می روند.
- (۳) سود سوزآور (NaOH) و پتاس سوزآور (KOH) از جمله بازهای قوی هستند که خورنده به شمار می روند.
- (۴) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون های آب پوشیده، شمار کمی از مولکول های آمونیاک نیز یافت می شود.

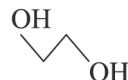
۸۸- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟ (^1H , ^{16}O)

- (آ) محلول آبی SO_3 و Na_2O خاصیت اسیدی و محلول آبی BaO و Na_2O خاصیت بازی دارند.
- (ب) هیدروکلریک اسید (HCl(aq)) محلولی از گاز هیدروژن کلرید (HCl(g)) در آب است.
- (پ) اگر شمار الکترون های یون هیدرونیوم را برابر x و شمار نوترون های آن را برابر y در نظر بگیریم، $x - y = 3$ خواهد بود.
- (ت) قدرت پاک کنندگی صابون در آب دریا بیشتر از آب چشمه است.

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

۸۹- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

(آ) فلزها و گرافیت رسانای الکترونی هستند و رسانایی آنها برخلاف محلول آبی سدیم کلرید، توسط الکترون‌ها انجام می‌شود.

(ب) اتیلن گلیکول یک الکل دوعاملی است که می‌توان آن را به صورت  نمایش داد.

(پ) همهٔ اکسیدهای نافلزی، اکسید اسیدی هستند و با انحلال در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند.

(ت) رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار KNO_3 بیشتر از محلول ۱ مولار $MgCl_2$ است.

(ث) شواهد علمی نشان می‌دهد که قبل از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها علاوه بر ویژگی‌های آنها، با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

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

۹۰- با توجه به مقادیر K_a اسیدهای داده شده، کدام عبارت نادرست است؟

$$A : K_a(HCN) = 4.9 \times 10^{-10} \quad B : K_a(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4} \quad C : K_a(HCOOH) = 1.8 \times 10^{-4}$$

(۱) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، رسانایی الکتریکی محلول‌های داده شده به صورت $B > C > A$ می‌باشد.

(۲) در اثر واکنش قطعه یکسانی از فلز روی با مقدار کافی از محلول اسیدهای B و C، حجم گاز هیدروژن تولیدی در انتهای واکنش در ظرف حاوی اسید B بیشتر است.

(۳) سرعت واکنش فلز روی با محلول ۰/۱ مولار C بیشتر از محلول ۰/۱ مولار A است.

(۴) در شرایط یکسان تعداد مولکول‌ها در محلول حاوی اسید A بیشتر است.

۹۱- در شرایط استاندارد (STP)، ۶/۷۲ لیتر از گاز HB که خاصیت اسیدی دارد را در ۲۰ لیتر آب حل می‌کنیم. اگر ثابت یونش اسیدی برابر با $6 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، مجموع شمار یون‌های موجود در محلول کدام است؟

$$1 \text{ (۱)} \quad 6 \times 10^{-4} N_A \quad 2 \text{ (۲)} \quad 12 \times 10^{-4} N_A \quad 3 \text{ (۳)} \quad 9.6 \times 10^{-4} N_A \quad 4 \text{ (۴)} \quad 3 \times 10^{-5} N_A$$

۹۲- مقدار a گرم اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول حاصل را به ۲۰۰ میلی‌لیتر رسانده‌ایم. اگر در دمای $25^\circ C$ ، مجموع pH این محلول با محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید برابر ۳/۴ باشد، مقدار a کدام است؟ (درصد یونش و جرم مولی اسید HA را به ترتیب ۴ و ۲۰ در نظر بگیرید.)

$$1 \text{ (۱)} \quad 2 \quad 2 \text{ (۲)} \quad 4 \quad 3 \text{ (۳)} \quad 20 \quad 4 \text{ (۴)} \quad 40$$

۹۳- مقداری سدیم هیدروژن کربنات خالص را در ۲/۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1/4$ می‌ریزیم. پس از مصرف تمامی سدیم هیدروژن کربنات مقدار ۱۱۲۰ میلی‌لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید شده است. تفاوت pH محلول پایانی با pH اولیه کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.) (CO_2 تولیدشده، در آب حل نمی‌شود.)



$$1 \text{ (۱)} \quad 1/3 \quad 2 \text{ (۲)} \quad 0.7 \quad 3 \text{ (۳)} \quad 0.3 \quad 4 \text{ (۴)} \quad 0.6$$

۹۴- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش داده و آنها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

(۲) ساخت لوله‌های فلزی انتقال آب، قوطی‌های محتوی مواد غذایی، لوازم مقاوم در برابر خوردگی و ... در گرو بهره‌گیری از دانش الکتروشیمی است.

(۳) واکنش ترمیت یک واکنش گرماده بوده و در آن Al اکسایش یافته و فلز آهن نقش اکسنده را دارد.

(۴) در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر می‌شود، آن گونه اکسایش یافته است.

۹۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) هرگاه تیغه‌ای از جنس مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد به تدریج رنگ محلول آبی رنگ می‌شود.

(ب) در گذشته برای عکاسی از سوختن دومین عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.

(پ) در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید یون H^+ نقش اکسنده داشته و با گذشت زمان pH محلول افزایش می‌یابد.

(ت) در تمامی واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

$$1 \text{ (۱)} \quad \text{آ - ت} \quad 2 \text{ (۲)} \quad \text{ب - پ} \quad 3 \text{ (۳)} \quad \text{آ - پ} \quad 4 \text{ (۴)} \quad \text{ب - ت}$$

۹۶- جدول زیر داده‌هایی از قرار دادن تیغه‌های فلزی Fe, Cu, Au, Zn درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰°C را نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (هر یک از نمادهای فرضی A تا E به یکی از این فلزها مربوط است)

نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
A	۲۳
B	۲۰
D	۲۶
E	۲۰

(آ) فلز A برخلاف فلزهای مس و کروم تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.
(ب) فلزهای B و E در واکنش با محلول هیدروکلریک اسید نمی‌توانند گاز هیدروژن تولید کنند.

(پ) اگر به جای این فلزها از فلز آلومینیم استفاده شود، تغییر دمای محلول بیشتر خواهد بود.

(ت) فلزهای B و E می‌توانند فلزهای مس یا طلا باشند.

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۹۷- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اگر واکنش $M^{n+}(aq) + Al(s) \rightarrow \dots\dots\dots$ انجام‌پذیر باشد، محلول نمک‌های آلومینیم را می‌توان در ظرفی از جنس فلز M نگهداری کرد.

(۲) واکنش محلول‌های نقره نیترات و سدیم کلرید برخلاف واکنش نقره با محلول هیدروکلریک اسید، واکنش اکسایش - کاهش محسوب نمی‌شود.

(۳) در واکنش فلز روی با گاز اکسیژن فلز روی اکسایش یافته و اکسیژن نقش اکسنده را دارد.

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

۹۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) تمایل فلزها برای از دست دادن الکترون در محلول‌های آبی یکسان نیست و قدرت کاهندگی متفاوتی دارند.

(ب) هرچه فلزی در واکنش با کاتیون‌های فلزی دیگر شمار الکترون کمتری از دست بدهد قدرت کاهندگی آن کمتر است.

(پ) در سلول گالوانی «روی - مس»، الکتروود مس قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهد و جرم الکتروود مس افزایش می‌یابد.

(ت) اگر در سلول گالوانی «D - M» جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از نیم‌سلول D به سمت نیم‌سلول M باشد الکتروود فلزی D به یقین اکسایش می‌یابد.

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

۹۹- چند مورد از عبارتهای زیر درباره سلول گالوانی روی - نقره نادرست است؟

$$(E^\circ(Ag^+/Ag) = 0.8V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V)$$

(آ) الکتروولت مورد استفاده در اطراف الکتروود فلزی بخش کاتدی محتوی $Ag^+(aq)$ می‌باشد.

(ب) تفاوت emf این سلول با سلول گالوانی هیدروژن - نقره برابر ۰/۷۶ ولت می‌باشد.

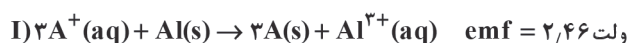
(پ) نیم‌واکنش کاتدی در این سلول به صورت $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ می‌باشد.

(ت) در نمودار غلظت - زمان یون‌ها در این سلول، اندازه شیب تغییر غلظت یون‌ها برابر است.

(ث) شدت رنگ محلول در بخش آندی با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

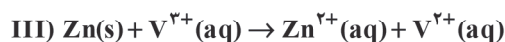
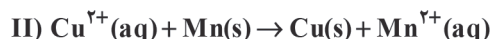
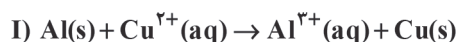
۱۰۰- با توجه به داده‌های زیر emf واکنش (II) برابر ولت می‌باشد و در واکنش (I) به ازای دادوستد ۰/۹ مول الکترون مقدار گرم آلومینیم اکسایش می‌یابد. ($Al = 27 : g.mol^{-1}$)



$$(E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn) = -0.76V, E^\circ(Al^{3+}(aq)/Al) = -1.66V)$$

(۱) ۰/۹، ۱/۵۶ (۲) ۰/۴، ۰/۹ (۳) ۰/۴، ۰/۸ (۴) ۱/۵۶، ۰/۸

۱۰۱- با توجه به واکنش‌های زیر کدام مطلب درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود)



(۱) در واکنش (II) شمار الکترون‌های با $1 = 1$ در گونه اکسند دو برابر آن در گونه کاهنده است.

(۲) در واکنش (III) به ازای مصرف ۱ مول گونه اکسند ۳ مول الکترون دادوستد می‌شود.

(۳) تنها در واکنش (II) سرعت واکنش با سرعت متوسط مصرف گونه کاهنده یکسان است.

(۴) برخلاف واکنش‌های (II) و (III) در واکنش (I) یک فلز اصلی نقش کاهنده دارد.

۱۰۲- در سلول گالوانی «Al - Ag» با دادوستد n مول الکترون مقدار a گرم از جرم آند کاسته شده است. اگر در واکنش کامل این مقدار فلز آند با مقدار کافی هیدروکلریک اسید ۶/۷۲ لیتر گاز H_2 در شرایط STP تولید شده باشد، تغییر جرم کاتد می‌تواند برابر باشد.

گرم باشد و مقدار n برابر می‌باشد. ($\text{Ag} = 108$, $\text{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۶ ، ۲۱/۶ (۲) ۰/۶ ، ۶۴/۸ (۳) ۰/۲ ، ۶۴/۸ (۴) ۰/۲ ، ۲۱/۶

۱۰۳- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در فناوری ساخت باتری‌های جدید نقش نخستین عنصر دوره دوم جدول دوره‌ای پر رنگ است.

(۲) در شرایط یکسان واکنش‌پذیری لیتیم از سدیم کمتر، اما قدرت کاهندگی لیتیم از سدیم بیشتر است.

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

(۴) برخی از پسماندهای الکترونیکی مقدار اندکی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران قیمت داشته و منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

۱۰۴- با توجه به شکل زیر کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

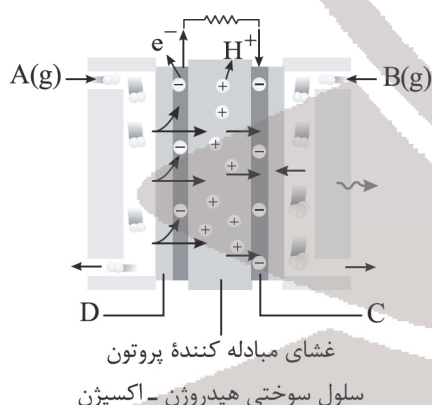
(آ) گاز A، گاز تولید شده در بخش کاتدی برقکافت آب می‌باشد.

(ب) به ازای دادوستد ۰/۴ مول الکترون در این سلول مقدار ۲/۲۴ لیتر گاز O_2 در شرایط STP مصرف می‌شود.

(پ) C و D به ترتیب آند و کاتد همراه با کاتالیزگر بوده و نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در این سلول را سرعت می‌بخشند.

(ت) در این سلول گاز H_2 با گاز O_2 به صورت کنترل شده واکنش داده و بازده این سلول از ۸۰ درصد بیشتر است.

(ث) این سلول از نوع گالوانی بوده و یکی از چالش‌های آن تأمین سوخت سلول می‌باشد.



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

۱۰۵- کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در گلوکز و استیک اسید یکسان و برابر صفر می‌باشد.

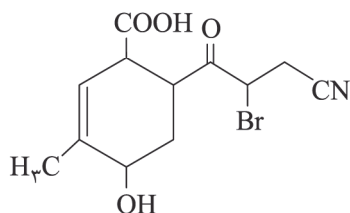
(ب) عدد اکسایش اتم مرکزی در یون فسفات ۱ واحد کمتر از عدد اکسایش گوگرد در یون سولفات می‌باشد.

(پ) واکنش N_2O_5 با آب یک واکنش اکسایش - کاهش و عدد اکسایش نیتروژن در فرآورده حاصل برابر ۵+ است.

(ت) تفاوت عدد اکسایش کروم در CrO_4^{2-} با عدد اکسایش کربن در کربن دی‌اکسید برابر ۴ می‌باشد.

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

۱۰۶- در ترکیبی با ساختار زیر چند نوع اتم کربن با عدد اکسایش متفاوت وجود دارد؟



(۱) ۸

(۲) ۷

(۳) ۶

(۴) ۵

۱۰۷- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

(آ) در برقکافت سدیم کلرید مذاب جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از الکترودی که در اطراف آن سدیم تولید می شود به سمت الکتروود دیگر است.

(ب) در فرآیند تولید منیزیم از آب دریا یک اسید قوی و یک باز نیز حضور دارند.

(پ) نیم واکنش آندی در برقکافت سدیم کلرید مذاب به صورت $2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$ می باشد.

(ت) به ازای دادوستد ۸/۰ مول الکترون در برقکافت سدیم کلرید مذاب حداکثر مقدار ۱۸/۴ گرم فلز سدیم تولید می شود.

(ث) فراورده مشترک برقکافت سدیم کلرید و منیزیم کلرید مذاب در دمای اتاق به سرعت با گاز H_2 واکنش داده و اسید آرنیوس تولید می نماید.

(۱) آ - پ - ث

(۲) ب - ت - ث

(۳) آ - ب - ت

(۴) پ - ت - ث

۱۰۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) فلزی که به عنوان روکش در تهیه حلی کاربرد دارد نخستین فلز گروه ۱۴ می باشد.

(۲) اگر در سطح حلی قرار گرفته در هوای مرطوب خراشی ایجاد شود، نیم واکنش کاتدی انجام شده با تولید یون $\text{OH}^-(\text{aq})$ همراه است.

(۳) فلزی مانند لیتیم که پتانسیل کاهش منفی تری از آهن دارد همانند روی یا منیزیم برای حفاظت کاتدی آهن مناسب است.

(۴) برخلاف حلی از آهن سفید نمی توان برای ساخت ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد.

۱۰۹- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در شرایط یکسان واکنش پذیری فلز آلومینیم از هر یک از فلزهای Mg یا Na کمتر است.

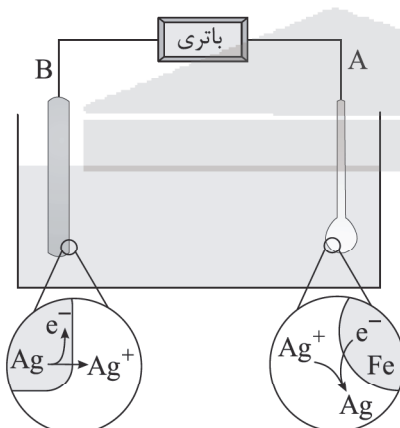
(۲) در فرایند هال، فلز تولید شده در سطح کاتد و در کف سلول الکتrolیتی به صورت مذاب جمع آوری می شود.

(۳) به ازای تولید هر مول فلز آلومینیم از اکسید آن مقدار ۳ مول الکترون دادوستد می شود.

(۴) تهیه قوطی های آلومینیمی از قوطی های کهنه فقط به ۱۷ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

۱۱۰- با توجه به شکل زیر همه عبارت های زیر درست اند به جز ($\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره



(۱) این سلول یک سلول الکتrolیتی بوده و نیم واکنش های آندی و کاتدی آن عکس یکدیگرند.

(۲) الکتrolیت مورد استفاده در آن محلول آبی نقره نیترات می باشد.

(۳) به ازای دادوستد $10^2 \times 3$ الکترون مقدار ۱/۸ گرم از جرم آند کاسته می شود.

(۴) قسمت های A و B به ترتیب به قطب منفی و قطب مثبت باتری متصل است.



آزمون

۸

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۸ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۱۰/۲۱

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- تابع $f(x) = 2x + 3$ با دامنه $[-1, 3]$ مفروض است. برد تابع $f + f^{-1}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۱۲- تابع $f(x) = 2 + \sqrt{5-x}$ مفروض است. مجموعه جواب نامعادله $f \circ f(x) < f(x-1)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۱۱۳- نمودار تابع $f(x) = \frac{x-2}{2x+5}$ را k واحد به بالا انتقال داده و سپس نسبت به محور y ها قرینه می کنیم. تابع به دست آمده را g می نامیم.

اگر $g \circ g(x) = x$ باشد، مقدار k کدام است؟

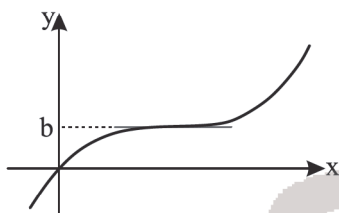
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- اگر $f = \{(-2, 3), (2, 3), (1, 2), (3, -1)\}$ و $g = \{(1, -1), (3, 2), (-2, 1), (2, 0)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع

$(f-g) \circ (f+g)$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۱۵- نمودار تابع $f(x) = 4a - (a-x)^3$ به صورت شکل زیر است. نمودار تابع $g(x) = b + (1-ax)^3$ از کدام ناحیه عبور نمی کند؟

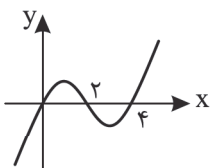


(۱) اول

(۲) دوم

(۳) سوم

(۴) چهارم



۱۱۶- نمودار $y = f(x-1)$ به صورت شکل زیر است. دامنه تعریف $y = \sqrt{f(x+1)} - f(1-x)$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, -2] \cup [0, 2]$

(۲) $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$

(۳) $[-2, 0] \cup [2, +\infty)$

(۴) $[-2, 2]$

۱۱۷- f تابعی وارون پذیر است. ابتدا آن را نسبت به محور عرض ها قرینه کرده و $2k$ واحد به سمت راست انتقال می دهیم. اگر وارون تابع به

دست آمده را g بنامیم، ضابطه g کدام است؟

(۲) $g(x) = 2k - f^{-1}(x)$

(۱) $g(x) = f^{-1}(2k - x)$

(۴) $g(x) = -f^{-1}(x - 2k)$

(۳) $g(x) = -\frac{1}{2k} f^{-1}(x)$

۱۱۸- $f(x)$ ضابطه یک تابع چندجمله ای درجه اول است؛ به طوری که به ازای هر x حقیقی $f(x+1) + 2f^{-1}(x-2) = 3x$. در این صورت

اگر $f(-2) = 2$ ، مقدار $f^{-1}(5)$ کدام است؟

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

۱۱۹- نمودارهای دو تابع f و g مطابق شکل روی $\mathbb{R}$ تعریف شده اند، $g(x)$ یک تابع چندجمله ای درجه دوم است. حاصل ضرب جواب های

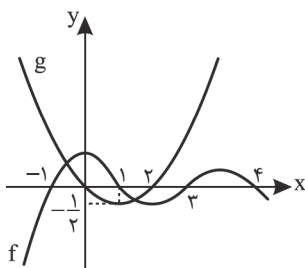
معادله $f(g(x)) = 0$ کدام اند؟

(۱) -۱۹۲

(۲) -۴۸

(۳) -۹۶

(۴) ۴۸



۱۲۰- دوره تناوب تابع $f(x) = a - b \sin(\frac{\pi}{b}x)$ از نظر عددی، از ماکزیمم تابع، یک واحد کمتر و از مینیمم تابع، چهار واحد بیشتر است.

مقدار $f(\frac{5}{4})$ چقدر است؟

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

۱۲۱- حداکثر اختلاف بین دو جواب معادله $\cos^2 x = \sin^4 x$ در بازه $(0, \pi)$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{3\pi}{4}$ (۳) $\frac{2\pi}{3}$ (۴) $\frac{5\pi}{6}$

۱۲۲- بیشترین فاصله بین دو ریشه متوالی معادله مثلثاتی $\cos^2 x + \sin x = 1$ چند برابر کمترین فاصله بین دو ریشه متوالی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $2/5$

۱۲۳- تابع $f(x) = \sin 2\pi x$ داده شده است. تابع $y = f(x)f(x + \frac{1}{4})$ در بازه $[\alpha, \beta]$ یک به یک است. حداکثر مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{8}$

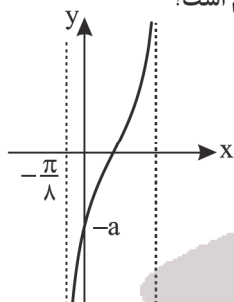
۱۲۴- حاصل $A = (1 + \cos \frac{\pi}{8})(1 + \cos \frac{3\pi}{8})(1 + \cos \frac{5\pi}{8})(1 + \cos \frac{7\pi}{8})$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{8}$

۱۲۵- ساده شده عبارت $A = \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{1 - 2\sin^2 x \cos^2 x}$ کدام است؟

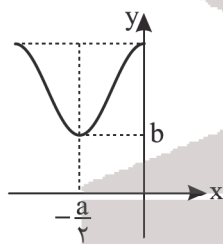
- (۱) $2\sin^2 x - 1$ (۲) $2\cos^2 x - 1$ (۳) ۱ (۴) $1 + 2\cos^2 x$

۱۲۶- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \tan(ax + \theta)$ به صورت زیر است. اگر $\pi < 2\theta < 2\pi$ باشد، حاصل $\frac{a\theta}{\pi}$ کدام است؟



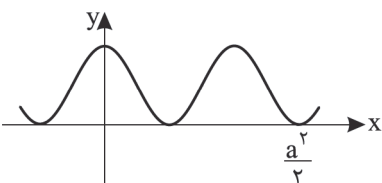
- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۲۷- شکل زیر قسمتی از نمودار $f(x) = a - b \sin(\pi(2ax - \frac{1}{4}))$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟



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

۱۲۸- شکل زیر بخشی از نمودار تابع $f(x) = a \cos^2 \frac{\pi}{a} x$ است. مقدار $f(2a - 1)$ چه عددی است؟



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

۱۲۹- اگر $f(x) = \frac{|x+a| + 2x[x]}{x+3[x]}$ به طوری که $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ موجود باشد، جمع مقادیر به دست آمده برای a کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2-\sqrt{x}}-1}{x-1}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $-\frac{1}{8}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۱۳۱- با فرض $f(x) = \frac{x^2 + 2x + a}{x^2 - 4}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ برابر $f(b)$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

- (۱) $-1\frac{1}{5}$ (۲) $-1\frac{1}{5}$ (۳) -10 (۴) -14

۱۳۲- اگر $f(x) = \frac{ax + \sqrt{x^2 + b}}{2x-1}$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\frac{3}{2}$ باشد، با فرض اینکه حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1}$ موجود است، مقدار آن کدام است؟

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

۱۳۳- با فرض آنکه $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(-1)^{[x]} - 2x}{2x^2 + ax + b} = -\infty$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{[bx]}{fx+a}$ کدام است؟

- (۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) $\frac{15}{4}$ (۴) $\frac{15}{8}$

۱۳۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+a}-b}{x^2-1} = \frac{1}{4}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{x^2+1}}{1-2bx}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $-\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $-\frac{7}{6}$

۱۳۵- $f(x)$ ضابطه تابع چندجمله‌ای است، به طوری که $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(2x)}{f(x)} = 8$ و $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2} = 4$. اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = L$ که L عددی حقیقی است، L کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۴

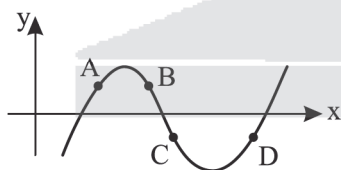
۱۳۶- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{(a-2)x^3 + (a-3)x^2 + 2x + c}{(b-1)x^2 - fx + a}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = L \in \mathbb{R}$ و $\lim_{x \rightarrow m} f(x) = +\infty$ ، آنگاه همه

- مقادیر c کدام است؟
(۱) $c < 1$ (۲) $0 < c < 2$ (۳) $c > -2$ (۴) $c > -3$

۱۳۷- باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x-1$ و $x+2$ به ترتیب ۱ و ۴ است. باقیمانده تقسیم $f(3-x)$ بر $x^2 - 7x + 10$ کدام است؟

- (۱) $9-x$ (۲) $2x-6$ (۳) $2x-3$ (۴) $x-1$

۱۳۸- در کدام نقطه مشخص شده از نمودار تابع f (شکل زیر)، حاصل $f - f'$ مثبت و ff' منفی است؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۱۳۹- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{(\sqrt{2+x} - \sqrt{2-x})(x^3-1)(x^2+1)}{x^2+x-1}$ حاصل ضرب شیب‌های خط‌های مماس در $x=0$ و $x=1$ کدام است؟

- (۱) $3(\sqrt{2} + \sqrt{6})$ (۲) $3(\sqrt{2} - \sqrt{6})$ (۳) $3(\sqrt{2} - \sqrt{3})$ (۴) $3(\sqrt{6} - \sqrt{2})$

۱۴۰- اگر $f(x) = (ax^2 + b)[3x]$ به طوری که $f'_-(2) - f'_-(2) = 8$ ، مقدار ab کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) ۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۸
۲۱ دی ۱۴۰۲



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران	
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت			فاطمه سادات طباطبایی – معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل – مهدی مظلومی	محمدرضا خادمی – امیرعلی قزوینیان	
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره – هادی مهدی‌زاده	محمد‌مهدی صوفیان – کارو محمدی	
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	حسین شفیع‌زاده – مهرداد کیوان	مهدیار شریف – نیکا موسوی	

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

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

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

هم در آزمایش گریفیت و هم ایوری با استفاده از عصاره باکتری کپسول‌دار کشته شده با حرارت، باکتری غیربیماری‌زا، کپسول‌دار و در نتیجه بیماری‌زا شد.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) در آزمایش گریفیت مشخص نشد.
(۲) در آزمایش گریفیت مشخص نشد.
(۴) در آزمایش ایوری انجام نشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

بازهای پیریمیدینی در ساختار خود دارای حلقه آلی شش‌ضلعی‌اند و به مونوساکارید ۵ کربنی متصل می‌شوند.



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) گروه یا گروه‌های فسفات به کربن خارج از حلقه قند متصل می‌شوند.
(۲) حلقه ۵ ضلعی باز پورین به فسفات متصل نمی‌شود.
(۳) بازهای پورینی هم، حلقه پنج ضلعی دارند و حلقه ۶ ضلعی باز پورین به قند متصل نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

هر یک از گزینه‌ها در مورد کارهای دانشمندان زیر بوده است:

- (۱) واتسون و کریک - واتسون و کریک
- (۲) واتسون و کریک - ویلکینز و فرانکلین
- (۳) چارگاف - ویلکینز و فرانکلین
- (۴) ویلکینز و فرانکلین - واتسون و کریک

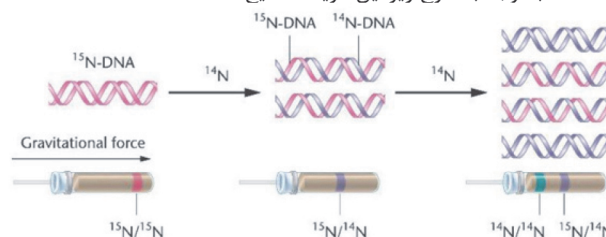
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

دنا بسیار بعد از تشکیل پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید، می‌تواند در بین آنها عمل نوکلئازی (شکستن پیوند فسفودی استر) انجام دهد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به طرح زیر این گزینه صحیح است:



(۲) این گزینه صحیح است چون باکتری‌ها در محیط N_{14} رشد می‌کنند.
(۴) با توجه به شکل بالا در دور اول همانندسازی، هلیکازها تنها پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های N_{15} را می‌شکنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۵.

گزینه ۲ صحیح است.

(الف) مدل غیرحفاظتی بعد از دو دور همانندسازی رد می‌شود زیرا اگر دنا با مدل غیرحفاظتی همانندسازی کند به دلیل این که دناها چگالی یکسانی دارند، همواره یک نوار وجود خواهد داشت.
(ب) صحیح است زیرا اگر دنا با مدل حفاظتی همانندسازی کند بعد از ۲۰ دقیقه دو دنا با چگالی متفاوت خواهیم داشت که دو نوار تشکیل می‌دهند یکی در پایین و دیگری در بالا، ولی در آزمایش مزلسون و استال بعد از ۲۰ دقیقه تنها یک نوار تشکیل شد.
(ج) صحیح است چون در مدل حفاظتی یک دنا کاملاً قدیمی و یک دنا کاملاً جدید می‌باشد.
(د) نادرست است چون در مدل نیمه حفاظتی یک رشته دنا کاملاً جدید و یک رشته قدیمی خواهد بود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۶.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح‌اند.
سوال اشاره به دنای باکتری دارد:
(الف) دنا به تدریج که باز می‌شود همانندسازی انجام می‌شود.
(ب) نوکلئوتیدها سه فسفات دارند که برای همانندسازی دو فسفات را از دست می‌دهند.
(ج) باکتری هسته ندارد.
(د) دنای باکتری‌ها اغلب یک جایگاه شروع همانندسازی دارد و به صورت دوطرفه همانندسازی می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۷.

گزینه ۲ صحیح است.

آنزیم دناپساراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطه آن درست است یا اشتباه؟ اگر اشتباه باشد آن را برداشته (عمل نوکلئازی) و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد. سایر گزینه‌ها متطبق با خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۸.

گزینه ۲ صحیح است.

(الف) برای تشکیل ساختار اول بین کربن کربوکسیل و نیتروژن عامل آمین پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود اما برای ساختار مارپیچی یا صفحه‌ای بین هیدروژن عامل آمینی و اکسیژن کربوکسیل پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
(ب) ترتیب آمینواسیدها هم باید یکسان باشد!
(ج) اشاره به عامل R در ساختار عمومی آمینواسیدها دارد.
(د) مانند هموگلوبین که همه زنجیره‌های آن در ساختار دوم، مارپیچی شکل‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۹.

گزینه ۴ صحیح است.

چون آرسینیک جایگاه فعال آنزیم را اشغال می‌کند لذا با افزایش پیش‌ماده شانس اتصال آن کم لذا احتمال مهار آنزیم هم کم شده میزان محصول (فرآورده) افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۹)

۱۰.

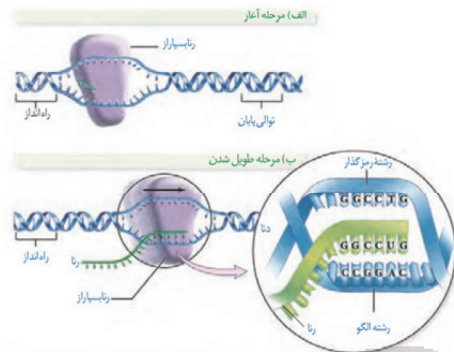
گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح‌اند.
(الف) منطبق بر خط متن کتاب درسی
(ب) اگر واکنش از نوع ترکیب باشد، پیش‌ماده تجزیه نمی‌شود!
(ج) همه آنزیم‌ها پروتئینی نیستند مثل رنا (RNA)
(د) هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی، آمینواسیدها را جدا و آن‌ها را شناسایی می‌کنند. اگر چه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۰)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مراحل رونویسی جدا شدن رنا از رشته الگو در مرحله آغاز رخ نمی‌دهد:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) صحیح‌اند.
(الف) چون رشته‌های کوتاه رنا برای ژن B سمت C است پس راهانداز آن در توالی بین ژنی C قرار دارد دقت داشته باشید راهانداز جزء ژن نیست.
(ب) توالی پایان ژن جزو ژن است نه جزئی از توالی بین ژنی!
(ج) با توجه به طول رشته‌های رنا جهت رونویسی هر دو ژن یکی بوده و از چپ به راست می‌باشد لذا رشته‌ای که رونویسی از آن صورت می‌گیرد یکسان است.
(د) برای یک ژن می‌تواند رناپسپاراز ۱ ولی برای ژن دیگر رناپسپاراز ۲ باشد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

در هر دو فرآیند پیوندفسفودی استر می‌شکند اما پیرایش برای رنا (RNA) ولی ویرایش برای دنا (DNA) است.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) کل رونوشت میانه حذف می‌شود نه بخشی از آن!
(۲) این فرآیند برای ویرایش صادق است نه پیرایش!
(۳) برای عمل ویرایش آنزیم دنابسپاراز فعالیت دارد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۵)

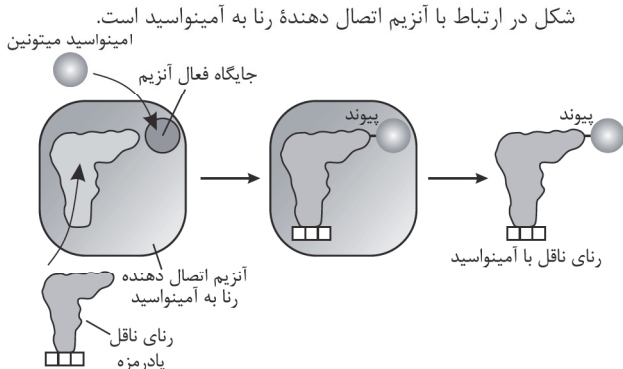
۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

(الف) به میانه (اینترون)
(ب) به رونوشت بیانه (اکزون)
(ج) به اکزون (بیانه) اشاره دارد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

سوال به فرآیند ترجمه اشاره دارد از ۶۴ رمز، ۶۱ رمز برای مواد اولیه مصرفی (آمینواسید) می‌باشد و سه رمز، رمزهای پایان هستند.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۲) برای پروتئین‌هایی که وارد هسته، دیسه یا راکیزه می‌شوند صادق نیست ولی برای پروتئین‌های ترشحاتی یا پروتئین‌هایی که وارد واکوئول یا کافندتن می‌روند صحیح است منظور از کیسه‌های روی هم قرار گرفته دستگاه گلژی است.
(۳) مطابق با خط کتاب درسی است.
(۴) منظور مواد اولیه مصرفی، آمینواسیدها است که برای پروتئین‌سازی ۲۰ نوع‌اند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۱)

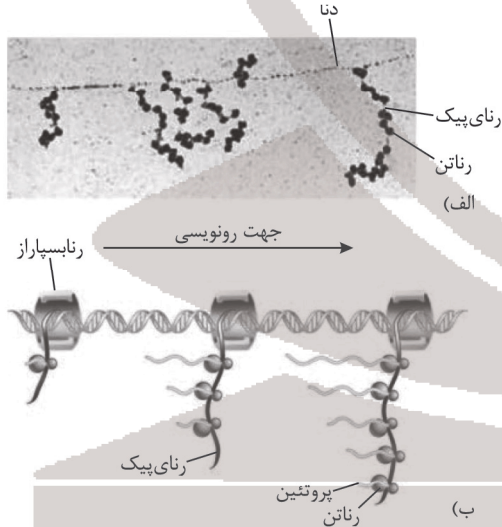
۱۶. گزینه ۴ صحیح است.



(الف) آمینواسید فاقد AUG است.
(ب) جایگاه فعال برای ورود آمینواسید است نه محل ساخت آمینواسید!
(ج) رمزهای پایان توالی پادرمزه‌ای ندارند!
(د) اتصال آمینواسید به tRNA با صرف انرژی است.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۹)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

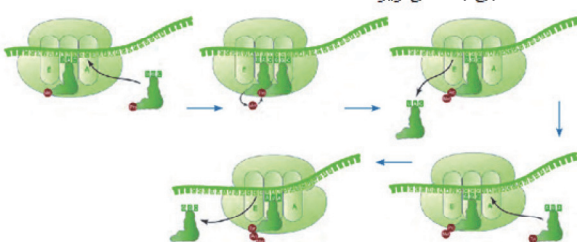
موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند.
تغییر طول عمر رنا (RNA) و تجمع رناتن‌ها و تشکیل ساختار تسبیح مانند وجه مشترک باکتری و موش (یوکاریوت) است.
(ج) همزمانی رونویسی با فرآیند ترجمه است که ویژگی پروکاریوت‌هاست نه یوکاریوت‌ها:



(د) ویژگی یوکاریوت‌هاست، باکتری‌ها شبکه آندوپلاسمی ندارند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

در مرحله پایان ترجمه آخرین tRNA از جایگاه P خارج می‌شود لذا پیوند هیدروژنی بین رمزها و پادرمزه‌ها در این جایگاه شکسته می‌شود نه جایگاه E
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) منطبق بر خط کتاب درسی است.
(۲) منطبق با شکل زیر



۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

مهار کننده به اپراتور متصل می‌شود. اپراتور بین راه‌انداز و ژن‌های تجزیه مالتوز قرار دارد. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) مالتوز دی ساکاریدی است که از دو مونوساکارید یکسان گلوکز ساخته شده است.

(۲) برای ژن‌های تجزیه مالتوز، فعال کننده باید به دنا متصل شود.

(۴) برای روشن شدن ژن‌های تجزیه لاکتوز فقط وجود لاکتوز کافی نیست، گلوکز نیز نباید در محیط باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) فرزند AB می‌تواند والدین AA و BB داشته باشد.

(ب) فرزند OO می‌تواند والد AO یا BO داشته باشد.

(ج) فرزند Rh مثبت می‌تواند والدین Dd داشته باشد.

(د) فرزند Rh منفی می‌تواند والدین Dd داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

برای صفت فنیل کتونوریا ۲ فنوتیپ ولی برای ذرت ۷ رخ‌نمود مطرح شد. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای این صفات ۴ شکل نام برده شد.

(۲) برای این صفات ۳ شکل نام برده شد.

(۳) برای این صفات ۲ شکل نام برده شد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱، ۴۳ و ۴۵)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

از بین دو نوع آمیزش فقط مورد (الف) صادق است.

ژن‌نمود زن	ژن‌نمود مرد
$PpX^H X^h$	$PPX^H Y$
$PpX^H Y$	$PpX^H Y$

اگر پدر $PPX^H Y$ فرض شود موارد (ب)، (ج) و (د) غیر ممکن خواهد بود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

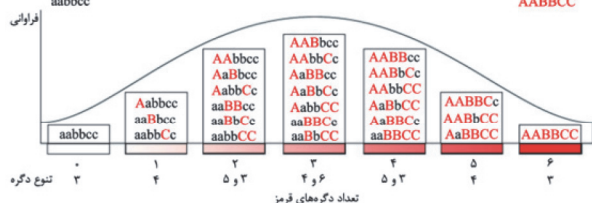
ذرت‌های با ۵ نوع دگره می‌توانند ۲ دگره باز (AaBbcc) یا ۴ دگره باز (AaBbCC) باشند که به میانه طیف نزدیک‌اند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) برای بعضی ذرت‌های مثل AaBBcc یا aaBBcc صحیح نیست.

(۳) برای بعضی ذرت‌ها مثل AaBBcc که در میانه طیف قرار دارند صحیح نیست.

(۴) با توجه به شکل، در قسمت بالا قرار دارد نادرست است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

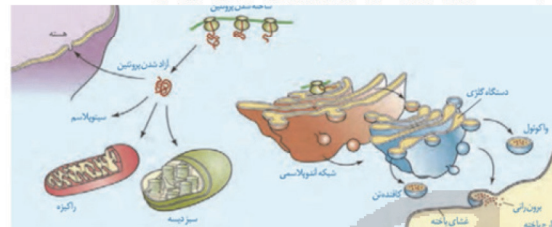
پوسته دانه همان پوشش تخمک است که تغییر یافته است پس می‌توان نتیجه گرفت که ژن‌نمود پارانشیم خورش و پوسته تخمک یکسان است.

(۳) دقت داشته باشید در مرحله طویل شدن، رنای ناقل آمینواسید از بیرون رناتن وارد جایگاه A می‌شود ولی رنای ناقل متصل به توالی آمینواسید از جایگاه A وارد جایگاه P می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

پروتئین‌های ترشحی مثل اکسی‌توسین و پرفورین برای رسیدن به مقصد خود از شبکه آندوپلاسمی با وزیکول وارد دستگاه گلژی و از آنجا به کمک وزیکول به روش برون‌رانی ترشح می‌شوند:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۳۱)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

یک زنجیره پلی‌پپتیدی همیشه توسط یک رناتن تولید می‌شود، در شکل، هر رشته‌ای که از رناتن آویزان است پلی‌پپتید می‌باشد. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) می‌تواند بیانگر همزمانی رونویسی سه رنابسپاراز باشد.

(۲) می‌تواند بیانگر همزمانی ترجمه ۵ رناتن روی یک رنای پیک در حال ساخت باشد.

(۴) می‌تواند برای رنابسپاراز سمت چپ شکل صحیح باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۲)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل زیر صحیح است:



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) زمان و بازه استفاده از ژن هم باید یکسان باشد.

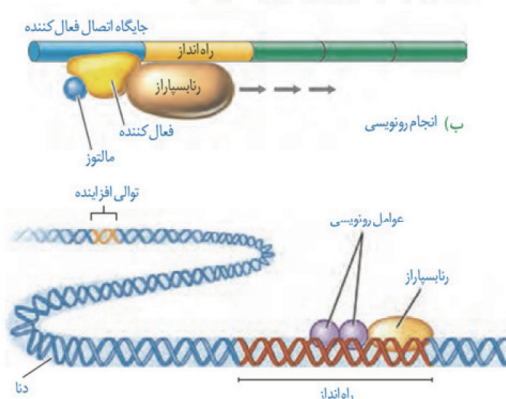
(۲) برای یاخته‌های پیکری مختلفی که از یک یاخته سلول تخم منشأ می‌گیرند صحیح نیست.

(۳) به دلیل تنظیم بیان ژن صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۳۳)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (الف) صحیح است. سوال اشاره به فعال کننده در باکتری‌ها و عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها دارد. مورد (ب) و (ج) با فعال کننده و (د) با یکی از عوامل رونویسی رد می‌شود:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر پوسته RW باشد، آندوسپرم می‌تواند RRR ، RWW ، RRW یا WWW هم باشد.

(۲) اگر پوسته خالص RR باشد آندوسپرم می‌تواند RRR یا RRW و اگر پوسته خالص WW باشد آندوسپرم می‌تواند RWW یا WWW باشد.

(۴) اگر پوسته RW باشد رویان می‌تواند RR ، RW یا RR باشد. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

در زن و مرد برای ظاهر شدن صفات ژن‌هایی با رابطه هم‌توانی یا بارزیت ناقص نیاز به ژن نمود ناخالص است از آنجایی که برای صفات وابسته به جنس فام تن‌های X و Y همتا نیستند پس این صفات در مردان ظاهر نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) $X^h y$, AB , dd

(۲) مادر دارای پسر هموفیل می‌تواند هم بیمار باشد هم ناقل

(۳) دختر سالم می‌تواند پدر سالم یا پدر هموفیل داشته باشد.

(۴) پسر سالم می‌تواند مادر کاملاً سالم یا ناقل داشته باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۴۳)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

Aabbcc × AABbCC: والدین

AABbCc یا AaBbCc: زاده‌ها

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

وابسته به جنس صحیح است نه وابسته به X

سایر گزینه‌ها دقیقاً منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۵)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

اگر افراد (الف)، (ب)، (ج) و (د) از نظر گروه خونی با هم تفاوت داشته باشند این حالت برای صفت ABO صادق است به Rh زیرا ما برای Rh فقط دو نوع رخنمود داریم ولی برای صفت ABO چهار نوع رخنمود وجود دارد. برای پیدایش هر چهار نوع گروه خونی والدین باید AO و BO باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

برای بروز رنگ ذرت سه جایگاه ژنی وجود دارد این جایگاه‌ها می‌توانند حداقل روی یک فام تن یا روی سه فام تن غیرهمتا باشند. برای هر جایگاه یک دگره بارز (قرمز) و یک دگره نهفته (سفید) وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

به عنوان مثال برای صفت Rh صحیح نیست.

تشریح گزینه‌ها:

(۱) مثل هموفیلی

گزینه‌های ۲ و ۳ منطبق بر خط کتاب‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) صحیح است چون توالی آمینواسیدی تغییر نمی‌کند.

(ب) صحیح است چون یک آمینواسید با آمینواسید دیگر عوض می‌شود.

(ج) صحیح است چون حذف و یا اضافه باعث جهش تغییر چارچوب می‌شوند.

(د) نادرست است مثلاً اگر یک رمز حذف شود جهش تغییر چارچوب رخ نمی‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

در جهش خاموش اگر جفت بازهای مکمل از AT به CG تغییر یابند تعداد پیوندهای هیدروژنی ژن تغییر خواهد کرد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

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

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

(۴) چون این جهش‌ها از نوع جانشینی‌اند تعداد نوکلئوتیدها و تعداد پیوندهای فسفودی استر تغییر پیدا نمی‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

شکل در ارتباط با گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است در حالی که نوترکیبی حاصل کراسینگ‌اور است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) صحیح است.

طبق خط کتاب درسی افراد دارای گویچه‌های قرمز سالم دارای ژن نمود $Hb^A Hb^A$ هستند.

(الف) امکان تولد فرزندی $Hb^S Hb^S$ باشد وجود ندارد.

(ب و ج) امکان تولد فرزند $Hb^A Hb^S$ وجود ندارد.

(د) احتمال تولد فرزند $Hb^A Hb^A$ وجود دارد و انگل مالاریا می‌تواند بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز او بگذراند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای هر چهار نوع جهش ساختاری مطرح شده در کتاب درسی صحیح است.

(۱) اگر قطعه‌ای از فام تن جدا و به طور معکوس در جای خود در همان فام تن قرار گیرد، قطعاً جهش واژگونی است ولی در جای دیگری از همان فام تن قرار گیرد جهش جابجایی خواهد بود.

(۲) اگر محل جهش سانترومر را دربر نگیرد صحیح نیست.

(۳) برای نشانگان داون صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

اشاره به جهش دارد و جهش هم باعث غنی شدن خزانه ژنی جمعیت می‌شود.

(۲) برای انتخاب طبیعی صادق نیست زیرا فرد را تغییر نمی‌دهد.

(۳) برای رانش صادق نیست.

(۴) برای نوترکیبی در گونه زائی هم‌میهنی صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

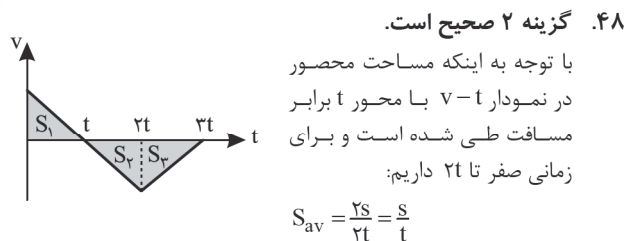
در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکری جانداران گونه‌های مختلف مقایسه می‌شوند اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، همتا بوده و برای رده بندی استفاده می‌شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده نشان می‌دهد خویشاوند نیست و از راه‌های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

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

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

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



و برای بازه t تا $3t$ (سرعت منفی است) داریم:

$$v_{av} = \frac{-2S}{2t} = -\frac{S}{t}$$

پس می توان نتیجه گرفت:

$$\frac{S_{av}}{|v_{av}|} = 1$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۹)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: معادله حرکت A را می نویسیم:

$$v = \frac{0-20}{4} = -5 \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = -5t + 20$$

گام دوم: معادله حرکت B را می نویسیم:

$$v = 8 \frac{m}{s}, x_B = -50m \Rightarrow x_B = +8(t-2) - 50 = +8t - 66$$

گام سوم: طرفین دو معادله را از هم کم می کنیم و مقدار آن را به ازای $t = 5s$ حساب می کنیم.

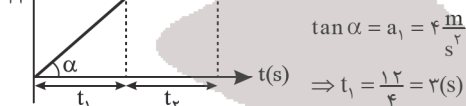
$$|x_B - x_A| = 8t - 66 - (-5t + 20) = 13t - 86$$

$$\xrightarrow{t=5s} |x_B - x_A| = 13 \times 5 - 86 = |65 - 86| = 21m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار شتاب - سرعت اولیه ابتدا نمودار سرعت - زمان آن را رسم می کنیم.



$$\tan \theta = a_2 = 2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow t_2 = \frac{16-12}{2} = 2(s)$$

$$t_{\text{کل}} = t_1 + t_2 = 3 + 2 = 5$$

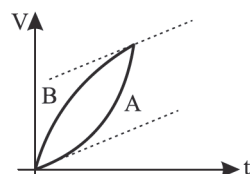
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16}{5} = 3.2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۵)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

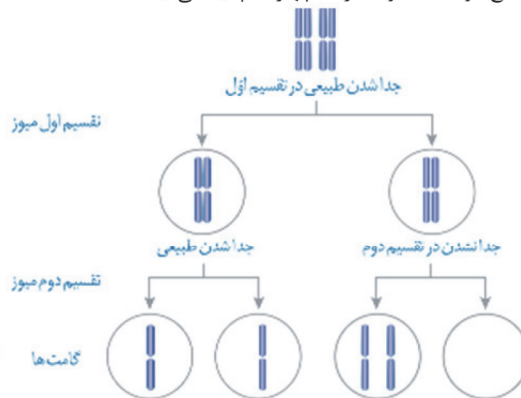
با توجه به شکل نمودار شتاب - زمان که خطی است یعنی نمودار سرعت - زمان متحرکها سهمی است که نقطه شروع و پایان یکسانی دارند. (چون سطح زیر نمودارها یکی است، تغییر سرعت برابر دارند.) با این تفاوت که سهمی A باید مماس اولیه کمترین و مثبت باشد و سهمی B باید نهایتاً مماسی به شکل مماس اولیه سهمی A داشته باشد، مانند شکل زیر، پس سطح زیر نمودار B به طرز واضحی بیشتر از نمودار A است. یعنی جابه جایی متحرک B بیشتر است، پس:

$$v_{avB} > v_{avA}$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۵)

ج از لقاح دو گامت تک لاد، زاده طبیعی دولا د پدید می آید.
د از لقاح دو گامت دولا د، زاده چهار لاد پدید می آید.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

توقف شارش ژن برای گونه زایی دگر میهنی صادق است اما برای گونه زایی هم میهنی صدق نمی کند.
۲ برای هر دو نوع گونه زایی صحیح است.
۳ رانش فقط زمانی صدق می کند که در گونه زایی دگر میهنی جمعیت جدا شده کوچک باشد.
۴ انتخاب طبیعی باعث تغییر فرد نمی شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ج) و (د) صحیح اند.
الف) برای جانوران دارای ساختارهای هم تنه، نیای مشترک در نظر می گیرند.
ب) ساختارهای وستیجیال کارآمد نیستند!
ج) منطبق با خط کتاب درسی است.
د) مقایسه گونه ها را می توان در تراز ژنگان هم انجام داد. در ژنگان شناسی مقایسه ای، ژنگان گونه های مختلف با یک دیگر مقایسه می شود. از این مقایسه، اطلاعات ارزشمندی به دست می آید. مثلاً این که کدام ژن ها در بین گونه ها مشترک اند (لذا پروتئین های مشابه ای تولید می کنند) و کدام ژن ها ویژگی های خاص یک گونه را باعث می شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} t_1 &= 5 \text{ min} = 300s & d &= 4(t_1 - 300) \\ t_2 &= 3 \text{ min} = 180s & d &= 2(t_2 + 180) \\ 4(t_1 - 300) &= 2(t_2 + 180) \Rightarrow 2t_1 - 600 = t_2 + 180 \Rightarrow t_1 = 780s \\ d &= 4(t_1 - 300) = 4(780 - 300) = 4 \times 480 = 1920 \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: در بازه $t = 0$ تا $t = 3s$ سرعت متحرک ثابت است و شیب این خط، سرعت در این بازه زمانی است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-8-10}{3} = -6 \frac{m}{s}$$

گام دوم: سرعت در لحظه $t = 9s$ (رأس منحنی مکان - زمان)، صفر است و برای بازه $t = 2s$ تا $t = 9s$ شتاب متوسط را حساب می کنیم:

$$a_{av} = \frac{0 - (-6)}{9 - 2} = \frac{6}{7} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)



گام چهارم: اندازه سرعت A در لحظه $t = 0$ را حساب می‌کنیم:

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

سیس معادله حرکت A را می‌نویسیم:

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

گام پنجم: اختلاف مکان‌ها را برابر ۱۶ قرار می‌دهیم:

$$|x_A - x_B| = -t^2 + 10t - 4t \Rightarrow |x_A - x_B| = |-t^2 + 6t|$$

این معادله ریشه ندارد $-t^2 + 6t + 16 = 0 \Rightarrow t^2 - 6t + 16 = 0$

حالت اول: $-t^2 + 6t = 16 \Rightarrow t^2 - 6t + 16 = 0$

حالت دوم: $-t^2 + 6t = -16 \Rightarrow t^2 - 6t - 16 = 0$

$$(t - 8)(t + 2) = 0 \Rightarrow t = 8s, t = -2s$$

پس فقط در $t = 8s$ فاصله دو متحرک ۱۶ متر می‌شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

از معادله حرکت در شتاب ثابت استفاده می‌کنیم و به ازای مسافت $150 + 50 = 200$ متر شتاب قطار را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} 200 = \frac{1}{2}a \times 20^2 \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$0 < t < t_1 \Rightarrow v_{av_1} = \frac{v_0 + v_{t_1}}{2} = \frac{0 + 10}{2} = 5 \frac{m}{s}$$

$$t_1 < t < t_2 \Rightarrow v_{av_2} = \frac{v_{t_1} + v_{t_2}}{2} = \frac{10 + 20}{2} = 15 \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{v_{av_2}}{v_{av_1}} = \frac{15}{5} = 3$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

نیروی پیشران هواپیما نیرویی است که مولکول‌های هوا به آن وارد می‌کند و همچنین نیروی مقاومت هوا نیز از هوا به هواپیما وارد شده است. پس واکنش هر دو نیرو به هوا وارد می‌شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\downarrow f_{d_1} \quad mg + f_{d_1} = ma_1$$

$$\Rightarrow 10m + f_{d_1} = 12m \Rightarrow f_{d_1} = 2m$$

$$\uparrow f_{d_2} \quad mg - f_{d_2} = ma_2 \Rightarrow a_2 = g - \frac{f_{d_2}}{m}$$

در حالت دوم چون تندی پرتاب کمتر است، نیروی مقاومت هوا هم کمتر از حالت اول است. یعنی $f_{d_2} < f_{d_1}$

$$f_{d_2} < f_{d_1} \Rightarrow a_2 > g - \frac{f_{d_1}}{m} \Rightarrow a_2 > 10 - 2 \Rightarrow a_2 > 8 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

بنا بر رابطه $F = \frac{GMM_e}{(R_e + h)^2}$ با مقایسه دو حالت می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{1800} = \left(\frac{R_e + R_e}{R_e + 2R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{1800} = \frac{4}{9} \Rightarrow F' = 800 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

از رابطه سرعت - جابه‌جایی استفاده می‌کنیم:

$$v_0 = 36 \frac{km}{h} \div 3.6 = 10 \frac{m}{s}$$

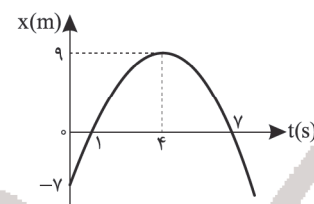
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 10^2 = 2 \times (-2) \times \Delta x$$

$$\Delta x = 25m \Rightarrow d = 5 + 25 = 30m$$

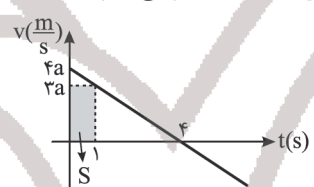
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: مدت زمان ۳ ثانیه مربوط می‌شود به حرکت جسم از لحظه‌ای که نمودار محور t را قطع می‌کند تا لحظه‌ای که تغییر جهت می‌دهد و چون نمودار سهمی نسبت به رأس آن متقارن است، لحظه بیشینه نمودار برابر $t = 4s$ است.



گام دوم: نمودار سرعت - زمان این متحرک را رسم می‌کنیم.



$$S = 0 - (-7) = 7$$

$$\left(\frac{4a + 3a}{2}\right) \times 1 = 7$$

$$a = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$v_0 = 4a = 8 \frac{m}{s}$$

گام سوم: در لحظه‌ای که بردار مکان تغییر جهت می‌دهد، مکان متحرک صفر است.

$$\Delta x = 0 - (-7) = 7m$$

با استفاده از معادله مستقل از زمان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 8^2 = 2(-2)(7)$$

$$v^2 - 64 = -28 \Rightarrow v^2 = 36 \Rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: حرکت B با سرعت ثابت است، پس سرعت B را حساب می‌کنیم:

$$v_B = \frac{24}{6} = 4 \frac{m}{s}$$

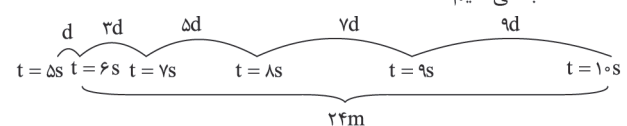
اکنون معادله حرکت B را می‌نویسیم:

$$x_B = vt + x_0 \Rightarrow x_B = 4t$$

گام دوم: حرکت A با شتاب ثابت است و با توجه به لحظه $t = 10s$ و ویژگی تقارن سهمی نسبت به رأس آن نتیجه می‌گیریم $t_s = \frac{10}{2} = 5s$

است.

گام سوم: در لحظه $t = 5s$ سرعت متحرک صفر است و این لحظه را مبدأ زمان فرض می‌کنیم و از ویژگی دنباله حسابی در حرکت با شتاب ثابت برای بازه‌های یک ثانیه‌ای استفاده می‌کنیم و اندازه شتاب را حساب می‌کنیم:



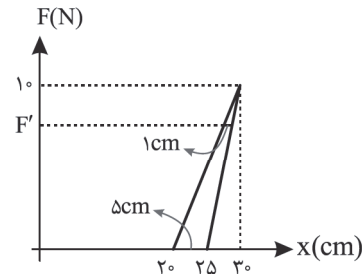
$$24d = 25d \Rightarrow d = 1m, d = \frac{1}{2}at^2$$

$$\frac{d=1m}{t=1s} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2}a \times 1^2 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$



۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

روش اول: با توجه به اینکه در حالتی که طول طبیعی فنرها ۵ cm اختلاف دارد و به ازای نیروی ۱۰ N طول فنرها یکسان است، می توان از مثلث های ایجاد شده بین دو نمودار استفاده کرد و نسبت تشابه آنها را نوشت:



$$\frac{1}{5} = \frac{(10 - F')}{10} \Rightarrow F' = 8 \text{ N}$$

روش دوم: گام اول: با استفاده از رابطه $F_e = k(L - L_0)$ برای هر فنر می توانیم ثابت فنرها را حساب کنیم:

$$10 = k_A(30 - 20) \Rightarrow k_A = 1 \frac{\text{N}}{\text{cm}}, 10 = k_B(30 - 25) \Rightarrow k_B = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

گام دوم: دوباره از قانون هوک استفاده می کنیم:

$$F' = 1(L_A - 20), F' = 2(L_B - 25)$$

$$F' = F' \Rightarrow L_A - 20 = 2L_B - 50 \Rightarrow L_A = 2L_B - 30, \frac{L_B - L_A = 1}{L_B - 1 = 2L_B - 30} \Rightarrow L_B = 29 \text{ cm}, L_A = 28 \text{ cm}$$

گام سوم: F' را حساب می کنیم:

$$F' = 28 - 20 = 8 \text{ N}$$

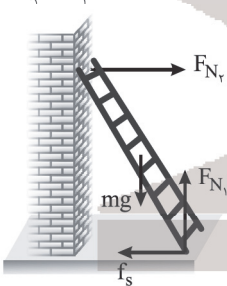
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{N_1} = mg = 80 \text{ N}$$

$$F_{R_1} = \sqrt{F_{N_1}^2 + f_{s_1}^2} \Rightarrow 100 = \sqrt{80^2 + f_{s_1}^2} \Rightarrow f_{s_1} = 60 \text{ N}$$

$$F_{N_2} = f_{s_1} = 60 \text{ N}$$



چون نیروی عکس العمل دیوار به نردبان از چپ به راست و ۶۰ N است، سؤال عکس العمل نیروی دیوار به نردبان را خواسته است که همان مقدار و خلاف جهت است. (در واقع نیروی نردبان به دیوار خواسته شده است)

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: اگر جسم در آستانه حرکت به طرف راست باشد $f_{s_{\max}}$ بر جعبه به طرف چپ وارد می شود و F را حساب می کنیم:

$$F - F' - f_{s_{\max}} = 0 \Rightarrow F = 20 + 0.4 \times 20 = 28 \text{ N}$$

گام دوم: اگر جسم در آستانه حرکت به طرف چپ باشد داریم:

$$F' - f_{s_{\max}} - F = 0 \Rightarrow F = 20 - 0.4 \times 20 = 12 \text{ N}$$

گام سوم: پس نیروی F می تواند بین ۱۲ و ۲۸ نیوتون باشد، پس گزینه ۳ می تواند درست باشد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: ابتدا شتاب جسم را حساب می کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 2^2 - 0 = 2 \times a \times 1 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام دوم: نیروی اصطکاک را حساب می کنیم:

$$F_e - f_k = ma \xrightarrow{F_e = k\Delta x} 10 \times 2 - f_k = 5 \times 2 \Rightarrow f_k = 10 \text{ N}$$

گام سوم: اکنون مقدار نیروی سطح بر جسم را حساب می کنیم:

$$F_R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \xrightarrow{F_N = mg} F_R = \sqrt{10^2 + 5^2} = 11.18 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$f_{s_{\max}} = \mu_s F_N = 0.2 \times 100 = 20 \text{ N}$$

با توجه به شکل نمودار نیروی F جسم در $t = 8 \text{ s}$ شروع به حرکت می کند.

$$t = 8 \text{ s} \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

$$8 \text{ s} < t < 10 \text{ s} \Rightarrow \Delta P = S = \left(\frac{20 + 25}{2}\right) \times 2 = 45 \text{ N.s}$$

$$\Delta P = m\Delta v \Rightarrow 45 = 10\Delta v \Rightarrow \Delta v = 4.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 10 \text{ s} \Rightarrow v = 4.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس از $t = 10 \text{ s}$ تنها نیروی وارد بر جسم اصطکاک جنبشی است.

$$-f_k = ma \Rightarrow a = \frac{-\mu_k mg}{m} = -\mu_k g = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -1 \times t_1 + 4.5 \Rightarrow t_1 = 4.5 \text{ s}$$

پس متحرک در $t = 10 + 4.5$ یعنی $t = 14.5 \text{ s}$ متوقف می شود و مدت زمان حرکت آن $8 \text{ s} < t < 14.5 \text{ s}$ یعنی 6.5 s است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۱ تا ۴۴ تا ۴۶)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \downarrow f_d \quad mg + f_d = F_{\text{net}} &\Rightarrow F_{\text{net}} = 20 + 5 = 25 \text{ N} \\ \downarrow mg \quad | \Delta P | = F_{\text{net}} \Delta t &= 25 \times 3 = 75 \text{ N.s} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی وارد بر واگن: F_y نیروی وارد بر شخص: F_1 گام اول: بزرگی نیرویی که شخص بر واگن وارد می کند، برابر بزرگی نیرویی است که از طناب بر شخص وارد می شود.

$$F_1 = F_y \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$8 \cdot a_1 = 32 \cdot a_2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = 4$$

گام دوم: با توجه به اینکه نیروی وارد بر شخص و واگن ثابت است،

شتاب آنها نیز ثابت است می توان از رابطه $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$ جابه جایی واگن

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{a_2}{a_1} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{\Delta x_1} \Rightarrow \Delta x_1 = 4 \text{ m}$$

را حساب می کنیم:

$$d = 1 + 4 = 5 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۱، ۳۰ و ۳۱)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{در حالت اول } F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k \times 0.5 \times 10 = 0.5 \times 2$$

$$\Rightarrow F - 5\mu_k = 1$$

$$\text{در حالت دوم } F = f_k \Rightarrow F = \mu_k (2 + 0.5) \times 10 \Rightarrow F = 25\mu_k$$

$$25\mu_k - 5\mu_k = 1 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{20}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)



۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون حداقل زمان را خواسته است پس از تلفها صرف نظر شده است.

$$T - mg = ma \Rightarrow 6600 - (600) \times 10 = 600a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 3 \times 6m = \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 \Rightarrow t^2 = 36 \Rightarrow t = 6s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱، ۳۵ تا ۳۷)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = \frac{1}{2}mv_m^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times \left(\frac{4}{100}\right)^2 \times \frac{\pi^2}{4} = \frac{1}{2000}J = 0.5mJ$$

$$E = U + K \Rightarrow 5 = U + 2 \Rightarrow U = 3mJ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

اگر این سیاره را سیاره X فرض کنیم، داریم:

$$\frac{g_x}{g_e} = \frac{M_x}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R_x}\right)^2 = 0.36 \times (2)^2 = 1.44$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_x}{T_e} = \sqrt{\frac{g_e}{g_x}} = \sqrt{\frac{1}{1.44}}$$

$$\frac{T_x}{T_e} = \frac{1}{1.2} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{f_x}{f_e} = \frac{6}{5} = 1.2$$

بنابراین بسامد نوسانها ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

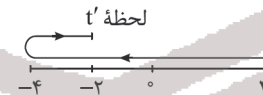
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹، ۵۹ و ۶۰)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: با توجه به تعریف دوره نوسان می‌توان نوشت:

گام دوم: در لحظه t نوسانگر در مکان x = -2cm است و نسبت $\frac{x}{A}$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{x}{A} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{A}{2}$$

با توجه به مسیر حرکت نوسان مدت زمان $t' = \frac{T}{2} + \frac{T}{6}$ است و داریم:

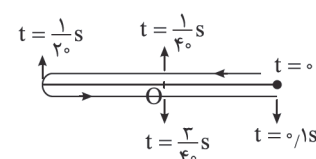
$$t' = \frac{4T}{6} \Rightarrow t' = \frac{4 \times 0.4}{6} = \frac{8}{30}s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: با استفاده از رابطه $\omega = \frac{2\pi}{T}$ دوره حرکت را حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = 0.1s$$

نوسانگر در لحظه‌های $\frac{3T}{4} = \frac{3}{40}$ و $\frac{5T}{4} = \frac{5}{40}$ و $\frac{T}{4} = \frac{1}{40}$ و $\frac{7T}{4} = \frac{7}{40}$ به مکان‌های صفر $x = A$ و $x = 0$ ، $x = -A$ ، $x = 0$ می‌رسد.چون در بازه زمانی $\frac{T}{4}$ تا $\frac{3T}{4}$ متحرک تندشونده و در مکان منفیحرکت می‌کند می‌توان دریافت لحظه $t = \frac{5}{80}s$ که بین $\frac{1}{40}$ و $\frac{3}{40}$ ثانیه قرار دارد، پاسخ درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: دامنه نوسان متحرک برابر 5cm است و بسامد زاویه‌ای نوسان

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ را از رابطه } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ حساب می‌کنیم:}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{200}{2}} = 10 \frac{\text{rad}}{s}$$

گام دوم: هنگامی که جسم را از نقطه A رها می‌کنیم تا لحظه‌ای که

جسم 2cm نسبت به انتهای پاره خط نوسان جابه‌جا شده است. مکان

جسم در این لحظه $x = 5 - 2 = 3cm$ است و از رابطه $|a| = \omega^2 |x|$ شتاب جسم را در مکان $x = 3cm$ حساب می‌کنیم:

$$|a| = |10^2 \times 0.03| = 3 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

در این حالت آونگ و فنر به حالت تشدید هستند و باید دوره نوسان

آنها با هم برابر باشد.

$$T_{\text{آونگ}} = T_{\text{فنر}}$$

$$2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{1}{g} = \frac{m}{k} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{m}{400} \Rightarrow m = 4kg$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۷، ۵۹ و ۶۰)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} = \sqrt{\frac{10}{0.64}}$$

$$\omega^2 = \frac{1000}{64}$$

$$K_m = E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \left(\frac{2}{100}\right)^2 \times \frac{1000}{64} = \frac{1}{1600}J$$

$$K_m = \frac{1000}{1600}mJ = \frac{1}{16}mJ = \frac{5}{8}mJ = 0.625mJ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

گزاره داده شده درست است و گزینه ۴ نیز درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) افزودن نمک‌های سفات $\leftarrow$ افزایش میزان پاک‌کنندگی(۲) افزودن ترکیبات کلردار $\leftarrow$ افزایش ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی(۳) کلونید پایدارشده آب و روغن $\leftarrow$ حاوی توده‌های مولکولی با

اندازه‌های متفاوت

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و چهارم صحیح‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

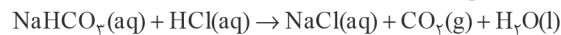
عبارت سوم: فرمول مولکولی آن $C_{57}H_{11}O_6$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش انجام شده به صورت زیر است که مجموع ضرایب استوکیومتری

آن برابر ۵ می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون‌های Na^+ و Cl^- در این واکنش دست نخورده باقی می‌مانند.(۲) ترکیب یونی حاصل شده در این واکنش، $NaCl(aq)$ می‌باشد که

نسبت آنیون به کاتیون در آن برابر ۱ است.





$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow \frac{[H^+]_{HB}}{[H^+]_{HA}} = \frac{\alpha_{HB} \times M_{HB}}{\alpha_{HA} \times M_{HA}} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{10^{-3} \times a}{10^{-2} \times b}$$

$$\Rightarrow 10^{-2} = \frac{66 \times 10^{-3} a}{22 \times 10^{-2} b} \Rightarrow 10^{-2} = 3 \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{10^{-2}}{3}$$

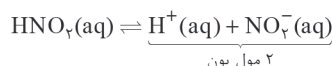
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شمار ذره‌های حل شده اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مولکول } HNO_3 = 188 \text{ g } HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } HNO_3}$$

$$= 24.08 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$



$$1 \text{ مول مولکول یونیده شده} \times \frac{10^{-2} \times 4 \times 10^{21}}{2 \text{ مول یون}} = 2 \times 10^{21} \text{ مولکول یونیده شده}$$

$$= 6.02 \times 10^{21}$$

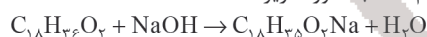
$$100 \times \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول های حل شده}} = \text{درصد یونش}$$

$$\Rightarrow \text{درصد یونش} = \frac{6.02 \times 10^{21}}{24.08 \times 10^{23}} \times 100 = 2.5\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ g NaOH} = 852 \text{ g چرب اسید} \times \frac{1 \text{ mol چرب اسید}}{284 \text{ g چرب اسید}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol چرب اسید}}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 120 \text{ g NaOH}$$

$$NaOH \text{ مقدار اضافی} = 120 \text{ g} \times \frac{45}{100} = 54 \text{ g NaOH}$$

$$\text{مقدار NaOH لازم} = 120 + 54 = 174 \text{ g NaOH}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

در هنگام تعادل سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است اما سرعت مصرف و تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش به ضریب استوکیومتری آنها وابسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هنگام تعادل مقدار یا غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها لزوماً برابر نیست اما غلظت مواد ثابت است.

(۲) محلول اسیدهای ضعیف در آب یک سامانه تعادلی به شمار می‌رود.

(۴) واکنش‌های تعادلی در ظرف‌های بسته انجام می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$pH = 3.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3.7}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{جرم حل‌شونده} = 0.5 \text{ L} \times \frac{5 \times 10^{-11} \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L}} \times \frac{17 \text{ g OH}^-}{1 \text{ mol OH}^-}$$

$$= 4.25 \times 10^{-12} \text{ g OH}^-$$

(۴) pH محلول حاصل از این واکنش به علت تولید CO_2 به مانند pH محصول حاصل از انحلال SO_3 در آن اسیدی و کمتر از ۷ خواهد بود.

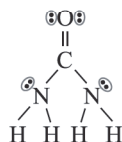
(شیمی دوازدهم، صفحه ۳۶)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوره برابر ۲ است.



$$\frac{\text{جفت الکترون های پیوندی}}{\text{جفت الکترون های ناپیوندی}} = \frac{4}{2} = 2$$

(ت) مخلوط کات کبود و آب نور را از خود عبور می‌دهد در حالی که شیر همانند رنگ‌های پوششی نور را پخش می‌کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های سوم و پنجم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم:

$$pH = 2.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.7}$$

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

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^8$$

عبارت پنجم: حضور همزمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش دانست. هر واکنش تعادلی برگشت‌پذیر است، اما هر واکنش برگشت‌پذیری تعادلی نیست.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به داده‌های صورت سؤال داریم:

$$pH = 2.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2.5} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3+0.5}$$

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

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M_{\text{اسید}}} \Rightarrow 0.3 = \frac{2 \times 10^{-3}}{M_{\text{اسید}}} \Rightarrow M_{\text{اسید}} = 1 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

$$? \text{ mol HX} = 40 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \times 10^{-2} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HX}$$

$$? \text{ g NaOH} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HX} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HX}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g NaOH خالص}}{80 \text{ g NaOH خالص}} = 0.2 \text{ g NaOH}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه pH اسید HB دو واحد کمتر از pH اسید HA است، پس غلظت یون هیدرونیوم در اسید HB ۱۰۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در اسید HA خواهد بود.

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow \frac{[H^+]_{HB}}{[H^+]_{HA}} = \frac{10^{-x}}{10^{-x-2}} = 10^2$$



۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{HCl}; M = [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2}, \text{pH} = -\log 2 \times 10^{-2} = 1.7$$

$$\text{HA}; \text{pH} = 2.4 - 1.7 = 0.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\begin{cases} [\text{H}^+] = M\alpha \\ \alpha = \frac{4}{100} = 0.04 \end{cases} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = M \times 0.04 \Rightarrow M = 0.5 \text{ mol/L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.5 = \frac{n}{0.2 \text{ L}} \Rightarrow n_{\text{HA}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$? \text{ gHA} = 0.1 \text{ molHA} \times \frac{2 \text{ gHA}}{1 \text{ molHA}} = 2 \text{ gHA}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$? \text{ molHCl} = 112 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2240 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0.05 \text{ molHCl}$$

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

$$n_{\text{HCl}} = 2.5 \times 4 \times 10^{-2} = 1 \times 10^{-1} \text{ molHCl}$$

$$n_{\text{HCl}} = 2.5 \times 4 \times 10^{-2} = 1 \times 10^{-1} \text{ molHCl}$$

$$[\text{H}^+] = M_{\text{HCl}} = \frac{0.05 \text{ mol}}{2.5 \text{ L}} = 2 \times 10^{-2} = \text{pH} = 1.7$$

$$1.7 - 1.4 = 0.3$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۳۵ و ۳۶)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.



در این واکنش، یون‌های آهن، نقش اکسند را دارند.

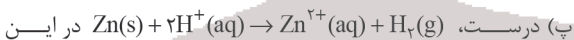
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.



زیرا قدرت کاهندگی Cu از Zn کمتر است.

(ب) درست، برای این منظور از فلز منیزیم استفاده می‌شده است.

(پ) درست، واکنش H^+ الکترون گرفته، کاهش یافته و نقش اکسند را دارد. باگذشت زمان و مصرف H^+ ، pH محلول افزایش می‌یابد.

(ت) نادرست، در برخی واکنش‌های اکسایش - کاهش انرژی آزاد

می‌شود و برخی دیگر گرماگیر هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

ترتیب قدرت کاهندگی: $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Au}$

(آ) نادرست، با توجه به قدرت کاهندگی این فلزها، فلز D فلز روی و فلز

A فلز آهن می‌باشد. فلزهای B و E مس یا طلا هستند. فلز A (آهن)

همانند فلزهای مس و کروم بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.

(ب) درست، زیرا پتانسیل کاهشی آنها مثبت بوده و قدرت کاهندگی

Cu و Au از H_2 کمتر است.

(پ) درست، زیرا قدرت کاهندگی Al از سایر این فلزها بیشتر است.

(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۷)

$$\text{جرم محلول} = 50 \text{ mL} \times \frac{1.6 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 80 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{425 \times 10^{-12}}{80} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{ppm} \approx 0.53 \times 10^{-6}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت نادرست:

آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب‌پوشیده، شمار زیادی از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) با توجه به یون هیدرونیوم (H_3O^+) داریم:

$$\begin{cases} e = (3(1) + 8) - 1 = 10 \Rightarrow x = 10 \\ n = 8 + 3(0) = 8 \Rightarrow y = 8 \end{cases} \Rightarrow x - y = 2$$

(ت) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریا است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۳ تا ۱۵)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) اغلب اکسیدهای نافلزی، اکسید اسیدی هستند و با انحلال در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند.

(ت) رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار MgCl_2 بیشتر از محلول ۱ مولار KNO_3 است، زیرا از انحلال ۱ مول MgCl_2 در آب، یون‌های بیشتری نسبت به انحلال یک مول KNO_3 در آب حاصل می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

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

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$? \text{ molHB} = 6.72 \text{ L HB} \times \frac{1 \text{ molHB}}{22.4 \text{ L HB}} = 0.3 \text{ molHB}$$

$$[\text{HB}] = \frac{\text{مول HB}}{\text{حجم}} \Rightarrow [\text{HB}] = \frac{0.3}{2} = 0.15 \times 10^{-2} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{B}^-]}{[\text{HB}]} \Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HB}]} \Rightarrow 6 \times 10^{-8} = \frac{[\text{H}^+]^2}{1.5 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 9 \times 10^{-11} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-6} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$\xrightarrow{\text{حذر}} [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-6} \text{ mol/L}^{-1}$$

$$? \text{ molH}^+ = 3 \times 10^{-6} \times 20 = 6 \times 10^{-5} \text{ molH}^+$$

$$\text{یون } N_A = 1.2 \times 10^{-4} \times N_A \text{ یون} \times \frac{1 \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 1.2 \times 10^{-4} \times N_A$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)



بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) گونه‌های اکسند و کاهنده در واکنش (II) به ترتیب Cu^{2+} و Mn می‌باشند.

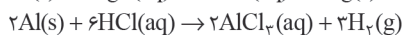
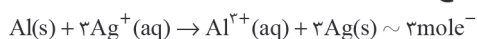


(۲) در واکنش (III) به ازای مصرف ۱ مول گونه اکسند (V^{3+}) مقدار ۱ مول الکترون دادوستد می‌شود.

(۳) در واکنش (III) نیز ضریب استوکیومتری گونه کاهنده (Zn) برابر ۱ می‌باشد. بنابراین سرعت متوسط آن با سرعت واکنش یکسان است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۲)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$? \text{gAl} = \frac{6}{2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \times \frac{1}{2} \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ gAl}}{1 \text{ mol Al}} = 54 \text{ gAl}$$

$$? \text{mole}^- = 54 \text{ gAl} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ gAl}} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Al}} = 6 \text{ mole}^- = n$$

$$? \text{gAg} = 54 \text{ gAl} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ gAl}} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{108 \text{ gAg}}{1 \text{ mol Ag}} = 216 \text{ gAg}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

این پسماندها دارای مقدار قابل توجهی از این مواد هستند.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) لیتیم نخستین عنصر دوره دوم جدول دوره‌ای است و از این فلز در ساخت باتری‌های جدید استفاده می‌شود.

(۲) لیتیم کاهنده‌ترین عنصر جدول دوره‌ای است. واکنش‌پذیری لیتیم از سدیم کمتر است.

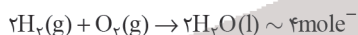
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

گازهای A و B به ترتیب گازهای H_2 و O_2 می‌باشند.

(آ) درست، در بخش کاتدی و آندی برق‌کافت آب به ترتیب گازهای هیدروژن و اکسیژن تولید می‌شود.

(ب) درست



$$? \text{LO}_2 = 0.4 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \times \frac{1}{2} \text{ mol O}_2} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 8.96 \text{ LO}_2$$

(پ) نادرست، C و D به ترتیب کاتد و آند می‌باشند.

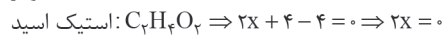
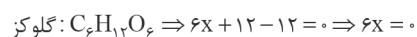
(ت) نادرست، بازده این سلول حدود ۶۰ درصد می‌باشد.

(ث) درست

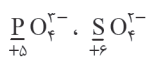
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۴)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست



(ب) درست



(پ) نادرست، واکنش اکسیدهای فلزی یا نافلزی با آب از نوع اکسایش - کاهش محسوب نمی‌شود.

(ت) نادرست، عدد اکسایش Cr در CrO_4^{2-} برابر +۶ و عدد اکسایش کربن در CO_2 برابر +۴ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

فلز نقره با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد، زیرا قدرت کاهندگی Ag از H_2 کمتر است.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) زیرا قدرت کاهندگی M از Al کمتر است.

(۳) فلز روی الکترون از دست داده و اکسایش یافته است. اکسیژن با گرفتن الکترون کاهش یافته و نقش اکسند را دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۳ و ۴۷)

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، به عنوان مثال Mg با Al مقایسه شود:



قدرت کاهندگی Mg از Al بیشتر است.

(پ) نادرست، الکتروود مس قطب مثبت این سلول را تشکیل می‌دهد.

(ت) نادرست، زیرا اگر D الکتروود استاندارد هیدروژن باشد، تیغه فلزی pH کاهش جرم ندارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴، ۴۷ و ۴۸)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

در این سلول الکتروود روی آند و الکتروود نقره کاتد را تشکیل می‌دهد.

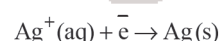
(آ) درست

(ب) درست

$$\text{emf} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow \text{emf} = 0.8 - (-0.76) = 1.56 \text{ ولت}$$

$$\text{emf} = 0.8 - 0 = 0.8 \text{ ولت}$$

(پ) نادرست، نیم‌واکنش کاتدی آن به صورت:



می‌باشد.

(ت) نادرست، با توجه به واکنش کلی سلول:



اندازه شیب غلظت - زمان برای یون‌های Ag^+ ، دو برابر Zn^{2+} می‌باشد.

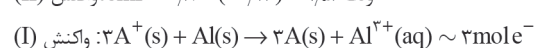
(ث) نادرست، زیرا محلول محتوی کاتیون‌های $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ بی‌رنگ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{emf} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \Rightarrow 2.46 = E^{\circ}_{\text{A}^+/\text{A}} - (-1.66) \Rightarrow E^{\circ}_{\text{A}^+/\text{A}} = +0.8 \text{ ولت}$$

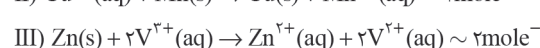
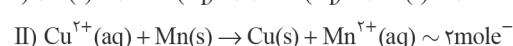
$$\text{emf} = 0.8 - (-0.76) = 1.56 \text{ ولت}$$



$$? \text{gAl} = 0.9 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ gAl}}{1 \text{ mol Al}} = 8.1 \text{ gAl}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

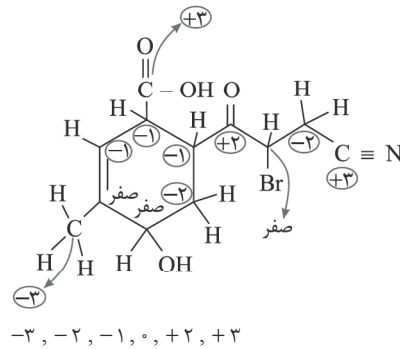
۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.



در واکنش (I) فلز Al و در واکنش‌های (II) و (III) به ترتیب فلزهای Mn و Zn نقش کاهنده را دارند.



۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

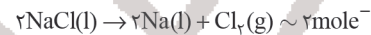
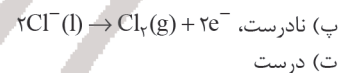


(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

(ا) نادرست، فلز سدیم در کاند و گاز کلر در آند این سلول تشکیل می شود. در سلول های گالوانی و الکترولیتی جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از آند به کاند است.

(ب) درست، هیدروکلریک اسید یک اسید قوی و منیزیم هیدروکسید یک باز است.



$$?g\text{Na} = \frac{0.78\text{mole}^-}{2\text{mole}^-} \times \frac{23\text{gNa}}{1\text{moleNa}} = 18.4\text{gNa}$$

(ث) نادرست، گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش داده و هیدروژن کلرید (HCl) تولید می نماید.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

فلز لیتیم در هوای مرطوب با اکسیژن و آب واکنش می دهد و برخلاف روی یا منیزیم برای این کار مناسب نیست. (لیتیم را در آزمایشگاه درون نفت یا پارافین مایع نگهداری می کنند).

بررسی عبارت های درست:

(۱) از قلع برای این منظور استفاده می شود.

مطابق نیم واکنش $\text{OH}^-(\text{aq})$ همراه است.

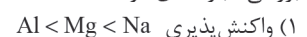
(۴) زیرا روی موجود در سطح آهن سفید در واکنش با مواد غذایی باعث مسمومیت و فساد آنها می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

تهیه قوطی های آلومینیومی از قوطی های کهنه فقط به ۷ درصد از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

بررسی عبارت های درست:



(۲) فلز آلومینیم چگالی کمتری از الکترولیت مذاب داشته و در سطح کاند سلول و در کف سلول به صورت مذاب جمع آوری می شود.

(۳)



$$? \text{molAl} = \frac{3\text{mole}^-}{12\text{mole}^-} \times \frac{4\text{molAl}}{1\text{mole}^-} = 1\text{molAl}$$

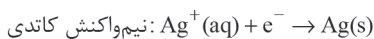
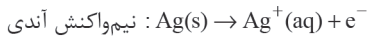
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$?g\text{Ag} = \frac{3.1 \times 10^{21} \text{e}^-}{6.2 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1\text{mole}^-}{1\text{mole}^-} \times \frac{108\text{gAg}}{1\text{mole}^-} = 0.54\text{gAg}$$

بررسی عبارت های درست:

(۱) فرایند آبکاری در یک سلول الکترولیتی انجام می شود:



(۲) جهت انجام نیم واکنش کاهش و فرایند آبکاری قاشق با فلز نقره وجود یون های $\text{Ag}^+(\text{aq})$ در محلول ضروری است.

(۴) در سلول های الکترولیتی کاند قطب منفی و آند قطب مثبت سلول را تشکیل می دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۲)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = 2x + 3 \Rightarrow \begin{cases} -1 \leq x \leq 3 \\ 1 \leq f(x) \leq 9 \end{cases}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x-3}{2} \Rightarrow \begin{cases} 1 \leq x \leq 9 \\ -1 \leq f^{-1}(x) \leq 3 \end{cases}$$

دامنه تابع $f + f^{-1}$ برابر اشتراک دامنه توابع f و f^{-1} است که برابر $[1, 3]$ است.

$$y = (f + f^{-1})(x) = 2x + 3 + \frac{x-3}{2} = \frac{5}{2}x + \frac{3}{2}$$

$$1 \leq x \leq 3 \Rightarrow 4 \leq y \leq 9$$

برد تابع، شامل ۶ عدد صحیح است.

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

تابع f نزولی اکید است.

$$f \circ f(x) < f(x-1) \Rightarrow f(x) > x-1 \Rightarrow 2 + \sqrt{5-x} > x-1$$

$$\Rightarrow \sqrt{5-x} > x-3 \Rightarrow 5-x > x^2 - 6x + 9$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 4 < 0 \Rightarrow 1 < x < 4$$

البته دقت کنید اگر $x-3$ منفی باشد (یعنی $x < 3$)، نامعادله همواره برقرار است. پس تمام بازه $x < 4$ قابل قبول است.

از طرفی شرط دامنه به صورت زیر است:

$$x-1 \in D_f \Rightarrow x-1 \leq 5 \Rightarrow x \leq 6$$

$$f(x) \in D_f \Rightarrow 2 + \sqrt{5-x} \leq 5 \Rightarrow -4 \leq x$$

پس جواب نهایی به صورت $[-4, 4]$ است، که شامل ۸ عدد صحیح است.

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = \frac{x-2}{2x+5} + k \quad k: \text{واحد بالا}$$

$$y = \frac{-x-2}{-2x+5} + k = \frac{x+2}{2x-5} + k$$

تابع g باید با وارون خود برابر باشد. در تابع $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ با شرط $a = -d$ تابع با وارون خود برابر است. بنابراین:

$$g(x) = \frac{x+2}{2x-5} + k = \frac{(1+2k)x + 2 - 5k}{2x-5}$$

$$\Rightarrow 1+2k = 5 \Rightarrow k = 2$$

۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$f - g = \{(1, 2), (2, 2), (3, -2)\}$$

$$f + g = \{(1, 1), (2, 3), (3, 1)\}$$

$$(f - g) \circ (f + g) = \{(1, 3), (2, -3), (3, 3)\}$$

جمع اعضا $= \{3, -3\} \Rightarrow$ برد تابع



اگر $a = 2$ ، آنگاه $a - b - 2 - b = 0$ که b هر عدد حقیقی می تواند باشد، یعنی $f(x) = 2x + b$. اکنون قرار می دهیم $f(-2) = 2$ ، پس $-4 + b = 2$ ، در نتیجه $b = 6$ ، پس $f(x) = 2x + 6$ برای محاسبه $f^{-1}(5)$ کافی است قرار دهیم $2x + 6 = 5$ ، پس $x = -\frac{1}{2}$ یعنی $f^{-1}(5) = -\frac{1}{2}$.

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون $f(4) = f(3) = f(1) = f(-1) = 0$ ، پس جواب های معادله $f(g(x)) = 0$ معادل جواب های معادله های $g(x) = -1, 1, 3, 4$ هستند. $g(x) = ax(x-2)$ و $g(1) = -\frac{1}{2}$ پس جواب های معادله های $\frac{1}{2}x^2 - x = 4$ و $\frac{1}{2}x^2 - x = 3$ ، $\frac{1}{2}x^2 - x = 1$ ، $\frac{1}{2}x^2 - x = -1$ هستند، پس $x^2 - 2x - 6 = 0$ ، $x^2 - 2x - 2 = 0$ ، $x^2 - 2x + 2 = 0$ و $x^2 - 2x - 8 = 0$ که معادله اولی جواب ندارد. حاصل ضرب جواب ها در سه معادله دیگر $(-2)(-6)(-8) = -96$ است که برابر حاصل ضرب ریشه ها در معادله $f(g(x)) = 0$ است.

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

$T = \frac{2\pi}{|b|}$
 $\begin{cases} \max\{f(x)\} = a + |b| = 2|b| + 1 \\ \min\{f(x)\} = a - |b| = 2|b| - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a - |b| = 1 \\ a - 3|b| = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |b| = \frac{5}{2} \\ a = \frac{7}{2} \end{cases}$
 علامت b بر روی ضابطه تابع تأثیری ندارد.

$$f\left(\frac{5}{4}\right) = \frac{7}{2} - \frac{5}{2} \sin\left(\frac{2}{5} \pi \times \frac{5}{4}\right) = \frac{7}{2} - \frac{5}{2} \sin \frac{\pi}{2} = 1$$

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \cos 2x &= 2 \sin x \cos x \\ \Rightarrow \cos 2x (2 \sin x - 1) &= 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases} \\ X_{\max} - X_{\min} &= \frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{6} = \frac{8\pi}{12} = \frac{2\pi}{3} \end{aligned}$$

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا معادله را حل می کنیم:

$$\begin{aligned} \cos 2x &= 1 - 2 \sin^2 x \\ \Rightarrow -2 \sin^2 x + \sin x &= 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

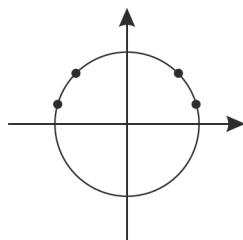
$$\sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{کمترین فاصله} &= \frac{\pi}{6} \\ \text{بیشترین فاصله} &= \pi \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{نسبت} = 6$$

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

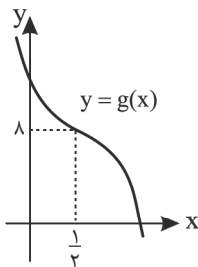
$$\begin{aligned} y &= f(x)f\left(x + \frac{1}{4}\right) = \sin 2\pi x \cdot \sin\left(2\pi\left(x + \frac{1}{4}\right)\right) \\ \Rightarrow y &= \sin 2\pi x \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi x\right) = \sin 2\pi x \cos 2\pi x \\ \Rightarrow y &= \frac{1}{2} \sin 4\pi x \\ T &= \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$



۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

تابع f از مبدأ مختصات عبور می کند.

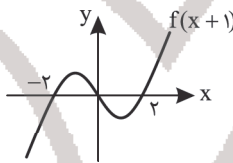
$$\begin{aligned} f(0) = 0 &\Rightarrow 4a - a^3 = 0 \Rightarrow a^3 = 4a \\ \begin{cases} a = 0 & \text{غلق} \\ a = 2 & \Rightarrow f(x) = 8 - (2-x)^2 \\ a = -2 & \text{غلق} \end{cases} \\ \Rightarrow f(x) &= 8 + (x-2)^2 \Rightarrow b = 8 \\ g(x) &= 8 + (1-2x)^2 = 8 - (2x-1)^2 \end{aligned}$$



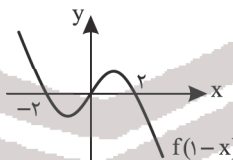
بنابراین، نمودار تابع $g(x)$ از ناحیه سوم عبور نمی کند.

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نمودار $y = f(x-1)$ را ۲ واحد به چپ انتقال می دهیم تا به تابع $y = f(x+1)$ برسیم.



اگر تابع به دست آمده را نسبت به محور عرض ها قرینه کنیم به $f(1-x)$ می رسیم.



برای یافتن دامنه تعریف $y = \sqrt{f(x+1) - f(1-x)}$ باید $f(x+1) \geq f(1-x)$ با مقایسه نمودار آنها نسبت به هم داریم:
 $D = [-2, 0] \cup [2, +\infty)$

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(x) &\rightarrow f(-x) \rightarrow f(-(x-2k)) = f(2k-x) \\ y &= f(2k-x) \xrightarrow{\text{فارون}} f^{-1}(y) = 2k-x \\ \Rightarrow x &= 2k - f^{-1}(y) \Rightarrow g(x) = 2k - f^{-1}(x) \end{aligned}$$

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b, \quad f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a} \\ a(x+1) + b + 2\left(\frac{x-2-b}{a}\right) &= 3x \\ \Rightarrow \left(a + \frac{2}{a}\right)x + a + b - \frac{2}{a} - \frac{2b}{a} &= 3x \\ \Rightarrow a + \frac{2}{a} &= 3 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow a = 1 \text{ یا } a = 2 \\ \text{اگر } a = 1, \text{ آنگاه } 1 + b - 4 - 2b &= 0 \Rightarrow b = -3 \text{ و } f(x) = x - 3 \\ \text{اما } f^{-1}(x) = x + 3 \text{ در نتیجه این جواب قابل قبول} & \\ & \text{نمی باشد.} \end{aligned}$$

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \frac{|2+a|+4}{2+3} = \frac{|a+2|+4}{5}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \frac{|a+2|+8}{2+6} = \frac{|a+2|+8}{8}$$

باید حد چپ و راست در $x=2$ برابر باشند. فرض می‌کنیم

پس: $|a+2|=u$

$$\frac{u+4}{5} = \frac{u+8}{8} \Rightarrow 8u+32 = 5u+40$$

$$\Rightarrow 3u = 8 \Rightarrow u = \frac{8}{3} \Rightarrow \begin{cases} a_1+2 = \frac{8}{3} \\ a_2+2 = -\frac{8}{3} \end{cases} \Rightarrow a_1+a_2+4 = 0$$

$$\Rightarrow a_1+a_2 = -4$$

۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

صورت و مخرج کسر را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-\sqrt{x}}{(x-1)(\sqrt{2-\sqrt{x}}+1)} = -\frac{1}{6}$$

۱۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

زمانی حاصل حد وجود دارد که صورت کسر در $x=2$ برابر صفر باشد.

$$x^2+2x+a|_{x=2}=0 \Rightarrow a=-12$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+2x-12}{x^2-4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+6)}{(x-2)(x+2)} = \frac{y}{2}$$

$$f(b) = \frac{y}{2} \Rightarrow \frac{y}{2} = \frac{b^2+2b-12}{b^2-4} = \frac{(b-2)(b+6)}{(b-2)(b+2)}$$

$$\Rightarrow 2b^2+4b+12 = 2b^2+4b+12 \Rightarrow 2b^2-2b-2=0$$

$$\xrightarrow{b \neq 2} b = -\frac{1}{2} \Rightarrow a+b = -12/5$$

۱۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax+|x|}{2x} = \frac{a-1}{2} = -\frac{3}{2} \Rightarrow a = -2$$

برای آنکه $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1}$ موجود باشد، باید $f(1)=0$ باشد.

$$f(1)=0 \Rightarrow a+\sqrt{1+b}=0 \xrightarrow{a=-2} b=3$$

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

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

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

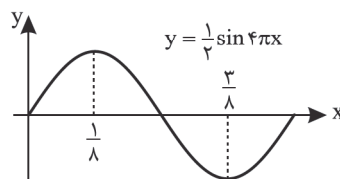
صورت تحت دو شرط $x \rightarrow 2^-$, $x \rightarrow 2^+$ همواره منفی است، پس

کافی است مخرج ریشه مضاعف $x=2$ داشته باشد، یعنی:

$$2x^2+ax+b = 2(x-2)^2 \Rightarrow \begin{cases} a = -8 \\ b = 8 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[bx]}{4x+a} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[8x]}{4x-8} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{15}{4(x-2)} = -\infty$$

پس این تابع حداکثر در یک بازه به طول $\frac{1}{4}$ (مانند بازه $[\frac{1}{4}, \frac{3}{4}]$) یک به یک است.



۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} A &= (1+\cos \frac{\pi}{\lambda})(1+\cos \frac{3\pi}{\lambda})(1+\cos(\pi-\frac{3\pi}{\lambda}))(1+\cos(\pi-\frac{\pi}{\lambda})) \\ &= (1+\cos \frac{\pi}{\lambda})(1+\cos \frac{3\pi}{\lambda})(1-\cos \frac{3\pi}{\lambda})(1-\cos \frac{\pi}{\lambda}) \\ &= (1-\cos^2 \frac{\pi}{\lambda})(1-\cos^2 \frac{3\pi}{\lambda}) = \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \sin^2 \frac{3\pi}{\lambda} \\ &= \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} = (\frac{1}{4} \sin \frac{\pi}{4})^2 = \frac{1}{4} (\frac{\sqrt{2}}{4})^2 = \frac{1}{16} \end{aligned}$$

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} A &= \frac{(\cos^4 x - \sin^4 x)(\cos^4 x + \sin^4 x)}{1-2\sin^2 x \cos^2 x} \\ &= \frac{(\cos^2 x + \sin^2 x)(\cos^2 x - \sin^2 x)((\cos^2 x + \sin^2 x)^2)}{1-2\sin^2 x \cos^2 x} \\ &= \frac{-2\sin^2 x \cos^2 x}{1-2\sin^2 x \cos^2 x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \cos^2 x - \sin^2 x = \cos^2 x - 1 + \cos^2 x = 2\cos^2 x - 1 \\ &= \cos^2 x - \sin^2 x = \cos^2 x - 1 + \cos^2 x = 2\cos^2 x - 1 \end{aligned}$$

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

به ازای $x=0$ مقدار $f(x)$ برابر $-a$ است.

$$-a = a \tan \theta \xrightarrow{\frac{\pi}{2} < \theta < \pi} \theta = \frac{3\pi}{4}$$

اگر $\frac{\pi}{4}$ را به اندازه $\theta = \frac{3\pi}{4}$ به چپ ببریم و با ضریب a منقبض کنیم،

به $-\frac{\pi}{4}$ می‌رسیم.

$$\frac{\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{4}}{a} = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{-\pi}{4a} = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow a = 2 \Rightarrow \frac{a\theta}{\pi} = \frac{2}{2}$$

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = a - b \sin(2a\pi x - \frac{\pi}{4}) = a + b \cos 2a\pi x$$

$$\min\{f(x)\} = a - |b| = b \Rightarrow a = |b| + b \xrightarrow{b > 0} 2b = a$$

$$T = |a| \Rightarrow \frac{2\pi}{2a\pi} = |a| \Rightarrow |a| = 1$$

$$a > 0 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2} \Rightarrow a + b = \frac{3}{2}$$

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به تابع $f(x) = a \cos^2 \frac{\pi}{a} x$ ، دوره تناوب تابع برابر

$$T = \frac{\pi}{\frac{\pi}{a}} = a \quad (a > 0)$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}T = \frac{a}{4} \Rightarrow \frac{3}{4}a = \frac{a}{4} \Rightarrow a = 3$$

$$f(x) = 3 \cos^2 \frac{\pi}{3} x \Rightarrow f(2a-1) = f(5)$$

$$= 3 \cos^2 \frac{5\pi}{3} = 3 \cos^2 (2\pi - \frac{\pi}{3}) = 3 \cos^2 \frac{\pi}{3} = \frac{3}{4}$$



۱۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sqrt{3+a-b}=0 \Rightarrow \sqrt{3+a}=b \Rightarrow b^2=a+3 \quad (b>0)$$

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

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

$$\Rightarrow \frac{3}{4b} = \frac{1}{4} \Rightarrow b=3 \Rightarrow a=6$$

به این ترتیب، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{x^2+1}}{1-2bx} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax+|x|}{-2bx} = \frac{a+1}{-2b} = \frac{y}{-6} = -\frac{y}{6}$$

۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می‌کنیم:

$$f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots, \quad \lambda = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a \times x^n x^n}{ax^n}$$

در نتیجه $\lambda = 8$ ، پس $n=3$ ، در نتیجه $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \left(ax + b + \frac{c}{x} + \frac{d}{x^2} \right) = 4$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax^3 + 4x^2}{x-1} = L$$

عددی حقیقی باشد، پس باید عبارت $\frac{0}{0}$ شود

یعنی $x=1$ ریشه صورت باشد، پس $a+4=0$ و $a=-4$ ، بنابراین:

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

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

چون وقتی $x \rightarrow \pm\infty$ ، حد عددی حقیقی است، پس باید $a=2$ ، در

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

نتیجه $x \rightarrow m$ چون حد وقتی برابر

$+\infty$ است، پس باید مخرج ریشه مضاعف داشته باشد، یعنی

$$f(x) = \frac{-x^2 + 3x + c}{2(x-1)^2} \quad b=3 \quad \text{که } 4-2(b-1)=0$$

حد $+\infty$ است، باید به ازای $x=1$ صورت مثبت باشد، یعنی

$$c > -2 \quad \text{در نتیجه } -1+3+c > 0$$

۱۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به آنکه باقیمانده f بر $x-1$ و $x+2$ داده شده است، پس

$$\begin{cases} f(1)=1 \\ f(-2)=4 \end{cases} \text{ از طرفی:}$$

$$f(3-x) = (x^2 - 7x + 10)q(x) + \alpha x + \beta$$

$$\Rightarrow f(3-x) = (x-2)(x-5)q(x) + \alpha x + \beta$$

$$x=2: f(1) = 2\alpha + \beta \Rightarrow 2\alpha + \beta = 1$$

$$x=5: f(-2) = 5\alpha + \beta \Rightarrow 5\alpha + \beta = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\alpha + \beta = 1 \\ 5\alpha + \beta = 4 \end{cases} \Rightarrow 2\alpha = 3 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1.5 \\ \beta = -2 \end{cases}$$

پس باقیمانده تقسیم $r(x) = x-1$ است.

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

علامت‌های f و f' در نقاط A و B و C و D به صورت زیر است:

نقطه	A	B	C	D
f	+	+	-	-
f'	+	-	-	+
f f'		+		
ff'	+	-	+	-

$$f(0)=0 \text{ مماس } m=f'(0)=\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)-0}{x-0}=$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(2+x-2+x)(x^2-1)(x^2+1)}{(x^2+x-1)(\sqrt{2+x}+\sqrt{2-x})x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(x^2-1)(x^2+1)}{(x^2+x-1)(\sqrt{2+x}+\sqrt{2-x})} = \frac{2(-1)(1)}{-2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$f(1)=0 \text{ مماس } m=f'(1)=\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-0}{x-1}=$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{2+x}-\sqrt{2-x})(x^2+x+1)(x^2+1)}{x^2+x-1} = 6(\sqrt{3}-1)$$

$$f'(0)f'(1) = 3(\sqrt{6}-\sqrt{2})$$

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

تابع $y=[3x]$ در $x=2$ و $x=-2$ پیوستگی ندارد، پس ax^2+b در این ۲ نقطه صفر است، یعنی $4a+b=0$ ؛ پس $b=-4a$.

$$f(x) = (ax^2 - 4a)[3x] = a(x-2)(x+2)[3x]$$

$$f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} a(x+2)[3x] = 4a \times 5 = 20a$$

$$f'_-(-2) = \lim_{x \rightarrow -2^-} a(x-2)(-7) = 28a$$

$$f'_-(2) - f'_-(-2) = 20a - 28a = -8a$$

$$\Rightarrow -8a = 8 \Rightarrow a = -1, b = -4 \times (-1) = 4$$

$$\Rightarrow ab = -4$$