



آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۳/۱۹

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	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

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.



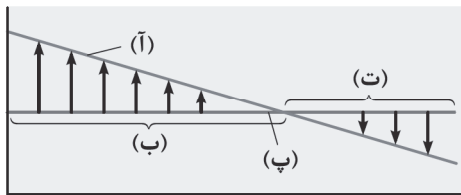
سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲



زیست‌شناسی

- ۱- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟
 «در یاخته جانوری، هر اندامک قطعاً در دخالت دارد.»
- (۱) بدون غشا - تقسیم یاخته‌ای
 - (۲) دوغشایی - تامین انرژی یاخته
 - (۳) تک‌غشایی - تولید یک نوع مولکول زیستی
 - (۴) متشکل از کیسه‌های روی هم قرار گرفته - بسته‌بندی مواد
- ۲- کدام یاخته معده در تبدیل لایه ژله‌ای حفاظتی به سد حفاظتی محکم در برابر اسید و شیرۀ معده نقش دارد؟
- (۱) پوشش سطحی
 - (۲) یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی
 - (۳) یاخته اصلی غده معده
 - (۴) یاخته کناری غده معده
- ۳- کدام گزینه در ارتباط با مری انسان، درست است؟
- (۱) همانند نای، هر لایه دارای غده ترشی آن در تماس با لایه زیرمخاط است.
 - (۲) برخلاف نای، دارای مجرای درونی صاف و فاقد چین‌خوردگی است.
 - (۳) همانند نای، مستقیماً به گذرگاهی با ماهیچه اسکلتی متصل است.
 - (۴) برخلاف نای، دارای بخشی است که با صفاق احاطه می‌شود.
- ۴- در مورد تشریح شش گوسفند کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) دهانه غضروف‌های C شکل نای، در جلوی نای قرار گرفته‌اند.
 - (۲) قبل از دو نایژه اصلی، انشعاب سومی وجود دارد که به شش کوچک وارد می‌شود.
 - (۳) غضروف‌های نایژه‌ها در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است.
 - (۴) اگر تکه‌ای از شش را ببریم در مقطع آن سه گروه سوراخ مربوط به نایژک‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل تقسیم هستند.
- ۵- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «عامل اولی که باعث افزایش حجم قفسه سینه انسان در حالت دم می‌شود عامل دوم»
- (۱) برخلاف - در ورود هوای جاری به شش‌ها نقش دارد.
 - (۲) همانند - در راندن جناغ به سمت جلو نقش دارد.
 - (۳) همانند - در هر فرایند تهویه هوا به انقباض درمی‌آید.
 - (۴) برخلاف - با یکی از لایه‌های پرده جنب در تماس است.
- ۶- کدام مورد، در ارتباط با نوعی بافت پیوندی که به طور منظم و یک‌طرفه در رگ‌های خونی یک مرد سالم جریان دارد، نادرست است؟
- (۱) حجم ماده زمینه‌ای آن معمولاً کمتر از حجم یاخته‌های آن است.
 - (۲) یاخته‌های آن توسط دو نوع یاخته بنیادی پدید آمده‌اند.
 - (۳) در باز و بسته شدن دریچه‌های قلبی به طور مستقیم نقش دارد.
 - (۴) بعضی از پروتئین‌های آن در شرایطی به شکل رشته ظاهر می‌شوند.
- ۷- در انسان، سیاهرگ‌ها
- (۱) بیشتر در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.
 - (۲) در برش عرضی، بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند.
 - (۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیواره خود، گروه‌بندی شده‌اند.
 - (۴) هم در گردش ششی و هم در گردش عمومی نسبت به سرخرگ‌ها خون بیشتری دارند.

۸- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) با ادامه جریان «ب»، مقدار نیروی «پ» خون افزایش می‌یابد.
- (۲) با برابر شدن مقدار «آ» با «پ» فشار تراوشی صفر می‌شود.
- (۳) کاهش نیروی «پ» همانند افزایش جریان «ت» مانع خیز یا ادم می‌شود.
- (۴) حجم جریان «ب» با حجم جریان «ت» در افراد سالم همواره برابر است.

۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک فرد مبتلا به نارسایی کلیه،»

- (۱) تبدیل فیبرینوژن به فیبرین، دچار اختلال می‌شود.
 - (۲) غضروف سر استخوان‌های دراز، دچار آسیب می‌شود.
 - (۳) ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید، متوقف می‌شود.
 - (۴) ترشح نوعی هورمون از لوزالمعده، افزایش می‌یابد.
- ۱۰- کدام گزینه در مورد جانورانی که مثانه آنها به هنگام خشک شدن محیط، بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند، صحیح است؟

- (۱) بطن‌های آنها خون را ابتدا به سطح تنفس و سپس به بقیه اندام‌ها پمپ می‌کنند.
 - (۲) در تمام طول زندگی خود دارای سامانه گردشی بسته و مضاعف می‌باشند.
 - (۳) دارای سازوکار تهویه‌ای فشار منفی هستند.
 - (۴) همانند کرم خاکی می‌توانند دارای حلق باشند.
- ۱۱- کدام گزینه فقط برای بعضی بافت‌های سامانه‌ای که فضای بین روپوست و بافت آوندی ساقه گیاه گوجه فرنگی را پر می‌کند، صحیح است؟
- (۱) یاخته‌هایی دارند که ضمن ایجاد استحکام، مانع رشد اندام‌های گیاهی نمی‌شوند.
 - (۲) یاخته‌های همراهی دارند که در هدایت نوعی شیره گیاهی نقش کمکی دارند.
 - (۳) دارای یاخته‌هایی‌اند که دیواره آنها در بعضی نقاط نازک باقی مانده است.
 - (۴) توسط بافتی احاطه شده‌اند که توسط لایه لیپیدی پوشانده می‌شوند.

۱۲- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ساقه گیاه گوجه‌فرنگی، بافت‌هایی که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کنند، ممکن نیست»

- (۱) ضمن ایجاد استحکام، مانع از رشد اندام گیاهی شوند.
 - (۲) همگی متعلق به یک بخش قابل تشخیص یا یک سامانه بافتی باشند.
 - (۳) دارای یاخته‌هایی باشند که دیواره آنها در بعضی نقاط نازک مانده است.
 - (۴) دارای یاخته‌هایی باشند که پس از لیگنینی (چوبی) شدن دیواره‌شان، ارتباط پلاسمودسمی خود را حفظ کنند.
- ۱۳- پیراپوست (پریدرم) تنه یک درخت چندساله دولپه‌ای فاقد کدام ویژگی است؟

- (۱) یاخته‌هایی با دیواره نفوذپذیر به آب
- (۲) توانایی هدایت شیره پرورده
- (۳) تأثیر روی جریان توده‌ای شیره خام
- (۴) برآمدگی‌های در سطح برای تبادل گازها

۱۴- کدام عبارت در ارتباط با درختان تولید کننده میوه درست است؟

- (۱) تعداد محل‌های منبع همواره از تعداد محل‌های مصرف بیشتر است.
- (۲) مهم‌ترین محل‌های منبع، محلی‌های ذخیره‌ای در اندام زیرزمینی گیاه است.
- (۳) حرکت شیره پرورده برخلاف آب در گیاه، در همه جهات می‌تواند انجام شود.
- (۴) قندی که به دنبال بارگیری آبکشی، پتانسیل آبی را کاهش می‌دهد در نگهبان روزنه با برخورد نور انباشته می‌شود.

۱۵- کدام عبارت صحیح است؟

«در هر جانوری با حفره گوارشی به طور حتم»

- (۱) دستگاه عصبی محیطی فاقد گره عصبی است.
- (۲) هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای نورون‌هاست.
- (۳) تحریک هر نورون موجب تحریک همه نورون‌های دیگر می‌شود.
- (۴) ارتباط یاخته عصبی با یاخته ماهیچه‌ای توسط پیک شیمیایی انجام می‌شود.

۱۶- چند مورد درباره حواس پیکری انسان صحیح است؟

- (الف) بعضی از گیرنده‌های فاقد پوشش پیوندی آن، تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی تحریک می‌شوند.
- (ب) هر گیرنده دمایی در بعضی دیواره رگ‌ها، به سرما و گرما حساس است.
- (ج) پوست فاقد گیرنده‌های یکی از حس‌های حواس پیکری است.
- (د) گیرنده فشار آن دارای انواعی یاخته غیر عصبی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

«بزرگ‌ترین بخش مغز در ماهی»

- (۱) مسئول پردازش اطلاعات بینایی است.
- (۲) در تشخیص مولکول‌های شیمیایی اطراف ماهی نقش دارد.
- (۳) به هیچ عصبی متصل نیست.
- (۴) مرکز تنظیم تعادل و حفظ بدن است.

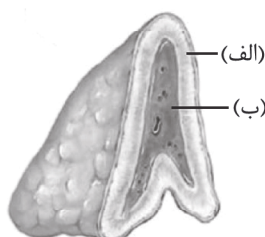
۱۸- کدام مورد در ارتباط با ساختار اسکلت در جانوران صحیح است؟

- (۱) عروس دریایی برای حرکت به سمت مخالف، نیاز به خروج آب از دهان خود دارد.
- (۲) اساس حرکت در جانورانی با اسکلت آب ایستایی متفاوت با جانورانی با اسکلت درونی است.
- (۳) در همه جانورانی که اسکلت بیرونی دارند، دفع مواد زائد نیتروژن دار وابسته به لوله‌های مالپیگی است.
- (۴) مهره‌دارانی که اندازه مغزشان نسبت به وزن بدن زیاد است، ساختار استخوانی متفاوت با استخوان انسان دارند.

۱۹- در انسان تارهای ماهیچه‌ای که مسئول انقباض سریع هستند، در مقایسه با تارهای ماهیچه‌ای نوع گند

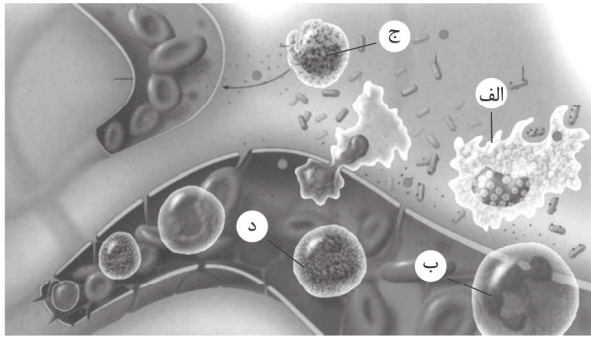
- (۱) میوگلوبین کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.
- (۲) میتوکندری‌های بیشتری دارند و موجب فعالیت بیشتر آنزیم‌های انیدراز کربنیک خون می‌شوند.
- (۳) تعداد هسته‌های بیشتری دارند و برای حرکات استقامتی مثل شنا ویژه شده‌اند.
- (۴) حاوی مقدار کمی رنگدانه قرمز هستند که می‌توانند به انواعی از گازهای تنفسی متصل شوند.

۲۰- با توجه به شکل مقابل، بخش (الف) بخش (ب)



- (۱) همانند - تحت تأثیر هورمون‌های محرک هیپوفیز پیشین قرار دارد.
- (۲) برخلاف - با ترشحات خود باعث افزایش گلوکز خون (پلازما) می‌شود.
- (۳) برخلاف - تحت تأثیر دستگاه عصبی سمپاتیک (هم‌حس) قرار می‌گیرد.
- (۴) همانند - با ترشح پیک شیمیایی باعث افزایش فشار تراوشی می‌شود.

۲۱- در ارتباط با یاخته مشخص شده در شکل مقابل کدام عبارت نادرست است؟



(۱) یاخته (الف) با ترشح پیک شیمیایی گویچه‌های سفید

خون را به محل آسیب فرا می‌خواند.

(۲) یاخته (ج)، نوعی بیگانه‌خوار است که در گروه

گویچه‌های سفید دانه‌دار قرار ندارد.

(۳) یاخته (د)، محتویات دانه‌های تیره خود را روی

انگل‌ها می‌ریزد.

(۴) یاخته (ب)، مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند و چابک

است.

۲۲- کدام گزینه در مورد نوعی گویچه سفید، که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشا می‌گیرد، ولی سیتوپلاسم بدون دانه دارد، نادرست است؟

(۱) دارای هسته تکی خمیده یا لوبیای شکل بوده و توانایی عبور از رگ را دارد.

(۲) پس از تغییر، می‌تواند درون حبابک‌های دستگاه تنفس، بیگانه‌خواری کند.

(۳) پس از تغییر، می‌تواند باعث فعال شدن نوعی از یاخته‌ها درون گره لنفی شود.

(۴) با ترشح نوعی پروتئین و آنزیم، در مرگ برنامه ریزی شده یاخته سرطانی نقش دارد.

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

«در کاستمان (میوز) ۱ کاستمان (میوز) ۲ یاخته شروع کننده تقسیم در پایان همان تقسیم نصف می‌شود.»

(۱) همانند - ماده وراثتی اصلی هسته

(۲) همانند - تعداد فام‌تن‌ها

(۳) برخلاف - تعداد ژن‌های هر فام‌تن

(۴) برخلاف - تعداد فامینک‌ها

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«طی مدت قاعدگی در یک زن جوان،»

(۱) ترشح استروژن و پروژسترون در بدن متوقف شده‌است.

(۲) ترشح نوعی پیک شیمیایی از کبد و کلیه افزایش می‌یابد.

(۳) ترشح نوعی هورمون مهارکننده از نورون‌های ترشحی هیپوتالاموس افزایش می‌یابد.

(۴) انبانک‌های جدیدی تشکیل می‌شوند که معمولاً یکی از آنها رشد خود را آغاز می‌کند.

۲۵- چند مورد، با یک دوره جنسی یک زن جوان، مطابقت دارد؟

(الف) FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک (فولیکول) می‌شود.

(ب) تشکیل انبانک (فولیکول) در پی پیدایش مام یاخته رخ می‌دهد.

(ج) پس از شروع ضخیم شدن دیواره رحم، بزرگ شدن انبانک (فولیکول) ادامه می‌یابد.

(د) به دنبال تشکیل جسم سفید، ترشح هورمون استروژن و پروژسترون در تخمدان متوقف می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- کدام گزینه در مورد تکثیر غیرجنسی گیاهان صحیح است؟

(۱) هر ساقه زیرزمینی که در این تولیدمثل شرکت می‌کند، در سطح خود دارای ریشه افشان‌اند.

(۲) در روشی که قطعه‌هایی از ساقه در خاک قرار داده می‌شود، پیوندک‌ها تکثیر می‌گردند.

(۳) می‌توان در محیطی کاملاً سترون از یاخته‌های مجزای پارانشیمی، گیاهانی با ژنگان یکسان پدید آورد.

(۴) ساقه رونده همانند زمین ساقه به طور افقی رشد می‌کند ولی برخلاف آن دارای جوانه‌های انتهایی و جانبی است.

۲۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در به‌طور طبیعی، هر یاختهٔ تک‌لادی تولید شده که دارای توانایی رشتمان (میتوز) است، قطعاً»

الف) کیسهٔ گرده - سازندهٔ لولهٔ گرده می‌باشد.

ب) تخمک - جزو کیسه رویانی می‌باشد.

ج) کیسهٔ گرده - درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود.

د) تخمک - در پی تلافاز، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۸- کدام عبارت در ارتباط با پاسخ گیاهان به محرک‌های خارجی نادرست است؟

۱) در ساقه نوعی گیاهی انگل، رشد یاخته‌های در تماس با تکیه‌گاه، کم است.

۲) برگچه‌های گیاه حساس در برخورد با اجسام در اثر تغییر فشار تورژسانس به هم نزدیک می‌شوند.

۳) سنگواره تشکیل شده از حشره و ترشحات گیاه به دنبال نوعی پاسخ دفاعی در برابر زخم ایجاد می‌شود.

۴) برگ‌های تله‌مانند گیاه گوشتخوار توبره واش با برخورد با حشره به هم نزدیک شده و بسته می‌شوند.

۲۹- کدام عبارت در ارتباط با پاسخ گیاهان به محرک‌های خارجی صحیح است؟

۱) علت پیچش گیاه علفی مو به تکیه‌گاه، به علت تفاوت رشد ساقه است.

۲) با کج شدن گلدان نوعی گیاه علفی، ریشه برخلاف ساقه، دچار زمین‌گرایی می‌شود.

۳) در نوعی گندم اگر بذر گیاه مرطوب و در سرما قرار گیرد، دوره رویشی آن کوتاه و زودتر گل می‌دهد.

۴) ضربه زدن به برگچه‌های گیاه حساس، باعث تغییر فشار تورژسانس در هریک از یاخته‌های آن خواهد شد.

۳۰- کدام مورد در ارتباط با آنزیم‌های بدن انسان، صحیح است؟

۱) همگی در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

۲) جایگاه فعال آنها تنها برای اتصال به یک نوع پیش ماده اختصاصی شده است.

۳) فقط بعضی از آنها برای رسیدن به بهترین فعالیت، به pH بهینه خود، نیاز دارند.

۴) غیرفعال شدن آنها فقط در بعضی دماهای غیرطبیعی، امکان برگشت به حالت فعال را دارد.

۳۱- کدام عبارت نادرست است؟

۱) قبل از تحقیقات چارگاف تصور می‌شد چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند.

۲) واتسون و کریک مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که با پژوهش‌های امروزی مورد تایید قرار گرفت.

۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوهای ایکس توانستند به ساختار شیمیایی مولکول دنا پی ببرند.

۴) هیچ‌گاه در دنا طبیعتی تعداد پیوندهای هیدروژنی نمی‌تواند از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر باشد.

۳۲- کدام گزینه در حالت طبیعی صحیح نیست؟

۱) در فرآیند پیرایش، پیوند فسفودی استر همواره بین رونوشت‌های بیانه (اگزون) تشکیل می‌شود.

۲) در یاختهٔ یوکاریوتی، تعداد رمزه (کدون)‌های رنای بالغ با تعداد رمزه‌های رنای نابالغ (اولیه) برابر است.

۳) مواد اولیهٔ مصرفی در ترجمه، برای اتصال به توالی پادرمزه‌ای اختصاصی خود به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند.

۴) در رونویسی همانند همانندسازی، هر باز پورینی رشتهٔ الگو، تنها با یک نوع باز پیریمیدینی نوکلئوتید آزاد جفت می‌شود.

۳۳- در ارتباط با فرایند ترجمه می‌توان نتیجه گرفت

۱) عاملی که سبب جدا شدن دو زیرواحد ریبوزوم از هم می‌شود، سبب جدا شدن پلی‌پپتید از tRNA نیز می‌شود.

۲) هرگاه رنای ناقلی از جایگاه E خارج شود، قطعاً رنای ناقلی به جایگاه A راتن وارد و با رمزه پیوند برقرار کرده است.

۳) هرگاه ساختار رناتن کامل شود، اولین رنای ناقل می‌تواند به جایگاه P وارد و با رمزهٔ آغاز پیوند برقرار کند.

۴) به دنبال تشکیل هر پیوند پپتیدی در جایگاه P، رناتن به اندازهٔ یک رمزه (کدون) به سمت رمزه پایان جابه‌جا می‌شود.

۳۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر صفت پیوسته، چند جایگاه ژنی بوده و طیف‌های آستانه‌ای، ژن‌نمود خالص دارند.
- (۲) هر صفت تک جایگاه ژنی، به دو شکل متفاوت در یک جمعیت دیده می‌شود.
- (۳) هر صفت گسسته، تنها روی یک نوع فام‌تن دارای جایگاه ژنی است.
- (۴) هر صفت چند جایگاه ژنی، رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارد.

۳۵- ذرتی که برای صفت رنگ، همه انواع دگره‌ها را دارد، در مقایسه با ذرتی که

- (۱) نیمی از انواع این دگره‌ها را دارد، قطعاً قرمزتر است.
- (۲) در هر جایگاه ژنی خود خالص است، قطعاً قرمزی کمتری دارد.
- (۳) در دو جایگاه ژنی ناخالص است، قطعاً رخ‌نمود متفاوتی دارد.
- (۴) فقط در یک جایگاه ژنی خود خالص است، قطعاً قرمزی بیشتری دارد.

۳۶- چند مورد از عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت‌ها در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارد؟

الف) جهش	ب) انتخاب طبیعی	ج) نوترکیبی	د) رانش ژن
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۳۷- چند مورد، می‌تواند دستاورد شواهد تغییر گونه‌ها در سطح مطالعات مولکولی باشد؟

- الف) وجود توالی‌های حفظ شده در بین گونه‌هایی با اندام‌های آنالوگ
- ب) شناسایی ژن‌های مسئول پیدایش اندام‌های وستیجیال
- ج) پی بردن به تاریخچه تغییر گونه‌های خویشاوند
- د) شناسایی ژن‌های خاص یک گونه

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

۳۸- (در سطح کتاب درسی) در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون راکیزه کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در مسیر الکترون‌های $FADH_2$ به اکسیژن، هر یک از مولکول‌ها با فسفولیپیدهای غشای بیرونی تماس دارند.
- (۲) در مسیر الکترون‌های $NADH$ به اکسیژن، سه پروتون (H^+) از بخش داخلی راکیزه خارج می‌شوند.
- (۳) با مهار هر یک از پمپ‌های این زنجیره در روند تبدیل $FADH_2$ به FAD اختلال ایجاد می‌شود.
- (۴) تنها یکی از پمپ‌های این زنجیره مستقیماً سبب تبدیل $NADH$ به NAD^+ می‌شود.

۳۹- کدام فرآیند بین تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی در جاندارانی با بافت‌های سازنده لیگنین، مشترک است؟

- (۱) تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفات

- (۲) اکسایش $NADH$ به کمک ترکیب دوکربنی

- (۳) آزادسازی کربن دی‌اکسید با اکسایش پیرووات

- (۴) تولید ATP اکسایشی به دنبال مصرف $NADH$

۴۰- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر گیاهی که قادر است کربن دی‌اکسید را تثبیت کند،»

- الف) فقط هنگام روز - در نور شدید و گرمای زیاد، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را افزایش می‌دهد.
- ب) هنگام شب - عصا را خارج شده از آن در آغاز روشنائی اسیدی‌تر از آغاز تاریکی است.
- ج) در ترکیب چهارکربنی - تثبیت کربن را در دو یاخته متفاوت انجام می‌دهد.
- د) فقط توسط چرخه کالوین - بدون حضور اکسیژن، $NADH$ می‌سازد.

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

۴۱- کدام عبارت، در ارتباط با هر فتوسینتیم موجود در غشای تیلاکوئید گیاه آفتابگردان، صحیح است؟

- (۱) با دارا بودن سبزینه‌های $P700$ یا $P680$ ، حداکثر جذب نوری را دارد.
- (۲) کمبود الکترونی خود را، مستقیماً از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جبران می‌کنند.
- (۳) انرژی جذب شده در آنتن‌ها، قطعاً باعث خروج الکترون از مدار خود می‌شود.
- (۴) الکترون‌های مرکز آنها، همواره پس از برانگیخته شدن الکترون‌های آنتن‌ها، برانگیخته می‌شود.

۴۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر یاخته بنیادی مورولا هر یاخته بنیادی موجود در بین یاخته‌های تمایز یافته یک فرد بالغ،»

- (۱) همانند - در محیط آزمایشگاهی توانایی تشکیل هر نوع اندامی را دارد.
- (۲) برخلاف - می‌تواند همه ژن‌های خود را هم زمان روشن (بیان) کند.
- (۳) همانند - توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را دارد.
- (۴) برخلاف - تحت شرایط تنظیم شده آزمایشگاهی می‌تواند به همه انواع یاخته‌های جنینی متمایز شود.

۴۳- کدام موارد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مهندسی ژنتیک استفاده از به این دلیل است که»

- (۱) قسمتی از سامانه دفاعی باکتری در اولین مرحله - بتوانند دناى نوترکیب بسازند.
- (۲) آنزیم لیگاز(اتصال دهنده) - بین دو انتهای مکمل، پیوند فسفودی استر ایجاد کرد.
- (۳) آمپی سیلین - یاخته‌های غیرترانژنی به دلیل حساسیت به پادزیست از بین می‌روند.
- (۴) شوک الکتریکی و یا گرمایی به همراه مواد شیمیایی - در دیواره باکتری منافذی ایجاد شود.

۴۴- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در رفتار غذایی»

- (۱) به طور معمول غذاهای مورد استفاده اندازه متفاوتی دارند.
- (۲) گاهی غذایی مصرف می‌شود که محتوای انرژی چندانی ندارد.
- (۳) بهینه، صرفاً غذاهای با بیشترین محتوای انرژی مصرف می‌شوند.
- (۴) موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر صورت می‌پذیرد.

۴۵- رفتار شکار پروانه‌های موناخ توسط پرندگان آزمایش پاولف از نوع رفتار بود که منجر به تنوع در جمعیت این پروانه‌ها شد.

(۲) برخلاف - شرطی شدن فعال - کاهش

(۴) برخلاف - شرطی شدن فعال - حفظ

(۱) همانند - شرطی شدن کلاسیک - حفظ

(۳) همانند - شرطی شدن کلاسیک - کاهش



آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۳/۱۹

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	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲

فیزیک

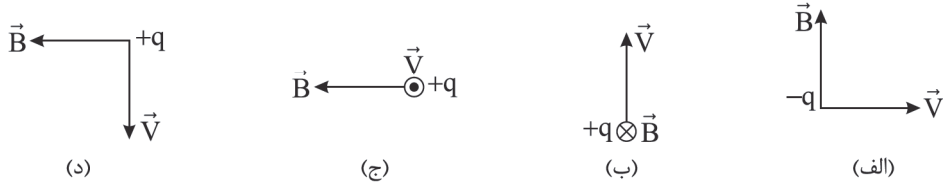
۴۶- در چه تعداد از موارد زیر از بازتاب امواج استفاده می‌شود؟

الف) میکروفون سهموی ب) دستگاه لیتوتریپسی ج) دستگاه سونار

د) عدسی عینک ه) یاشندگی نور در منشور

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷- در کدام یک از شکل‌های زیر جهت نیروی وارد شده به ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی در یک جهت است؟



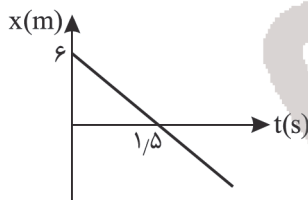
الف و ب (۱) ب و ج (۲) الف و د (۳) ج و د (۴)

۴۸- اگر یک رابطه فیزیکی به صورت $V^2 = \frac{A}{x+3} + B$ تعریف شده باشد که در آن V نماد سرعت در SI و x نماد جابه‌جایی در SI باشد،

یکای $\frac{A}{B}$ از جنس کدام یک از کمیت‌های زیر است؟

طول (۱) تندی (۲) شتاب (۳) عکس طول (۴)

۴۹- شکل مقابل نمودار مکان-زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. مسافت طی شده در ۲ ثانیه سوم چند متر است؟



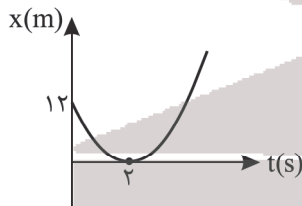
۲ (۱)
۸ (۲)
۱۲ (۳)
۲۴ (۴)

۵۰- متحرکی با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ در راستای محور x حرکت می‌کند. اگر اندازه جابجایی متحرک در ثانیه‌های دوم و سوم حرکت با یکدیگر

برابر باشد، مقدار سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

۱۵ (۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴)

۵۱- نمودار مکان-زمان متحرکی در حرکت روی خط راست به صورت سهمی شکل مقابل است. سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟



۴ (۱)
۶ (۲)
۱۲ (۳)
۲ (۴)

۵۲- مطابق شکل در شرایط خلأ توسط طناب سبکی جسمی به جرم m را توسط نیروی F می‌کشیم و جسم با شتاب a به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروی F، ۵ برابر شود شتاب حرکت نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟



۵ برابر (۱)
کمتر از ۵ برابر (۲)
بیشتر از ۵ برابر (۳)

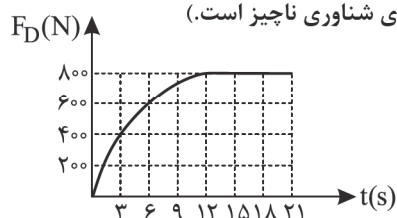
۴) بسته به شرایط هر ۳ گزینه ۱، ۲ و ۳ می‌تواند درست باشد.

۵۳- معادله حرکت جسمی به جرم ۴ کیلوگرم در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t + 4$ است. اگر این جسم به صورت مماس روی سطح افق پرتاب شده باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح افق کدام گزینه می تواند باشد؟

- (۱) $0/45$ (۲) $0/35$ (۳) $0/25$ (۴) هیچ کدام

۵۴- نمودار روبه‌رو، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر یک چتر باز از لحظه سقوط از هواپیما تا لحظه باز شدن چتر را نشان می‌دهد. در

لحظه $t = 6s$ شتاب حرکت این چتر باز چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و نیروی شناوری ناچیز است.)



(۱) ۲

(۲) $2/5$

(۳) ۳

(۴) $3/5$

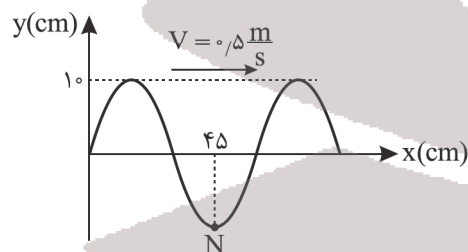
۵۵- در حرکت هماهنگ ساده‌ای طول پاره‌خط نوسان برابر $40cm$ است. اگر حداقل مدت زمان لازم برای رسیدن نوسانگر از یک انتهای پاره‌خط نوسان به وضع تعادل برابر $0/2s$ باشد، معادله مکان - زمان نوسانگر در SI کدام است؟

- (۱) $x = 0/4 \cos(5\pi t)$ (۲) $x = 0/2 \cos(\frac{5\pi}{4} t)$ (۳) $x = 0/4 \cos(\frac{5\pi}{4} t)$ (۴) $x = 0/2 \cos(5\pi t)$

۵۶- جسمی به جرم $50g$ به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر $0/75mJ$ باشد، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر $0/5mJ$ است، تندی نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) $0/1$ (۲) ۱۰ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $0/2\sqrt{5}$

۵۷- شکل مقابل نقش موجی را در لحظه $t = 0$ نمایش می‌دهد، بیشینه شتاب نقطه N از محیط انتشار موج چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($\pi \approx 3$)



(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) $2/5$

۵۸- یک موج رادیویی با زاویه تابش 37° به مرز جدایی دو محیط تابیده و با زاویه شکست 53° وارد محیط دوم می‌شود، اگر اختلاف

طول موج این موج در دو محیط $500km$ باشد، طول موج این موج در محیط اول چند مگامتر است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

- (۱) $1/5$ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۲

۵۹- در اتم هیدروژن، اختلاف فاصله دو مدار متوالی ۱۱ برابر شعاع مدار اول است. شماره این مدارها کدام است؟

- (۱) ۳ - ۲ (۲) ۴ - ۳ (۳) ۵ - ۴ (۴) ۶ - ۵

۶۰- کدام یک از فوتون‌های زیر با انرژی‌های داده شده مربوط به نور مرئی نیست؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $h = 4 \times 10^{-15} eV.s$)

- (۱) فوتون A با انرژی $1/2 eV$
 (۲) فوتون B با انرژی $2 eV$
 (۳) فوتون C با انرژی $2/2 eV$
 (۴) فوتون B با انرژی $2/5 eV$

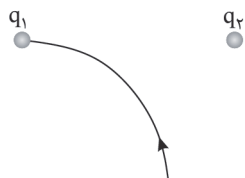
۶۱- هسته مادر ${}^{230}_{90}X$ با تابش تعدادی آلفا و تعدادی ذره β^+ به هسته دختر Y تبدیل شده و تعداد نوکلئون‌های آن ۱۶ عدد کاهش می‌یابد. اگر تعداد نوترون‌های هسته دختر از پروتون‌های آن ۵۴ تا بیشتر باشد، چند ذره β^+ در این واپاشی گسیل شده است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۲- اگر $3/0$ گرم جرم به طور کامل به انرژی تبدیل شود، انرژی تولید شده چند میلیون لامپ $50 W$ را به مدت یک شبانه‌روز روشن می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) $6/25$ (۲) $6/25 \times 10^6$ (۳) $12/5$ (۴) $12/5 \times 10^6$

۶۳- در ناحیه‌ای از فضا، یکی از خطوط میدان الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 مطابق شکل رسم شده است. کدام گزینه در مورد علامت بارها و مقایسه اندازه بارها درست است؟



- (۱) $q_1 > 0$, $q_2 < 0$, $|q_1| < |q_2|$
 (۲) $q_1 < 0$, $q_2 > 0$, $|q_1| > |q_2|$
 (۳) $q_1 < 0$, $q_2 < 0$, $|q_1| > |q_2|$
 (۴) $q_1 > 0$, $q_2 > 0$, $|q_1| < |q_2|$

۶۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره باردار به جرم $0/1g$ ، از نقطه‌ای با پتانسیل V_1 از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به نقطه دیگری با پتانسیل V_2 می‌رسد، اگر بار ذره $25 \mu C$ و در این مسیر تنها نیروی موثر بر ذره فقط از طرف میدان الکتریکی وارد شود، $V_1 - V_2$ چند ولت است؟

- (۱) -200 (۲) 100 (۳) 200 (۴) -100

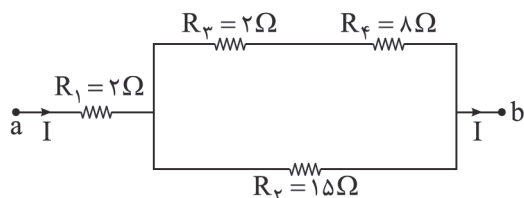
۶۵- مدار یک فلش عکاسی انرژی الکتریکی با ولتاژ $200V$ را در یک خازن $45 \mu F$ ذخیره می‌کند، اگر تقریباً همه این انرژی در مدت $5ms$ توسط خازن آزاد شود، توان متوسط خروجی فلش چند کیلووات است؟

- (۱) $4/5$ (۲) 18 (۳) $4/5 \times 10^3$ (۴) 18×10^3

۶۶- مقاومت الکتریکی یک سیم برابر با R است. اگر $\frac{1}{4}$ از طول سیم را بریده و کنار بگذاریم و قسمت باقی‌مانده را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم به طول آن 25% اضافه شود، مقاومت قطعه سیم جدید چند برابر R می‌شود؟ (دما ثابت است)

- (۱) $\frac{25}{32}$ (۲) $\frac{25}{16}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۶۷- در شکل زیر توان مصرفی کدام مقاومت از بقیه بیشتر است؟



- (۱) R_1
 (۲) R_2
 (۳) R_3
 (۴) R_4

۶۸- در دستگاه مختصات نشان داده شده ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -10^{-5} \text{ nC}$ و با سرعت $\vec{V} = 300\vec{j}$ در SI به صورت عمود بر میدان مغناطیسی B شلیک می‌شود. اگر بلافاصله پس از شلیک نیروی مغناطیسی $\vec{F} = 0.6\vec{i}$ در SI بر ذره اثر کند، میدان مغناطیسی برابر تسلا و است.



(۱) ۲، برون سو

(۲) ۵/۰، برون سو

(۳) ۲، درون سو

(۴) ۵/۰، درون سو

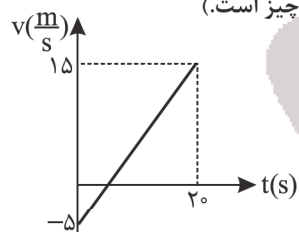
۶۹- پیچه مسطحی با ۱۰۰ حلقه و مقاومت الکتریکی ۵ اهم، دارای مساحت ۲۰ سانتی متر مربع بوده و سطح آن، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت است. میدان مغناطیسی با آهنگ چند گاوس بر ثانیه تغییر کند تا جریان دو میلی آمپر در پیچه القا شود؟

(۱) ۲۰ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) ۵۰۰ (۴) 5×10^{-5}

۷۰- اگر جریان عبوری از القاگری ۴ آمپر افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن ۲۱ درصد افزایش می‌یابد. جریان عبوری از القاگر در حالت دوم چند آمپر است؟

(۱) ۴۴ (۲) ۴۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۱

۷۱- جسمی به جرم ۴ kg تحت تأثیر نیروی ثابت و خالص F قرار دارد، شکل مقابل نمودار سرعت - زمان حرکت جسم از لحظه اعمال نیرو به جسم را نشان می‌دهد. توان متوسط این نیرو در مدت ۲۰ ثانیه اول چند وات است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است.)



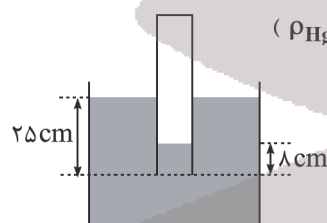
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۸۰

۷۲- دهانه لوله قائم بسته‌ای تا عمق ۲۵ cm درون مایع به چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ فرو برده شده است. اگر ارتفاع مایع داخل لوله ۸ cm باشد، فشار هوای محبوس در داخل لوله چند سانتی متر جیوه است؟ ($\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$, $P_0 = 76 \text{ cmHg}$)



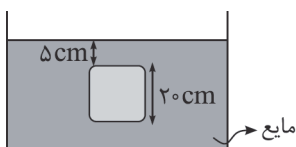
(۱) ۷۵

(۲) ۷۷

(۳) ۷۸

(۴) ۷۴

۷۳- مکعب توپری که هر ضلع آن ۲۰ سانتی متر است، مطابق شکل درون مایعی به چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. اختلاف نیرویی که از طرف



مایع به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

(۱) ۸۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۴۰

(۴) ۳۰۰

۷۴- کره مسی A توپر و دارای شعاع R و کره مسی B با شعاع خارجی R دارای حفره‌ای کروی به شعاع $\frac{R}{4}$ است. دمای اولیه هر دو کره برابر است. به هر دو کره گرمای یکسانی می‌دهیم، افزایش حجم کره A، ΔV_A و افزایش حجم ظاهری کره B را ΔV_B می‌نامیم. در این صورت $\frac{\Delta V_B}{\Delta V_A}$ کدام گزینه خواهد شد؟

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) ۲

۷۵- یک قطعه مس به دمای 82°C را وارد 200 گرم آب 10°C می‌کنیم. بدون هیچ مبادله گرمایی با محیط پیرامون، دمای تعادل 12°C

می‌شود. جرم قطعه مس چند گرم بوده است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

شیمی

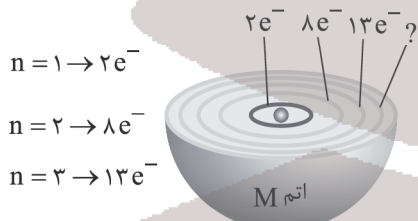
۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) درصد فراوانی اکسیژن در زمین از درصد فراوانی آن در مشتری بیشتر است.
 - (۲) مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است و سبب پراکنده شدن ذرات زیراتمی در فضا می‌شود.
 - (۳) اولین عناصری که پا به عرصه جهان گذاشتند، همان دو عنصر نسبتاً فراوان مشتری بودند.
 - (۴) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
- ۷۷- تعداد مولکول‌های موجود در چند گرم گاز اوزون (O_3) با تعداد اتم‌ها در 120 گرم گاز گوگرد تری اکسید برابر است؟ ($S = 32, O = 16$)

- (۱) ۲۸۸ (۲) ۱۴۴ (۳) ۷۲ (۴) ۹۶

۷۸- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اتم M می‌تواند دارای ۸ الکترون با $l = 0$ باشد.
- (۲) عنصر M می‌تواند عنصر واسطه از گروه ۶ یا ۷ جدول دوره‌ای باشد.
- (۳) شمار الکترون‌های با $l = 2$ در اتم M نصف آن در اتم ^{35}X می‌باشد.
- (۴) در اتم M حداکثر ۷ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.



۷۹- اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{127}\text{X}^-$ برابر ۲۰ باشد، عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه با $l = 1$ آن با سایر عنصرهای هم‌گروهش مشابه است.
- (۲) عدد اتمی گاز نجیب نئون با شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه S این عنصر برابر است.
- (۳) با شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا هم‌دوره است.
- (۴) جزء عناصر پرتوزا است که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن، بزرگ‌تر از $1/5$ است.

۸۰- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) گاز شهری به طور عمده از نوعی مولکول پنج اتمی تشکیل شده است.

(ب) گاز نیتروژن در صنعت کاربرد چندانی ندارد، زیرا واکنش پذیری آن بسیار ناچیز است.

(پ) واکنش تهیه سولفوریک اسید برخلاف نیتریک اسید، شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

(ت) در دما و فشار ثابت، حجم یک نمونه گازی تنها به مقدار آن وابسته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- پس از موازنه معادله واکنش های داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) ضرایب H_2O در معادله دو واکنش برابر هستند.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه های محلول در آب در واکنش (I) برابر ۱۲ است.

(۳) در معادله واکنش (II) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فراورده ها برابر است.

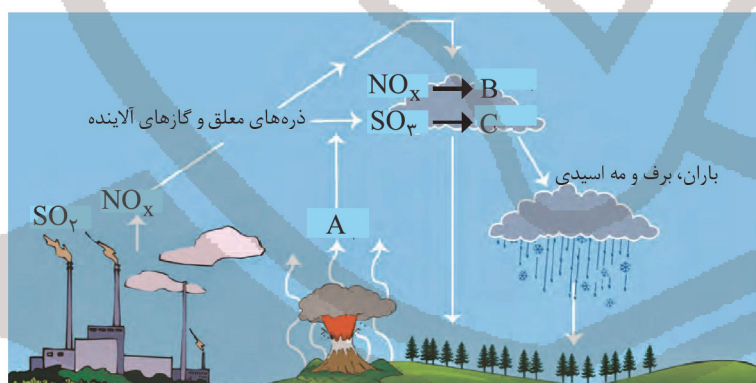
(۴) ضریب استوکیومتری واکنش دهنده گازی در دو واکنش برابر است.

۸۲- در یکی از لایه های هواکره به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا $3/4^\circ\text{C}$ کاهش می یابد. در صورتی که ارتفاع این لایه برابر

۲۵km باشد، اختلاف دمای ابتدا و انتهای لایه برابر با چند کلون است؟

(۱) ۳۵۸ (۲) ۸۵ (۳) ۳۵۲ (۴) ۷۹

۸۳- با توجه به شکل زیر، کدام مطلب درست است؟



(۱) ماده A یکی از فراورده های سوختن زغال سنگ نیز به شمار می رود.

(۲) مواد B و C به ترتیب HNO_3 و H_2SO_4 بوده که عامل ایجاد باران اسیدی هستند.

(۳) در ساختار لوویس ترکیب A، نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی برابر ۱/۵ است.

(۴) pH آب باران که در آن مواد B و C حل شده اند، بیشتر از pH باران طبیعی بوده و خاصیت اسیدی بیشتری دارد.

۸۴- همه گزینه های زیر درست هستند، به جز

(۱) یون سدیم، کلرید، منیزیم و آهن (II) از جمله یون های مشترک موجود در آب دریا و آب آشامیدنی هستند.

(۲) آب آشامیدنی محلولی زلال و همگن بوده که نوع و مقدار حل شونده های موجود در آن با دیگر آب ها متفاوت است.

(۳) در میان یون های موجود در آب آشامیدنی، حداقل دو یون چند اتمی یافت می شود.

(۴) برای حفظ سلامت دندان ها، مقدار بسیار کم و مناسب از یون فلوئورید (F^-) را به آب آشامیدنی می افزایند.

۸۵- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) آب دریا منبع مهمی برای استخراج فلز منیزیم است.

(ب) رایج‌ترین شیوه برای بیان غلظت یک محلول استفاده از درصد جرمی است.

(پ) حدود نیمی از سدیم کلرید استخراج‌شده در تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(ت) درصد جرمی را با نماد $\frac{W}{W} \%$ نمایش می‌دهند که نشان‌دهنده مقدار گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم حلال است.

(ث) برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق از کمیتی به نام ppm استفاده می‌شود که نشان می‌دهد در یک کیلوگرم از محلول چند گرم حل‌شونده وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶- با توجه به جدول‌های زیر تفاوت جرم سدیم نیترات حل‌شده در ۶۰۶ گرم محلول سیرشده آن در دمای 37.5°C با جرم آب موجود در

۶۰۴ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای 80°C برابر چند گرم است؟

$\theta (^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{\text{gNaNO}_3}{100\text{gH}_2\text{O}})$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

$\theta (^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}})$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶

۴۷/۲۰ (۴) ۱۴۱/۱۴ (۳) ۹۴ (۲) ۱۰۲ (۱)

۸۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) سیلیسیم یک شبه‌فلز بوده و همانند کربن در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرد.

(۲) ژرمانیم و سرب در دسته فلزها قرار دارند، از این رو شکل‌پذیر بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

(۳) داشتن رسانایی الکتریکی بالا، شکننده بودن و تمایل به تشکیل پیوندهای اشتراکی با دیگر عناصر نمی‌تواند همزمان از ویژگی‌های یک عنصر باشد.

(۴) عناصر سیلیسیم و ژرمانیم برخلاف کربن رسانایی گرمایی خوبی داشته، اما رسانایی الکتریکی پایینی دارند.

۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) فلوئور در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۲) فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده می‌شود و در مجاورت هوا جلای نقره‌ای آن به سرعت از بین می‌رود.

(۳) طلا فلزی است که در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند و با اکسیژن هوا واکنش نمی‌دهد.

(۴) رنگ‌های موجود در سنگ‌های گران‌بها، به دلیل وجود برخی از ترکیب‌های فلزهای دسته d است.

۸۹- در واکنش زیر، ۸۰۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰ درصد واکنش با مقدار کافی کربن می‌شود. جرم آهن تولیدی چند گرم

است؟ (بازده واکنش ۱۰۰ درصد و $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$

۵۶۰ (۱) ۴۴۸ (۲) ۲۸۰ (۳) ۲۲۴ (۴)

۹۰- نام کدام آلکان به درستی بیان شده است؟

- (۱) ۲، ۲ - دی متیل - ۳ - اتیل هپتان
(۲) ۶ - اتیل - ۲، ۳ - دی متیل هپتان
(۳) ۴ - اتیل - ۳ - متیل هگزان
(۴) ۶ - اتیل - ۲، ۵، ۷ - تترامتیل اوکتان

۹۱- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.
(ب) از دیدگاه شیمیایی شمار پیوندهای دوگانه و واکنش‌پذیری روغن در مقایسه با چربی کمتر است.
(پ) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.
(ت) یکای اندازه‌گیری گرما در SI ژول می‌باشد و ۱J برابر $1\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) یک ویژگی بنیادی همه واکنش‌های شیمیایی انتقال گرما به محیط پیرامون است.
(ب) ترموشیمی شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد.
(پ) با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.
(ت) شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.
(ث) در شرایط یکسان گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۱ مول الماس در مقایسه با ۱ مول گرافیت کمتر است.
- (۱) آ، ب و پ (۲) ب، پ و ت (۳) ب، ت و ث (۴) آ، ت و ث

۹۳- هرگاه در واکنش زیر به‌ازای تولید 3×10^{22} مولکول اتان مقدار $6/4$ کیلوژول گرما آزاد شود، میانگین آنتالپی پیوند $C = C$ کدام است؟

پیوند	C-H	H-H	C-C
(میانگین آنتالپی پیوند $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	۴۱۵	۴۳۶	۳۴۸

- (۱) ۶۱۴ (۲) ۷۴۲ (۳) ۴۸۶ (۴) ۴۱۶

۹۴- کدام موارد از واکنش‌های زیر با افزایش سطح انرژی همراه هستند؟

- (الف) $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$
(ب) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{NO}_2$
(ج) $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
(د) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

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

۹۵- در شرایط معین، ۵ مول گاز دی‌نیتروژن پنتا اکسید مطابق واکنش زیر، تجزیه می‌شود. اگر با گذشت ۴ دقیقه از واکنش، $3/8$ مول از این گاز در ظرف باقی مانده باشد، سرعت متوسط تولید نیتروژن دی‌اکسید برحسب مول بر ثانیه کدام است؟



- (۱) $0/1$ (۲) $0/2$ (۳) $0/15$ (۴) $0/5$

محل انجام محاسبه

۹۶- واحد تکرارشونده نوعی پلیمر به صورت $\left[\text{C}(\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O} \right]_n$ است. ۲۴۰ گرم از این پلیمر در مدت زمان ۲۶۰ ثانیه با بازده درصدی ۳۰٪ به اسید و الکل سازنده خود تجزیه می‌شود. اختلاف جرم دی‌اسید و دی‌الکل تولید شده در این زمان چند گرم است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۳۷ (۱) ۳۸ (۲) ۳۹ (۳) ۴۰ (۴)

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) پلیمر به کار رفته در ساختار ظروف یکبار مصرف سیر نشده است.
 (ب) هگزان برخلاف آب می‌تواند پلیمر تفلون را در خود حل کند.
 (پ) در مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید، شمار جفت الکترون‌های پیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.
 (ت) از پلی‌اتن سنگین می‌توان در ساخت پلاستیک‌های شفاف استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای ساختمانی است که از فولاد هم‌جرم خود، ۵ برابر مقاوم‌تر است.
 (۲) در ساختار همه کربوکسیلیک اسیدهایی که برای تولید پلی‌استرها استفاده می‌شوند، فقط می‌توان ۴ جفت الکترون ناپیوندی یافت که بر روی اتم‌های اکسیژن قرار دارند.
 (۳) ۱- بوتانول ترکیبی محلول در آب است که تعداد اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی آن با تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی نفتالن یکسان است.

(۴) اختلاف جرم مولی استر موجود در آناناس و ۱- پنتانول، برابر جرم مولی نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است.

۹۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) حل شدن انواع اسیدها در آب، سبب افزایش مقدار یون‌های موجود در آب می‌شود.
 (۲) شمار یون‌های حاصل از انحلال یک مول N_2O_5 و یک مول BaO در آب یکسان است.
 (۳) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست، سبب تغییر $[\text{H}^+]$ می‌شود.
 (۴) به کمک مدل آرنیوس نمی‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول را تعیین کرد.

۱۰۰- کدام مطلب درباره اسیدهای HX ، HY و HZ نادرست است؟ (غلظت اسیدها را یک مولار و دما را 25°C در نظر بگیرید.)

ثابت یونش	نام اسید
$1/5 \times 10^{-4}$	HX
4×10^{-4}	HY
9×10^{-5}	HZ

(۱) مقایسه درجه یونش سه اسید به صورت « $\alpha_{\text{HZ}} < \alpha_{\text{HX}} < \alpha_{\text{HY}}$ » است.

(۲) هر سه جزء اسیدهای ضعیف دسته‌بندی می‌شوند و در محلول آنها غلظت اسید یونیده نشده بیشتر از غلظت یون‌ها است.

(۳) در محلول اسید HY رابطه $[\text{H}^+] + 2[\text{HY}] = 1/8$ برقرار است.

(۴) غلظت آنیون X^- بیشتر از آنیون Z^- و کمتر از آنیون Y^- است.

۱۰۱- m گرم باریم اکسید ۵۰ درصد خالص را در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. اگر pH محلول نهایی برابر $13/4$ باشد، m برابر کدام است و برای 10°C واحد کاهش pH محلول، چند گرم نیتریک اسید خالص لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

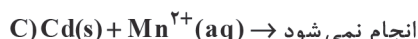
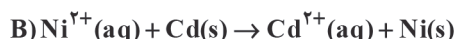
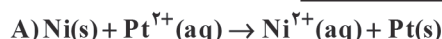
($\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{Ba} = 137, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۶/۳ - ۱۵۳ (۴) ۱۲/۶ - ۷۶/۵ (۳) ۱۲/۶ - ۱۵۳ (۲) ۶/۳ - ۷۶/۵ (۱)

محل انجام محاسبه

۱۰۲- جدول زیر داده‌هایی از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول نیکل (II) سولفات در دمای 40°C نشان می‌دهد. با توجه به واکنش‌های زیر کدام مقایسه درست می‌باشد؟

نام فلز	نماد شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش بعد از مدتی
کادمیم	Cd	θ_2
نیکل	Ni	θ_3
منگنز	Mn	θ_1
پلاتین	Pt	θ_4



$$\theta_1 > \theta_2 > \theta_3 = \theta_4 \quad (4) \quad \theta_2 > \theta_1 > \theta_3 = \theta_4 \quad (3) \quad \theta_1 > \theta_2 > \theta_3 > \theta_4 \quad (2) \quad \theta_2 > \theta_1 > \theta_3 > \theta_4 \quad (1)$$

۱۰۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) نیم‌واکنش کاهش به صورت $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ می‌باشد.

(۲) در سلول الکترولیتی برقکافت آب در اطراف کاتد محیط اسیدی بوده و گاز O_2 تولید می‌شود.

(۳) در سلول‌های الکترولیتی برخلاف سلول‌های گالوانی، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها پایین‌تر می‌باشد.

(۴) ظرف‌های روی برخلاف ظرف‌های مس برای نگهداری HCl مناسب نمی‌باشند.

۱۰۴- اگر E° سلول گالوانی «منگنز - پلاتین» برابر $3/21$ ولت باشد، پتانسیل الکترودی استاندارد منگنز برابر با ولت و در این سلول

الکتروود در قطب منفی می‌باشد. ($\text{Pt}^{2+} / \text{Pt} = +1/72\text{V}$)

$$(1) \quad 4/93 - \text{پلاتین} \quad (2) \quad 4/93 - \text{منگنز} \quad (3) \quad -1/49 - \text{پلاتین} \quad (4) \quad -1/49 - \text{منگنز}$$

۱۰۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در ساختار گرافیت همانند روغن زیتون، همه اتم‌ها به آرایش پایدار و هشت‌تایی رسیده‌اند.

(ب) وجود پیوندهای (C - C) ضعیف‌تر در ساختار گرافیت سبب شده است که این ماده برخلاف الماس نرم باشد.

(ج) مقدار آنتالپی سوختن الماس همانند چگالی آن بیشتر از مقدار آنتالپی سوختن و چگالی گرافیت است.

(د) گرافن در حدود 10^6 برابر بیشتر از فولاد می‌تواند در برابر فشار مقاومت داشته باشد.

$$(1) \quad 2 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad 3$$

۱۰۶- کدام مورد از گزاره‌های زیر درست می‌باشند؟

(آ) دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی رایگان خورشید به دنبال فناوری‌هایی هستند که بتوانند همه آن را ذخیره نمایند.

(ب) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی گرمایی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند می‌باشد.

(پ) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، تمامی فرایندهای این فناوری فیزیکی می‌باشد.

(ت) در فلزات قلیایی برخلاف هالوژن‌ها، با افزایش واکنش‌پذیری عنصرها، اندازه چگالی بار یون‌ها کاهش می‌یابد.

(ث) عصر آهن به دوره‌ای از تمدن بشری گفته می‌شود که بین دو دوره سنگی و برنزی قرار داشته است.

$$(1) \quad \text{ب و آ} \quad (2) \quad \text{آ، پ و ت} \quad (3) \quad \text{ث، پ و ت} \quad (4) \quad \text{پ و ت}$$

محل انجام محاسبه

۱۰۷- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست می‌باشد؟

- (آ) تنوع و شمار ترکیبات یونی، مولکولی و کووالانسی به صورت مولکولی < یونی < کووالانسی می‌باشد.
 (ب) از مدل دریای الکترونی برای توجیه تنوع اعداد اکسایش فلزات و واکنش پذیری آن‌ها می‌توان استفاده نمود.
 (پ) روند مقایسه نقطه ذوب اکسیدهای Na_2O ، SiO_2 و P_2O_5 به صورت $\text{P}_2\text{O}_5 < \text{Na}_2\text{O} < \text{SiO}_2$ است.
 (ت) شکل هندسی گونه‌های فسفات، سیلیکات و سولفات یکسان می‌باشد.
- (۱) ت و آ (۲) آ، پ و ت (۳) ب (۴) ب و پ

۱۰۸- سامانه تعادلی $\text{A}_2(\text{g}) + 3\text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}_3(\text{g})$ در محفظه‌ای به حجم یک لیتر و دمای 200°C برقرار است. اگر حجم ظرف ۴۰٪ کاهش یابد چند مورد از مطالب زیر درست است؟

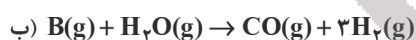
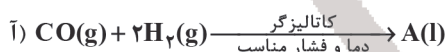
- ثابت تعادل کاهش می‌یابد.
- غلظت واکنش دهنده‌ها افزایش می‌یابد.
- سرعت تولید فراورده‌های چهار اتمی (AB_3) کاهش می‌یابد.
- مقدار کسر گرم (g) / جرم مولی فراورده AB_3 افزایش و مقدار (غلظت مولار $\times$ حجم) مواد A_2 و B_2 کاهش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- از کدام مورد به عنوان حلال چسب استفاده می‌شود؟

(۱) کلرواتان (۲) استیک اسید (۳) اتیل استات (۴) اتانول

۱۱۰- اگر A مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و هم‌کربن با متان باشد و B را نیز سازنده اصلی گاز طبیعی با واکنش پذیری بسیار کم در نظر بگیریم، چند مورد از مطالب، نادرست است؟



- هیدروژن در واکنش (آ) کاهنده است.
- عدد اکسایش کربن در واکنش (ب) افزایش یافته است.
- هیدروژن در واکنش (ب) کاهش یافته است.
- تغییر عدد اکسایش اکسیژن در واکنش‌های (آ) و (ب) متفاوت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۳/۱۹

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ 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	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
زمین‌شناسی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۱۱۱- بین اعداد $\frac{1}{x}$ و $\frac{13}{5}$ می‌خواهیم m عدد طوری قرار دهیم که دنباله هندسی a_n با قدر نسبت $\sqrt{3}$ تشکیل شود. در این صورت m کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

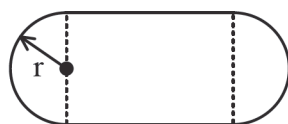
۱۱۲- اگر $x + \frac{1}{x} = 3$ باشد، حاصل $x^2(x-1) - \frac{1}{x^2}(1 - \frac{1}{x})$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۸ (۳) ۲۵ (۴) ۲۹

۱۱۳- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{3x+1} - \sqrt{2-x} = 1$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۴- استادیومی با یک مستطیل و دو نیم‌دایره در دو انتهای آن ساخته شده است. اگر محیط استادیوم، ۳۰۰ متر باشد، ماکزیمم مساحت آن



کدام است؟ ($\pi \sim 3$)

- (۱) ۴۵۰۰

- (۲) ۵۰۰۰

- (۳) ۷۵۰۰

- (۴) ۹۰۰۰

۱۱۵- اگر مجموعه جواب نامعادله $\sqrt{2x+2} \leq 3-x$ به صورت $[a, b]$ باشد، مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۱۶- جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از جنس آلیاژ طلا و نقره است. اگر خلوص طلای آن ۴۵٪ باشد و بخواهیم درصد خلوص طلا را به ۳۰٪ برسانیم، چند گرم نقره باید به آن اضافه کنیم؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۶۷ (۴) ۱۰۰

۱۱۷- تکثیر نوعی از باکتری با ۱۰۰ عدد آغاز شده و هر نیم‌ساعت هر باکتری به دو قسمت تقسیم می‌شود. بعد از چند دقیقه از آغاز تکثیر، تعداد آنها به ۶۰۰ باکتری می‌رسد؟ ($\log 3 \approx 0.45, \log 2 \approx 0.3$)

- (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

۱۱۸- نمودار وارون تابع $y = 1 - 2^{x+2}$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

محل انجام محاسبه

۱۱۹- اگر $f(3x-2) = 9x^2 - 12x + 10$ آنگاه $f(\sqrt{5})$ کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{5} - 1$ (۲) $4\sqrt{5} + 1$ (۳) $\frac{3\sqrt{5} + 1}{4}$ (۴) ۱۱

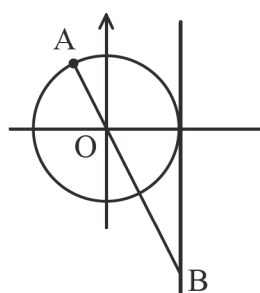
۱۲۰- اگر نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} -x + \frac{|2x-2|}{x-1} & x \neq 1 \\ a & x = 1 \end{cases}$ اکیداً یکنوا باشد، a چند مقدار صحیح می تواند اختیار کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۲۱- اگر $f(x) = 2^{x-1} + 1$ و $g = \{(0, -1), (-1, 2), (2, 1), (1, 0)\}$ باشند، آنگاه مقدار تابع $f^{-1} \circ g^{-1}$ به ازای $x = 1$ کدام است؟

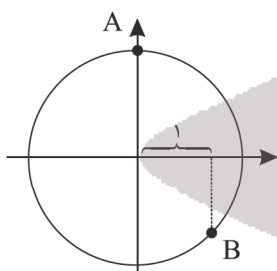
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۱۲۲- طول نقطه A روی دایره مثلثاتی زیر، $-\frac{1}{3}$ است. در این صورت، طول پاره خط OB کدام است؟



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

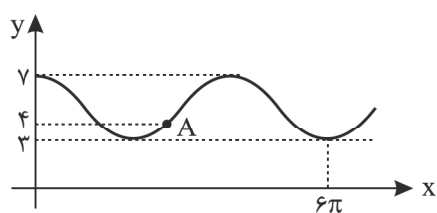
۱۲۳- در دایره مقابل به شعاع ۲ روی محیط دایره از نقطه A در جهت مثبت حرکت می کنیم تا به نقطه B برسیم. مسافت طی شده برابر کدام گزینه است؟



- (۱) $\frac{7\pi}{6}$ (۲) $\frac{7\pi}{3}$ (۳) $\frac{5\pi}{6}$ (۴) $\frac{5\pi}{3}$

محل انجام محاسبه

۱۲۴- اگر نمودار مقابل، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos bx + c$ باشد، طول نقطه A چقدر است؟



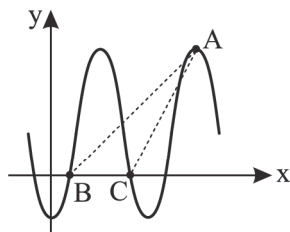
(۱) $\frac{16\pi}{3}$

(۲) $\frac{8\pi}{3}$

(۳) $\frac{4\pi}{3}$

(۴) $\frac{10\pi}{3}$

۱۲۵- نمودار تابع $f(x) = -2 \cos x + 1$ در شکل روبه‌رو رسم شده است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) $\frac{5\pi}{2}$

(۲) 2π

(۳) 3π

(۴) $\frac{3\pi}{2}$

۱۲۶- اگر تابع $f(x) = a[4 \sin x] - [\sqrt{3} \tan x]$ در $x = \frac{\pi}{6}$ دارای حد باشد، مقدار a کدام است؟

(۴) -۲

(۳) -۱

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۲۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[3]{x}-1)}{(x^4-1)^2}$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{32}$

(۳) $\frac{1}{48}$

(۲) $\frac{1}{24}$

(۱) $\frac{1}{96}$

۱۲۸- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt[3]{x}-1}{1-\sqrt{x}} & x > 1 \\ [-x] + a & x \leq 1 \end{cases}$ در $x = 1$ پیوسته است. a کدام است؟

(۴) $\frac{4}{3}$

(۳) $-\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $-\frac{1}{3}$

۱۲۹- حداکثر چند نقطه روی محیط مثلث متساوی‌الاضلاع وجود دارد که از محل برخورد عمود منصف اضلاع آن به یک فاصله باشد؟

(۴) ۶

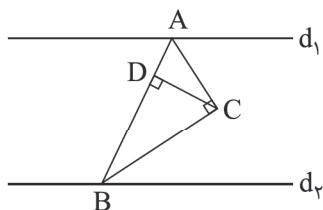
(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۱

محل انجام محاسبه

۱۳۰- در شکل زیر، پاره‌های AC و BC به ترتیب نیمساز زوایای A و B هستند. اگر $AD = ۲$ و $BD = ۸$ باشد، آنگاه کمترین فاصله



بین دو خط موازی d_1 و d_2 کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۱۳۱- دایره‌ای به مرکز $O(۲, -۳)$ روی خط $۳x - ۴y + ۲ = ۰$ و تری به طول ۶ جدا می‌کند. طول پاره‌خطی که این دایره روی محور x ها جدا

می‌کند، کدام است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۶

(۲) ۸

(۱) ۴

۱۳۲- دو خط $۳x + y = -۱$ و $۴x - ۲y = -۸$ قطرهای دایره C و خط $۶x + ۸y + ۵ = ۰$ مماس بر دایره C است. دایره‌ای به معادله

$$x^2 + y^2 - x + ۲y - ۱ = ۰$$

با دایره C چه وضعیتی دارد؟

(۴) متقاطع

(۳) متخارج

(۲) مماس خارج

(۱) مماس داخل

۱۳۳- اگر ۳ برابر میانگین یک سری داده آماری مثبت را به همه داده‌ها اضافه کنیم، ضریب تغییرات چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۲) ۵۰

(۱) ۴۵

(۴) ضریب تغییرات، تغییری نمی‌کند.

(۳) ۷۵

۱۳۴- ۵ نفر که ۲ تا از آنها برادر هستند، به چند طریق می‌توانند در یک صف بایستند به‌طوری که هیچ کدام از برادرها در دو سر صف قرار

نگیرند؟

(۴) ۱۰۸

(۳) ۶۰

(۲) ۴۸

(۱) ۳۶

۱۳۵- اگر $P(A') = \frac{۲}{۳}$ و $P(B) = \frac{۱}{۴}$ و $P(A \cap B) = \frac{۱}{۶}$ باشد، احتمال رخ دادن حداقل یکی از دو پیشامد A و B چند برابر احتمال این

است که فقط A رخ دهد؟

(۴) ۴

(۳) ۶

(۲) $\frac{۵}{۲}$

(۱) ۲

۱۳۶- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. اگر حاصل ضرب اعداد ظاهر شده فرد باشد، یک سکه و اگر زوج باشد ۲ سکه دیگر را پرتاب می‌کنیم.

احتمال آنکه در پرتاب سکه‌ها، سکه‌ای رو ظاهر شده باشد، کدام است؟

(۴) $\frac{۱۱}{۱۶}$

(۳) $\frac{۵}{۸}$

(۲) $\frac{۳}{۴}$

(۱) $\frac{۱}{۲}$

محل انجام محاسبه

۱۳۷- اگر $f(x) = ax^2 |b - x|$ و $f'_+(4) - f'_-(4) = 24$ باشد، حاصل $3a - 2b$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۴ (۳) $-\frac{21}{4}$ (۴) $-\frac{23}{4}$

۱۳۸- اگر f در $x=1$ مشتق پذیر باشد و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = 5$ باشد، مشتق تابع $y = f(x - f(x))$ در $x=1$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۴ (۳) -۱۰ (۴) -۲۰

۱۳۹- تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^3 - x^2}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۰- فاصله ۲ نقطه اکسترمم نسبی از تابع $f(x) = x^3 - 3x$ از یکدیگر چقدر است؟

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



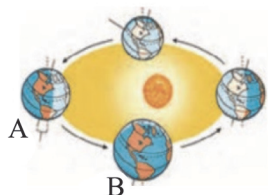
محل انجام محاسبه

زمین‌شناسی

۱۴۱- عبارت «حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری است.» در نظریه کدام دانشمند مطرح شده است؟

- (۱) کپلر (۲) کوپرنیک (۳) بطلمیوس (۴) گالیله

۱۴۲- در موقعیت A و B ساکنین نیمکره شمالی در چه فصلی به سر می‌برند؟



(۱) تابستان - پاییز

(۲) زمستان - پاییز

(۳) تابستان - بهار

(۴) زمستان - بهار

۱۴۳- فاصله شهاب سنگی با خورشید ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید است. زمان یک دور گردش این شهاب‌سنگ به دور خورشید چند سال

است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۵

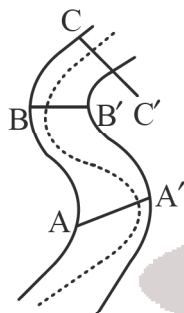
۱۴۴- کدام یک از کانی‌های زیر در پوسته زمین کمیاب‌تر می‌باشد؟

- (۱) کوارتز (۲) کلسیت (۳) گالن (۴) پیریت

۱۴۵- کدام یک از گوه‌های زیر از انواع کوارتز می‌باشد؟

- (۱) اپال (۲) کوندوم (۳) فیروزه (۴) عقیق

۱۴۶- در کدام نقاط حداکثر رسوب‌گذاری انجام می‌شود؟



(۱) A و B'

(۲) A و B

(۳) B و C'

(۴) A و C

۱۴۷- با توجه به شرایط آبخوان تحت فشار کدام عبارت صحیح است؟

(۱) سطح آب چاه از سطح زمین پایین‌تر و از سطح ایستابی بالاتر است.

(۲) سطح آب چاه از سطح زمین بالاتر است و آب از دهانه چاه فوران می‌کند.

(۳) سطح آب چاه ممکن است بالاتر یا پایین‌تر از سطح زمین باشد.

(۴) همواره بدون صرف انرژی می‌توان از این چاه آب برداشت کرد.

۱۴۸- کدام دسته از سنگ‌های نامبرده برای ساخت سازه‌ها مناسب هستند؟

(۱) شیست - ماسه سنگ - شیل

(۲) شیست - هورنفلس - کوارتزیت

(۳) گابرو - ماسه سنگ - شیل

(۴) گابرو - هورنفلس - کوارتزیت

۱۴۹- کدام مورد از نتایج لغزش در دیواره‌های مخزن سد است؟

(۱) فرار آب و ایجاد حفرات انحلالی

(۲) کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن

(۳) نشست آب و فرونشست پی

(۴) تخریب بدنه سد

۱۵۰- کدام یک از کاربری‌های عناصر در گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) پودر بچه از کانی تالک تهیه می‌شود.

(۲) در آنتی‌بیوتیک‌ها از انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

(۳) در خمیردندان از کوارتز استفاده می‌شود.

(۴) در صنایع آرایشی از فلوئوریت استفاده می‌شود.

۱۵۱- غلظت کدام یک از عناصر زیر در پوسته زمین بیشتر از سایرین می‌باشد؟

- (۱) مس (۲) آهن (۳) فسفر (۴) منگنز

۱۵۲- در منطقه‌ای که در تصویر روبه‌رو دیده می‌شود چند گسل وجود دارد؟

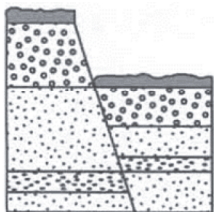


۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱۵۳- کدام مورد، تاریخچه فرضی شکل زیر را بهتر نشان می‌دهد؟

(۱) گسل عادی، رسوب‌گذاری، فرسایش، گسل عادی

(۲) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل عادی

(۳) گسل عادی، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس

(۴) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس

۱۵۴- بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران میدان است که در رده میدان‌های نفتی جهان قرار دارد.

(۲) اهواز - سومین

(۱) آغاچاری - سومین

(۴) گچساران - دومین

(۳) مسجد سلیمان - چهارمین

۱۵۵- کدام دسته از گسل‌های نام برده همگی حاصل نیروی برشی هستند؟

(۲) کازرون، نایبند، تبریز

(۱) کپه داغ، ارس، خزر

(۴) مشاء، سبزواران، کوه بنان

(۳) شمال البرز، زاگرس، نصرت‌آباد



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴
۱۹ خرداد ۱۴۰۲



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	گروه بازنگری
۱	زیست‌شناسی	مهدی امیرآبادی
۲	فیزیک	امیرعلی میری
۳	شیمی	محمد عظیمیان زواره
۴	ریاضی تجربی	عباس نعمتی‌فر
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - فریبا مرادزاده

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای اندامک‌های تک‌غشایی مثل لیزوزوم (کافنده تن) یا ریزکیسه‌ها صادق نیست.
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) ریبوزوم (رناتن) و سانتیریول اندامک‌های بدون غشا هستند که در تقسیم یاخته نقش دارند. رناتن با پروتئین‌سازی و سانتیریول‌ها با سازماندهی دوک تقسیم در تقسیم دخالت دارند.
(۲) در یاخته جانوری تنها اندامک دوغشایی راکیزه است دقت داشته باشید با توجه به متن کتاب درسی، هسته اندامک نیست.
(۴) این گزینه اشاره به دستگاه گلژی دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

لایه ژله‌ای چسبناسی، مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بی‌کربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۱)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:
(۱) غده ترش‌چی در لایه زیرمخاطی نای قرار دارد و در تماس با لایه زیرمخاط نیست، بلکه جزئی از آن است.
(۲) مری دارای مجرای درونی چین‌خورده است.
(۳) نای به حلق متصل نیست، بلکه به حنجره متصل است.
(۴) بخشی از مری که از پرده دیافراگم عبور می‌کند و وارد حفره شکمی می‌شود با صفاق پوشیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۳۶)

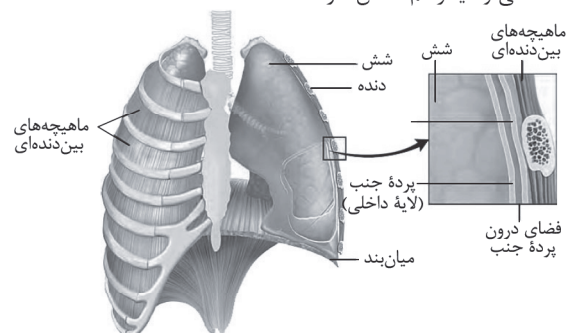
۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به متن فعالیت تشریح شش گوسفند گزینه ۳ صحیح است:
برش طولی نای را از مدخل نایژه اصلی ادامه دهید. دقت کنید که بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) دهانه غضروف‌های C شکل نای، در پشت نای قرار گرفته‌اند.
(۲) قبل از دو نایژه اصلی، انشعاب سومی وجود دارد که به شش بزرگ (راست) وارد می‌شود.
(۴) نایژه‌ها درست است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

عامل اول به پرده دیافراگم و عامل دوم به ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی اشاره دارد در صورتی که لایه خارجی پرده جنب با ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی و دیافراگم تماس دارد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو عامل نقش دارند.

(۲) فقط عامل دوم و در پی حرکت دنده‌ها نقش دارد.

(۳) هر دو عامل در یکی از فرایندهای تهویه یعنی دم منقبض می‌شوند و در فرایند بازدم در وضعیت استراحت قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

حجم ماده زمینه‌ای خون (خوناب) معمولاً بیشتر (۵۵٪) از حجم یاخته‌ها (۴۵٪) آن است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) اشاره به یاخته‌های میلوئیدی و لنفوئیدی دارد.

(۳) جریان خون یکی از عوامل باز و بسته شدن دریچه‌ها است.

(۴) مثل پروتئین فیبرینوژن

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۶۱ و ۶۴)

۷. گزینه ۴ صحیح است.

سیاهرگ‌ها به دلیل داشتن قطر درونی بیشتر نسبت به سرخرگ‌ها بیشترین حجم خون را در خود جای داده‌اند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

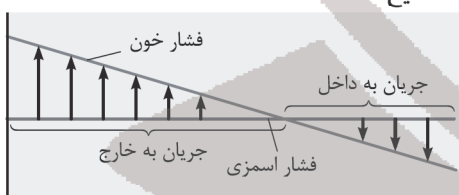
(۱) برای سرخرگ‌ها صحیح است.

(۲) برای سرخرگ‌ها صحیح است.

(۳) برای مویرگ‌ها صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۸. گزینه ۱ صحیح است.



بررسی گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب درسی صحیح است و میزان فشار اسمزی خون افزایش می‌یابد.

(۲) فشار تراوشی هرگز صفر نمی‌شود، چرا که فشار تراوشی از فشار خون نشئت می‌گیرد و حتی در بازگشت خون سیاهرگ به قلب باقی‌مانده فشار سرخرگی تأثیر می‌گذارد و فشار خون حداقل در حالت استراحت به طور معمول ۸۰ میلی‌لیتر جیوه است.

(۳) کاهش فشار اسمزی خون و کاهش بازگشت مواد به مویرگ خونی می‌تواند باعث خیز شود.

(۴) حجم جریان مواد خروجی از مویرگ خونی اندکی بیش از مواد بازگشتی به داخل مویرگ خونی است و برای همین مویرگ لنفی وظیفه بازگرداندن این مواد به خون را برعهده دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید برای تولید اوره، در کبد انجام می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به دلیل دفع کلسیم و ویتامین K رخ می‌دهد.

(۲) به دلیل کاهش دفع اوریک اسید و بیماری نقرس رخ می‌دهد.

(۳) به دلیل دفع گلوکز ترشح گلوکاگون از لوزالمعده افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۴، ۷۴ و ۷۵)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

صورت سؤال در ارتباط با دوزیستان است. قورباغه که نوعی دوزیست می باشد، همانند کرم خاکی دارای حلق است.
بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در دوزیستان تنها یک بطن وجود دارد.
 - (۲) گردش خون بسته در نوزاد دوزیستان از نوع ساده می باشد.
 - (۳) سازوکار تهویه ای در قورباغه از نوع پمپ فشار مثبت است.
- (زیست شناسی دهم، فصل ۲، ۳، ۴ و ۵، صفحه های ۳۷، ۵۴، ۷۷، ۷۸ و ۹۰)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

برای کلاتشیم صادق است.
تشریح سایر گزینه ها:

- (۲) برای سامانه بافت آوندی صحیح است نه زمینه ای!
 - (۳) لان در همه یاخته های پارانشیمی، کلاتشیمی و اسکلاتشیمی وجود دارد.
 - (۴) همه بافت های زمینه ای توسط روپوست احاطه می شوند.
- (زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۱، ۸۶، ۸۸ و ۸۹)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

سامانه بافت زمینه ای شامل سه نوع بافت کلاتشیم، پارانشیم و اسکلاتشیم است که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند و از این بین یاخته های بافت اسکلاتشیمی شامل اسکلوئید و فیبر با چوبی شدن دیواره و مرگ سیتوپلاسمی توانایی ارتباط پلاسمودسمی را از دست می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) برای اسکلاتشیم صادق است.
 - (۲) همگی متعلق به یک بخش قابل تشخیص یا یک سامانه بافتی هستند.
 - (۳) برای همه یاخته های این بافت اعم از مرده و زنده صادق است.
- (زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۶ تا ۸۸)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

پیراپوست شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه ساز و پارانشیم است در حالی که هدایت شیره پرورده توسط آوند آبکشی رخ می دهد.

گزینه (۱): برای پارانشیم ها صادق است.

گزینه (۳) و (۴) در ارتباط با عدسک است. عدسک با عمل تعرق می تواند روی صعود شیره خام تاثیر بگذارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۹۳ و ۱۰۸)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

ساکارز قندی است که در طی بارگیری آبکشی وارد یاخته های آبکشی می شود و در مرحله دوم پتانسیل آبی یاخته های آبکشی را کاهش می دهد. این قند طی تحریک نوری در یاخته های نگهبان روزه انباشته می شود. سایر گزینه ها با توجه به متن کتاب زیست شناسی نادرست هستند.

(زیست شناسی دهم، فصل ۷، صفحه های ۱۲۰، ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

جانورانی با حفره گوارشی شامل هیدر و کرم پهن پلاناریا را می توان فرض کرد که ارتباط یاخته عصبی با یاخته ماهیچه ای آنها توسط پیک شیمیایی ناقل عصبی انجام می شود.

گزینه های ۱ و ۲ برای هیدر و گزینه ۳ برای پلاناریا صادق نیستند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۷ و ۱۸)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح است:

(الف) برای گیرنده درد صحیح است.

(ب) یک گیرنده دمایی به سرما یا گرما حساس است نه هر نوع دمایی

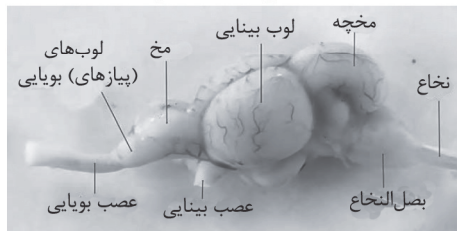
(ج) برای گیرنده حس وضعیت که در پوست نیست صحیح می باشد.

(د) به دلیل داشتن پوشش پیوندی که یاخته های غیرعصبی دارد صحیح می باشد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل لوب بینایی از همه بخش ها بزرگتر است:



(زیست یازدهم، صفحه ۳۶)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

عروس دریایی دارای اسکلت آب ایستایی است و با خروج آب از حفره گوارشی خود جابه جا می شود.

(۲) اساس حرکت در همه جانوران شبیه هم است.

(۳) برای حشرات صحیح است ولی برای سخت پوستان که با آبشش خود آمونیاک دفع می کنند صحیح نیست.

(۴) ساختار استخوان در مهره داران استخوانی شبیه ساختار استخوان انسان است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵۲)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

تارهای ماهیچه ای تند، مسئول انجام انقباضات سریع هستند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی هوازی به دست می آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است.

(زیست شناسی یازدهم، فصل ۳، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

بخش قشری غده فوق کلیه با ترشح هورمون آلدوسترون و بخش مرکزی با ترشح هورمون های ای پی نفرین و نوراپی نفرین باعث افزایش فشار خون و در نتیجه افزایش فشار تراوشی می شوند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) برای مورد (ب) که تحت تأثیر اعصاب خودمختار است صادق نیست.

(۲) هر دو بخش سبب افزایش قند خون می شوند.

(۳) بخش (الف) تحت تأثیر هورمون محرک فوق کلیه هیپوفیز پیشین است.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۵۹)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته ای که محتویات دانه های خود را روی انگل می ریزد اتوزینوفیل است که دانه های روشن دارد. (د) به بازوفیل اشاره می کند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) به درشت خوار اشاره دارد.

(۲) اشاره به ماستوسیت دارد.

(۴) اشاره به نوتروفیل دارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۶۷، ۶۸، ۶۹ و ۷۱)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

تست اشاره به مونوسیت ها دارد که پس از خروج از خون به درشت خوار و یاخته دارینه ای تغییر می یابند.

مونوسیت ها در مرگ برنامه ریزی شده شرکت ندارند.

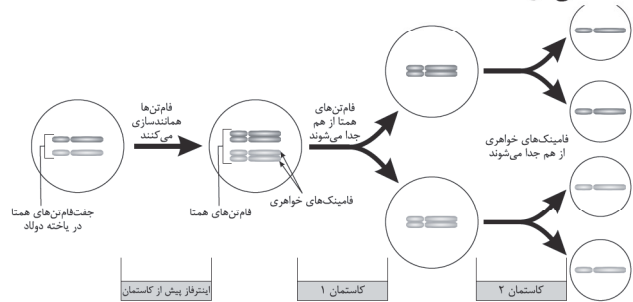
(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۶۷ و ۶۹)

(زیست شناسی دهم، صفحه ۳۸)



۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

طبق طرح زیر ماده وراثتی هسته هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲ نصف می شود:



(۲) برای کاستمان ۲ صادق نیست.

(۳) برای کاستمان ۱ صادق نیست چون فامینک های خاوری از هم جدا نمی شوند.

(۴) هم در کاستمان ۱ و هم کاستمان ۲ تعداد فامینک های یاخته نصف می شود.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۹۲)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

در مدت قاعدگی به دلیل دفع خون، هورمون اریترپویتین از کبد و کلیه ترشح می شود تا تعداد گویچه های قرمز را تنظیم کند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) از بخش قشری غده فوق کلیه این هورمون ها ترشح می شوند.

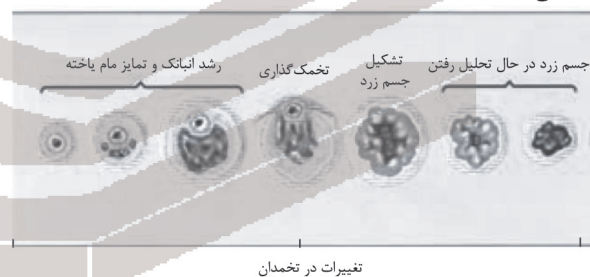
(۳) در زمان قاعدگی به دلیل ترشح استروژن و پروژسترون از تخمدان در هیپوتالاموس هورمون آزادکننده LH و FSH ترشح می شود.

(۴) انباتک ها در دوران جنینی تشکیل می شوند!

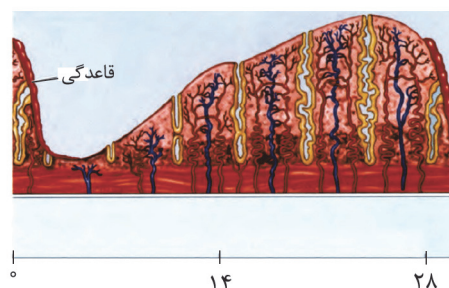
(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۶)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

پاسخ موارد (الف، ب و د) صحیح است، مورد (ب) در دوره جنینی رخ می دهد.



تغییرات در تخمدان



روزهای دوره جنسی

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

در فن کشت بافت می توان از یاخته و بافت گیاهی با تقسیم میتوز توده یاخته ای (کال) ایجاد کرد. کال می تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان اند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) برای غده سبب زمینی صادق نیست.

(۲) در روشی که قطعه هایی از ساقه در خاک قرار داده می شود یعنی قلمه زدن، پیوندک نداریم، پیوندک برای روش پیوند زدن است.

(۴) هم زمین ساقه و هم ساقه رونده دارای جوانه هایی انتهایی و جانبی اند. (زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

هیچ یک از موارد، عبارت را به درستی کامل نمی کند.

بررسی موارد:

موارد الف و ج: در کیسه گردنه دانه های گردنه نارس و یاخته زایشی دانه گردنه رسیده تک لاد بوده و توانایی میتوز دارند. یاخته رویشی که لوله گردنه را می سازد با رشد خود نه تقسیم میتوز این کار را انجام می دهد و مورد ج فقط برای یاخته زایشی صحیح است.

موارد ب و د: در تخمک، یاخته باقی مانده حاصل از میوز یکی از یاخته های بافت خورش تک لاد بوده و توانایی میتوز دارد. از تغییر این یاخته، یاخته های کیسه رویانی شکل می گیرد. پس خود این یاخته جزء کیسه رویانی محسوب نمی شود. در ارتباط با مورد د باید گفت یاخته ای که در طی تغییر یاخته دوهسته ای را به وجود می آورد، تقسیم سیتوپلاسم ندارد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

گیاه گوشت خوار توپره واش، برگ های کوزه مانند دارد که با مکش، حشرات و لارو را به درون خود می کشد!

سایر موارد منطبق با خط کتاب درسی اند.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۰۴، ۱۴۸ و ۱۵۰)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می شود و زودتر گل می دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره برداری از زمین هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده اند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) گیاه مو درختی است نه علفی!

(۲) هم ساقه و هم ریشه زمین گرایی دارند ولی خلاف زمین و دومی به سوی زمین رشد می کنند.

(۴) ضربه زدن به برگچه های گیاه حساس، باعث تغییر فشار تورژسانس در یاخته های قاعده برگ خواهد شد.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۱۴۷ و ۱۴۸)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

آنزیم های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشتناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. آنزیم هایی که در دمای پایین غیرفعال می شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می توانند به حالت فعال برگردند.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) آنزیم های رنایی در هسته تولید می شوند.

(۲) بعضی به بیش از یک پیش ماده هم می توانند متصل شوند.

(۳) همه آنزیم ها در pH بهینه خود بهترین فعالیت را دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸، ۱۹ و ۲۰)

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوهای ایکس پی به ابعاد مولکول، مارپیچی بودن و بیش از یک رشته ای بودن پی بردند. سایر گزینه ها با توجه به متن کتاب صحیح است.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۵، ۶ و ۷)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

مواد اولیه مصرفی در ترجمه، آمینواسیدها هستند. آمینواسیدها برای اتصال به نوکلئوتید جایگاه اتصال خود در رنای ناقل (نه به توالی پادرمزهای اختصاصی) به آنزیم ویژه‌ای نیاز دارند. (۱) در رنای نابالغ یا اولیه با حذف این رونوشت‌ها از رنای اولیه و پیوستن بخش‌های رونوشت بیانه به هم، رنای بالغ ساخته می‌شود. (۲) در رنای نابالغ و رنای بالغ تعداد رمزه‌ها برابر هستند چون رمزه‌ها در رونوشت بیانه (اگزون) قرار دارند. (۴) مثلاً جلوی A باز T و جلوی G باز C قرار می‌گیرد. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۲۷ و ۲۹)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

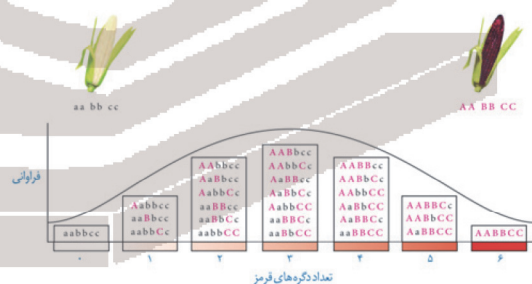
عوامل آزاد کننده باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند. همچنین باعث جدا شدن زیر واحدهای رناتن از هم و آزاد شدن رنای پیک می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۲) برای آخرین مرحله طویل شدن ترجمه امکان‌پذیر نیست. (۳) ورود اولین رنای ناقل به بخشی که جایگاه P در آنجا تشکیل می‌شود، پیش از کامل شدن ساختار رناتن است. (۴) تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن صورت می‌گیرد، نه جایگاه P. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

برای گروه خونی ABO صادق نیست چون به چهار شکل دیده می‌شوند. تشریح سایر گزینه‌ها: (۱) مثلاً برای ذرت AABbCc و یا ذرت AAbbCc صادق نیست. (۳) برای گروه خونی Rh صادق است ولی برای گروه خونی ABO صادق نیست. (۴) صفات چند جایگاه ژنی مثل رنگ ذرت رخنمودهای پیوسته‌ای دارند. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

صورت تست اشاره به ذرت AaBbCc دارد برای رد گزینه ۱ می‌توانیم ذرت AABbCc مثال بزنیم برای رد مورد ۲ می‌توانیم ذرت aabbcc و برای رد مورد ۴ هم می‌توانیم ذرت AABbCc مثال بزنیم.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

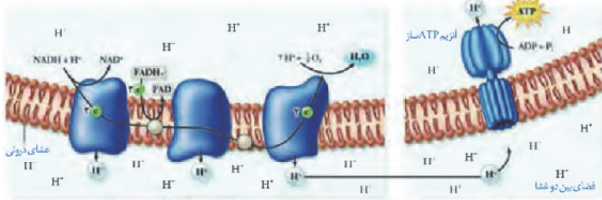
امکان وقوع هر چهار پدیده در گونه‌زایی دگرمیهنی وجود دارد ولی نوترکیبی جزو عوامل برهم زننده تعادل نیست. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

مطالعات مولکولی: مقایسه گونه‌ها را می‌توان در تراز ژنگان هم انجام داد. از این مقایسه، اطلاعات ارزشمندی به دست می‌آید. مثلاً اینکه کدام ژن‌ها در بین گونه‌ها مشترک‌اند و کدام ژن‌ها ویژگی‌های خاص یک گونه را باعث می‌شوند. همچنین زیست‌شناسان از مقایسه بین دناهای جانداران مختلف برای تشخیص آنها استفاده می‌کنند. هرچه بین دناهای دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند. همچنین می‌توان به تاریخچه تغییر آنها پی برد. توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند، توالی حفظ شده می‌نامند. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۹)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر اولین پمپ نقشی در روند تبدیل $FADH_2$ به FAD ندارد. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل صحیح هستند:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

بین سه فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی، تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی، گلیکولیز مشترک می‌باشد. در گلیکولیز، گلوکز به فروکتوز فسفات تبدیل می‌شود. گزینه ۲ مربوط به تخمیر الکلی و گزینه‌های ۳ و ۴ مربوط به ادامه تنفس هوازی در میتوکندری است. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۶۹ و ۷۳)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

فقط گزاره‌های (ب) و (د) صحیح هستند. الف) این گزاره در مورد گیاهان C_4 صدق نمی‌کند، زیرا به ندرت در آنها تنفس نوری رخ می‌دهد. ب) در گیاهان CAM عصارة گیاه در آغاز روشنایی pH کمتری نسبت به عصارة استخراج شده از آن در آغاز تاریکی دارد. ج) گیاهان CAM نیز CO_2 را در ترکیب چهار کربنی تثبیت می‌کنند ولی تثبیت کربن را در یک یاخته انجام می‌دهند. د) همه گیاهان قادر هستند در قندکافت بدون حضور اکسیژن NADH بسازند. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

الکترون‌های مرکز آنها، همواره پس از برانگیخته شدن الکترون‌های آنتن‌ها، برانگیخته می‌شود:



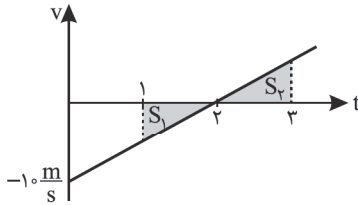
تشریح سایر گزینه‌ها:

دقت شود در هر فتوسیتسم بیشترین جذب نور مربوط به سبزینه b است که در آنتن وجود دارد اما در مرکز واکنش حداکثر جذب ۶۸۰ یا ۷۰۰ نانومتر است. برای فتوسیتسم ۱ صادق نیست. انرژی جذب شده در آنتن ممکن است سبب برانگیخته شدن الکترون شود. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها را دارند. رد سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بنیادی بالغ توانایی تشکیل هر نوع اندامی را ندارند. (۲) در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها بیان می‌شوند. همچنین به طور کلی امکان بیان شدن همه ژن‌ها هم‌زمان وجود ندارد. زیرا عملکرد برخی ژن‌ها با ژن‌های دیگر تداخل دارد. (۴) تمایز چنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند. (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)



بنابراین در $t = 2s$ سرعت متحرک صفر بوده و سرعت اولیه آن برابر است با:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{a = \frac{\Delta v}{\Delta t}} 0 = \Delta \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -10 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحه ۱۵)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt, 0 < t < 2s, \Delta x = -12m$$

$$-12 = \frac{1}{2}(-a) \times 2^2 \Rightarrow a = \frac{6m}{s^2}$$

$$v = at + v_0$$

$$2 < t < 4 \Rightarrow v_4 = v_2 + at$$

$$v_4 = 0 + 6 \times 2 = 12 \frac{m}{s}$$

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$F - mg = ma \text{ در حالت اول}$$

$$\Delta F - mg = ma' \text{ در حالت دوم}$$

$$\frac{a'}{a} = \frac{\Delta F - mg}{F - mg} = \frac{\Delta F - \Delta mg + \Delta mg}{F - mg}$$

$$= \frac{\Delta F - \Delta mg}{F - mg} + \frac{\Delta mg}{F - mg}$$

$$\frac{a'}{a} = \Delta + \frac{\Delta mg}{F - mg} \xrightarrow{F > mg} a' > \Delta a$$

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به معادله حرکت داده شده، شتاب حرکت را حساب می کنیم:

$$x = -2t^2 + 10t + 4 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$a = \frac{F_{net}}{m} \Rightarrow -4 = \frac{F_{net}}{4} \Rightarrow F_{net} = -16N$$

تنها نیروی مؤثر وارد بر جسم نیروی اصطکاک است. در این صورت داریم:

$$F_{net} = f_k \Rightarrow 16 = \mu_k F_N \Rightarrow 16 = \mu_k \times 40 \Rightarrow \mu_k = 0.4$$

معمولاً $\mu_s > \mu_k$ است. پس در این حالت $\mu_s > 0.4$ جواب سؤال است.

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار مطمئناً از لحظه ۱۸s تا ۲۱s نیروی مقاومت هوا مقدار ثابت ۸۰۰N باقی مانده است. در این مدت نیروی مقاومت هوا با وزن چترباز متوازن شده و چترباز به تندی حدی رسیده است:

$$mg = 800 \Rightarrow m = 80kg$$

در لحظه ۶s، $t = 6s$ ، $f_D = 600N$ است:

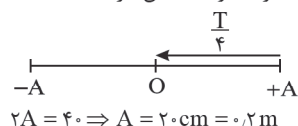
$$\uparrow -f_D + mg = ma$$

$$-600 + 800 = 80a \Rightarrow a = +2.5 \frac{m}{s^2}$$

چترباز در این لحظه با شتاب $2.5 \frac{m}{s^2}$ در حال سقوط است.

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل می توان ابتدا دامنه حرکت را مشخص کرد.



$$2A = 40 \Rightarrow A = 20cm = 0.2m$$

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

ساخت دمای نو ترکیب مربوط به دومین مرحله مهندسی ژنتیک است. اولین مرحله مهندسی ژنتیک جداسازی ژن به کمک آنزیم برش دهنده است. سایر موارد منطبق با خط کتاب درسی اند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

بر اساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایی ای برگزیده می شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد یعنی اینکه جانور در هر بار غذایی، بیشترین انرژی خالص را دریافت می کند. برای مثال خرچنگ های ساحلی صدف های با اندازه متوسط را ترجیح می دهند زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تامین می کنند. صدف های بزرگ تر انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آنها باید انرژی بیشتری صرف شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۸)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

آزمایش پاولف از نوع شرطی شدن کلاسیک بود، در حالی که شکار پروانه های مونارک توسط پرنده از نوع شرطی شدن فعال است که به دلیل عدم شکار مجدد این پروانه توسط پرنده، موجب حفظ تنوع در جهت پروانه های مونارک می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۲)

فیزیک

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

در عدسی عینک و پاشندگی نور در منشور از شکست موج استفاده می شود و در ۳ مورد دیگر از مکان یابی پژواکی استفاده می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۳)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

جهت نیروی وارد شده به تک تک بارها را به کمک قاعده دست راست مشخص می کنیم. جهت نیروی وارد شده به ذره باردار در موارد الف و د هر دو درون سو می باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۵)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{A}{m} = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow A = \frac{m^3}{s^2}$$

$$B = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\frac{m^3}{s^2}}{\frac{m^2}{s^2}} = m$$

پس این نسبت همان طول است.

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

حرکت جسم با تندی ثابت روی خط راست است و جسم جهت حرکتش را عوض نکرده است.

$$\bar{v} = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = -\frac{6}{1.5} = -4 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v \Delta t \xrightarrow{\Delta t = 2} \Delta x = -4 \times 2 = -8m \Rightarrow L = 8m$$

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

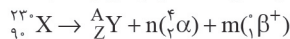
اگر بخواهیم اندازه جابه جایی در ثانیه دوم و سوم با یکدیگر برابر باشد، باید مساحت زیر نمودار در ثانیه دوم و سوم برابر باشد. این شرط تنها زمانی رخ می دهد که در $t = 2s$ سرعت متحرک صفر شود و مساحت مثلث های (۱) و (۲) یکسان شود.





۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

بر اساس اطلاعات داده شده، معادله واکنش هسته‌ای را می‌نویسیم.



تعداد نوکلئون‌ها، همان عدد جرمی هسته‌ها است.

$$230 = A + 16 \Rightarrow A = 214$$

$$230 = 214 + 4n \Rightarrow n = 4$$

$$Z + (Z + 54) = 214 \Rightarrow Z = 80$$

$$230 = 80 + 4 \times 2 + m \times 1 \Rightarrow m = 2$$

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$m = 0.3 \text{ g} = 3 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

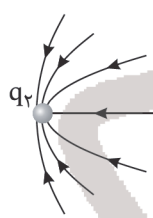
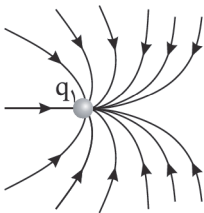
$$E = mc^2 = 3 \times 10^{-4} \times 9 \times 10^{16} = 27 \times 10^{12} \text{ J}$$

$$E = P \times t = 50 \times 24 \times 3600 = 1200 \times 3600 = 12 \times 36 \times 10^4$$

$$\text{تعداد} = \frac{27 \times 10^{12}}{12 \times 36 \times 10^4} = \frac{3 \times 10^8}{16} = \frac{100 \times 10^6}{16} = 6.25 \times 10^6$$

پس تعداد لامپها ۶/۲۵ میلیون عدد است.

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.



اگر شکل خطوط میدان را کامل کنیم، مشخص می‌شود که هر دو بار منفی هستند چون تراکم خطوط میدان در اطراف q_1 بیشتر است، پس $|q_1| > |q_2|$ است.

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta U = \Delta V \times q$$

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow q(v_r - v_l) = -\frac{1}{2}m(v_r^2 - v_l^2)$$

$$q(v_l - v_r) = \frac{1}{2}m(v_r^2 - v_l^2)$$

$$25 \times 10^{-6}(v_l - v_r) = \frac{1}{2} \times 10^{-4}(100) \Rightarrow v_l - v_r = \frac{100}{50} = 200 \text{ V}$$

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2}cv^2 = \frac{1}{2} \times 450 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{14} = 9 \text{ J}$$

$$P = \frac{U}{t} = \frac{9}{\frac{1}{4} \times 10^{-3}} = 18 \times 10^3 \text{ W} = 18 \text{ kW}$$

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} = \frac{1}{2} \Rightarrow R' = \frac{R}{2}$$

$$L' = \frac{1}{2}L'$$

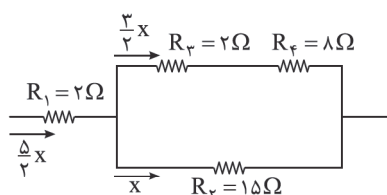
وقتی طول ۲۵ درصد زیاد شود، داریم:

$$A' = \frac{1}{2}A'$$

$$\frac{R''}{R'} = \frac{L''}{L'} \times \frac{A'}{A''} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{R''}{R} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.



از طرفی می‌دانیم مدت زمان لازم برای رسیدن از دامنه نوسان به وضع تعادل برابر $\frac{T}{4}$ است. در این صورت داریم:

$$\frac{T}{4} = 0.2 \Rightarrow T = 0.8 \text{ s}$$

بنابراین برای مشخص کردن معادله مکان - زمان می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} x &= A \cos(\omega t) \\ A &= 0.2 \text{ m} \\ \omega &= \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.8} = \frac{2.5\pi}{1} = \frac{5\pi}{2} \text{ rad/s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = 0.2 \cos\left(\frac{5\pi}{2} t\right)$$

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

بیشینه انرژی جنبشی با انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$K_{\max} = E = 0.75 \text{ mJ}$$

$$E = U + K \Rightarrow 0.75 = 0.5 + K \Rightarrow K = 0.25 \text{ mJ}$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow 25 \times 10^{-5} = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \times V^2$$

$$V^2 = \frac{1}{100} \Rightarrow V = 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{v\lambda}{4} = 45 \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow 0.6 = 0.5T$$

$$\Rightarrow T = \frac{6}{5} = 1.2 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1.2} = \frac{5\pi}{3} = \frac{5\pi}{3} \text{ rad/s}$$

$$a_m = A\omega^2 = 0.1 \times 25 = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{\text{ثابت } f} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad (1)$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad (2) \rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \xrightarrow{\theta_2=37^\circ, \theta_1=53^\circ} \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{4}{3}\lambda_1$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 500 \text{ nm} \Rightarrow \frac{4}{3}\lambda_1 - \lambda_1 = 500 \Rightarrow \lambda_1 = 1500 \text{ nm} = 1.5 \text{ Mm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۶)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

دو مدار متوالی را n و $n+1$ فرض می‌کنیم.

$$I_{n+1} - I_n = 11 \text{ A}$$

$$(n+1)^2 - n^2 = 11 \Rightarrow 2n+1 = 11 \Rightarrow n = 5, n+1 = 6$$

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

طول موج در طیف نور مرئی در محدوده ۴۰۰ nm برای بنفش تا ۷۵۰ nm برای نور قرمز است.

با محاسبه انرژی فوتون‌های نور قرمز و بنفش محدوده انرژی فوتون‌های نور مرئی را به دست می‌آوریم.

$$E_{\text{قرمز}} = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{10^{-15} \times 3 \times 10^8}{750 \times 10^{-9}} = 1.6 \text{ eV}$$

$$E_{\text{بنفش}} = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{10^{-15} \times 3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = 3 \text{ eV}$$

بنابراین محدوده انرژی فوتون‌های نور مرئی، تقریباً در محدوده ۱.۶ eV تا ۳ eV است.

در نتیجه فوتونی با انرژی ۱ eV در ناحیه مرئی نیست. توجه کنید این فوتون در ناحیه فروسرخ قرار دارد.



۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$v_A = \frac{4}{3} \pi R^2$$

$$v_B = \frac{4}{3} \pi (R^2 - \frac{R^2}{\lambda}) \Rightarrow v_B = \frac{\gamma}{\lambda} v_A$$

$$\Rightarrow m_B = \frac{\gamma}{\lambda} m_A$$

چون گرمای داده شده به دو کره یکسان است، داریم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A C_A \Delta \theta_A = m_B C_B \Delta \theta_B$$

$$m_B = \frac{\gamma}{\lambda} m_A, C_A = C_B \Rightarrow \Delta \theta_B = \frac{\lambda}{\gamma} \Delta \theta_A$$

$$\frac{\Delta v_A}{\Delta v_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}$$

دقت کنید حجم ظاهری دو کره یکسان است. ($V_A = V_B$)

$$\frac{\Delta v_B}{\Delta v_A} = \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} = 0$$

$$mc(\theta_e - \theta_i) + m'c'(\theta_e' - \theta_i') = 0$$

$$0.2 \times 420 \times (12 - 10) + m' \times 40 \times (12 - 18) = 0$$

$$4 \times 420 - 2800 \cdot m' = 0$$

$$m' = \frac{4 \times 42}{2800} = \frac{42}{700} = 0.06 \text{ kg}$$

$$m' = 60 \text{ g}$$

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

مرک ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است و سبب می شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) یکی از دو عنصر مشترک در بین ۸ عنصر نسبتاً فراوان در زمین و مشتری اکسیژن است که درصد فراوانی آن در زمین از مشتری بیشتر است.

(۲) یعنی همان دو عنصر هیدروژن و هلیوم

(۴) درست

(شیمی دهم، فصل ۱، صفحه های ۳ و ۴)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

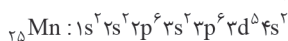
$$120 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{N_A \text{ مولکول SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{4 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول SO}_3} = 6 N_A \text{ اتم}$$

$$6 N_A \text{ مولکول O}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{N_A \text{ مولکول O}_3} \times \frac{48 \text{ g O}_3}{1 \text{ mol O}_3} = 288 \text{ g O}_3$$

(شیمی دهم، فصل ۱، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

اتم M می تواند یکی از اتم های ^{24}Cr یا ^{25}Mn باشد. بنابراین حداکثر ۶ زیرلایه در آن از الکترون پر شده اند.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست، در اتم ^{25}Mn ، ۸ الکترون و در اتم ^{24}Cr ، ۷ الکترون با $l=0$ (زیرلایه s) وجود دارد.

(۲) درست، ^{24}Cr در گروه ۶ و ^{25}Mn در گروه ۷ جدول دوره ای واقع هستند.

(۳) درست، در اتم ^{25}X (^{25}Br) ۱۰ الکترون با $l=2$ (زیرلایه $3d$) وجود دارد و در هر کدام از اتم های ^{24}Cr و ^{25}Mn زیرلایه $3d$ دارای ۵ الکترون است.

(شیمی دهم، فصل ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

$$P_1 = 2 \times \frac{25}{4} x^2 = \frac{25}{2} x^2 = 12.5 x^2$$

$$P_2 = 15 \times x^2$$

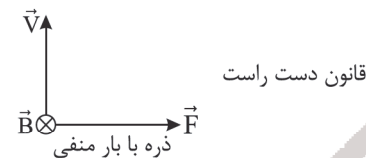
$$P_3 = 2 \times \frac{9}{4} x^2 = \frac{9}{2} x^2 = 4.5 x^2$$

$$P_4 = 8 \times \frac{9}{4} x^2 = 18 x^2$$

پس توان مقاومت R_4 از همه بیشتر است.

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون بار منفی است با اعمال قانون دست چپ، جهت میدان مغناطیسی باید درون سو باشد.



$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow 0.06 = (1.6 \times 10^{-19}) \times 300 \times B$$

$$B = \frac{0.06}{1.6 \times 10^{-19} \times 300} \Rightarrow B = 2 \text{ T}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\bar{E} = \bar{I} R = \left| \frac{-N \Delta \phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \bar{I} R = N A \cos \theta \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$(2 \times 10^{-2}) \times 5 = 100 \times 20 \times 10^{-4} \times \cos(0) \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{1}{20} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3} \frac{\text{G}}{\text{s}}$$

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$U_1 = \frac{1}{2} L I_1^2$$

$$U_2 = \frac{1}{2} L I_2^2 = \frac{1}{2} L (I_1 + 4)^2$$

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= \frac{1}{2} L I_1^2 \\ U_2 &= \frac{1}{2} L (I_1 + 4)^2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} \frac{1}{2} L \frac{I_1^2}{(I_1 + 4)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{11} = \frac{I_1}{I_1 + 4} \Rightarrow I_1 = 40 \text{ A} \Rightarrow I_2 = 40 + 4 = 44 \text{ A}$$

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$W = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 4 (225 - 25) = 2 \times 200 = 400 \text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{400}{20} = 20 \text{ W}$$

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

فشار مایع را باید با رابطه $\rho h_{\text{جیوه}} = \rho h_{\text{مایع}}$ به ارتفاع جیوه تبدیل کنیم

و مقدار حاصل را در رابطه فوق قرار دهیم.

$$P_a = P_b \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 + P_{\text{مایع}}$$

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$0.8 \times 17 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = 1 \text{ cm}$$

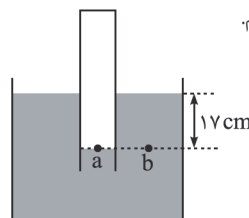
$$P_{\text{هوای محبوس}} = 76 + 1 = 77 \text{ cmHg}$$

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{\text{پایین}} - F_{\text{بالا}} = \rho g h_{\text{پایین}} A - \rho g h_{\text{بالا}} A$$

$$= \rho g A (h_{\text{پایین}} - h_{\text{بالا}})$$

$$= \rho g A h_{\text{مکعب}} = \rho_{\text{مایع}} \times v_{\text{مکعب}} \times g = 2000 \times 8 \times 10^{-3} \times 10 = 160 \text{ N}$$





۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$Z = \frac{A - (-1) = 127 - 20 + 1}{2} = 53$$

عنصر X همان عنصر ید (I) با عدد اتمی ۵۳ است.
بررسی گزینه‌ها:

(۱) در عناصر یک گروه، با افزایش شماره دوره، شمار الکترون‌های موجود در یک زیرلایه خاص یکسان نیست و افزایش می‌یابد.

(۲) ید عنصری از دوره پنجم و گروه ۱۷ است. در این عنصر ۵ زیرلایه S حاوی ۲ الکترون وجود دارد که در مجموع ۱۰ الکترون در زیرلایه S می‌شود. عدد اتمی نئون برابر ۱۰ است.

(۳) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا اورانیم است که در دوره ۷ جدول دوره‌ای قرار دارد. ید در دوره ۵ قرار دارد.

(۴) ید پرتوزا نیست و نسبت $\frac{n}{p}$ در آن برابر است با:

$${}^{127}_{53}\text{I} \begin{cases} e = p = 53 \\ n = 127 - 53 = 74 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{74}{53} \approx 1.4 < 1.5$$

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های دوم و سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

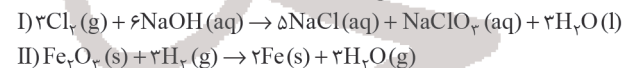
• هرچند گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می‌کنند.

• واکنش تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ و ۸۴)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

تغییرات دما برحسب ارتفاع در این لایه از رابطه زیر پیروی می‌کند:

$$T_2 = T_1 - 3.4h \Rightarrow T_2 - T_1 = 3.4 \times 25 = 85\text{K}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

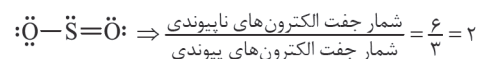
۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

ترکیب A همان SO_4 بوده که در فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) B و C به ترتیب HNO_3 و H_2SO_4 هستند.

(۳) ساختار لوویس SO_2 به صورت زیر است:



(۴) با حل شدن HNO_3 و H_2SO_4 در آب باران، باران اسیدی به وجود می‌آید. pH باران اسیدی کمتر از pH باران معمولی است و خاصیت اسیدی بیشتری دارد.

(شیمی دهم، صفحه ۶۰)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

یون‌های سدیم، منیزیم، کلسیم و کلرید هم در آب آشامیدنی و هم در آب دریاها یافت می‌شوند. اما یون آهن (II) در آب دریا وجود ندارد و تنها در آب آشامیدنی می‌توان آن را یافت. در آب آشامیدنی افزون بر یون‌های تک‌اتمی، می‌توان یون‌های چنداتمی مانند یون هیدروکسید (OH^-) ، یون نیترات (NO_3^-) و... را یافت.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۷، ۹۰ و ۹۱)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

موارد «ب»، «ت» و «ث» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

«ب»: رایج‌ترین شیوه برای بیان غلظت یک محلول استفاده از غلظت مولی (مولاریته) است.

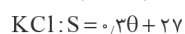
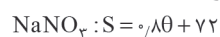
«ت»: درصد جرمی را با نماد $\frac{W}{W}\%$ نمایش می‌دهند که نشان‌دهنده مقدار گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم محلول است.

«ث»: برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق از کمیتی به نام ppm استفاده می‌شود که نشان می‌دهد در یک کیلوگرم از محلول چند میلی گرم حل‌شونده وجود دارد.

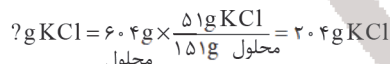
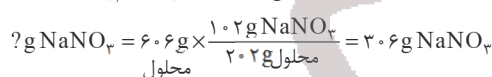
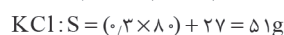
(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۵، ۹۶ و ۹۸)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به جدول معادله انحلال‌پذیری این دو نمک:



بنابراین:



گرم محلول سیر شده KCl



(شیمی دهم، صفحه ۱۰۳)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) سیلیسیم و کربن در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(۲) ژرمانیم برخلاف سرب یک شبه‌فلز می‌باشد.

(۳) عنصر کربن همه ویژگی‌های مذکور (رسانایی الکتریکی بالا، شکننده بودن، تمایل به تشکیل پیوندهای اشتراکی با دیگر عناصر) را با هم دارا است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷ و ۹)

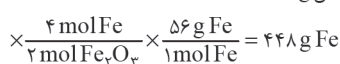
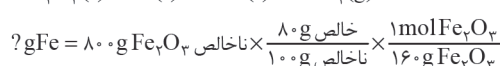
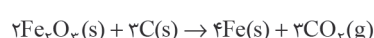
۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

فلوئور حتی در دمای -200°C به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

معادله را موازنه می‌کنیم.



(شیمی یازدهم، صفحه ۲۳)

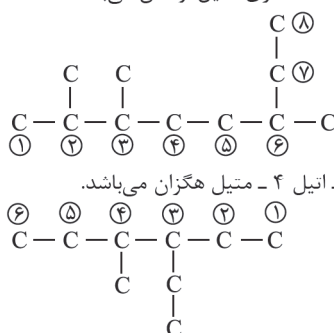


۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

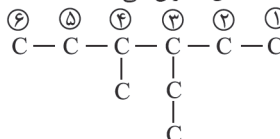
بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، ابتدا باید نام شاخه اتیل ذکر شود.

(۲) نادرست، نام این آلکان ۲، ۳، ۶ - تری متیل اوکتان می‌باشد.



(۳) نادرست، نام این آلکان ۳ - اتیل ۴ - متیل هگزان می‌باشد.



(۴) نام این آلکان درست می‌باشد.

(شیمی یازدهم، فصل ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست، روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی‌اند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

(پ) درست

(ت) درست، گرما را با نماد Q نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در SI ژول می‌باشد ($1J = 1kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$)

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، یک ویژگی بنیادی همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است زیرا این واکنش‌ها می‌توانند گرماده یا گرماگیر باشند.

(ب) درست

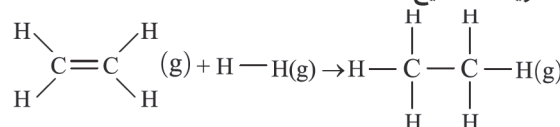
(پ) درست، زیرا دمای مواد واکنش‌دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فراورده پس از پایان واکنش برابر است ($\Delta\theta = 0$)

(ت) درست

(ث) نادرست، پایداری الماس از گرافیت کمتر است. بنابراین در شرایط یکسان گرمای آزاد شده از سوختن ۱ مول الماس در مقایسه با ۱ مول گرافیت بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.



$$64kJ = 30 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{602 \times 10^{23}} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$\Rightarrow x = 128 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -128 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \right]$$

$$-128 = [(4 \times 415) + (C = C) + 436] - [(6 \times 415) + 348]$$

$$\Rightarrow C = C \text{ میانگین آنتالپی پیوند} = -128 - 436 + 830 + 348$$

$$= 614 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

واکنش‌های گرماگیر با افزایش محتوای انرژی، همراه هستند.

(شیمی یازدهم، فصل ۲)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$N_2O_5 : n_1 = 5 \text{ mol}, n_2 = 3/8 \text{ mol} \Rightarrow \Delta n = -1/2 \text{ mol}$$

$$\Delta t = 4 \text{ min} = 240 \text{ s}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/2}{240} = 0.0021$$

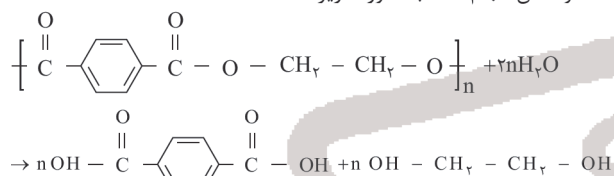
$$\frac{\bar{R}_{NO_2}}{\bar{R}_{N_2O_5}} = 2 \Rightarrow \frac{\bar{R}_{NO_2}}{0.0021} = 2$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 0.0042$$

(شیمی دهم، فصل ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا باید مقدار دی‌اسید و دی‌الکل تولید شده را به دست آوریم و سپس مقدار آن دو را از هم کم کنیم:

روش اول (کسر تبدیل):

$$\text{دی‌اسید} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{192 \text{ ng پلیمر}} \times \frac{n \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 240 \text{ g دی‌اسید} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{192 \text{ ng پلیمر}}$$

$$\times \frac{166 \text{ g دی‌اسید}}{1 \text{ mol دی‌اسید}} \times \frac{30}{100} = 62.25 \text{ g دی‌اسید}$$

$$\text{دی‌الکل} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{192 \text{ ng پلیمر}} \times \frac{n \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 240 \text{ g دی‌الکل} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{192 \text{ ng پلیمر}}$$

$$\times \frac{62 \text{ g دی‌الکل}}{1 \text{ mol دی‌الکل}} \times \frac{30}{100} = 23.25 \text{ g دی‌الکل}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم دی‌اسید}}{\text{جرم پلیمر}} = \frac{240 \times \frac{30}{100}}{192 \times 1} = \frac{x}{166 \times n}$$

$$\Rightarrow x = 62.25 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم دی‌الکل}}{\text{جرم پلیمر}} = \frac{240 \times \frac{30}{100}}{192 \times 1} = \frac{y}{62 \times n}$$

$$\Rightarrow y = 23.25 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 62.25 - 23.25 = 39$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ساختار پلی‌استرین پیوندهای دوگانه یافت شده و بنابراین

سیر نشده است.

(ب) تفلون در حلال‌های آلی مانند هگزان حل نمی‌شود.



۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.



$$\text{pH} = 13/4 \Rightarrow [\text{H}^{+}] = 10^{-13/4} = 10^{-14} \times 10^{1/4} = 4 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^{-}] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g BaO} = 2 \text{ L محلول} \times \frac{0.25 \text{ mol OH}^{-}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol BaO}}{2 \text{ mol OH}^{-}} \times \frac{153 \text{ g BaO}}{1 \text{ mol BaO}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g ناخالص}}{50 \text{ g خالص}} = 76.5 \text{ g BaO ناخالص}$$

با توجه به اطلاعات سؤال، pH محلول نهایی برابر ۱۳/۳ است.

$$\text{pH} = 13/3 \Rightarrow [\text{H}^{+}] = 10^{-13/3} = 10^{-14} \times 10^{1/3} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^{-}] = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^{-}]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مول } \text{OH}^{-} - \text{مول } \text{H}^{+}}{\text{حجم کل}} \Rightarrow 0.2 = \frac{(0.25 \times 2) - \text{H}^{+}}{2}$$

$$\Rightarrow \text{H}^{+} \text{ مول} = 0.1$$

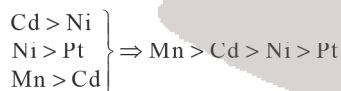
اکنون با توجه به اینکه شمار مول های H^{+} اسید برابر ۰/۱ است، جرم HNO_3 لازم را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g HNO}_3 = 0.1 \text{ mol H}^{+} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol H}^{+}} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 6.3 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به واکنش های انجام شده، واکنش پذیری فلزات به شرح زیر است:



بنابراین شدت واکنش بین تیغه منگنز و محلول NiSO_4 بیشتر از شدت واکنش بین تیغه کادمیم و NiSO_4 می باشد و واکنش بین تیغه نیکل و محلول NiSO_4 و تیغه پلاتین و محلول NiSO_4 انجام نمی شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۴۳)

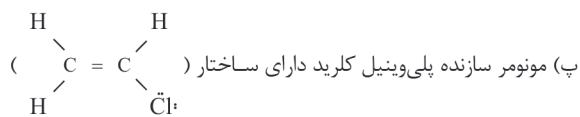
۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی نادرستی گزینه (۲): نیم واکنش اکسایش در سلول الکترولیتی برقکافت آب به صورت $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^{+}(\text{aq}) + 4\text{e}^{-}$ است که به دلیل تولید H^{+} ، محیط اطراف آند اسیدی بوده و همچنین گاز O_2 نیز تولید می شود.

بررسی درستی گزینه (۳): در سلول های الکترولیتی برخلاف سلول های گالوانی، واکنش به صورت غیر خودبه خودی انجام می شود و اعمال ولتاژ سبب انجام واکنش به صورت غیر خود به خودی و در خلاف جهت طبیعی می شود، در نتیجه سطح انرژی واکنش دهنده ها پایین تر از فراورده ها بوده و واکنش دهنده ها از فراورده ها پایدارتر هستند.

بررسی درستی گزینه (۴): برای نگهداری محلول HCl باید از ظروفی استفاده کرد که قدرت کاهندگی فلز آن نسبت به H_2 کمتر باشد.

(شیمی دوازدهم، فصل ۲، صفحه های ۵۱، ۵۴ و ۶۴)



(پ) مونومر سازنده پلی وینیل کلرید دارای ساختار $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ است که دارای ۶ جفت الکترون پیوندی و ۳ جفت الکترون ناپیوندی است.

(ت) از پلی اتن سنگین می توان در ساخت پلاستیک های کدر استفاده کرد. (شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

در ساختار اسیدهای یک عاملی، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

دارد. $\text{R}' - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ اما در ساختار اسیدهایی که بیش از یک گروه عاملی استری دارند، تعداد جفت الکترون های ناپیوندی بیشتر می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کولار از معروف ترین پلی آمیدهای ساختگی است که از فولاد هم جرم خود ۵ برابر مقاوم تر است.

(۳) در ساختار ۱- بوتانول بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و بنابراین مولکولی قطبی است و در آب حل می شود. همچنین فرمول مولکولی این الکل به صورت $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ بوده و فرمول مولکولی نفتالن به صورت C_{10}H_8 است.

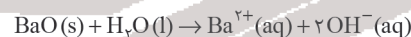
(۴) استر موجود در آناناس همان اتیل بوتانوات با فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ بوده و فرمول ۱- پنتانول نیز به صورت $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ است. بنابراین اختلاف جرم مولی این دو مولکول برابر 28 g.mol^{-1} است.

می دانیم که اتن (C_2H_4) نخستین عضو خانواده آلکن هاست که جرم مولی آن 28 g.mol^{-1} است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۰، ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش هر یک از این اکسیدها با آب به صورت زیر است:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۴ و ۱۶)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) در دما و غلظت یکسان، هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ تر باشد، درجه یونش آن نیز بزرگ تر است.

(۲) با توجه به مقدار عددی ثابت تعادل می توان گفت هر سه اسید جزء اسیدهای ضعیف دسته بندی می شوند. در نتیجه در محلول آنها غلظت یون ها از مولکول های اسید یونیده نشده کمتر است.

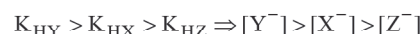
(۳) ابتدا درجه یونش اسید HY را محاسبه می کنیم:

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = 4 \times 10^{-4} \Rightarrow \alpha = 0.02$$

$$[\text{HY}] + 2[\text{H}^{+}] = M(1 - \alpha) + 2\alpha M = M(1 + \alpha)$$

$$= 1 \times (1 + 0.02) = 1.02$$

(۴) مقایسه غلظت آنیون ها مشابه مقایسه ثابت یونش سه اسید است:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۳)





۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

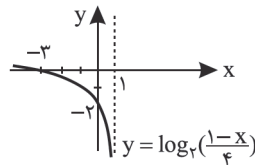
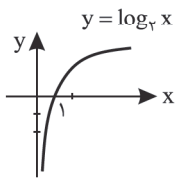
ابتدا ضابطه تابع وارون را به صورت زیر پیدا می کنیم:

$$y = 1 - 2^{x+2} \Rightarrow 2^{x+2} = 1 - y \Rightarrow 2^x \times 2^2 = 1 - y$$

$$\Rightarrow 2^x = \frac{1-y}{4} \Rightarrow x = \log_2\left(\frac{1-y}{4}\right) \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_2\left(\frac{1-x}{4}\right)$$

با توجه به نمودار تابع $y = \log_2 x$ ، نمودار تابع

$$f^{-1}(x) = \log_2\left(\frac{1-x}{4}\right)$$



با توجه به نمودار فوق، مشخص می شود که نمودار تابع f^{-1} از ناحیه اول محورهای مختصات عبور نمی کند.

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

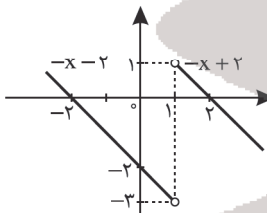
$$f(3x-2) = 9x^2 - 12x + 10 = 9x^2 - 12x + 4 + 6 = (3x-2)^2 + 6$$

اگر $3x-2=t$ باشد، آنگاه $f(t) = t^2 + 6$ است. پس $f(\sqrt{5}) = 5 + 6 = 11$ می شود.

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار تابع $f(x)$ را رسم می کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -x + \frac{|2x-2|}{x-1} = -x+2 & x > 1 \\ a & x = 1 \\ -x + \frac{|2x-2|}{x-1} = -x-2 & x < 1 \end{cases}$$



با توجه به نمودار رسم شده، تابع به ازای هر مقداری از a ، اکیداً یکنوا نخواهد بود.

۱۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$f^{-1}(g^{-1}(1)) = f^{-1}(2)$$

برای پیدا کردن $f^{-1}(2)$ ، $f(x)$ را برابر ۲ قرار می دهیم:

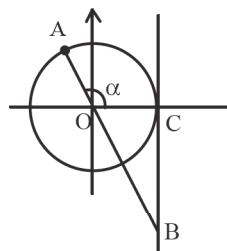
$$2^{x-1} + 1 = 2 \Rightarrow 2^{x-1} = 1$$

می دانیم $2^0 = 1$ است. پس $x = 1$ می باشد.

۱۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

طول نقطه A برابر $\cos \alpha$ می شود. پس $\sin \alpha = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{3}\right)^2} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

می شود. طول CB برابر $|\tan \alpha|$ است.



$$CB = \frac{\sin \alpha}{|\cos \alpha|} = \frac{\frac{2\sqrt{2}}{3}}{\frac{1}{3}} = 2\sqrt{2}$$

$$4x^2 - 4x + 1 = 2 - x \longrightarrow 4x^2 - 3x - 1 = 0 \longrightarrow (x-1)(4x+1) = 0$$

$$\begin{cases} x = 1 \\ x = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

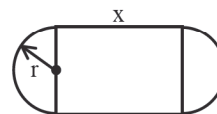
$x = -\frac{1}{4}$ در معادله صدق نمی کند، پس قابل قبول نیست.

$$\sqrt{3x+1} - \sqrt{2-x} = 1 \xrightarrow{x=-\frac{1}{4}} \sqrt{\frac{1}{4}} - \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{1}{2} - \frac{3}{2} = -1$$

پس معادله فقط یک جواب $x = 1$ را دارد.

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

محیط استادیوم برابر است با:



$$2x + 2\pi r = 2x + 6\pi = 300$$

$$\xrightarrow{\div 2} x + 3\pi = 150$$

$$\Rightarrow x = 150 - 3\pi$$

مساحت استادیوم برابر است با:

$$S = x(2r) + \pi r^2 = x(2r) + 3\pi r^2 \xrightarrow{x=150-3\pi} S = (150-3\pi)(2r) + 3\pi r^2$$

$$= 300 \cdot \pi - 6\pi r^2 + 3\pi r^2 = 300 \cdot \pi - 3\pi r^2 = -3\pi(r^2 - 100)$$

طول رأس سهمی $-\frac{300}{2(-3)} = 50$ می شود و ماکزیمم مساحت به ازای

$$S_{\max} = S(50) = -150 \times (-50) = 7500$$

آن ایجاد می شود:

(ریاضی یازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۸)

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا طرفین نامعادله $\sqrt{2x+2} \leq 3-x$ را به توان ۲ می رسانیم:

$$2x+2 \leq (3-x)^2 \Rightarrow x^2 - 6x + 9 \geq 2x+2$$

$$\Rightarrow x^2 - 8x + 7 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty, 1] \cup [7, +\infty) \quad (1)$$

از طرفی با توجه به نامعادله $\sqrt{2x+2} \leq 3-x$ داریم:

$$\begin{cases} 2x+2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 & (2) \\ 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 & (3) \end{cases} \xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} -1 \leq x \leq 1$$

با توجه به مجموعه جواب به دست آمده داریم:

$$\begin{cases} a = -1 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow b - a = 1 - (-1) = 2$$

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

۲۰۰ گرم با خلوص ۴۵٪ طلا، یعنی ۹۰ گرم طلا و ۱۱۰ گرم نقره دارد.

اگر x گرم نقره اضافه کنیم، در این صورت $110+x$ گرم نقره داریم و وزن کلی هم $200+x$ می شود. درصد جدید طلا باید ۳۰٪ باشد:

$$\frac{90}{200+x} = \frac{30}{100} \Rightarrow x = 100$$

(ریاضی یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

تابع جمعیت باکتری ها $f(t) = 100 \times 2^{2t}$ است. حال معادله $f(t) = 600$ را حل می کنیم:

$$600 = 100 \times 2^{2t} \Rightarrow 6 = 2^{2t} \Rightarrow 2t = \log_2 6 = \log_2 2 + \log_2 3 =$$

$$1 + \frac{\log_2 3}{\log_2 2} \Rightarrow 2t = 1 + \frac{0.45}{0.3} = 2.5 \Rightarrow t = 1.25 \text{ h} = 75 \text{ (min)}$$

(ریاضی یازدهم، صفحه ۱۱۷)



۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

باید حد چپ و راست تابع در این نقطه برابر باشند:

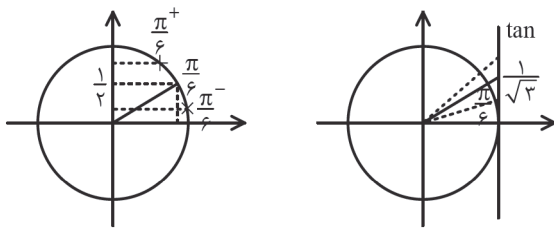
$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} (a[\sqrt{3} \sin x] - [\sqrt{3} \tan x]) = a[2^+] - [1^+] = 2a - 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} (a[\sqrt{3} \sin x] - [\sqrt{3} \tan x]) = a[2^-] - [1^-] = a$$

$$2a - 1 = a \Rightarrow a = 1$$

پس:

تذکر: به دایره مثلثاتی دقت کنید.



۱۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[3]{x}-1)}{(x^2-1)^2} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt[3]{x}-1)}{(x^2-1)^2} \times \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1} \times \frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1} \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-1)(x+1)}{(x-1)^2(x+1)^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{(x+1)^2} = \frac{1}{4 \times 4 \times 2 \times 3} = \frac{1}{96} \end{aligned}$$

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(\frac{\sqrt{x}-1}{1-\sqrt{x}} \times \frac{\sqrt{x^2}+\sqrt{x}+1}{\sqrt{x^2}+\sqrt{x}+1} \times \frac{1+\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} \right) \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(1+\sqrt{x})}{(1-x)(\sqrt{x^2}+\sqrt{x}+1)} = -\frac{2}{3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} [-x] + a = [-1^-] + a = [(-1)^+] + a = -1 + a \end{aligned}$$

مقادیر بالا باید برابر باشند:

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



مطابق شکل در مثلث $\triangle ABC$ نقطه O محل برخورد عمود منصفها است. دایره‌هایی به مرکز O و شعاع‌های متفاوت رسم کرده‌ایم. این دایره‌ها نهایتاً مثلث را در ۶ نقطه قطع می‌کنند.

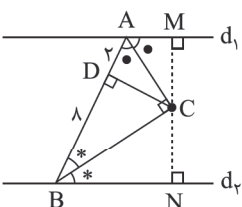
(ریاضی یازدهم، صفحه ۲۶)

۱۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

در مثلث قائم‌الزاویه ABC چون ارتفاع وارد بر وتر است، پس:

$$CD^2 = AD \times BD \Rightarrow CD = \sqrt{2 \times 8} \Rightarrow CD = 4 \text{ رابطه} *$$

می‌دانیم که کمترین فاصله بین دو خط موازی، خطی است که بر هر دو خط موازی عمود باشد، بنابراین از نقطه C بر هر دو خط d_1 و d_2 عمود رسم می‌کنیم:



هم که برابر شعاع دایره مثلثاتی یعنی ۱ می‌شود.

با کمک رابطه فیثاغورس در مثلث $\triangle OCB$ داریم:

$$OB^2 = OC^2 + CB^2 = 1 + (\sqrt{2})^2 = 9 \Rightarrow OB = 3$$

(ریاضی دوازدهم، صفحه ۳۷)

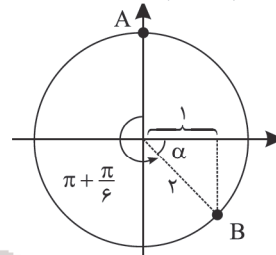
۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم $\cos \alpha = \frac{1}{2}$ است، پس $\alpha = \frac{\pi}{3}$ می‌شود. بنابراین برای آنکه از A به B

برسیم باید به اندازه $\pi + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6}$ دوران کنیم. طول کمانی که طی می‌شود را

$$l = r\theta \Rightarrow l = 2 \left(\frac{7\pi}{6} \right) = \frac{7\pi}{3}$$

پیدا می‌کنیم:



۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار تابع از نقطه $(0, 7)$ می‌گذرد، پس $f(0) = 7$ و بنابراین داریم:

$$a + c = 7 \quad (1)$$

با توجه به نمودار، حداقل و حداکثر مقدار تابع برابر ۷ و ۳ است، پس با توجه به ضابطه تابع داریم:

$$\begin{cases} -|a| + c = 3 \\ |a| + c = 7 \end{cases} \Rightarrow 2c = 10 \Rightarrow c = 5 \Rightarrow |a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

با توجه به رابطه (1) مقدار $a = 2$ قابل قبول است.

با توجه به شکل، اگر دوره تناوب تابع f را برابر T فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{T}{2} = 6\pi \Rightarrow T = 12\pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|b|} = 12\pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{6} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{6}$$

با فرض $b = \frac{1}{6}$ ضابطه تابع به صورت $f(x) = 2 \cos \frac{x}{6} + 5$ است. A دومین نقطه‌ای با طول مثبت است که عرض آن برابر ۴ است، پس برای به دست آوردن طول نقطه A باید معادله $f(x) = 4$ را حل کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) = 4 &\Rightarrow 2 \cos \frac{x}{6} + 5 = 4 \Rightarrow \cos \frac{x}{6} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x}{6} = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \\ &\Rightarrow x = 12k\pi \pm \frac{4\pi}{3} \quad k=1 \Rightarrow x = \frac{16\pi}{3} \end{aligned}$$

توجه شود که اولین جواب مثبت به ازای $k=0$ برابر $x = \frac{4\pi}{3}$ و

دومین جواب مثبت به ازای $k=1$ برابر $x = \frac{16\pi}{3}$ است.

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

حداکثر مقدار تابع $f(x) = a \sin(bx - c) + d$ برابر است با $|a| + d$ بنابراین عرض نقطه A برابر است با:

$$|-2| + 1 = 3$$

B و C نیز ریشه‌های تابع هستند. پس ضابطه تابع را برابر با صفر قرار می‌دهیم:

$$-2 \cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \dots$$

پس طول نقطه A و B به ترتیب $\frac{\pi}{3}$ و $\frac{5\pi}{3}$ است. بنابراین طول ضلع BC برابر است با:

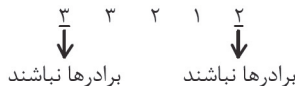
$$BC = \frac{5\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$$

بنابراین مساحت مثلث برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{4\pi}{3} \times 3 = 2\pi$$



۱۳۴. گزینه ۱ صحیح است.



ابتدا از بین ۳ نفری که شامل برادرها نیستند، یکی را به ۳ طریق در ابتدای صف و دیگری را به ۲ طریق در انتهای صف قرار می‌دهیم. ۳ نفر باقی می‌مانند که به ۳! طریق در بین این افراد قرار می‌گیرند.

$$3 \times 3! \times 2 = 36$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۷)

۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{اگر } P(A) = \frac{1}{3} \text{ باشد، آنگاه } P(A') = \frac{2}{3}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

حدافل یکی از دو پیشامد A و B رخ دهد

$$= \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{2+3-1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$$

فقط A رخ دهد

$$\text{حاصل: } \frac{P(A \cup B)}{P(A - B)} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{6}} = 4$$

۱۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{یک سکه رو} \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} \\ \text{دو سکه که حداقل یک رو باشد} \rightarrow \frac{3}{4} \end{array} \right.$$

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{1+9}{16} = \frac{10}{16}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۵)

۱۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

طبق فرض سؤال، مشخص است که تابع f در نقطه $x=4$ مشتق پذیر نیست. بنابراین باید $x=4$ ریشه ساده عبارت داخل قدرمطلق باشد. یعنی داریم:

$$b-4=0 \Rightarrow b=4 \Rightarrow f(x) = ax^2 |4-x| = ax^2 |x-4|$$

حال برای محاسبه مشتق‌های چپ و راست تابع در نقطه $x=4$ داریم:

$$f'(4) = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{ax^2 |x-4| - 0}{x - 4}$$

$$f'_+(4) = \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{ax^2 (x-4)}{x-4} = 16a \quad f'_-(4) = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{-ax^2 (x-4)}{x-4} = -16a$$

$$\Rightarrow f'_+(4) - f'_-(4) = 24 \Rightarrow 16a - (-16a) = 24 \Rightarrow 32a = 24$$

$$\Rightarrow a = \frac{24}{32} = \frac{3}{4} \Rightarrow 3a - 2b = \frac{9}{4} - 8 = -\frac{23}{4}$$

۱۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = f'(1)$ است. در صورت سؤال آمده

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = 5 \quad \text{یعنی} \quad f(1) = 0 \quad \text{و} \quad f'(1) = 5$$

تابع $f(x - f(x))$ مشتق می‌گیریم:

$$(f(x - f(x)))' = (x - f(x))' \times f'(x - f(x)) = (1 - f'(x)) \times f'(x - f(x))$$

$$\xrightarrow{x=1} (1 - f'(1)) \times f'(1 - f(1)) = (1 - 5) \times f'(1 - 0) = -4f'(1)$$

$$= -4(5) = -20$$

حال با توجه به اینکه پاره خط AC نیمساز زاویه A است، بنابراین هر نقطه روی این پاره خط از دو ضلع زاویه A به یک اندازه است. یعنی:

$$CM = CD \xrightarrow{\text{رابطه}^*} CM = 4 \Rightarrow \text{نقطه C روی نیمساز زاویه A است.}$$

به طریق مشابه:

$$CN = CD \xrightarrow{\text{رابطه}^*} CN = 4 \Rightarrow \text{نقطه C روی نیمساز زاویه B است.}$$

حال فاصله MN که کمترین فاصله بین دو خط موازی است، را به دست می‌آوریم:

$$MN = CM + CN \Rightarrow MN = 4 + 4 = 8$$

(ریاضی یازدهم، صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۴۴)

۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

فاصله مرکز دایره از خط مذکور را می‌یابیم:

$$OH = \frac{|3(2) - 4(-3) + 2|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{20}{5} = 4$$

طبق قضیه فیثاغورس، شعاع دایره برابر است با:

$$OB^2 = OH^2 + HB^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow OB = 5$$

پس معادله دایره به شکل زیر است:

$$(x-2)^2 + (y+3)^2 = 25$$

حال $y=0$ را حل می‌کنیم:

$$(x-2)^2 + 9 = 25 \Rightarrow (x-2)^2 = 16 \Rightarrow x-2 = \pm 4 \Rightarrow \begin{cases} x=6 \\ x=-2 \end{cases}$$

پس طول پاره خطی از محور xها که دایره جدا می‌کند برابر است با:

$$6 - (-2) = 8$$

(ریاضی دوازدهم، صفحه ۱۳۹)

۱۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

چون معادلات دوتا از قطرهای دایره را در اختیار داریم، از تقاطع آنها مختصات مرکز دایره مشخص می‌شود. همچنین فاصله مرکز دایره تا خط مماس بر دایره برابر شعاع دایره خواهد بود.

$$\begin{cases} 3x + y = -1 \\ 4x - 2y = -8 \end{cases} \Rightarrow 10x = -10 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow O(-1, 2)$$

$$6x + 8y + 5 = 0 \quad d = \frac{|-6 + 16 + 5|}{\sqrt{36 + 64}} = \frac{15}{10}$$

$$= \frac{3}{2} \Rightarrow R = \frac{3}{2}$$

$$x^2 + y^2 - x + 2y - 1 = 0 \Rightarrow O'(\frac{1}{2}, -1) \quad \text{و} \quad R' = \frac{1}{2}\sqrt{1+4+4} = \frac{3}{2}$$

$$OO' = \sqrt{(-1-\frac{1}{2})^2 + 9} = \sqrt{\frac{9}{4} + 9} = \sqrt{\frac{45}{4}} = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

$$OO' = \frac{3\sqrt{5}}{2} \quad \text{و} \quad R + R' = 3$$

دو دایره متخارج هستند $\Rightarrow OO' > R + R'$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر به همه داده‌های آماری $3\bar{x}$ اضافه کنیم، انحراف معیار (σ) تغییری نمی‌کند ولی میانگین به اندازه $3\bar{x}$ زیاد می‌شود.

$$\left. \begin{array}{l} CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}} \\ CV_2 = \frac{\sigma}{\bar{x} + 3\bar{x}} = \frac{\sigma}{4\bar{x}} \end{array} \right\} \Rightarrow CV_2 = \frac{1}{4} CV_1$$

ضریب تغییرات $\frac{1}{4}$ برابر شده است. یعنی به اندازه $\frac{3}{4} CV$ یعنی ۷۵٪ کاهش پیدا کرده است.

(ریاضی یازدهم، صفحه ۱۶۰)



۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

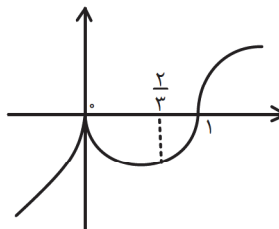
در ریشه‌های زیر رادیکال تابع مشتق‌پذیر نیست و نقاط بحرانی دارد.
پس $x=0$ و $x=1$ بحرانی هستند.

$$f(x) = \sqrt[3]{x^3 - x^2} \Rightarrow f'(x) = \frac{3x^2 - 2x}{3\sqrt[3]{(x^3 - x^2)^2}} = \frac{x(3x - 2)}{3\sqrt[3]{(x^3 - x^2)^2}}$$

در $x = \frac{2}{3}$ هم که مشتق صفر می‌شود و نقطه بحرانی است.

پس نقاط بحرانی تابع $x=0$ ، $x=1$ و $x=\frac{2}{3}$ هستند.

این هم از نمودار این تابع:



۱۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = x^3 - 3x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$\begin{cases} A = (1, -2) \\ B = (-1, 2) \end{cases} \xrightarrow{\text{فاصله } AB} \sqrt{(1+1)^2 + (-2-2)^2}$$

$$= \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۸)

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

در نظریه خورشید مرکزی که نیکولاس کوپرنیک مطرح کرد، حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۱۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی زمین در موقعیت A قرار دارد، نیم کره شمالی در موقعیتی است که بیشینه انرژی خورشید را دریافت می‌کند و فصل تابستان می‌باشد و بعد از آن پاییز را داریم، ولی در نیم کره جنوبی بالعکس می‌باشد.

۱۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه دوره تناوب (زمان یک دور گردش زمین به دور خورشید) از قانون سوم کپلر استفاده می‌کنیم:

$$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = (4)^3 = (2^2)^3 \Rightarrow P = 8$$

۱۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

چون درصد فلز سرب موجود گالن (PbS) در پوسته زمین، بسیار کمتر از بقیه عناصر می‌باشد و برابر ۰/۰۱۶ درصد می‌باشد.

۱۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

عقیق، کوآرتز با رنگ‌های مختلف می‌باشد.

۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

در نقاط A و B' (دیواره محدب) حداکثر رسوب‌گذاری و در نقاط A' و B (دیواره مقعر) حداکثر فرسایش صورت می‌گیرد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳، صفحه ۴۴)

۱۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

در آبخوان تحت فشار با توجه به پستی بلندی‌ها و شیب زمین سطح آب چاه ممکن است بالاتر یا پایین‌تر از سطح زمین باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۳، صفحه ۵۵)

۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

سنگ‌های رسوبی مانند ماسه سنگ، دگرگونی مانند هورنفلس و کوآرتزیت و اغلب سنگ‌های آذرین برای ساخت سازه مناسب هستند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴، صفحه ۷۲)

۱۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

لغزش توده‌های خاک و سنگ افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴، صفحه ۷۹)

۱۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

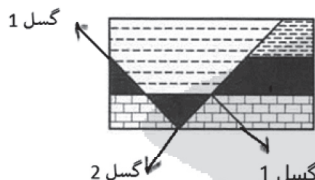
در صنایع آرایشی از تالک، میکاها و رس‌ها استفاده می‌شود و از فلوئوریت در خمیردندان استفاده می‌شود.

۱۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

در جدول کتاب درسی، آهن جزو عناصر اصلی بوده و غلظت آن در پوسته از سایر عناصر بیشتر است.

۱۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

در تصویر ۲ گسل وجود دارد، گسل اول توسط گسل دوم قطع و جابه‌جا شده است.



(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶، صفحه ۱۰۳)

۱۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

در این منطقه ابتدا فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده و گسل معکوس به وجود آمده است، پس از فرسایش و رسوب‌گذاری مجدد، فرادیواره به سمت پایین لغزیده و گسل عادی به وجود آمده است.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۱ و ۶، صفحه‌های ۱۶ و ۱۰۶)

۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران میدان اهواز است که در رده سومین میدان‌های نفتی جهان قرار دارد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷، صفحه ۱۳۲)

۱۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

گسل‌های نایبند، کازرون و تبریز از نوع امتداد لغز و حاصل تنش برشی هستند. در گزینه‌های دیگر گسل‌های خزر، مشا و شمال البرز از نوع رانده می‌باشند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶، صفحه ۱۳۴)