



دفترچه شماره ۱ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۱/۱۰/۲

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع هدف

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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

دی ماه سال - ۱۴۰۱

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

۱- کدام گزینه عبارت زیر به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات که می‌تواند»

- (۱) پایین‌ترین - در آن تعامل جمعیت‌ها با یکدیگر مشاهده می‌شود - عوامل غیرزنده را در خود جای دهد.
- (۲) بالاترین - تنها تعامل بین افراد یک گونه در آن دیده می‌شود - پایین‌ترین سطح دارای تعامل جاندار با محیط باشد.
- (۳) پایین‌ترین - در آن جاندار در محیط پیچیده زندگی می‌کند - از کنار هم قرار گرفتن افرادی از یک گونه تشکیل شود.
- (۴) بالاترین - جانور دارای چشم مرکب در آن مشاهده می‌شود - بعد از سطحی دیده شود که چندین بوم‌سازگان را شامل می‌شود.

۲- کدام گزینه در ارتباط با فرآیندهای دم و بازدم در فردی سالم و بالغ، درست است؟

- (۱) در فرآیند دم عمیق برخلاف بازدم عادی، بعد از اتصال ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های موجود در درون یاخته ماهیچه‌ای، فرآیند انقباض آغاز می‌شود.
 - (۲) در فرآیند دم عمیق همانند بازدم عادی، قبل از حرکت استخوان پهن جلوی قفسه سینه، ماهیچه دیافراگم از حالت گنبدی خارج می‌شود.
 - (۳) در فرآیند دم عادی همانند بازدم عمیق، تغییر طول تارچه‌های موجود در درون یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم قابل مشاهده خواهد بود.
 - (۴) در فرآیند دم عادی برخلاف بازدم عمیق، مصرف رایج‌ترین شکل انرژی زیستی در درون یاخته‌های ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد.
- ۳- در ارتباط با مردی ۲۵ ساله که pH خون آن از حالت طبیعی کم‌تر است، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند از راه‌هایی باشد که فرد برای حفظ هم‌ایستایی انجام می‌دهد؟

- (۱) ترشح ماده‌ای که بیشترین سهم از گاز کربن دی‌اکسید موجود در خون را منتقل می‌کند، نسبت به حالت طبیعی بیشتر می‌شود.
- (۲) بازجذب کلیوی ماده‌ای که توسط یاخته‌های موجود در بخش سطحی حفره معده ترشح می‌گردد، نسبت به حالت طبیعی کمتر می‌شود.
- (۳) دفع ماده‌ای که با عبور از مجموعه آنزیمی موجود در غشای راکیزه سبب ساخت ATP می‌گردد، نسبت به حالت طبیعی کمتر می‌شود.
- (۴) ترشح ماده‌ای که شیب غلظت آن در دو سمت غشای چین‌خورده راکیزه متفاوت است، نسبت به حالت طبیعی بیشتر می‌شود.

۴- به‌طور طبیعی، گیاهان نامبرده شده در کتاب زیست‌شناسی دهم که تمام مواد مورد نیاز خود را از گیاهان

فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند،
 (۱) همه - مواد معدنی مورد نیاز خود را از بخش غیرآلی خاک جذب می‌کنند.

- (۲) برخی از - اندام‌کننده خود را به دستگاه آوندی گیاه گل جالیزی وارد می‌کند.
- (۳) برخی از - نمی‌تواند اندام‌کننده خود را وارد ساقه گیاه گوجه‌فرنگی کند.
- (۴) همه - در یاخته‌های نگهبان روزنه برگ‌های خود، چرخه کالوین را انجام می‌دهند.

- (۱) پاراتیروئید - با اثر مستقیم بر روده باریک، در افزایش تراکم استخوان نقش دارد.
- (۲) تیموس - با اثر بر روی لنفوسیت، سبب کاهش سوخت‌وساز این یاخته می‌شود.
- (۳) فوق کلیه - با اثر بر میزان گلوکز خوناب، سبب افزایش قند خون می‌شود.
- (۴) تیروئید - بر روی مستحکم‌ترین بافت پیوندی موجود در بدن، اثر می‌گذارد.

۵- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم و میانسال، هر هورمون مترشحه از غده به‌طور حتم»

- (۱) پاراتیروئید - با اثر مستقیم بر روده باریک، در افزایش تراکم استخوان نقش دارد.
- (۲) تیموس - با اثر بر روی لنفوسیت، سبب کاهش سوخت‌وساز این یاخته می‌شود.
- (۳) فوق کلیه - با اثر بر میزان گلوکز خوناب، سبب افزایش قند خون می‌شود.
- (۴) تیروئید - بر روی مستحکم‌ترین بافت پیوندی موجود در بدن، اثر می‌گذارد.

۶- کدام عبارت در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های زنده گیاهی یا جانوری، درست است؟

- (۱) در هنگام تقسیم سیتوپلاسم هر یاخته گیاهی با توانایی تقسیم، صفحه یاخته‌ای جدید به دیواره یاخته مادری متصل می‌شود.
- (۲) در یاخته‌های گیاهی جهت تسهیل ارتباط، ساختارهای لان و پلاسمودسم هنگام تشکیل تیغه میانی، به‌طور کامل ساخته می‌شوند.
- (۳) در یاخته‌های جانوری، اتصال حلقه‌های اکتین و میوزین به غشای یاخته سبب آغاز فرورفتگی در سطح میانی یاخته می‌شود.
- (۴) در پی تشکیل کامل هسته‌های حاصل از تقسیم میتوز، تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در میانه یاخته گیاهی دیده نمی‌شود.

۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در گل کامل گیاه آلبالو، به‌طور حتم به‌دنبال تقسیم»

- (۱) ایجادکننده گامت در داخلی‌ترین حلقه گل، یاخته‌های تریپلوئید و دیپلوئید در کیسه رویانی پدید می‌آید.
- (۲) میتوز (رشتمان) سلول دارای یک مجموعه کروموزومی، یاخته‌ای پدید می‌آید که توانایی ایجاد لوله کرده را دارد.
- (۳) میوز (کاستمان) در برچه، سه یاخته کوچک‌تر و هم‌اندازه پس از مدتی از بین رفته و یک یاخته دور از منفذ، باقی می‌ماند.
- (۴) میوز (کاستمان) در سومین حلقه گل، یاخته‌هایی ایجاد می‌شوند که فاقد توانایی انجام فرآیند کراسینگ‌اور هستند.

۸- دریی دور فرآیند همانندسازی به روش توسط باکتری دارای ماده وراثتی حاوی تنها ۱۵N در محیط دارای نوکلئوتیدهای حاوی ۱۴N، لوله آزمایش قابل پیش‌بینی است.

- (۱) دو - غیر حفاظتی - افزایش تعداد نوارهای مشاهده شده در (۲) یک - نیمه حفاظتی - مشاهده یک نوار در ابتدای (۳) یک - حفاظتی - مشاهده دو نوار با بیشترین فاصله ممکن در (۴) دو - نیمه حفاظتی - مشاهده دو نوار در انتهای

۹- دیستروفی عضلانی بکر یک بیماری وابسته به جنس (X) نهفته است و در آن حرکات بدنی فرد دچار اختلال می‌شود. در یک خانواده، پسر به بیماری دیستروفی عضلانی بکر مبتلا است و پدر خانواده تنها مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیل بوده و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز است. با فرض اینکه گروه خونی فرزندان با گروه خونی پدر نتواند یکسان باشد، کدام گزینه قطعاً درست است؟

- (۱) مادر خانواده از نظر شایع‌ترین نوع هموفیلی سالم بوده و دچار اختلال در حرکات فردی خود است.
(۲) فرزند دختر این خانواده از نظر شایع‌ترین نوع هموفیلی ناقل بوده و دچار اختلال در حرکات بدنی خود است.
(۳) مادر این خانواده از نظر دیستروفی عضلانی سالم بوده و دارای کربوهیدرات‌های گروه خونی در غشای گلبول‌های قرمز خود است.
(۴) فرزند دختر این خانواده از نظر بیماری دیستروفی عضلانی سالم بوده و دارای کربوهیدرات‌های گروه خونی بر روی غشای گویچه‌های قرمز خود است.

۱۰- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عملکرد مستقیم زنجیره انتقال الکترون، درست است؟

- الف) الکترون‌های آزاد شده دریی مصرف $FADH$ نسبت به $FADH_2$ ، از پمپ‌های پروتئینی بیشتری عبور می‌کنند.
ب) دریی اتصال گروه فسفات به مولکول ADP ، پروتون‌ها در جهت شیب غلظت وارد فضای درونی راکیزه می‌شوند.
ج) دریی مصرف $FADH_2$ ، تراکم پروتون‌ها در فضای بین دو غشای راکیزه، نسبت به بخش داخلی آن افزایش می‌یابد.
د) آخرین پروتئین سراسری در زنجیره انتقال الکترون راکیزه می‌تواند در کاهش مقدار اکسیژن مولکولی نقش داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«اولین ژن درمانی موفقیت‌آمیز»

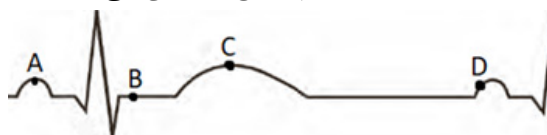
- (۱) با تغییر یافتن یاخته‌هایی همراه بود که قدرت بقای زیادی نداشته و بیمار باید به‌طور متناوب یاخته مهندسی شده را دریافت می‌کرد.
(۲) پس از زمانی صورت گرفت که دانشمندان توانسته بودند، زنجیره‌های A و B انسولین را توسط باکتری‌های تراژن تولید کنند.
(۳) بر روی فردی اجرا شد که ژنوم سیتوپلاسمی خود را از والدی دریافت کرد که در رابطه با شایع‌ترین نوع هموفیلی می‌تواند ناخالص باشد.
(۴) با ورود یاخته‌های مهندسی شده به بدن شخصی همراه بود که نمی‌توانست مقادیر کافی از یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد.

۱۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با غدد معدی، نادرست است؟

- (۱) یاخته‌هایی که تخریب آن‌ها سبب غیرفعال ماندن پروتئازها می‌شوند، بیش‌تر در عمق غده قرار دارند.
(۲) در این بخش از معده، دو سلول سازنده پیش‌سازهای پروتئاز در مجاورت یکدیگر قابل مشاهده هستند.
(۳) سلول‌هایی از غدد معده که با یاخته‌های پوششی سطحی حفره مجاورت دارند، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
(۴) در صورت تخریب بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در این بخش، مغز زرد استخوان به مغز قرمز استخوان تبدیل می‌شود.

۱۳- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی بیان کرده است؟

«شکل زیر الکتروکاردیوگرافی یک مرد ۲۲ ساله سالم و بالغ را نشان می‌دهد. در نقطه نقطه»



- (۱) B برخلاف C، کوچک‌ترین دریچه قلبی در حالت باز قرار دارد.
(۲) A همانند C، بزرگ‌ترین دریچه قلبی در حالت باز قرار دارد.
(۳) C برخلاف D، جلویی‌ترین دریچه قلبی در حالت باز قرار دارد.
(۴) D همانند B، پایین‌ترین دریچه قلبی در حالت بسته قرار دارد.

۱۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در پتانسیل عمل پتانسیل آرامش‌بخشی از غشای آکسون نورو حسی، به‌طور حتم»

- (۱) برخلاف - کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و سدیمی می‌توانند به‌طور همزمان باز شوند.
- (۲) برخلاف - خروج یون پتاسیم می‌تواند بدون مصرف رایج‌ترین شکل انرژی یاخته صورت گیرد.
- (۳) همانند - غشای یاخته برای یون سدیم نسبت به یون پتاسیم، دارای نفوذپذیری کم‌تری است.
- (۴) همانند - در اثر خروج یون‌های پتاسیم از درون یاخته، میزان مصرف مولکول آب در یاخته افزایش می‌یابد.

۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«هر بخش از استخوان ران که دارای به‌طور حتم»

- (۱) رگ‌های خونی است - اعصاب را نیز از درون مجرای هاورس خود عبور داده است.
- (۲) میله‌ها و صفحه‌های استخوانی است - یاخته‌هایی دارای گیرنده هورمون‌های تیروئیدی دارد.
- (۳) سامانه‌های هاورس است - یاخته‌های خود را در بین تیغه‌های هم‌مرکز ساماندهی کرده است.
- (۴) مغز قرمز استخوان است - تیغه‌های استخوانی آن به‌طور هم‌مرکز و نامنظم سازماندهی شده‌اند.

۱۶- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش معادل بخشی از مغز انسان است که»

- (۱) شماره ۴ - پیام‌های ایجادشده در گیرنده‌های حس وضعیت ماهیچه‌ها را دریافت می‌کند.
- (۲) شماره ۱ - نیمکره چپ آن به پردازش اطلاعات محاسباتی و استدلالی می‌پردازد.
- (۳) شماره ۲ - در تماس با گیرنده‌ای است که پیام ایجاد شده را برای مغز می‌آورد.
- (۴) شماره ۳ - در مجاورت بطنی قرار دارد که به ترشح مایع مغزی نخاعی می‌پردازد.

۱۷- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در یک مرد جوان ۲۰ ساله بالغ و سالم، یاخته‌های موجود در دیواره لوله اسپرم‌ساز»

- (۱) فقط بعضی از - با یاخته زام‌یاختک و زامه‌زا می‌تواند در تماس باشد.
- (۲) همه - دارای توانایی تولید نوعی اینترفرون به‌دنبال ورود ویروس هستند.
- (۳) همه - دارای بیش از سه نوع آنزیم رونویسی‌کننده از مولکول دنا هستند.
- (۴) فقط بعضی از - در پی از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم، تاژک‌دار می‌شوند.

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

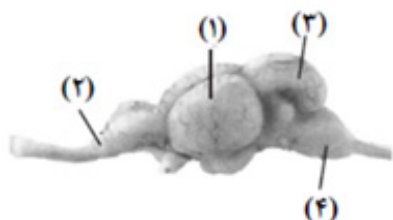
«هورمونی که انتقال آن در پیکره گیاه باعث ایجاد اثرات مشابه آبسزیک‌اسید می‌شود هر هورمونی که»

- (۱) همانند - پیرشدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد، می‌تواند در افزایش دریافت مواد معدنی مورد نیاز گیاه نقش داشته باشد.
- (۲) همانند - می‌تواند مستقیم یا غیرمستقیم در تقسیم یاخته‌ای نقش داشته باشد، مقدار سوخت‌وساز یاخته‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۳) برخلاف - باعث رسیدن زود هنگام میوه نوعی گیاه جالیزی می‌شود، برای کاهش تعداد گیاهان در مزارع مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) برخلاف - رویان گیاه تک‌لپه به‌هنگام رویش دانه ترشح می‌کند، می‌تواند در ایجاد میوه بی‌دانه و رشد طولی ساقه نقش داشته باشد.

۱۹- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با مراحل رونویسی از روی یک ژن یوکاریوتی، درست است؟

- (الف) در مرحله آغاز همانند مرحله طویل شدن، شکست نوعی پیوند اشتراکی قابل مشاهده است.
- (ب) در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله پایان، توالی رنای در حال تولید قطعاً با توالی رشته رمزگذار یکسان است.
- (ج) در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله آغاز، شکستن پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا قابل مشاهده است.
- (د) در مرحله آغاز همانند مرحله طویل شدن، در حباب رونویسی دو نوع کربوهیدرات قابل مشاهده است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در، به‌طور حتم»

- (۱) پدیده چلیپایی شدن - شکست و تشکیل پیوند فسفودی‌استر برخلاف ایجاد ترکیب جدید دگره‌ای، قابل مشاهده است.
- (۲) ایجاد گوناگونی با تأثیر آرایش تترادی - در آنافاز میوز یک، ممکن است تترادها با آرایش‌های مختلفی قرار گیرند.
- (۳) فرآیند کراسینگ اور - تبادل قطعات بین فامینک‌های خوهری می‌تواند منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدی شود.
- (۴) ایجاد گوناگونی با تأثیر آرایش تترادی - پیدایش ال‌های جدید در افراد یک جمعیت دیده می‌شود.

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با مقایسه فتوسنتز در بین گیاهان، درست است؟

- (۱) گیاه آناناس همانند ذرت، می‌تواند با دو سیستم متفاوت آنزیمی، تثبیت CO_2 را در شب و روز انجام دهند.
- (۲) گل رز همانند گیاهان CAM، توانایی ایجاد ترکیبی سه‌کربنی و پایدار پس از تثبیت مولکول CO_2 را دارا است.
- (۳) ذرت برخلاف گیاهان C_3 ، انجام دو بار تثبیت کربن را در همه سلول‌های کلروپلاست‌دار میانبرگ خود دارد.
- (۴) در گیاهان C_4 برخلاف گل رز، آنزیم روبیسکو در میانبرگ می‌تواند CO_2 جو را مستقیماً تثبیت کند.

۲۲- کدام گزینه در ارتباط با زندگی گروهی در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«مورچه کارگر بزرگ‌تر برخلاف مورچه کارگر کوچک‌تر»

- (۱) در دفاع و حمل برگ‌های برش خورده به لانه دخالت دارند.
- (۲) می‌تواند بدون همکاری با دیگری، رفتاری مشارکتی خود را تکمیل کند.
- (۳) برای تأمین کود مورد نیاز جهت پرورش قارچ، به مشارکت با دیگران می‌پردازد.
- (۴) پاهای عقبی بلندتر و طناب عصبی کشیده‌تری دارد.

۲۳- چند مورد در ارتباط با ریفلاکس در انسان به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) در هنگام این عمل، محتویات بخش‌های ابتدایی روده باریک به سمت دهان حرکت می‌کند.
- (ب) در اثر ناکافی بودن انقباض بنداره‌ای که در سمت راست بدن قرار دارد، اتفاق می‌افتد.
- (ج) در این عمل در اثر برگشت شیره معده به مری، بلافاصله مخاط مری آسیب می‌بیند.
- (د) در طی این عمل، تعداد چین خوردگی‌های سطح داخلی معده افزایش پیدا می‌کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴- در ارتباط با مویرگ‌های بدن انسان، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در مویرگ‌های فاقد حفره بین یاخته‌ای، غشای پایه به‌صورت کامل و پیوسته مشاهده می‌شود.
- (۲) مویرگ‌هایی که گازهای تنفسی را تنها به‌صورت محلول در خود دارند، می‌توانند در ابتدای خود دارای بنداره باشند.
- (۳) هر مویرگی که یاخته‌های پوششی آن ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند، دارای حفره بین یاخته‌ای هستند.
- (۴) هر مویرگی که در پرز روده باریک یافت می‌شود، می‌تواند دارای حلقه‌های ماهیچه‌ای در اطراف خود باشد.

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ارتباط با هر گیاه فتوسنتزکننده علفی که می‌توان گفت»

- (۱) در برش عرضی ریشه آن، آوندها در مجاورت لایه ریشه‌زا قابل رؤیت است - دستجات آوندی ساقه در مجاورت روپوست قرار دارد.
- (۲) بین آوندهای آبکشی و چوبی آن، نوعی کامبیوم دیده می‌شود - دسته‌های آوندی موجود در ساقه آن به‌صورت پراکنده قرار ندارد.
- (۳) در برش عرضی ساقه آن، تراکم دستجات آوندی در نزدیکی روپوست زیاد است - در مرکز ریشه آن عناصر آوندی دیده می‌شود.
- (۴) یاخته‌های غلاف آوندی آن، در مجاورت فضاهای درون برگ است - قطورترین آوند چوبی در مرکز ریشه آن دیده می‌شود.

۲۶- در ارتباط با نظریه ارنست مونس چند مورد درست است؟

- (الف) در پی بارگیری آبکشی، فشار اسمزی درون آوند آبکشی برخلاف فشار داخلی آن کاهش می‌یابد.
- (ب) پس از باربرداری آبکشی، احتمال ورود آب به آوند دارای شیره خام، افزایش می‌یابد.
- (ج) ضمن عبور مواد آلی از یاخته تولیدکننده (منبع) به آوند آبکشی، میزان فعالیت راکیزه‌های آوند افزایش می‌یابد.
- (د) در پی انتشار آب از آوند چوبی به آوند آبکشی، مقدار فشار اسمزی آوند آبکشی افزایش می‌یابد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در فرآیند انعکاس عقب کشیدن دست در انسان که تحت تنظیم نخاع است،»

- (۱) نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه متصل به زند زیرین، توسط نورونی تحریک می‌شود که دارای گره رانویه است.
- (۲) یاخته‌ای که توسط نورون رابط تحریک می‌شود، در هنگام رسیدن پیام به پایانه آکسون خود ناقل مهاری را آزاد خواهد کرد.
- (۳) هر نورونی که جسم سلولی آن در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، در حالت پس‌سیناپسی با ناقل تحریکی، تحریک خواهد شد.
- (۴) هر نورونی که توسط نورون حسی تحریک شود، تنها یک نوع ناقل عصبی را در این فرآیند می‌تواند در فضای سیناپسی آزاد کند.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با انواع ماهیچه‌های اسکلتی، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«تارهای ماهیچه‌ای تارهای ماهیچه‌ای»

- (۱) دارای مقدار زیادی میوگلوبین، همانند - سفید، می‌توانند با کمک ماده‌ای به نام کراتین فسفات به بازتولید سریع ATP بپردازند.
- (۲) که سریع انرژی خود را از دست می‌دهند، برخلاف - قرمز، بیش‌تر ATP مورد نیاز خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند.
- (۳) کند نسبت به - تند، تعداد میتوکندری کمتری داشته و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند.
- (۴) کند همانند - قرمز، سریع منقبض می‌شوند و مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند.

۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«سلول‌هایی که پروتئین ترشح می‌کنند،»

- (۱) پادتن را در پی برخورد اولیه آنتی ژن با لنفوسیت B- می‌توانند به تولید سلول‌های خاطره بپردازند.
- (۲) اینترفرون نوع ۱ را در پاسخ به ورود ویروس - به‌طور حتم می‌توانند به تولید پروتئین پرفورین بپردازند.
- (۳) اینترفرون نوع ۲ را در پی اتصال به یاخته‌های سرطانی - می‌توانند فعالیت درشت‌خوارها را افزایش دهند.
- (۴) مکمل را به خون - در پی اتصال عوامل رونویسی به بخشی از ژن، می‌توانند سرعت رونویسی را افزایش دهند.

۳۰- کدام گزینه در ارتباط با رشد و نمو جنین در رحم، به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در انتهای ماه اول، جنین به سرعت رشد می‌کند و همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
- (۲) در پی ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا، شروع نمو رگ‌های خونی و روده، قابل مشاهده است.
- (۳) در طی ماه دوم، هورمون ایتروپویتین از بزرگ‌ترین اندام موجود در حفره شکم شروع به ترشح می‌کند.
- (۴) در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

۳۱- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آنزیم‌ها، به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) همه آنزیم‌ها در دمای بالا به‌طور حتم شکل طبیعی خود را از دست داده و غیرفعال می‌شوند.
- (ب) بعضی از آنزیم‌ها عملی اختصاصی داشته و بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
- (ج) بعضی از آنزیم‌ها برای انجام فعالیت بهتر به موادهای معدنی به نام کوآنزیم نیاز دارند.
- (د) همه آنزیم‌ها دارای بیش از یک سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها هستند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۲- کدام یک از گزینه‌ها در ارتباط با مراحل ترجمه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در مرحله پایان برخلاف طویل شدن، شکست پیوند اشتراکی در جایگاه P دیده می‌شود.
- (۲) حرکت ریبوزوم همواره پس از تشکیل نوعی پیوند کوالانسی در جایگاه A مشاهده می‌شود.
- (۳) در مرحله پایان برخلاف طویل شدن، خروج رنای ناقل از جایگاه P دیده می‌شود.
- (۴) در تمامی مراحل آن می‌توان در جایگاه P رنای ناقل دارای پیوند پپتیدی را مشاهده کرد.

۳۳- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، درست است؟

- (الف) هموگلوبین افراد سالم و مبتلا به این بیماری فقط در یک آمینواسید متفاوت هستند.
- (ب) در رمز مربوط به ششمین آمینواسید زنجیره بتا، یک نوکلئوتید T به جای نوکلئوتید A قرار گرفته است.
- (ج) در زنجیره بتای هموگلوبین افراد مبتلا، آمینواسید گلوتامیک اسید جایگزین آمینواسید والین شده است.
- (د) در رنای پیک افراد مبتلا به این بیماری، کدون GUA به جای کدون GAA قرار گرفته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در تخمیر، به‌طور حتم»

- (۱) الکلی برخلاف لاکتیکی - محصول نهایی قندکافت، اکسایش می‌یابد.
- (۲) لاکتیکی برخلاف الکلی - مولکول پیروویک اسید (پیرووات)، کاهش می‌یابد.
- (۳) لاکتیکی همانند الکلی - ضمن تولید NAD^+ ، یک ترکیب سه‌کربنی کاهش می‌یابد.
- (۴) الکلی همانند لاکتیکی - کاهش یافتن ترکیب دوکربنی پس از تولید CO_2 انجام می‌پذیرد.

۳۵- در ارتباط با روش‌های افزایش پایداری پروتئین‌ها، به‌طور حتم»

- (۱) اینترفرون تولیدشده با مهندسی پروتئین - با تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته‌شدن مواجه خواهد شد.
- (۲) اینترفرون تولیدشده با کمک مهندسی ژنتیک در باکتری - فعالیت و پایداری بسیار بیشتر از اینترفرون طبیعی دارد.
- (۳) کاربرد آمیلاز مقاوم به گرما - باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود.
- (۴) پلاسمین ایجادشده با کمک مهندسی پروتئین - از تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب جلوگیری می‌کند.

۳۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با یادگیری از نوع، به‌طور قطع»

- (۱) نقش‌پذیری - جانور براساس تجرب گذشته و موقعیت‌های جدیدی که در آن قرار گرفته است، به برنامه‌ریزی می‌پردازد.
- (۲) شرطی‌شدن فعال - جانور پس از برقراری ارتباط بین رفتار خود با تجربه به‌دست آمده، به ادامه انجام رفتار خود می‌پردازد.
- (۳) خوگیری - جانور در پی اولین مواجهه با محرکی که فاقد هر سود و ضرری برای او است، با صرف انرژی به نوعی پاسخ رفتاری می‌پردازد.
- (۴) حل مسئله - جانور با قرارگیری در موقعیت‌های مشابه با تجربه‌های قبلی خود، به برنامه‌ریزی آگاهانه برای تکرار رفتارها می‌پردازد.

۳۷- رنگیزه‌های فتوسنتزی که حداکثر جذب خود را در محدوده دارند،»

- (۱) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر - در ساختار فتوسیستم‌های یاخته‌های نگهبان روزه دیده می‌شوند.
- (۲) بنفش و آبی - به‌طور حتم نمی‌توانند در غشای یاخته‌های پروکاریوتی دیده شوند.
- (۳) قرمز و نارنجی - در محدوده رنگ‌های آبی و سبز نیز جذب نسبتاً بالایی دارند.
- (۴) ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر - در بازه ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر توانایی جذب اندکی دارند.

۳۸- کدام گزینه در ارتباط با رنگ دانه موجود در نوعی ذرت به‌درستی بیان شده است؟

«اگر در ژنوتیپ دیده شود همانند حالتی که در ژنوتیپ دیده شود، می‌توان ژنوتیپی با»

جایگاه خالص مشاهده کرد.»

- (۱) تنها دو الل غالب - چهار الل غالب - تنها دو
- (۲) شش الل غالب - دو الل غالب - سه
- (۳) تنها یک الل مغلوب - دو الل غالب - سه
- (۴) تنها سه الل غالب - بیشترین تنوع ژنوتیپی - سه

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با روش‌های تولیدمثلی در جانوران مختلف، درست است؟

- (۱) هر جانور حاصل از بکرزایی، از نظر تعداد مجموعه کروموزومی متفاوت با والد ماده خود است.
- (۲) هر جانور هرمافرودیت، با کمک اسپرم‌های خود، می‌تواند تخمک‌های خود را بارور کند.
- (۳) هر زنبور حاصل از بکرزایی، نمی‌تواند توسط گامت خود در فرآیند بکرزایی شرکت کند.
- (۴) هر جانور تخم‌گذار دارای لقاح داخلی، فاقد اندام رحم و توانایی تولید لاکتوز است.

۴۰- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بیماری‌های چشمی به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) در یک فرد مبتلا به نزدیک‌بینی، به‌طور حتم اندازه کره چشم از حد طبیعی بزرگ‌تر است.
- (ب) در یک فرد مبتلا به آستیگماتیسم ممکن نیست پرتوهای نور در پشت شبکیه به هم برسند.
- (ج) در یک فرد مبتلا به نزدیک‌بینی همانند فردی سالم، تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه می‌افتد.
- (د) در یک فرد مبتلا به آستیگماتیسم همانند فرد نزدیک‌بین، پرتوهای نور می‌توانند در جلوی شبکیه متمرکز شوند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۱- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ارتباط با هر کامبیومی که می‌توان گفت»

- (۱) در تشکیل یاخته‌های پوست درخت فاقد نقش است - به سمت داخل یاخته‌های دارای دیواره لیگنینی (چوبی) شده تولید می‌کند.
- (۲) در تشکیل یاخته‌های پوست درخت مؤثر است - به سمت بیرون یاخته‌هایی با توانایی ایجاد بافت چوب‌پنبه‌ای را تولید می‌کند.
- (۳) در ساختار پیراپوست غیرقابل مشاهده است - یاخته‌هایی فاقد پروتوپلاست زنده را به سمت مرکز ساقه تولید می‌کند.
- (۴) در ایجاد بافت شناسایی شده توسط رابرت هوک مؤثر است - فاقد توانایی ساخت یاخته‌های زنده هسته‌دار است.

۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با آغازی تک‌سلولی دارای واکوئول انقباضی، درست است؟

- (۱) به‌دلیل دارا بودن اندامک‌های دوغشائی درون سلولی، رایج‌ترین شکل انرژی را از طریق سه روش مختلف، تولید می‌کند.
- (۲) با پیوستن لیزوزیم‌های حاوی آنزیم‌های گوارشی، گوارش شیمیایی مواد غذایی در محیط داخلی این جاندار آغاز می‌شود.
- (۳) ضامئ حرکتی موجود در حفره دهانی این جاندار از نوع ضامئ گیرنده‌های خط جانبی ماهی بوده و اندازه‌های متفاوتی دارند.
- (۴) همهٔ مواد دفعی و زائد موجود در بدن این جاندار همواره از طریق کریچه دفعی از بین مژک‌ها به بیرون از بدن اگزوسیتوز می‌شود.

۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در تنظیم بیان ژن پروکاریوتی، به‌طور حتم»

- (۱) در ارتباط با آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز - در نبود گلوکز و حضور لاکتوز، ژن فاقد توالی پایان رونویسی به‌عنوان الگو قرار می‌گیرد.
- (۲) از نوع منفی در باکتری اشرشیاکلا - با اتصال لاکتوز به نوعی پروتئین، رنابسپاراز به دنا متصل شده و رونویسی آغاز می‌شود.
- (۳) مرتبط با آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز - در نبود گلوکز غلظت هر سه آنزیم مؤثر در تجزیه مالتوز افزایش می‌یابد.
- (۴) از نوع مثبت - در صورت گلیکوپروتئینی شدن نوعی پروتئین تنظیمی، مهارکننده به اپراتور متصل نیست.

۴۴- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از گوش درونی که در پی ارتعاش در بچهٔ بیضی مژک‌های آن خم می‌شود، درست است؟

- (۱) در برش عرضی آن، سه کانال مشاهده می‌شود که دارای یاخته‌های مژک‌دار هستند.
- (۲) گیرنده‌های مکانیکی آن از نوع پوششی بوده و مژک‌های با طول حدود ۱ میکرون دارند.
- (۳) با جریان مایع درون مجاری آن، مژک‌ها خم شده و پیام عصبی را به مخچه ارسال می‌کند.
- (۴) پیام ایجادشده در آن به بخشی از مغز که بلافاصله در بالای مرکز بلع قرار دارد، وارد می‌شود.

۴۵- در صفت تک‌جایگاهی گل میمونی، یاختهٔ میوز دهندهٔ تخمک ژنوتیپ Aa و یاختهٔ مولد کیسهٔ گرده، ژنوتیپ AA

دارد. در صورتی که والد نر در صفت رنگ گلبرگ، سفید و والد دیگر رنگ صورتی داشته باشد، در حالت طبیعی ممکن است در دانهٔ اولیهٔ حاصل از آن‌ها در صورتی که ژنوتیپ لپه باشد، ژنوتیپ

الف) RWaa - پوستهٔ دانه در هر دو صفت ناخالص باشد.

ب) WWAA - آندوسپرم ایجاد شده WWAaa باشد.

ج) RWaa - آندوسپرم ایجاد شده RRWAaa باشد.

د) مشابه یاختهٔ ۲n کیسهٔ گردهٔ والد نر - پوستهٔ دانه در یک صفت خالص باشد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



دفترچه شماره ۲ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه

۱۴۰۱/۱۰/۲

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع هدف

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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

دی ماه سال - ۱۴۰۱

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

۴۶- جرم یک نوزاد پس از تولد ۹ پوند و ۶ اونس بوده است. جرم این نوزاد چند کیلوگرم است؟ (هر پوند ۱۶ اونس

است. هر اونس را تقریباً ۲۸ گرم در نظر بگیرید ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴/۲ (۲) ۳/۸ (۳) ۳/۶ (۴) ۳/۴

۴۷- یک موشک به جرم ۵kg از سطح زمین به بالا پرتاب می‌شود. سوخت این موشک حاوی $J \times 10^6$ انرژی است.

در ارتفاع ۱۰ km و در حالی که موشک با سرعت $1440 \frac{km}{h}$ حرکت می‌کند سوخت موشک تمام می‌شود. چند

کیلوژول از انرژی سوخت به انرژی درونی موشک و هوا تبدیل شده است؟

- (۱) ۴۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۵۵۰ (۴) ۶۰۰

۴۸- یک پمپ آب در هر دقیقه ۳۰ لیتر آب را از عمق ۵ متری چاهی به بالا کشیده و با سرعت $10 \frac{m}{s}$ از دهانه شیر

خارج می‌کند. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، پس از ۳۰ دقیقه، هزینه برق مصرفی پمپ چند تومان می‌شود؟

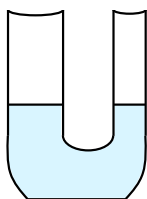
(قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی را ۴۰۰ تومان در نظر بگیرید و $\rho = 1 \frac{gr}{cm^3}$ آب و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۲۵

۴۹- در لوله u شکل زیر در ابتدا فقط آب وجود دارد. قطر شاخه‌های لوله u شکل ۱cm و ۲cm است. از شاخه

نازک‌تر آنقدر روغن اضافه می‌کنیم تا ارتفاع روغن به ۲۰cm برسد. سطح آب در شاخه دیگر نسبت به قبل چند

cm بالاتر می‌رود؟ ($\rho = 0.75 \frac{gr}{cm^3}$ روغن و $\rho = 1 \frac{gr}{cm^3}$ آب)



- (۱) ۳
(۲) ۵
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

۵۰- افزایش دمای آب و افزودن شوینده به آب به ترتیب باعث و نیروهای بین مولکولی می‌شود.

- (۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۵۱- همرفت طبیعی به علت نیروی به وجود می‌آید و بادهای ساحلی شب‌ها به سمت می‌وزند.

- (۱) بین مولکولی - دریا (۲) بین مولکولی - ساحل (۳) شناوری - دریا (۴) شناوری - ساحل

۵۲- حداقل چند گرم بخار آب $100^\circ C$ را در مجاورت ۲۴g یخ صفر درجه سلسیوس قرار دهیم. تا کل یخ ذوب شود؟

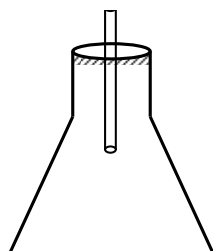
از تبادلات انرژی با محیط صرف نظر کنید. $c = 4.2 \frac{J}{g^\circ C}$, $L_f = 336 \frac{J}{g}$, $L_v = 2268 \frac{J}{g}$ (آب)

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۵۳- برای ساخت یک دماسنج، ارلنی به حجم ۵۰۰cc را مطابق شکل در دمای صفر درجه سلسیوس از جیوه پر

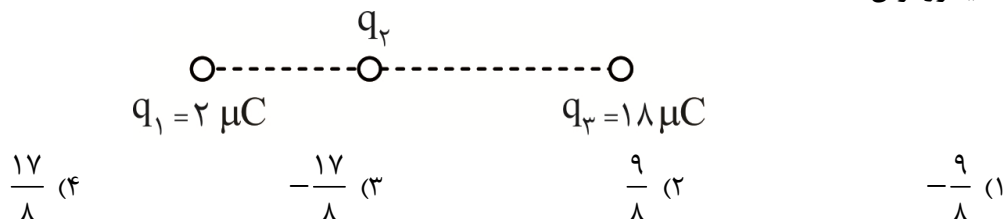
می‌کنیم. در دمای $20^\circ C$ جیوه در لوله چند cm بالا می‌آید؟ (سطح مقطع لوله $3 cm^2$ است و

$\alpha = 3 \times 10^{-4}$ ارلن و $\beta = 1.8 \times 10^{-3}$ جیوه)



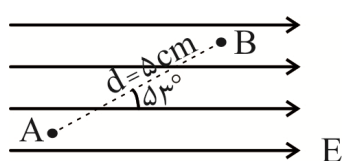
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۵۴- سه بار الکتریکی نقطه‌ای به گونه‌ای روی یک خط قرار گرفته‌اند که هر سه در حال تعادل هستند. بار q_2 چند میکروکولن است؟



۵۵- مطابق شکل زیر، الکترونی را از نقطه A به نقطه B در میدان یکنواخت $E = 400 \frac{N}{C}$ جابه‌جا می‌کنیم. انرژی

پتانسیل الکتریکی آن طی این جابجایی چند eV تغییر می‌کند؟ ($q_e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



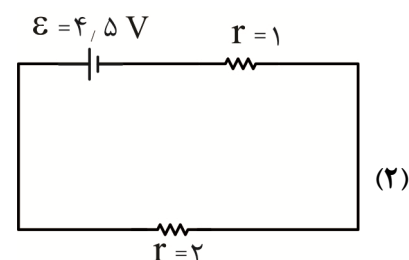
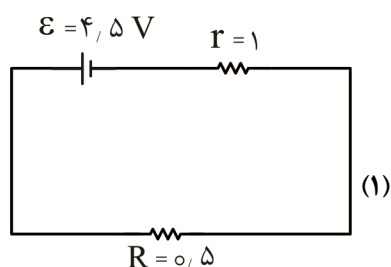
(۱) ۱۲ افزایش

(۲) ۱۲ کاهش

(۳) ۱۹/۲ افزایش

(۴) ۱۹/۲ کاهش

۵۶- یک باتری به اندازه $6 Ah$ شارژ شده است. نیروی محرکه این باتری $V = 4/5$ و مقاومت درونی آن 1Ω است. ابتدا از این باتری در مدار (۱) به مدت یک ساعت استفاده می‌کنیم. سپس آن را در مدار (۲) قرار می‌دهیم. این باتری چند ساعت در مدار (۲) کار می‌کند تا انرژی آن تمام شود؟



(۴) ۲

(۳) ۱/۵

(۲) ۱

(۱) ۵/۰

۵۷- سه لامپ مشابه که ولتاژ اسمی هر کدام $220 V$ و توان اسمی هر کدام $90 W$ است، به طور متوالی به هم بسته و مجموعه را به ولتاژ $220 V$ وصل می‌کنیم. توان مصرفی هر لامپ چند وات می‌شود؟

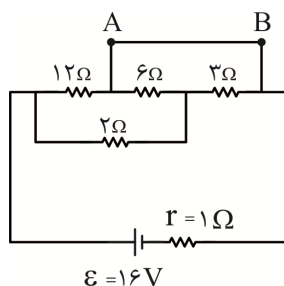
(۴) ۱۰

(۳) ۳۰

(۲) ۶۰

(۱) ۹۰

۵۸- در مدار مقابل جریان سیم AB چند آمپر است؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۲/۵

(۴) ۳

۵۹- بادهای خورشیدی مرتباً باریکه‌های الکترون را به سمت زمین می‌فرستند. این الکترون‌ها در اثر برخورد با مگنتوسفر (فضایی اطراف زمین که میدان مغناطیسی زمین مؤثر عمل می‌کند) منحرف می‌شوند و بیشتر آن‌ها به فضا برمی‌گردند. فرض کنید باریکه‌ای از این الکترون‌ها از خورشید مستقیم به سمت ایران می‌آیند. این الکترون‌ها بلافاصله پس از ورود به مگنتوسفر به کدام سمت منحرف می‌شوند؟

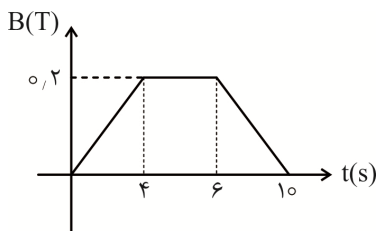
(۴) جنوب

(۳) شمال

(۲) غرب

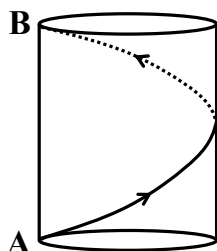
(۱) شرق

- ۶۰- حلقه‌ای فلزی به مقاومت $R = 2\Omega$ و مساحت $A = 40\text{ cm}^2$ عمود بر میدان مغناطیسی متغیر B قرار دارد. نمودار تغییرات B بر حسب زمان مطابق نمودار زیر است. جریان متوسط القایی در حلقه در بازه زمانی $(2,3)\text{ s}$ چند میلی آمپر است؟



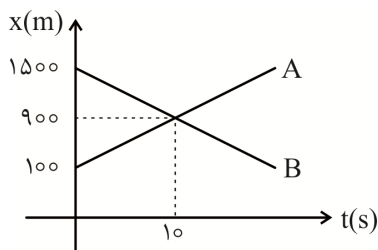
- (۱) 0.01
(۲) 0.05
(۳) 0.1
(۴) 0.5

- ۶۱- شیشه مربعی به شکل استوانه‌ای به شعاع R و ارتفاع $2R$ روی میز صبحانه قرار دارد. مورچه‌ای از نقطه A شروع به حرکت می‌کند و مطابق شکل یک بار به دور شیشه می‌چرخد تا به نقطه B برسد. کوتاه‌ترین مسافت ممکن برای مورچه کدام است؟



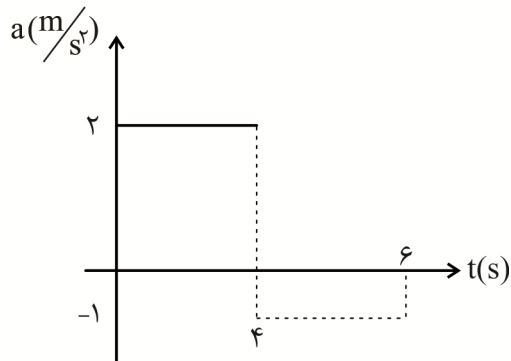
- (۱) $2R$
(۲) $2\pi R$
(۳) $2R\sqrt{\pi^2 + 1}$
(۴) $2R\sqrt{\pi^2 - 1}$

- ۶۲- دو متحرک در خلاف جهت هم روی خط راست حرکت می‌کنند و نمودار مکان - زمان آن‌ها مطابق شکل است. به مدت چند ثانیه فاصله بین دو متحرک کمتر از 280 m است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

- ۶۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $V_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در مدت 6 s چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



- (۱) ۱۴
(۲) ۱۵
(۳) ۱۶
(۴) ۱۷

- ۶۴- چتربازی از ارتفاع بلند به پایین می‌پرد. هنگامی که چترش را باز می‌کند معادله مقاومت هوا بر حسب سرعت به صورت $f_D = 32V^2$ است. اگر وزن چترباز و چتر 800 N باشد، سرعت حدی او چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

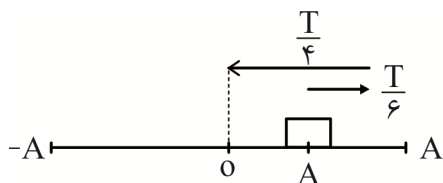
- ۶۵- نردبانی به جرم 10 kg را به دیوار بدون اصطکاکی تکیه داده‌ایم. نردبان در آستانه حرکت قرار دارد. اگر ضریب

اصطکاک سطح زمین $\mu_s = 0.75$ باشد، نیروی عمودی سطح دیوار چند نیوتن است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۶۶- نوسانگری در نیمه دامنه قرار دارد و کندشونده حرکت می کند. پس از $\Delta t = \frac{5}{6} s$ برای اولین بار به سرعت بیشینه

می رسد. اگر جرم نوسانگر $m = 100 g$ باشد ثابت فنر چند $\frac{N}{m}$ است؟ $(\pi^2 = 10)$



(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۰

(۳) ۱

(۴) ۰/۱

۶۷- آونگی درون آسانسوری قرار دارد. آسانسور با شتاب $a = 2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت به سمت بالا می کند. آونگ در هر

ثانیه یک نوسان می کند. طول آونگ چند سانتی متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \pi^2 = 10)$

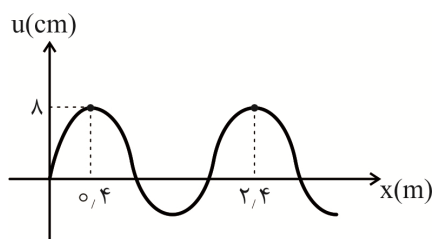
(۴) ۶۰

(۳) ۵۰

(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

۶۸- نقش موجی به صورت زیر است. بسامد چشمه موج $f = 10 Hz$ است. اگر نیروی کشش تار $F = 40 N$ باشد، جرم



واحد طول تار چند $\frac{g}{m}$ است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۰

۶۹- در یک موج طولی ذره A در بیشینه تراکم و ذره B در بیشینه انبساط قرار دارند. جابه جایی ذره های A و B از حال تعادل به ترتیب و است.

(۱) بیشینه - صفر (۲) صفر - بیشینه (۳) بیشینه - بیشینه (۴) صفر - صفر

۷۰- فاصله شنونده ای از بلندگویی $d_1 = 10 m$ است. این شنونده چند متر به بلندگو نزدیک شود تا تراز شدت صوت ۱۴ دسی بل بیشتر شود؟ $(\log 2 = 0.3)$

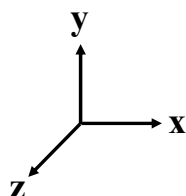
(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) ۶

(۱) ۸

۷۱- در یک لحظه خاص در محیط انتشار موج الکترومغناطیسی در یک نقطه از فضا جهت میدان های الکتریکی و مغناطیسی به ترتیب +x و +z است. جهت انتشار این موج کدام است؟



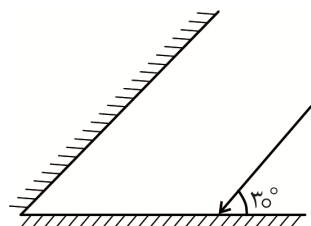
(۱) +z

(۲) -z

(۳) -x

(۴) -y

۷۲- مطابق شکل پرتو نوری به دو آینه تخت متقاطع برخورد می کند و روی خودش برمی گردد. زاویه بین دو آینه چند درجه است؟



(۲) ۴۵

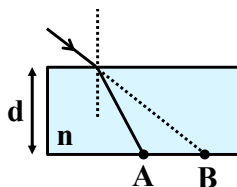
(۱) ۳۰

(۴) ۹۰

(۳) ۶۰

۷۳- پرتو نوری با زاویه 53° از هوا بر سطح تیغه مسطح زیر می‌تابد. پرتو نور شکست پیدا می‌کند و به جای نقطه B از نقطه A خارج می‌شود. اگر ضخامت تیغه 12 mm باشد، فاصله دو نقطه A و B چند mm است؟

$$(\sin 53^\circ = 0.8, n = \frac{4}{3})$$



۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

۷۴- در اتم هیدروژن الکترون از مدار پنجم به مدار سوم سقوط می‌کند. فوتون تابشی از این گذار در محدوده است و شعاع مدار چرخش الکترون برابر می‌شود.

$$\begin{array}{llll} \text{فرابنفش} - \frac{3}{5} & \text{فرابنفش} - \frac{9}{25} & \text{فروسرخ} - \frac{3}{5} & \text{فروسرخ} - \frac{9}{25} \end{array}$$

۷۵- هسته فرضی ${}_{25}^{60}\text{X}$ واپاشی می‌کند و یک ذره آلفا و دو ذره پوزیترون و سه فوتون گاما تابش می‌کند. عدد نوترونی هسته دختر کدام است؟

۳۲ (۴)

۳۳ (۳)

۳۴ (۲)

۳۵ (۱)

شیمی

۷۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- از ۱۱۸ عنصر موجود در طبیعت ۱۴ عنصر جزء دسته s هستند.
- نیم عمر ${}_{43}^{99}\text{Tc}$ کمتر از ${}^3_1\text{H}$ است.
- شعله ترکیب‌های سدیم رنگ زرد را جذب می‌کنند.
- انرژی در نگاه ماکروسکوپی پیوسته یا کوانتومی است و در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۷- در مدل کوانتومی اتم می‌توان گفت:

- (۱) الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط اتم می‌تواند حضور داشته باشد و احتمال حضورش در همه نقاط یکسان است.
- (۲) به اتم‌هایی که در لایه‌های بالایی خود دارای الکترون هستند اتم‌های برانگیخته می‌گویند.
- (۳) اگر برای دو زیر لایه $n+1$ یکسان باشد زیر لایه با n بزرگ‌تر انرژی کمتری دارد.
- (۴) همواره $n+1$ زیر لایه آخر عناصر یک گروه با هم متفاوت است.

۷۸- عنصری دارای ۱۳ الکترون با $l=1$ هستند. این عنصر دارای دو ایزوتوپ با تعداد نوترون‌های ۳۸ و ۴۰ است. اگر

نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک $\frac{2}{3}$ باشد، جرم اتمی میانگین آن چند است؟

۶۷/۸ (۴)

۷۰/۸ (۳)

۶۹/۸ (۲)

۷۰/۲ (۱)

۷۹- در مورد طیف نشری - خطی اتم هیدروژن کدام مطالب درست هستند؟

- الف) تعداد پرتوهای نشر شده با انرژی متفاوت از اتم‌های برانگیخته، ۴ پرتو است.
- ب) طول موج انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم بیشتر از لایه چهارم به دوم است.
- پ) با دانستن طول موج دقیق خطوط هیدروژن به طور قطعی می‌توان به آرایش الکترونی آن دست یافت.
- ت) خطوط رنگی نشان می‌دهند، وقتی الکترون به لایه دوم می‌رسد اتم پایدار می‌شود.

۴ ب و ت (۴)

۳ ب و پ (۳)

۲ الف و پ (۲)

۱ الف و ب (۱)

۸۰- در کدام گزینه نام و ترکیب شیمیایی درست نوشته شده است؟

(۱) منیزیم II کلرید $MgCl_2$ و فسفر تری برمید PBr_3

(۲) آهن II کربنات $FeCO_3$ ، پتاسیم نیترات KNO_3

(۳) آمونیم سولفید $(NH_4)_2S$ ، اتانول C_2H_5OH

(۴) کروم مونواکسید CrO ، سیلیسیم کربید $SiCo$

۸۱- پس از موازنه در کدام یک از واکنش‌های زیر مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با هم برابر است؟

الف) $Cl_2 + KOH \rightarrow KCl + KClO_3 + H_2O$ (ب) $SCl_2 + NaF \rightarrow SF_4 + S_2Cl_2 + NaCl$

پ) $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (ت) $NF_3 + NO \rightarrow N_2F_4 + ONF$

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

۸۲- در ساختار لوویس کدام گونه زیر بیشترین جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و در کدام گونه نسبت جفت

الکترون ناپیوندی به پیوندی بیشتر است؟

$HCN, NOCl, IO_3^-, SO_2Cl_2, H_2S$

(۱) IO_3^-, SO_2Cl_2 (۲) $CH_3S, NOCl$ (۳) $NOCl, IO_3^-$ (۴) SO_2Cl_2, HCN

۸۳- به یک لیتر محلول کلسیم نیترات با چگالی 1 g.mL^{-1} و غلظت 328 ppm حداقل چند لیتر آب خالص اضافه

کنیم تا آب برای آشامیدن مناسب باشد. با در نظر گرفتن اینکه حداقل غلظت مجاز یون نیترات در آب آشامیدنی

10 ppm است.

($N = 14, O = 16, Ca = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $24/8$ (۲) $23/8$ (۳) $32/8$ (۴) $31/8$

۸۴- $284 \text{ گرم محلول سدیم سولفات با درصد جرمی } 40\% \text{ حاوی } \dots\dots\dots \text{ مول یون سدیم است، غلظت مولار این}$

$\text{محلول با چگالی } 1/2 \text{ g.mL}^{-1} \text{، } \dots\dots\dots \text{ است.}$

($O = 16, Na = 23, S = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $1/69, 0/8$ (۲) $3/38, 0/8$ (۳) $3/38, 1/6$ (۴) $1/69, 1/6$

۸۵- با توجه به نمودار زیر مقداری پتاسیم نیترات را در 25°C گرم آب در دمای 50°C حل می‌کنیم تا محلول

سیرشده‌ای از آن به دست آید. سپس دما را به 40°C می‌رسانیم، چند گرم آب به آن اضافه کنیم تا رسوب

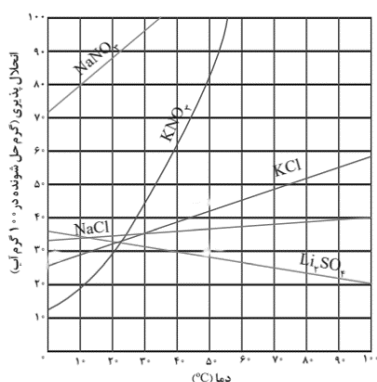
ایجادشده در این دما حل شود؟

(۱) $33/3$

(۲) 50

(۳) 101

(۴) $83/3$



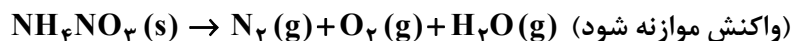
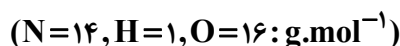
۸۶- $5/5 \text{ مول گاز اتن را به طور کامل می‌سوزانیم و کربن دی‌اکسید حاصل را از روی منیزیم اکسید کافی عبور}$

$\text{می‌دهیم به طوری که } 3/36 \text{ گرم منیزیم کربنات تولید می‌شود. بازده درصدی واکنش سوختن اتن چقدر است؟}$

($H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) 40% (۲) 60% (۳) 80% (۴) $11/2\%$

۸۷- ۶۴ گرم آمونیم نیترات ناخالص را تجزیه می‌کنیم. به‌طوری‌که طبق واکنش زیر ۲/۱ مول گاز حاصل شود، درصد ناخالصی آمونیم نیترات چند درصد است و چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟



(۱) ۷۵٪ و ۶۷۲۰ (۲) ۲۵٪ و ۶۷۲۰ (۳) ۶۵٪ و ۴۴۸۰ (۴) ۳۵٪ و ۴۴۸۰

۸۸- در دوره دوم جدول دوره‌ای عناصر با افزایش عدد اتمی کدام ویژگی به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد؟

(۱) خصلت فلزی - شعاع اتمی (۲) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت - خصلت فلزی

(۳) واکنش‌پذیری - تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت (۴) تمایل به از دست دادن الکترون - خصلت نافلزی

۸۹- ۲۷ گرم از یک آلکین با درصد خلوص ۸۰٪ با ۱/۶ گرم گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش می‌دهد و هیدروکربن

سیر شده راست زنجیری را به‌وجود می‌آورد. این آلکین کدام است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

(۱) استیلن (۲) ۱- بوتین (۳) پروپین (۴) اتیلن

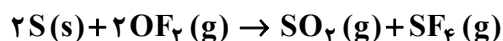
۹۰- مجموع آنتالپی‌های پیوند موجود در CH_4 برابر $1660 kJ.mol^{-1}$ و برای H_2O برابر $926 kJ.mol^{-1}$ است. اگر

مجموع آنتالپی‌های پیوند در متانول برابر $2088 kJ.mol^{-1}$ باشد، آنتالپی پیوند $C-O$ چند کیلوژول بر مول

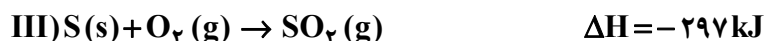
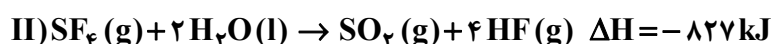
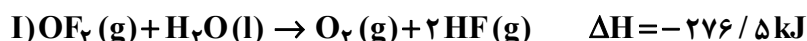
است؟

(۱) ۴۹۵ (۲) ۷۹۹ (۳) ۸۷۸ (۴) ۳۸۰

۹۱- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، برای تولید $10^4 \times 12/0$ مولکول گاز گوگرد دی‌اکسید از واکنش:



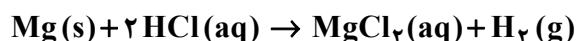
چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟



(۱) ۳۲۰ (۲) ۷۴۰ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۹۲- با در نظر گرفتن جدول زیر سرعت متوسط مصرف HCl ، در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه بر حسب مول بر دقیقه

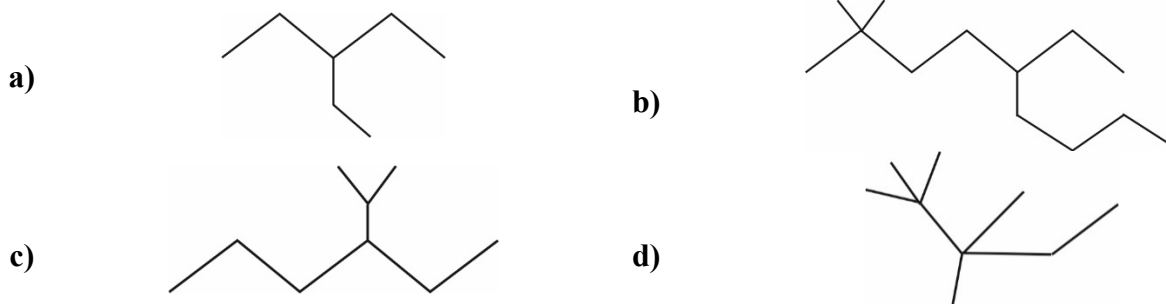
چند برابر سرعت متوسط تولید H_2 در بازه زمانی صفر تا ۲۰ ثانیه بر حسب مول بر ثانیه است؟



زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۴۵/۳۲	۴۴/۸۸	۴۴/۶۶	۴۴/۵۵

(۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۳۵

۹۳- با توجه به ۴ ساختار زیر چند عبارت بیان شده درست است؟



- ترکیب d سیر نشده است.
- نام ترکیب b، ۵-اتیل، ۲ و ۲ متیل نونان است.
- ترکیبات c و d ایزومر (همپار) یکدیگرند.
- ترکیب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_3$ ، هیدروکربن a است.
- گرانیوی ترکیب b بیشتر از d است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۴- کدام عبارت در مورد عناصر مقابل نادرست است؟ (۲۱A، ۲۶B، ۳۷C، ۳۲D)

- (۱) عنصر C می‌تواند با اکسید عنصر B واکنش دهد و فرآورده B را تولید کند.
- (۲) عنصر D می‌تواند در ترکیبات خود الکترون به اشتراک گذارد.
- (۳) عنصر A در ترکیباتش به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- (۴) عنصر C به صورت کلوخته‌هایی در اعماق اقیانوس‌ها یافت می‌شود.

۹۵- کدام عبارت نادرست بیان شده است؟

- (۱) بنزوئیک اسید به عنوان یک نگهدارنده عمل می‌کند.
- (۲) لیکوپن جذب‌کننده بازدارنده‌ها است.
- (۳) رادیکال‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند.
- (۴) عملکرد بازدارنده‌ها برخلاف کاتالیزورها در واکنش‌ها است.

۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مونومر پلی‌اتن سنگین با پلی‌اتن سبک متفاوت است.
- ۴ گروه عاملی در مونومرهای پلی‌استر وجود دارد.
- کولار پلی‌آمیدی است که از واکنش دی‌آمین‌ها با دی‌اسیدها به وجود آمده است.
- پلیمر حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده به پلیمرهای ماندگار معروف هستند.
- مونومر تترافلوئورو اتان است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۷- ۱۸۷ گرم از ماده A را طبق واکنش زیر وارد ظرفی به حجم ۱/۱ لیتر می‌کنیم. اگر سرعت متوسط واکنش برابر

$$2\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \text{ باشد، در چه زمانی از شروع واکنش برحسب ثانیه تعداد مول‌های فرآورده گازی B، } 1/5$$

برابر تعداد مول‌های واکنش‌دهنده A باقی‌مانده در ظرف می‌شود؟ ($A=17:\text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۰۰

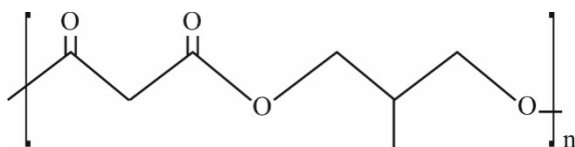
۹۸- کدام عبارت در مورد پلیمر زیر نادرست است؟

(۱) یکی از مونومرهای آن دارای فرمول مولکولی $C_3H_4O_4$ است.

(۲) واحد تکرارشونده آن دارای ۱۰ اتم هیدروژن است.

(۳) الکل سازنده آن دارای پیوند دوگانه است.

(۴) یکی از مونومرهای آن شاخه‌دار است.



۹۹- با توجه به جدول زیر چند مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

محل	pH
HCl	۴/۵
CH_3COOH	۳
NH_3	۱۰/۵
KOH	۱۳

• قدرت اسیدی استیک اسید از همه بیشتر است.

• در محلول پتاسیم هیدروکسید غلظت یون هیدرونیوم 10^{12} برابر غلظت یون هیدروکسید است.

• میزان اسیدی بودن محلول HCl بیشتر از میزان بازی بودن محلول NH_3 است.

• درجه یونش و رسانایی الکتریکی محلول HCl از همه بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- نسبت تعداد هیدروژن‌های یک پاک‌کننده غیرصابونی به تعداد اکسیژن‌های آن برابر ۱۵ است. اگر تعداد هیدروژن‌های این پاک‌کننده با تعداد هیدروژن‌های یک پاک‌کننده صابونی جامد برابر باشد؛ تعداد کربن‌های این پاک‌کننده صابونی چند است؟ (زنجر هیدروکربنی آن را سیر شده در نظر بگیرید)

(۱) ۲۲ (۲) ۲۳ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۰۱- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید HA با درصد یونش ۲٪ در دمای اتاق، 5×10^{-10} مول یون هیدروکسید دارد. غلظت این اسید چند مولار است و اگر غلظت یون هیدرونیوم در آن با غلظت یون هیدروکسید در محلول باریم هیدروکسید برابر باشد pH محلول باریم هیدروکسید چند است؟ ($\log 5 \approx 0.7$)

(۱) 10^{-3} و $8/3$ (۲) 10^{-4} و $8/3$ (۳) 10^{-4} و $8/6$ (۴) 10^{-3} و $8/6$

۱۰۲- کدام عبارت درست است؟

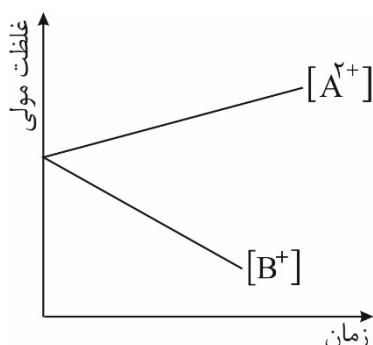
(۱) درجه یونش و ثابت یونش در اسیدها با افزایش مقدار حلال کاهش می‌یابد.

(۲) کلوئیدها نور را پخش می‌کنند، پایدار هستند و از ذرات ریز ماده به وجود آمده‌اند.

(۳) محلول سدیم هیدروکسید با چربی‌ها یک شوینده غیرخورنده ایجاد می‌کند.

(۴) در بازها برخلاف اسیدها هرچه K_b بیشتر باشد باز ضعیف‌تر است.

۱۰۳- نمودار تغییرات غلظت مولی - زمان در سلول گالوانی (A-B) به صورت زیر است. می‌توان نتیجه گرفت که:



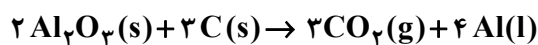
(۱) گونه A^{2+} اکسندتر از B است.

(۲) پتانسیل کاهش استاندارد B کمتر از A است.

(۳) آنیون‌ها از نیم‌سلول A به سمت نیم‌سلول B می‌روند.

(۴) به ازای مصرف ۰/۵ مول A، یک مول B تولید می‌شود.

۱۰۴- در فرآیند هال به ازای مبادله $6/02 \times 10^{24}$ الکترون چند لیتر گاز CO_2 به دست می آید؟ (چگالی گاز CO_2 در این شرایط 2 g.L^{-1} است) ($\text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)



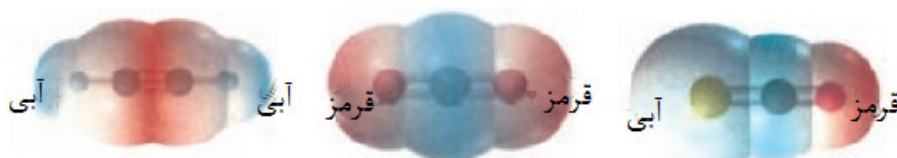
(۱) ۵۵ (۲) ۱۱۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۳۳۰

۱۰۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- آهن سفید مقاومت کمتری در محیط اسیدی نسبت به حلبی دارد.
- در برقکافت نمک منیزیم کلرید مذاب تیغه منیزیم به قطب مثبت باتری متصل است.
- در برقکافت آب در اطراف آند رنگ کاغذ pH آبی می شود.
- E° سلول گالوانی همواره مثبت محاسبه می شود.
- در آبکاری با فلز نقره جسم را به قطب منفی باتری متصل می کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۶- با توجه به نقشه پتانسیل سه ترکیب a، b و c می توان چه تعداد از نتیجه گیری های زیر را گرفت؟



(a) (b) (c)

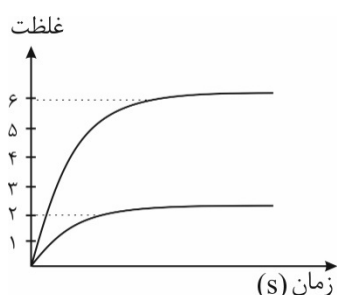
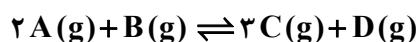
- ترکیبات a و c محلول در آب نیستند.
- اگر هر سه ترکیب در دمایی به حالت گاز باشند با افزایش دما ترکیب c زودتر مایع می شود.
- جاذبه بین مولکولی در ترکیب b با a متفاوت است.
- بار الکتریکی اطراف مولکول a و b یکسان است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۷- کدام روند برای انرژی شبکه بلور ترکیب های داده شده و کدام روند برای آنتالپی پیوندهای داده شده درست بیان شده است؟



۱۰۸- ۶ مول گاز A را با ۳ مول گاز B در یک ظرف یک لیتری وارد کرده ایم. مطابق نموداری نشان داده شده غلظت گاز A در هنگام تعادل چند مول بر لیتر و ثابت تعادل واکنش کدام است؟



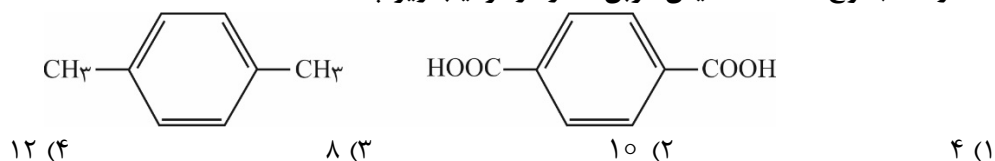
(۱) ۱، ۰.۸

(۲) ۲، ۰.۲۷

(۳) ۲، ۰.۸

(۴) ۱، ۰.۲۷

۱۰۹- تفاوت مجموع اعداد اکسایش کربن‌ها در دو ترکیب زیر چند است؟



۱۱۰- کدام عبارت درست بیان نشده است؟

- (۱) در واکنش $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ با افزایش غلظت گاز گوگرد دی‌اکسید، غلظت گاز گوگرد تری‌اکسید نیز افزایش می‌یابد.
- (۲) آمونیاک در خودروهای دیزلی نقش کاتالیزگر ندارد.
- (۳) مبدل کاتالیستی باعث کاهش ΔH واکنش‌های گازهای خروجی از لوله آگزوز ماشین می‌شود.
- (۴) در تولید آمونیاک با افزایش دما ثابت تعادل آن کاهش پیدا می‌کند.



دفترچه شماره ۳ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه

۱۴۰۱/۱۰/۲

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع هدف

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

دی ماه سال - ۱۴۰۱

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

۱۱۱- اگر $x = \sqrt[6]{9} + 2$ باشد، حاصل عبارت $\frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 5}{x^2 - 4x + 4}$ کدام است؟

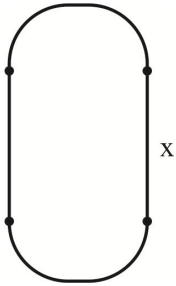
- (۱) $\sqrt[3]{3}$ (۲) $2\sqrt[3]{3}$ (۳) $\frac{6}{\sqrt[3]{3}}$ (۴) ۲

۱۱۲- اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه، سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی کاهشی هستند. قدرنسبت دنباله کدام است؟

- (۱) نسبت طول به عرض در مستطیل طلایی
(۲) نسبت عرض به طول در مستطیل طلایی
(۳) جذر نسبت طول به عرض در مستطیل طلایی
(۴) جذر نسبت عرض به طول در مستطیل طلایی

۱۱۳- پنجره‌ای به شکل زیر، به محیط ۱۲۰ متر با بیشترین نوردهی ممکن موجود است، محیط هریک از نیم دایره‌ها

کدام است؟



- (۱) $\frac{60}{\pi}$
(۲) ۶۰
(۳) $\frac{120}{\pi}$
(۴) ۱۲۰

۱۱۴- اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{4x^3 - 4x^2 + x}{x-1} < 0$ به صورت $(a, b) - \{c\}$ باشد، حاصل $a + b - 2c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۱۵- اگر $f(3x^2 - [x]) = [-x] + 4x$ یک تابع همانی باشد، تعداد نقاط تلاقی نمودارهای توابع f و $g(x) = |x|$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌شمار

۱۱۶- اگر $f(x) = 2 + \sqrt{2x - k}$ ، تساوی $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x)$ به ازای تمام x های متعلق به دامنه f برقرار است.

اگر نقطه A ، محل تقاطع منحنی‌های f و f^{-1} با طول کمتر و نقطه B ، متناظر با نقطه A روی نمودار

$g(x) = -2f(3-x) + 4$ باشد، طول پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{73}$ (۴) $\sqrt{89}$

۱۱۷- دو تاس را پرتاب می‌کنیم و مجموع اعداد ظاهر شده را به جای m در معادله $2x^2 - 2mx + 7m - 26 = 0$ قرار

می‌دهیم. چقدر احتمال دارد که ریشه‌های معادله، دو عدد فرد متوالی باشند؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{5}{36}$ (۴) $\frac{7}{36}$

۱۱۸- واسطه هندسی منفی بین ریشه‌های معادله $\sqrt{2x^2 - 6x + 8} = 3x - x^2$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۴ (۳) -۲ (۴) $-\sqrt{2}$

۱۱۹- تابع $f(x) = (m+4)x^2 + (n+1)x + m - n + 2k$ بر روی مجموعه اعداد حقیقی وارون پذیر است و وارون خود

را در نقطه $(-1, 7)$ قطع می‌کند. مساحت محصور بین نمودار f^{-1} و محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) ۹ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶

۱۲۰- نمودار تابع وارون پذیر $f(x) = \frac{m^2x + m + 6}{-9x + 2m - 15}$ نسبت به خط $y = x$ متقارن است. چند مقدار متمایز برای m

وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۲۱- تابع $f(x) = \begin{cases} x - [x] & -1 \leq x < 0 \\ x - 1 - [x] & 0 \leq x < 1 \end{cases}$ مفروض است. توابع $f(x)$ و $f \circ f(x)$ در فاصله $(-1, 1)$ به لحاظ

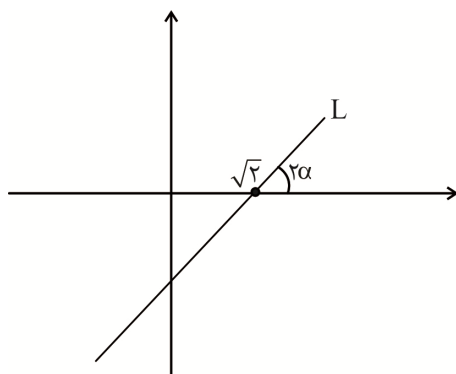
یکنوایی به ترتیب چگونه‌اند؟

- (۱) اکیداً صعودی - اکیداً نزولی
(۲) اکیداً صعودی - اکیداً صعودی
(۳) غیر یکنوا - اکیداً صعودی
(۴) غیر یکنوا - غیر یکنوا

۱۲۲- اگر $0 < \alpha < \beta < 90^\circ$ و $\frac{1}{\cos \alpha} = \frac{2m-1}{2}$ و $\frac{1}{\cos \beta} = \frac{5-m}{3}$ باشد، حدود m کدام است؟

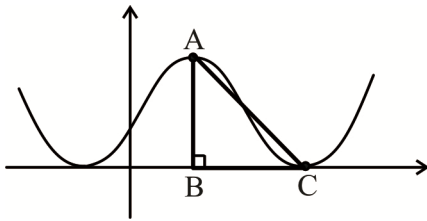
- (۱) $\frac{3}{2} < m < 2$ (۲) $\frac{13}{8} < m < 2$ (۳) $\frac{3}{2} < m < \frac{13}{8}$ (۴) $m < \frac{3}{2}$ یا $2 < m$

۱۲۳- اگر $\frac{1}{3} = \sin(\frac{19\pi}{4}) \sin \alpha + \cos(945^\circ) \cos \alpha$ باشد، عرض از مبدأ خط L کدام است؟ ($0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$)



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

۱۲۴- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) + b$ است. اگر مثلث ABC متساوی الساقین باشد، $a \times b$ کدام است؟



- (۱) $\frac{9}{4}$
 (۲) $-\frac{9}{4}$
 (۳) -9
 (۴) 9

۱۲۵- اگر باقی مانده تقسیم عبارت $(2 \sin^2 \alpha - 1)(2x^4 - x^2 - \sin^2 \alpha)$ بر $x - \cos \alpha$ برابر با ۱ باشد، مجموعه جواب کلی α کدام است؟

- (۱) $k\pi$ (۲) $2k\pi$ (۳) $k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$

۱۲۶- γ, β, α صفرهای تابع $f(x) = 2^x - x^2$ هستند که $\alpha \leq \beta \leq \gamma$ ، طول پاره خطی که نمودار تابع $g(x) = \beta x^2 - \left[\gamma + \frac{1}{\gamma}\right]x - [\alpha]$ بر روی محور x ها جدا می کند، کدام است؟

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

۱۲۷- حاصل ضرب جواب های معادله $(\log_3(x^4))^2 = \log_3\left(\frac{x^{20}}{81}\right)$ کدام است؟

- (۱) 3 (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt[4]{3}$ (۴) $3\sqrt[4]{3}$

۱۲۸- مجموع چارک های اول و سوم در داده های آماری $\left(\frac{16}{2}\right), \left(\frac{16}{3}\right), \left(\frac{16}{4}\right), \dots, \left(\frac{16}{13}\right)$ برابر با نصف کدام گزینه است؟

- (۱) $\left(\frac{17}{5}\right)$ (۲) $\left(\frac{17}{6}\right)$ (۳) $\left(\frac{18}{12}\right)$ (۴) $\left(\frac{18}{13}\right)$

۱۲۹- داده های متمایز $x_1, x_2, \dots, x_n$ از کوچک به بزرگ نوشته شده اند. به داده اول (x_1) ، m واحد اضافه می کنیم و دامنه تغییرات ثابت می ماند. m کدام است؟ ($m > 0$)

- (۱) $x_2 - x_1$ (۲) $x_n + 2x_2 - x_1$ (۳) $x_n - 2x_1 + x_2$ (۴) مقداری برای m وجود ندارد.

۱۳۰- اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{|x+2|}{|2 \cos 2a - 2 \cos x - \sin^2 x|} = +\infty$ و $a \in [0, 2\pi]$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) π (۲) 2π (۳) 3π (۴) 4π

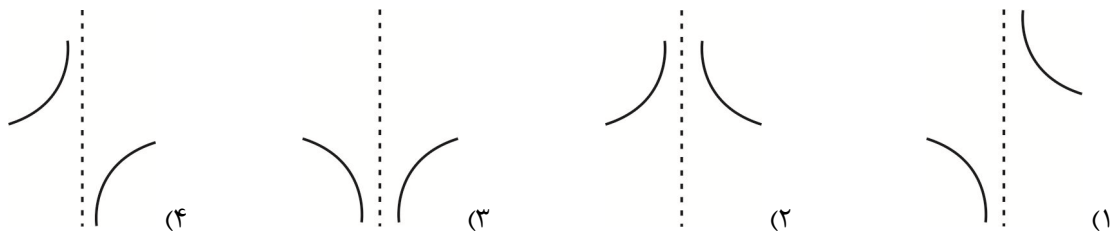
۱۳۱- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 \sqrt{2x+1} (3 - \sqrt{8x-1})}{ax^n - 1} = 8$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow a} \left(\left[\frac{1}{x} \right] + [-2x] \right)$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) -۳

۱۳۲- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-1}{f(x)} = +\infty$ و $f(x)$ یک جمله‌ای از درجه ۵ باشد، تابع $g(x) = f(x) \left[\frac{x}{3} \right]$ در بازه $(0, 10)$ حداکثر در چند نقطه صحیح مشتق پذیر است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۳۳- اگر $g(x) = f(2-x^3)$ و $f(x) = \frac{x-1}{x-2}$ باشد، نمودار تابع $g''(x-1)$ در اطراف $x=1$ چگونه است؟



۱۳۴- تابع $f(x) = |(m-1)x^2 + (m-1)x + 1|$ فقط دارای یک نقطه‌ی مینیمم نسبی است. چند مقدار صحیح برای m وجود دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۵- اگر $a^2 b^3 = 256$ باشد، بیشترین مقدار $\log_4^a \times \log_4^b$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۳۶- حاصل عبارت $\binom{21}{4} + \binom{21}{6} + \binom{21}{8} + \dots + \binom{21}{18}$ را به صورت $2^\alpha - \beta$ نوشته‌ایم، حاصل $\frac{\beta}{\alpha} - \alpha$ کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۲۱۱ (۴) ۲۱۲

۱۳۷- اگر $a, b, c \in \{1, 2, 3, 4\}$ معادله درجه دومی به صورت $ax^2 + bx + c = 0$ نوشته‌ایم. احتمال این که مجموع ریشه‌های این معادله از حاصل ضرب ریشه‌هایش دو واحد کمتر باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{64}$

۱۳۸- فاصله نقطه A روی خط d از دو نقطه $B(1, -2)$ و $C(-3, 4)$ به ترتیب برابر با $\sqrt{5}$ و ۱ است. اگر خط d در نقطه

$x=3$ بر منحنی $y = xf(x)$ مماس باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3f^2(x) - f(x) - 4}{x-3}$ کدام است؟

(۱) $\frac{14}{3}$ (۲) $-\frac{1}{9}$ (۳) $-\frac{14}{9}$ (۴) $\frac{74}{9}$

۱۳۹- در مثلث قائم الزاویه ABC، از پای ارتفاع وارد بر وتر، عمودی به یکی از اضلاع قائم الزاویه وارد می‌کنیم. اگر طول

قطعات جدا شده بر این ضلع برابر با ۱۲ و ۲۷ باشد، اندازه وتر مثلث ABC کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۲۶ (۳) $26\sqrt{26}$ (۴) $13\sqrt{13}$

۱۴۰- به ازای چند مقدار طبیعی یک رقمی a، دو دایره $x^2 + y^2 = 9$ و $x^2 + y^2 - 10y + 17 + a = 0$ دارای چهار

مماس مشترک هستند؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«کوپرنیک بطلمیوس»

(۱) همانند - محل قرارگیری مشتری را بین مریخ و زحل می‌دانست.

(۲) برخلاف - مدار حرکت سیارات را بیضی در نظر گرفت.

(۳) همانند - نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین را زهره می‌دانست.

(۴) برخلاف - سیاره مریخ را نسبت به عطارد به خورشید نزدیک‌تر می‌دانست.

۱۴۲- طبق قانون دوم کپلر، اوج خورشیدی و حضیض خورشیدی به ترتیب در چه زمان‌هایی از سال دیده می‌شوند؟

(۱) زمانی که پرتوهای خورشید به رأس‌الجدي عمود می‌تابد. - اول دی‌ماه

(۲) اول تیرماه - زمانی که پرتوهای خورشید به مدار $23/5^\circ$ جنوبی عمود می‌تابد.

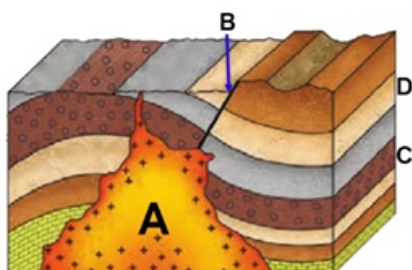
(۳) اول دی‌ماه - زمانی که پرتوهای خورشید به مدار $23/5^\circ$ شمالی عمود می‌تابد.

(۴) زمانی که پرتوهای نور به استوا عمود می‌تابد. - اول فروردین‌ماه

۱۴۳- فاصله یک جرم آسمانی تا خورشید 6×10^8 میلیون کیلومتر است. چند سال طول می‌کشد تا این جرم بتواند یک

دور به دور خورشید بچرخد؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۴- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل زیر، نادرست است؟

الف- لایه C پیش از A تشکیل شده است.

ب- B پس از نفوذ A به درون لایه‌های رسوبی انجام شده است.

ج- تشکیل لایه D پس از B انجام شده است.

د- جدیدترین رخداد B است.

۱۴۵- کدام عبارت در ارتباط با درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین، درست است؟

- (۱) درصد مجموع کانی‌های غیرسیلیکاتی از درصد پیروکسن‌ها کمتر است.
- (۲) درصد وزنی کانی‌های کوارتز از درصد وزنی هر نوع فلدسپار کمتر است.
- (۳) فلدسپارهای سدیم و پتاسیم (پلاژیوکلاز) بالاترین درصد وزنی را دارند.
- (۴) کانی‌های رسی از آمفیبول‌ها درصد وزنی بیشتری دارند.

۱۴۶- کدام عبارت زیر در ارتباط با شکل زیر درست است؟



- (۱) مربوط به نوعی کانسنگ ماگمایی بوده که نمی‌تواند دارای کانی‌های گوه‌ری باشد.
- (۲) زمانی ایجاد می‌شود که پس از تبلور بخش کوچکی از ماگما مقدار آب و CO_2 فراوان باشد.
- (۳) سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت هستند که می‌تواند کانسار مهمی برای برخی عناصر خاص باشد.
- (۴) بعضی کانی‌های صنعتی مانند پگماتیت (طلق نسوز) می‌تواند در این کانسنگ‌ها دیده شود.

۱۴۷- کدام یک در ارتباط با مراحل استخراج معدن نادرست است؟

- (۱) تعیین روش استخراج می‌تواند به شکل توده معدنی مرتبط باشد.
- (۲) تولید کنسانتره می‌تواند در کارخانه‌های ذوب کنار معدن انجام شود.
- (۳) کانه‌آرایی به هدف جداسازی کانی‌های مفید از باطله انجام می‌شود.
- (۴) کنسانتره می‌تواند در صنعت به‌طور مستقیم استفاده شود.

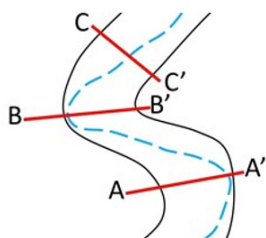
۱۴۸- کدام یک از کانی‌های قیمتی زیر از کانی‌های سیلیکاتی است؟

- (۱) الیوین (۲) تورکواز (۳) کزندوم (۴) الماس

۱۴۹- کدام گزینه در ارتباط با حوضه‌های آبریز اصلی ایران به‌درستی عنوان شده است؟

- (۱) پهناورترین آن‌ها با حوضه آبریز سرخس مرز مشترک ندارد.
- (۲) حوضه آبریز هامون با حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان مجاورت دارد.
- (۳) حوضه آبریز ارومیه با حوضه آبریز فلات مرکزی مرز مشترک دارد.
- (۴) حوضه آبریز خلیج فارس تنها در بخش جنوبی کشور دیده می‌شود.

۱۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با شکل زیر به‌درستی عنوان شده است؟



- (۱) فرسایش شدید در نقطه B محتمل نیست.
- (۲) سرعت آب در نقطه A نسبت به B بیشتر است.
- (۳) احتمال رسوب‌گذاری ذرات در A' بیشتر از A است.
- (۴) سرعت حرکت آب در نقطه B' کمتر از B است.

۱۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با مقاومت انواع سنگ‌ها به‌درستی اشاره شده است؟

- (۱) شیست‌ها از سنگ‌های رسوبی بوده و تکیه‌گاه مناسبی نیستند.
- (۲) سنگ‌های دگرگونی نظیر هورنفلس نمی‌تواند تکیه‌گاه مناسب سازه باشد.
- (۳) سنگ‌های آذرین و رسوبی نمی‌توانند تکیه‌گاه مناسب سازه باشند.
- (۴) کوارتزیت از سنگ‌های دگرگونی بوده و تکیه‌گاه مناسب سازه است.

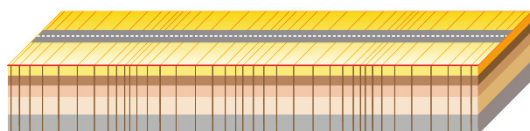
۱۵۲- کدام مورد می‌تواند موجب ناپایداری شیب دامنه‌ها شود؟

- (۱) پوشش گیاهی
(۲) ایجاد انواع دیوار حائل
(۳) زهکشی برای تخلیه آب اضافی
(۴) میخ کوبی

۱۵۳- ایجاد لکه پوستی از اثرات ازدیاد بیش از حد کدام عنصر است؟

- (۱) کادمیم (۲) روی (۳) جیوه (۴) آرسنیک

۱۵۴- شکل زیر مرتبط با امواج لرزه‌ای است. کدام گزینه در رابطه با این شکل درست است؟



- (۱) این موج فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
(۲) بیشترین سرعت را داشته و اولین موج ثبت‌شده با لرزه‌نگار است.
(۳) پس از موج S ثبت می‌شود و در کانون تولید نمی‌شود.
(۴) عمق نفوذ و تأثیر آن محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

۱۵۵- در ارتباط با پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران، کدام مورد درست است؟

- (۱) ذخایر عظیم نفت و گاز در پهنه سهند - بزمان دیده می‌شود.
(۲) در پهنه کپه داغ و زاگرس می‌توان ذخایر گاز و سنگ‌های رسوبی مشاهده کرد.
(۳) در پهنه ایران مرکزی می‌توان تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی را مشاهده کرد.
(۴) سنگ‌های دگرگونی در پهنه البرز دارای رگه‌های زغال سنگ است.



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - جامع هدف
(۱۴۰۱/۱۰/۲)

علوم تجربی

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ درست است.
گزینه درست: بالاترین سطحی که در آن می‌توان یک جانور را مشاهده کرد، زیست‌کره است. زیست‌کره پس از زیست‌بوم دیده می‌شود که از چندین بوم‌سازگان تشکیل شده است.
گزینه‌های نادرست: پایین‌ترین سطحی که در آن تعامل جمعیت‌ها با یکدیگر مشاهده می‌شود، اجتماع است که تعامل موجود زنده را با عوامل غیرزنده در آن در نظر نمی‌گیرند. تعامل بین افراد یک گونه در جمعیت دیده می‌شود که در آن تعامل با محیط در نظر گرفته نمی‌شود. پایین‌ترین سطحی که جاندار در محیط پیچیده در آن زندگی می‌کند، بوم‌سازگان است که چندین گونه در آن تعامل دارند.
۲. گزینه ۳ درست است.
گزینه درست: تارچه‌ها، توالی‌های سارکومر هستند که با انقباض ماهیچه‌ها طول آن‌ها کوتاه می‌شود.
گزینه‌های نادرست: ناقل‌های عصبی جهت تحریک به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به گیرنده‌های موجود در سطح (نه درون) یاخته‌های این ماهیچه متصل می‌شوند. در هنگام بازدم، ماهیچه دیافراگم باید در حالت استراحت باشند که در این حالت به شکل گنبدی مشاهده خواهد شد. در فرآیندهای فعال تنفسی مصرف رایج‌ترین شکل انرژی زیستی به دلیل انقباض افزایش می‌یابد.
۳. گزینه ۴ درست است.
گزینه درست: ترشح یون هیدروژن توسط کلیه در فردی که خون اسیدی دارد، افزایش می‌یابد.
گزینه‌های نادرست: بی‌کربنات بیشترین سهم از کربن دی‌اکسید را در خون جابه‌جا می‌کند و در فرد دارای خون اسیدی مقدار آن کم است. در فرد دارای خون اسیدی بازجذب بی‌کربنات افزایش می‌یابد. بخشی از افزایش دفع یون هیدروژن در فرد دارای خون اسیدی حاصل از عمل تراوش و بخشی حاصل افزایش فعالیت ترشی برای دفع آن است.
۴. گزینه ۳ درست است.
گزینه درست: گیاه انگل گل جالیز، اندام مکنده خود را وارد ریشه گیاه گوجه‌فرنگی می‌کند.
گزینه‌های نادرست: گیاه سس و گیاه گل جالیز فاقد ریشه هستند. گیاه انگل گل جالیز به گیاه گوجه‌فرنگی که نوعی گیاه جالیزی است حمله‌ور می‌شود. گیاه سس و گیاه گل جالیز فاقد برگ و توانایی فتوسنتز هستند.
۵. گزینه ۴ درست است.
گزینه درست: هورمون‌های تیروئیدی و هورمون کلسی‌تونین بر روی یاخته‌های استخوانی گیرنده دارند.
گزینه‌های نادرست: هورمون پاراتیروئیدی با تغییر شکل ویتامین D و ایجاد ترکیبی جدید، به‌طور غیرمستقیم بر فعالیت روده باریک در جهت جذب کلسیم تأثیر می‌گذارد. با تأثیر هورمون تیموسین بر روی لنفوسیت، بیان ژن در این یاخته القا می‌شود تا به تولید گیرنده آنتی‌ژنی بپردازد و در نتیجه سوخت‌وساز این یاخته افزایش یافته است. نمی‌توان تأثیر هر هورمون غده فوق کلیه را در جهت افزایش قند خون در نظر گرفت؛ مثلاً آلدوسترون موجب افزایش قند خون نمی‌شود.
۶. گزینه ۴ درست است.
گزینه درست: شروع فرآیند تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی قبل از تشکیل غشای هسته است. بنابراین شروع فرآیند را از آنافاز در نظر می‌گیریم.
گزینه‌های نادرست: تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده بدون تشکیل صفحه یاخته‌ای است که در نهایت به ایجاد دو اسپرم می‌انجامد (مکانیسم این اتفاق در کتاب ذکر نشده است). ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل تیغه میانی پایه‌گذاری (نه کامل) می‌شوند. سیتوکینز یاخته گیاهی با ایجاد حلقه‌ای (نه حلقه‌ها) انقباضی انجام می‌شود.
۷. گزینه ۴ درست است.
گزینه درست: به‌دنبال میوز و تولید گرده نارس، فرآیند میتوز انجام می‌شود و این یاخته‌ها توانایی میوز ندارند. کراسینگ‌اور فرآیندی است که در میوز اتفاق می‌افتد.

گزینه‌های نادرست: در پی ایجاد گامت، الزاماً لقاح در گل در نظر گرفته نمی‌شود. میتوز در یاخته ایجاد شده به دنبال میوز، می‌تواند به ایجاد کیسه رویانی بیانجامد. میوز در تخمک برچه در ابتدا به ایجاد چهار یاخته با اندازه‌های متفاوت می‌انجامد.

۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: پس از یک دوره انجام همانندسازی به روش حفاظتی، مشاهده دو نوار یکی در ابتدای لوله دارای دمای سبک و یکی در انتهای لوله دارای دمای سنگین قابل پیش‌بینی است.

گزینه‌های نادرست: همواره در طرح غیرحفاظتی یک نوار در لوله آزمایش قابل پیش‌بینی است. پس از یک دوره انجام همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی، مشاهده یک نوار که دارای دمای نیمه‌سنگین است در وسط لوله قابل پیش‌بینی است. پس از دو دوره انجام همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی، مشاهده دو نوار یکی در وسط حاوی دمای نیمه‌سنگین (متوسط) و یکی در ابتدای لوله حاوی دمای سبک قابل پیش‌بینی است.

۹. گزینه ۴ درست است.

ژنوتیپ پدر از نظر دیستروپی و هموفیلی $X^{Bh}Y$ ژنوتیپ پدر از نظر گروه خونی OO
ژنوتیپ پسر $X^{Hb}Y$

ژنوتیپ‌های محتمل مادر از نظر دیستروپی و هموفیلی $X^{Hb}X^{Hb}/X^{Hb}X^{hb}/X^{Hb}X^{Hb}/X^{Hb}X^{HB}$
ژنوتیپ مادر از نظر گروه خونی AB/AA/BB

گزینه درست: دختر خانواده در حالت طبیعی فقط در زمانی می‌تواند مبتلا به یک بیماری وابسته به جنس نهفته باشد که از پدر و مادر ژن نهفته این بیماری را دریافت کند. به دلیل آنکه پدر از نظر این بیماری سالم در نظر گرفته شده است، دختر نمی‌تواند مبتلا به دیستروپی باشد. از آنجایی که ژنوتیپ‌های مرتبط با گروه خونی برای مادر می‌تواند BB، AA یا AB باشد، دختر در هر صورت دارای حداقل یکی از کربوهیدرات‌های مرتبط با این گروه خونی خواهد بود.

گزینه‌های نادرست: مادر از نظر بیماری دیستروپی ممکن است سالم و ناقل بوده باشد. دختر این خانواده ممکن است از نظر هموفیلی بیمار باشد و به‌طور حتم نمی‌تواند دچار دیستروپی باشد. مادر از نظر دیستروپی ممکن است سالم و ناقل یا بیمار باشد.

۱۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: گزاره‌های «الف، ج، د» درست هستند. الکترون‌های آزاد شده در پی مصرف NADH از ۵ پروتئین و ۳ پمپ عبور می‌کند؛ در صورتی که الکترون‌های آزاد شده در پی مصرف $FADH_2$ از چهار پروتئین و دو پمپ عبور می‌کند. با مصرف ناقلین الکترون توسط زنجیره انتقال الکترون، تراکم یون‌های هیدروژن در فضای بین دو غشا افزایش می‌یابد. آخرین پمپ در زنجیره انتقال الکترون، الکترون کم انرژی شده را به مولکول اکسیژن تحویل داده و در پی ایجاد یون اکسید، آب تولید می‌شود؛ بنابراین کاهش مولکول‌های اکسیژن دیده می‌شود.

گزینه‌های نادرست: گزاره «ب» نادرست است. در پی انتشار پرفشار یون هیدروژن توسط کانال یونی ATP ساز، ATP تولید می‌شود. این کانال جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیست، اما با آن همکاری می‌کند. در ضمن در پی ورود پروتون‌ها (H^+) به بستره راکبزه، از فشار شیب غلظت استفاده شده و ATP تولید می‌شود.

۱۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: لنفوسیت‌های تغییر یافته بقایای زیاد نداشته و دریافت متناوب یاخته مهندسی شده باید انجام شود. اولین ژن‌درمانی در سال ۱۹۹۰ انجام شده بود، اما تولید انسولین با کمک باکتری‌ها در سال ۱۹۸۳ انجام شد. هر فرد ژنوم سیتوپلاسمی خود را از مادر دریافت کرده است که می‌تواند برای یک بیماری وابسته به جنس X نهفته ناخالص باشد. گزینه‌های نادرست: فرد مبتلا نمی‌توانسته آنزیم مورد نظر را بسازد، نه اینکه آن را کم تولید می‌کرده است.

۱۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: دو یاخته اصلی در غده معده می‌توانند با هم مجاورت داشته باشند. یاخته‌های ترشح‌کننده مخاط با یاخته‌های پوششی سطحی می‌توانند مجاورت داشته باشند. در صورت تخریب یاخته‌های کناری و کاهش یا عدم تولید عامل داخلی معده،

فرد دچار کاهش شدید ویتامین B_{۱۲} خواهد شد که نتیجه آن کم‌خونی شدید است؛ در طی کم‌خونی مغز زرد استخوان به مغز قرمز تبدیل می‌شود.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های کناری که به تولید کلریدریک اسید می‌پردازند، در ابتدا و تا نزدیک انتهای غدد معده قابل رؤیت هستند.

۱۳. گزینه ۳ درست است.

جلویی‌ترین و کوچک‌ترین دریچه قلبی: دریچه سینی ششی پایین‌ترین و بزرگ‌ترین دریچه قلبی: دریچه سه‌لختی
گزینه درست: بخش نشان داده‌شده با C در مرحله سیستول بطنی قرار دارد، اما بخش نشان داده‌شده با D در انتهای استراحت عمومی واقع شده است. جلویی‌ترین دریچه قلبی کوچک‌ترین دریچه بوده و در سیستول بطنی باز است.
گزینه‌های نادرست: بخش نشان داده‌شده با B و C هر دو در سیستول بطنی قرار دارند. در ضمن آن دریچه سینی ششی باز است. در نقطه C قلب در حالت سیستول بطنی بوده و دریچه سه‌لختی که بزرگ‌ترین دریچه قلبی است، در حالت بسته است. پایین‌ترین دریچه قلبی طبق شکل کتاب دریچه سه‌لختی است که در نقطه نشان داده‌شده با D قرار دارد. این دریچه باز است؛ چراکه در پایان استراحت عمومی است.

۱۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در پتانسیل عمل همانند آرامش به دلیل خروج یون‌های پتاسیم و فعالیت همیشگی پمپ که با مصرف ATP همراه است (و از طرفی این فرآیند، هیدرولیز است)، میزان مصرف آب افزایش می‌یابد.
گزینه‌های نادرست: هیچ‌گاه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و سدیم یدر یک بخش از غشای یک نورون همزمان باز نیستند. همواره خروج یون پتاسیم از نورون با انتشار صورت می‌گیرد. در شروع پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشای نورون به یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است.

۱۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: تمام یاخته‌های بدن دارای گیرنده هورمون‌های تیروئیدی هستند.
گزینه‌های نادرست: رگ‌های خونی در بخش فشرده و اسفنجی دیده می‌شود. بخش اسفنجی فاقد هاورس است. نمی‌توان گفت تمام یاخته‌های استخوانی در بخش فشرده در سامانه هاورس ساماندهی شده‌اند. بخش اسفنجی استخوان دارای تیغه‌های هم‌مرکز نیست. (توضیح مربوط به سامانه هاورس است).

۱۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: لوب بویایی با گیرنده بویایی در تماس است. این گیرنده اولین سیناپس خود را در لوب بویایی می‌دهد.
گزینه‌های نادرست: شماره ۴ مربوط به بصل‌النخاع است در ساقه مغز، مغز میانی پیام‌گیرنده‌های حس وضعیت را دریافت می‌کند. شماره ۱ مربوط به لوب‌های بینایی است. توانایی پردازش اطلاعات ریاضیات و استدلال مربوط به نیمکره چپ مخ است که در این شکل، مخ شماره‌گذاری نشده است و نمی‌توانیم بخش لوب بینایی را با قطعیت بالا به مخ مرتبط کنیم. شماره ۳ مربوط به مخچه است که در مجاورت مخچه بطن شماره ۴ قرار دارد. بطن‌های یک و دو ترشح مایع مغزی نخاعی را از مویرگ‌های خود انجام می‌دهند.

۱۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: گزاره ۴، جمله را به نادرستی کامل می‌کند. تاژک‌دار شدن قبل از، از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم توسط زام‌یاختک رخ می‌دهد.

گزینه‌های نادرست: سایر گزاره‌ها، جمله را به درستی کامل می‌کنند. تنها یاخته سرتولی می‌تواند با زام‌زا و زام‌یاختک در تماس باشد. هر یاخته هسته‌دار در بدن انسان در پی ورود ویروس می‌تواند به تولید اینترفرون نوع ۱ بپردازد. یاخته‌های هسته‌دار انسان (یوکاریوت) دارای ۳ نوع رنابسپاراز هسته‌ای و یک نوع رنابسپاراز در راکیزه هستند.

۱۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: گزاره ۴ جمله را به‌طور نامناسب کامل می‌کند. اکسین و جیبرلیک اسید هر دو در رشد طولی ساقه، ایجاد میوه بی‌دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش دارند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزاره‌ها، جمله را به‌درستی کامل می‌کنند. اکسین و سیتوکینین هردو محرک رشد هستند و موجب افزایش مصرف مواد در گیاه و در نتیجه افزایش دریافت از محیط می‌شوند. تمام محرک‌های رشد می‌توانند مستقیم یا غیرمستقیم تقسیم یاخته‌ای را القا کنند و سوخت‌وساز گیاه را افزایش دهند. اکسین برخلاف اتیلن می‌تواند به‌عنوان سموم گیاهی به نام عامل نارنجی برای از بین بردن گیاهان مزاحم استفاده شود.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: گزاره‌های «الف، ج، د» درست هستند. در تمام مراحل رونویسی شکست پیوند کووالانسی بین فسفات‌های ریبونوکلوئید دیده می‌شود. جدا شدن رنا از دنا تنها در مرحله طویل شدن و پایان قابل رؤیت است. در تمام مراحل رونویسی حباب و رنای در حال ساخت قابل مشاهده است؛ بنابراین ریبوز و دئوکسی ریبوز دیده می‌شود. گزینه‌های نادرست: رنای در حال تولید می‌تواند با رشته رمزگذار توالی مشابه یا یکسان داشته باشد.

۲۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: ایجاد ترکیب جدید دگره‌ای مربوط به جهش است. در کراسینگ‌اور می‌توان شکست و تشکیل پیوند فسفودی‌استر را مشاهده کرد.

گزینه‌های نادرست: در آنافاز میوز یک تتراد دیده نمی‌شود، بلکه ساختار تتراد از بین می‌رود. در فرآیند کراسینگ‌اور تبادل قطعات بین فامینک‌های دو کروموزوم هم‌تا اتفاق می‌افتد، نه بین فامینک‌های خواهری در یک کروموزوم مضاعف. پیدایش ال جدید توسط جهش انجام می‌شود و ایجاد ترکیب جدید الی می‌تواند با کراسینگ‌اور رخ دهد.

۲۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گیاه C_3 رز همانند گیاه CAM دارای روبیسکو بوده و پس از تثبیت کربن دی‌اکسید در چرخه کالوین ترکیب سه کربنی و پایدار ایجاد می‌شود.

گزینه‌های نادرست: گیاه آناناس برخلاف ذرت می‌تواند تثبیت کربن دی‌اکسید را در شب انجام دهد. تثبیت دو مرحله‌ای در گیاه ذرت در دو نوع سلول مختلف یعنی میانبرگ و غلاف آوندی قابل رؤیت است و نمی‌توان گفت دوبار تثبیت در همه یاخته‌های کلروپلاست‌دار ممکن است. تنها در گیاهان C_3 تثبیت کربن دی‌اکسید جو توسط روبیسکو در میانبرگ در نظر گرفته می‌شود.

۲۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: مورچه‌های کارگر بزرگ‌تر در جمعیت مورچه‌ها می‌توانند سائزی بسیار بزرگ‌تر داشته باشند و همچنین پاهای عقبی بلندتری دارند.

گزینه‌های نادرست: مورچه‌های بزرگ‌تر برگ را به لانه حمل و مورچه‌های کوچک‌تر از آن‌ها دفاع می‌کنند. مورچه‌های کارگر بزرگ و کوچک با همکاری یکدیگر رفتار مشارکتی خود را انجام می‌دهند. مورچه‌های کارگر بزرگ و کوچک با همکاری یکدیگر می‌توانند به پرورش قارچ بپردازند.

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: گزاره «د» به‌درستی اشاره شده است. در ریفلاکس با کاهش حجم معده تعداد چین‌ها زیاد می‌شود. گزینه‌های نادرست: در ریفلاکس تنها بنداره انتهای مری فاقد انقباض کافی است. بنداره انتهای مری در بخش چپ بدن قابل رؤیت است. به‌دلیل ریفلاکس مخاط مری به‌دنبال برگشت شیر معده، به‌تدریج آسیب می‌بیند.

۲۴. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: گزاره اول برخلاف بقیه، درست است. مویرگ‌های پیوسته و منفذدار دارای غشای پایه به‌صورت کامل و پیوسته هستند.

گزینه‌های نادرست: مویرگ‌های لنفی می‌توانند دارای دریچه باشند، اما بنداره برای برخی از مویرگ‌های خونی است. مویرگ دارای ارتباط تنگاتنگ، معمولاً پیوسته در نظر گرفته می‌شود، اما به‌طورحتم وجود حفره بین یاخته‌ای این موضوع را نقض می‌کند. مویرگ خونی و لنفی در پرز دیده می‌شود و تنها مویرگ خونی می‌تواند دارای بنداره‌ای (ماهیچه حلقوی) در ابتدای خود باشد.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در برگ گیاهان دولپه غلاف آوندی می‌تواند با حفرات درون برگ در تماس باشد. در ریشه گیاهان دولپه آوندهای چوبی در مرکز دیده شده که نسبت به آوندهای دورتر، قطورتر هستند. گزینه‌های نادرست: در گیاه دولپه و تک‌لپه می‌توان حضور آوندها در مجاورت لایه ریشه‌زا را مشاهده کرد، اما تنها در تک‌لپه‌ای‌ها دستجات آوندی ساقه در مجاورت روپوست قرار می‌گیرند. طبق کتاب درسی گیاه علفی نمی‌تواند دارای کامبیوم که نوعی مرستم پسین است باشد. ساقه گیاه تک‌لپه دارای دستجات آوندی در نزدیکی روپوست است. در این گیاهان آوندها در مرکز ریشه یافت نمی‌شوند.

۲۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: گزاره‌های «الف و ب» درست هستند. پس از بارگیری آبکش آب وارد آوند آبکشی شده و مقدار فشار اسمزی کاهش می‌یابد که به موجب آن، فشار داخلی آوند زیاد می‌شود. پس از مرحله چهارم، یعنی باربرداری آبکشی فشار اسمزی آوند آبکشی کاهش یافته و آب می‌تواند به آوند چوبی وارد شود. گزینه‌های نادرست: آوند آبکشی فاقد راکیزه است. با ورود آب به آوند آبکشی، فشار اسمزی آوند کاهش می‌یابد.

۲۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچه دوسر و نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر، توسط نورون حسی تحریک می‌شوند و در این فرآیند هر کدام تنها یک نوع ناقل را از خود می‌توانند آزاد کنند. گزینه‌های نادرست: نورون حرکتی مرتبط با سه‌سر توسط نورون رابط مهار می‌شود. این نورون رابط در بخش خاکستری نخاع است و نمی‌تواند دارای میلین و گره رانویه باشد. نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه دوسر توسط نورون رابط پیش از خود تحریک می‌شود و خود نیز در پی رسیدن پیام به پایانه اکسونی‌اش، ناقل تحریکی را آزاد خواهد کرد. جسم سلولی نورون‌های رابط و حرکتی در ماده خاکستری نخاع قرار دارد. نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه دوسر توسط رابط پیش از خود مهار می‌شود.

۲۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: استفاده از کراتین فسفات برای بازتولید سریع ATP می‌تواند در تار ماهیچه کند و تند انجام شود. گزینه‌های نادرست: تار ماهیچه‌ای تند که سریع انرژی خود را از دست می‌دهد، بیشتر ATP خود را به روش بی‌هوازی تأمین می‌کند. تار ماهیچه‌ای کند نسبت به تند، میتوکندری بیشتری دارد. تار ماهیچه‌ای تند یا سفید می‌تواند سریع منقبض شود و مسئول انجام انقباضات سریع است.

۲۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در طی فعالیت لنفوسیت کشنده طبیعی با آزادسازی اینترفرون نوع ۲ درشت‌خوارهای بافتی برای پاکسازی به موضع فراخوان می‌شوند. گزینه‌های نادرست: یاخته‌های پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شوند و در تولید یاخته‌های خاطره نقش ندارند. هر یاخته‌ای که دارای هسته باشد، در انسان می‌تواند به تولید اینترفرون نوع ۱ بپردازد، اما تنها T کشنده لنفوسیت کشنده طبیعی به تولید پرفورین می‌پردازند. افزایشده بخشی مرتبط با ژن است و بخشی از ژن نیست.

۳۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تعیین جنسیت با سونوگرافی پس از مشخص شدن اندام‌های جنسی در انتهای سه ماهه اول امکان‌پذیر است. گزینه‌های نادرست: شکل‌گیری اندام‌ها در ماه دوم رخ می‌دهد. ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا پس از شروع به نمو رگ‌های خونی و روده است. شروع به عمل اندام‌های اصلی در طی سه ماهه دوم و سوم است.

۳۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تمام گزاره‌ها نادرست هستند. ممکن است آنزیم‌ها در دمای بالا غیرفعال شود. همه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند. بعضی از آنزیم‌ها برای انجام فعالیت بهتر، به مواد آلی یا کوآنزیم نیاز دارند.

۳۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: حرکت ریبوزوم در مرحله طویل شدن پس از ایجاد پیوند پپتیدی در جایگاه A انجام می‌شود.

گزینه‌های نادرست: شکست پیوند کووالانسی در جایگاه P در مرحله پایان و طولیل شدن قابل رؤیت است. در مرحله طویل شدن خروج رنای ناقل از جایگاه P به جایگاه E دیده می‌شود که همراه با حرکت است و در مرحله پایان خروج رنای ناقل از جایگاه P به بیرون رخ می‌دهد. در مرحله آغاز و همچنین در مرحله تبدیل شدن قبل از تشکیل اولین کووالانسی در جایگاه A نمی‌توان پیوند پپتیدی را بر روی رنای ناقل مشاهده کرد.

۳۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گزاره «ب و د» درست هستند. رمز مربوط به ششمین آمینواسید زنجیره بتا از CTT به CAT تغییر یافته است. بنابراین رنای پیک در افراد بیمار به جای کدون GAA، کدون GUA را در خود دارد. گزینه‌های نادرست: هر هموگلوبین دارای دو زنجیره بتا است؛ پس هموگلوبین افراد بیمار نسبت به افراد سالم در دو آمینو اسید متفاوت است. در هموگلوبین افراد بیمار آمینواسید والین به جای آمینواسید گلوتامیک اسید در زنجیره بتا قرار گرفته است.

۳۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: محصول آخرین گام قندکافت پیرووات و ATP است که در تخمیر لاکتیکی برخلاف تخمیر الکلی کاهش می‌یابد. گزینه‌های نادرست: در هیچ‌کدام از تخمیرها اکسایش پیرووات مشاهده نمی‌شود. در تخمیر لاکتیکی ترکیب سه‌کربنی و در تخمیر الکلی ترکیب دوکربنی کاهش می‌یابد. تنها در تخمیر الکلی گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

۳۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: آمیلازهای مقاوم در برابر گرما کمک می‌کنند تا برای کاهش دمای حاصل از واکنش‌ها انرژی بیشتری مصرف نشود.

گزینه‌های نادرست: اینترفرون تولیدشده با مهندسی ژنتیک دارای پیوندهای نادرست در ساختار خود است. اینترفرون تولیدشده با مهندسی ژنتیک، فعالیتی در حد اینترفرون طبیعی دارد. هپارین از تشکیل لخته جلوگیری می‌کند، اما پلاسمین لخته ایجادشده را از بین می‌برد.

۳۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: اولین مواجهه با محرکی که فاقد سود و ضرر برای یک جانور است، تنها یک (یا چند) پاسخ رفتاری غریزی در مقابل آن محرک صورت می‌گیرد، اما با تکرار آن محرک جانور رفتار خوگیری را بروز می‌دهد. گزینه‌های نادرست: استفاده از تجارب گذشته در موقعیت‌های جدید و برنامه‌ریزی برای آن مربوط به رفتار حل مسئله است. در رفتار شرطی شدن فعال، ممکن است احتمال تکرار رفتار افزایش یا کاهش یابد.

۳۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: محدوده طول موج‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر مربوط به طیف‌های رنگی بنفش تا آبی است. حداکثر جذب تمام انواع رنگیزه در این بازه است. در ساختار فتوسیستم انواع رنگیزه‌های کاروتنوئید و کلروفیل دیده می‌شود. گزینه‌های نادرست: کلروفیل a می‌تواند در غشای یاخته پروکاریوتی دیده شود. طول موج‌های ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر مربوط به رنگ‌های قرمز و نارنجی است که حداکثر جذب هیچ کدام از رنگیزه‌ها در این طول موج‌ها نیست.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در زمانی که هیچ الل بارزی در ژنوتیپ دیده نشود یا ۲، ۴ و ۶ عدد الل بارز رؤیت شود، می‌توان ژنوتیپ‌هایی بدون ترکیب ژنی ناخالص (دارای هر سه جایگاه خالص) را مشاهده کرد. گزینه‌های نادرست: در حالت ۲ یا ۴ الل بارز می‌توان هر سه جایگاه خالص را نیز مشاهده کرد.

۳۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: زنبور حاصل از بکرزایی زنبور نر است و هیچ‌گاه اسپرم در بکرزایی شرکت نمی‌کند. گزینه‌های نادرست: در مار، جانور حاصل از بکرزایی عدد کروموزومی برابر با والد دارد. در کرم خاکی اسپرم‌ها باید تخمک‌های کرم خاکی دیگری را بارور کند. پلاتی‌پوس تخم‌گذار، فاقد رحم و دارای غدد پستانی است؛ بنابراین توانایی تولید لاکتوز (قند شیر) را دارد.

۴۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گزاره‌های «ج و د» درست هستند. فرد سالم و فرد نزدیک‌بین توانایی دیدن واضح اجسام نزدیک را دارند؛ بنابراین تصویر این اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شود. در آستیگماتیسم، دوربینی، پیرچشمی و نزدیک‌بینی گروهی از پرتوها بر روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

گزینه‌های نادرست: در یک فرد نزدیک‌بین ممکن است اندازه کره چشم از حد طبیعی بزرگ‌تر باشد و یا عدسی بسیار محدب باشد. در آستیگماتیسم، گروهی از پرتوها در جلوی شبکیه و گروهی از پرتوها در پشت شبکیه می‌تواند متمرکز شود.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: کامبیوم آوندساز در پیراپوست مشاهده نمی‌شود و می‌تواند یاخته‌های آوند چوبی که مرده هستند را به سمت مرکز ساقه، تولید کند.

گزینه‌های نادرست: پوست درخت شامل آوندهای آبکش و پریدرم است که هر دو نوع کامبیوم در تولید آن نقش دارند. کامبیوم آوندساز به سمت داخل آوند چوبی و به سمت خارج آوند آبکشی تولید می‌کند، اما کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل پارانشیم و به سمت خارج، بافت چوب‌پنبه ایجاد می‌کند.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: ضمام حرکتی پارامسی همانند ضمام گیرنده‌های خط جانبی در ماهی، مژک است و در بخش حفره دهانی پارامسی مژک‌ها با اندازه‌های مختلف یافت می‌شود.

گزینه‌های نادرست: آدنوزین‌تری فسفات در یوکاریوت‌های فاقد پلاست، تنها می‌تواند در سطح پیش‌ماده یا به صورت اکسایشی تولید شود؛ بنابراین پارامسی به دو شکل می‌تواند آدنوزین‌تری فسفات را تولید کند. مواد دفعی در پارامسی نظیر کربن دی‌اکسید می‌تواند با انتشار ساده دفع شود. همچنین مواد دفعی حاصل از تغذیه جاندار توسط واکوئول دفعی با اگزوسیتوز خارج می‌شود. این جاندار می‌تواند آب اضافی را به همراه مواد دفعی سیتوپلاسم خود از طریق واکوئول انقباضی نیز از یاخته خارج کند.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در رابطه با ژن‌های تولیدکننده آنزیم‌های تجزیه لاکتوز، می‌توان گفت ژن شماره ۱ دارای جایگاه آغاز رونویسی و فاقد جایگاه پایان است. ژن شماره ۲ فاقد جایگاه آغاز رونویسی و جایگاه پایان رونویسی است. ژن شماره ۳ فاقد جایگاه آغاز رونویسی و دارای جایگاه پایان رونویسی است.

گزینه‌های نادرست: تنظیم منفی در باکتری اشیریشیاکلائی در زمانی که مهارکننده به اپراتور متصل است، رنابسپاراز مرحله آغاز رونویسی را شروع کرده، به دنا متصل شده، اما توان حرکت ندارد؛ بنابراین با جدا شدن مهارکننده از اپراتور به دنبال اتصال لاکتوز به آن، نمی‌توان گفت رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود؛ چرا که از پیش متصل بوده است. در تنظیم مثبت در باکتری اشیریشیاکلائی در صورت نبود گلوکز و حضور مالتوز هر سه آنزیم مورد استفاده در تجزیه قند مالتوز همزمان افزایش می‌یابد.

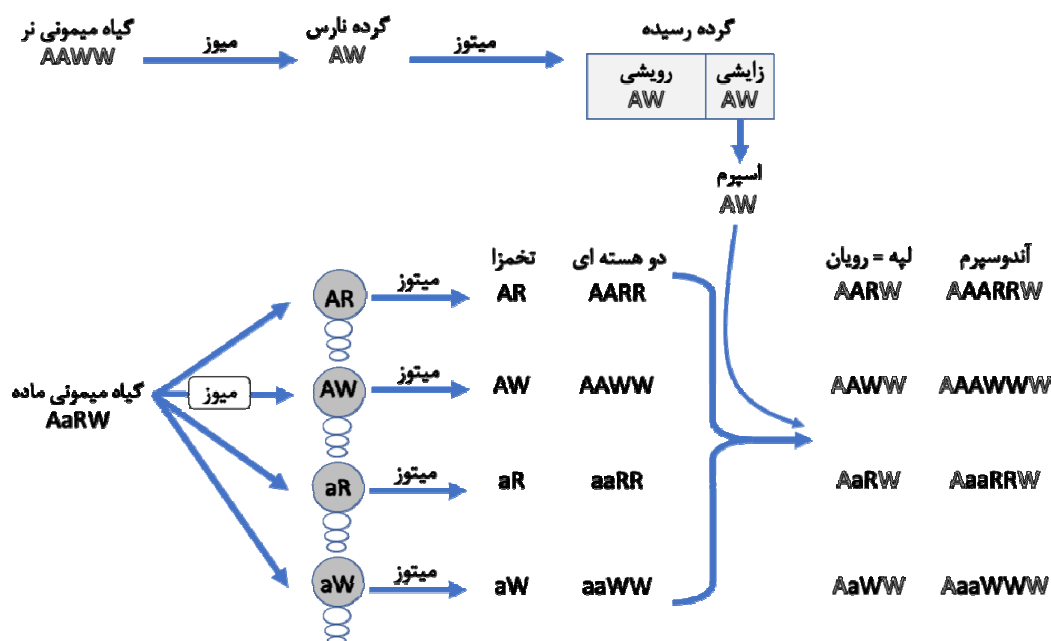
۴۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: بخشی از گوش درونی که با دریچه بیضی در ارتباط است، بخش حلزونی گوش بوده که مربوط به بخش شنوایی آن است. در صورت ارتعاش دریچه بیضی گیرنده‌های مکانیکی موجود در مجرای میانی، این بخش که دارای چندین مژک در حدود اندازه یک میکرون هستند، تحریک شده و پیام شنوایی توسط شاخه اختصاصی آن در عصب گوش از گوش خارج می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در برش عرضی بخش حلزونی سه مجرا دیده می‌شود؛ مجرای میانی دارای گیرنده‌های مکانیکی حاوی مژک است. جریان مایع در مجاری نیم‌دایره‌ای و بخش دهلیزی گوش قابل رویت است که در تعادل نقش دارند و با حرکت سر، مایع درون آن‌ها جریان می‌یابد. مرکز بلع در بصل‌النخاع است و پل مغزی بالاتر از آن قرار می‌گیرد. پیام‌های شنوایی و تعادلی به مغز میانی وارد می‌شوند و از آنجا به بخش‌های دیگر مغز ارسال می‌شوند.

۴۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گزاره‌های «ب و ج» درست هستند. گیاه میمونی نر برای رنگ گلبرگ ژنوتیپ WW و برای صفت فرضی AA است (AAWW). گیاه میمونی ماده برای رنگ گلبرگ ژنوتیپ RW و برای صفت فرضی Aa است (AaRW). در صورتی که جنس ماده دارای ژنوتیپ Aa باشد، پوسته دانه نیز Aa خواهد بود.



گزینه‌های نادرست: ژنوتیپ لپه نمی‌تواند aa داشته باشد؛ به دلیل آنکه گیاه میمونی نر AA بوده است و تنها ال A را می‌تواند به اسپرم رسانده باشد. پوسته دانه از تمایز دیواره خارجی تخمک ایجاد می‌شود، پس ژنوتیپ آن شبیه والد ماده و AaRW خواهد بود؛ بنابراین برای هر دو صفت، الزاماً ناخالص خواهد بود.

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ درست است.

ابتدا جرم نوزاد را بر حسب اونس حساب می‌کنیم:

lb: پوند

Oz: اونس

$$9lb + 6Oz = (9 \times 16) + 6 = 144 + 6 = 150 \text{ Oz}$$

$$150 \text{ Oz} \times \frac{28g}{1Oz} = 4200g = 4.2kg$$

۴۷. گزینه ۴ درست است.

انرژی مکانیکی اولیهٔ موشک همان انرژی سوختن سوخت است.

$$E_1 = 1.5 \times 10^6 \text{ J} = 1.5 \times 10^5 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی ثانویه موشک را حساب می‌کنیم:

$$u_r = mgh = 5 \times 10 \times 10^4 = 5 \times 10^5 \text{ J}$$

$$K_r = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(5)(400)^2 = 4 \times 10^5 \text{ J}$$

$$E_r = u_r + k_r = 9 \times 10^5 \text{ J}$$

ΔE برابر است با انرژی تلف شده که به انرژی درونی تبدیل می‌شود.

$$\Delta E = E_f - E_i = 9 \times 10^5 - 15 \times 10^5 = -6 \times 10^5 \text{ J} = -600 \text{ kJ}$$

۴۸. گزینه ۳ درست است.

$$\rho = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{lit}} \text{ چگالی پس } 30 \text{ لیتر آب } 30 \text{ kg جرم دارد.}$$

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = 30 \times 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 30 \times 100 = 3000 \text{ J}$$

$$\text{انرژی مصرفی پمپ در هر دقیقه} = \frac{\text{کار مفید}}{Ra} = \frac{3000}{\frac{80}{100}} = \frac{30000}{8} \text{ J}$$

$$\text{انرژی مصرفی پمپ در } 30 \text{ دقیقه} = 30 \times \frac{30000}{8} = \frac{9 \times 10^5}{8} \text{ J}$$

$$\text{انرژی مصرفی پمپ بر حسب kwh} = \frac{\frac{9 \times 10^5}{8}}{3.6 \times 10^6} = \frac{1}{32} \text{ kwh}$$

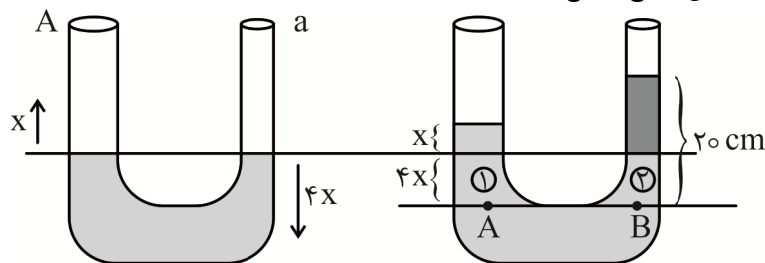
$$\text{هزینه برق مصرفی} = \frac{1}{32} \times 400 = 12.5$$

۴۹. گزینه ۱ درست است.

نسبت سطح مقطعها مجذور نسبت قطرها است.

$$\frac{A}{a} = \left(\frac{D}{d}\right)^2 = 4$$

نسبت تغییر ارتفاع سطح آب در دو لوله به نسبت عکس سطح مقطعها است.



از نتیجه اصل پاسکال می‌دانیم فشار دو نقطه A و B یکسان است.

$$P_A = P_B \rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

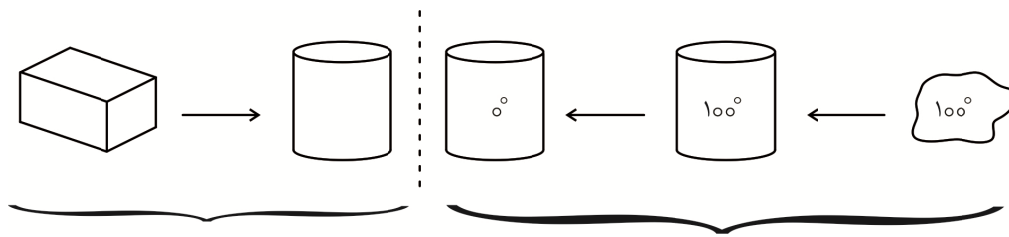
$$\rightarrow 1 \times 5x = 0.75 \times 20 \rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

۵۰. گزینه ۲ درست است.

۵۱. گزینه ۳ درست است.

۵۲. گزینه ۳ درست است.

بخار طی فرآیندی گرماده به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود و این گرما به یخ می‌رسد تا طی فرآیندی گرماگیر ذوب شود.



$$Q_C = mL_f = 24 \times 336 \text{ J} = 8064 \text{ J}$$

$$Q_H = -mL_v - mc\Delta\theta = -m \times 2268 - m \times 4/2 \times 100 = 2688 \text{ mJ}$$

$$Q_C + Q_H = 0 \rightarrow 8064 - 2688m = 0 \rightarrow m = \frac{8064}{2688} = 3 \text{ g}$$

۵۳. گزینه ۳ درست است.

انبساط حجمی جیوه بیشتر از ارن است ($\beta > 3\alpha$) بنابراین با گرم شدن مجموعه جیوه، اضافی (انبساط ظاهری) وارد لوله می‌شود.

$$\Delta V = \Delta V_{\text{جیوه}} - \Delta V_{\text{ارن}} = V_0(\beta - 3\alpha)\Delta\theta = 500(18 \times 10^{-4} - 9 \times 10^{-4}) \times 20 = 9 \text{ cm}^3$$

این 9 cm^3 وارد لوله می‌شود و ارتفاع ستون جیوه درون لوله 3 cm می‌شود.

$$\Delta V = Ah \rightarrow h = \frac{\Delta V}{A} = \frac{9}{3} = 3 \text{ cm}$$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

میدان خالص در هر سه نقطه صفر است. ابتدا میدان بارهای q_1 و q_3 را در محل بار q_2 برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$q_1 = 2 \mu\text{C} \quad E_{12} \quad E_{32} \quad q_3 = 18 \mu\text{C}$$

$$E_{12} = E_{32} \rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_3}{r_3^2} \rightarrow \frac{r_3}{r_1} = \sqrt{\frac{q_3}{q_1}} = \sqrt{\frac{18}{2}} = 3$$

حالا میدان بارهای q_2 و q_3 را در محل بار q_1 برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$E_{21} \quad E_{31} \quad r \quad 3r$$

$$q_1 = 2 \mu\text{C} \quad q_2 \quad q_3 = 18 \mu\text{C}$$

$$E_{21} = E_{31} \rightarrow \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{kq_3}{(3r)^2} \rightarrow |q_2| = \frac{q_3}{9} = \frac{18}{9} = 2$$

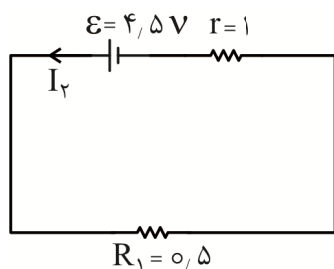
از جهت میدان E_{21} مشخص است که بار q_2 باید منفی باشد.

۵۵. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta V = Ed \cos\theta = 400 \times \frac{5}{100} \times (-0.6) = -12 \text{ V}$$

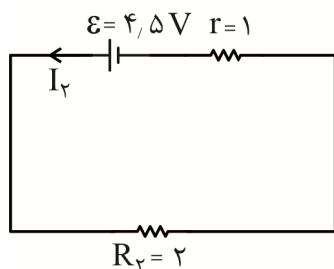
$$\Delta u = q\Delta V = (-1)(-12) = 12 \text{ eV}$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.



$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{4.5}{1.5} = 3A$$

$\Delta q = I \Delta t = 3 \times 1 = 3Ah$ بار شارش یافته از ۶Ah موجود ۳Ah آن در مدار (۱) صرف شده است. پس ۳Ah باقی می ماند.



$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_r + r} = \frac{4.5}{2 + 1} = 1.5A$$

$$\Delta q = I \Delta t = 3 = 1.5 \times \Delta t \rightarrow \Delta t = 2h$$

۵۷. گزینه ۴ درست است.

در این گونه مسائل مقاومت لامپ را ثابت فرض می کنیم:

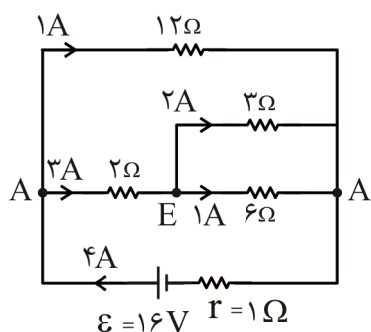
$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow R = \frac{V_{\text{اسمی}}^2}{P_{\text{اسمی}}} = \frac{V_{\text{واقعی}}^2}{P_{\text{واقعی}}} \rightarrow P_{\text{واقعی}} = \left(\frac{V_{\text{واقعی}}}{V_{\text{اسمی}}} \right)^2 \times P_{\text{اسمی}}$$

هنگامی که ۳ لامپ مشابه را به طور متوالی به ولتاژ V وصل می کنیم ولتاژ هر لامپ $\frac{V}{3}$ می شود.

$$P_{\text{واقعی}} = \left(\frac{\frac{V}{3}}{V} \right)^2 \times 90 = 10W$$

۵۸. گزینه ۲ درست است.

ابتدا مدار را بازآرایی می کنیم و جریان هر مقاومت را مشخص می کنیم:



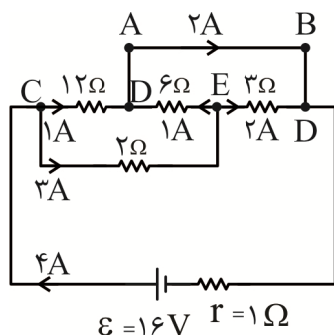
$$R = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \quad \text{مقاومت های } 6\Omega \text{ و } 3\Omega \text{ موازی هستند.}$$

$$R' = 2 + 2 = 4\Omega \quad \text{مجموع آن ها با مقاومت } 2\Omega \text{ متوالی است.}$$

$$R_{eq} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega \quad \text{شاخه پایین با شاخه بالا (مقاومت } 12\Omega) \text{ موازی است.}$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_q + r} = \frac{16}{3+1} = 4A$$

جهت جریان در مقاومت 6Ω از نقطه E به نقطه D است.



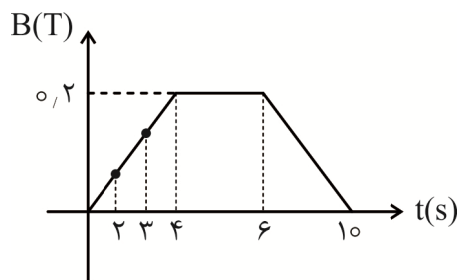
۵۹. گزینه ۲ درست است.

میدان مغناطیسی زمین در بیشتر نقاط زمین (از جمله ایران) از جنوب به شمال است. جهت حرکت الکترون‌ها از بالا به پایین است. پس نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون‌ها (طبق قانون دست راست) به سمت غرب است. بنابراین باریکه الکترون ابتدا به سمت غرب منحرف می‌شود.

۶۰. گزینه ۳ درست است.

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

آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $\left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right)$ شیب خط واصل نمودار B - t است.

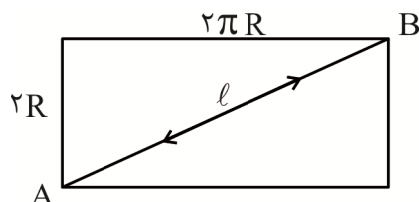


$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \text{شیب خط واصل} = \frac{0.2}{4} = 0.05 \frac{T}{s}$$

$$\rightarrow \bar{I} = \frac{1}{2} \times (4 \times 10^{-3}) \times 1 \times 0.05 = 10^{-4} A = 0.1 mA$$

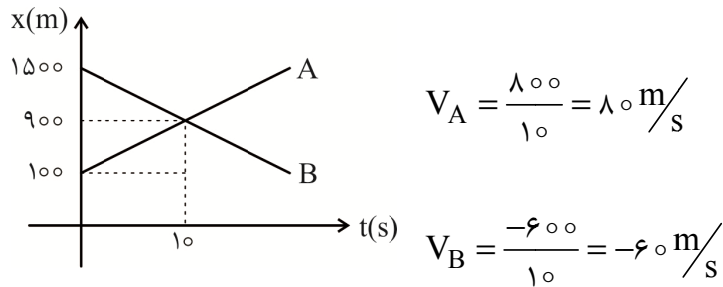
۶۱. گزینه ۳ درست است.

فرض کنید که مورچه کوتاه‌ترین مسیر را طی کرده و مسیر حرکت آن روی بدنه شیشه مشخص است. برای محاسبه مسافت، به‌طور فرضی استوانه را از روی خط AB می‌بریم و استوانه را باز می‌کنیم تا به یک مستطیل تبدیل شود. کوتاه‌ترین مسیر از نقطه A تا B قطر مستطیل است.



$$l = \sqrt{(2R)^2 + (2\pi R)^2} = 2R\sqrt{\pi^2 + 1}$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.



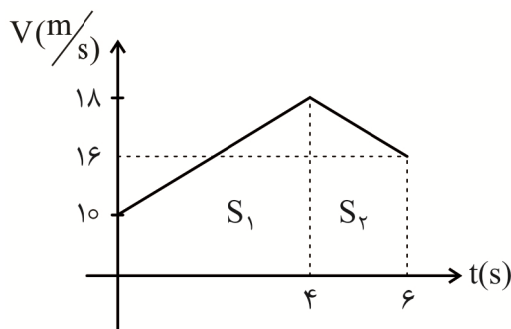
$$\begin{cases} x_A = 80t + 100 \\ x_B = 60t + 1500 \end{cases} \quad \Delta x = 280 \Rightarrow \begin{cases} x_B - x_A = 280 \\ x_A - x_B = 280 \end{cases}$$

$$x_B - x_A = (-60t + 1500) - (80t + 100) = 280 \rightarrow t_1 = 18s$$

$$x_A - x_B = (80t + 100) - (-60t + 1500) = 280 \rightarrow t_2 = 12s$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 12 - 18 = -6s$$

۶۳. گزینه ۲ درست است.



یک راه خوب این است که نمودار $v-t$ متحرک را رسم کنیم: مساحت زیر نمودار بیانگر مسافت متحرک است.

$$S_1 = \frac{18 + 10}{2} \times 4 = 56m$$

$$S_2 = \frac{18 + 16}{2} \times 2 = 34m$$

$$S = 56 + 34 = 90m$$

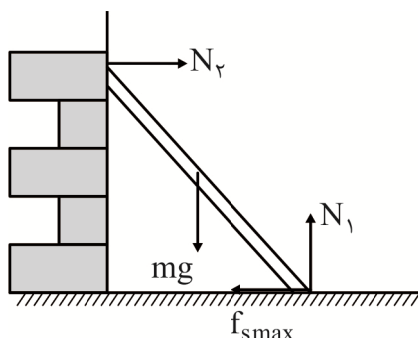
$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{90}{6} = 15 \frac{m}{s}$$

۶۴. گزینه ۴ درست است.

هنگامی که چتر باز به سرعت حدی می‌رسد مقاومت هوا هم‌اندازه وزن می‌شود.

$$f_D = 32V^2 = W = 800 \rightarrow V = 5 \frac{m}{s}$$

۶۵. گزینه ۲ درست است.



$$F_{net} = 0 \Rightarrow \begin{cases} N_1 = mg = 100N \\ N_2 = f_{smax} \end{cases}$$

$$f_{smax} = \mu_s \times N_1 = 0.75 \times 100 = 75N$$

۶۶. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{T}{6} + \frac{T}{4} = \frac{\Delta T}{12} = \frac{5}{6}s \rightarrow T = 2s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} \rightarrow 10 = \frac{k}{0.1} \rightarrow k = 1 \frac{N}{m}$$

۶۷. گزینه ۱ درست است.

ابتدا شتاب گرانش ظاهری را در آسانسور حساب می‌کنیم:

$$g' = g + a = 10 + 2 = 12 \frac{m}{s^2}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g'}{\ell}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g'}{\ell} \rightarrow 40 = \frac{12}{\ell} \rightarrow \ell = \frac{12}{40} = 0.3 m = 30 \text{ cm}$$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

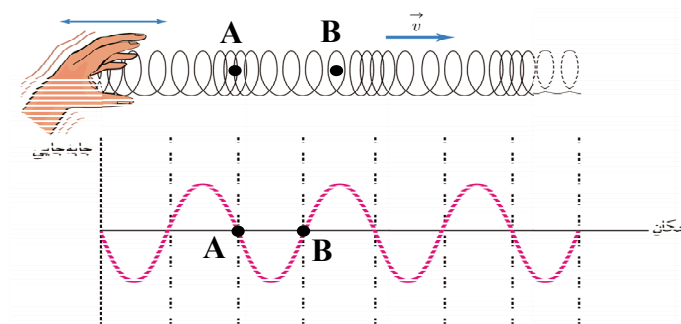
از نمودار مشخص است که $\lambda = 2m$

$$V = \lambda f = 2 \times 10 = 20 \frac{m}{s}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow V^2 = \frac{F}{\mu} \rightarrow$$

$$\mu = \frac{F}{V^2} = \frac{40}{400} = 0.1 \frac{kg}{m} = 100 \frac{g}{m}$$

۶۹. گزینه ۴ درست است.



۷۰. گزینه ۱ درست است.

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow 14 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow$$

$$\log \frac{I_2}{I_1} = 1.4 = 2 - 0.6 = \log 100 - 2 \log 2 = \log \frac{100}{4} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 25$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{I_1}{I_2}} = \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5} \rightarrow d_2 = \frac{1}{5} \times d_1 = 2m$$

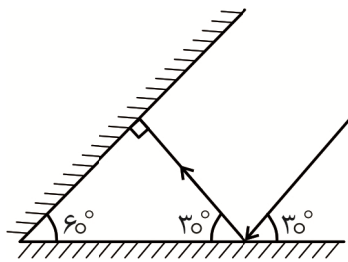
$$\Delta d = d_1 - d_2 = 10 - 2 = 8m$$

۷۱. گزینه ۴ درست است.

طبق قانون دست راست اگر چهار انگشت ابتدا در جهت $\vec{E}$ باشد و پس از خم شدن در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد، انگشت شست در جهت انتشار موج الکترومغناطیسی قرار می‌گیرد.

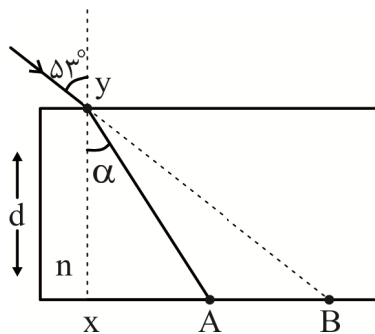
۷۲. گزینه ۳ درست است.

برای آنکه پرتو روی خودش بازگردد باید بر سطح آینه دوم عمود باشد.



۷۳. گزینه ۱ درست است.

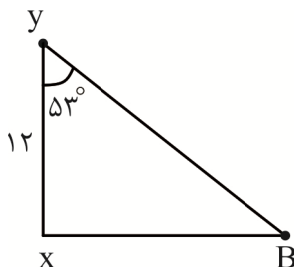
$$\frac{\sin 53^\circ}{\sin \alpha} = \frac{n}{1} = \frac{4}{3} \rightarrow \alpha = 37^\circ$$



با کمک مثلث‌های ΔyxB , ΔyxA فاصله دو نقطه A و B را به دست می‌آوریم:



$$\tan 37^\circ = \frac{\overline{xA}}{12} = \frac{3}{4} \rightarrow \overline{xA} = 9\text{mm}$$



$$\tan 53^\circ = \frac{\overline{xB}}{12} = \frac{4}{3} \rightarrow \overline{xB} = 16\text{mm}$$

$$AB = \overline{xB} - \overline{xA} = 16 - 9 = 7\text{mm}$$

۷۴. گزینه ۴ درست است.

تمام الکترون‌هایی که در اتم هیدروژن از مدار بالاتر به مدار سوم سقوط می‌کنند، فوتون‌هایی در محدوده فروسرخ تابش می‌کنند. (سری پاشن)

$$\frac{R_3}{R_5} = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

۷۵. گزینه ۱ درست است.

$${}_{25}^{60}\text{X} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{21}^{56}\beta + {}_2^3\gamma + {}_Z^AX'$$

$$60 = 4 + A \rightarrow A = 56$$

$$25 = 2 + 2(1) + Z \rightarrow Z = 21$$

$$N = A - Z = 56 - 21 = 35$$

شیمی

۷۶. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است. ۷ عنصر گروه اول همراه ۶ عنصر از گروه دوم و عنصر He جزء دسته S هستند که می شود ۱۴ عنصر.

عبارت دوم درست است. تکنسیم روزانه تهیه می شود، حدود ۶ ساعت، نیم عمر دارد در صورتی که نیم عمر ${}^3_1\text{H}$ بیش از ۱۲ سال است.

عبارت سوم نادرست است. شعله ترکیب های سدیم رنگ زرد را نشر می کند.

عبارت چهارم نادرست است. انرژی در نگاه ماکروسکوپی پیوسته است و در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

۷۷. گزینه ۴ درست است.

(۱) نادرست است؛ زیرا، الکترون در هر لایه ای که باشد در همه نقاط پیرامون اتم می تواند حضور داشته باشد و احتمال حضورش در لایه الکترونی خودش بیشتر است.

(۲) نادرست است؛ زیرا به اتم هایی که با کسب انرژی، الکترون های آنها به لایه های بالاتر انتقال می یابد اتم های برانگیخته می گویند.

(۳) نادرست است؛ زیرا اگر $n + l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ تر انرژی بیشتری دارد.

(۴) درست است؛ زیرا هر لایه n متفاوت دارد و l یکسان.

۷۸. گزینه ۲ درست است.

آرایش الکترونی این عنصر به صورت $4p^1, 4s^2, [Ar]3d^{10}$ است، زیرا ۱۳ الکترون در زیرلایه p دارد. بنابراین عدد اتمی یا تعداد پروتون های آن برابر ۳۱ است.

$$\text{جرم اتم سبک} = 31 + 38 = 69$$

$$\text{جرم اتم سنگین} = 31 + 40 = 71$$

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$\overline{M} = \frac{69 \times 3 + 71 \times 2}{5} = 69.8$$

۷۹. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است، زیرا تعداد زیادی پرتو نشر می شود که چهارتا در ناحیه مرئی قرار می گیرد.

ب) درست است، زیرا دارای انرژی کمتر و طول موج بیشتری است. (طول موج و انرژی رابطه عکس دارند).

پ) درست است.

ت) نادرست است. زیرا وقتی الکترون به لایه اول می رسد پایدار می شود که با خطوط رنگی نمی توان نتیجه گرفت.

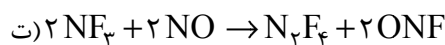
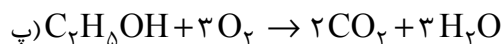
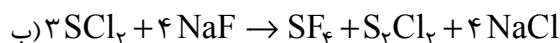
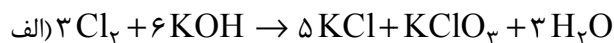
۸۰. گزینه ۳ درست است.

(۱) منیزیم کلرید MgCl_2 درست است.

(۲) KNO_3 پتاسیم نیترات درست است.

(۴) CrO کروم II اکسید و SiC سیلیسیم کربید درست است.

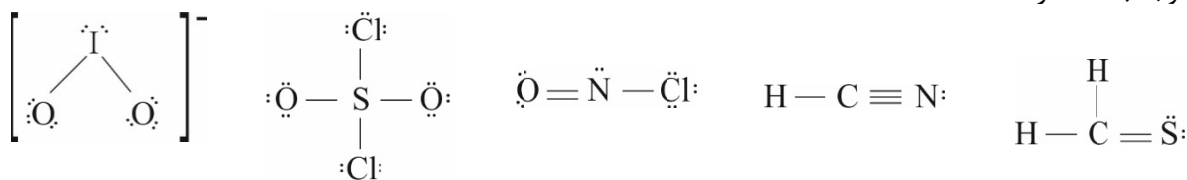
۸۱. گزینه ۴ درست است.



در واکنش‌های پ و ت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها هر دو برابر ۴ است.

۸۲. گزینه ۱ درست است.

با توجه به ساختارها

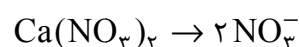


در SO_2Cl_2 دوازده جفت الکترون ناپیوندی داریم و در گونه IO_3^- نسبت جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی $\frac{8}{4}$ یعنی ۲ است که بیشترین است.

۸۳. گزینه ۲ درست است.

ppm میلی گرم‌های حل شده در یک کیلوگرم محلول است؛ از آنجایی که چگالی محلول یک است، بنابراین میلی گرم‌های حل شده در یک لیتر محلول را داریم.

$$328 \text{ ppm} = \frac{? \text{ mg}}{1 \text{ L}} \rightarrow 328 \text{ mg}$$

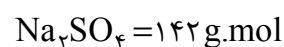


$$? \text{ mg NO}_3^- = 328 \text{ mg Ca}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2}{164 \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-}$$

$$= 248 \text{ mg NO}_3^- \Rightarrow 10 \text{ ppm} = \frac{248}{? \text{ L}} \rightarrow 24.8 \text{ L}$$

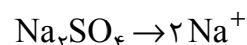
لیتر آب اضافه می کنیم $24.8 \text{ L} - 1 \text{ L آب اولیه} = 23.8$

۸۴. گزینه ۳ درست است.



$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{40}{100} = \frac{?}{284 \text{ g} \rightarrow \text{محلول}}$$

$$\frac{284 \times 0.4}{142} = 0.8 \quad \text{مول سدیم سولفات} = 284 \times 0.4$$



$$? \text{ mol Na}^+ = 0.8 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 1.6 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{Cm} = \frac{10 \text{ ad}}{\text{M}} = \frac{10 \times 40 \times 1.2}{142} = 3.38 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۸۵. گزینه ۴ درست است.

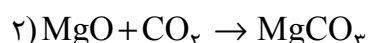
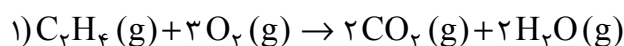
$$50^{\circ}\text{C} \text{ در دمای } g \text{ KNO}_3 = 250g \text{ آب} \times \frac{100g \text{ KNO}_3}{100g \text{ H}_2\text{O}} = 200g \text{ KNO}_3$$

$$40^{\circ}\text{C} \text{ در دمای } g \text{ KNO}_3 = 250g \text{ آب} \times \frac{60g \text{ KNO}_3}{100g \text{ H}_2\text{O}} = 150g \text{ KNO}_3$$

$$200g \text{ KNO}_3 - 150g \text{ KNO}_3 = 50g \text{ KNO}_3$$

$$40^{\circ}\text{C} \text{ در دمای } g \text{ آب} = 50g \text{ KNO}_3 \times \frac{100g \text{ H}_2\text{O}}{60g \text{ KNO}_3} = 83\frac{1}{3}g \text{ H}_2\text{O}$$

۸۶. گزینه ۱ درست است.



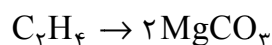
روش اول:

$$\text{مقدار عملی } \text{CO}_2 = 3\frac{1}{3}g \text{ MgCO}_3 \times \frac{1\text{mol MgCO}_3}{84g \text{ MgCO}_3} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{1\text{mol MgCO}_3} = 0\frac{1}{4}\text{mol CO}_2$$

$$\text{مقدار نظری } \text{CO}_2 = 0\frac{1}{4}\text{mol C}_2\text{H}_4 \times \frac{2\text{mol CO}_2}{1\text{mol C}_2\text{H}_4} = 0\frac{1}{2}\text{mol CO}_2$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0\frac{1}{4}}{0\frac{1}{2}} \times 100 = 50\%$$

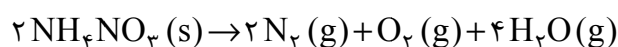
روش دوم: از دو واکنش ۱ و ۲ نتیجه می گیریم:



$$\text{مقدار نظری } \text{MgCO}_3 = 0\frac{1}{2}\text{mol C}_2\text{H}_4 \times \frac{2\text{mol MgCO}_3}{1\text{mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{84g \text{ MgCO}_3}{1\text{mol MgCO}_3} = 8\frac{1}{2}g \text{ MgCO}_3$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{3\frac{1}{3}\text{mol}}{8\frac{1}{2}\text{mol}} \times 100 = 50\%$$

۸۷. گزینه ۲ درست است.



طبق واکنش در فرآورده ها ۷ مول گاز داریم.

$$\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80g.\text{mol}^{-1}$$

$$2\frac{1}{2}\text{mol گاز} = 64g \text{ NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{x}{100} \times \frac{1\text{mol NH}_4\text{NO}_3}{80g \text{ NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{7\text{mol گاز}}{2\text{mol NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\text{ناخالصی دارد } 25\% \Rightarrow 75\% = \text{درصد خلوص}$$

$$\text{? mL O}_2 = 2\frac{1}{2}\text{mol گاز} \times \frac{1\text{mol O}_2}{7\text{mol گاز}} \times \frac{22400\text{ mL}}{1\text{mol O}_2} = 6720\text{ mL}$$

۸۸. گزینه ۴ درست است.

در دوره دوم با افزایش عدد اتمی از چپ به راست جدول که پیش می‌رویم خصلت فلزی، شعاع اتمی و تمایل به از دست دادن الکترون کاهش می‌یابد. در این دوره خصلت نافلزی و تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت افزایش می‌یابد. واکنش‌پذیری از چپ به راست ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۸۹. گزینه ۲ درست است.

آلکینی با فرمول C_nH_{2n-2} وقتی به‌طور کامل با هیدروژن واکنش می‌دهد یعنی ۴ اتم هیدروژن یا ۲ مول گاز هیدروژن می‌گیرد و به آلکان تبدیل می‌شود.



$$1/6 g H_2 = 27 g_{C_nH_{2n-2}} \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}}{M} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-2}} \times \frac{2 g H_2}{1 \text{ mol } H_2} =$$

جرم مولی آلکین

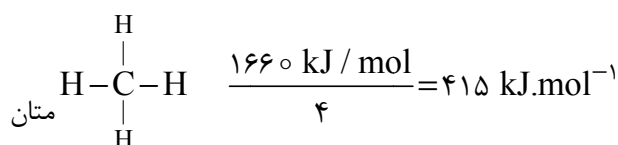
$$54 = \text{جرم مولی آلکین}$$

$$14n - 2 = 54$$

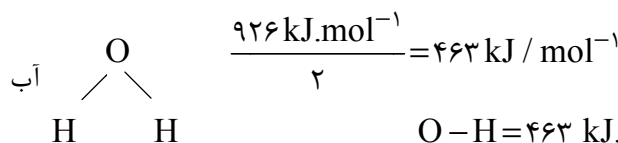
$$n = 4$$

۹۰. گزینه ۴ درست است.

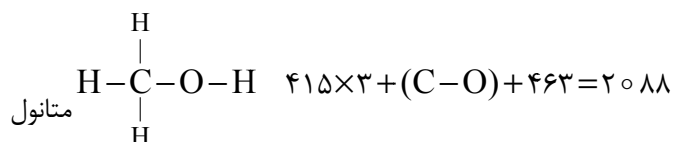
مطابق ساختارهای لوئیس ترکیبات:



$$C-H = 415 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

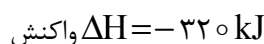
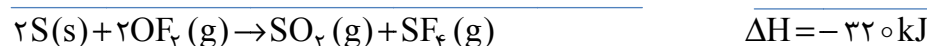
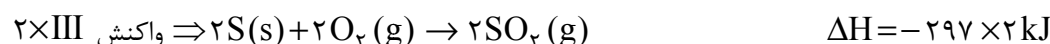
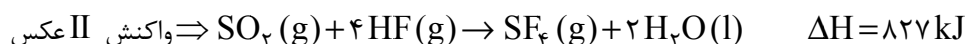
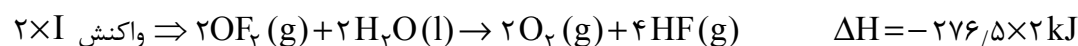


$$O-H = 463 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$C-O = 380 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۹۱. گزینه ۴ درست است.



$$? \text{ kJ} = 120 / 4 \times 10^{22} \text{ SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{-320 \text{ kJ}}{1 \text{ mol SO}_2} = -64 \text{ kJ}$$

انرژی مبادله می‌شود.

۹۲. گزینه ۱ درست است.

تغییرات جرم مخلوط واکنش مربوط به خروج گاز هیدروژن است. در نتیجه این تغییرات مربوط به جرم هیدروژن است.

$$H_2 = 44/66 - 44/55 = 0/11 \text{ g}$$

۲۰ تا ۳۰

$$\Delta t = \frac{30 - 20}{60} = \frac{1}{6} \text{ دقیقه}$$

$$H_2 \text{ تغییرات مول} = \frac{0/11}{2}$$

$$\overline{R}_{H_2} = \frac{\frac{0/11}{2}}{\frac{1}{6}} = \frac{0/66}{2} = 0/33 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$R_{HCl} = 2 R_{H_2} = 2 \times 0/33 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0/66 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$H_2 \text{ جرم گاز} = 45/32 - 44/66 = 0/66 \text{ g}$$

$$H_2 \text{ تغییرات مول} = \frac{0/66}{2 \text{ g}} = 0/33 \text{ مول}$$

$$R_{H_2} = \frac{0/33}{20 \text{ s}} \quad \frac{R_{HCl}}{R_{H_2}} = \frac{0/66}{0/33} = 2$$

۹۳. گزینه ۲ درست است.

- عبارت اول: نادرست؛ زیرا ترکیب d دارای پیوندهای چندگانه نیست.

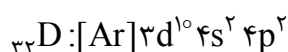
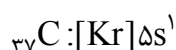
- عبارت دوم: نادرست؛ نام ترکیب b، ۵-اتیل، ۲ و ۲ دی متیل نونان است.

- عبارت سوم: درست؛ ترکیبات d و c هر دو دارای فرمول مولکولی C_9H_{20} هستند و چون فرمول مولکولی یکسان دارند ایزومر یا همپار هستند.

- عبارت چهارم: درست است.

- عبارت پنجم: درست؛ زیرا ترکیب b هیدروکربنی با فرمول مولکولی $C_{13}H_{28}$ و ترکیب d هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_9H_{20} است. جرم مولی ترکیب b بیشتر از d است؛ پس گرانی بیشتری دارد.

۹۴. گزینه ۴ درست است.



(۱) درست است؛ زیرا عنصر C گروه اول و B عنصر واسطه است در نتیجه فعالیت شیمیایی عنصر C بیشتر است و در ترکیب قرار می گیرد و B از ترکیب خارج می شود.

(۲) درست است؛ زیرا عنصر D شبه فلز است. (Ge) و خواص شیمیایی شبیه به نافلزات دارد، بنابراین الکترون به اشتراک می گذارد.

(۳) درست است؛ زیرا عنصر A اولین عنصر واسطه است. (Sc) که در ترکیباتش به صورت Sc^{3+} است؛ به آرایش گاز نجیب Ar می رسد.

(۴) نادرست است؛ زیرا عنصر C در گروه اول جدول و بسیار فعال است و ترکیباتش محلول است. کلوخه های اعماق اقیانوس ها اغلب از عناصر واسطه هستند.

۹۵. گزینه ۲ درست است.

لیکوپن خودش بازدارنده است.

۹۶. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول: نادرست است؛ هر دو دارای مونومر یکسان اتیلن هستند.

عبارت دوم: درست است؛ مونومرهای پلی استر از اسید دوعاملی و الکل دوعاملی تشکیل شده‌اند.

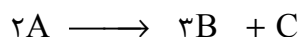
عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: درست است؛ زیرا پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده به انجام واکنش تمایلی ندارند و این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

عبارت پنجم: نادرست است؛ مونومر تفلون تترافلورو اتن است.

۹۷. گزینه ۱ درست است.

$$A \text{ تعداد مول اولیه} = \frac{187}{17} = 11 \text{ mol}$$



مول‌های اولیه	۱۱	۰
تغییرات مول	-۲x	۳x
تعداد مول ثانویه	۱۱-۲x	۳x

$$3x = 1/5(11 - 2x) \Rightarrow x = 2/75$$

$$\Delta n = 2x = 2 \times 2/75 = 5/5$$

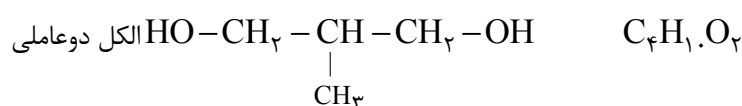
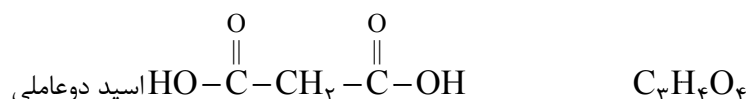
$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_A}{2} \quad 0/02 = \frac{\bar{R}_A}{2} \quad \bar{R}_A = 0/04$$

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n(A)}{V \times \Delta t} \Rightarrow 0/04 = \frac{5/5}{1/1 \times \Delta t} \Rightarrow \Delta t = 125 \text{ s}$$

چون از آغاز واکنش خواسته شده در ثانیه ۱۲۵

۹۸. گزینه ۳ درست است.

پلیمر نشان داده شده یک پلی استر است که مونومرهای آن یک اسید دوعاملی و یک الکل دوعاملی است.



واحد تکرارشونده آن دارای ۱۰ هیدروژن است.

الکل سازنده آن شاخه دار است، ولی پیوند دوگانه ندارد.

۹۹. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ اسیدهای آلی اسیدهای ضعیف هستند و HCl دارای قدرت اسیدی بالاست K_a بزرگی دارد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا غلظت یون هیدروکسید 10^{12} برابر یون هیدرونیوم است.

$$\text{pH} = 13 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13} \quad [\text{OH}^-] = 10^{-1} \quad \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = 10^{12}$$

عبارت سوم نادرست است؛ میزان بازی بودن NH_3 بیشتر از اسیدی بودن HCl است.

$$pH = 10.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10.5}$$

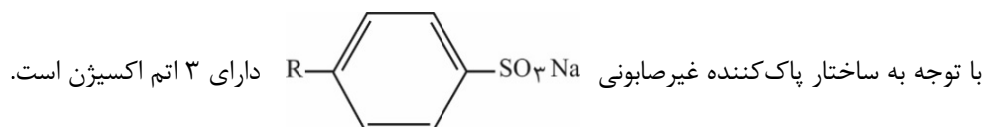
$$pH = 4.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4.5}$$

$$[OH^-] = 10^{-3.5}$$

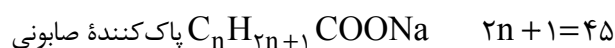
عبارت چهارم نادرست است؛ با توجه به pH های داده شده تعداد ذرات در محلول KOH بیشتر از محلول HCl است.



۱۰۰. گزینه ۲ درست است.



$$\frac{H_{\text{غیرصابونی}}}{O_{\text{غیرصابونی}}} = \frac{H}{3} = 15 \quad \text{تعداد هیدروژن} = 45$$



$$n=22$$

۲۳ کربن در پاک کننده صابونی وجود دارد $22+1=23$

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H^+] \times \frac{5 \times 10^{-10}}{0.1} = 10^{-14} \quad [H^+] = 0.2 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-6}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha \quad 2 \times 10^{-6} = M \times 0.02 \quad M = 10^{-4} \quad \text{غلظت اسید}$$

غلظت
درجه یونش

$$[H^+]_{HA} = [OH^-]_{Ba(OH)_2} \quad [OH^-] = 2 \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow pH = -\log 5 \times 10^{-9} = -0.7 + 9 = 8.3$$

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

(۱) نادرست است؛ K_a با تغییرات غلظت تغییر نمی کند و ثابت است. K_a تابع دما است. و درجه یونش نیز افزایش می یابد.

(۲) نادرست است؛ کلوئیدها نور را پخش می کنند، پایدار هستند و از توده های مولکولی به وجود آمده اند.

(۳) درست است؛ تولید صابون می کنند که یک شوینده غیرخورنده است.

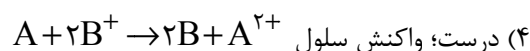
(۴) نادرست است؛ هرچه K_b بزرگ تر باشد، باز قوی تری خواهد بود.

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

(۱) نادرست؛ گونه A کاهنده تر از B است.

(۲) نادرست؛ پتانسیل کاهشی استاندارد A کمتر از B است.

(۳) نادرست؛ آنیون ها از نیم سلول B به سمت نیم سلول A می روند.

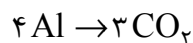


به ازای مصرف ۰/۵ مول A مطابق واکنش ۱ مول B تولید می شود.

$$\text{mol B} = 0.5 \text{ mol A} \times \frac{2 \text{ mol B}}{1 \text{ mol A}} = 1 \text{ mol B}$$

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

طبق نیم‌واکنش $4\text{Al}^{3+} + 12e^- \rightarrow 4\text{Al}$ دوازده مول الکترون مبادله می‌شود.



$$L_{\text{CO}_2} = 6.02 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{12 \text{ mole}} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{2 \text{ g CO}_2} = 55 \text{ L CO}_2$$

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست؛ زیرا Zn فعالیت بیشتری نسبت به Sn دارد و به همین دلیل در قوطی‌های کنسرو استفاده نمی‌شود.
عبارت دوم نادرست؛ زیرا تیغه‌ها در برقکافت از جنس کربن هستند.

عبارت سوم نادرست؛ زیرا در اطراف آند در برقکافت آب به دلیل وجود H^+ کاغذ pH رنگ قرمز را نشان می‌دهد.
عبارت چهارم درست؛ زیرا سلول گالوانی انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند و در واقع تولید جریان می‌کند
emf آن مثبت است.

عبارت پنجم درست؛ زیرا جسم را به کاتد یا قطب منفی متصل می‌کنند.

۱۰۶. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول نادرست؛ ترکیب C یک مولکول قطبی را نشان می‌دهد؛ زیرا با توجه به رنگ‌های قرمز و آبی، توزیع بار الکترونی اطراف اتم مرکزی یکسان نیست. بنابراین در آب که قطبی است حل می‌شود.
عبارت دوم درست؛ زیرا مولکول C قطبی است و جاذبه بین مولکولی آن بیشتر از دو مولکول دیگر است.
عبارت سوم نادرست؛ زیرا هر دو مولکول ناقطبی هستند. توزیع بار الکترونی اطراف اتم مرکزی در هر دو یکسان است. بنابراین جاذبه بین مولکولی در هر دو از نوع وان‌دروالس است.
عبارت چهارم نادرست؛ زیرا رنگ‌های نقشه پتانسیل در اطراف دو مولکول متفاوت است.

۱۰۷. گزینه ۲ درست است.

(۱) نادرست؛ آنتالپی پیوند $\text{Si}-\text{O} > \text{Si}-\text{Si}$ است. وجود سیلیس در طبیعت و نبود سیلیسیم خالص در طبیعت نشان‌دهنده آنتالپی بیشتر $\text{Si}-\text{O}$ است.
(۲) درست؛ انرژی شبکه بلور به بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها و شعاع آن‌ها بستگی دارد. بار سدیم کمتر از Mg و Ca و همچنین شعاع $\text{Ca} > \text{Mg}$ است.
(۳) نادرست؛ شعاع $\text{K} > \text{Na}$ است؛ بنابراین انرژی شبکه $\text{NaCl} > \text{KCl}$ است.
(۴) نادرست؛ شعاع $\text{K} > \text{Na}$ است و انرژی شبکه $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$ و نیز $\text{C}-\text{C} > \text{Si}-\text{Si}$ است.

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

تغییرات مول فرآورده‌ها در نمودار نشان داده شده است.

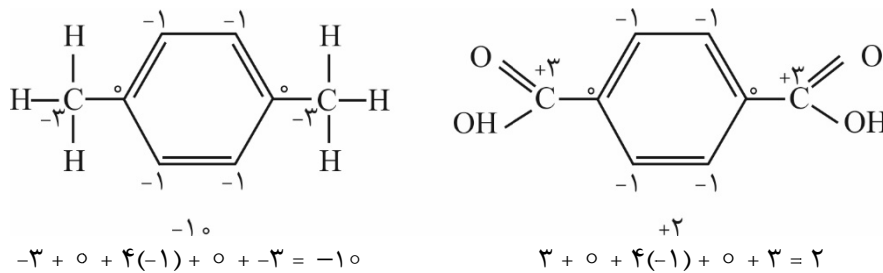
	۲A	+	B	$\rightleftharpoons$	۳C	+	D
مول آغازین	۶		۳		۰		۰
تغییر مول	-۲x		-x		+۳x		+x
مول در هنگام تعادل	۲		۱		۶		۲

$$[\text{A}] = \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{C}]^3 [\text{D}]}{[\text{A}]^2 [\text{B}]} = \frac{(6)^3 \times 2}{(2)^2 \times 1} = 108 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به ساختارها عدد اکسایش برای هر کربن به صورت زیر است.



تفاوت مجموع اعداد ۱۲ است.

۱۱۰. گزینه ۳ درست است.

- (۱) درست است؛ طبق اصل لوشاتولیه غلظت یکی از فرآورده‌ها زیاد شده بنابراین واکنش در جهت برگشت پیش می‌رود.
- (۲) درست است؛ زیرا آمونیاک در این واکنش مصرف می‌شود.
- (۳) نادرست است؛ کاتالیزورها، ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهند.
- (۴) درست است؛ تولید آمونیاک یک واکنش گرماده است. با افزایش دما $[NH_3]$ کاهش می‌یابد. بنابراین

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3 [N_2]}$$

کاهش می‌یابد.

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۲ درست است.

با استفاده از اتحادهای مربع کامل و مکعب کامل داریم:

$$\frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 5}{x^2 - 4x + 4} = \frac{(x-2)^3 + 3}{(x-2)^2}$$

حالا با جایگذاری $x = \sqrt[3]{9} + 2 = \sqrt[3]{3} + 2$ داریم:

$$\frac{((\sqrt[3]{3} + 2) - 2)^3 + 3}{((\sqrt[3]{3} + 2) - 2)^2} = \frac{(\sqrt[3]{3})^3 + 3}{(\sqrt[3]{3})^2} = \frac{6}{\sqrt[3]{9}} \xrightarrow[\sqrt[3]{3}]{\text{ضرب و تقسیم در}} \frac{6\sqrt[3]{3}}{3} = 2\sqrt[3]{3}$$

۱۱۲. گزینه ۴ درست است.

سه جمله متوالی دنباله هندسی را aq^2 , aq , a در نظر می‌گیریم. واضح است که این سه عدد در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند. اما دقت کنید که با توجه به این که با یک دنباله هندسی کاهشی مواجهیم، a بزرگترین ضلع (وتر) بوده و طبق فیثاغورس داریم:

$$a^2 = (aq)^2 + (aq^2)^2 \Rightarrow a^2 = a^2 q^2 + a^2 q^4 \xrightarrow{\text{تقسیم طرفین بر } a^2} 1 = q^2 + q^4$$

$$\Rightarrow q^4 + q^2 - 1 = 0 \xrightarrow{q^2 = t} t^2 + t - 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow q^2 = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

چون q^2 مقداری مثبت است، $q^2 = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ قابل قبول است و از آنجا داریم:

$$q = \pm \sqrt{\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}}$$

چون q مقداری مثبت است (اضلاع مثلث که نمی‌توانند منفی باشند!) $q = \sqrt{\frac{-1+\sqrt{5}}{2}}$ قابل قبول است.

حالا دقت کنید که عدد $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ دقیقاً برعکس عدد طلایی $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است، ببینید:

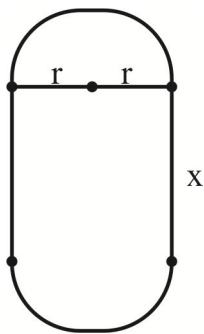
$$\frac{1}{\frac{1+\sqrt{5}}{2}} = \frac{2}{1+\sqrt{5}} \xrightarrow[\text{مزدوج مخرج}]{\text{ضرب و تقسیم در}} = \frac{2(1-\sqrt{5})}{1-5} = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$$

پس $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ یعنی برعکس عدد طلایی یا همان برعکس نسبت طول به عرض در مستطیل طلایی، بنابر این، این عدد

نسبت عرض به طول در مستطیل طلایی است و لذا $q = \sqrt{\frac{-1+\sqrt{5}}{2}}$ یعنی جذر نسبت عرض به طول در مستطیل طلایی.

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

بیشترین نوردهی موقعی ممکن است که پنجره بیشترین مساحت را داشته باشد:



$$S = 2S_{\text{نیم دایره}} + S_{\text{مستطیل}} = S_{\text{دایره}} + S_{\text{مستطیل}}$$

$$\Rightarrow S = \pi r^2 + x(2r) \quad (1)$$

تابع مربوط به محیط پنجره را هم می‌نویسیم:

$$p = 2p_{\text{نیم دایره}} + 2x = p_{\text{دایره}} + 2x = 2\pi r + 2x$$

$$2\pi r + 2x = 120 \Rightarrow \pi r + x = 60 \Rightarrow x = 60 - \pi r \quad (2)$$

پس:

حالا از رابطه (۲) در رابطه (۱) جایگذاری می‌کنیم:

$$S = \pi r^2 + x(2r) \xrightarrow{x=60-\pi r} \pi r^2 + (60 - \pi r)(2r) = \pi r^2 + 120r - 2\pi r^2 \Rightarrow S = -\pi r^2 + 120r$$

بیشترین مقدار این تابع درجه دو در رأس سهمی اتفاق می‌افتد، پس:

$$r = \frac{-b}{2a} = \frac{-120}{2(-\pi)} = \frac{60}{\pi}$$

$$\text{محیط نیم دایره} = \pi r = \pi \left(\frac{60}{\pi} \right) = 60$$

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{4x^3 - 4x^2 + x}{x-1} < 0 \Rightarrow \frac{x(4x^2 - 4x + 1)}{x-1} < 0 \Rightarrow \frac{x(2x-1)^2}{x-1} < 0$$

مجموعه جواب این نامعادله، قرار است به فرم $\{c\} - (a, b)$ باشد، واضح است که a ، b ریشه‌های غیرمکرر زوج صورت و مخرج و c ریشه مکرر زوج صورت بوده است، یعنی:

$$\begin{cases} a = 0 \\ b = 1 \\ c = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow a + b - 2c = \text{صفر}$$

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

چون f همانی است، پس $f(O) = O$ ، یعنی:

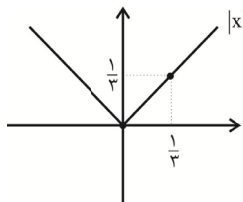
$$3x^2 - [x] = [-x] + 4x \Rightarrow 3x^2 - 4x = [x] + [-x]$$

تابع $y = [x] + [-x]$ تابع معروفی است که به ازای اعداد صحیح، خروجی صفر و به ازای اعداد غیرصحیح، خروجی -1 می‌دهد. پس دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$x \in \mathbb{Z}: \quad 3x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x(3x - 4) = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} 0 \\ \frac{4}{3} \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

$$x \notin \mathbb{Z}: \quad 3x^2 - 4x = -1 \Rightarrow 3x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} 1 \\ \frac{1}{3} \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

در واقع تابع f ، یک تابع همانی دو عضوی به صورت $f = \left\{ (0, 0), \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right) \right\}$ است و با توجه به نمودارهای زیر، دو تلاقی در



همین دو نقطه با نمودار $g(x) = |x|$ دارد:

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

تساوی $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f$ موقعی برقرار است که دامنه و برد تابع f باهم برابر باشند:

$$\begin{cases} D_f: & 2x - k \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{k}{2} \\ R_f: & y \geq 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{k}{2} = 2 \Rightarrow k = 4$$

پس $f(x) = 2 + \sqrt{2x - 4}$ و از آنجا که تابعی اکیداً صعودی است، تقاطع آن با وارونش حتماً روی خط $y = x$ بوده و کافی است معادله $f(x) = x$ را حل کنیم:

$$2 + \sqrt{2x - 4} = x \Rightarrow \sqrt{2x - 4} = x - 2 \xrightarrow{\text{توان دو}} 2x - 4 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0 \Rightarrow x = 2, 4$$

هر دو جواب به دست آمده قابل قبول هستند و لذا محل تقاطع توابع f ، f^{-1} ، نقاط $(2, 2)$ و $(4, 4)$ است که چون نقطه با

طول کمتر مدنظر است: $A(2, 2)$

برای پیدا کردن نقطه B که متناظر با نقطه A روی نمودار $g(x) = -2f(3 - x) + 4$ است، کافی است:

از طول نقطه A، ابتدا ۳ واحد کم کرده و سپس آن را بر ۱- تقسیم کنیم:

$$2 \xrightarrow{-3} -1 \xrightarrow{\div -1} 1$$

عرض نقطه A را ابتدا ۲- برابر کرده و سپس ۴ واحد به آن اضافه کنیم:

$$2 \xrightarrow{\times -2} -4 \xrightarrow{+4} 0$$

پس $B(1,0)$ بوده و طول پاره خط AB برابر با فاصله دو نقطه $A(2,2)$ و $B(1,0)$ است:

$$AB = \sqrt{(2-1)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{5}$$

۱۱۷. گزینه ۳ درست است.

وقتی ریشه‌های معادله، دو عدد فرد متوالی هستند، حتماً اختلاف ریشه‌ها برابر ۲ است. پس:

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2 \xrightarrow{a=2} \frac{\sqrt{\Delta}}{2} = 2 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 4 \Rightarrow \Delta = 16$$

$$(-2m)^2 - 4(2)(7m - 26) = 16 \Rightarrow 4m^2 - 56m + 208 = 16 \Rightarrow$$

$$4m^2 - 56m + 192 = 0 \xrightarrow{\div 4} m^2 - 14m + 48 = 0 \Rightarrow m = 6, 8$$

اما دقت کنید که دو عدد با اختلاف ۲ لزوماً دو عدد فرد متوالی نیستند، شاید دو عدد زوج متوالی باشند! پس مقادیر به دست آمده برای m را چک می‌کنیم:

$$m = 6 \rightarrow \text{غ ق ق (دو عدد زوج متوالی)}: 2x^2 - 12x + 16 = 0 \rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0 \rightarrow x = 2, 4$$

$$m = 8 \rightarrow \text{ق ق (دو عدد فرد متوالی)}: 2x^2 - 16x + 30 = 0 \rightarrow x^2 - 8x + 15 = 0 \rightarrow x = 3, 5$$

پس فقط $m = 8$ قابل قبول است، یعنی مجموع دو تاس ریخته شده باید برابر با ۸ باشد:

$$\text{تاس‌ها} \rightarrow (2,6)(6,2)(3,5)(5,3)(4,4) : \text{حالت } 5$$

پس احتمال موردنظر برابر با $\frac{5}{36}$ است.

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

معادله را به صورت ساده‌تری می‌نویسیم:

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

$$\text{حالا با تغییر متغیر } x^2 - 3x = t \text{ داریم:}$$

$$\sqrt{2(t+4)} = -t$$

طرفین این معادله گنگ را به توان دو می‌رسانیم:

$$2(t+4) = t^2 \Rightarrow t^2 - 2t - 8 = 0 \Rightarrow t = 4, -2$$

اگر ریشه‌های به دست آمده را در معادله گنگ اولیه (بر حسب t) چک کنیم، $t = -2$ قابل قبول و $t = 4$ غیر قابل قبول است. حالا داریم:

$$t = -2 \Rightarrow x^2 - 3x = -2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow x = 1, 2$$

اگر واسطه هندسی بین این دو ریشه را k بنامیم داریم:

$$k^2 = 1 \times 2 \Rightarrow k = \pm\sqrt{2}$$

پس واسطه هندسی منفی برابر با $-\sqrt{2}$ است.

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

تابع درجه دو هرگز بر روی R یک به یک و وارون پذیر نیست. یعنی این تابع نمی تواند درجه دو باشد:

$$m + 4 = 0 \Rightarrow m = -4$$

بنابراین با تابع خطی $f(x) = (n+1)x - 4 - n + 2k$ طرفیم.

می دانیم تلاقی تابع خطی و وارونش حتماً روی خط $y = x$ قرار دارد، مگر تابع خطی با شیب -1 که خودش و وارونش برابر بوده و بی شمار نقطه تلاقی دارند.

در اینجا چون نقطه تلاقی $(-1, 7)$ است که روی خط $y = x$ نیست، نتیجه می گیریم این تابع خطی دارای شیب -1 بوده و در تمام نقاط واقع بر آن، از جمله در $(-1, 7)$ وارونش را قطع می کند. پس:

$$\text{شیب خط} \quad -1 \Rightarrow n+1 = -1 \Rightarrow n = -2$$

$$f(x) = (n+1)x - 4 - n + 2k \xrightarrow{n=-2} -x - 4 - (-2) + 2k \Rightarrow f(x) = -x - 2 + 2k$$

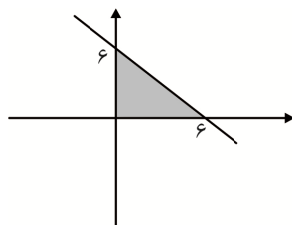
حالا نقطه $(-1, 7)$ را در آن صدق می دهیم:

$$7 = -(-1) - 2 + 2k \Rightarrow 2k = 8 \Rightarrow k = 4$$

$$f(x) = -x - 2 + 2k \xrightarrow{k=4} -x - 2 + 8 \Rightarrow f(x) = -x + 6$$

چون f و f^{-1} باهم برابرند، پس:

$$f^{-1}(x) = -x + 6$$



$$S = \frac{6 \times 6}{2} = 18$$

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

در تابع هموگرافیک $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ در صورتی که $a+d=0$ باشد، توابع f و f^{-1} باهم برابر بوده و نمودارهای آنها برهم منطبق می شود، به عبارتی نمودار f نسبت به خط $y = x$ متقارن خواهد بود. پس در اینجا داریم:

$$a+d=0 \Rightarrow m^2 + 2m - 15 = 0 \Rightarrow m = -5, 3$$

عجله نکنید! به ازای $m = 3$ تابع هموگرافیک فوق به صورت زیر در می آید:

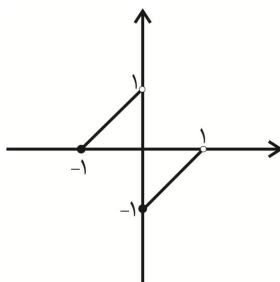
$$f(x) = \frac{9x+9}{-9x-9} = \frac{9(\cancel{x+1})}{-9(\cancel{x+1})} = -1 \quad (x \neq -1)$$

در واقع چون $ad - bc = 0$ می شود، تابع هموگرافیک به صورت تابع ثابت در می آید و وارون پذیر نمی شود که با فرض سوال در تناقض است.

پس فقط $m = -5$ قابل قبول است.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

فاصله $f(x)$ را ساده کرده و نمودار آن را رسم می کنیم:



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

واضح است که این تابع در فواصل $(-1, 0)$ و $(0, 1)$ اکیداً صعودی است، اما به خاطر پرش نمودار از بالا به پایین در $x = 0$ ، در کل بازه $[-1, 1]$ غیر یکنواست. حالا ضابطه $f \circ f(x)$ را به دست می‌آوریم:

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

با توجه به نمودار:

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

پس داریم:

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

پس $f(f(x)) = x$ بوده و اکیداً صعودی است.

۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

واضح است که:

$$\cos \alpha = \frac{2}{2m-1}$$

$$\cos \beta = \frac{3}{5-m}$$

α, β هر دو در ربع اول دایره مثلثاتی و $\cos$ آن‌ها مثبت است، یعنی عددی بین صفر و یک، پس داریم:

$$\begin{cases} 0 < \frac{2}{2m-1} < 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 < 2m-1 \Rightarrow \frac{1}{2} < m \\ 2 < 2m-1 \Rightarrow \frac{3}{2} < m \end{cases} \rightarrow \frac{3}{2} < m & (1) \\ 0 < \frac{3}{5-m} < 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 < 5-m \Rightarrow m < 5 \\ 3 < 5-m \Rightarrow m < 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} m < 2 & (2) \end{cases}$$

از اشتراک بین (۱) و (۲) داریم: $\frac{3}{2} < m < 2$

اما! مسئله هنوز تمام نشده! دقت کنید با توجه به صورت تست، $\alpha < \beta$ است و لذا در ربع اول:

$$\cos \alpha > \cos \beta \Rightarrow \frac{2}{2m-1} > \frac{3}{5-m}$$

برای حل این نامساوی، طرفین را در عبارت‌های $(5-m)$ و $(2m-1)$ (که در قسمت قبل دیدیم، عبارت‌هایی همواره مثبت هستند) ضرب می‌کنیم:

$$2(5-m) > 3(2m-1) \Rightarrow 10-2m > 6m-3 \Rightarrow 13 > 8m \Rightarrow m < \frac{13}{8}$$

از اشتراک این محدوده با $\frac{3}{2} < m < 2$ داریم:

$$\frac{3}{2} < m < \frac{13}{8}$$

۱۲۳. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم:

$$\sin\left(\frac{19\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{16\pi + 3\pi}{4}\right) = \sin\left(4\pi + \frac{3\pi}{4}\right) = \sin\frac{3\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos(945^\circ) = \cos\left(\underbrace{720^\circ}_{2 \times 360^\circ} + 225^\circ\right) = \cos(225^\circ) = \cos(180^\circ + 45^\circ) = -\cos 45^\circ = \frac{-\sqrt{2}}{2}$$

پس فرض مسئله به این صورت می‌شود:

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\sin\alpha + \left(\frac{-\sqrt{2}}{2}\right)\cos\alpha = \frac{1}{3} \xrightarrow[\text{طرفین تقسیم بر } \frac{\sqrt{2}}{2}]{\frac{\sqrt{2}}{2}} \sin\alpha - \cos\alpha = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow \sin\alpha - \cos\alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

طرفین تساوی اخیر را به توان دو می‌رسانیم:

$$(\sin\alpha - \cos\alpha)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 \Rightarrow \sin^2\alpha + \cos^2\alpha - 2\sin\alpha\cos\alpha = \frac{2}{9}$$

$$= 1 - \sin 2\alpha = \frac{2}{9} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{7}{9}$$

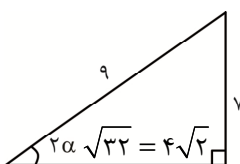
می‌دانیم شیب یک خط، $\tan$ زاویه‌ای است که آن خط با جهت مثبت محور x می‌سازد که در اینجا می‌شود:

$$m = \tan 2\alpha$$

یعنی:

$$\begin{cases} \sin 2\alpha = \frac{7}{9} \\ \tan 2\alpha = ? \end{cases}$$

از طریق رسم یک مثلث قائم الزاویه فرضی عمل می‌کنیم:

$$\Rightarrow \tan 2\alpha = \frac{7}{4\sqrt{2}} \Rightarrow m = \frac{7}{4\sqrt{2}}$$


(دقت کنید که $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$ و لذا $0 < 2\alpha < \frac{\pi}{2}$ است، یعنی زاویه 2α در ربع اول دایره مثلثاتی و مقدار $\tan$ آن مثبت است)

پس معادله خط مورد نظر به صورت $y = \frac{7}{4\sqrt{2}}x + h$ است که با جایگذاری نقطه $(\sqrt{2}, 0)$ در آن داریم:

$$0 = \frac{7}{4\sqrt{2}}(\sqrt{2}) + h \Rightarrow 0 = \frac{7}{4} + h \Rightarrow h = \frac{-7}{4}$$

۱۲۴. گزینه ۱ درست است.

$$AB=BC$$

چون مثلث ABC متساوی‌الساقین است، پس:

طول BC ، برابر فاصله بین دو قله و دره متوالی تابع است که برابر با نصف دوره تناوب است.

چون در تابع $f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) + b$ ، $T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{3}} = 6$ می باشد، پس:

$$Bc = \frac{T}{2} = 3 \Rightarrow AB = 3$$

یعنی مقدار ماکزیمم این تابع برابر با ۳ بوده و به این ترتیب به سرعت نتیجه می شود که:

$$\begin{cases} a = \frac{3}{2} \\ b = \frac{3}{2} \end{cases}$$

(دقت کنید که شروع نمودار از روی محور y ها صعودی بوده و لذا $a > 0$ است.)

$$a \times b = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$$

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

باقیمانده تقسیم عبارت موردنظر بر $X - \cos \alpha$ برابر با ۱ است، یعنی وقتی ریشه مقسوم علیه را پیدا کرده و در مقسوم قرار می دهیم، حاصل برابر با ۱ می شود:

$$X - \cos \alpha = 0 \Rightarrow X = \cos \alpha$$

$$2X^4 - X^2 - \sin^2 \alpha (2\sin^2 \alpha - 1) \xrightarrow{X=\cos \alpha} 2\cos^4 \alpha - \cos^2 \alpha - 2\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha = 1 \Rightarrow$$

$$2(\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha) - (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) = 1 \quad (*)$$

می دانیم:

$$\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha = (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)(\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos 2\alpha$$

پس عبارت $(*)$ به این صورت خواهد بود:

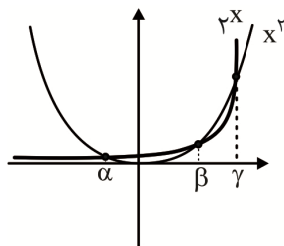
$$2\cos 2\alpha - \cos 2\alpha = 1 \Rightarrow \cos 2\alpha = 1 \Rightarrow 2\alpha = 2k\pi \Rightarrow \alpha = k\pi$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

منظور از صفرهای تابع f ، ریشه های معادله $f(x) = 0$ هستند. پس داریم:

$$2x^3 - x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 2x$$

نمودار دو طرف معادله را رسم می کنیم:

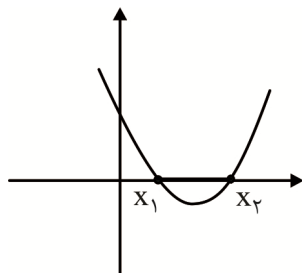


با توجه به نمودار، این معادله سه ریشه به صورت های زیر دارد:

$$\begin{cases} \alpha = -1 & \text{عدد بین صفر و } -1 \\ \beta = 2 \\ \gamma = 4 \end{cases}$$

پس $\left[\gamma + \frac{1}{\beta}\right] = 4$ و $[\alpha] = -1$ است و $g(x) = 2x^2 - 4x + 1$

منظور از طول پاره‌خطی که نمودار $g(x)$ بر روی محور x ها جدا می‌کند، همان فاصله بین صفرهای این تابع یا در واقع همان تفاضل ریشه‌های معادله $g(x) = 0$ است:



$$x_2 - x_1 = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{(-4)^2 - 4(2)(1)}}{2} = \frac{\sqrt{8}}{2} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

معادله را به صورت ساده‌تری می‌نویسیم:

$$(\log_3(x^4))^2 = \log_3(x^{20}) - \log_3^{\wedge 1} \Rightarrow$$

$$(4\log_3 x)^2 = 20\log_3 x - 4 \Rightarrow 16(\log_3 x)^2 - 20\log_3 x + 4 = 0$$

با تغییر متغیر $\log_3 x = t$ داریم:

$$16t^2 - 20t + 4 = 0 \Rightarrow t = 1, \frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} \log_3 x = 1 \Rightarrow x = 3 \\ \log_3 x = \frac{1}{4} \Rightarrow x = 3^{\frac{1}{4}} \end{cases}$$

هر دو جواب در دامنه لگاریتم‌ها قرار داشته و قابل قبول‌اند. پس حاصل ضرب جواب‌ها برابر است با:

$$3 \times 3^{\frac{1}{4}} = 3\sqrt[4]{3}$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

تعداد این داده‌ها برابر است با:

$$13 - 2 + 1 = 12$$

حالا اگر این ۱۲ داده را به صورت مرتب از کوچک به بزرگ بنویسیم، چارک اول برابر با معدل داده‌های سوم و چهارم و چارک سوم با معدل داده‌های نهم و دهم است. یعنی:

$$Q_1 = \frac{\binom{16}{4} + \binom{16}{5}}{2} \xrightarrow{\text{اصل پاسکال}} = \binom{17}{5}$$

$$Q_3 = \frac{\binom{16}{10} + \binom{16}{11}}{2} \xrightarrow{\text{اصل پاسکال}} = \binom{17}{11}$$

$$Q_1 + Q_3 = \frac{\binom{17}{5} + \binom{17}{11}}{2} \xrightarrow{\binom{17}{11} = \binom{17}{6}} = \frac{\binom{17}{5} + \binom{17}{6}}{2} \xrightarrow{\text{اصل پاسکال}} = \binom{18}{6}$$

بنابراین جواب سوال برابر با نصف عدد $\binom{18}{6}$ یا همان $\binom{18}{12}$ است.

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

$$X_n - X_1$$

چون داده‌ها از کوچک به بزرگ نوشته شده‌اند، پس دامنه تغییرات اولیه برابر است با:

حالا اگر عدد m را به داده اول اضافه کنیم، مقدار آن زیاد و دامنه تغییرات کم می‌شود. این موضوع تاجایی ادامه می‌یابد که نهایتاً m از X_1 بیشتر شود و در این صورت X_2 کوچک‌ترین داده شده و دامنه تغییرات به کمترین مقدارش که برابر با $X_n - X_2$ است، می‌رسد و با دامنه تغییرات اولیه، مساوی نخواهد شد.

تنها حالت ممکن، این است که اگر مقدار افزایش m به گونه‌ای باشد که $X_1 + m$ حتی از X_n هم بیشتر شود، آن‌گاه $X_1 + m$ بزرگ‌ترین داده و X_p کوچک‌ترین داده خواهد بود و دامنه تغییرات برابر است با:

$$X_1 + m - X_p$$

حالا این مقدار را با دامنه تغییرات اولیه برابر قرار می‌دهیم:

$$X_n - X_1 = X_1 + m - X_p \Rightarrow m = X_n - 2X_1 + X_p$$

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

برای آن که حاصل حد فوق، بی‌نهایت شود، باید $X = a$ مخرج کسر را صفر کند:

$$|2\cos^2 a - 2\cos a - \sin^2 a| = 0 \Rightarrow 2\cos^2 a - 2\cos a - \sin^2 a = 0$$

با استفاده از روابط $\cos^2 a = 2\cos^2 a - 1$ و $\sin^2 a = 1 - \cos^2 a$ داریم:

$$2(2\cos^2 a - 1) - 2\cos a - (1 - \cos^2 a) = 0$$

$$\Rightarrow 5\cos^2 a - 2\cos a - 3 = 0 \xrightarrow{\cos a = t} 5t^2 - 2t - 3 = 0 \Rightarrow t = 1, -\frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos a = 1 \xrightarrow{a \in [0, 2\pi]} a = 0, 2\pi \\ \cos a = -\frac{3}{5} \xrightarrow{a \in [0, 2\pi]} \end{cases}$$

a دارای دو جواب درست به صورت‌های $\pi \pm \alpha$ در ربع‌های دوم و سوم است

پس مجموع مقادیر ممکن برای a برابر است با:

$$0 + 2\pi + (\pi - \alpha) + (\pi + \alpha) = 4\pi$$

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 \sqrt{2x+1} (3 - \sqrt{4x-1})}{ax^n - 1} \xrightarrow{\text{هم ارزی پرتوان}} \sim \frac{x^3 \sqrt{2x} (-\sqrt{4x})}{ax^n} =$$

$$\frac{-x^3 \sqrt{16x^2}}{ax^n} = \frac{-x^3 |4x|}{ax^n} = \frac{-4x^4}{ax^n}$$

برای آن که حاصل این حد برابر با ۸ شود، باید:

$$\begin{cases} n = 4 \\ \frac{-4}{a} = 8 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس باید حاصل حد زیر را حساب کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \left(-\frac{1}{2}\right)} \left(\left[\frac{1}{x} \right] + [-2x] \right) = \left[\frac{+}{-2} \right] + \left[\frac{+}{1} \right] = -2 + 1 = -1$$

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

چون $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-1}{f(x)} = +\infty$ پس $f(x)$ حتماً دارای ریشه مکرر از مرتبه زوج $X = 3$ است، یعنی این تابع به صورت زیر

$$f(x) = (x-3)^2 h(x)$$

است:

از آن‌جا که $f(x)$ یک چند جمله‌ای از درجه ۵ است، $h(x)$ یک چند جمله‌ای از درجه ۳ است و برای آن حالات زیر متصور است:

حالت ۱: $h(x)$ دارای یک ریشه ساده باشد $\leftarrow f(x)$ دارای یک ریشه مضاعف $X = 3$ و یک ریشه ساده است.

حالت ۲: $h(x)$ دارای سه ریشه ساده باشد $\leftarrow f(x)$ دارای یک ریشه مضاعف $X = 3$ و سه ریشه ساده است.
حالت ۳: $h(x)$ دارای یک ریشه مضاعف و یک ریشه ساده باشد $\leftarrow f(x)$ دارای دو ریشه مضاعف $X = 3$ و $X = \alpha$ و یک ریشه ساده است.

حالا به تابع $g(x) = f(x) \left[\frac{x}{3} \right]$ دقت کنید.

در حالت کلی این تابع در نقاطی که داخل براکت را عدد صحیح می کنند، مشتق ناپذیر است $(X = 3, 6, 9)$ ولی اگر نقطه موردنظر، ریشه مکرر پشت براکت یعنی تابع $f(x)$ باشد، به جمع نقاط مشتق پذیر برمی گردد.
پس تا اینجا تابع g حتماً در نقاط صحیح $X = 1, 2, 4, 5, 7, 8$ (نقطه) مشتق پذیر است و از آنجا که در تمام حالات بررسی شده، $X = 3$ ریشه مضاعف تابع f است، این نقطه نیز به جمع نقاط مشتق پذیر برگشته و کلاً ۷ نقطه صحیح مشتق پذیر قطعی داریم.

اما در مورد نقاط $X = 6$ و $X = 9$ به حالات در نظر گرفته شده برای توابع h و f دقت کنید:
در حالت های ۱ و ۲ دیدیم که تابع f فقط دارای یک ریشه مضاعف $X = 3$ است و لذا $X = 6, 9$ مشتق ناپذیراند و همان ۷ نقطه صحیح مشتق پذیر را داریم.

در حالت ۳، تابع f علاوه بر $X = 3$ ، دارای ریشه مضاعف در $X = \alpha$ است، اگر $\alpha \neq 6, 9$ باشد، همچنان $X = 6, 9$ مشتق ناپذیر بوده و باز هم ۷ نقطه صحیح مشتق پذیر داریم. اما اگر $\alpha = 6$ یا 9 باشد، علاوه بر $X = 3$ ، $X = 6$ یا 9 هم به جمع نقاط مشتق پذیر برمی گردد و تعداد نقاط صحیح مشتق پذیر ۸ می شود که این عدد، ماکزیمم تعداد آنها است.

ضمناً تابع f می تواند به صورت $f(x) = (x-3)^4 h(x)$ نیز باشد که در این صورت $h(x)$ از درجه ۱ بوده و دارای یک ریشه ساده است و مانند حالت ۱ در بالا خواهد شد.

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$g(x) = f(2-x^3) \Rightarrow g'(x) = -3x^2 f'(2-x^3)$$

$$f(x) = \frac{x-1}{x-2} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{(x-2)^2} \Rightarrow f'(2-x^3) = \frac{-1}{((2-x^3)-2)^2} = \frac{-1}{x^6}$$

از طرف دیگر:

پس داریم:

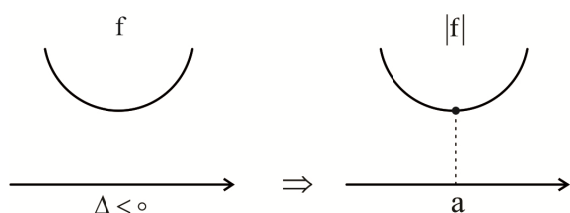
$$g'(x) = -3x^2 f'(2-x^3) \Rightarrow g'(x) = -3x^2 \times \frac{-1}{x^6} = \frac{3}{x^4} = 3x^{-4}$$

$$g''(x) = 3(-4)x^{-5} = \frac{-12}{x^5} \Rightarrow g''(x-1) = \frac{-12}{(x-1)^5}$$

$$\begin{cases} x \rightarrow 1^+ : \frac{-12}{+} = -\infty \\ x \rightarrow 1^- : \frac{-12}{-} = +\infty \end{cases}$$

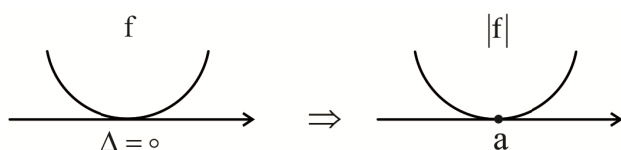
۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

برای نمودار قدر مطلق یک تابع درجه دو، سه حالت متصور است:
حالت اول:



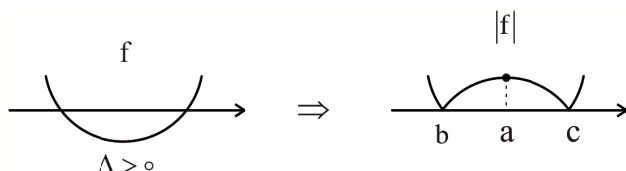
دارای یک نقطهٔ مینیمم نسبی در $x = a$ است.

حالت دوم:



دارای یک نقطهٔ مینیمم نسبی در $x = a$ است.

حالت سوم:



دارای دو نقطهٔ مینیمم نسبی در ریشه‌های f یعنی $x = b$ و $x = c$ است.

(واضح است در حالتی که در دهانهٔ نمودار درجه دو به سمت پایین باشد هم همین حالات تکرار می‌شود.)

چون می‌خواهیم که تابع یک نقطهٔ مینیمم نسبی داشته باشد، پس باید دو حالت اول اتفاق افتاده باشد، یعنی:

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4(m-1) \leq 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 5 \leq 0 \Rightarrow 1 \leq m \leq 5$$

دقت کنید که به ازای $m = 1$ ، ضریب x^2 در تابع درجه دو، برابر با صفر شده و این تابع از فرم درجه دو خارج می‌شود و به

صورت تابع ثابت $y = 1$ در می‌آید که دارای بی‌شمار نقطه مینیمم نسبی است و حالت مطلوب این تست نیست. پس

$1 < m \leq 5$ ، قابل قبول است و چهار مقدار صحیح برای m وجود دارد.

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

از طرفین رابطه فرض، لگاریتم در پایه ۴ می‌گیریم:

$$\log_4 a^2 b^3 = \log_4 256 \Rightarrow \log_4 a^2 + \log_4 b^3 = 4 \Rightarrow 2\log_4 a + 3\log_4 b = 4$$

حالا عبارت حکم را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\log_4 a^2 \times \log_4 b^3 = (2\log_4 a) \times (3\log_4 b) = 6\log_4 a \times \log_4 b$$

می‌خواهیم این عبارت ماکزیمم شود، به عبارتی می‌خواهیم $\log_4 a \times \log_4 b$ ماکزیمم شود، برای این منظور کافی است در

عبارت فرض، عدد ۴ را به طور مساوی بین $\log_4 a$ و $\log_4 b$ توزیع کنیم:

$$\begin{cases} 2\log_4 a = 2 \Rightarrow \log_4 a = 1 \\ 3\log_4 b = 2 \Rightarrow \log_4 b = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$6\log_4 a \times \log_4 b = 6(1)\left(\frac{2}{3}\right) = 4$$

پس:

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

مجموع فوق برابر با مجموع تعداد تمام زیر مجموعه‌های زوج عضوی از یک مجموعه ۲۱ عضوی است، به جز زیر مجموعه‌های

صفر عضوی، دو عضوی و بیست عضوی.

$$\frac{2^{21}}{2} - \left[\underbrace{\binom{21}{0}}_1 + \underbrace{\binom{21}{2}}_{21} + \underbrace{\binom{21}{20}}_{21} \right] = 2^{20} - 2 \times 21$$

یعنی:

از مقایسه این عدد با عبارت $2^\alpha - \beta$ داریم:

$$\begin{cases} \alpha = 20 \\ \beta = 232 \end{cases} \Rightarrow \frac{\beta}{8} - \alpha = 29 - 20 = 9$$

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

در حالت کلی چون برای هریک از پارامترهای a, b, c ، چهار مقدار وجود دارد، $4 \times 4 \times 4 = 64$ معادله درجه دوم مختلف می‌توان نوشت.

حالا پیشامد مطلوب را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$s = p - r \Rightarrow \frac{-b}{a} = \frac{c}{a} - r \xrightarrow{\times a} -b = c - ra \Rightarrow b + c = ra$$

با چک کردن مقادیر صحیح از ۱ تا ۴ به جای a, b, c به حالات قابل قبول زیر می‌رسیم:

b	c	a
۱	۱	۱
۱	۳	۲
۲	۲	۲
۲	۴	۳
۳	۱	۲
۳	۳	۳
۴	۲	۳
۴	۴	۴

اما دقت کنید! برای آن که اساساً در معادله فوق، جمع و ضرب ریشه‌ها معنادار باشد، لازم است که شرط $\Delta > 0$ هم بررسی شود:

$$b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow b^2 > 4ac$$

اگر مقادیر قابل قبول a, b, c در هریک از ۸ سطر جدول فوق را در نامساوی بالا چک کنید، فقط حالت $c = 1, b = 3$ و $a = 2$ صدق می‌کند و لذا فقط یک حالت از ۶۴ حالت قابل قبول است:

$$P = \frac{1}{64}$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

نقطه A را به صورت $A(x, y)$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$AB = \sqrt{(x-1)^2 + (y+2)^2} = \sqrt{5} \Rightarrow (x^2 - 2x + 1) + (y^2 + 4y + 4) = 5$$

$$AC = \sqrt{(x+3)^2 + (y-4)^2} = 1 \Rightarrow (x^2 + 6x + 9) + (y^2 - 8y + 16) = 1$$

با کم کردن طرفین معادلات اخیر از هم، داریم:

$$(-8x - 8) + (12y - 12) = 4 \Rightarrow 12y = 8x + 24 \Rightarrow 3y = 2x + 6$$

حالا این خط در نقطه $x = 3$ بر منحنی $y = xf(x)$ مماس است.

با جایگذاری $x = 3$ در معادله خط، نقطه مماس به صورت $(3, 4)$ است و این نقطه روی منحنی $y = xf(x)$ هم قرار دارد. پس:

$$3f(3) = 4 \Rightarrow f(3) = \frac{4}{3}$$

از طرفی شیب این خط مماس برابر با $\frac{2}{3}$ است، پس مشتق تابع $y = xf(x)$ در $x = 3$ باید برابر $\frac{2}{3}$ شود:

$$(xf(x))' = f(x) + xf'(x) \xrightarrow{x=3} f(3) + 3f'(3) = \frac{2}{3} \xrightarrow{f(3)=\frac{4}{3}} \frac{4}{3} + 3f'(3) = \frac{2}{3} \Rightarrow f'(3) = \frac{-2}{9}$$

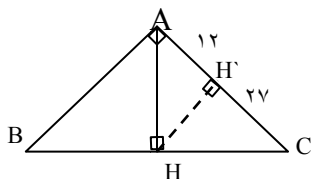
نهایتاً برای محاسبه حد خواسته شده که به صورت $\frac{0}{0}$ است، از هوپیتال استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3f^2(x) - f(x) - 4}{x - 3} \xrightarrow{f(3)=\frac{4}{3}} \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{6f(x)f'(x) - f'(x)}{1} = 6f(3)f'(3) - f'(3) \xrightarrow{f(3)=\frac{4}{3}, f'(3)=\frac{-2}{9}} = 6\left(\frac{4}{3}\right)\left(\frac{-2}{9}\right) - \left(\frac{-2}{9}\right) = \frac{-16}{9} + \frac{2}{9} = \frac{-14}{9}$$

۱۳۹. گزینه ۴ درست است.

شکل مسئله را ببینید:



$$(HH')^2 = AH' \times H'C = 12 \times 27 = 2^2 \times 3^4 \Rightarrow HH' = 2 \times 3^2 = 18$$

حالا با توجه به موازی بودن AB, HH' ، طبق رابطه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{CH'}{CA} = \frac{HH'}{AB} \Rightarrow \frac{27}{27+12} = \frac{18}{AB} \Rightarrow \frac{27}{39} = \frac{18}{AB} \Rightarrow AB = 26$$

نهایتاً طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$(BC)^2 = (AB)^2 + (AC)^2 = (26)^2 + (39)^2 = (2 \times 13)^2 + (3 \times 13)^2 = 4 \times 13^2 + 9 \times 13^2 = 13 \times 13^2 = 13^3 \\ \Rightarrow BC = \sqrt{13^3} = 13\sqrt{13}$$

۱۴۰. گزینه ۱ درست است.

$$d > R + R'$$

برای آن که دو دایره دارای ۴ مماس مشترک باشند باید متخارج باشند یعنی:

$$\text{در دایره اول: } x^2 + y^2 = 9 \rightarrow o(o, o), R = 3$$

$$\text{در دایره دوم: } x^2 + (y - \delta)^2 = \lambda - a \rightarrow o'(o, \delta), R' = \sqrt{\lambda - a}$$

$$\begin{cases} d = oo' = \delta \\ R + R' = 3 + \sqrt{\lambda - a} \end{cases}$$

پس باید داشته باشیم:

$$\delta > 3 + \sqrt{\lambda - a} \Rightarrow 2 > \sqrt{\lambda - a} \Rightarrow 4 > \lambda - a \Rightarrow a > 4$$

اما با توجه به حضور رادیکال در نامساوی، به شرط $\lambda - a \geq 0$ هم توجه کنید: $a \leq \lambda$

$$4 < a \leq \lambda$$

از اشتراک جواب‌های به دست آمده برای a داریم:

واضح است که چهار مقدار طبیعی $a = 5, 6, 7, 8$ در این نامساوی صدق می‌کنند.

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: طبق نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک ترتیب قرارگیری سیارات در اطراف خورشید؛ عطارد - زهره - زمین - مریخ - مشتری - زحل است و طبق نظریه زمین مرکزی بطلمیوس ترتیب قرارگیری سیارات و خورشید در اطراف زمین؛ عطارد - زهره - خورشید - مریخ - مشتری - زحل است. بنابراین در هر دو نظریه عقیده بر این بوده است که مشتری بین مریخ و زحل است.

گزینه‌های نادرست: یوهانس کپلر بعد از کوپرنیک به اصلاح آن پرداخت و عنوان کرد مدار سیارات به دور خورشید بیضی است. اما اعتقاد بطلمیوس و کوپرنیک بر دایره‌ای بودن مدارات سیارات بود. نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین ماه است که یک قمر به حساب می‌آید. طبق نظریه خورشید مرکزی عطارد به خورشید نزدیک‌تر است اما طبق نظریه زمین مرکزی زهره و مریخ به خورشید نزدیک‌تر هستند.

۱۴۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: اوج خورشیدی در اول تیرماه است و در حضيض خورشیدی پرتوها به رأس‌الجدی که مدار ۲۳/۵ جنوبی است تابش عمود دارد.

گزینه‌های نادرست: اوج خورشیدی در اول تیرماه (انقلاب تابستانی) و حضيض خورشیدی در اول دی‌ماه (انقلاب زمستانی) است. در اوج خورشیدی پرتو خورشیدی به رأس‌السرطان (۲۳/۵ شمالی) عمود می‌تابد اما در حضيض خورشیدی این تابش عمود به رأس‌الجدی (۲۳/۵ جنوبی) است. پرتوهای نور در ابتدای فروردین (اعتدال بهاری) و ابتدای مهر (اعتدال پاییزی) به استوا (مدار صفر درجه) عمود می‌تابد.

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

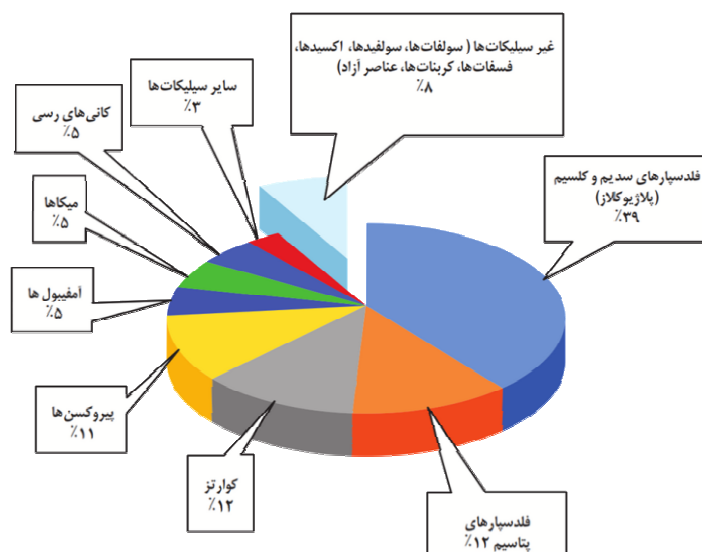
گزینه درست: ۶۰۰ میلیون کیلومتر ۴d می‌شود چرا که هر ۱d (فاصله نجومی - فاصله میانگین زمین تا خورشید) برابر با ۱۵۰ میلیون کیلومتر است. طبق قانون سوم کپلر که $p^2 = d^3$ است بنابراین: $p^2 = d^3 \rightarrow p^2 = (2^3)^3 \rightarrow p = 8$

۱۴۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: گزاره الف درست است. لایه C در این شکل علامت‌گذاری شده اولین اتفاق و نفوذ توده آذرین (A) آخرین اتفاق است. گزینه‌های نادرست: گزاره‌های ب - ج - د نادرست هستند. ترتیب وقایع علامت‌گذاری شده در این شکل شامل: رسوب‌گذاری لایه‌ها (به ترتیب C و سپس D) - ایجاد گسل (B) - نفوذ توده آذرین (A) است.

۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: درصد مجموع کانی‌های غیرسیلیکاتی حدود ۸ درصد وزنی کانی‌های پوسته زمین است، در صورتی که پیروکسن‌ها حدود ۱۱ درصد است.



گزینه‌های نادرست: درصد وزنی کانی کوارتز با فلدسپارهای پتاسیم برابر است، اما از فلدسپارهای سدیم و کلسیم کمتر است. فلدسپارهای سدیم و کلسیم را پلاژیوکلاز می‌نامند. کانی‌های رسی و آمفیبول‌ها مقدار تقریبی یکسان و ۵ درصد را به خود اختصاص می‌دهند.

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: شکل مربوط به سنگ پگماتیت است. که سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت هستند و می‌توانند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم باشد.

گزینه‌های نادرست: اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود. پگماتیت می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

۱۴۷. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: گزینه دوم در رابطه با مراحل استخراج معدن درست نیست و می‌تواند گزینه درست تست باشد. محصول نهایی کانه‌آرایی، کنسانتره نام دارد که همان کانه جدا شده از کانسنگ است که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود.

گزینه‌های نادرست: گزاره‌های دیگر در رابطه با استخراج معدن درست هستند و نمی‌توانند پاسخ درست تست باشند. روش استخراج، براساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته، تعیین می‌شود. به فرآیند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فرآوری) ماده معدنی گفته می‌شود. کنسانتره می‌تواند برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل، یا به‌طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده شود.

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: زبرجد، نوع شفاف و قیمتی کانی الیوپن است که یک کانی سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است. گزینه‌های نادرست: فیروزه (تورکوایز)، یک کانی غیرسیلیکاتی و فسفاتی است که در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت می‌شود. یاقوت (کرنوم) یک کانی غیرسیلیکاتی بوده اکسید آلومینیم است. الماس، کربن خالص است بنابراین یک کانی غیرسیلیکاتی است.

گزینه‌های نادرست: در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود. ترتیب تبدیل تورب به زغال رسیده: تورب (پوده) - لیگنیت - بیتومینه - آنتراسیت. باکتری‌های بی‌هوازی در تولید نفت نقش بسزایی را دارند.

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: حوضه آبریز هامون که در شرق کشور واقع شده است، با حوضه‌های آبریز سرخس، فلات مرکزی و حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان مجاورت دارد.



گزینه‌های نادرست: پهناورترین حوضه آبریز اصلی ایران، حوضه آبریز فلات مرکزی است که تنها با حوضه آبریز ارومیه مرز مشترک ندارد. حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان در غرب، شمال غربی، جنوب و جنوب شرقی کشور دیده می‌شود.

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: نقطه چین خط تراز است و به هر جا نزدیک باشد سرعت در آنجا بالا و عمق در آنجا زیاد است. به علت برخورد آب با دیواره رود و نزدیکی خط تراز به آن فرسایش در این نقاط (A' و B) زیاد است. بالعکس در نقاط A و B' سرعت کم بوده و میل به رسوب گذاری ذرات سنگین و معلق در آب زیادتر است. گزینه های نادرست: فرسایش در نقطه B زیاد است. سرعت آب در نقطه A از B کمتر است. احتمال رسوب گذاری در A بیشتر از A' است.

۱۵۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: سنگ های آذرین (گابرو) ، برخی سنگ های دگرگونی (کوارتزیت و هورنفلس) و برخی سنگ های رسوبی (ماسه سنگ) می توانند تکیه گاه مناسب باشند. گزینه های نادرست: برخی سنگ های دگرگونی (شیست ها) و برخی سنگ های رسوبی تبخیری (سنگ گچ و ژئپس نمک و شیل ها) می توانند تکیه گاه مناسب نیستند.

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در بخش گفتگو کنید عنوان شده است که، «در پایداری دامنه ها، پوشش گیاهی، تأثیر مثبت و منفی دارد.» چرا که در صورت شیب زیاد و پوشش گیاهی بیش از حد و ایجاد سنگینی نسبی می تواند رانش و لغزش را محتمل کند. گزینه های نادرست: امروزه، با اقداماتی مانند؛ ایجاد انواع دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی (با کاهش سرعت آب های جاری)، میخ کوبی، دامنه ها را پایدار می کنند.

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: آرسنیک، یک عنصر غیر ضروری و سمی است. ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست از عوارض مقادیر بالای این عنصر در بدن انسان است. گزینه های نادرست: بیماری ها: کادمیم (ایتای ایتای، نرمی و تغییر شکل استخوان در زنان مسن، آسیب کلیوی)، روی (کمبود موجب کوتاهی قد و اختلال ایمنی می شود و فزونی آن موجب کم خونی و حتی مرگ می شود.) و جیوه (آسیب عصبی گوارشی ایمنی و بیماری میناماتا).

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: شکل در رابطه با موج P است که از گروه امواج درونی است و در کانون زمین لرزه ایجاد می شود و در داخل زمین منتشر می گردد، موج P بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می شود. این موج، از محیط های جامد، مایع و گاز می گذرد، سرعت امواج در محیط های مختلف، متفاوت است. هرچه تراکم سنگ ها بیش تر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند.

گزینه های نادرست: موج P از محیط های جامد، مایع و گاز می گذرد. قبل از موج S ثبت می شود. موج ریلی یا R که از امواج سطحی است که در کانون تولید نمی گردد حرکت دایره ای مخالف جهت حرکت امواج دریا دارد و عمق نفوذ و تأثیر امواج آن مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می کند.

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: سنگ های رسوبی فقط از سنگ های اصلی پهنه های سنندج - سیرجان و سهند بزمان نیستند و در سایر پهنه ها جزئی از سنگ های اصلی هستند. در پهنه کپه داغ و زاگرس ذخایر گازی دیده می شود. گزینه های نادرست: در پهنه سهند - بزمان (ارومیه - دختر) ذخایر فلزی دیده می شود. تاقدیس و ناودیس های متوالی در پهنه زاگرس دیده می شود. رگه های زغال سنگ و سنگ های رسوبی در پهنه البرز دیده می شود.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان پخش آموزش کشور



آزمون‌های آزمایشی سنجش

ویژه آمادگی
دانش آموزان
پایه دوازدهم



آنلاین و حضوری

۱۴ نوبت آزمون

۴

نوبت آزمون
جامع

۸

نوبت آزمون
مرحله ای

۲

نوبت آزمون
تابستانه

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶ | ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۰۲۱-۸۸۸۴۴۷۹۱-۳

sanjeshserv.ir | sanjesheducationgroup | @sanjeshserv

