



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 نوبت پنجم
(۱۴۰۳/۰۴/۱۲)

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.

 **@sanjesheducationgroup**

 **@sanjeshserv**

کانال‌های ارتباطی:

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ درست است.

نوکلئیک‌اسیدها در تشکیل غشای یاخته‌های جانداران شرکت نمی‌کنند. مطابق اطلاعات فصل ۷ زیست‌شناسی (۱)، گیاهان برای افزایش جذب فسفر، شبکه گسترده‌ای از ریشه‌ها ایجاد می‌کنند. فسفر در ساختار فسفولیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنای پیک (mRNA) نوعی نوکلئیک‌اسید است که در انتقال اطلاعات از دنا به رناتن نقش دارد.

(۲) دنا نوعی نوکلئیک‌اسید است که در هسته یاخته‌های جانوری قرار دارد. هسته با داشتن دنا، در تعیین شکل، اندازه و عملکرد یاخته نقش دارد.

(۳) مطابق با کتاب درسی، پیوندهای هیدروژنی در ساختار پروتئین‌ها همانند نوکلئیک‌اسیدها قابل مشاهده هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۸، ۹، ۱۰)

۲. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «الف» درست است.

در دهان، فعالیت غدد بزاقی موجب آغاز گوارش شیمیایی غذا می‌شود.

بررسی همه موارد:

(الف) بزاق ترشح‌شده از این غده‌ها حاوی آمیلاز است. آمیلاز، آنزیمی است که مولکول‌های نشاسته را تجزیه می‌کند. نشاسته از گلوکز ساخته شده است.

(ب) مطابق با شکل مقابل، بخش اعظم غدد بناگوشی بالاتر از زبان و غدد زیربانی و زیرآرواره‌ای در سطح پایین‌تری نسبت به زبان قرار گرفته‌اند.

(پ) موسین، گلیکوپروتئینی است که توسط غدد بزاقی ساخته و ترشح می‌شود. اما باید توجه داشت که گلیکوپروتئین‌هایی مانند گلیکوپروتئین‌های موجود در غشای یاخته‌های غدد بزاقی، ترشح نمی‌شوند.

(ت) مطابق با شکل مقابل، مجرای غدد زیربانی و زیرآرواره‌ای به سقف دهان وارد نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۹، ۲۰)

۳. گزینه ۴ درست است.

صورت سؤال در ارتباط با یاخته‌های صورتی‌رنگ نشان داده‌شده در شکل است. این یاخته‌ها نسبت به سایر یاخته‌های موجود در پرز، تعداد بیشتری دارند. مطابق شکل، این یاخته‌ها یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز نامیده شده‌اند. همانند یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، در ناحیه غده این اندام نیز مشاهده می‌شوند.

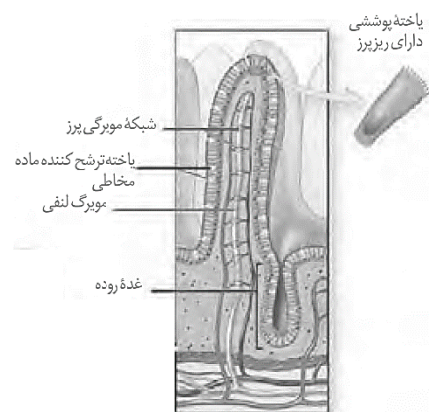
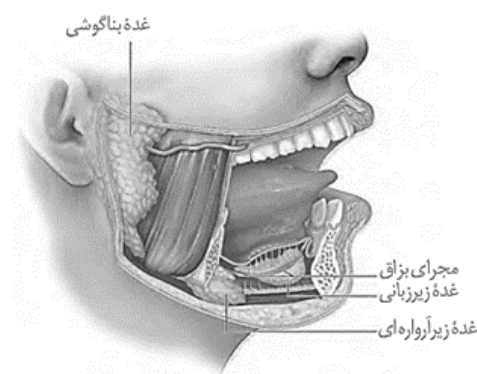
بررسی سایر گزینه‌ها:

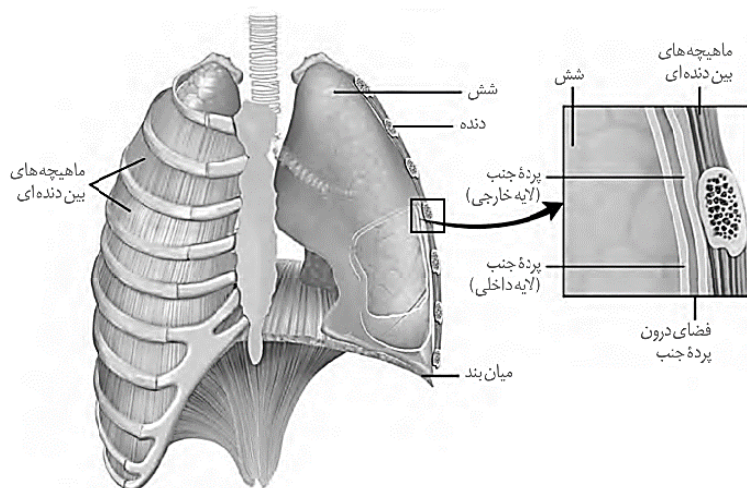
(۱) مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های پوششی ریزپرزدار نسبت به یاخته‌های غدد روده باریک، بلندتر هستند.

(۲) مطابق با شکل مقابل، این یاخته‌ها همانند یاخته‌های استوانه‌ای غدد معده، دارای هسته‌ای هستند که از به غشای پایه نزدیک می‌باشد.

(۳) مطابق با شکل مقابل، درون هر پرز فقط یک مویرگ لنفی وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۲۵، ۲۶)





۴. گزینه ۳ درست است.

مطابق با شکل مقابل، مایچه‌های بین دنده‌ای در حد فاصل بخش غضروفی دنده‌ها همانند بخش استخوانی دنده‌ها قابل مشاهده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه بیرونی پرده جنب با مایچه‌های اسکلتی در تماس است. لایه داخلی پرده جنب به سطح شش چسبیده است. در ضمن دقت فرمایید که لایه خارجی جنب به تارهای مایچه‌ای نمی‌تواند مستقیماً متصل باشد، بر روی بخش مایچه‌ای نیز غلاف پیوندی رشته‌ای وجود دارد.

(۲) نایژه اصلی چپ به لوب بزرگ شش چپ وارد می‌شود (در این نما طبق کتاب). این لوب، حجم بیشتری از شش را تشکیل می‌دهد.

(۴) دنده‌های ۶ و ۷ سمت چپ، از لوب کوچک شش چپ محافظت می‌کنند. غضروف دنده‌های ۶ و ۷ به یکدیگر نیز متصل هستند و همچنین به بخش پایینی جناغ اتصال دارند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۰)

۵. گزینه ۴ درست است.

ویژگی کشسانی شش‌ها در فرآیند بازدم و افزایش حجم در پی پیروی آن‌ها از حرکات قفسه سینه در فرآیند دم و بازدم نقش مهمی بر عهده دارد. انجام فرآیند دم، همواره نیازمند ارسال پیام عصبی از سوی مراکز عصبی است، اما برای انجام تنها بازدم عمیق پیام عصبی به مایچه‌های بازدمی ارسال می‌گردد. در هر دو فرآیند دم و بازدم افزایش و کاهش فشار هوای درون شش‌ها نسبت به فشار قبل آن دیده می‌شود. در دم ابتدا افزایش حجم قفسه سینه موجب کاهش یافتن بیشتر فشار هوا می‌شود که در پی مکش اعمال‌شده هوا وارد شده و فشار هوا نسبت به قبل زیادتر می‌شود. در فرآیند بازدم ابتدا افزایش فشار هوا و در پی آن با خروج هوا افت فشار را شاهد هستیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر دو فرآیند دم و بازدم می‌توان افزایش فشار هوای درون شش‌ها (نسبت به قبل) را مشاهده کرد. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد. دقت کنید در دم نیز می‌تواند نقش داشته باشد، اما نقش آن مقاومت در برابر افزایش حجم است. جمله کتاب درسی در رابطه با بازدم می‌باشد که اهمیت کشسانی شش‌ها نقش مهم و اصلی را ایفا می‌کند.

(۲) برای به استراحت رفتن مایچه‌ها کافیست قطع ارسال پیام از سوی بصل‌النخاع رخ دهد، آنگاه برای انجام بازدم عادی دیافراگم و مایچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به استراحت می‌روند و به علت خاصیت کشسانی شش‌ها و به استراحت رفتن مایچه‌های ذکرشده قفسه کاهش حجم داده و شش‌ها نیز جمع شده و با افزایش فشار هوای درون آن‌ها، خروج هوا رخ می‌دهد. البته دقت فرمایید که خروج هوا نهایتاً به کاهش فشار هوای درون شش‌ها نیز خواهد انجامید.

(۳) فرآیند دم با افزایش حجم هوای درون شش‌ها همراه است. در رابطه با بازدم دقت شود ابتدا افزایش فشار هوای درون شش‌ها نسبت به قبل اتفاق می‌افتد و در پی خروج هوا کاهش فشار نسبت به قبل را شاهد هستیم.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۰، ۴۱)

۶. گزینه ۱ درست است.

لایه میانی و بیرونی قلب، در ساختار خود دارای بافت پیوندی متراکم هستند. خون ورودی به قلب با لایه‌های میانی و بیرونی تماس پیدا نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در رگ‌های کرونری و همچنین در ساختار لایه برون‌شامه قلب بافت پوششی سنگفرشی یک لایه دیده می‌شود.
- (۳) لایه میانی قلب، بیشتر از یاخته‌های ماهیچه قلبی تشکیل شده است. یاخته‌های ماهیچه قلبی، ظاهر مخطط داشته و تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرند.
- (۴) در تشکیل دریچه‌های دهلیزی - بطنی و سینی، لایه‌های درونی و میانی دیواره قلب نقش دارند. لایه بیرونی نقشی در تشکیل دریچه‌های قلبی ندارد.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۱)

۷. گزینه ۳ درست است.

عبارت سؤال مطرح‌کننده سرخرگ‌ها است. سرخرگ‌های کوچکی که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند، با تغییر قطر خود، بیشترین نقش را در تنظیم جریان خون شبکه مویرگی ایفا می‌کنند.

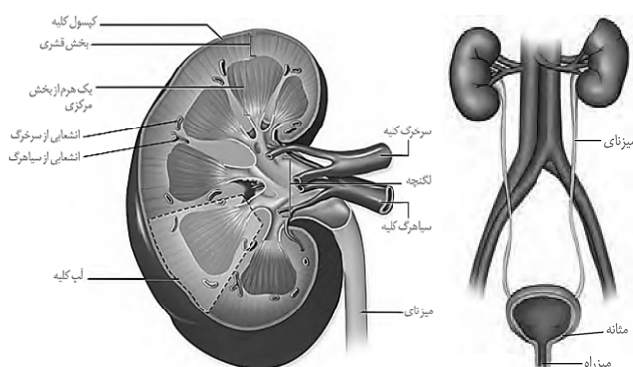
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در سرخرگ‌ها به دلیل وجود دیواره چندلایه، امکان خروج مولکول‌های محلول در خوناب وجود ندارد. این عبارت درباره مویرگ‌ها درست است.
- (۲) بافت پوششی و غشای پایه در دیواره همه رگ‌های خونی قابل مشاهده است. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در زیر یاخته‌های بافت پوششی است.
- (۴) در طول سرخرگ‌های بدن انسان دریچه غیرقابل مشاهده است. دریچه‌های لانه کبوتری بیشتر در طول سیاهرگ‌های دست و پا دیده می‌شوند. این دریچه‌ها از یک لایه یاخته بافت پوششی سنگفرشی ساخته شده است.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۵، ۵۶)

۸. گزینه ۴ درست است.

مورد «پ» درست می‌باشد. منظور سؤال کلیه چپ است.

بررسی همه موارد:



(الف) مطابق با شکل مقابل، بخش رأسی هرم‌های کلیه که به سمت لگنچه قرار دارد، به رنگ سفید دیده می‌شود. این عبارت درباره هر دو کلیه صحیح است. در کلیه گوسفند بخش مرکزی از بخش قشری روشن‌تر می‌باشد، اما در انسان بخش قشری از مرکزی روشن‌تر است.

- (ب) این عبارت درباره هر دو کلیه صحیح است. در صورت تحلیل چربی اطراف کلیه‌ها، میزنای بسته شدن و تخلیه ادرار با مشکل مواجه می‌شود؛ در نتیجه در هم‌ایستایی بدن اختلال به وجود می‌آید.
- (پ) طحال، اندامی لنفی است که فقط در دوران جنینی توانایی ساخت یاخته‌های خونی را دارد. طحال در سمت چپ بدن قرار گرفته است.
- (ت) سیاهرگ هر دو کلیه، از به هم پیوستن انشعابات سیاهرگی تشکیل می‌شوند.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۷۰، ۷۱)

۹. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «الف» درست است. فرد با اختلال در عملکرد هورمون ضدادراری، یا اختلال در ترشح هورمون و یا اختلال در عملکرد گیرنده‌های هورمون درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) مرکز تشنگی در هیپوتالاموس در پی افزایش غلظت مواد حل‌شده در خوناب تحریک می‌شود. با مصرف آب، غلظت مواد محلول در خوناب کمتر شده و تحریک مرکز تشنگی کاهش پیدا می‌کند.

ب) کاهش میزان آب موجود در خوناب موجب کاهش فشار خون می‌شود؛ در نتیجه کشیدگی دیواره سرخرگ‌ها کاهش می‌یابد.
پ) در صورتی که گیرنده‌های هورمون ضدادراری مختل شده باشند، تزریق هورمون ضدادراری نیز نمی‌تواند بازجذب آب را در کلیه‌ها افزایش دهد؛ چرا که عملکرد صحیح هورمون نیازمند عملکرد صحیح گیرنده‌ها است.

ت) بالا بودن مقادیر هورمون ضدادراری در جریان خون این فرد نشان‌دهنده عملکرد صحیح هیپوتالاموس و هیپوفیز است؛ در این حالت، گیرنده‌های هورمون ضدادراری به آن پاسخ نداده‌اند و مقادیر هورمون در خون بالا رفته است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۷۵)

۱۰. گزینه ۱ درست است.

مطابق متن کتاب درسی، پلاسمودسم‌ها در ناحیه‌های لان به فراوانی دیده می‌شوند. این جمله بدین معنی است علاوه بر محل لان در بخش‌های دیگر هم نظیر محل حضور دیواره پسین نیز دیده می‌شوند و تنها در لان نباید در پی یافتن آن‌ها بود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

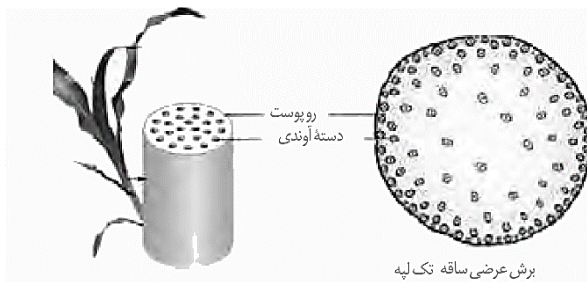
۲) این عبارت فقط درباره دیواره پسین درست است. پس از تشکیل دیواره پسین، رشد یاخته متوقف شده و پس از مدتی پروتوپلاست نیز از بین می‌رود.

۳) مثلاً تیغه میانی در محل اتصال سه یاخته گیاهی به یکدیگر، می‌تواند به صورت مشترک قرار گرفته باشد.

۴) ریزکیسه‌هایی که در حین تقسیم در استوای یاخته تجمع می‌یابند، حاوی مواد سازنده تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند؛ منتهی باید توجه داشت که این ریزکیسه‌ها برای ساخت دیواره پسین کاربرد ندارند؛ چرا که در این صورت از همان ابتدا موجب مرگ یاخته می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۸۰، ۸۱)

۱۱. گزینه ۱ درست است.



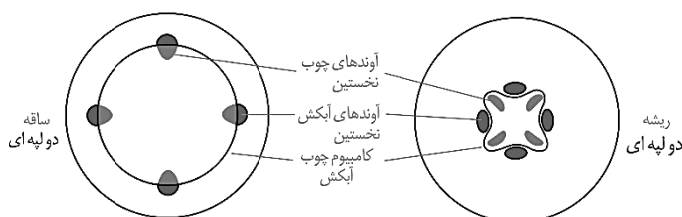
عبارت سؤال درباره گیاهان تک‌لپه مطرح شده است. گیاهان تک‌لپه فقط دارای مریستم نخستین هستند. مریستم‌های نخستین در انتهای ساقه یا نزدیک به نوک ریشه قرار دارند، اما می‌توانند موجب رشد قطری هم بشوند. رشد قطری را الزاماً پسین در نظر نگیرید. درختان تک‌لپه‌ای نظیر نارگیل که نامش

در فصل ۸ سال یازدهم آمده است حاصل فعالیت مریستم‌های نخستین هستند که در بیشتر بدانید گفته شده است، اما به دلیل سؤال زیاد شما گرامیان خدمتان این موضوع به صورت اضافه نکته ذکر شد تا ابهامتان برطرف شود، اما ارزش کنکوری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مریستم‌های نخستین که همه سامانه‌های بافتی گیاه را ایجاد می‌کنند، نسبت به مریستم‌های پسین، زودتر عمل می‌کنند. دقت کنید که مریستم‌های پسین نیز سامانه پوششی، زمینه‌ای و آوندی را تولید می‌کنند، اما سامانه پوششی تولید شده آن‌ها پیراپوست (پریدرم) است نه روپوست.

۳) مریستم پسین (کامبیوم) چوب‌پنبه‌ساز، با تقسیم خود موجب ایجاد بافت‌های چوب‌پنبه و پارانشیم می‌شوند که ویژه گیاهان دولپه‌ای هستند.



۴) در ریشه گیاهان دولپه (نه تک‌لپه)، مریستم‌های نخستین با تقسیم خود موجب ایجاد آوندهای چوبی با آرایش ستاره‌ای شکل می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۱، ۹۲)

۱۲. گزینه ۲ درست است.

خروج مولکول‌های آب از انتها یا لبه برگ‌ها، تعریق و خروج مولکول‌های آب از سطح برگ‌ها، تعرق نام دارد. شرایط محیطی مورد نیاز برای تعریق، می‌تواند رطوبت زیاد همراه با شرایط سرما باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فشار ریشه‌ای هم در تعرق و هم در تعریق، در حرکت آب نقش دارد. البته نقش فشار ریشه‌ای در تعریق مهم‌تر است.
 - (۳) نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب، هم در تعرق و هم در تعریق موجب حفظ پیوستگی ستون این مولکول‌ها در آوندهای چوبی می‌شود.
 - (۴) در تعرق، مولکول‌های آب از طریق یاخته‌های سبزینه‌دار روپوست خارج می‌شوند. درحالی که در تعریق، کاهش خروج مولکول‌های آب به روش تعرق، موجب خروج آن‌ها به روش تعریق می‌شود.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰)

۱۳. گزینه ۴ درست است.

پرده بیرونی مننژ از دو لایه تشکیل شده است. این پرده در سمت درونی با پرده میانی مننژ و در سمت بیرونی با استخوان جمجمه در تماس است. پرده‌های مننژ و بافت استخوان از نوع بافت پیوندی هستند. یاخته‌های بافت استخوانی دوکی‌شکل دارای انشعاب و یاخته‌های پرده میانی مننژ که از بافت پیوندی متراکم ایجاد شده است دوکی‌شکل فاقد انشعاب می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پرده‌های مننژ به حد فاصل نیمکره‌های مخ نفوذ می‌کنند. لوب‌های پیشانی در بخش جلویی نیمکره‌های مخ قرار دارند.
 - (۲) پرده‌های مننژ از جنس بافت پیوندی هستند. یاخته‌های بافت پیوندی، توانایی تولید و ترشح رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن دارند.
 - (۳) آسه یاخته‌های عصبی در عصب بینایی، برای ورود به مغز باید از پرده‌های مننژ عبور کنند.
- (زیست‌شناسی ۲ - ص ۹، ۱۰)

۱۴. گزینه ۱ درست است.

عبارت سؤال درباره رابط پینه‌ای مطرح شده است. رابط پینه‌ای از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده و فاقد جسم یاخته‌های عصبی است. رشته‌های عصبی انشعابات سیتوپلاسمی هستند. همان‌طور که گفته شد در اطراف این رشته‌ها غلاف میلین (سلول‌های نورگلیا) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) ارسال پیام‌های بینایی از عصب بینایی چپ به عصب بینایی راست در کیاسمای بینایی رخ می‌دهد.
 - (۳) عملکرد هورمون ملاتونین که از غده اپی‌فیز ترشح می‌شود به‌درستی مشخص نشده است، اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد. اپی‌فیز در کف بطن سوم قرار دارد. دقت کنید بطن یک و دو در دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش قرار دارند و بطن چهارم نیز در انسان بین مخچه و پل مغزی است.
 - (۴) در بیماری ام. اس، یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های پشتیبانی که در مغز و نخاع میلین می‌سازند حمله می‌کنند و آن‌ها را از بین می‌برند. رشته‌های عصبی رابط پینه‌ای، میلین‌دار هستند.
- (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۴، ۱۵)

۱۵. گزینه ۲ درست است.

شکل نشان‌دهنده دستگاه عصبی حشرات است. در بعضی حشرات ممکن است طول پاها با همدیگر برابر باشد، اما به‌دلیل اینکه صورت سؤال در ارتباط با اطلاعات فصل اول زیست‌شناسی (۲) است، بنابراین می‌توان فهمید این طناب عصبی متعلق به ملخ که نوعی حشره است، می‌باشد. مطابق شکل کتاب درسی، کوتاه‌ترین پاها ملخ، پاهای جلویی است. این پاها رشته‌های عصبی خود را از گره دوم طناب عصبی شکمی دریافت می‌کنند. طبق برداشت از کتاب درسی ۹ گره در طناب عصبی حشرات نشان داده شده است که گره‌های ۲، ۳ و ۴ به اعصاب پاهای جانور متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه در ارتباط با کرم پهن پلاناریا است.

(۳) این عبارت درباره هیدر که شبکه عصبی دارد درست است. شبکه عصبی، یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدراست که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود.

(۴) مغز از چندین گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۸)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

تنها مورد (ب) درست است. بخش (۱) پوشش پیوندی، بخش (۲) دارینه و بخش (۳) ادامه دارینه را نشان می‌دهد. بررسی همه موارد:

(الف) ناحیه نشان داده‌شده بخشی از دارینه می‌باشد که با غلاف میلین پوشانده شده و نمی‌تواند پیام را از یاخته دیگر دریافت کند.

(ب) پوشش نشان داده‌شده در شکل از بافت پیوندی تشکیل شده است. بافت پیوندی نسبت به بافت پوششی دارای فضای بین یاخته‌ای بیشتری است.

(پ) در صورتی که گیرنده نشان داده‌شده در سر و صورت قرار گرفته باشد، پیام عصبی آن بدون عبور از نخاع و به‌طور مستقیم به مغز وارد می‌شود.

(ت) با توجه به اینکه پتانسیل بیرون غشا نسبت به درون آن مثبت است، می‌توان گفت گیرنده در حال استراحت است. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۲۰)

۱۷. گزینه ۴ درست است.

عنبریه شامل ماهیچه‌های تنظیم‌کننده قطر مردمک است. عنبریه در جلو و پشت خود با مایع زلالیه در تماس است. مایع زلالیه در تغذیه قرنیه و عدسی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عنبریه بخش رنگی چشم بوده و بنابراین پرتوهای نور نمی‌توانند از آن عبور کنند. بخش‌هایی مانند قرنیه و عدسی در افزایش همگرایی پرتوهای نور نقش دارند.

(۲) زجاجیه، ماده ژله‌ای و شفاف است که حالت کروی چشم را حفظ می‌کند. عنبریه با زجاجیه در تماس مستقیم نمی‌باشد.

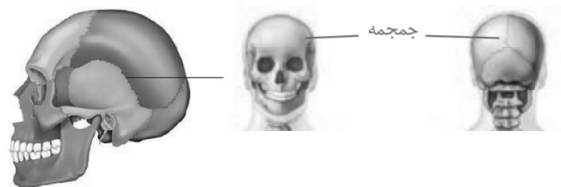
(۳) مشیمیه لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است. تخریب مشیمیه می‌تواند موجب پخش این رنگدانه‌ها در بخش‌های دیگر چشم شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۲۳، ۲۴)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

فقط مورد «پ» درست است.

بررسی همه موارد:



(الف) اکثر مفاصل جمجمه از نوع ثابت هستند؛ اما مفصل بین

استخوان گیجگاهی و فک پایین از نوع متحرک است.

(ب) مطابق با شکل بالا، استخوان پیشانی همانند استخوان پس‌سری به‌صورت تکی قابل مشاهده است.

(پ) مطابق با شکل بالا، استخوان گیجگاهی با استخوان آهیانه برخلاف استخوان پیشانی، مفصل تشکیل می‌دهد.

(ت) ارتباط بین استخوان پس‌سری و نخستین استخوان مهره گردن به‌طور مستقیم برقرار می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۸، ۴۲)

۱۹. گزینه ۱ درست است.

تارهای کند نسبت به تارهای تند، میوگلوبین بیشتری دارند؛ بنابراین ذخیره اکسیژن آنها نیز بیشتر است. این تارها به رنگ قرمزتری دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تارهای ماهیچه‌ای تند میوگلوبین کمتری دارد. تارهای ماهیچه‌ای کند نقش اصلی را در دوی ماراتن دارند.

(۳) تارهای ماهیچه‌ای کند مولکول ATP بیشتری مصرف می‌کنند. تارهای ماهیچه‌ای تند برای ورزش‌های سرعتی نظیر دوی صد متر و بلند کردن وزنه اختصاصی شده‌اند.

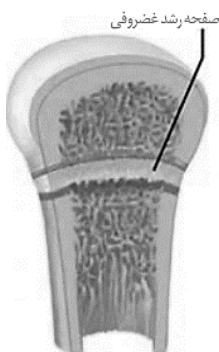
(۴) تارهای کند، انقباض آهسته‌تری داشته و بنابراین مدت زمان اتصال و جداسازی پروتئین‌های انقباضی در آنها بیشتر است. این تارها تعداد میتوکندری زیادی دارند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۰، ۵۱)

۲۰. گزینه ۱ درست است.

صفحات رشد در نزدیکی دو سر استخوان قرار داشته و در بافت استخوانی اسفنجی و هم در بافت استخوانی فشرده دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) به‌طور مثال در شکل مقابل، تقسیم یاخته‌های غضروفی در بخشی از صفحه رشد رخ می‌دهد، که به‌سمت بالا (به‌سمت غضروف سر استخوان) رخ می‌دهد.

(۳) میزان تقسیم یاخته‌های غضروفی در صفحه رشد توسط عوامل مختلف و به ویژه توسط هورمون رشد تنظیم می‌شود. هورمون رشد از هیپوفیز پیشین که ساختار غیرعصبی دارد، ترشح می‌شود.

(۴) با توجه به شکل مقابل، در قسمت پایین صفحه غضروفی، یاخته‌های استخوانی جدید در حال تشکیل بوده و در سمت بالای صفحه، یاخته‌های غضروفی در حال تقسیم هستند؛ بنابراین این یاخته‌ها فاقد تماس مستقیم با یکدیگر هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۶، ۵۷)

۲۱. گزینه ۴ درست است.

در صورتی که یاخته‌های غده تیروئید توانایی ساخت هورمون‌های تیروئیدی را نداشته باشند، میزان این هورمون‌ها در خون کم شده و در نتیجه طبق سازوکار بازخورد منفی، تولید و ترشح هورمون محرک تیروئید در هیپوفیز پیشین افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به دو نکته باید توجه داشت، یکی اینکه هورمون محرک تیروئید از یاخته‌های غیرعصبی هیپوفیز ترشح می‌شود، دوم اینکه در کم‌کاری تیروئید، میزان هورمون‌های تیروئیدی کاهش پیدا می‌کند.

(۲) در افراد مبتلا به بیماری کم‌کاری تیروئید، سوخت‌وساز بدن کاهش پیدا می‌کند؛ در نتیجه بافت چربی در بدن تجمع پیدا کرده و همچنین به دلیل کاهش انجام واکنش‌های سوخت‌وساز که موجب تولید گرما می‌شوند، دمای عمومی بدن کاهش می‌یابد.

(۳) کم‌کاری غده تیروئید می‌تواند با کاهش سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی مغز و اختلال در عملکرد آنها همراه باشد. به‌طور کلی در کم‌کاری تیروئید، میزان تولید ATP در بدن کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۸)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

در فرآیند تب با افزایش میزان دمای بدن در پی برخی ترشحات میکروب‌ها، در ساختار سوم یا ساختار سه‌بعدی پروتئین‌های میکروب‌ها اختلال ایجاد شده و فعالیت آنها نیز دستخوش تغییر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این عبارت درباره نخستین خط دفاعی درست است؛ در نخستین خط دفاعی، پوست با داشتن بافت پوششی و بافت پیوندی، از ورود بسیاری از میکروب‌ها به بدن جلوگیری می‌کند.

۲) این عبارت درباره التهاب درست است. التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. التهاب با قرمزی، تورم، گرما و درد موضعی همراه است.

۳) پروتئین‌ها از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند و در بخش‌های مختلف دومین خط دفاعی نقش دارند. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۶۴، ۷۰، ۷۱)

۲۳. گزینه ۲ درست است.

در بخش ۲ که در حال رسیدن به اوج پاسخ ایمنی اولیه هستیم، هم لنفوسیت‌های عمل‌کننده و هم لنفوسیت‌های خاطره در حال تولید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بخش ۱ گرچه ترشح پرفورین از لنفوسیت‌های عمل‌کننده مربوط به این بیماری رخ نمی‌دهد، اما باید توجه داشت که در بخش‌های مختلف بدن، لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی می‌توانند پرفورین ترشح کنند.

(در صورت سؤال، به قید «به‌طورحتم» توجه کنید.)

۳) باید توجه داشت که لنفوسیت‌های عمل‌کننده تقسیم نمی‌شوند؛ در بخش ۴، لنفوسیت‌های عمل‌کننده از تقسیم لنفوسیت‌های خاطره ایجاد می‌شوند.

۴) باید توجه داشت که پادتن‌ها از یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند و لنفوسیت‌های T نقشی در ترشح پادتن ندارند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۷۴، ۷۵)

۲۴. گزینه ۱ درست است.

یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در اینترفاز می‌گذرانند. اینترفاز از سه مرحله G_1 , S , G_2 تشکیل شده است. در مرحله S، تعداد مولکول‌های دنا دو برابر می‌شود، نه تعداد کروموزوم‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

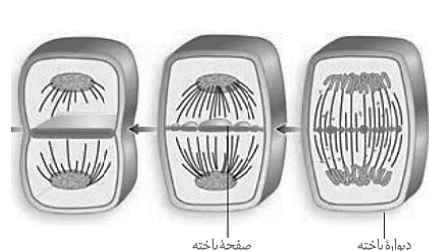
۲) بلافاصله پس از اینترفاز، مرحله تقسیم هسته (میتوز یا میوز) را داریم؛ تقسیم سیتوپلاسم پس از تقسیم هسته صورت می‌گیرد.

۳) یاخته‌هایی که به‌طور دائم تقسیم نمی‌شوند، وارد مرحله‌ای به اسم G_0 شده و متوقف می‌شوند؛ این یاخته‌ها مراحل G_1 , S را نمی‌گذرانند؛ به عبارتی عبور از مرحله G_1 در آن‌ها دیده نمی‌شود.

۴) در مرحله G_1 ، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند. (نه اینکه شروع شود) و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۸۲، ۸۳)

۲۵. گزینه ۴ درست است.



در یاخته‌های گیاهی، هنگامی که ریزکیسه‌ها در استوای یاخته تجمع پیدا می‌کنند، ماده وراثتی به‌صورت فام‌تن (کروموزوم) فشرده قرار دارد، نه فامینه! چون در مرحله آنافاز تقسیم هستیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

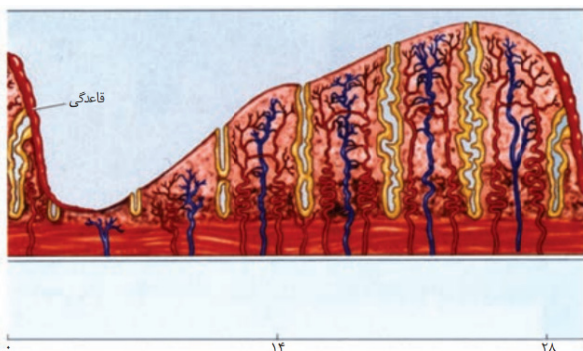
۱) مطابق با شکل مقابل، در اطراف هسته‌های تازه تشکیل شده، رشته‌های دوک قابل مشاهده هستند.

۲) مطابق با شکل مقابل، هسته‌های جدید پیش از اتصال همه ریزکیسه‌ها به یکدیگر تشکیل می‌شوند.

۳) مطابق شکل مقابل، بزرگ‌ترین ریزکیسه حاوی پیش‌سازهای دیواره در وسط قابل مشاهده است و در کناره‌ها کوچک‌تر هستند این بدان معنی است که اتصال آن‌ها از مرکز به حاشیه شروع شده.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۸۶)

۲۶. گزینه ۱ درست است.



مطابق با شکل مقابل، دیواره داخلی رحم در حالتی که در بیشترین ضخامت خود قرار دارد، دو سرخرگ به‌ازای یک سیاهرگ در هر چین‌خوردگی خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق با شکل مقابل، در محل اتصال دیواره داخلی رحم به لایه ماهیچه‌ای آن (قسمت درونی لایه داخلی)، سرخرگ‌ها به‌صورت مارپیچ و سیاهرگ‌ها به‌صورت صاف دیده می‌شوند.

(۳) مطابق با شکل مقابل مشخص است که هنگام قاعدگی، لایه ماهیچه‌ای دچار تخریب نمی‌شود.

(۴) گرچه ضخامت دیواره داخلی رحم با نزدیک شدن به انتهای دوره افزایش می‌یابد، اما سرعت رشد آن کمتر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت سؤال درباره زنبور ملکه مطرح شده است. زنبور ملکه همانند بعضی آبزیان دارای لقاح داخلی هستند. در این جانوران، زامه وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حشرات دارای لوله‌های مالپیگی هستند که مایع حاوی آب، املاح و اوریک‌اسید را به روده ترشح می‌کنند. ماهیان غضروفی، محلول نمک بسیار غلیظ (با فشار اسمزی بالا) را به روده ترشح می‌کنند.

(۳) مایعی که در انتهای انشعابات تنفسی حشرات قرار دارد، تبادل گازهای تنفسی را ممکن می‌کند؛ در حشرات، سامانه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

(۴) مطابق با شکل بالا، قلب حشرات همولنف را به حفره‌هایی که تا سطح شکمی بدن قرار دارند، پمپ می‌کند. طناب عصبی حشرات نیز در سطح شکمی قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۶۵، ۶۶، ۷۶)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

سیب‌زمینی مواد غذایی را در غده (ساقه زیرزمینی) و شلغم در ریشه ذخیره می‌کند. غده و ریشه، اندام‌هایی هستند که زیر خاک قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنبق که به واسطه زمین‌ساقه (ریزوم) تکثیر می‌شود، دارای جوانه انتهایی و جانبی است. در سطح گیاه سیب‌زمینی نیز جوانه‌هایی قابل مشاهده است که تکثیر گیاه به واسطه آن‌ها صورت می‌گیرد.

(۳) سیب‌زمینی (با توجه به شکل برگ‌های آن) از گیاهان دولپه است. در ساقه گیاهان تک‌لپه (نه دولپه)، دستجات آوندی به‌صورت پراکنده قرار دارند.

(۴) ساقه‌ای زیرزمینی با قابلیت تولیدمثل غیرجنسی در سیب‌زمینی، غده نام دارد. شلغم فاقد ساقه تخصص‌یافته برای تکثیر غیرجنسی است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۲۱، ۱۲۲)



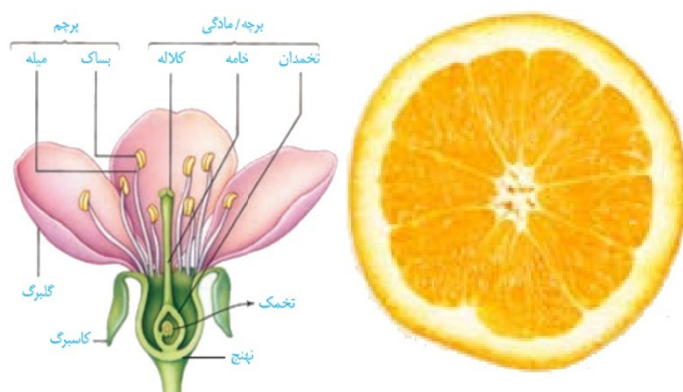
۲۹. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «ت» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در گل ۱، برچه معادل مادگی است؛ در حالی که در گل ۲، سه برچه معادل مادگی هستند. یک گل می تواند چند پرچم داشته باشد، اما اگر دارای بخش ماده باشد همواره مادگی یک عدد در نظر گرفته می شود که می تواند یک برچه ای یا چند برچه ای باشد.

ب) طبق کتاب درسی، باید توجه داشت که در همه گل های دارای مادگی، به تعداد برچه؛ تخمدان، کلاله و خامه برایشان در نظر گرفته می شود. (دقت بفرمایید منبع تنها اطلاعات کتاب می باشد این موضوع به این علت خدمت شما عرض شد که تکامل در گیاهان به شیوه های بسیار پیچیده رخ داده است و استثنائات زیادی وجود دارد، اما منبع شما تنها و تنها اطلاعات کتاب درسی بوده و ما فقط به آن در این سطح از آموزش استناد می کنیم؛ بنابراین به اطلاعات خارج از حیطه کتاب تأکید نباید داشت).



پ) با توجه به شکل مقابل، پرتقال دارای گل چندبرچه ای و آلبالو دارای گل تکبرچه ای است.

ت) گل ۱، تکبرچه ای و تخمدان آن دارای یک تخمک است و گل ۲، چندبرچه ای و هر تخمدان آن در این نما دارای ۲ تخمک می باشد (که البته می توان کلمه حداقل نیز برای آن به کار برد چون در برش بالاتر یا پایین تر نیز ممکن است تخمک رؤیت شود).

(زیست شناسی ۲ - ص ۱۲۴، ۱۳۳)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

عبارت سؤال مطرح کننده هورمون اتیلن است. اتیلن در پی تحریک توسط اکسین، در جوانه جانبی تولید شده و موجب کاهش سیتوکینین و کاهش ساقه زایی می شود. سیتوکینین به هورمون ساقه زایی معروف است. اتیلن در ریزش برگ نیز نقش دارد. بنابراین باعث افزایش تولید آنزیم های تجزیه کننده دیواره در لایه جداکننده دمبرگ می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) باید توجه داشت که اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه جانبی را تحریک می کند. همچنین اتیلن با تحریک ریزش برگ، به طور غیرمستقیم موجب ایجاد بافت چوب پنبه در محل جداشدن برگ از شاخه می شود.

۳) جیبرلیک اسید موجب تولید و رهاشدن آنزیم های گوارشی در دانه می شود. همچنین ایجاد ساقه از یاخته های تمایز نیافته مربوط به هورمون سیتوکینین (در تعامل غلظتی با اکسین) است.

۴) هورمون آبسزیک اسید در مقابله با شرایط نامساعد محیطی نظیر کم آبی نقش دارد. ریزش میوه های رسیده از وظایف اتیلن است.

(زیست شناسی ۲ - ص ۱۴۳، ۱۴۴)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

در یوکاریوت ها همانندسازی همواره دوجتهی بوده و همواره از چند نقطه آغاز همانندسازی استفاده می شود. اما دقت بفرمایید در پروکاریوت ها اغلب یک نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد که دوجتهی دیده می شود. (در کتاب درسی در رابطه با همانندسازی یک جهتی در باکتری ها صحبتی نشده و از کتاب درسی حذف شده است. با توجه به اطلاعات کتاب درسی نمی توان روی موضوع وجود همانندسازی یک جهتی در باکتری به وضوح صحبت کرد، اما این موضوع در کنکور نیز مطرح شد که نباید مطرح می شد. صلاح این هست که از موضوعات تنها منطبق با کتاب درسی سؤال طراحی و پرسش شود تا عدالت آموزشی بیش از پیش رعایت گردد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مولکول‌های دنباسپارازی که در جهت‌های متفاوتی حرکت می‌کنند، ممکن است به یکدیگر نزدیک شده یا از یکدیگر دورتر شوند.

(۳) دنباسپارازهایی که مربوط به دو رشته متفاوت در یک بخش باز شده دنا هستند، ممکن است در جهت یکسان یا متفاوت حرکت کنند.

(۴) پیوندهای اشتراکی (از نوع فسفودی‌استر) توسط دنباسپاراز و پیوندهای هیدروژنی توسط هلیکاز شکسته می‌شوند. دنباسپاراز و هلیکاز از آنزیم‌های درون یاخته‌ای هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴)

۳۲. گزینه ۱ درست است.

مایه پنیر نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می‌کنند. پروتئین‌ها، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکرد هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آنزیم‌های پروتئینی به‌عنوان کاتالیزور زیستی عمل کرده و سرعت یک یا چند واکنش خاص را افزایش می‌دهند.

(۳) پروتئین‌هایی مانند گیرنده‌ها در سطح غشای یاخته‌ها دارای نقش گیرنده برای آنتی‌ژن یا پیک‌های شیمیایی هستند.

(۴) در یوکاریوت‌ها، با پیوستن گروهی از پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۲۰)

۳۳. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف» و «ب» به تفاوت‌های یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها اشاره دارند.

بررسی همه موارد:

(الف) در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ساخته‌شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد تفاوت‌هایی دارد. به‌طور مثال، در رنای پیک این جانداران، توالی‌های معینی حذف می‌شوند (رونوشت‌های اینترونی).

(ب) در پروکاریوت‌ها، اندامک یاخته‌ای غشا داری مشاهده نمی‌شود؛ بنابراین ورود پروتئین‌ها به اندامک‌ها نیز در این جانداران دور از انتظار است.

(پ) باید توجه داشت که در هیچ‌یک از جانداران، رمزه پایان در انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار ندارد؛ پس از رمزه پایان در رنای پیک، توالی از نوکلئوتیدهای مشاهده می‌شود که کدون تشکیل نمی‌دهند.

(ت) در مرحله آغاز هنگام برقراری رابطه مکملی بین کدون AUG و آنتی‌کدون UAC که مربوط به آمینواسید متیونین می‌باشند، جایگاه E، P و A وجود ندارد. این جایگاه‌ها تنها در ریبوزوم کامل مشاهده می‌شوند. بنابراین ورود رنای ناقل (tRNA) به جایگاه ریبوزوم در مرحله آغاز دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۲۵، ۳۱)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

به‌منظور انجام رونویسی، گروهی از عوامل رونویسی به توالی راه‌انداز متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پس از اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، آنزیم رنابسپاراز به‌سمت راه‌انداز هدایت می‌شود.

(۳) پس از قرارگیری رنابسپاراز و عوامل رونویسی در کنار یکدیگر، گروه دیگری از عوامل رونویسی با اتصال به توالی افزاینده، یک خمیدگی در دنا ایجاد کرده و عوامل رونویسی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

(۴) عواملی که موجب جلوگیری از تخریب رنای پیک می‌شوند، مربوط به پس از رونویسی هستند؛ باید توجه داشت که در سؤال، مراحل لازم به‌منظور انجام رونویسی مطرح شده‌اند. (زیست‌شناسی ۳ - ص ۳۳، ۳۴، ۳۵)

۳۵. گزینه ۳ درست است.

موارد «ب» و «ت» محتمل نیستند.

بررسی همه موارد:

با توجه به اینکه یاخته تخم‌زا و دوهسته‌ای حامل ژن A می‌باشند، در ژن‌نمود تخم اصلی و تخم ضمیمه حتماً باید ژن A دیده شود (رد گزینه الف). در صورتی که یاخته جنسی نر شرکت‌کننده در لقاح حامل ژن A باشد، ژن‌نمودهای AA (برای تخم اصلی و رویان) و AAA (برای تخم ضمیمه و آندوسپرم) محتمل بوده و اگر یاخته جنسی نر حامل ژن B باشد، ژن‌نمودهای AB (برای تخم اصلی و رویان) و AAB (برای تخم ضمیمه و آندوسپرم) محتمل هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۰، ۴۱، ۴۲)

۳۶. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در صورت ازدواج پدر سالم (X^aY) و مادر بیمار (X^AX^a یا X^AX^A)، احتمال پسران سالم (X^aY) یا بیمار (X^AY) همانند دختران سالم یا بیمار (X^AX^a یا X^AX^A) وجود دارد.

ب) در صورت ازدواج پدر سالم (X^aY) و مادر سالم (X^AX^a)، همه فرزندان از لحاظ این بیماری سالم (X^aY یا X^AX^a) خواهند بود.

پ) در صورت ازدواج پدر بیمار (X^AY) و مادر بیمار (X^AX^a یا X^AX^A)، در صورتی که مادر دارای ژنوتیپ ناخالص (X^AX^a) باشد، احتمال تولد پسر سالم (X^aY) و دختر بیمار (X^AX^a یا X^AX^A) وجود دارد.

ت) در صورت ازدواج پدر بیمار (X^AY) و مادر سالم (X^AX^a)، فرزندان پسر سالم (X^aY) و فرزندان دختر بیمار (X^AX^a) خواهند بود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۲، ۴۳)

۳۷. گزینه ۱ درست است.

در صورتی که جهش در توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز، افزایشنده، اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده رخ دهد می‌تواند کمیت تولید محصول را تحت تأثیر قرار دهد و تولید محصول را قطع، افزایش یا کاهش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تولید رنای متفاوت با رنای طبیعی، نتیجه جهش‌هایی است که در توالی‌های ژنی رخ می‌دهند؛ جهش در توالی تنظیمی موجب تغییر در ساختار رنا نمی‌شود.

۳) ممکن است جهش از نوع جهش خاموش باشد یا در نواحی اینترونی رخ داده باشد یا حتی در توالی پس از بخش رمزگردان (بخش دارای رمزها) باشد.

۴) باید توجه داشت که جهش در بخش ژن الزاماً تغییر کیفی ایجاد نمی‌کند و شاید تولید محصولی نظیر پروتئین را قطع کند. اگر ضمن جهش جانشینی بی‌معنا کدون دوم به پایان تغییر کند یا ضمن جهش حذف و اضافه از نوع تغییر در چارچوب خواندن کدون دوم به پایان تغییر کند، محصول پروتئینی تولید نخواهد شد. بنابراین اعمال جهش در ژن می‌تواند بی‌تأثیر، تغییر دهنده اندازه محصول، به‌ترکننده فعالیت محصول، بدترکننده فعالیت محصول و حتی عدم تولید محصول (اثر کمی) داشته باشد. (زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۸، ۴۹، ۵۰)

۳۸. گزینه ۳ درست است.

گامت‌های طبیعی غیرکراسینگ اوری در پدر: ABC و abc

گامت‌های طبیعی غیرکراسینگ اوری در مادر: AbC و ABC

ژن‌نمود $AabbCC$ در صورتی قابل ایجاد است، که یک گامت دارای ژن‌نمود AbC و گامت دیگر دارای ژن‌نمود abC باشد. ژن‌نمود abC برای یک گامت پدری فقط در صورتی قابل مشاهده است، که جابه‌جایی ال‌های C و c حین کراسینگ‌اور رخ داده باشد.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۵، ۵۶)

۳۹. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل فرآیند قندکافت در مرحله چهارم می‌توان مشاهده کرد اسید دوفسفاته برای تبدیل به پیرووات به‌طور همزمان دو فسفات خود را از دست نمی‌دهد و تولید دو عدد ATP به‌صورت مجزا انجام می‌شود. اسید دوفسفاته ابتدا یک فسفات خود را از دست داده و به مولکولی سه‌کربنه تک‌فسفاته تبدیل می‌شود؛ سپس این مولکول سه‌کربنه تک‌فسفاته، یک فسفات دیگر نیز از دست داده و به پیرووات تبدیل می‌شود. پس از اتمام این مرحله، گلیکولیز نیز پایان می‌یابد و پیرووات سه سرنوشت می‌تواند داشته باشد؛ الف) در تنفس هوازی به اکسایش پیرووات وارد شود ب) برای انجام تخمیر الکلی CO_2 آزاد کند ج) برای انجام تخمیر اسیدی، احیا شود. در هیچ‌کدام از سرنوشت‌های گفته‌شده، مولکول ATP تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

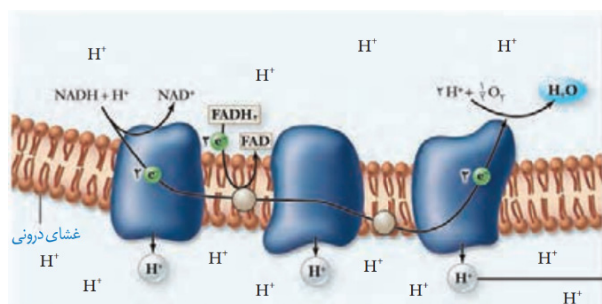
۲) در مورد تخمیر لاکتیکی درست نیست. در تخمیر لاکتیکی ترکیب حاصل از پیرووات تعدا کربن مساوی با این ترکیب دارد.

۳) این گزینه تنها در ارتباط اکسایش پیرووات درست است.

۴) منظور قسمت اول گاز کربن‌دی‌اکسید است. در تخمیر لاکتیکی کربن‌دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۶۶، ۶۷)

۴۰. گزینه ۱ درست است.



مطابق با شکل مقابل، سه جزء آخر زنجیره انتقال الکترون، الکترون را از مولکول‌هایی غیر از NADH و FADH_2 می‌گیرند. همه این اجزاء با فسفولیپیدی‌های بیرونی لایه درونی غشای راکیزه در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

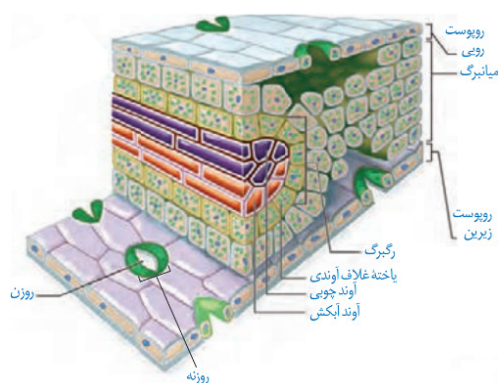
۲) آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن مولکولی انتقال می‌دهد؛ اکسیژن مولکولی با غشای داخلی در تماس نیست.

۳) آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن مولکولی انتقال داده و موجب ایجاد آب می‌شود.

۴) اجزایی از زنجیره انتقال الکترون که پمپ نیستند، توانایی انتقال یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشا را ندارند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۹)

۴۱. گزینه ۲ درست است.



فراوان‌ترین یاخته‌های برگ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی هستند. مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی نسبت به فراوان‌ترین یاخته‌های روپوستی، ضخامت بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سبزدیسه در یاخته‌های غلاف آوندی و نگهبان روزنه نیز دیده می‌شود.

۲) رگبرگ از سه بخش یاخته‌های غلاف آوندی، آوند چوبی و آوند آبکشی تشکیل شده است. غلاف آوندی این گیاهان نیز فتوسنتزکننده می‌باشند.

۳) ترشح پوستک تنها توسط یاخته‌های روپوستی بخش‌های هوایی انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۸)

۴۲. گزینه ۱ درست است.

در صورت بسته شدن روزنه در روز در پی افزایش شدت نور و دما، فرآیند تنفس نوری افزایش و کالوین کاهش می‌یابد، اما هیچگاه به صفر نمی‌رسد. افزایش تنفس نوری خود به افزایش CO_2 و کاهش O_2 خواهد انجامید و احتمال انجام فرآیندهای کربوکسیلازی را بالا می‌برد. نمی‌توان گفت با بسته شدن روزنه کالوین قطع می‌شود بلکه احتمال انجام فرآیند اکسیژنازی نسبت به کربوکسیلازی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در گیاهان C_4 ، اسید چهارکربنی به یاخته میانبرگ منتقل شده و چرخه کالوین انجام می‌شود. در گیاهان C_3 ، تثبیت کربن و چرخه کالوین در طول روز و همزمان با بسته بودن روزنه‌ها می‌تواند رخ دهد.

(۳) در گیاهان C_3 ، با بسته شدن روزنه‌ها تنفس نوری رخ می‌دهد. در تنفس نوری، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو و تولید مولکول پنج کربنی ناپایدار رخ می‌دهد.

(۴) در تنفس نوری، مولکول دوکربنی از سبزدیسه خارج شده و در واکنش‌هایی که بخشی از آن در راکیزه انجام می‌شود، مولکول کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۸۶، ۹۷، ۸۸)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

عبارت سؤال مطرح‌کننده مرحله «جداسازی یاخته‌های تراژنی» است. در این مرحله به‌منظور بیان ژن مقاومت به پادزیست نوعی رنای تک‌ژنی تولید می‌شود تا با تولید نوعی پروتئین فرآیندهایی به راه بیفتد تا پادزیست به مولکولی غیرکشنده و قابل استفاده تبدیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این عبارت در رابطه با مرحله «اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناى نوترکیب» درست است.

(۲) این عبارت در رابطه با مرحله «وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان» درست است.

(۳) این عبارت در رابطه با مرحله «جداسازی قطعه‌ای از دنا» درست است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

منظور عبارت سؤال، پستانداران (شامپانزه) و پرندگان (کلاغ) است. جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان، پستانداران و گروهی از خزندگان، حفظ فشار خون در سامانه گردش آن‌ها را تسهیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این عبارت فقط در رابطه با پرندگان درست است. پستانداران فاقد کیسه‌های هوادار هستند.

(۲) این عبارت در رابطه با برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی درست است. این جانوران، نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می‌کنند.

(۳) طناب (نه طناب‌ها!) عصبی در مهره‌داران، پشتی است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۱۲، ۱۱۳)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

در نظام چندهمسری یک از والدین پرورش و نگهداری از زاده‌ها را انجام می‌دهد والد دیگر می‌تواند به‌طور غیرمستقیم کمک کند. در این جانوران والدی که بیشترین هزینه را می‌پردازد انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشتر پرندگان مانند قمری خانگی دارای نظام تک‌همسری هستند، اما طاووس نر دارای نظام چندهمسری است.

(۲) این عبارت درباره نوع خاصی از جیرجیرک که در کتاب درسی مطرح شده درست است؛ جیرجیرک‌هایی نیز هستند که جفت توسط جانور ماده انتخاب می‌شود.

(۳) در نظام جفت‌گیری تک‌همسری، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم یکسانی دارند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow V = \frac{J}{C} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{A} \cdot \text{s}} = \frac{\text{kgm}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$$

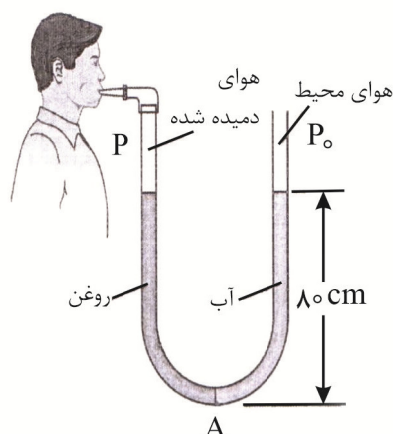
۴۷. گزینه ۱ درست است.

$$m_B = km_A \quad \text{نسبت } \frac{m_B}{m_A} \text{ را } k \text{ می‌نامیم پس:}$$

$$\rho_T = \frac{m_T}{V_T} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + km_A}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{km_A}{\rho_B}} = \frac{m_A(1+k)}{m_A(\frac{1}{\rho_A} + \frac{k}{\rho_B})} = \frac{1+k}{\frac{1}{\rho_A} + \frac{k}{\rho_B}} = \frac{1+k}{\frac{1}{1.2} + \frac{k}{1.6}} = 1.6$$

$$\rightarrow 1+k = \frac{1.6}{1.2} + \frac{k \times 1.6}{1.8} \rightarrow 1+k = \frac{4}{3} + \frac{8}{9}k \rightarrow \frac{1}{9}k = \frac{1}{3} \rightarrow k = 3$$

۴۸. گزینه ۳ درست است.



$$P_A = P + (\rho gh)_{\text{روغن}} = P_o + (\rho gh)_{\text{آب}} \rightarrow$$

$$P = P_o + (\rho gh)_{\text{آب}} - (\rho gh)_{\text{روغن}}$$

$$P_o = 76 \text{ cmHg} = 101325 \text{ Pa} \quad (\rho gh)_{\text{جیوه}} = (13500 \times 10 \times \frac{9.8}{1000}) = 102600 \text{ Pa}$$

$$(\rho gh)_{\text{آب}} = 1000 \times 10 \times \frac{80}{100} = 8000 \text{ Pa}$$

$$(\rho gh)_{\text{روغن}} = 750 \times 10 \times \frac{80}{100} = 6000 \text{ Pa}$$

$$P = 101325 + 8000 - 6000 = 103325 \text{ Pa}$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.

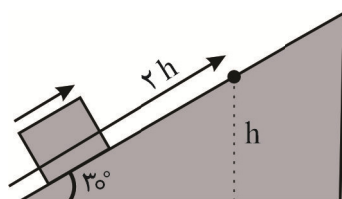
فرض می‌کنیم لکه روغن از یک لایه روغن تشکیل شده است، پس ارتفاع آن قطر یک مولکول روغن یعنی یک نانومتر است.



$$V = Ah \quad V = 1 \text{ mm}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3 \rightarrow 10^{-9} = A \times (10^{-9}) \rightarrow A = 1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$$

۵۰. گزینه ۳ درست است.

۵۱. گزینه ۱ درست است.



فرض کنیم جعبه تا ارتفاع h بالا می‌رود. زاویه سطح شیب‌دار ۳۰° است، پس طول سطح طی شده ۲ برابر ارتفاع است.

$$\Delta K = W_T = W_{mg} + W_N + W_{f_k} = (-mg\Delta h) + 0 + (-f_k d)$$

$$\rightarrow 0 - \frac{1}{2} \times m \times 6^2 = (-m \times 10 \times (+h)) + (-\frac{m \times 10}{10} \times 2h) \rightarrow$$

$$-18m = -10mh - 2mh \rightarrow h = \frac{18}{12} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ m} \rightarrow 2h = 3 \text{ m}$$

۵۲. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \rightarrow 45 = \frac{9}{5} \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 25^\circ \text{C}$$

$$\theta_r = \theta_1 + 25, \theta_r = 1.2 \theta_1 \rightarrow 0.2 \theta_1 = 25 \rightarrow \theta_1 = 125^\circ \text{C}$$

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 125 + 273 = 398 \text{ K}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

$$\rho_r = \rho_1(1 - \beta \Delta\theta) = 1000(1 - 0.3 \times 10^{-3} \times 50) = 1000 - 15 = 985 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

دمای تعادل را θ می‌نامیم.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + C_r \Delta\theta_r + m_3 c_3 \Delta\theta_3 = 0$$

$$\rightarrow 2 \times 420 \times (\theta - 90) + 840(\theta - 20) + 1 \times 4200(\theta - 20) = 0$$

از همه جمله‌ها یک ۸۴۰ ساده می‌کنیم

$$(\theta - 90) + (\theta - 20) + 5(\theta - 20) = 0 \rightarrow 7\theta = 210 \rightarrow \theta = 30^\circ \text{C}$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.

پس از پر شدن خازن جریان صفر می‌شود، پس ولتاژ باتری همان نیروی محرکه آن است.

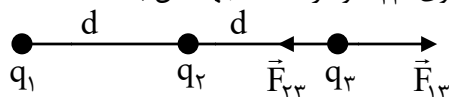
$$V = \varepsilon - Ir, I = 0 \rightarrow V = \varepsilon = 4V$$

$$\Delta q = CV = 1 \times 4 = 4 \text{ nC} = 4 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{4 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{10}$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.

شرط سؤال در صورتی برقرار می‌شود که اندازه نیروی $\vec{F}_{13}$ دو برابر اندازه نیروی $\vec{F}_{23}$ و در خلاف جهت آن باشد.

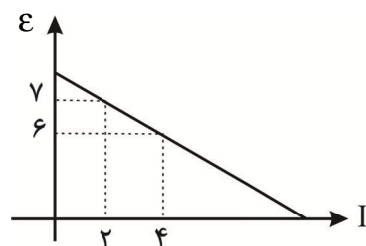


$$\frac{1}{2} = \frac{F_{23}}{F_{13}} = \frac{\frac{k |q_2| |q_3|}{(2d)^2}}{\frac{k |q_1| |q_3|}{d^2}} = \frac{4 |q_2|}{|q_1|} \rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{ناهمنام}} \frac{q_2}{q_1} = -\frac{1}{4}$$

۵۷. گزینه ۳ درست است.

فقط گزاره «ث» نادرست است.

۵۸. گزینه ۴ درست است.



$$V = \varepsilon - Ir$$

$$\left. \begin{array}{l} I_1 = 2A, V_1 = 7V \\ I_2 = 4A, V_2 = 6V \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \varepsilon = 8V \\ r = 0.5\Omega \end{array}$$

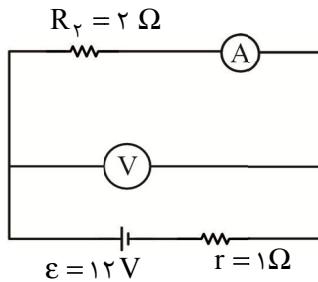
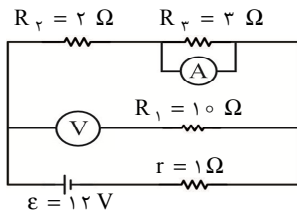
$$P_{\text{max}} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{8 \times 8}{4 \times 0.5} = \frac{64}{2} = 32 \text{ W}$$

۵۹. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{min}}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{min}}} = \frac{R = \rho \frac{L}{A}}{\rho \frac{L}{A}} = \frac{\rho \frac{5}{3 \times 4}}{\rho \frac{3}{4 \times 5}} = \frac{100}{36} = \frac{25}{9}$$

۶۰. گزینه ۱ درست است.

مقاومت R_3 که با آمپرسنج آرمانی موازی است حذف می شود مقاومت R_1 که با ولتسنج آرمانی متوالی است حذف می شود مدار ساده شده را رسم می کنیم.



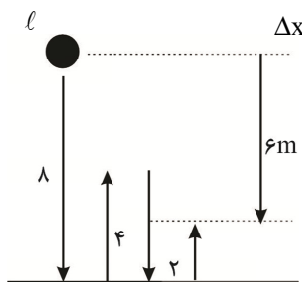
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{2 + 1} = 4 \text{ A}$$

$$V = \varepsilon - Ir = 12 - 4(1) = 8 \text{ V}$$

۶۱. گزینه ۳ درست است.

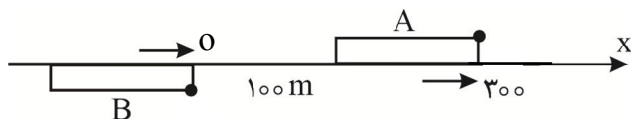
۶۲. گزینه ۳ درست است.

۶۳. گزینه ۴ درست است.



$$\ell = 8 + 4 + 4 + 2 = 18 \text{ m}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.



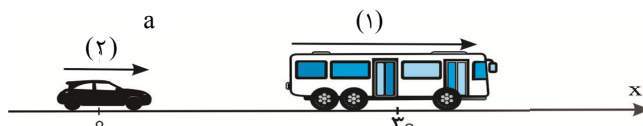
جلوی قطارهای A و B را به عنوان دو نقطه بررسی می کنیم. هنگامی که قطار B از قطار A به طور کامل جلو می زند، نقطه B از نقطه A، 300 m جلوتر است.

$$\begin{cases} x_A = vt + x_0 = 5t + 300 \\ x_B = vt + x_0 = 15t + 0 = 15t \end{cases} \quad x_B = x_A + 300$$

$$\rightarrow 15t = (5t + 300) + 300 \rightarrow 10t = 600 \rightarrow t = 60 \text{ s}$$

$$\Delta x_A = v_A \Delta t = 5 \times 60 = 300 \text{ m}$$

۶۵. گزینه ۲ درست است.



$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2}at^2 + 10t + 30$$

$$x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2}at^2 + 20t$$

$$\Delta x = 0 \rightarrow x_1 - x_2 = \frac{1}{2}at^2 + 10t + 30 - (\frac{1}{2}at^2 + 20t) = \frac{-(1+a)}{2}t^2 - 10t + 30 = 0$$

برای آنکه این دو اتومبیل تصادف نکنند باید معادله Δx ریشه نداشته باشد.

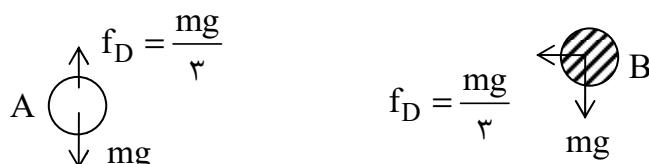
$$B^2 - 4AC = 0 \rightarrow 100 + 4 \times \left(\frac{1+a}{2}\right)(30) = 0 \rightarrow \frac{1+a}{2} = \frac{-5}{6}$$

$$1+a = \frac{-10}{6} \rightarrow a = \frac{-10}{6} - 1 = \frac{-16}{6} = \frac{-8}{3} \frac{m}{s^2} \rightarrow |a| = \frac{8}{3} \frac{m}{s^2}$$

روش دوم: سرعت نسبی

$$d = \frac{v_0^2}{2a} \rightarrow 30 = \frac{(10)^2}{2(a-1)} \rightarrow a-1 = \frac{5}{30} = \frac{5}{3} \rightarrow a = \frac{8}{3} \frac{m}{s^2}$$

۶۶. گزینه ۳ درست است.



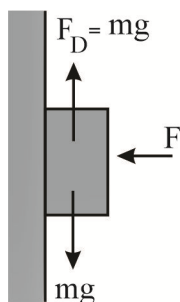
$$a_A = \frac{mg - \frac{mg}{3}}{m} = g - \frac{g}{3} = \frac{2}{3}g$$

$$a_B = \frac{\sqrt{(mg)^2 + \left(\frac{mg}{3}\right)^2}}{m} = \frac{mg\sqrt{1 + \frac{1}{9}}}{m} = \frac{\sqrt{10}}{3}g$$

$$\frac{a_A}{a_B} = \frac{\frac{2}{3}g}{\frac{\sqrt{10}}{3}g} = \frac{2}{\sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$

۶۷. گزینه ۲ درست است.

اگر نیروی F را ۲۵ درصد افزایش دهیم، نیروی N و در نتیجه نیروی اصطکاک هم ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.



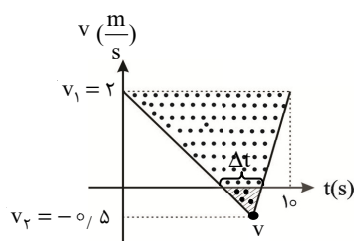
$$f'_D = \frac{125}{100} f_D = 1/25 mg$$

$$a' = \frac{F_{net}}{m} = \frac{mg - 1/25 mg}{m} = -0.25g = -2/5 \frac{m}{s^2}$$

$$d = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{9}{5} = 1.8 m$$

۶۸. گزینه ۱ درست است.

ابتدا نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم.



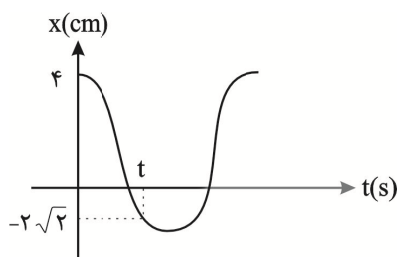
$$v = \frac{p}{m} = \frac{p}{2} \rightarrow v_1 = \frac{4}{2} = 2 \frac{m}{s}, v_2 = -\frac{1}{2} = -0.5 \frac{m}{s}$$

مثلث کوچک با مثلث بزرگ متشابه است.

$$\frac{\Delta t}{10} = \frac{1}{5} \rightarrow \Delta t = 2$$

$$\ell = s = \left| \frac{(-0.5)(2)}{2} \right| = 0.5 \Delta m$$

۶۹. گزینه ۴ درست است.

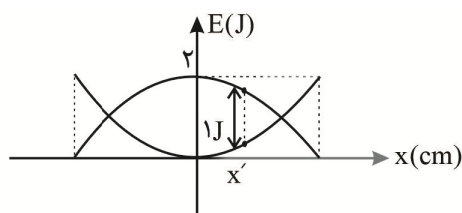


$$x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = 4 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = -2\sqrt{2} \rightarrow \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\rightarrow \frac{2\pi}{T} t = \frac{3\pi}{4} \rightarrow t = \frac{3}{8} T$$

۷۰. گزینه ۴ درست است.

انرژی‌های جنبشی و پتانسیل نوسانگر را در نقطه x' به ترتیب K و U می‌نامیم.



$$K + U = E = 2J, K - U = 1J \rightarrow K = 1.5J, U = 0.5J$$

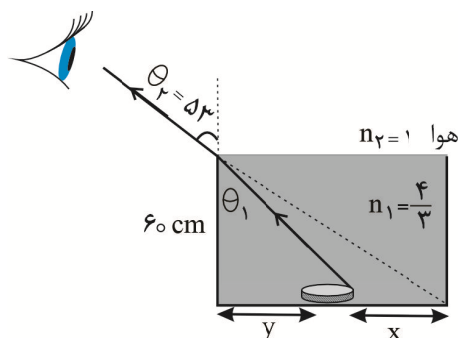
$$K = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow 1.5 = \frac{1}{2} \times 3 \times v^2 \rightarrow v^2 = 1 \rightarrow v = 1 \frac{m}{s}$$

۷۱. گزینه ۱ درست است.

$$\beta_r - \beta_l = 10 \log \frac{I_r}{I_l} = 10 \log \left(\left(\frac{A_r}{A_l} \right)^2 \times \left(\frac{d_l}{d_r} \right)^2 \right) = 10 \log (4 \times 4) = 10 \log 16$$

$$= 10 \log 2^4 = 40 \log 2 = 40 \times 0.3 = 12 \text{ dB}$$

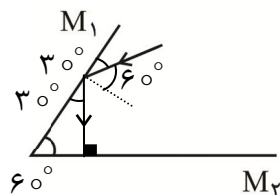
۷۲. گزینه ۴ درست است.



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow \frac{0.8}{\sin \theta_1} = \frac{4}{3}$$

$$\rightarrow \sin \theta_1 = 0.6 \rightarrow \theta_1 = 37^\circ$$

$$\frac{y}{60} = \frac{3}{4} \rightarrow y = 45 \text{ cm} \quad \frac{y+x}{60} = \frac{4}{3} \rightarrow x = 35 \text{ cm}$$



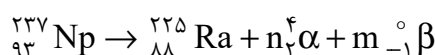
۷۳. گزینه ۱ درست است.

پرتو باید عمود بر سطح آینه M_2 باشد.

۷۴. گزینه ۳ درست است.

$$n_1 = \begin{cases} 6 \rightarrow 1 \\ 5 \rightarrow 1 \\ 4 \rightarrow 1 \\ 3 \rightarrow 1 \\ 2 \rightarrow 1 \end{cases} \quad n_2 = \begin{cases} 6 \rightarrow 3 \\ 5 \rightarrow 3 \\ 4 \rightarrow 3 \\ 6 \rightarrow 4 \\ 5 \rightarrow 4 \\ 6 \rightarrow 5 \end{cases} \quad \frac{n_2}{n_1} = \frac{6}{5}$$

۷۵. گزینه ۳ درست است.



$$237 = 225 + 4n \rightarrow 4n = 12 \rightarrow n = 3$$

$$93 = 88 + 2n - m \rightarrow m = 1 \quad m + n = 4$$

شیمی

۷۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا مجموع شمار اتمها در $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ برابر ۱۷ و مول الکترون مبادله شده به ازای تشکیل یک مول Ga_2O_3 برابر ۶ است.

گزینه (۲) درست است. مجموع شمار اتمها در $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ برابر ۲۰ و مول الکترون مبادله شده به ازای تشکیل یک مول Na_4SiO_4 برابر ۴ است.

گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا مجموع شمار اتمها در $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ برابر ۹ و مول الکترون مبادله شده به ازای تشکیل یک مول $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ برابر ۶ است.

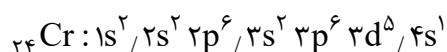
گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا مجموع شمار اتمها در $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ برابر ۹ و مول الکترون مبادله شده به ازای تشکیل یک مول MgCO_3 برابر ۲ است. (دهم - فصل ۳)

۷۷. گزینه ۱ درست است.

عدد اتمی عناصر A، B و D به ترتیب ۲۰ و ۲۴ و ۳۵ است. (${}_{35}\text{Br}$, ${}_{24}\text{Cr}$, ${}_{20}\text{Ca}$)

عبارت (الف) درست است. با افزودن CaCl_2 به مخلوط آب و صابون به دلیل تشکیل رسوب، پایداری مخلوط از بین می رود.

عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا در آرایش الکترونی ${}_{24}\text{Cr}$ هفت الکترون با $l=0$ وجود دارد.

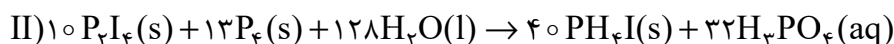
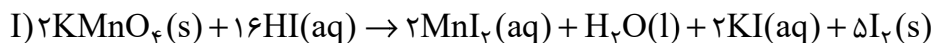


عبارت (پ) نادرست است؛ زیرا عدد اکسایش برم در $\text{Mg}(\text{BrO}_3)_2$ برابر +۵ است، در حالی که بالاترین عدد اکسایش این عنصر برابر +۷ است.

عبارت (ت) درست است. هر سه عنصر ${}_{20}\text{Ca}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{35}\text{Br}$ در دوره چهارم قرار دارند. انتظار داریم فلزات گروه ۱ و ۲ جدول دوره‌ای از فلزات واسطه کاهنده تر باشند؛ زیرا تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارند.

(دهم - فصل ۱ - دوازدهم - فصل ۱ و ۲)

۷۸. گزینه ۳ درست است.



مجموع ضرایب مواد در معادله (I): ۳۵

مجموع ضرایب مواد در معادله (II): ۲۲۳

پس اختلاف مجموع ضرایب مواد در دو معادله برابر ۱۸۸ است. (دهم - فصل ۲)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

مطلب ۱ نادرست است؛ زیرا در دوره چهارم جدول تناوبی نماد چهار عنصر Ca، Cr، Co و Cu با حرف C آغاز می‌شود که همگی فلز هستند.

مطلب ۲ نادرست است؛ زیرا در آرایش الکترونی $_{28}\text{Ni}^{2+}$ هشت الکترون با $l=2$ و دوازده الکترون با $l=1$ وجود دارد. تعداد عناصر دوره پنجم جدول تناوبی برابر ۱۸ است. مطلب ۳ درست است. جرم اتمی میانگین آهن برابر 55.8 می‌باشد:

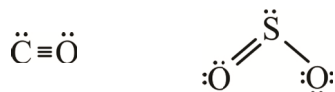
$$\bar{m} = \frac{(55 \times 80) + (59 \times 20)}{100} = 55.8$$

مطلب ۴ نادرست است؛ زیرا در طیف نشری خطی عناصر ^3Li و ^1H نوار آبی‌رنگ وجود دارد. (دهم - فصل ۱)

۸۰. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف درست است. He که در دستگاه MRI کاربرد دارد، ۷٪ گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و در زمان سوختن آن به همراه فرآورده‌های سوختن، مصرف‌نشده وارد هوا می‌شود. عبارت ب درست است. شکل B حسگر گاز CO را نشان می‌دهد که شمار پیوندهای کووالانسی آن با SO_2 برابر است.

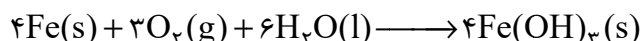


عبارت پ نادرست است؛ زیرا شکل C مدل فضا پرکن متان است.

عبارت ت نادرست است؛ زیرا N_2 و H_2 در دمای اتاق با جرقه و کاتالیزگر واکنش نمی‌دهند. (دهم - فصل ۲)

۸۱. گزینه ۴ درست است.

معادله زنگ زدن آهن پس از موازنه به صورت زیر در می‌آید:



در این معادله درمی‌یابیم که بر اثر اکسایش ۴ مول آهن (224g)، ۴ مول آهن (III) هیدروکسید (428g) ایجاد می‌شود یعنی با اکسایش ۴ مول آهن، 204 گرم افزایش جرم داریم.

$$\text{جرم اضافه شده} = 65.5 - 40 = 25.5\text{g}$$

$$25.5\text{g} \times \frac{4\text{mol Fe}}{204\text{g جرم افزایش}} \times \frac{56\text{g Fe}}{1\text{mol Fe}} = 28\text{g Fe}$$

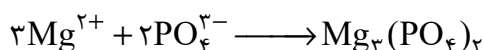
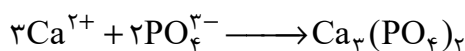
پس ۲۸ گرم از آهن دچار خوردگی شده است.

$$\text{Fe درصد خوردگی} = \frac{28\text{g}}{40\text{g}} \times 100 = 70$$

(دهم - فصل ۲)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} عامل سختی آب هستند و معادله واکنش آن‌ها با یون فسفات به صورت زیر است:



جرم یون فسفات مورد نیاز برای واکنش با هر یون به صورت زیر محاسبه می شود:

$$۱۵\text{kg آب} \times \frac{۰/۴\text{gCa}^{2+}}{۱\text{kg آب}} \times \frac{۱\text{molCa}^{2+}}{۴۰\text{gCa}^{2+}} \times \frac{۲\text{molPO}_4^{3-}}{۳\text{molCa}^{2+}} \times \frac{۹۵\text{gPO}_4^{3-}}{۱\text{molPO}_4^{3-}} = ۹/۵\text{gPO}_4^{3-}$$

$$۱۵\text{kg آب} \times \frac{۱/۳۵\text{gMg}^{2+}}{۱\text{kg آب}} \times \frac{۱\text{molMg}^{2+}}{۲۴\text{gMg}^{2+}} \times \frac{۲\text{molPO}_4^{3-}}{۳\text{molMg}^{2+}} \times \frac{۹۵\text{gPO}_4^{3-}}{۱\text{molPO}_4^{3-}} \cong ۵۳/۴۳\text{g}$$

$$\text{جرم فسفات} = ۹/۵ + ۵۳/۴۳ = ۶۲/۹۳$$

(دهم - فصل ۳)

۸۳. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه ها:

مطلب ۱ درست است. سالانه میلیون ها تن نمک خوراکی را با روش تبلور (که یک روش فیزیکی است) از آب دریا جداسازی و استخراج می کنند.

مطلب ۲ نادرست است؛ زیرا مولاریته محلول سرکه برابر است با: (استیک اسید: CH_3COOH)

$$\text{مولار} = \frac{۱۰\text{ad}}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰ \times ۵ \times ۱/۰۲}{۶۰} = ۰/۸۵\text{mol} \cdot \text{L}^{-۱}$$

مطلب ۳ درست است. از نظر انحلال پذیری در آب داریم:



منیزیم سولفات نمکی محلول در آب، کلسیم سولفات کم محلول و باریم سولفات نامحلول در آب است.

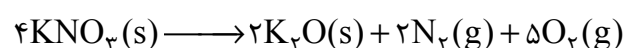
مطلب ۴ درست است. اگر جرم برابر از اتانول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) و استون ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) را با هم مخلوط کنیم، استون مول کمتری دارد و حل شونده است. (اتانول حلال است.) (دهم - فصل ۳)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

با سرد کردن محلول از دمای ۴۹°C به ۲۸°C انحلال پذیری KNO_3 از ۸۰ به ۴۰ می رسد، یعنی به ازای ۱۸۰ گرم محلول ۴۰ گرم رسوب ایجاد می شود.

$$۲۷\text{g محلول} \times \frac{۴۰\text{g رسوب}}{۱۸۰\text{g محلول}} = ۶\text{g رسوب}$$

۶ گرم KNO_3 طبق معادله زیر تجزیه می شود:



$$۶\text{gKNO}_3 \times \frac{۱\text{molKNO}_3}{۱۰۱\text{gKNO}_3} \times \frac{۷\text{mol گاز}}{۴\text{molKNO}_3} \times \frac{۴۰\text{L}}{۱\text{mol گاز}} \cong ۴/۱۶\text{L گاز}$$

(دهم - فصل ۲ و ۳)

۸۵. گزینه ۱ درست است.

ابتدا مول حل شونده در هر محلول را به دست می آوریم:

$$۱\text{ مول} = ۰/۰۵ \times ۰/۱ = ۰/۰۰۵$$

$$۲\text{ مول} = ۰/۰۵ \times ۰/۴ = ۰/۰۲$$

برای توقف اسمز باید غلظت دو محلول یکسان شود؛ پس مولکول های آب از محلول رقیق تر به محلول غلیظ تر انتقال می یابند.

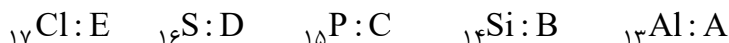
$$M_1 = M_2 \Rightarrow \frac{۰/۰۰۵}{(۵۰-x) \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۰/۰۲}{(۵۰+x) \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow x = ۳۰$$

پس ۳۰mL آب از محلول رقیق تر کاسته و ۳۰mL آب به محلول غلیظ تر افزوده می شود؛ پس اختلاف حجم محلول ها ۶۰mL خواهد شد. (دهم - فصل ۳)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

$$Z + (Z + 1) + (Z + 2) + (Z + 3) + (Z + 4) = 75 \Rightarrow Z = 13$$

پس عناصر معرفی شده در تست عبارت‌اند از:



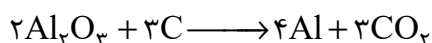
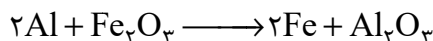
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) درست است. آلومینیوم جزو هشت عنصر فراوان تر کره زمین است که ترکیب $\text{Al}(\text{OH})_3$ به عنوان ضد اسید کاربرد دارد.عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا ${}_{14}\text{Si}$ به صورت خالص در طبیعت وجود ندارد و اغلب به شکل ترکیب اکسیژن دار مثل SiO_2 یافت می شود.عبارت (پ) درست است. فسفر در دمای اتاق به آسانی با اکسیژن ترکیب می شود؛ زیرا E_a کمی دارد. همچنین رادیو ایزوتوپ فسفر در ایران تولید می شود.عبارت (ت) نادرست است؛ زیرا نقطه جوش H_2S از CCl_4 کمتر است. H_2S در دمای اتاق حالت گاز و CCl_4 حالت مایع دارد.

عبارت (ث) درست است. کلر در دمای اتاق (و در دماهای بالاتر) با هیدروژن ترکیب می شود. (یازدهم - فصل ۱)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

معادله موازنه شده واکنش ها به صورت زیر است:



$$14000 \text{ kg Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{3 \text{ mol C}}{4 \text{ mol Al}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{100}{75} = 3000 \text{ kg}$$

$$\text{تعداد آند گرافیتی} = \frac{3000 \text{ kg}}{80 \text{ kg}} = 37.5$$

پس حداقل ۳۸ آند گرافیتی باید به کار ببریم. (یازدهم - فصل ۱)

۸۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا فرمول مولکولی ترکیب B به صورت C_8H_{12} و فرمول مولکولی ۱-اوکتین C_8H_{14} است.

(۲) درست است. نام آیوپاک ترکیب A «۳، ۴ و ۶-تری متیل نونان» است که مجموع اعداد به کار رفته در نام آن برابر ۱۳ است.

(۳) نادرست است؛ زیرا ترکیب A دارای ۴ گروه CH_3 و «۴-اتیل هپتان» دارای ۵ گروه CH_3 است.(۴) نادرست است؛ زیرا ترکیب B با دو مول Br_2 واکنش می دهد، اما محصول واکنش هیدروکربن نیست؛ زیرا هیدروکربن ها فقط از کربن و هیدروژن تشکیل می شوند. (یازدهم - فصل ۱)

۸۹. گزینه ۴ درست است.

در سامانه های دو جزئی برای تعیین دمای تعادل از رابطه $Q_1 = -Q_2$ استفاده می کنیم.

$$A: 100 \times 4.2 \times (\theta_f - 15) = -20 \times 0.84 \times (\theta_f - 5) \Rightarrow \theta_f \cong 11.92^\circ \text{C}$$

$$B: 500 \times 4.2 \times (\theta_f - 15) = -20 \times 0.84 \times (\theta_f - 5) \Rightarrow \theta_f \cong 14.36^\circ \text{C}$$

$$\frac{\Delta\theta(A)}{\Delta\theta(B)} = \frac{15 - 11.92}{15 - 14.36} = \frac{3.08}{0.64} = 4.81$$

(یازدهم - فصل ۲)

۹۰. گزینه ۱ درست است.

برای حل این تست طبق قانون هس باید واکنش اول را در $\frac{1}{2}$ ضرب کرده، واکنش سوم را معکوس و در $\frac{1}{3}$ ضرب کنیم. واکنش دوم را نیز معکوس و در $\frac{1}{6}$ ضرب می‌کنیم. با جمع ΔH این سه واکنش را خواهیم داشت:

$$\Delta H_{\text{کل}} = \left(-23 \times \frac{1}{2}\right) + \left(+39 \times \frac{1}{6}\right) + \left(-18 \times \frac{1}{3}\right) = -11 \text{ kJ}$$

(یازدهم - فصل ۲)

۹۱. گزینه ۱ درست است.

واکنش در ثانیه ۵۰ به پایان می‌رسد، جرم CO_2 آزاد شده در این مدت برابر است با:

$$\text{جرم CO}_2 = 65/98 - 64/50 = 1/48 \text{ g CO}_2$$

$$1/48 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} \cong 0/067 \text{ mol HCl}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{0/067 \text{ mol}}{\frac{5}{6} \text{ min}} \cong 0/08 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

جرم CaCO_3 مصرف‌شده در واکنش برابر است با:

$$1/48 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 3/36 \text{ g}$$

$$\text{جرم هر قطعه} = \frac{3/36}{5} = 0/672 \text{ g}$$

(یازدهم - فصل ۲)

۹۲. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) نادرست است؛ زیرا ترکیب A بنزالدهید نام دارد. (ترکیب B که بنزوئیک اسید نام دارد برای کاهش سرعت فساد مواد غذایی به کار می‌رود).

عبارت (ب) درست است. محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با اسیدهای آلی بر اثر گرم شدن به سرعت بی‌رنگ می‌شود. عبارت (پ) نادرست است؛ زیرا ترکیب C و ۱- هگزانول با هم ایزومر هستند. اما ۱- هگزانول نقطه جوش بالاتری دارد. (به دلیل پیوند هیدروژنی) بنابراین بخار ۱- هگزانول نسبت به ترکیب C آسان‌تر مایع می‌شود.

عبارت (ت) نادرست است؛ زیرا ترکیب D دارای گروه عاملی آمید ($\text{C}-\text{N}$) نیست.

عبارت (ث) درست است. D گروه آمین دارد، پس می‌تواند با کربوکسیلیک اسید واکنش دهد. همچنین حدود ۲۶/۲ درصد جرمی ترکیب B را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{32}{122} \times 100 \cong 26/2$$

(یازدهم - فصل ۲)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی مطالب:

مطلب ۱ درست است.

$$6/4 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{a \text{ mol A}}{2 \text{ mol SO}_3} = 0/04 \Rightarrow a = 1$$

پس نمودار داده‌شده مربوط به گاز اکسیژن است.

مطلب ۲ درست است. در دقیقه اول واکنش مقدار O_2 از $0/04$ به $0/01$ مول کاهش یافته است؛ پس ۷۵ درصد آن مصرف شده است.

مطلب ۳ نادرست است؛ زیرا سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف O_2 برابر است.

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{0/04 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 120 \text{ s}} = 1/66 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

مطلب ۴ درست است. با کاهش فشار در این سامانه سرعت واکنش کاهش یافته و مدت زمان انجام واکنش بیشتر می شود.

(یازدهم - فصل ۲)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

- عبارت اول درست است. ناپروکسن دارای گروه های عاملی اتری و کربوکسیل است.

- عبارت دوم درست است. در این ترکیب دو گروه CH_3 وجود دارد. کربن یکی از این گروه ها دارای عدد اکسایش ۳- و کربن دیگری که به اکسیژن متصل است عدد اکسایش ۲- دارد.

- عبارت سوم درست است. فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{14}O_2$ است.

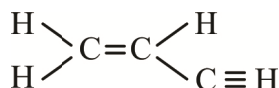
- عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا این ترکیب فقط یک گروه عاملی کربوکسیل دارد و برای واکنش تولید پلی استر مناسب نیست.

- عبارت پنجم درست است. پنج اتم کربن در این ترکیب به هیدروژن متصل نیستند. (یازدهم - فصل ۳)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی مطالب:

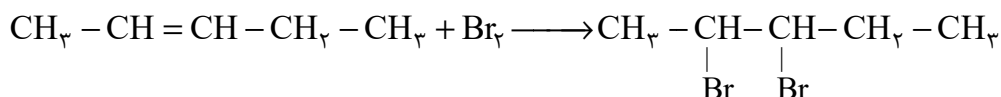
مطلب ۱ نادرست است؛ زیرا مونومر B دارای ۹ پیوند کووالانسی است.



مطلب ۲ نادرست است؛ زیرا مونومر سازنده پلیمر A، ۲- پنتن نام دارد.

مطلب ۳ نادرست است؛ زیرا پلی وینیل کلرید در ساخت کیسه خون و پلی پروپن در ساخت سرنگ کاربرد دارد.

مطلب ۴ درست است.



۲ و ۳- دی برموپنتان

(یازدهم - فصل ۳)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

غلظت H^+ در محلول نیترو اسید 2×10^{-2} مولار است.

$$[H^+] = 10^{-1/2} = 3 \times 10^{-2}$$

$$4 \times 10^{-4} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}}{[HNO_2]} \Rightarrow [HNO_2] = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

غلظت تعادلی فورمیک اسید برابر $0/2$ مولار است.

$$8 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0/2} \Rightarrow [H^+] = 0/004 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

غلظت آنیون هر محلول با غلظت H^+ برابر است:

$$2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol NO}_2^-}{\text{L}} \times 1 \text{ L} \times \frac{46 \text{ g NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 0/92 \text{ g}$$

$$4 \times 10^{-3} \frac{\text{mol HCOO}^-}{\text{L}} \times 1 \text{ L} \times \frac{45 \text{ g HCOO}^-}{1 \text{ mol HCOO}^-} = 0/18 \text{ g}$$

$$\text{تفاوت جرم آنیون ها} = 0/92 - 0/18 = 0/74 \text{ g}$$

(دوازدهم - فصل ۱)

۹۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا غلظت دو محلول را به دست می آوریم:

$$n_{HA} = \frac{m_{HA}}{M_{HA}} = \frac{40 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$$

$$n_{HB} = \frac{m_{HB}}{M_{HB}} = \frac{18 \text{ g}}{72 \text{ g/mol}} = 0.25 \text{ mol}$$

از آنجایی که pH دو محلول برابر است؛ پس اسید HA که غلظت کمتری دارد قوی تر است. عبارت (الف) درست است. رسانایی دو محلول برابر است؛ زیرا غلظت یون ها یکسان است و به دلیل آنکه HA اسید قوی تری است K_a بزرگ تری دارد. عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا نسبت درجه یونش HB به HA برابر است با:

$$\frac{\alpha_{HB}}{\alpha_{HA}} = \frac{M_{HA}}{M_{HB}} = \frac{40}{72} = \frac{5}{9}$$

عبارت (پ) درست است. از آنجا که غلظت محلول HB بیشتر است، حجم گاز H_2 تولید شده از واکنش منیزیم با این فلز بیشتر است.

عبارت (ت) نادرست است؛ زیرا غلظت مولکول های یونیده نشده در محلول HB بیشتر است؛ زیرا اسید ضعیف تری است. (دوازدهم - فصل ۱)

۹۸. گزینه ۲ درست است.

$$n_{Ba(OH)_2} = \frac{m_{Ba(OH)_2}}{M_{Ba(OH)_2}} = \frac{342 \text{ g}}{171 \text{ g/mol}} = 2 \text{ mol}$$

$$[OH^-] = M \cdot n \cdot \alpha = 10^{-3} \times 2 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$$

$$pH = -\log 5 \times 10^{-12} = 12 - 0.7 = 11.3$$

برای آنکه pH محلول آمونیاک با pH محلول باریوم هیدروکسید برابر شود، غلظت OH^- در آن باید 2×10^{-3} مولار شود.

$$[OH^-] = 2 \times 10^{-3} = M \times 0.001 \Rightarrow M = 2 \text{ mol/L}$$

$$n_{NH_3} = \frac{m_{NH_3}}{M_{NH_3}} = \frac{17 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$$

(دوازدهم - فصل ۱)

۹۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی مطالب:

مطلب ۱ نادرست است. شکل نمی تواند مربوط به سلول پتاسیم و روی باشد، زیرا در این صورت تغییر غلظت یون (K^+) باید دو برابر تغییر غلظت یون کاتد (Zn^{2+}) باشد.

مطلب ۲ درست است. شکل می تواند مربوط به سلول (منیزیم - نقره) باشد. اگر کروم جایگزین منیزیم شود به دلیل تغییر بار کاتیون شیب نمودارها تغییر می کند.

مطلب ۳ نادرست است؛ زیرا emf سلول گالوانی مس - نقره کمتر از یک ولت است.

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0.8 - 0.34 = 0.46 \text{ V}$$

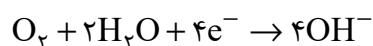
مطلب ۴ نادرست است؛ زیرا در سلول گالوانی کاتیون ها از طریق دیواره متخلخل به سمت کاتد و آنیون ها به سمت آند حرکت می کنند. (دوازدهم - فصل ۲)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت ۱ درست است. شکل (۱) می تواند مربوط به حلی و شکل (۲) می تواند مربوط به آهن سفید باشد.

عبارت ۲ درست است. نیم واکنش کاهش در خوردگی به صورت زیر است:



عبارت ۳ نادرست است. محلول نمک‌های B را نمی‌توان در ظرفی از فلز C نگهداری کرد؛ زیرا قدرت کاهندگی C از B بیشتر است و با محلول نمک‌های آن واکنش می‌دهد.

عبارت ۴ درست است. قدرت کاهندگی A از B و C بیشتر است؛ پس اگر قطعه‌ای (تیغه‌ای) از A را در محلولی از نمک‌های C قرار دهیم واکنش انجام می‌شود و دمای محلول افزایش می‌یابد. (دوازدهم - فصل ۲)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

جرم نقره به کار رفته در آبکاری برابر است با: $(Ag^+ + e^- \rightarrow Ag)$

$$509 - 500 = 9g$$

$$9g Ag \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108g Ag} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Ag}} = \frac{1}{12} \text{ mole}^-$$

در سلول سوختی متان $(CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O)$ به ازای ۲ مول اکسیژن ۸ مول الکترون از مدار عبور می‌کند.

$$\frac{1}{12} \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{8 \text{ mole}^-} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100}{80} = 0.58 \text{ LO}_2$$

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) درست است. مدل دریای الکترونی برخی خواص فیزیکی فلزات همچون رسانایی الکتریکی را توجیه می‌کند؛ اما قادر به توجیه رفتارهای شیمیایی نیست.

عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا نقطه ذوب $CaCl_2$ از $CaBr_2$ بیشتر است.

عبارت (پ) نادرست است؛ زیرا در سیلیس هر اتم Si با چهار پیوند به چهار اکسیژن متصل است.

عبارت (ت) نادرست است؛ زیرا گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است. (دوازدهم - فصل ۳)

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

مقایسه‌های (الف) و (پ) درست هستند.

عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا شعاع Cl^- از شعاع O^{2-} بزرگ‌تر است.

عبارت (ت) نادرست است؛ زیرا آنتالپی فروپاشی AlF_3 از MgO بزرگ‌تر است. (دوازدهم - فصل ۳)

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. با کاهش دما در تعادل‌های گرماده، واکنش در جهت رفت جابه‌جا شده و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(۲) نادرست است؛ زیرا با افزایش حجم سامانه‌های تعادلی، غلظت همه گونه‌های گازی کاهش می‌یابد.

(۳) درست است. با افزودن O_2 به تعادل (II) واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت SO_2 کاهش و غلظت SO_3 افزایش می‌یابد.

(۴) درست است. تعادل I گرماگیر است و در آن مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده از فرآورده بیشتر است.

(دوازدهم - فصل ۴)

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

A: پارازایلن B: ترفتالیک اسید C: اتن

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) درست است. اتن و پارازایلن برخلاف ترفتالیک اسید به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست می‌آید.

عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا استفاده از O_2 و کاتالیزگر به جای محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات از نظر بازدهی مناسب‌تر است.

عبارت (پ) درست است. در تبدیل اتن به اتیلن گلیکول عدد اکسایش اتم‌های کربن از -۲ به -۱ می‌رسد.

عبارت (ت) نادرست است؛ زیرا مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در پارازایلن (C_8H_{10}) برابر -۱۰ و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در نفتالن $(C_{10}H_8)$ برابر -۸ است. (دوازدهم - فصل ۴)

۱۰۶. گزینه ۲ درست است.

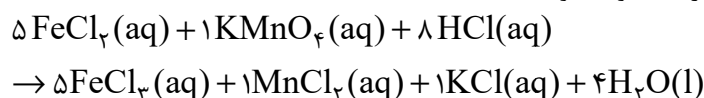
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (اول) نادرست است. زیرا نیتینول آلیاژ نیکل و تیتانیوم است. (نیکل روکش شده با تیتانیوم نیتینول نیست).
 عبارت (دوم) درست است. در بین عناصر جدول Li کاهنده‌ترین و F_2 اکسندترین عنصر است.
 عبارت (سوم) درست است. در OBr_2 بار جزئی اتم اکسیژن منفی و در OF_2 بار جزئی اتم اکسیژن مثبت است.
 عبارت (چهارم) نادرست است؛ زیرا آنتالپی فروپاشی Al_2O_3 از AlF_3 بیشتر است. (دوازدهم - فصل ۳)

۱۰۷. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. مجموع ضرایب مواد پس از موازنه برابر ۲۵ خواهد بود.

(۲) نادرست است؛ زیرا Fe^{2+} کاهنده و MnO_4^- اکسند است.

(۳) نادرست است؛ زیرا با انجام واکنش شمار یون‌های محلول کاهش و رسانایی محلول کم می‌شود.

(۴) نادرست است؛ زیرا افزودن $NaOH$ به فرآورده‌ها باعث ایجاد رسوب $Fe(OH)_3$ می‌شود.

(یازدهم - فصل ۱، دوازدهم - فصل ۲)

۱۰۸. گزینه ۴ درست است.

جرم CO جذب شده $= 5/99 - 0/61 = 5/38g$ جرم NO جذب شده $= 1/04 - 0/04 = 1g$

$$100km \times \frac{5/38g CO}{1km} \times \frac{1mol CO}{28g CO} \times \frac{566kJ}{2mol CO} \cong 5437kJ$$

$$100km \times \frac{1g NO}{1km} \times \frac{1mol NO}{30g NO} \times \frac{180kJ}{2mol NO} = 300kJ$$

گرمای آزاد شده $= 5437 + 300 = 5737kJ$

(دوازدهم - فصل ۴)

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا جرم مولی ترکیب حاصل از واکنش A و E با جرم مولی ترکیب حاصل از C و D با هم برابر است.(۲) نادرست است؛ زیرا از ترکیب C و D اتیل پنتانوات ایجاد می‌شود. عامل طعم و بوی موز پنتیل اتانوات است.

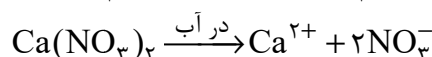
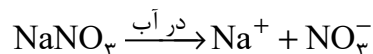
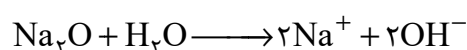
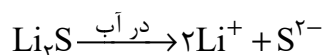
(۳) درست است. در شمار کربن برابر، نقطه جوش کربوکسیلیک اسید از الکل بالاتر است. الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدهای دارای یک تا سه کربن به هر نسبت در آب حل می‌شوند.

(۴) نادرست است؛ زیرا اختلاف فرمول مولکولی A و C به صورت C_2H_4 است. فرمول مولکولی اتان C_2H_6 است.

(یازدهم - فصل ۳)

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.

محلولی که از انحلال آن در آب یون‌های بیشتری وارد آب شود، رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت:



(ترکیبی دوازدهم فصل ۱ - دهم فصل ۳)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$x^2 + 7x + 2 = 0 \rightarrow S = \alpha + \beta = -7, \quad p = \alpha \times \beta = 2, \quad x^2 = -7x - 2$$

$$\frac{\alpha^2 \beta + \beta^2 \alpha}{(\alpha^2 + 7\alpha + 2)(\beta^2 + 7\beta + 2)} = \frac{\alpha \beta (\alpha^2 + \beta^2)}{(-7\alpha - 2 + 7\alpha + 2)(-7\beta - 2 + 7\beta + 2)} = \frac{\alpha \beta (\alpha^2 + \beta^2)}{\alpha \beta - (\alpha + \beta) + 1}$$

$$\frac{2 \times (49 - 4)}{2 - (-7) + 1} = \frac{90}{10} = 9$$

۱۱۲. گزینه ۳ درست است.

تابع $f(x)$ را به صورت:

$$f(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - 1 + a$$

$$f(x) = (x+1)^3 + a - 1, \quad (f + f^{-1})(-1) = f(-1) + f^{-1}(-1)$$

$$\begin{cases} f(-1) = a - 1 \\ f^{-1}(-1) \Rightarrow \text{ } \end{cases}$$

$$\begin{cases} f^{-1}(-1) \Rightarrow \text{ } \end{cases} = (x+1)^3 + a - 1 \rightarrow (x+1)^3 = -a \quad x+1 = \sqrt[3]{-a} \quad x = \sqrt[3]{-a} - 1$$

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

$$\begin{matrix} \downarrow & & \downarrow \\ a - 1 & + & \sqrt[3]{-a} - 1 = -1 \end{matrix}$$

$$a + \sqrt[3]{-a} = 0 \rightarrow \sqrt[3]{-a} = -a \xrightarrow{\text{توان}} 3$$

$$\cancel{a} = \cancel{a}^3 \rightarrow a - a^3 = 0 \rightarrow a(1 - a^2) = 0 \rightarrow a = 0 \text{ یا } 1 \text{ یا } -1$$

$$\text{صفر} = 0 + 1 + (-1) = \text{مجموع مقادیر}$$

۱۱۳. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{2x+1}{x^2+x} = \frac{1}{2}$$

$$x^2 + x = 4x + 2 \rightarrow x^2 - 3x - 2 = 0$$

هر دو ریشه قابل قبول اند چون مخرج ها را صفر نمی کنند. مجموع جواب های معادله $S = -\frac{b}{a} = 3$ است.

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

عبارت $-x^2 - x - 1$, $-(x^2 + 1)$ همواره نامثبت و عبارت $|x| + 1$ همواره مثبت است، پس کافی است عبارت $9x^2 + (2m+3)x + m^2$ همواره مثبت باشد.

$$\Delta = (2m+3)^2 - 36m^2 = (2m+3-6m)(2m+3+6m) = (-4m+3)(8m+3) < 0$$

$$\begin{array}{c|ccc} m & & -\frac{3}{4} & \frac{3}{8} \\ \hline \Delta & - & \circ & + & \circ & - \end{array} \Rightarrow m \notin \left[-\frac{3}{4}, \frac{3}{8} \right]$$

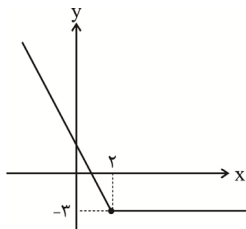
$$\text{بنابراین } a - b = \frac{3}{4} - \left(-\frac{3}{8}\right) = \frac{9}{8} \text{ است.}$$

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

با دقت به اینکه $\sqrt{A^2} = |A|$ ضابطه f به صورت زیر در می آید:

$$f(x) = |x - 2| - (x + 1)$$

که برای $x > 2$ و $x < 2$ در دو حالت قدمطلق را بر می داریم. $f(x) = \begin{cases} -3, & x \geq 2 \\ -2x + 1, & x < 2 \end{cases}$ و نمودار آن به صورت روبه رو است:



پس f در بازه $(-\infty, 2]$ و هر زیرمجموعه آن اکیداً نزولی است.

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

$$\left. \begin{aligned} (5 \div 4)^a &= \left(\frac{1}{25}\right)^a = 5^{-2a} \\ 2\sqrt[5]{32} &= 2 \times 2^{\frac{5}{5}} = 2^1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 5^{-2a} = 2^{\frac{13}{8}}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^b = 25 \Rightarrow 2^{-b} = 5^2 \Rightarrow 5 = \sqrt{2^{-b}} = 2^{\frac{-b}{2}}$$

$$5^{-2a} = \left(2^{\frac{-b}{2}}\right)^{-2a} = 2^{ab} = 2^{\frac{13}{8}} \Rightarrow ab = \frac{13}{8}$$

$$\frac{112}{26} \times ab = \frac{112}{26} \times \frac{13}{8} = 7 \rightarrow \log_{49}^7 = \frac{1}{2}$$

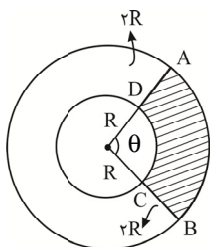
۱۱۷. گزینه ۳ درست است.

اگر تابعی به فرم $y = \frac{ax^n bx^{n-1} + \dots}{a'x^n + b'x^{n-1} + \dots}$ تابع ثابت $y = k$ باشد آنگاه $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \dots = k$ ضابطه تابع می باشد بنابراین:

$$\frac{a+2}{a} = \frac{3}{1} = \frac{2c-1}{4} \rightarrow \begin{cases} \frac{a+2}{a} = \frac{3}{1} \rightarrow a=1 \\ \frac{2c-1}{4} = \frac{3}{1} \rightarrow c = \frac{13}{2} \end{cases}$$

$$\text{حاصل} \frac{-2a}{-3a+2c} = \frac{-2}{10} \text{ می باشد.}$$

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.



$$S_1 = 9S_2 \rightarrow \pi R_1^2 = 9 \times \pi R_2^2$$

$$\frac{R_1}{R_2} = 3 \rightarrow \text{پس شعاع دایره بزرگ تر}$$

۳ برابر شعاع دایره کوچک تر است.

$$\widehat{AB} + \widehat{CD} + BC + AD = 2R\theta + R\theta + 2R + 2R = 4R\theta + 4R = 4R(1+\theta)$$

$$\frac{\text{محیط رنگی}}{\text{محیط دایره کوچک}} = \frac{3}{1} = \frac{4R(1+\theta)}{2\pi R} \quad 2\pi = 2(1+\theta) \quad 2\pi = 2 + 2\theta \rightarrow \theta = \frac{2\pi - 2}{2}$$

$$\theta = \frac{3 \times 3.14 - 2}{2} = 3.71 \text{ rad}$$

$$\Rightarrow 3.71 \times \frac{180}{\pi} \approx 212^\circ \text{ تبدیل درجه به رادیان}$$

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

با توجه به ناحیه‌ها و تغییر نسبت در حضور $\frac{\pi}{2}$ داریم:

$$\frac{\overbrace{\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha)}^{\text{دوم}} + \overbrace{\cos(\alpha - \frac{\pi}{2})}^{\text{چهارم}}}{\underbrace{\sin(\pi + \alpha)}_{\text{سوم}} - \underbrace{\cos(\alpha - \pi)}_{\text{سوم}}} = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{-\sin \alpha + \cos \alpha} = 4$$

طرفین وسطین:

$$\cos \alpha + \sin \alpha = -4 \sin \alpha + 4 \cos \alpha \Rightarrow 5 \sin \alpha = 3 \cos \alpha \Rightarrow \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{5}{3}$$

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

با توجه به رابطه $1 + \cos u = 2 \cos^2 \frac{u}{2}$ می‌توان نوشت:

$$2 \cos^2 \frac{x}{2} \times 2 \cos^2 \frac{x}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\cos^2 \frac{x}{2} \times \cos^2 \frac{x}{4} = \frac{1}{16} \xrightarrow{\times \sin^2 \frac{x}{4}}$$

$$\cos^2 \frac{x}{2} \times \sin^2 \frac{x}{4} \times \cos^2 \frac{x}{4} = \frac{1}{16} \times \sin^2 \frac{x}{4}$$

$$\cos^2 \frac{x}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times \sin \frac{x}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \sin^2 \frac{x}{2} \times \cos^2 \frac{x}{2} = \frac{1}{16} \times \sin^2 \frac{x}{4}$$

$$\frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{2} \times \sin x\right)^2 = \frac{1}{16} \times \sin^2 \frac{x}{4}$$

$$\sin^2 x = \sin^2 \frac{x}{4} \rightarrow x = k\pi \pm \frac{x}{4}$$

$$\begin{cases} x + \frac{x}{4} = k\pi \rightarrow \frac{5x}{4} = k\pi \rightarrow x = \frac{4k\pi}{5} \\ x - \frac{x}{4} = k\pi \rightarrow \frac{3x}{4} = k\pi \rightarrow x = \frac{4k\pi}{3} \end{cases}$$

k	۰	۱	۲	۳
x	۰	$\frac{4\pi}{5}$	$\frac{8\pi}{5}$	$\frac{12\pi}{5}$

k	۰	۱	۲
x	۰	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{8\pi}{3}$

جواب‌ها $\left\{ 0, \frac{4\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}, \frac{4\pi}{3} \right\}$ است.

تعداد جواب‌ها ۴ تا می‌باشد.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$y = a + \sin\left(\frac{\pi}{2} + b\pi x\right)$$

$$y = a + \cos(b\pi x)$$

$$2T = 4 \rightarrow T = 2$$

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} \rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{1} \rightarrow |b| = 1$$

$$b = \pm 1$$

$$\max = 3 = a + 1 \rightarrow a = 2$$

$$a + b = 2 \pm 1 = 3 \text{ یا } 1$$

۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

از قاعده هوییتال استفاده می کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - 2}{\sqrt[3]{x} - 1} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 3}}}{\frac{1}{3\sqrt[2]{x^2}}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2}$$

جواب حد $\frac{3}{2}$ است.

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

ابتدا حد تابع $f(x)$ را در $+\infty$ محاسبه می کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^2 - 5x + 6} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2(x^2 - 5x + 6) + 13x - 11}{x^2 - 5x + 6} =$$

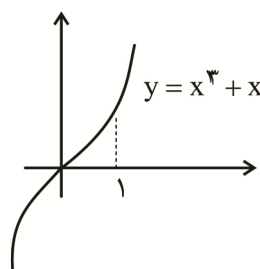
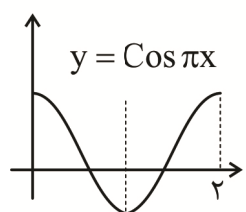
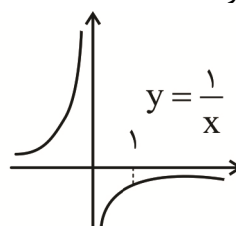
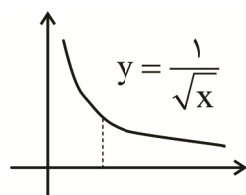
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} 2 + \frac{13x - 11}{x^2 - 5x + 6} = 2 + 0^+ = 2^+$$

کافی است برای محاسبه مقدار حد تابع $y = f \circ f(x)$ در $+\infty$ ، حد راست تابع $f(x)$ را در $X = 2$ محاسبه کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f \circ f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x^2 + 3x + 1}{(x-2)(x-3)} = \frac{15}{0^+ \times -1} = \frac{15}{0^-} = -\infty$$

۱۲۴. گزینه ۳ درست است.

برای اینکه تابع $y = [f(x)]$ در $X = 1$ فقط از چپ پیوسته باشد، به شرط پیوسته بودن خود تابع در $X = 1$ ، باید تابع f در همسایگی $X = 1$ اکیداً نزولی باشد و مقدار $f(1)$ عددی صحیح باشد.
با توجه به نمودارهای توابع زیر:



فقط تابع $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ در همسایگی $X = 1$ اکیداً نزولی است.

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

ضابطه تابع f را ساده تر می نویسیم و سپس وارون آن را مشخص می کنیم.

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

اکنون برای به دست آوردن $g(x) = f^{-1}(x) + f(x+1) - x$ باید $y = f^{-1}(x)$ را بیابیم.

$$y = x^3 - 2 \Rightarrow y + 2 = x^3 \Rightarrow \sqrt[3]{y+2} = x \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+2}$$

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

$$g'(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{(x+2)^2}} + 3x^2 + 2x + 2$$

اکنون شیب خط مماس را می یابیم:

$$m = g^{-1}(-1) = \frac{1}{3} + 3 - 6 + 2 = -\frac{2}{3}$$

۱۲۶. گزینه ۴ درست است.

ریشه های درجه یک عبارت داخل قدرمطلق $x=0$ و $x=4$ است. با توجه به مفروضات سؤال نقطه مورد نظر $x=4$ است.

$$f'_+(4) = \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{(x-2)|x^2-4x|-0}{x-4} = \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{(x-2)x(x-4)}{x-4} \\ = \lim_{x \rightarrow 4^+} x(x-2) = 4 \times 2 = 8$$

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

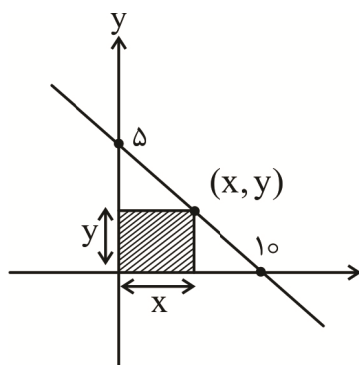
اگر خط $y=k$ را اکسترمم نسبی تابع در نظر بگیریم، معادله $f(x)=k$ باید ریشه مضاعف داشته باشد.

$$\frac{x^2+2}{x+1} = k \rightarrow x^2+2 = kx+k \rightarrow x^2-kx+2-k=0$$

$$\Delta=0 \rightarrow k^2-4(2-k)=0 \rightarrow k^2+4k-8=0$$

ریشه های این معادله $y_{\max}$ و $y_{\min}$ تابع هستند و مجموع آنها را به کمک فرمول $S = -\frac{b}{a} = -\frac{4}{1} = -4$ محاسبه می کنیم.

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.



$$\text{مساحت} = x \times y = x \times \left(\frac{10-x}{2}\right)$$

$$= \frac{10x - x^2}{2}$$

$$S' = 0 \rightarrow \frac{1}{2}(10-2x) = 0 \rightarrow x = 5$$

$$y = \frac{10-x}{2} \xrightarrow{x=5} y = \frac{5}{2}$$

$$S_{\max} = x \times y = 5 \times \frac{5}{2} = \frac{25}{2} = 12.5$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

در این ۱۱ داده، میانه برابر $x_6 = 14$ است. چارک های اول و سوم به ترتیب داده سوم و نهم هستند: $Q_1 = 10$, $Q_3 = 21$ پس با حذف داده های بیشتر از Q_3 و کمتر از Q_1 داریم:

$$10, 12, 12, 14, 17, 20, 21$$

در این ۷ داده میانه برابر ۱۴ و میانگین برابر $\bar{X} = \frac{\text{جمع}}{7} = \frac{106}{7}$ است و اختلافشان می شود

$$\frac{106}{7} - 14 = \frac{8}{7}$$

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{2}{3 \text{ یا } 1} : \text{یک رقمی}$$

تعداد کل را منهای تعداد اعداد فرد کنیم:

$$\frac{2}{3 \text{ یا } 1} : \text{دو رقمی} : (4 \times 4) - (3 \times \frac{2}{3 \text{ یا } 1}) = 10$$

$$\frac{2}{3 \text{ یا } 1} : \text{سه رقمی} : (4 \times 4 \times 3) - (3 \times 3 \times \frac{2}{3 \text{ یا } 1}) = 30$$

$$\frac{2}{3 \text{ یا } 1} : \text{چهار رقمی} : (4 \times 4 \times 3 \times 2) - (3 \times 3 \times 2 \times \frac{2}{3 \text{ یا } 1}) = 60$$

$$\frac{2}{3 \text{ یا } 1} : \text{پنج رقمی} : (4 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) - (3 \times 3 \times 2 \times 1 \times \frac{2}{3 \text{ یا } 1}) = 60$$

$$2 + 10 + 30 + 60 + 60 = 162$$

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به صفحه شطرنجی روبه‌رو از کل $n(S) = 36$ حالت، ۱۲ تا مورد قبول است، پس $n(A) = 12$ و بنابراین:

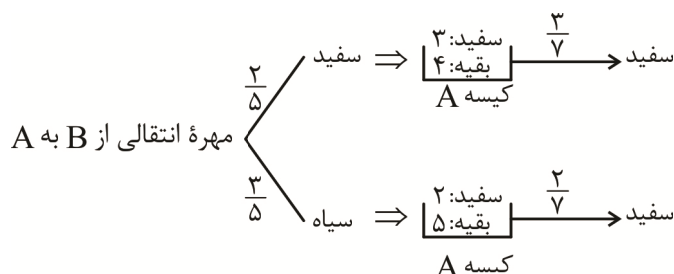
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{3}$$

تاس اول ←

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱			✓	✓	✓	✓
۲				✓	✓	
۳	✓					
۴	✓	✓				
۵	✓	✓				
۶	✓					

↑
تاس دوم

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.



پس احتمال خارج شدن مهره سفید از کیسه A برابر است با:

$$\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} + \frac{3}{5} \times \frac{2}{7} = \frac{12}{35}$$

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.

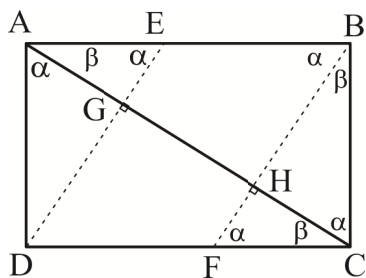
یک‌بار $m = 1$ و یک‌بار $m = -4$ را به معادله می‌دهیم تا مختصات نقطه ثابت را به‌دست آوریم در (ریشه‌های ضریب‌های X و Y را می‌دهیم).

$$\left. \begin{aligned} m = 1 &\rightarrow \Delta y = 4 \rightarrow y = \frac{4}{5} \\ m = -4 &\rightarrow -\Delta x = 4 \rightarrow x = -\frac{4}{5} \end{aligned} \right\} A, \left(-\frac{4}{5}, \frac{4}{5} \right)$$

$$\frac{\left| 3 \times \frac{-4}{5} + 3 \times \frac{4}{5} + 7 \right|}{\sqrt{3^2 + 3^2}} = \frac{7}{3\sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{2}}{6}$$

حال فاصله نقطه A را از خط L به‌دست می‌آوریم:

۱۳۴. گزینه ۴ درست است.



$$\triangle FCB \sim \triangle CBA$$

$$\frac{BF}{AC} = \frac{FC}{BC} = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{FC}{3} = \frac{3}{4} \Rightarrow FC = \frac{9}{4}$$

پس: $DF = 4 - \frac{9}{4} = \frac{7}{4}$

و مساحت متوازی الاضلاع EBFD برابر است با $\frac{7 \times 3}{4} = \frac{21}{4}$

مساحت مثلث FHC را هم حساب می‌کنیم. پس مثلث با ABC به نسبت $\frac{FC}{AC} = \frac{9/4}{5}$ متشابه است

پس:

$$S_{FHC} = \left(\frac{9}{20}\right)^2 S_{ABC}$$

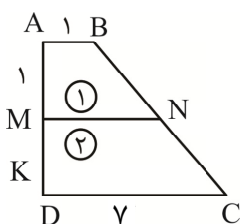
$$= \frac{81}{400} \times \frac{3 \times 4}{2} = \frac{81 \times 3}{200} = \frac{243}{200}$$

$$\frac{21}{4} = \frac{21 \times 50}{4 \times 200} = \frac{21 \times 50}{200}$$

نسبت آن‌ها می‌شود:

که برابر است با: $\frac{1050}{243}$ که تقریباً ۴ برابر است.

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.



می‌دانیم طول MN برابر است با: $MN = \frac{AM \cdot CD + DM \cdot AB}{AM + MD} = \frac{v+k}{1+k}$

همچنین نسبت ارتفاع‌های دو دوزنقه هم $\frac{1}{k}$ است، پس:

$$\frac{S_{(1)}}{S_{(2)}} = \frac{1 + \frac{v+k}{1+k}}{v + \frac{v+k}{1+k}} \times \frac{1}{k} = \frac{1+2k}{14+8k} \times \frac{1}{k} = 1 \Rightarrow 8k^2 + 14k = 2k + 8 \Rightarrow 8k^2 + 12k - 8 = 0 \xrightarrow{k>0} k = \frac{1}{2}$$

۱۳۶. گزینه ۳ درست است.

مقدار X را ساده‌تر می‌کنیم.

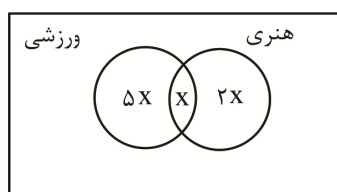
$$x = \frac{1}{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1} \times \frac{\sqrt[3]{4}-1}{\sqrt[3]{4}-1} = \frac{\sqrt[3]{4}-1}{4-1} = \frac{\sqrt[3]{4}-1}{3}$$

عبارت خواسته‌شده را نیز به صورت مکعب کامل ساده می‌کنیم.

$$x^3 + x^2 + \frac{x}{3} + 1 = \left(x + \frac{1}{3}\right)^3 + \frac{26}{27} = \left(\frac{\sqrt[3]{4}-1}{3} + \frac{1}{3}\right)^3 + \frac{26}{27} = \left(\frac{\sqrt[3]{4}}{3}\right)^3 + \frac{26}{27} = \frac{4}{27} + \frac{26}{27} = \frac{30}{27} = \frac{10}{9}$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

طبق نمودار و ن



$$2x + x + 5x = 48 \rightarrow 8x = 48 \rightarrow x = 6 \text{ نفر}$$

$$\text{نفر } 5x = 30 = \text{تعداد افراد فقط در گروه ورزشی}$$

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

شش جمله دنباله حسابی ایجادشده را به صورت زیر می نویسیم:

$$a_1r^2, a_1r^3, \underbrace{x, y, z}_{\text{سه عدد جدید}}, a_1r^4$$

می دانیم:

$$\frac{a_1r^4 - a_1r^3}{4} = a_1r^3 - a_1r^2 = d \rightarrow \frac{a_1r^3(r-1)}{4} = a_1r^2(r-1) \xrightarrow{r \neq 1} r = 4$$

قدرنسبت دنباله هندسی برابر ۴ است.

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

شرط تساوی ضابطه ها را بررسی می کنیم:

$$\sqrt{ax^2 + 4ax} = \sqrt{(a^2 - 2)x^2 + bx} \rightarrow \begin{cases} a = a^2 - 2 \rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 2 \end{cases} \\ b = 4a \end{cases}$$

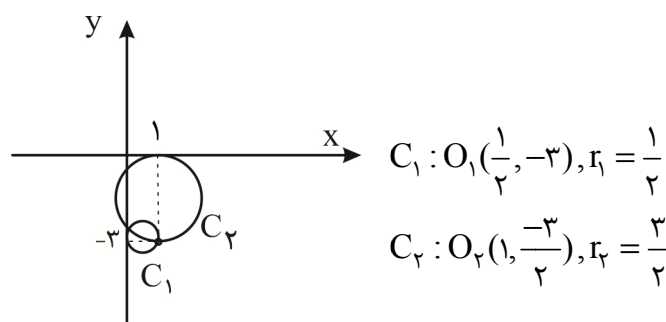
به ازای $a = 2$ و $b = 8$ دامنه تابع $f(x)$ به صورت $(-\infty, -4] \cup [0, +\infty)$ و دامنه تابع g به صورت $[0, +\infty)$ در می آید که در نهایت دو تابع مساوی نیستند.

به ازای $a = -1$ و $b = -4$ دامنه تابع های f و g هر دو $[-4, 0]$ هستند و دو تابع برابرند؛ پس:

$$a + b = -5$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل داریم:



$$\text{فاصله بیشترین} = O_1O_2 + r_1 + r_2 = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{9}{4}} + \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = \frac{\sqrt{10}}{2} + 2$$

زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

- پلاسره های طلا، الماس، پلاتین و ... در رسوبات تخریبی رودخانه ها به علت چگالی زیاد ته نشین می شوند: کانسنگ رسوبی
- بسیاری از ذخایر مس، سرب، قلع، مولیبدن و ... به صورت رگه معدنی ایجاد می شوند: کانسنگ گرمایی
- کانسارهای مهمی مانند لیتیم، زمرد و مسکوویت در سنگ های پگماتیتی و با تبلور ماگما تشکیل می شوند: کانسنگ ماگمایی. (فصل ۲ - ص ۳۱)

۱۴۲. گزینه ۲ درست است.

در مراحل تشکیل زغال سنگ ها، ابتدا اجساد گیاهی به زغال نارس تورب و در ادامه فشار رسوبات بالایی، تخلخل آن ها و مقدار گاز متان CO_2 کاهش یافته و زغال لیگنیت را ایجاد می کند که این زغال بعدها با ادامه فشار، به زغال مرغوب تری به نام بیتومینه و سرانجام به آنتراسیت، تبدیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در مراحل زغال زایی، با افزایش تراکم بر زغال تورب، آب و مواد فرار مانند متان از آن خارج شده و کاهش می یابد.

گزینه ۳) با افزایش عمق و تراکم بیشتر تورب به لیگنیت و بعد بیتومینه و در آخر به آنتراسیت تبدیل می‌شود.

گزینه ۴) مراحل زغال‌زایی با افزایش توان تولید انرژی زغال سنگ‌ها همراه است. (فصل ۲ - ص ۳۸)

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

اگر زمان رفت و برگشت نور ۲/۵ ثانیه باشد، پس زمان رسیدن نور از زمین تا ماه ۱/۲۵ ثانیه است.

ثانیه

km

۱

۳۰۰۰۰۰

۰/۲

x

$x = 60000 \text{ km}$

پس ۱/۲ ثانیه نوری یعنی حدود ۳۶۰۰۰۰ کیلومتر. (فصل ۱ - ص ۱۲)

۱۴۴. گزینه ۴ درست است.

اندازه ذرات خاک هرچه ریزتر باشد (مثل رس)، ضخامت حاشیه مویینه در آن بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

ترتیب اندازه ذرات از ریز به درشت عبارت است از: رس - سیلت - ماسه - شن. پس در گزینه‌های دیگر اندازه ذرات خاک

بزرگ‌تر از رس هستند و ضخامت حاشیه مویینه در آن‌ها کمتر از رس‌ها می‌باشد. (فصل ۳ - ص ۴۵)

۱۴۵. گزینه ۳ درست است.

فقط عبارت پ درست است: ژئوفیزیک در یافتن ذخایر زیرسطحی کالکوپیریت در پوسته کمک فراوانی می‌کند؛ زیرا ژئوفیزیکدان‌ها برای مطالعه ساختمان درونی زمین و شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای و مقاومت الکتریکی به مطالعه آن‌ها می‌پردازند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) چگونگی تشکیل اقیانوس اطلس در علم تکتونیک انجام می‌شود.

ب) مطالعه تخلخل و نفوذپذیری سنگ مخزن نفت‌گیر در شاخه زمین‌شناسی نفت مطرح می‌گردد.

ت) بررسی توزیع غیریکنواخت اورانیوم در سیاره زمین برعهده علم ژئوشیمی است. (فصل ۶ - ص ۱۰۱)

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.

عناصر اصلی دارای غلظت بیش از ۱ درصد در سنگ‌های پوسته‌ای هستند؛ و در بدن انسان اهمیت و نقش اساسی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) طبقه‌بندی عناصر به مقدار ۱ تا ۱۰ درصد نبوده است.

گزینه ۲) عناصر اصلی بیش از یک درصد هستند.

گزینه ۳) ممکن است بعضی از عناصر اصلی اگر غلظت بیش از ۱۰ درصد داشته باشند باعث عوارض خطرناک در بافت‌های

سالم بشوند. (فصل ۵ - ص ۷۶)

۱۴۷. گزینه ۲ درست است.

ترتیب وقایع نشان می‌دهد که در این شکل، قدیمی‌ترین پدیده رسوب‌گذاری و جدیدترین اتفاق سطح هوازه می‌باشد. از طرفی لایه‌های رسوبی جدید بالای شکل، دچار چین‌خوردگی شده‌اند و تنش فشاری وجود داشته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) چین‌خوردگی بعد از رسوبگذاری بوده، پس قدیمی‌ترین پدیده نیست.

گزینه ۳) پسروری دریا جدیدترین پدیده در شکل است. از طرفی تنش برشی وجود نداشته است.

گزینه ۴) نفوذ ماگما بعد از چین‌خوردگی بوده و قدیمی‌ترین پدیده نیست. از طرفی مفهوم فرسایش با مفهوم و انواع تنش تفاوت دارد. (فصل ۱ و فصل ۴ - ص ۱۶ و ۶۱)

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

واحد اندازه‌گیری بزرگی زلزله ریشتر است و آن عبارت است از لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی که در فاصله یک صد کیلومتری از مرکز یک زمین لرزه (برحسب میکرون) توسط لرزه‌نگار ثبت شده باشد.

(رد گزینه ۲، ۳ و ۴) گزینه‌های نادرست: اعداد دیگر نسبت به ۱۵۰۰ میکرون کمتر می‌باشند. (هر هزار میکرون برابر است با یک میلی‌متر) (فصل ۶ - ص ۹۶)

۱۴۹. گزینه ۴ درست است.

در نمودار داده شده می توان کاهش فرونشست زمین را در طی چند سال مشاهده کرد که این امر می تواند با کاهش بهره برداری از منابع آب زیرزمینی و یا تغذیه مصنوعی آبخوان انجام شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) حریم کیفی چاه آب به صورت پهنه های حفاظتی تعریف می شود و محدوده ای است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین برود، پس وسعت حریم کیفی چاه مانع فرونشست نمی شود.

گزینه ۲) برداشت آب زیرزمینی باعث افزایش فرونشست زمین می شود و نمودار داده شده کاهش فرونشست را نمایش داده است.

گزینه ۳) میزان فرونشست زمین رابطه ای با هوازدگی سنگ ها ندارد. (فصل ۳ - ص ۵۱)

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه ۱) نادرست است؛ زیرا مهم ترین مسیر انتقال آرسنیک از زمین به گیاهان و جانوران و انسان از راه آب آلوده به این عنصر است و ارتباطی به معادن سرب ندارد.

سایر گزینه ها درست هستند. (فصل ۵ - ص ۷۹)

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

یکی از روش های پایدارسازی دامنه ها و ترانشه ها، میخ کوبی است. امروزه با اقداماتی مانند ایجاد دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ کوبی دامنه ها را پایدار می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) میخ کوبی ارتباطی با افزایش یا کاهش عمل زهکشی ندارد. و از طرفی جلوگیری از زهکشی دامنه ها باعث ناپایداری آن ها می شود.

گزینه ۳ و ۴) پایدارسازی دامنه به روش میخ کوبی، رابطه ای با استحکام سقف تونل و یا کاهش خمیری شدن خاک ندارد.

(فصل ۴ - ص ۶۷)

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

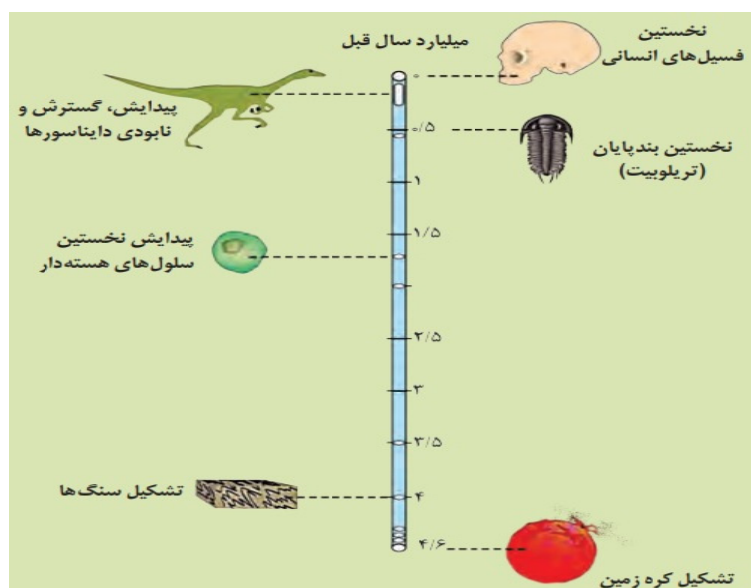
در ۴ میلیارد سال قبل، تشکیل سنگ ها یعنی اولین سنگ آذرین ایجاد شده و در ۵/۰ میلیارد سال قبل، ظهور بندپایان و تریلوبیت ها بوده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲) در نمودار اشاره ای به انقراض بندپایان نشده است.

گزینه ۳) ظهور دایناسورها بعد از ظهور تریلوبیت ها بوده است.

گزینه ۴) ایجاد چرخه آب و آب کره قبل از ۵/۰ میلیارد سال بوده است. (فصل ۱ - ص ۱۵)



۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول مشخصات پهنه‌های زمین ساختی در ایران، پهنه سهند - بزمان (ارومیه - دختر) دارای سنگ آذرین فراوان و منابع ذخایر فلزی است. (فصل ۷ - ص ۱۰۷)

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایران‌کوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

در لرزه نگاشت امواج لرزه‌ای براساس سرعت رسیدن به دستگاه عبارت‌اند از: موج P و بعد موج S و بعد آن امواج L و R ثبت می‌گردند. موج a، موج اولیه و P می‌باشد. موج b، موج عرضی و ثانویه S می‌باشد. موج c، همان موج سطحی از نوع لاو است. موج d، موج ریلی است و اثر آن از سطح به عمق کم می‌شود. پس «b» همان موج S و عرضی است و برخلاف موج R یعنی «d» سرعت زیادی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) سرعت موج «c» همانند موج «b» هنگام عبور در ماسه‌سنگ بیشتر از نفت است.

گزینه ۲) موج «a» همانند موج «b» از نوع امواج درونی است، ولی ماهیت چرخشی از سطح به عمق ندارد. (فصل ۶ - ص ۹۴)

۱۵۵. گزینه ۳ درست است.

سنگ‌های پی سده، باید در برابر تنش‌های ناشی از وزن سده، مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند.

گزینه ۱) مورفولوژی سنگ‌های محل احداث سازه سده و فاقد پستی و بلندی بودن نقشی بر نشست زمین زیر مخزن ندارد.

گزینه ۲) زمانی که فشار بر بدنه سدها از فشار بر تکیه‌گاه‌های چپ و راست، کمتر باشد، عاملی در گسیختگی پی سنگ محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴) اگر سطح ایستابی منطقه پایین‌تر از سطح تراز آب مخزن قرار گرفته باشد ارتباطی به گسیختگی زمین سده ندارد. (فصل ۴ - ص ۶۰)