



آزمون ۱۵ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت چهارم (۱۴۰۴/۰۳/۳۰)

علوم تجربی (دوازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

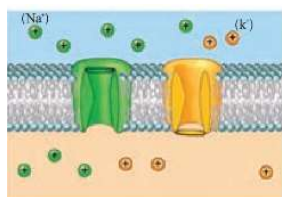
زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ درست است.

شبکه آندوپلاسمی زبر از طریق رناتن‌های خود به ساخت پروتئین‌ها می‌پردازد. پروتئین‌های ساخته‌شده توسط این اندامک به سطح داخلی تر دستگاه گلژی (سطح دورتر از غشای یاخته) وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) شبکه آندوپلاسمی صاف نسبت به شبکه آندوپلاسمی زبر، دورتر از غشای هسته است.
 - (۲) دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار گرفته‌اند اما به هم متصل نیستند.
 - (۳) اندامکی که وظیفه تأمین انرژی برای یاخته را بر عهده دارد همان میتوکندری است که دارای دو غشا است که غشای داخلی چین‌خورده است نه غشای خارجی!
- (زیست‌شناسی - ص ۱۱)

۲. گزینه ۲ درست است.

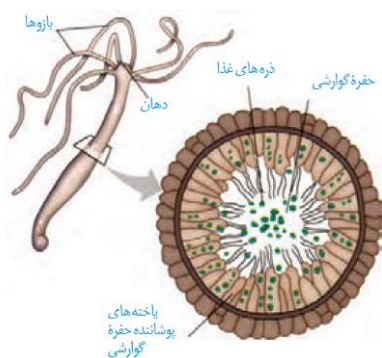


در بخشی از نمودار که پتانسیل غشا از $+30$ میلی‌ولت به -70 میلی‌ولت می‌رسد، اندازه پتانسیل غشا (نه اختلاف پتانسیل!) از بیشترین مقدار به کمترین مقدار می‌رسد. در این مرحله، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز بوده و ورود یون سدیم از طریق کانال دریچه‌دار دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در پتانسیل صفر تا $+30$ میلی‌ولت و پتانسیل صفر تا -70 میلی‌ولت، اندازه اختلاف پتانسیل غشای یاخته در حال افزایش است. در پتانسیل صفر تا $+30$ میلی‌ولت، تنها کانال دریچه‌دار سدیمی باز است و خروج یون سدیم از طریق کانال دریچه‌دار دیده نمی‌شود.
 - (۳) یون سدیم همواره با مصرف انرژی جنبشی از طریق کانال‌های نشستی می‌تواند وارد یاخته شود.
 - (۴) هم کانال‌های نشستی و هم کانال‌های دریچه‌دار، یون‌ها را به روش انتشار تسهیل‌شده جابه‌جا می‌کنند. کانال‌های نشستی سدیمی همواره در حال فعالیت هستند؛ باید همچنین توجه داشت که غلظت یون‌های سدیم در داخل سیتوپلاسم، به کمتر از غلظت‌شان در پتانسیل آرامش نمی‌رسد.
- (زیست‌شناسی ۲ - ص ۵)

۳. گزینه ۴ درست است.



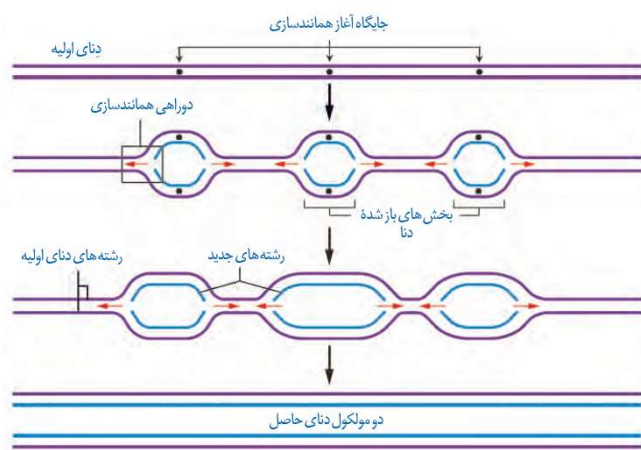
مطابق شکل مقابل، یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی اندازه‌های متفاوتی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه یاخته‌های فعال حفره گوارشی برای فعالیت خود به آنزیم نیاز دارند. بنابراین همه این یاخته‌ها آنزیم می‌سازند. دقت کنید که مطابق متن کتاب درسی، تنها گروهی آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند اما در این سؤال منظور آنزیم گوارشی نیست!
- (۲) مطابق شکل کتاب درسی، قبل از تشکیل واکوئل گوارشی ذرات درون واکوئل غذایی طی گوارش مکانیکی، ریزتر می‌شوند.
- (۳) در پارامسی در اطراف حفره دهانی همانند اطراف منفذ دفعی، مژک‌ها دیده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۰)

۴. گزینه ۴ درست است.

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در طی همانندسازی، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دوفسفات این مولکول جدا شده و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود. بنابراین قبل از تشکیل پیوند اشتراکی (فسفودی‌استر)، پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات نوکلئوتید باید شکسته شود. *بهتر است بدانید* از نظر علمی، تشکیل پیوند فسفودی‌استر و شکستن پیوندهای بین گروه‌های فسفات همزمان رخ می‌دهند و هیچ اولویتی بین آن‌ها وجود ندارد. این مکانیسم یک واکنش جفت شده است که در آن انرژی آزاد شده از یک فرایند (شکستن پیوندهای فسفات) بلافاصله در فرایند دیگر (تشکیل پیوند فسفودی‌استر) استفاده می‌شود. اما به دلیل متن کتاب درسی، بهتر است شکستن را مقدم بر تشکیل در نظر بگیریم.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل روبه‌رو، دنبسپارازهای دو بخش باز شده مجاور هم (دو حباب همانندسازی) ممکن است با اینکه در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند اما به همدیگر نزدیک شوند.

۲) مطابق شکل روبه‌رو، اندازه حباب‌های همانندسازی با گذشت زمان با همدیگر متفاوت است. بنابراین می‌توان گفت سرعت فعالیت دنبسپارازها در حباب‌های مختلف لزوماً برابر نیست. ۳) دنبسپارازهایی که مربوط به دو رشته متفاوت در یک بخش باز شده دنا هستند، ممکن است در جهت یکسان یا متفاوت حرکت کنند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۱۴)

۵. گزینه ۳ درست است.

منظور صورت سؤال، آزمایشات گریفیت است. شکل مربوط به مرحله سوم آزمایشات گریفیت است. در این مرحله، باکتری پوشینه‌دار توسط گرما کشته شد. اما دقت کنید که با گرما دادن، پوشینه و دنا باکتری سالم می‌ماند و از بین نمی‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در این مرحله موش زنده ماند.

۲) در مرحله چهارم آزمایشات گریفیت، انتقال ماده وراثتی صورت گرفت نه انتقال مستقیم پوشینه!

۴) در مرحله دوم گریفیت نتیجه گرفته شد که پوشینه می‌تواند عامل مرگ موش باشد. در مرحله سوم آزمایشات بود که نتیجه گرفته شد پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۲)

۶. گزینه ۴ درست است.

معده به عنوان حجیم‌ترین اندام لوله گوارش محسوب می‌شود. یاخته‌های کناری که اسید ترشح می‌کنند، هسته کروی آن‌ها در مجاورت غشای پایه واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در معده پس از ورود غذا چین‌خوردگی‌ها از بین می‌رود (غیردائم هستند). در این اندام تعداد زیادی از یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی به یاخته‌های هم‌نوع متصل هستند و برخی از آن‌ها از یک طرف به یاخته‌های کناری و از طرف دیگر به یاخته‌های هم‌نوع متصل هستند.

۲) حرکات کرمی برای اولین بار در حلق دیده می‌شود. غدد بزاقی ترشحات خود را به دهان وارد می‌کنند نه حلق!

۳) روده باریک محل اصلی جذب مواد غذایی است. این اندام طویل‌ترین بخش لوله گوارش است و در مرکز هر پرز آن تنها یک مویرگ لنفی مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۹، ۲۰ و ۲۱)

۷. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «ت» درست است.

مواد اعتیادآور با اثر بر قشر مخ، توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند.

بررسی همه موارد:

الف) اغلب اطلاعات حسی (نه همه!) در تالاموس پردازش اولیه می‌شوند.

ب) مایع مغزی - نخاعی نقش ضربه‌گیر داشته و فضای بین پرده‌های منژ را پر می‌کند؛ در فاصله بین قشر مخ و درونی‌ترین پرده منژ (نازک‌ترین پرده) مایع مغزی - نخاعی وجود ندارد.

پ) قشر مخ از ماده خاکستری است. ماده خاکستری از جسم یاخسته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین تشکیل شده است. همچنین قشر مخ از بخش‌های حسی، حرکتی و رابط تشکیل شده است.
ت) قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. اغلب اطلاعات حسی، پس از تقویت در تالاموس به قشر مخ فرستاده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۹، ۱۰ و ۱۱)

۸. گزینه ۱ درست است.

در مرحله «جدا سازی یاخسته‌های تراژنی» به‌منظور بیان ژن مقاومت به پادزیست نوعی رنای تک‌ژنی تولید می‌شود تا موجب ساخت نوعی پروتئین شود و پادزیست به مولکولی غیرکشنده تبدیل شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ و ۴ این گزینه‌ها در ارتباط با سایر مراحل هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۹۳، ۹۴، ۹۵ و ۹۶)

۹. گزینه ۴ درست است.

همه موارد به نادرستی بیان شده است.

منظور صورت سؤال، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و ماهی‌ها هستند. این جانوران برخلاف پستانداران، فاقد دیافراگم‌اند.
بررسی همه موارد:

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

ب) 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.

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

ت) این مورد در ارتباط با ماهی‌ها و دوزیستان نادرست است.

(زیست‌شناسی ۱ و ۲ - ترکیبی)

۱۰. گزینه ۲ درست است.

اساس رفتار غریزی در همه افراد یک‌گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است. رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا از رفتارهای غریزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولدشده را واری کردند، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند.

۳) همه رفتارهای غریزی از همان ابتدای تولد به‌طور کامل شکل نگرفته‌اند.

۴) رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا، لانه‌سازی پرنده‌ها و رفتار مکیدن در شیرخواران نمونه‌هایی از رفتارهای غریزی‌اند. اما دقت کنید که ماهی‌ها غدد شیری ندارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - ص ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۱. گزینه ۳ درست است.

هزارلا محل آبدگیری از مواد غذایی و فشرده‌سازی آن است و مواد غذایی از یک طرف وارد و از طرف دیگر خارج می‌شود پس حرکت مواد غذایی به صورت یک‌طرفه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هزارلا و شیردان غذای نیمه جوییده شده مشاهده نمی‌شود، اما فقط شیردان معدة واقعی جانور بوده و دارای توانایی ترشح آنزیم می‌باشد.

۲) سیرابی غذای نیمه جوییده‌شده را از مری دریافت می‌کند که بزرگ‌ترین بخش معده بوده و چین‌های عمقی دارد.

۴) هزارلا محل آبدگیری است و فشار اسمزی را افزایش می‌دهد اما آخرین بخش دریافت‌کننده غذا در معده شیردان است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۲)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

سیاهرگ باب کبدی در سطح پایین‌ترین از طحال (اندام لنفی بزرگ‌تر از آپاندیس) قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در خارج کبد دو انشعاب سیاهرگی به هم پیوسته و سیاهرگ فوق کبدی را تشکیل می‌دهند.
 - (۲) خون روده باریک ابتدا با کوتاه‌ترین (نه طولی‌ترین!) کولون روده بزرگ یکی شده و سپس به سیاهرگ باب می‌رسد.
 - (۴) سیاهرگ باب در بدو ورود به کبد به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌شود نه سه انشعاب.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۲۷)

۱۳. گزینه ۳ درست است.

هر دو نوع کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز، در تشکیل پوست درخت نقش دارند. کامبیوم آوندساز به سمت بیرون یاخته‌های آوند آبکش را می‌سازد که زنده هستند و ترشح مواد انجام می‌دهند و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نیز به سمت بیرون یاخته‌های زنده‌ای می‌سازد که توانایی ترشح دارند و با گذشت زمان دیواره‌اشان چوب‌پنبه‌ای شده و می‌میرند (رد گزینه ۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور قسمت اول، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. این کامبیوم به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیم را می‌سازد که دیواره نخستین نازک دارند.
 - (۲) هر دو کامبیوم در ساختار پوست درخت نقش دارند. (پوست درخت = آبکش + پارانشیم + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز + یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده)
 - (۴) هیچ‌کدام از کامبیوم‌ها به سمت بیرون یاخته مرده نمی‌سازند.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۳ و ۹۴)

۱۴. گزینه ۲ درست است.

یاخته‌های پوششی مجاور گیرنده‌های بویایی از نوع استوانه‌ای هستند. یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک نیز از نوع استوانه‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های بویایی، نورون‌های مژک‌دار هستند. گیرنده‌های بینایی فاقد مژک هستند. گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد فراوانی بیشتری دارند.
 - (۳) رشته عصبی هر گیرنده بویایی، از منفذی در جمجمه عبور کرده و در لوب بویایی، با یک نورون حسی، سیناپس برقرار می‌کند.
 - (۴) می‌دانیم که بافت پیوندی سست از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. بنابراین بافت پیوندی زیرین مخاط بویایی از نوع بافت پیوندی سست است؛ نه رشته‌ای.
- (زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۱)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

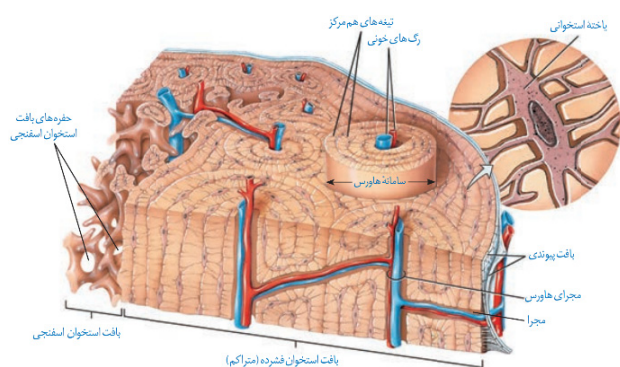
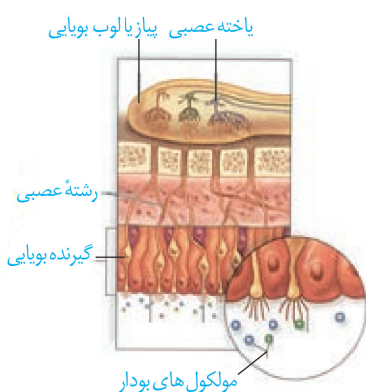
یاخته‌های نوع دوم ظاهری کاملاً متفاوت با یاخته‌های نوع اول که دارای ظاهری سنگفرشی هستند، دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های نوع اول، دورتادور منافذ بین حبابک‌ها دیده می‌شوند.
 - (۲) یاخته‌های نوع اول، از بقیه یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارند.
 - (۳) هیچ‌کدام از یاخته‌های دیواره حبابک‌ها توانایی بیگانه‌خواری و حرکت ندارند.
- (زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۸)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل روبه‌رو، رگ‌های خونی موجود در بافت استخوانی فشرده، هم به صورت عمودی و افقی قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سیستم هاورس دارای چند تیغه استخوانی هم‌مرکز است.
 - (۲) هر سامانه هاورس تنها یک مجرای مرکزی دارد نه مجراها!
 - (۳) مطابق شکل، هسته یاخته‌های استخوانی بیضی شکل (غیرکروی) است.
- (زیست‌شناسی ۲ - ص ۴۰)



۱۷. گزینه ۴ درست است.

لنف اندام‌های پایینی بدن و تیموس همگی به مجرای لنفی سمت چپ می‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجرای لنفی سمت چپ قطورترین مجرای لنفی بدن است که در نهایت به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ تخلیه می‌شود.

(۲) لنف هر سه قسمت طحال و کولون‌های روده بزرگ به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند.

(۳) تعداد رگ‌های واردکننده چهار عدد و خارج‌کننده دو عدد است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۰)

۱۸. گزینه ۴ درست است.

کم قطعه‌ترین دریچه قلب دریچه میترال است که زمانی که بالاترین دریچه یعنی دریچه سینی ششی باز است، به دلیل

انقباض بطن‌ها بسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور همه دریچه‌های قلب است که همگی از جنس بافت پوششی سنگفرشی می‌باشند، اما فقط دریچه میترال و سینی آئورتی خون روشن را از خود عبور می‌دهند.

(۲) دریچه سینی ششی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح جلوتری قرار دارد و در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد و از بازگشت خون به بطن راست ممانعت می‌کند.

(۳) عقبی‌ترین دریچه قلب دریچه سه‌لختی می‌باشد که جهت باز شدن آن به درون بطن راست است و خون موجود در بطن راست تیره می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۹)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

دقت کنید که در صورت سؤال در ارتباط با وقایع حین تنفس نوری و پس از آن صحبت شده است، اما توجه کنید که بسته شدن روزنه‌ها قبل از تنفس نوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(۲) 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.

(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.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۸۶)

۲۰. گزینه ۲ درست است.

پس از پایان انقباض، یون‌های کلسیم با مصرف ATP و به روش انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند. در پایان انقباض، دورشدن خطوط Z از یکدیگر را شاهد هستیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی موجب آغاز انقباض می‌شود. در طی انقباض، مساحت ناحیه روشن در سارکومر کاهش پیدا می‌کند.

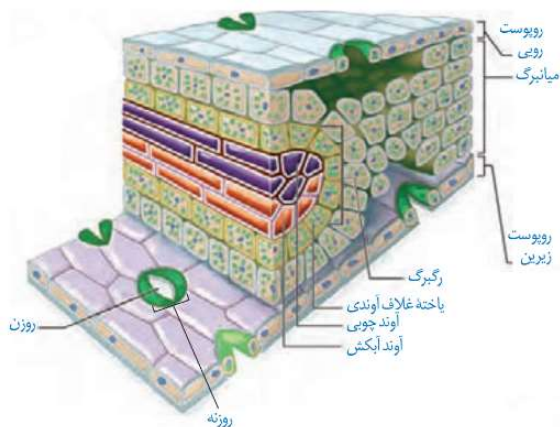
(۳) با ایجاد موج تحریکی در غشای تار ماهیچه‌ای، انقباض آغاز شده و هم‌پوشانی مولکول‌های اکتین و میوزین افزایش پیدا می‌کند. باید توجه داشت که تارچه، غشای فسفولیپیدی ندارد.

(۴) در طی انقباض، پل‌های اتصال اکتین و میوزین دائماً تشکیل شده و با حرکتی مانند پاروزدن، خطوط Z به سمت یکدیگر کشیده می‌شوند. مساحت ناحیه تیره هم‌اندازه طول مولکول‌های میوزین است؛ طول مولکول‌های میوزین و اکتین در انقباض

تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۸، ۳۹ و ۴۰)

۲۱. گزینه ۱ درست است.



مطابق شکل روبه‌رو، میانبرگ‌های اسفنجی در اطراف رگبرگ، فاقد فضای خالی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

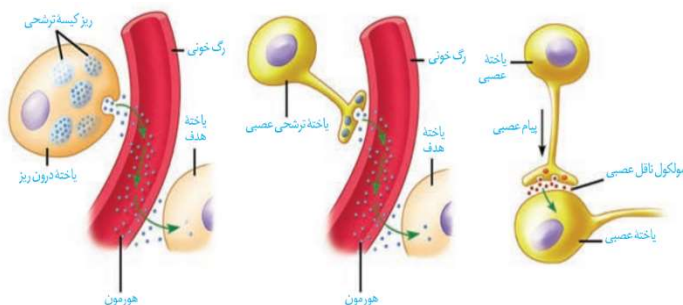
(۲) طول میانبرگ‌های نرده‌ای بیشتر از طول میانبرگ‌های اسفنجی است.

(۳) پاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه‌ای (نه دولپه‌ای!) دارای کلروپلاست است.

(۴) تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین گیاه بیشتر از روپوست رویی است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۸)

۲۲. گزینه ۲ درست است.



پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد و دوربرد می‌توانند از نورون‌ها ترشح شوند. همه این پیک‌ها می‌توانند با مصرف انرژی زیستی (از طریق انتقال فعال و یا برون‌رانی) از پاخته خارج شوند و به فضای بین پاخته‌ای وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

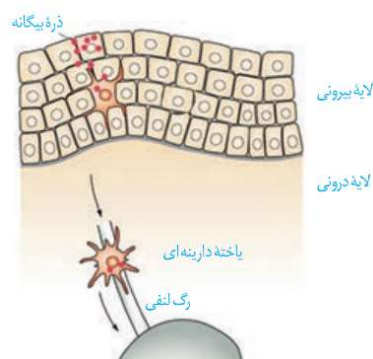
(۱) گیرنده ناقل‌های عصبی (پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد) در سطح پاخته هدف قرار دارد؛ درحالی که پیک‌های شیمیایی دوربرد ممکن است گیرنده‌ای در سطح یا درون پاخته هدف داشته باشند.

(۳) ناقل‌های عصبی آزادشده از پاخته‌های عصبی پیام‌رسان به ماهیچه‌های اسکلتی، به گیرنده‌ای در سطح تار ماهیچه‌ای متصل شده و یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌کند.

(۴) باید توجه داشت که قشر مخ دارای ماده خاکستری بوده و بنابراین از جسم پاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین تشکیل شده است؛ بنابراین هدایت جهشی پیام در این بخش از مغز دور از انتظار است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۳ و ۵۴)

۲۳. گزینه ۴ درست است.



پاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی) و ماستوسیت‌ها، بیگانه‌خوارهایی هستند که در بخش‌هایی مانند پوست و لوله گوارش به فراوانی یافت می‌شوند. هیستامین، ماده گشادکننده رگ‌های خونی و هپارین، ماده ضد انعقاد خون (جلوگیری‌کننده از تشکیل فیبرین) است. هیستامین و هپارین از بازوفیل ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

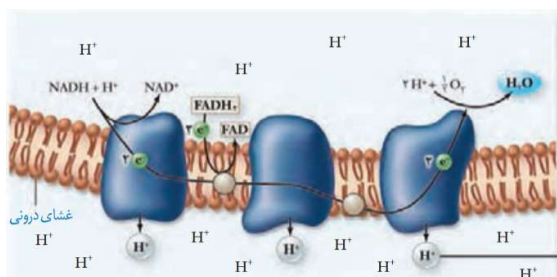
(۱) انشعابات سیتوپلاسمی پاخته‌های دارینه‌ای در فواصل بین پاخته‌های پوششی اپیدرم قابل مشاهده است.

(۲) همه پاخته‌های بیگانه‌خوار، عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی کرده و با درون‌بری به سیتوپلاسم خود منتقل می‌کنند؛ سپس این عوامل را از بین می‌برند.

(۳) پاخته‌های دارینه‌ای، پس از نابودی عوامل بیگانه، قطعاتی از آن‌ها را در سطح خود قرار داده و پس از ورود به رگ لنفی، به گره لنفی رسیده و این قطعات را به لنفوسیت‌های مستقر در گره لنفی ارائه می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۶۶ و ۶۷)

۲۴. گزینه ۱ درست است.



مطابق با شکل روبه‌رو، جزء دوم زنجیره با بخش آبدوست فسفولیپیدها تماس ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پمپ دوم، سومین جزء زنجیره انتقال الکترون است.

(۳) جزء چهارم این زنجیره با لایه داخلی فسفولیپید در تماس نیست.

(۴) آنزیم ATP ساز جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۷۰)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

در کرم خاکی این امکان وجود ندارد، اما در حشرات به علت وجود منفذ این امکان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جریان خون در بخش حجیم شده قلب به صورت یک طرفه است.

(۲) در حشرات جهت باز شدن دریچه‌های مرتبط با قلب، در جهات مخالف یکدیگر است، اما در کرم خاکی همسو است.

(۴) رگ پشتی که در سطح پشتی بدن قرار دارد قلب را در هر دو جانور تشکیل می‌دهد، اما در کرم خاکی برخلاف حشرات منفذ دریچه‌دار در قلب دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۵ و ۶۶)

۲۶. گزینه ۳ درست است.

هر لنفوسیت حاصل از تقسیم اولین لنفوسیت B شناسایی‌کننده عامل

بیگانه، به دو یاخته پادتن‌ساز (پلاسموسیت) تمایز پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌های T به یاخته‌های بخش پیوندی حمله می‌کنند. هم لنفوسیت‌های B و هم لنفوسیت‌های T بالغ، در سطح خود دارای گیرنده پادگنی هستند.

(۲) دفاع اختصاصی به وسیله لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود. هر دو نوع لنفوسیت در مغز استخوان تولید می‌شوند و در ابتدا نابالغ‌اند؛ یعنی توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند.

(۴) یاخته‌های پادتن‌ساز، از تقسیم لنفوسیت‌های B که در مغز استخوان به بلوغ می‌رسند، تولید می‌شوند. پادتن همراه مایعات بین‌یاخته‌ای، خون و

لنف به گردش در می‌آید و هر جا با میکروب یا پادگن‌های محلول برخورد کرد آن را نابود، یا بی‌اثر می‌سازد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۷۲، ۷۳ و ۷۴)

۲۷. گزینه ۳ درست است.

یاخته‌های پوششی پوست تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند. فام‌تن‌ها در آنافاز و تلوفاز، تک‌فامینکی و در پروفاز، پرومتافاز و متافاز، دوفامینکی هستند. در همه این مراحل، دو جفت سانتیریول (چهار سانتیریول) در سیتوپلاسم دیده می‌شود. هر سانتیریول از نه دسته سه‌تایی لوله‌های پروتئینی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غشای فسفولیپیدی هسته، دولایه‌ای بوده و فام‌تن‌ها را احاطه می‌کند. در پروفاز، پوشش هسته هنوز از بین نرفته است. همچنین در تلوفاز، پوشش هسته در حال تشکیل است.

(۲) در آنافاز گروهی از (نه همه!) رشته‌ها تخریب می‌شوند.

۴) در آنافاز، یاخته در بزرگ‌ترین حالت ممکن می‌باشد. تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری با تشکیل حلقه انقباضی از جنس اکتین و میوزین صورت می‌گیرد. تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند در طی تلوفاز آغاز شود.
(زیست‌شناسی ۲ - ص ۸۳ و ۸۴)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

دسته تار سمت راست، طویل‌ترین دسته تار بین گرهی است و از دهلیز چپ دورتر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) ما یک گره سینوسی دهلیزی داریم نباید بگوید گره‌های سینوسی دهلیزی.
۲) سه دسته تار از چهار دسته تار مربوط به دهلیز راست است که حاوی خون تیره است.
۴) دسته تار خارج شده از گره دهلیزی بطنی، قبل از (پس از!) رسیدن به نوک قلب منشعب شده و دو انشعاب ایجاد می‌کند.
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۲)

۲۹. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل کتاب درسی، در فرایند قندکافت در گام چهارم تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات در دو مرحله صورت می‌گیرد؛ به طوری که ابتدا از هر اسید دو فسفات جدا شده و ATP ساخته می‌شود، سپس فسفات دیگر جدا شده و ATP دیگری ساخته می‌شود. بنابراین در گام چهارم مولکول سه کربنی تک‌فسفاته، فسفات خود را از دست می‌دهد و مولکول ATP ساخته می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) مطابق شکل کتاب درسی، در گام سوم پیوستن فسفات مقدم بر ایجاد NADH است.
۳) دقت کنید که در گام اول، مولکول ATP مصرف می‌شود نه سنتز!
۴) در گام‌های دوم و چهارم مولکول دوفسفاته مصرف می‌شود. در گام چهارم مولکول پیرووات که فاقد فسفات است حاصل می‌شود اما در گام دوم مولکول‌های سه کربنی تک‌فسفانه ایجاد می‌شوند.
(زیست‌شناسی ۳ - ص ۶۶)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

در صورتی که جهش در توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز، افزایشنده، اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده رخ دهد می‌توان شاهد افزایش، کاهش و یا قطع تولید محصول شد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) در صورتی که جهش موجب تغییر در محصول حاصل شود، می‌توان گفت علاوه بر کیفیت بر روی نوع فعالیت آن نیز می‌تواند تأثیر بگذارد.
۳) ممکن است جهش از نوع جهش خاموش باشد.
۴) تولید رنای متفاوت با رنای طبیعی، نتیجه جهش‌هایی است که در توالی‌های ژنی رخ می‌دهند.
(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۹، ۵۰ و ۵۱)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

هر دو شبکه میزان اکسیژن نسبت به میزان کربن دی‌اکسید در سطح بالایی قرار دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) شبکه اول در هر دو سمت سرخرگ قرار دارد اما در شبکه دوم در یک سمت سرخرگ و در سمت دیگر سیاهرگ قرار دارد.
۳) فشار خون و مقدار آب و مواد در شبکه اول بیشتر از شبکه دوم است.
۴) در داخل کپسول بازجذب نداریم!
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۷۲)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

در آنافاز ۱، فام‌تن‌های دوفامینیکی از یکدیگر جدا می‌شوند. در متافاز ۱، چهارتایه‌ها بر روی رشته‌های دوک در استوای یاخته قرار گرفته و در پروفاز ۱، پوشش فسفولیپیدی هسته و شبکه آندوپلاسمی تخریب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تلوفاژ ۱، پوشش هسته در اطراف یک مجموعه فام‌تنی تشکیل می‌شود. پروتئین‌های اتصالی ناحیه سانترومر در آنافاز ۲ تجزیه می‌شوند.

(۲) در متافاز ۲، فام‌تن‌های مضاعف‌شده در یک خط در استوای یاخته قرار می‌گیرند. حلقه انقباضی میوزین و اکتین برای تقسیم سیتوپلاسم در تلوفاژ ۱ و ۲ تشکیل می‌شود.

(۴) در پروفاژ ۱، فام‌تن‌ها هم‌تا از طول در کنار یکدیگر قرار گرفته و فشرده می‌شوند. باید توجه داشت که بلندترین رشته‌های دوک، به سانترومر فام‌تن‌ها متصل نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۹۳ و ۹۹)

۳۳. گزینه ۴ درست است.

در صورت ازدواج پدر بیمار ($X^A Y$) و مادر سالم ($X^a X^a$)، فرزندان پسر سالم ($X^a Y$) و فرزندان دختر بیمار ($X^A X^a$) خواهند بود.

سایر موارد با در نظر گرفتن تمامی حالات برای مادر (بیمار = AA یا Aa - سالم = aa) رد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۲ و ۴۳)

۳۴. گزینه ۴ درست است.

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) دیوارهٔ پسین همواره چند لایه است. رشته‌های سلولزی لایه‌های دیوارهٔ پسین می‌توانند (نه همواره!) نسبت به هم موازی یا غیرموازی باشند.

ب) منظور قسمت اول، لایهٔ درونی دیوارهٔ پسین است. تیغهٔ میانی بین دو یاخته مشترک است.

پ) ضخامت تیغهٔ میانی می‌تواند از ضخامت دیوارهٔ نخستین بیشتر باشد.

ت) ممکن است ضخامت لایه‌های دیوارهٔ پسین با هم برابر نباشند. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۸۰ و ۸۱)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

مارهای حاصل از بکرزایی، توانایی تقسیم میوز را دارند. مار از جانوران مهره‌دار می‌باشد. ساختار استخوان در سایر مهره‌داران، بسیار شبیه ساختار استخوان در انسان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مارهای حاصل از بکرزایی همانند مار ماده انجام‌دهنده بکرزایی، $2n$ هستند. در مهره‌داران، طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن، برجسته شده و مغز جانور را تشکیل می‌دهد.

(۳) هم زنبورهای نر و هم مارهای حاصل از بکرزایی، قابلیت تولیدمثل دارند. فقط در بکرزایی مار، پیش از آغاز تقسیمات تخمک، یک نسخه از روی فام‌تن (کروموزوم)‌های آن ساخته می‌شود.

(۴) زنبورهای نر حاصل از بکرزایی، n و زنبور ملکه ایجادکننده آن‌ها $2n$ می‌باشد. تخمک n که از تقسیمات آن زنبور نر ایجاد می‌شود، توانایی شرکت در فرایند لقاح را دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۱۶)

۳۶. گزینه ۲ درست است.

یاخته‌های مریستمی، گیاه جدید را پایه‌گذاری می‌کنند. یاخته‌های مریستمی به‌طور معمول دارای سرعت تقسیم بالایی هستند ولی در شرایط نامساعد محیطی سرعت تقسیم خود را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این عبارت درباره روش پیوندزدن درست است. گیاه پایه، ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری خاک را دارد و گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، میوه مطلوب دارد.

۳) مطابق با کتاب درسی، تنها ساقه‌ای که به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند، مربوط به گیاه زنبق است. ساقه رونده در توت‌فرنگی به صورت افقی بر روی زمین رشد می‌کند. از طرفی خوابانیدن یک نوع تکثیر با بخش رویشی غیرتخصص یافته است!

۴) یاخته‌های مریستمی گیاه جدید را ایجاد می‌کنند. بیشتر حجم سیتوپلاسم یاخته‌های مریستمی توسط هسته اشغال شده است. آنتوسیانین در واکوئول گیاهان ذخیره می‌شود.
(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۲۰ و ۱۲۱)

۳۷. گزینه ۲ درست است.

شکل نشان‌دهنده دانه ذرت است. بخش (۱) درون‌دانه، بخش (۲) لپه، بخش (۳) ساقه رویانی و بخش (۴) ریشه رویانی را نشان می‌دهد. درون‌دانه، ذخیره دانه در ذرت است. نقش دانه، انتقال مواد غذایی از درون‌دانه به رویان در حال رشد است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درون‌دانه از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده است. یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نخستین نازک و نفوذپذیر به آب دارند؛ دیواره این یاخته‌ها لیگنینی (چوبی) نمی‌شود.

۳) لپه، ساقه و ریشه رویانی از تقسیم یاخته کوچک حاصل از تخم اصلی ایجاد می‌شوند. یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، نقشی در ایجاد لپه و ... ندارد.

۴) پوسته دانه، از تغییرات پوسته تخمک ایجاد می‌شود. تخم اصلی در تشکیل لپه، ساقه و ریشه رویانی نقش داشته و تخم ضمیمه، درون‌دانه را ایجاد می‌کند.
(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۳۱)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف» و «پ» محتمل هستند.

بررسی همه موارد:

با توجه به اینکه یاخته تخم‌زا و دوهسته‌ای حامل ژن B می‌باشند، در ژن‌نمود تخم اصلی و تخم ضمیمه حتماً باید ژن B دیده شود. در صورتی که یاخته جنسی نر شرکت‌کننده در لقاح حامل ژن B باشد، ژن‌نمودهای BB (برای تخم اصلی و رویان) و BBB (برای تخم ضمیمه و آندوسپرم) محتمل بوده و اگر یاخته جنسی نر حامل ژن A باشد. ژن‌نمودهای AB (برای تخم اصلی و رویان) و ABB (برای تخم ضمیمه و آندوسپرم) محتمل هستند.
(زیست‌شناسی ۲ و ۳ - ترکیبی ژنتیک گیاهی)

۳۹. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) باکتری آمونیاک‌ساز، از مواد آلی برای ساخت نیتروژن مورد استفاده گیاه بهره می‌برد.
ب) باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز، از نیتروژن جو استفاده نمی‌کنند. باکتری نیترات‌ساز، آمونیوم نمی‌سازد.
پ) منظور باکتری نیترات‌ساز است. باکتری‌ها فاقد دناي خطی و میتوکندری هستند.
ت) باکتری نیترات‌ساز می‌تواند نیترات تولید کند که مستقیماً به ریشه گیاه وارد می‌شود.
(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۹)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

اکسین، موجب رشد جهت‌دار اندام‌های گیاهی در پاسخ به نور یک‌جانبه می‌شود. اتیلن، گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آبسیزیک‌اسید در شرایط نامساعد محیطی با اثر بر یاخته‌های نگهبان روزنه موجب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. اکسین و اتیلن نقشی در بسته‌شدن روزنه‌های هوایی ندارند.

۲) اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. ۳) اتیلن موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود. مثلاً در میوه گوجه‌فرنگی، رسیدن میوه همراه با افزایش رنگدانه قرمز موجود در رنگ‌دانه‌های گیاه می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۴۰، ۱۴۴ و ۱۴۵)

۴۱. گزینه ۳ درست است.

در مرحله طویل شدن برای اولین بار ورود رنای ناقل به جایگاه P ریبوزوم مشاهده می‌شود. (دقت کنید که در مرحله آغاز چون ریبوزوم هنوز به‌طور کامل شکل نگرفته است؛ نمی‌توان گفت اولین رنای ناقل وارد جایگاه P شده است. در واقع در انتهای مرحله آغاز، تنها رنای ناقل در جایگاه P دیده می‌شود نه اینکه به آن وارد شود!) در مرحله طویل شدن تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید در جایگاه A ریبوزوم مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله طویل شدن آخرین پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. اشغال شدن جایگاه A توسط پروتئین عامل آزادکننده و به اتمام رسیدن فرآیند ترجمه مربوط به مرحله پایان است.

۲) جایگاه A در مرحله طویل شدن توسط رنای ناقل و در مرحله پایان عامل آزادکننده اشغال می‌گردد. هر دوی این مولکول‌ها دارای پیوند اشتراکی هستند. تنها در مرحله طویل شدن رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.

۴) آخرین حرکت ریبوزوم بر روی رنای پیک در مرحله طویل شدن است. قسمت دوم عبارت در ارتباط با مرحله پایان ترجمه است.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۳۰ و ۳۱)

۴۲. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «پ» درست است.

منظور از ذرت‌هایی که رنگ تیره‌تری از رخ‌نمود میانه دارند، یعنی ذرت‌هایی‌اند که بیشتر از ۳ دگره بارز دارند. ذرتی که نزدیک‌ترین رخ‌نمود را به ذرت‌های کاملاً روشن دارد، باید ۱ دگره بارز داشته باشد و مثلاً ژنوتیپی به‌شکل Aabbcc داشته باشد. با توجه به اینکه این ذرت همه‌ال‌های خود را از والدین خود به ارث می‌برد، پس باید در ژنوتیپ والدین نیز مجموعاً حداقل ۵ الل نهفته وجود داشته باشد. اما این حالت با فرض سؤال ممکن نیست؛ زیرا والدین همگی بیشتر از ۳ الل بارز دارند و در بهترین حالت هر دو با هم می‌توانند ۴ الل نهفته داشته باشند.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۴۴ و ۴۵)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

مشیمیه، لایه میانی رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است. عنبیه از دو گروه ماهیچه صاف تشکیل شده است و بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است. بنابراین مشیمیه و عنبیه دارای رنگدانه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مایع زلالیه که فضای جلوی عدسی را پر کرده است، شفاف می‌باشد؛ بنابراین فاقد رنگدانه است. جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه بوده و حاوی ماهیچه‌های صاف است.

۲) عدسی چشم، همگرا و انعطاف‌پذیر بوده و با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است. زجاجیه، فضای پشت عدسی را پر کرده و حالت کروی چشم را حفظ می‌کند. عدسی و زجاجیه، شفاف بوده و فاقد رنگدانه هستند.

۳) قسمت اول در ارتباط با زجاجیه است. قرنیه جلویی‌ترین ساختار چشم است. هر دو شفاف می‌باشند؛ بنابراین فاقد رنگدانه هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۲۳ و ۲۴)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «ت» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) باکتری گوگردی با کمک ترکیبی غیر از آب، مواد آلی می‌سازند. لفظ رنای نابالغ برای باکتری‌ها درست نیست.

ب) قسمت اول می‌تواند در ارتباط با سیانوباکتری‌ها درست باشد. داشتن چندین دوراهی همانندسازی در مواضع متعدد ویژگی یاخته‌های یوکاریوتی است.

پ) باکتری‌ها و آغازیان می‌توانند با کمک دی‌اکسیدکربن، اکسیژن تولید کنند. ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید مختص گیاهان است.

ت) منظور قسمت، شیمیوسنتزکننده‌ها هستند. این جانداران از نوع پروکاریوت هستند و می‌توانند عمل ترجمه را همزمان با رونویسی انجام دهند.

بهتر است بدانید جانداران یوکاریوتی نیز می‌توانند در مکان‌های تاریک و بدون حضور نور شیمیوسنتز کنند. اما چون در فصل ششم زیست‌شناسی (۳) مطرح نشده‌اند، در نظر نمی‌گیریم.

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۸۹ و ۹۰)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل کتاب درسی، رنابسپاراز به بخشی از پروتئین فعال کننده متصل می‌شود که روبه‌روی محل اتصال مالتوز به فعال کننده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرایند رونویسی در زمان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز شده بود. با اتصال لاکتوز به راه‌انداز، رونویسی ادامه (نه آغاز!) می‌یابد.

۲) دقت کنید که ابتدا فعال کننده به جایگاه خود متصل شده سپس رنابسپاراز به آن اتصال می‌یابد.

۳) اپراتور جزئی از ژن نیست!

(زیست‌شناسی ۳ - ص ۳۴ و ۳۵)

فیزیک

۴۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با زیاد کردن صدای تلویزیون، بلندی صوتی که می‌شنویم افزایش می‌یابد. (نادرست)

ب) بلندی صوت، شدت صوتی است که درک می‌کنیم. (درست)

پ) ارتفاع بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند. بسامد صوت زنان معمولاً بیشتر از صوت مردان است. (نادرست)

ت) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ 2000 Hz تا 5000 Hz است. (درست)

(فیزیک (۳) - ص ۷۴؛ سطح دشواری: آسان)

۴۷. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) بیسموت دیامغناطیسی است و اتم‌های آن به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. (نادرست)

ب) سدیم، پارامغناطیسی است و اتم‌های آن خاصیت مغناطیسی دارند. (نادرست)

پ) فولاد فرومغناطیسی سخت است و از آن می‌توانیم برای ساختن آهنربای دائمی استفاده کنیم. (درست)

ت) میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای خاصیت مغناطیسی در مواد دیامغناطیسی شود. (درست)

(فیزیک (۲) - ص ۸۳ و ۸۴؛ سطح دشواری: آسان)

۴۸. گزینه ۳ درست است.

از دماپا یا ترموستات به‌دلیل اختلاف ضریب انبساط فلزهای به‌کاررفته، به‌عنوان کلید قطع و وصل استفاده می‌شود.

(فیزیک (۱) - ص ۸۷؛ سطح دشواری: آسان)

۴۹. گزینه ۱ درست است.

پایان مرحلهٔ اول:

$$d_1 = \frac{1}{\gamma} a_1 t_1^2, \quad v_1 = a_1 t_1$$

پایان مرحله دوم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a_r t_r + a_1 t_1 \Rightarrow t_r = \frac{a_1 t_1}{-a_r}$$

$$d_r = \frac{1}{2} a_r t_r^2 + v_0 t_r \Rightarrow d_r = -\frac{1}{2} a_r \times \frac{a_1^2 t_1^2}{a_r^2} + a_1 t_1 \times \frac{a_1 t_1}{a_r}$$

$$\Rightarrow d_r = -\frac{a_1^2 t_1^2}{2a_r} + \frac{a_1^2 t_1^2}{a_r} = \frac{a_1^2 t_1^2}{2a_r}$$

$$\frac{d_1}{d_r} = \frac{\frac{a_1 t_1^2}{2}}{\frac{a_1^2 t_1^2}{2a_r}} = \frac{2a_1 a_r t_1^2}{2a_1^2 t_1^2} = \frac{|a_r|}{a_1}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۰. گزینه ۴ درست است.

معادله مکان - زمان: اتوبوس:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = t^2 + 12$$

$$x = vt$$

معادله مکان - زمان شخص:

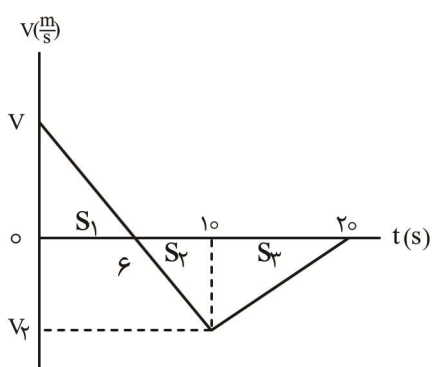
$$x_1 = x_r \Rightarrow t^2 + 12 = vt \Rightarrow t^2 - vt + 12 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = v^2 - 48 \geq 0 \Rightarrow v^2 \geq 48 \Rightarrow v \geq 4\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(فیزیک (۳) - ص ۲۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v}{6}$$



$$v_r = -\frac{v}{6} \times 4 = -\frac{2v}{3}$$

$$S_1 = \frac{6v}{2} = 3v$$

$$S_2 + S_3 = \frac{\frac{2v}{3} \times 14}{2} = \frac{14v}{3}$$

$$L = S_1 + S_2 + S_3 = 3v + \frac{14v}{3} = \frac{23v}{3}$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 4/6 = \frac{23v}{60} \Rightarrow v = 12 \frac{m}{s}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta x_1 = \Delta x_r \Rightarrow \frac{1}{r} a_1 t_1^r = \frac{1}{r} a_r t_r^r \Rightarrow a_1 t_1^r = a_r t_r^r \quad (1)$$

$$v_r = v_1 + v \Rightarrow a_r t_r = a_1 t_1 + v \quad (2)$$

$$t_r = t_1 - t \quad (3)$$

$$(1), (3) \Rightarrow \frac{a_1}{a_r} = \left(\frac{t_r}{t_1}\right)^r \Rightarrow \frac{a_1}{a_r} = \left(\frac{t_1 - t}{t_1}\right)^r \Rightarrow \frac{a_1}{a_r} = \left(1 - \frac{t}{t_1}\right)^r \Rightarrow 1 - \frac{t}{t_1} = \sqrt[r]{\frac{a_1}{a_r}} \Rightarrow \frac{t}{t_1} = 1 - \sqrt[r]{\frac{a_1}{a_r}}$$

$$\Rightarrow \frac{t}{t_1} = \frac{\sqrt{a_r} - \sqrt{a_1}}{\sqrt{a_r}} \Rightarrow t_1 = \frac{t \sqrt{a_r}}{\sqrt{a_r} - \sqrt{a_1}}$$

$$(2) \Rightarrow a_r(t_1 - t) = a_1 t_1 + v \Rightarrow a_r t_1 - a_r t = a_1 t_1 + v \Rightarrow (a_r - a_1)t_1 = a_r t + v$$

$$\Rightarrow (a_r - a_1) \times \frac{t \sqrt{a_r}}{\sqrt{a_r} - \sqrt{a_1}} = a_r t + v$$

$$\Rightarrow (\sqrt{a_r} - \sqrt{a_1})(\sqrt{a_r} + \sqrt{a_1}) \times \frac{t \sqrt{a_r}}{\sqrt{a_r} - \sqrt{a_1}} = a_r t + v$$

$$\Rightarrow t(a_r + \sqrt{a_1} \sqrt{a_r}) = a_r t + v$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{a_1 a_r} t$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{g_r}{g_1} = \frac{M_r}{M_1} \times \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^r, \frac{V_r}{V_1} = \left(\frac{r_r}{r_1}\right)^r \Rightarrow \lambda = \left(\frac{r_r}{r_1}\right)^r \Rightarrow \frac{r_r}{r_1} = r \Rightarrow \frac{r_1}{r_r} = \frac{1}{r}$$

$$\frac{g_r}{10} = \frac{4M_1}{M_1} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{g_r}{10} = 1 \Rightarrow g_r = 10 \frac{N}{kg}$$

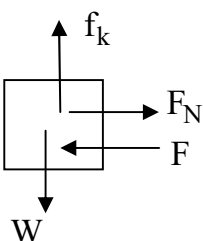
$$F_{net} = ma \Rightarrow F - W = ma \Rightarrow F - 10^5 = 2 \times 10^4 \Rightarrow F = 1.2 \times 10^5 N$$

(فیزیک (۳) - ص ۴۹؛ سطح دشواری: متوسط)

↑ F

●

↓ W



$$W - \mu_k F_N = ma$$

$$\Rightarrow F_N = \frac{m(g - a)}{\mu_k} = \frac{\lambda m}{\mu_k}$$

$$W - \mu_k F_r = 0 \Rightarrow F_r = \frac{10 m}{\mu_k}$$

$$\frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{\mu_k}{\lambda m} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک (۳) - ص ۴۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۲ درست است.

۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_2$$

پس از حذف $\vec{F}_2$:

$$F_2 = \sqrt{64 + 36} = 10 \text{ N} \Rightarrow 10 = \Delta a \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2 \times 4 + 2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک (۳) - ص ۳۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{x}{A} = \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{T} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{\sqrt{2}T} = \pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{2\pi}{\sqrt{2}T} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow T = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ s}$$

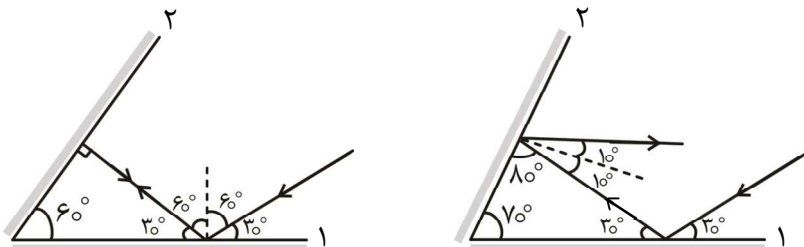
$$\frac{x}{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 2\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta_2 = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

$$\Delta\theta = \frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{2} = \pi \text{ rad}$$

$$\frac{2\pi \text{ rad}}{\frac{\pi}{2} \text{ rad}} \left| \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ s}}{\Delta t} \right. \Rightarrow \Delta t = \frac{\frac{\pi}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}}{2\pi} = \frac{\pi}{4\sqrt{2}\pi} = \frac{1}{4\sqrt{2}} \text{ s}$$

(فیزیک (۳) - ص ۵۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۷. گزینه ۱ درست است.



(فیزیک (۳) - ص ۷۷؛ سطح دشواری: آسان)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \Delta\beta = 20 \log \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow -12 = 20 \log \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \log \frac{d_1}{d_2} = -0.6$$

$$\Rightarrow \log \frac{d_1}{d_2} = -2 \log 2 \Rightarrow \log \frac{d_1}{d_2} = \log 2^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 4 \Rightarrow \frac{d_1 + 60}{d_1} = 4 \Rightarrow d_1 + 60 = 4d_1 \Rightarrow d_1 = 20 \text{ m}$$

(فیزیک (۳) - ص ۷۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

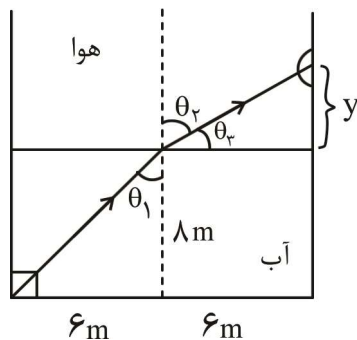
$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\rho \times \pi r^2}} \Rightarrow v = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_r}{v_1} = \frac{r_1}{r_r} \sqrt{\frac{F_r}{F_1} \times \frac{\rho_1}{\rho_r}} \Rightarrow 1 = \frac{r_1}{0.8 r_1} \sqrt{\frac{F_r}{F_1}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{F_r}{F_1}} = 0.8 \Rightarrow \frac{F_r}{F_1} = 0.64 \Rightarrow \frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = -36\%$$

(فیزیک (۳) - ص ۶۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۳ درست است.



$$\sin \theta_1 = 0.6$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_r} = \frac{n_r}{n_1}$$

$$\Rightarrow \frac{0.6}{\sin \theta_r} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow \sin \theta_r = 0.8$$

$$\Rightarrow \cos \theta_r = 0.6$$

$$\theta_r + \theta_r = 90^\circ \Rightarrow \sin \theta_r = 0.6, \cos \theta_r = 0.8$$

$$\Rightarrow \tan \theta_r = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{y}{6} = \frac{3}{4} \Rightarrow y = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ m}$$

(فیزیک (۳) - ص ۸۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۴ درست است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow -0.544 = -\frac{13.6}{n^2} \Rightarrow n^2 = \frac{13.6}{0.544} = 25$$

$$\Rightarrow n = 5$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{25} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{100 \times 25}{24} = \frac{625}{6} \approx 104 \text{ nm}$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۲. گزینه ۳ درست است.

$$\boxed{32g} \xrightarrow{T} \boxed{16g} \xrightarrow{T} \boxed{8g} \xrightarrow{T} \boxed{4g}$$

$$3T = 6 \Rightarrow T = 2 \text{ min}$$

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow 2 = \frac{4}{n} \Rightarrow n = 2$$

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 32 = \frac{m_0}{4} \Rightarrow m_0 = 128g$$

(فیزیک (۳) - ص ۱۲۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

$$F_{1r} = \frac{k |q_1| |q_r|}{r_1^2} = \frac{k |q_1| |q_r|}{r^2}$$

r فاصله q_1 و q_r است.

$$F_{rr} = \frac{k |q_r| |q_r|}{r^2} = \frac{k |q_1| |q_r|}{r^2}$$

$$F_t = \frac{k \sqrt{2} |q_1| |q_r|}{r^2}$$

پس از اتصال و جداسازی:

$$q'_1 = q'_r = -q_1$$

$$F'_{1r} = \frac{k |q_1| |q_r|}{r^2}, F'_{rr} = \frac{k |q_1| |q_r|}{r^2}$$

$$F'_t = \frac{k |q_1| |q_r|}{r^2} \sqrt{1 + \frac{1}{9}} = \frac{k \sqrt{10} |q_1| |q_r|}{3r^2}$$

$$\frac{F'_t}{F_t} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

(فیزیک (۲) - ص ۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۴. گزینه ۴ درست است.

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow Ed = \epsilon \circ V$$

$$|\Delta V_{AB}| = \frac{\epsilon Ed}{3} = \epsilon \circ \circ V$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} (25 - 100)$$

$$\Rightarrow \Delta K = -150 \times 10^{-6} \text{ J} \Rightarrow \Delta U = 150 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow q = \frac{\Delta U}{\Delta V} = \frac{150 \times 10^{-6}}{-300} = -0.5 \mu\text{C}$$

(فیزیک (۲) - ص ۲۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{C_r}{C_1} = \frac{V_1}{V_r} \Rightarrow \epsilon = \frac{V_1}{V_r} \Rightarrow V_r = \frac{V_1}{\epsilon}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} (C_r V_r^2 - C_1 V_1^2)$$

$$\Rightarrow -8 \times 10^{-9} = \frac{1}{2} (4 \times 32 \times 10^{-9} \times \frac{V_1^2}{16} - 32 \times 10^{-9} V_1^2)$$

$$\Rightarrow -8 \times 10^{-9} = 16 \times 10^{-9} (\frac{V_1^2}{4} - V_1^2) \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{3V_1^2}{4}$$

$$V_1^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} V$$

(فیزیک (۲) - ص ۳۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۶. گزینه ۱ درست است.

اگر قطر سیم را با D' نشان دهیم:

$$L = nD' \Rightarrow D' = \frac{L}{n} \Rightarrow r' = \frac{L}{2n}$$

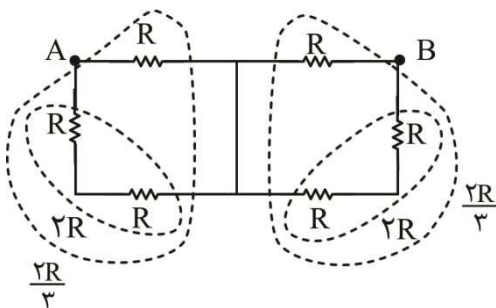
اگر طول سیم را با L' نشان دهیم:

$$L' = n \times 2\pi \frac{D}{2} = n\pi D$$

$$R = \frac{\rho L'}{A'} = \frac{\rho n\pi D}{\pi \left(\frac{L}{2n}\right)^2} = \frac{\rho n D}{\frac{L^2}{4n^2}} = \frac{4\rho n^3 D}{L^2}$$

(فیزیک (۲) - ص ۴۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۳ درست است.



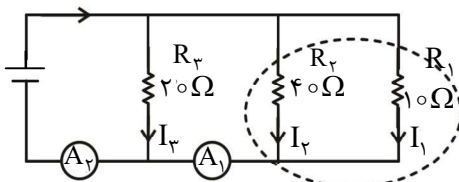
$$R_{eq} = \frac{4R}{3} = \frac{4 \times 9}{3} = 12 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{28}{12 + 2} = 2 A$$

$$P = \varepsilon I - rI^2 = 28 \times 2 - 2 \times 4 = 56 - 8 = 48 W$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۴ درست است.



$$\frac{10 \times 40}{10 + 40} = 8 \Omega = R_{1,2}$$

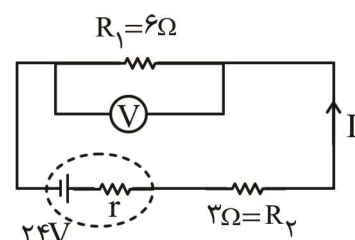
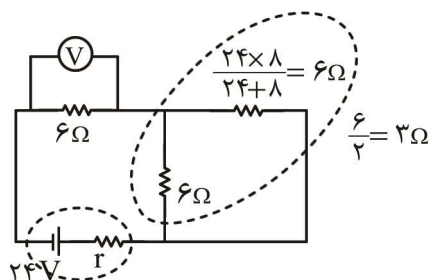
$$V_{1,2} = IR_{1,2} = 2 \times 8 = 16 V = V_3$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{16}{20} = 0.8 A$$

$$I = 2 + 0.8 = 2.8 A$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۲ درست است.



$$\begin{aligned} V_1 &= IR_1 \Rightarrow 14/4 = 6I \Rightarrow I = \frac{14/4}{6} = 2/4 A \\ V_r &= IR_r \Rightarrow V_r = 2/4 \times 3 = 7/2 V \\ V_1 + V_r &= 14/4 + 7/2 = 21/6 V \\ V &= \varepsilon - Ir \Rightarrow 21/6 = 24 - 2/4 \times r \Rightarrow 2/4 r = 2/4 \\ \Rightarrow r &= 1 \Omega \end{aligned}$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۵؛ سطح دشواری: متوسط)
۷۰. گزینه ۴ درست است.

$$W_b = V.s = \frac{J.s}{C} = \frac{\frac{kg.m^2}{s^2} \times s}{A.s} = \frac{kg.m^2}{A.s^2}$$

(فیزیک (۲) - ص ۸۸؛ سطح دشواری: متوسط)
۷۱. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned} P_o &= 760 - 50 = 710 \text{ mm Hg} \\ P_o &= \rho gh = 13600 \times 10 \times 0.71 = 96560 \text{ Pa} \\ P &= P_o + P_g = 96560 + 10000 \times 10 \times 6/8 = 164560 \text{ Pa} \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - ص ۳۷؛ سطح دشواری: متوسط)
۷۲. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} \Delta p &= S = 20 \times 20 + \frac{20 \times 20}{2} = 400 + 200 = 600 \frac{kg.m}{s} \\ \Delta p &= m \Delta v \Rightarrow 0.4 \times \Delta v = 600 = \Delta v = \frac{600}{0.4} = 1500 \frac{m}{s} \\ \Delta v &= v_r - v_1 \Rightarrow 1500 = v_r - (-1000) \Rightarrow v_r = 500 \frac{m}{s} \\ W_t &= \Delta K = \frac{1}{2} m(v_r^2 - v_1^2) = 0.2(250000 - 100000) = -150000 J = -150 kJ \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - ص ۶۱؛ سطح دشواری: دشوار)
۷۳. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} W_f &= E_r - E_1 = (K_r + U_r) - (K_1 + U_1) \\ \Rightarrow f \cos \theta d &= K_r - U_1 \\ \Rightarrow 0.5 \times (-1) \times 6 &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times v^2 - 0.5 \times 10 \times 3 \\ \Rightarrow -3 &= \frac{1}{4} v^2 - 15 \Rightarrow v^2 = 48 \Rightarrow v = 4\sqrt{3} \frac{m}{s} \end{aligned}$$

(فیزیک (۱) - ص ۷۱؛ سطح دشواری: متوسط)
۷۴. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} P &= \frac{Q}{t} \Rightarrow -100/8 = \frac{(mc + C)\Delta T}{t} \\ \Rightarrow -100/8 &= \frac{(0.2 \times 4200 + 420) \times (\Delta T)}{100} \Rightarrow \Delta T = -8^\circ C \\ F &= 1/8 \theta_1 + 32 \Rightarrow 50 = 1/8 \theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 10^\circ C \\ \theta_r &= 10 - 8 = 2^\circ C \end{aligned}$$

حجم آب ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
(فیزیک (۱) - ص ۹۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

افزایش فشار و رطوبت سبب کاهش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود. (فیزیک (۱) - ص ۱۰۶، ۱۰۷؛ سطح دشواری: متوسط)

شیمی

۷۶. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا در جدول دوره‌ای ۱۹ عنصر دارای دو لایه اصلی پر هستند. اعداد اتمی ۱۰ تا ۲۸. در این عناصر لایه اصلی اول و دوم از الکترون پر شده‌اند.

(۲) درست است. عناصر ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۰ در لایه چهارم خود تنها ۲ الکترون دارند.

(۳) درست است. زیرلایه شش الکترونی مانند f^6, d^6, p^6 در اعداد اتمی ۱۸ تا ۲۵ و ۲۷ تا ۳۵ دو زیرلایه شش الکترونی در آرایش الکترونی آن‌ها وجود دارد.

(۴) درست است.

d^1	d^2	d^3	d^5	d^6	d^7	d^8	d^{10}
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴ و ۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹ و ۳۰

(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۳۲ - شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۴ تا ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. طیف نشری خطی به تعداد نوترون‌های درون هسته بستگی ندارد.

عبارت دوم درست است. 410 nm در هر دو مشترک است.

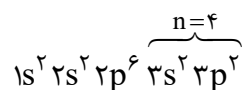
عبارت سوم درست است. در «ب» 355 قابل رؤیت نیست که یک طیف از پنج طیف است ($20\% = 100 \times \frac{1}{5}$) و در «پ» فقط 456 قابل رؤیت است که در نتیجه سه عدد از آن‌ها قابل رؤیت نیست یعنی ($75\% = 100 \times \frac{3}{4}$).

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا مخلوطی از «ب» و «پ» است.

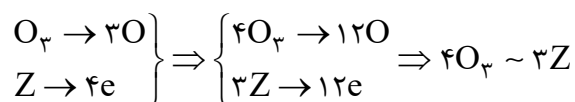
(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۱۹ تا ۲۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

عنصر Z ، ۸ الکترون با $l=1$ دارد، یعنی در زیرلایه $2p^6$ ، شش الکترون و در $3p^2$ ، دو الکترون دارد. بنابراین آرایش الکترونی آن به صورت زیر است و در لایه آخر آن ۴ الکترون وجود دارد:



فرض مسئله برابر بودن تعداد اتم‌های اکسیژن با تعداد الکترون‌های لایه آخر عنصر Z است.



$$0.12 \text{ g } O_3 \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{48 \text{ g } O_3} \times \frac{3 \text{ mol } Z}{4 \text{ mol } O_3} \times \frac{56 \text{ g } Z}{1 \text{ mol } Z} = 0.105 \text{ g } Z$$

(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۱۶ تا ۳۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

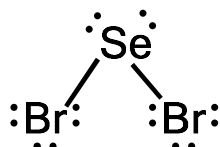
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. (۱) اولین عنصر واسطه، یعنی اسکاندیم است که فلزی ۳ ظرفیتی است و (۵) قطعاً برم از گروه ۱۷ و نافلزی یک ظرفیتی است. از واکنش این دو ترکیب یونی با فرمول شیمیایی $ScBr_3$ تشکیل می‌شود.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا (۳) مربوط به گالیم از گروه ۱۳ است که کاتیون $(\text{Ga}^{3+})_3$ را تشکیل می‌دهد. (۴) مربوط به همهٔ عناصری از دورهٔ چهارم است که ۲ الکترون در لایهٔ آخر خود دارند. از میان آن‌ها روی با از دست دادن دو الکترون $(\text{Zn}^{2+})_3$ از لحاظ تعداد الکترون با Ga^{3+} برابر می‌باشد.

عبارت سوم درست است. شرایط فرض شده برای (۲) فقط در مورد Zn درست است که تنها کاتیون دو ظرفیتی تشکیل می‌دهد و شرایط گفته شده در مورد (۶) هم فقط برای پتاسیم K صدق می‌کند. اختلاف عدد اتمی این دو ۱۱ است.

عبارت چهارم درست است. (۷) عنصری از گروه شانزدهم و (۵) عنصری از گروه هفدهم است.



(شیمی ۱ - فصل ۱، ص ۴۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

	CO_2	N_2	O_2
تعداد	۷	۶	۷
مول هر ذره	0.2	0.2	0.2
مول	$7 \times 0.2 = 1.4$	$6 \times 0.2 = 1.2$	$7 \times 0.2 = 1.4$
جرم مولی	۴۴	۲۸	۳۲
جرم	$1.4 \text{ mol} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 61.6 \text{ g}$	$1.2 \times 28 = 33.6$	$1.4 \times 32 = 44.8$
حجم	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
چگالی	$\frac{(61.6 + 33.6 + 44.8) \text{ g}}{200 \text{ L}} = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{L}}$		
درصد جرمی	$\frac{61.6}{61.6 + 33.6 + 44.8} \times 100 = 44\%$	$\frac{33.6}{140} \times 100 = 24\%$	$\frac{44.8}{140} \times 100 = 32\%$

(شیمی ۱ - فصل ۲، ص ۷۹؛ سطح دشواری: دشوار)

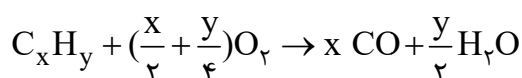
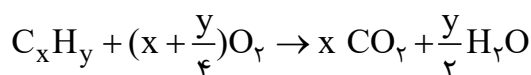
۸۱. گزینه ۴ درست است.

گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده به صورت پرتوهای فروسرخ می‌شود.

(شیمی ۱ - فصل ۲، ص ۶۹؛ سطح دشواری: آسان)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

هیچ نمیدانیم که چه هیدروکربنی است، بنابراین آن را C_xH_y در نظر می‌گیریم:



$$\left. \begin{array}{l} x + \frac{y}{4} = \frac{32/48 \text{ L}}{22.4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 1.45 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = \frac{21/28 \text{ L}}{22.4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 0.95 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} 4x + y = 5.8 \\ 2x + y = 3.8 \end{cases} \Rightarrow x = 1, y = 1.8$$

(شیمی ۱ - فصل ۲، ص ۷۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا براساس انحلال پذیری و مولاریته یا همان غلظت مولی داده شده باید جرم مولی آن را محاسبه کنیم. دو راه پیش رو دارید؛ یا از غلظت مولی داده شده انحلال پذیری را محاسبه کنید و یا برعکس. در این مسیر جرم مولی به دست خواهد آمد. از مسیر اول پیش می‌رویم:

حجم محلول را ۱ لیتر فرض می‌کنیم و می‌دانیم که انحلال پذیری حداکثر مقدار گرم ماده حل شده در ۱۰۰ گرم حلال است و مولاریته مقدار مول ماده حل شده در یک لیتر محلول. پس می‌توانیم مقدار گرم ماده حل شده در جرم یک لیتر محلول را محاسبه کنیم: (S انحلال پذیری است).

$$S = 30 = \frac{3.75 \text{ mol} \times \frac{M \text{ g}}{1 \text{ mol}}}{\left(1 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1.3 \text{ g}}{1 \text{ mL}}\right) - 3.75 M} \times 100 \Rightarrow M = 80 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

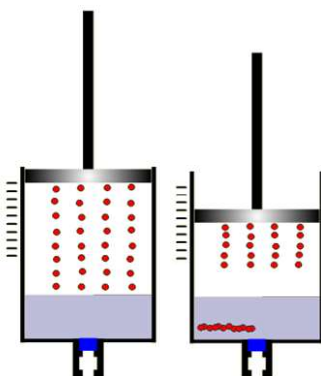
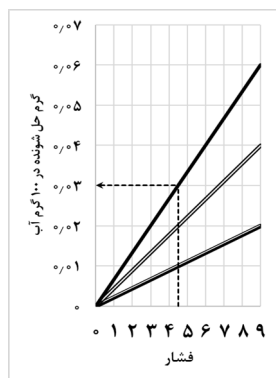
اکنون جرم مولی را در دست داریم.

$$20 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol}}{80 \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ L}}{2 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1.3 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 150 \text{ g}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳، ص ۹۳ تا ۱۰۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۴. گزینه ۲ درست است.

در ۴/۵ اتمسفر ۰/۰۳ گرم NO در آب حل می‌شود.



$$0.03 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{1 \text{ particle}}{1.7 \times 10^{-5} \text{ mol}} \cong 11.5 \text{ particle}$$

تقریباً ۱۲ ذره از ۳۲ ذره وارد آب شده و ۲۰ ذره بیرون از آب باقی می‌ماند.

(شیمی ۱ - فصل ۳، ص ۱۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

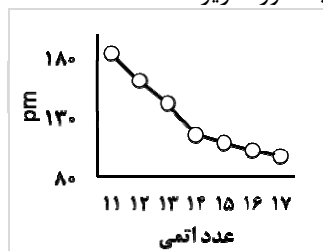
نادرست است. چون غلظت طرفین یکسان است، ارتفاع محلول‌ها هم باید یکسان باشد.	درست است	نادرست است. تغییرات حجم دقیقاً باید برعکس نمایش داده شود. بازوی حاوی محلول غلیظ باید با افزایش ارتفاع یا حجم مایع همراه باشد.	نادرست است. در بازوی راست باید افزایش حجم مشاهده شود و در بازوی چپ کاهش حجم آب دیده شود.	خط چینی قرار می‌دهیم تا سطح آب را بتوانیم مقایسه کنیم

(شیمی ۱ - فصل ۳، ص ۱۱۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا نمودار تغییرات شعاع برای هفت عنصر نخست دوره سوم به صورت زیر است:

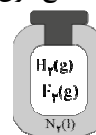


عبارت دوم نادرست است؛ زیرا فسفر به دو صورت فسفر سفید که در زیر آب نگهداری می‌شود و فسفر قرمز وجود دارد.



(کتاب شیمی ۲ چاپ ۱۴۰۲ صفحه ۸ را ببینید:)

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا شعاع یون منیزیم از یون لیتیم کوچک‌تر است. (شیمی ۳ چاپ ۱۴۰۳ جدول صفحه ۸۰)



عبارت چهارم: نادرست است. ازت مایع دمای -196°C دارد و گازهای هیدروژن و فلوئور در دمای -20°C هم با سرعت با هم واکنش می‌دهند.

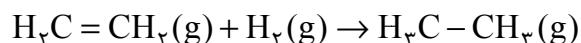
عبارت پنجم درست است. گوگرد دی‌اکسید مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، اما کربن دی‌اکسید ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۳ تا ۱۴، سطح دشواری: دشوار)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. فشار مستقیماً با مول مواد گازی در ارتباط است. براساس واکنش موازنه شده زیر به ازای هر ۱ مول از واکنش‌دهنده‌ها، یک مول فراورده تولید می‌شود. به ازای هر 0.2 مول از واکنش‌دهنده‌ها هم در واکنش کامل، 0.2 مول فراورده به دست می‌آید.



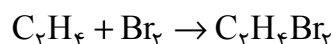
از طرف دیگر در واکنش کامل، فشار مخلوط واکنش نصف می‌شود. پس در مورد این مسئله، به ازای تولید 0.2 مول فراورده، فشار نصف مقدار اولیه خواهد شد. از اینجا می‌توانیم برای شرایطی که گفته شده، یعنی یک چهارم کاهش فشار، مقدار مول تولید شده فراورده را به دست آوریم:

$$\frac{1}{4} \Downarrow P \times \frac{0.2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{\frac{1}{2} \Downarrow P} = 0.1 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

بنابراین از هر یک از مواد واکنش‌دهنده 0.1 مول مصرف شده است که در این صورت بازده واکنش 50% خواهد بود. عبارت دوم درست است.

$$\bar{R} = \frac{\Delta n \text{ C}_2\text{H}_6}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.5 \text{ h}} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

عبارت سوم نادرست است.



$$(0.2 - 0.1) \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 16 \text{ g Br}_2$$

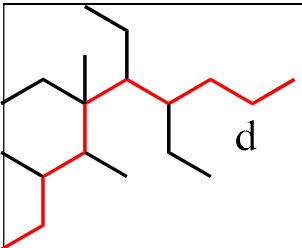
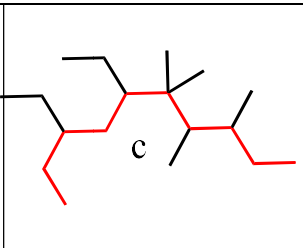
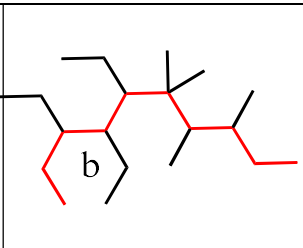
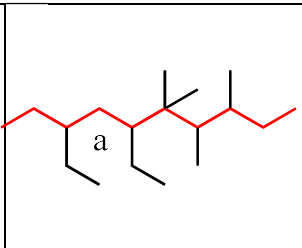
عبارت چهارم درست است.

$$\%C_7H_6 = \frac{0.1 \times 3 \times g C_7H_6}{0.1 \times 28 g C_7H_6 + 0.1 \times 2 g H_2 + 0.1 \times 3 \times g C_7H_6} \times 100 = \%50$$

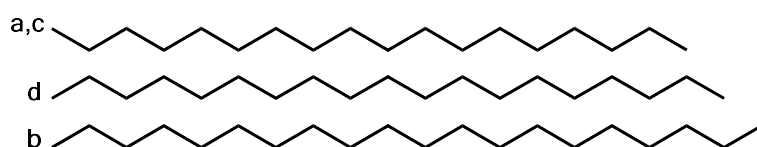
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۴۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه ۱) نادرست است. آلکان **a** و **c** یکسان هستند و **b** و **d** ایزومر یکدیگر نیستند.

			
۳،۴،۵-تری اتیل-تری متیل دکان	۳،۴،۵،۵-دی اتیل-تترامتیل دکان	۳،۴،۵،۵-تری اتیل-تترامتیل دکان	۳،۴،۵،۵-دی اتیل-تترامتیل دکان

گزینه دوم درست است. آلکان **b** دارای ۲۰ کربن، **d** دارای ۱۹ کربن و دو آلکان دیگر هر یک دارای ۱۸ کربن هستند. ایزومر بدون شاخه فرعی هر کدام تعداد کربن بیشتری داشته باشد، نقطه جوش و گرانیوی بیشتری هم دارد. در ضمن اختلاف نقطه جوش **b** و **d** کمتر از اختلاف نقطه جوش **a** و **d** است.



گزینه سوم نادرست است.

گزینه چهارم نادرست است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۷ تا ۴۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست است. سرعت واکنش برابر با سرعت ماده‌ای است که ضریب آن برابر با یک باشد و یا با تقسیم سرعت هر ماده بر ضریب استوکیومتری‌اش به سرعت واکنش دست پیدا می‌کنیم.

$$\frac{\overline{RH}_r(0-20 \text{ min})}{\overline{RH}_r(0-10 \text{ min})} = \frac{\frac{(10-3) \times 0.01 \text{ mol}}{20 \text{ min}}}{\frac{(10-5) \times 0.01 \text{ mol}}{10 \text{ min}}} = 0.7$$

گزینه ۲) درست است.

$$\overline{RHBr}(20-50 \text{ min}) = \frac{(18-14) \times 0.01 \text{ mol}}{(50-20) \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

گزینه ۳) نادرست است. چون تعداد مول گاز طرفین در معادله موازنه شده برابر است، بنابراین تغییری در فشار درون سیستم رخ نمی‌دهد، البته به شرط ثابت ماندن دما.

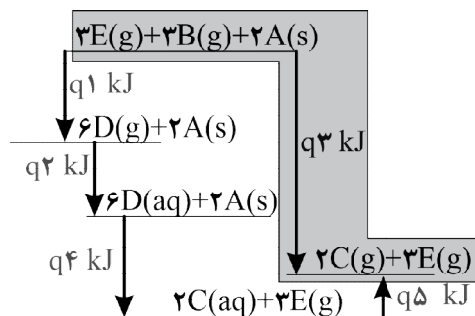
گزینه ۴) نادرست است. در گزینه ۲ به سرعت $0.08 \frac{\text{mol}}{\text{h}}$ برای **HBr** رسیدیم که برای هیدروژن نصف این مقدار است.

$$0.01 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ h}}{0.08 \times 0.5 \text{ mol}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 15 \text{ min}$$

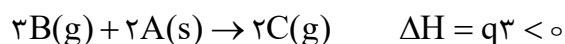
(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۹۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

واکنش اصلی در شکل زیر مشخص شده است:



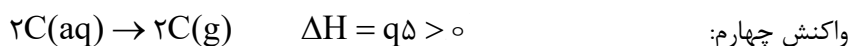
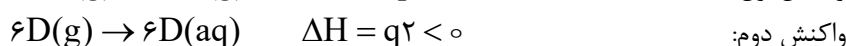
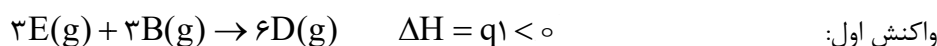
$3E(g)$ در واکنش اصلی بدون تغییر باقی مانده به همین دلیل در این واکنش شرکت ندارد و معادله شیمیایی واکنش اصلی به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

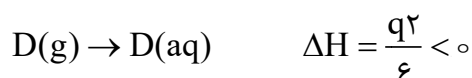
گزینه ۱) نادرست است زیرا فراورده در واکنش اصلی حالت گازی دارد نه حالت محلول.

گزینه ۲) نادرست است. آنتالپی واکنش اصلی حاصل جمع جبری $q_1 + q_2 + q_4 + q_5$ است.



گزینه ۳) درست است. واکنش اول با تغییر حجم گازی همراه نیست.

گزینه ۴) نادرست است. اگر واکنش چهارم را وارونه کنیم به معادله ترموشیمیایی انحلال گاز C می‌رسیم که گرماده خواهد بود:



(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۷۶ تا ۷۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۱. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta H_{B-B} = y \Rightarrow \Delta H_{A-A} = 2y, \Delta H_{A-B} = \frac{1}{6} \times 2y = \frac{y}{3}$$

$$2y + y - \frac{2y}{3} = x \Rightarrow y = \frac{3x}{7}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۶۸ تا ۷۰؛ سطح دشواری: آسان)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا آب در سطح بیرونی تبخیر می‌شود و گرمای مورد نیازش را از درون محیط یخچال صحرایی تأمین می‌کند. رنگ زدن سطح بیرونی سبب جلوگیری از تبخیر آب شده و یخچال صحرایی از کار می‌افتد.

عبارت دوم نادرست است. به مثال‌های زیر دقت کنید:

سامانه (۱) می‌تواند آب صفر درجه باشد و سامانه (۲) یخ صفر درجه.

سامانه (۱) بخار ۱۰۰ درجه باشد و سامانه (۲) آب ۱۰۰ درجه.

در تمام این حالت‌ها، جنبش مولکول‌های آب سامانه (۱) بیشتر است درحالی که دمای هر دو با هم برابر است و در مثال اول سامانه (۱) مایع است نه گاز.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا یخ زدن آب نیاز به دمای صفر درجه و کمتر از آن دارد، بنابراین اگر اتاق دمای صفر (و کمتر از صفر) داشته باشد آب حتماً یخ می‌زند. دمای اتاق مهم است نه خود اتاق.

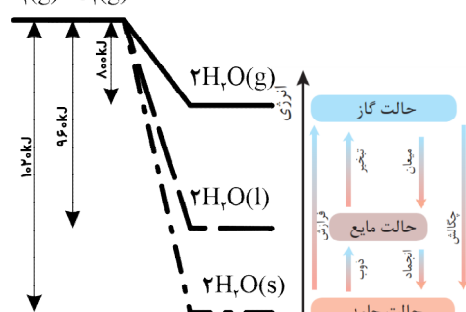
عبارت چهارم درست است. فرایند $N_2O_4(g) + q \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ گرماگیر است و با افزایش دما در جهت رفت پیشرفت داشته و به دلیل رنگ خرمایی نیتروژن دی اکسید و افزایش مولکول‌های آن، پررنگ‌تر می‌شود. مولکول‌های N_2O_4 بی‌رنگ هستند. (شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۶۲ تا ۶۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

آنتالپی‌های داده‌شده در واکنش‌ها برای تهیه دو مول آب است که برای یک مول به ترتیب ۴۰۰، ۴۸۰ و ۵۱۰ کیلوژول گرما آزاد شده است. کمترین گرمای آزادشده مربوط به حالت گازی آب است (۴۰۰)، بعدی برای حالت مایع (۴۸۰) و آخری مربوط به حالت جامد (۵۱۰) می‌باشد. دلیل؟ همانطور که در شکل زیر می‌بینید، انجماد گرمای بیشتری نسبت به میعان آزاد می‌کند.

فرازش یعنی تبدیل جامد به گاز که برای دو مول آب طبق واکنش‌های داده شده، $220 \text{ kJ} = 1020 - 800$ است که برای یک مول آن ۱۱۰ کیلوژول خواهد شد.

آنتالپی تبخیر برای دو مول آب $160 \text{ kJ} = 800 - 960$ است که برای سه مول آن ۲۴۰ کیلوژول نیاز است.



تغییر حالت فیزیکی مواد خالص با تغییر انرژی همراه است.

(شیمی ۲ - فصل ۲، ص ۶۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۴. گزینه ۴ درست است

$HO-C(=O)-R'-C(=O)-OH + HO-R-OH \longrightarrow HO-C(=O)-R'-C(=O)-O-R-OH$	عبارت اول و دوم درست است. چون ترکیب حاصل هم گروه هیدروکسیل دارد و هم گروه کربوکسیل
$2 HO-C(=O)-R'-C(=O)-OH + HO-R-OH \longrightarrow HO-C(=O)-R'-C(=O)-O-R-O-C(=O)-R'-C(=O)-OH$	عبارت سوم نادرست است؛ زیرا ترکیب حاصل دارای دو گروه کربوکسیل است که با یک مول $Mg(OH)_2$ واکنش می‌دهد.
$HO-C(=O)-R'-C(=O)-OH + HO-R-OH \longrightarrow HO-R-O-C(=O)-R'-C(=O)-O-R-OH$	عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا دارای دو گروه هیدروکسیل است که با بازها واکنش نمی‌دهد.

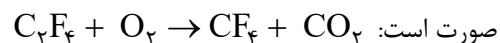
(شیمی ۲ - فصل ۳، ص ۱۱۴ تا ۱۱۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۵. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه اول درست است چون هر دو آروماتیک هستند.

گزینه دوم نادرست است. چون تفلون، هیدروژن ندارد و در اثر سوختن آب تولید نمی‌شود. واکنش تفلون با اکسیژن به این صورت است:

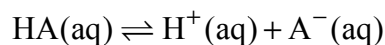


گزینه سوم نادرست است. چون پروپن دومین عضو آلکن‌هاست.

گزینه چهارم نادرست است. چون در کیسه خون اتم‌های کلر (دومین عضو گروه هفدهم) وجود دارد.
(شیمی ۲ - فصل ۳، ص ۱۰۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۹۶. گزینه ۳ درست است.

ابتدا با استفاده از ثابت یونش و درجه تفکیک غلظت یون هیدرونیوم و غلظت اسید را محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از غلظت یون هیدرونیوم، pH اسید را هم به دست می‌آوریم.

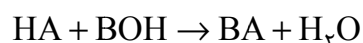


$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{x}{a} \\ K_a &= \frac{x \cdot x}{a} \end{aligned} \right\} K_a = \alpha x \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = 2,5 \times 10^{-3} x \Rightarrow [\text{H}^+] = x = 2 \times 10^{-2}$$

$$\text{pH} = -\log(2 \times 10^{-2}) = 1,7$$

$$\alpha = \frac{x}{a} \Rightarrow 2,5 \times 10^{-3} = \frac{2 \times 10^{-2}}{a} \Rightarrow [\text{HA}] = a = 8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

اکنون که غلظت مولی اسید را داریم می‌توانیم به غلظت مولی باز برسیم و چون باز قوی است، درجه تفکیک آن را یک در نظر گرفته و چون یک ظرفیتی است، غلظت مولی یون هیدروکسید آن برابر با غلظت مولی باز می‌باشد.



$$\frac{0,5 \text{ L HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}} \times \frac{1 \text{ mol BOH}}{1 \text{ mol HA}}}{10 \text{ L BOH}} = \frac{0,4 \text{ mol BOH}}{1 \text{ L}}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] 0,4 = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2,5 \times 10^{-14}$$

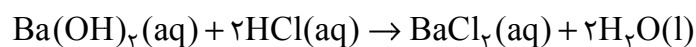
$$\text{pH} = -\log(2,5 \times 10^{-14}) = 13,6 (\log 2,5 = \log \frac{10}{4} = \log 10 - \log 4 = \log 10 - 2 \log 2)$$

$$13,6 - 1,7 = 11,9$$

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۱۸ تا ۳۰، سطح دشواری: دشوار)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

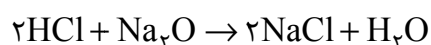
از توضیحات متن مسئله متوجه می‌شویم که همهٔ اسید توسط باریم هیدروکسید خنثی نمی‌شود. پس باید محاسبه کنیم چند مول اسید باقی می‌ماند.



$$\left. \begin{aligned} 0,9 \text{ L HCl} \times \frac{\frac{1}{30} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} &= 0,3 \text{ mol HCl} \\ 0,1 \text{ L Ba(OH)}_2 \times \frac{0,1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} &= 0,2 \text{ mol HCl} \end{aligned} \right\} 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol HCl}$$

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{0,1 \text{ mol}}{(0,9 + 0,1) \text{ L}}\right) = 2$$

اکنون که می‌دانیم ۰/۰۱ مول اسید باقی‌مانده، می‌توانیم محاسبه کنیم که با چند گرم سدیم اکسید خنثی می‌شود.



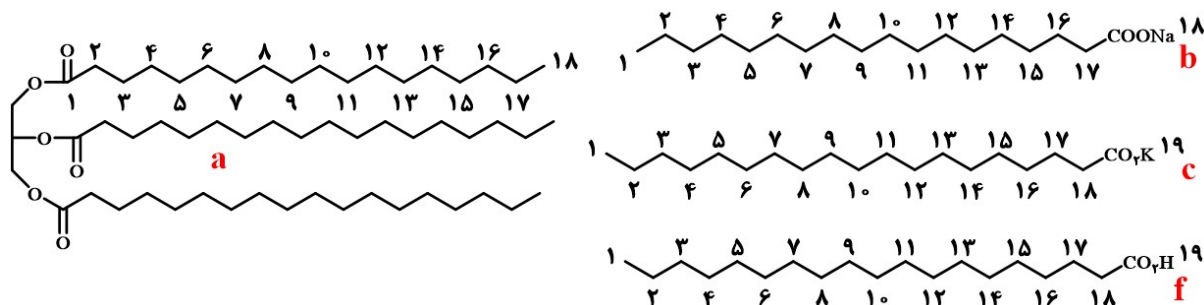
$$0,1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 3,1 \text{ g Na}_2\text{O}$$

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۳۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است. تعداد کربن‌های **b** و **c** برابر نیستند و قسمت اسیدی در **a** مشابه با **b** است و هر دو ۱۸ کربن دارند.



عبارت دوم نادرست است؛ زیرا **d** برخلاف **e**، در آب سخت رسوب می‌کند و ارتفاع کف آن کمتر است.

عبارت سوم درست است. **c** و **d** مایع هستند.

عبارت چهارم درست است. چون تعداد کربن‌های اسید تشکیل‌دهنده **a** با **b** برابر است، بنابراین به ۱ مول **b** سه مول هم بابت واکنش **a** با سود اضافه می‌شود. (سود و پتاس به ترتیب **NaOH** و **KOH** هستند.)

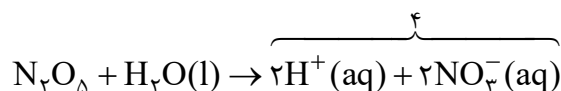
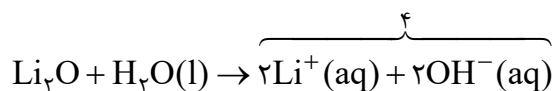
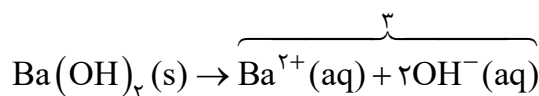
(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۵ تا ۱۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) درست است.

گزینه (۲) درست است



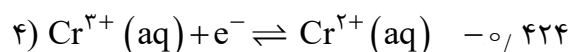
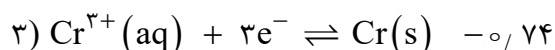
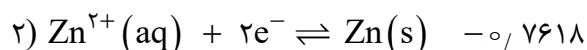
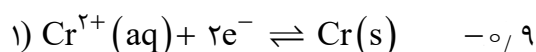
گزینه (۳) درست است.

گزینه (۴) نادرست است. اولاً گرافیت هم رسانای الکترونی است. دوماً در شرایطی رسانایی **HF** بیشتر از **HCl** هم می‌شود و به غلظت آن‌ها وابسته است.

(شیمی ۳ - فصل ۱، ص ۱۳ تا ۱۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

در نیم سلول کروم، بین فلز کروم و کاتیون‌های کروم (III) واکنشی با **emf** معادل ۰/۴۷۶ ولت انجام می‌شود (نیم‌واکنش‌های ۱ و ۴) که در رقابت با واکنش فلزهای روی و کاتیون‌های کروم (III) با ۰/۳۳۷۸ **emf** = -۰/۷۶۱۸ - (-۰/۴۲۴) = ۰/۳۳۷۸ (III) با ۰/۳۳۷۸ **emf** بزرگ‌تری دارد.



این ساختار به این صورت پیش خواهد رفت: اتم‌های کروم به یون‌های کروم (III) در نیم سلول خود، الکترون می‌دهد و تبدیل به کاتیون کروم (II) می‌شوند (نیم‌واکنش‌های ۱ و ۴) و سپس فلز کروم در صورت باقی ماندن از واکنش قبلی، به کاتیون روی الکترون می‌دهد، در واقع کروم آند (نیم‌واکنش (۱)) و روی کاتد (نیم‌واکنش (۲)) خواهد شد. در این مسیر غلظت کروم (II) روند افزایشی خواهد داشت.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) نادرست است. نقش کاتد را خواهد داشت.

گزینه (۲) نادرست است. بین نیم‌واکنش‌های ۱ و ۲، دو الکترون مبادله می‌شود که ۲ مول الکترون مبادله می‌گردد.

گزینه (۳) درست است.

گزینه (۴) نادرست است. $emf = -0.7618 - (-0.9) = 0.1382$

(شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۴۴ تا ۴۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) درست است. گاز هیدروژن در SHE به کاتیون‌های طلا الکترون می‌دهند و یون هیدرونیوم تولید می‌کنند و سبب کاهش pH می‌شوند.

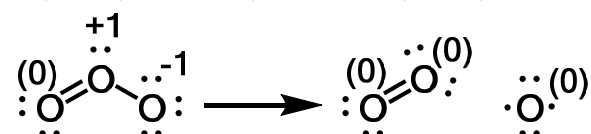
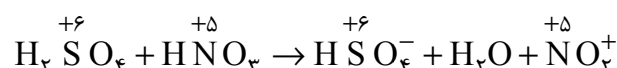
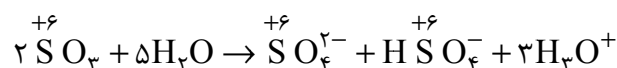
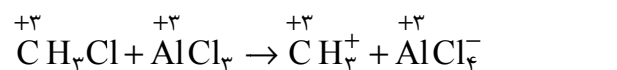
گزینه (۲) درست است.

گزینه (۳) درست است. یون‌های هیدرونیوم از طریق غشای مبادله‌کننده یون هیدرونیوم و الکترون‌ها از طریق مدار بیرونی، از آند به کاتد می‌روند.

گزینه (۴) نادرست است. اختلاف عدد اکسایش اکسیژن در $\text{H}-\overset{+1}{\text{O}}-\overset{-1}{\text{O}}-\text{H}$ و $\text{F}-\overset{+1}{\text{O}}-\overset{-1}{\text{O}}-\text{F}$ ، ۲ واحد است و اختلاف عدد اکسایش اکسیژن در $\text{H}-\overset{+2}{\text{O}}-\text{F}$ و $\text{H}-\overset{-2}{\text{O}}-\text{H}$ ، ۲ واحد است. بنابراین $\frac{2}{2} = 1$ برابر است.

(شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۴۷ تا ۵۳؛ سطح دشواری: متوسط)

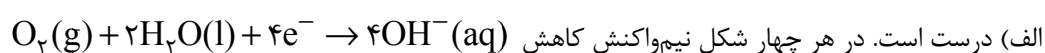
۱۰۲. گزینه ۴ درست است.



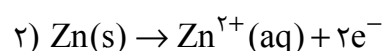
(شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۵۲ تا ۵۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۳. گزینه ۲ درست است

بررسی عبارت‌ها:



(ب) نادرست است.



(پ) درست است.

(ت) نادرست است. «الف» آهن سفید است و روی آند است و نقش محافظت‌کننده آهن را دارد بنابراین کاتد توسط آند پوشانده شده است. در «ب» آهن اکسید می‌شود و آند است.

(شیمی ۳ - فصل ۲، ص ۵۶ تا ۵۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) به یقین نادرست است.

گزینه ۲) نادرست است. جامدهای کووالانسی در طبیعت از کربن و سیلیسیم (نه سیلیس) تشکیل شده‌اند.

گزینه ۳) نادرست است.

گزینه ۴) درست است مانند SnSiO_4

(شیمی ۳ - فصل ۳، ص ۷۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست است. اختلاف دمای «ب» و «ت» کمتر از اختلاف دمای نقطه ذوب و جوش سدیم کلرید است.

ب) نادرست است. در قسمت «پ» آینه‌هایی قرار گرفته‌اند تا نور خورشید را بر روی نوک برج متمرکز کنند.

پ) نادرست است. در قسمت «ح» سدیم کلرید به حالت مذاب در می‌آید.

ت) نادرست است. در قسمت «ج» بخار آب با دمای بیش از 100°C توربین‌ها را به چرخش در می‌آورد.

(شیمی ۳ - فصل ۳، ص ۷۸؛ سطح دشواری: متوسط)

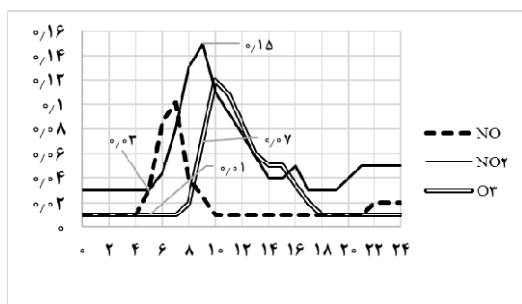
۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا شعاع اتمی سیلیسیم بیشتر از کربن است و در نتیجه طول پیوند بیشتر Si-Si را سبب می‌شود

که به همین دلیل راحت‌تر شکسته شده و نقطه ذوب کمتری خواهد داشت.

(شیمی ۳ - فصل ۳، صفحه ۷۲؛ سطح دشواری: آسان)

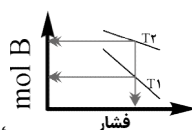
۱۰۷. گزینه ۲ درست است.



$$\frac{\bar{R} \text{NO}_2}{\bar{R} \text{O}_3} = \frac{0.15 - 0.03}{0.07 - 0.01} = 2$$

(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۹۴؛ سطح دشواری: آسان)

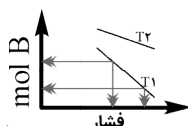
۱۰۸. گزینه ۱ درست است.



در فشار ثابت با افزایش دما مول B زیاد شده است، بنابراین در واکنش تعادلی q در مقابل آن قرار دارد

، به عبارتی یا فراورده است و واکنش گرماگیر است (گزینه ۱ و ۲) و یا واکنش دهنده است و واکنش گرماده

(هیچکدام از گزینه‌ها این شرایط را ندارند).



در دمای ثابت با کاهش فشار (افزایش حجم) مول آن افزایش یافته است، یعنی با کاهش فشار تعادل به

سمت مول بیشتر یعنی B پیش رفته است تا فضای بیشتر ایجاد شده را اشغال نماید. بنابراین ضریب B باید بزرگ‌تر باشد.

(گزینه ۱)

(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۱۰؛ سطح دشواری: متوسط)

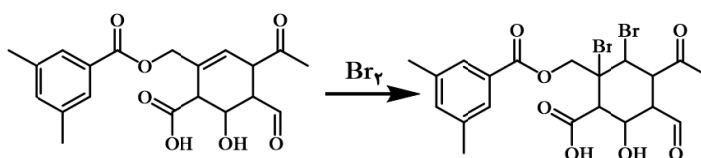
۱۰۹. گزینه ۲ درست است.

$3O_2$	$\rightleftharpoons$	$2O_3$	
$0.5 - 3x$		$2x$	
$0.5 - 3x = 2x$ $x = 0.1$			
$0.5 - 0.3 = 0.2$		$2 \times 0.1 = 0.2$	$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{1}{0.5} = \frac{V_2}{0.4} \Rightarrow V_2 = 0.8$
$K = \frac{[O_3]^2}{[O_2]^3} = \frac{(\frac{0.2}{0.8})^2}{(\frac{0.2}{0.8})^3} = 4$			

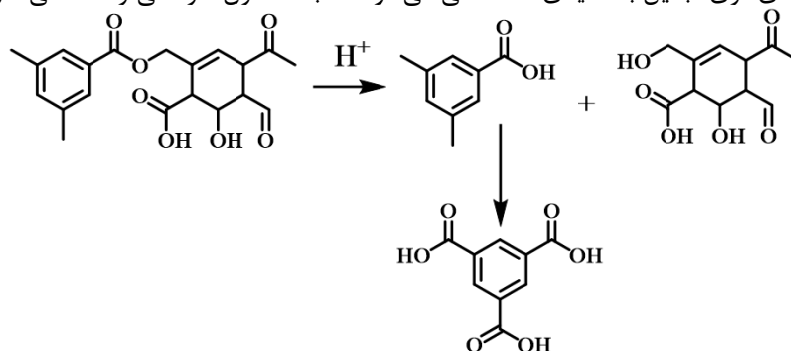
(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۰۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۱۰. گزینه ۲ درست است

فرمول مولکولی این ترکیب $C_{20}H_{22}O_7$ است. بنابراین نسبت تعداد $\frac{H}{C} = \frac{22}{20} = 1.1$ است و 1.2 نادرست است. اگر با برم مایع واکنش داده شود، همانطور که در زیر می بینید، پیوند دوگانه در این واکنش شرکت می کند و جرم مولی از ۳۷۴ به ۵۳۴ افزایش می یابد.



این افزایش جرم معادل با $\frac{534 - 374}{374} \times 100 \cong 42\%$ است. در اثر آبکافت به اسید و الکل سازنده اش تبدیل می شود. اسید حاصل در واکنش با اکسنددهای قوی تبدیل به اسیدی سه عاملی می شود که با سه مول سود می تواند خنثی شود.



در انتها، در ساختار آن گروه عاملی اتری وجود ندارد. بنابراین دو مورد نادرست در توصیف آن وجود دارد.

(شیمی ۳ - فصل ۴، ص ۱۱۷؛ سطح دشواری: دشوار)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.

باید نقطه برخوردی نداشته باشند و همچنین دهانه سهمی روبه بالا باشد:

$$mx^2 - 3x + m + 1 = mx^2 - 2 \Rightarrow mx^2 - (m + 3)x + m + 3 = 0$$

$$\Delta = (m + 3)^2 - 4m(m + 3) < 0 \Rightarrow (m + 3)(m + 3 - 4m) < 0$$

$$\Rightarrow (m + 3)(3 - 3m) < 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -3) \cup (1, +\infty)$$

از طرفی $m > 0$ است، بنابراین جواب قابل قبول $m > 1$ است و حداقل m صحیح ۲ می باشد.

(ریاضی ۱ - سهمی)

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

از شرط $f^{-1}(b) = b$ داریم:

$$f(b) = 3b - 5 = b \Rightarrow 2b = 5 \Rightarrow b = \frac{5}{2}$$

$$f \circ f\left(\frac{1}{b}\right) = f\left(f\left(\frac{2}{5}\right)\right) = f\left(\frac{6}{5} - 5\right) = f\left(\frac{-19}{5}\right) = 3\left(\frac{-19}{5}\right) - 5 = \frac{-57}{5} - 5 = -16\frac{4}{5}$$

پس داریم:

(ریاضی ۳ - تابع وارون)

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

$$x^2 - kx - 2 = 0$$

از تلاقی $y = x^2 - 2$ با $y = kx$ داریم:

$$P = mn = -2 \Rightarrow m^2 n = -2m^2 \Rightarrow -m^2 n = 2m^2$$

$$\Rightarrow 2n^2 + 2m^2 = 16 \Rightarrow m^2 + n^2 = 8 - 2P = k^2 + 4 = 8 \Rightarrow k = \pm 2$$

پس مقدار بزرگتر k برابر ۲ است.

(ریاضی ۲ - روابط بین ریشه‌ها)

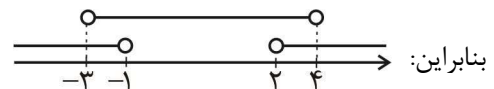
۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

باید داشته باشیم:

$$x^2 - x - 12 < 0, \quad 0 < x^2 - x - 2$$

پس:

$$(x - 4)(x + 3) < 0, \quad 0 < (x + 1)(x - 2)$$

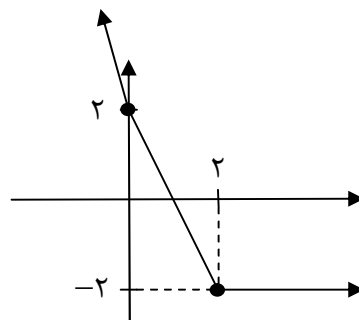


پس تنها مقادیر صحیح x اعداد -2 و $+3$ هستند و ضربشان می‌شود -6 .

(ریاضی ۱ - نامعادله)

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

x	-1	0	2	3
y	6	2	-2	-2



تابع در بازه $[-\infty, 2]$ اکیداً نزولی است. (ریاضی ۳ - تابع یکنوا)

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

با فرض $3^x = t$ داریم:

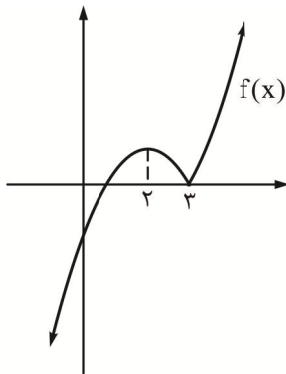
$$t^2 + 8 = 6t \Rightarrow t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ t = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3^x = 2 \Rightarrow x_1 = \log_3 2 \\ 3^x = 4 \Rightarrow x_2 = \log_3 4 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = \log_3 2 + \log_3 4 = \log_3 8 \Rightarrow A = 8$$

(ریاضی ۲ - لگاریتم)

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

نمودار تابع را رسم می کنیم.



تابع f در بازه $[2, 3]$ که برد آن $[0, 1]$ است اکیداً نزولی می باشد. وارون آن را حساب می کنیم.

$$f(x) = |x - 3| (x - 1) \xrightarrow{2 \leq x \leq 3} f(x) = (3 - x)(x - 1)$$

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

$$\Rightarrow (x - 2)^2 = 1 - y \Rightarrow |x - 2| = \sqrt{1 - y} \xrightarrow{2 \leq x \leq 3} x - 2 = \sqrt{1 - y}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = 2 + \sqrt{1 - x}, 0 \leq x \leq 1$$

(ریاضی ۳ - وارون تابع)

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{1 + \tan^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} = \tan^2 \alpha \Rightarrow n = 7$$

$$1 + \cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7} = 1 + 0 = 1$$

(ریاضی ۲ - تغییر زاویه در مثلثات)

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

$$A = \tan \frac{1000\pi}{3} = \tan \left(\frac{999\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \right) = \tan(333\pi + \frac{\pi}{3}) = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

$$B = \cos \frac{433\pi}{4} = \cos \left(\frac{432\pi}{4} + \frac{\pi}{4} \right) = \cos(108\pi + \frac{\pi}{4}) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$C = A\sqrt{3} + B\sqrt{2} = 3 + 1 = 4$$

(ریاضی ۲ - مثلثات تغییر زاویه)

۱۲۰. گزینه ۴ درست است.

$$\sin \Delta x = \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{x}{2} \\ \Delta x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{2} + \frac{x}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4}{11}k\pi + \frac{\pi}{11} = \frac{\pi}{11}(4k + 1) \\ x = \frac{4}{9}k\pi + \frac{\pi}{9} = \frac{\pi}{9}(4k + 1) \end{cases}$$

به ازای $k = 100$ جوابها $\frac{401\pi}{9}$ و $\frac{401\pi}{11}$ خواهد بود. (ریاضی ۳ - معادله مثلثاتی)

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = 6 - \sin x - (\cos x - 2) + \cos x + m$$

$$f(x) = -\sin x + 8 + m$$

$$\max(f(x)) = 8 + m + |-1| = 4 \Rightarrow m = -5$$

$$\min(f(x)) = 8 + m - |-1| = 8 - 5 - 1 = 2$$

(ریاضی ۳ - مثلثات)

۱۲۲. گزینه ۴ درست است.

حد چپ و راست $(f+g)(x)$ در $x=2$ را برابر هم قرار می‌دهیم.

$$12+m+0=4-n-3 \Rightarrow 12+m=1-n \Rightarrow m+n=-11$$

(ریاضی ۲ - حد مجموع)

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{a^x + 3[-4x]}{\sqrt[3]{x} - \sqrt{x}} = \frac{a^x + 3[-(4^+)]}{\sqrt[3]{1^+} - \sqrt{1^+}} = \frac{a^x - 15}{0^-} = +\infty$$

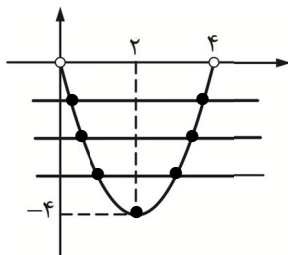
$$\Rightarrow a^x - 15 < 0 \Rightarrow a^x < 15 \Rightarrow -\sqrt{15} < a < \sqrt{15}$$

$$\xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

بنابراین هفت مقدار صحیح برای a وجود دارد. (ریاضی ۳ - حد بی‌نهایت)

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

با فرض $g(x) = x^2 - 4x$



تابع $g(x)$ به‌ازای هفت نقطه صحیح می‌شود که یکی از آن‌ها $(x=2)$ مینیمم نسبی g است، بنابراین $[x^2 - 4x]$ در ۶ نقطه ناپیوسته است. (ریاضی ۲ - پیوستگی)

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

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

$$\frac{\lambda}{x^3} = \frac{f(x)}{x^2} + \frac{f'(x)}{x} + f''(x) \Rightarrow \frac{a}{x^3} + \frac{-a}{x^3} + \frac{2a}{x^3} = \frac{\lambda}{x^3}$$

$$\Rightarrow 2a = \lambda \Rightarrow a = 4$$

(ریاضی ۳ - مشتق دوم)

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

دامنه تابع $[-2, 2]$ است:

$$y' = 2x + \frac{-x}{\sqrt{4-x^2}} = 0 \Rightarrow 2x = \frac{x}{\sqrt{4-x^2}} \Rightarrow x = 0 \text{ یا } 4 - x^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 = \frac{15}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{15}}{2}$$

x	± 2	$\pm \frac{\sqrt{15}}{2}$	0
y	4	$\frac{17}{4}$	2

پس می‌بینیم مقدار $|y|$ می‌شود ۲

(ریاضی ۳ - بهینه‌سازی)

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

$$\bar{x} = \frac{\text{جمع}}{\text{تعداد}} = \frac{3a - 3}{3} = a - 1$$

$$\text{واریانس} = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{1^2 + 2^2 + 3^2}{3} = \frac{14}{3}$$

پس $a = 15$ و بنابراین $\bar{x} = a - 1 = 14$ (ریاضی ۲ - واریانس)

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

باید ۵ تا از ۶ عضو مجموعه دوم برداریم $\binom{6}{5} = 6$
و صعودی اکید یا نزولی اکید بنویسیم: $6 \times 2 = 12$
(ریاضی ۱ - شمارش)

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

در حالت‌های $\{2, 2, 2\}$ و $\{1, 1, 4\}$ و $\{1, 2, 3\}$ جمع ارقام ۶ است که به ترتیب ۱ و ۳ و ۶ حالت دارند. در ۷ تا از این حالت‌ها ۲ داریم؛ پس احتمال می‌شود $\frac{7}{10}$.

(ریاضی ۱ - احتمال)

۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

$$P(\text{فقط یکی}) = P(A - B) + P(B - A) = P(A)P(B') + P(B)P(A')$$

$$= 0.65(1 - 0.3) + 0.3(1 - 0.65) = 0.455 + 0.105 = 0.56$$

(ریاضی ۲ - احتمال مستقل)

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

از روش بند کفش داریم:

$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & -1 & C & 2 \\ 1 & 0 & C & 1 \\ -1 & 0 & 2C & -C \end{vmatrix} = \frac{|2C-1|}{2} = |C - \frac{1}{2}| = 6.5$$

پس:

$$C = 7 \text{ یا } C = -6$$

(ریاضی ۲ - هندسه تحلیلی)

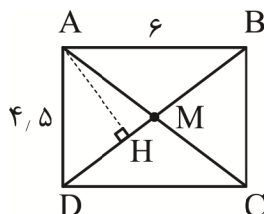
۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

فرض کنیم $AM = x$ و $MB = 1$ ، پس داریم:

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2}(1)(x)\sin\hat{A}}{\frac{1}{2}(4)(x+1)\sin\hat{A}} = \frac{x}{4(x+1)} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{x}{x+1} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 2$$

پس M ضلع AB را به نسبت $\frac{1}{2}$ تفکیک می‌کند. (ریاضی ۱ - مساحت در مثلثات)

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.



$$BD = \sqrt{6^2 + 4.5^2} = 7.5 \Rightarrow DM = 3.75$$

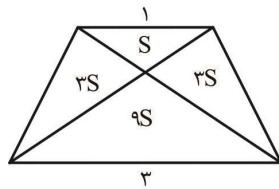
$$AD^2 = BD \cdot DH \Rightarrow \left(\frac{9}{2}\right)^2 = \frac{15}{2} \times DH \Rightarrow DH = \frac{\frac{81}{4}}{\frac{15}{2}} = 2.7$$

پس:

$$HM = 1.05$$

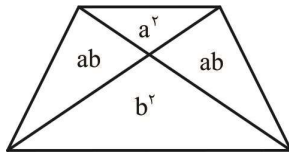
(ریاضی ۲ - مثلث قائم‌الزاویه)

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.



$$\text{نسبت} = \frac{3S}{16S} = \frac{3}{16}$$

می‌دانیم اگر طول قاعده‌ها a, b باشند نسبت مساحت‌ها به شکل روبه‌رو است:



(ریاضی ۲ - تشابه)

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

باید داشته باشیم:

$$(2c)^2 = 2b(2a) \Rightarrow c^2 = ab = a^2 - b^2$$

$$\xrightarrow{\div a^2} \frac{b}{a} = 1 - \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow \left(\frac{b}{a}\right)^2 + \frac{b}{a} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

شیب در حالت‌های مثبت و منفی برای علامت داخل قدرمطلق به ترتیب $3+m+1$ و $3-m-1$ است و اگر شیب‌ها هم علامت نباشند f یک به یک نیست:

$$(4+m)(2-m) \leq 0 \Rightarrow m \in \mathbb{R} - (-4, 2)$$

(ریاضی ۳ - تابع وارون)

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

شرط دامنه این است که $x^2 - 2^x \geq 0$ باشد پس $x^2 \geq 2^x$ که برای $x \geq 0$ فقط در $[2, 4]$ برقرار است و ۳ عدد طبیعی را دارد.

(ریاضی ۳ - تابع وارون)

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{x+a}{x-2} = -x \Rightarrow -x^2 + 2x = x+a \Rightarrow x^2 - x + a = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta=0} a = \frac{1}{4}, x_1 = x_2 = \frac{1}{2} = b \Rightarrow ab = \frac{1}{8}$$

(ریاضی ۱ - سهمی)

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

$$kx - 2x^2 = x(k - 2x) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq \frac{k}{2} \xrightarrow{\text{پنج عدد طبیعی}} 5 \leq \frac{k}{2} < 6$$

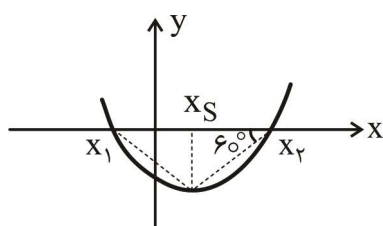
پس $k_{\max} = 11$ و داریم:

$$x^2 - 2x - 14 = 0$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{s}{p} = \frac{2}{-14} = \frac{-1}{7}$$

(ریاضی ۳ - تبدیل توابع)

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.



$$\cot 60^\circ = \frac{x_2 - x_S}{|y_S|} = \frac{\frac{1}{2}|x_2 - x_1|}{|y_S|}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\frac{1}{2}\sqrt{\Delta}}{\frac{-\Delta}{4(1)}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{\Delta}} \Rightarrow \Delta = 12$$

$$\Rightarrow 1 + 4b = 12 \Rightarrow b = \frac{11}{4} = 2.75$$

(ریاضی ۲ - سهمی)

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

طبق شکل امواج لرزه در کتاب درسی، موج ثانویه (S) در راستای محور Y حرکت دارد و همچنین موج R (ریلی). سایر گزینه‌ها حداقل یک مورد موج (P و لاو) را اشاره می‌کنند که حرکت قائم ندارند. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۶، ص ۹۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

سنگ‌های آهکی و کربناتی (کلسیت و دولومیت) اغلب درزه‌دار هستند. بخش‌هایی از این سنگ‌ها در آب حل و حفره تشکیل می‌شود. پیشرفت عمل انحلال منجر به حفره‌های انحلالی بزرگ، غار و یا کارست می‌شود. در سنگ نمک و گچ هم حفره ایجاد می‌شود و حتی سریع‌تر هم حل می‌شوند. پس فقط گزینه «a» درست است. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۲ - ۶۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

کاربرد بعضی کانی‌ها مانند انیدریت و ژیپس، علاوه بر تهیه گچ بنایی در تشخیص آب‌وهوای گذشته است. ژیپس یک کانی رسوبی تبخیری است و در نتیجه در آب‌وهوای گرم‌وخشک با تبخیر شدید در حوضه‌های رسوبی دریاچه‌ای بسته تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) اکسیژن اندک نقشی در ایجاد ژیپس ندارد.
(۲) بارش بیش از تبخیر باعث انحلال ژیپس می‌شود.
(۳) ژیپس در محیط بیابانی تشکیل می‌شود و رطوبت برای آن مناسب نیست. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۲۵؛ سطح دشواری: آسان)

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش، (کمی قبل از دوران سنوزویک) با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه‌قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند. با این حرکت، اقیانوس تیتیس نوین شروع به فروانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۷، ص ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول ۵-۱ کتاب درسی، عناصر اصلی عناصری هستند که درصد بیشتری از یک را در پوسته دارند، اما Al با آنکه اصلی است ولی در بدن اهمیت اساسی ندارد

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	تیتانیوم، منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

$$A \left\{ \begin{array}{l} \text{طول پل} = 10 \text{ m} \\ \text{سرعت} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{دبی} = 120 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \end{array} \right. \Rightarrow Q = A \times V \Rightarrow 120 = (10 \times \text{عمق}_A) \times 20 \Rightarrow A \text{ عمق آب در زیر پل} = 0.6 \text{ متر}$$

A عمق آب = ?

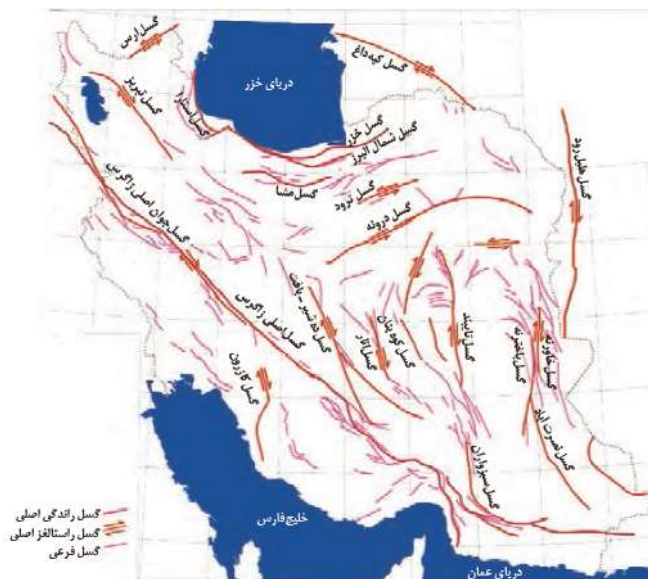
$$B \left\{ \begin{array}{l} \text{طول پل} = 5 \text{ m} \\ \text{سرعت} = ? \\ \text{دبی} = 120 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \end{array} \right. \Rightarrow Q = A \times V \Rightarrow 120 = (5 \times 1) \times V \Rightarrow V = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

B عمق آب = $0.6 + 0.4 = 1 \text{ m}$

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۴۳؛ سطح دشواری: بسیار دشوار)

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

روند گسل‌های خزر، شمال البرز و مشا شرقی - غربی است، اما گسل نصرت آباد شرقی - غربی نیست.



(زمین‌شناسی ۳ - فصل ۷، ص ۱۱۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

در استوا مدار صفر درجه، طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است، در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با افزایش عرض جغرافیایی به طرف مناطق سردتر، طول سایه‌ها افزایش دارد.

(۳) کاهش دما ایجاد می‌شود.

(۴) انحراف محور 23.5° درجه و تقریباً ثابت است.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴۹. گزینه ۳ درست است.

موقعیت هر یک از لایه‌های چین‌خورده به وسیله امتداد و شیب مشخص می‌شود. امتداد لایه یعنی، فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را گویند و آن را با زاویه‌ای که نسبت به شمال یا جنوب می‌سازد مشخص می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) امتداد مشترک را نباید در کنار زاویه شیب در یک مفهوم قرار دهید. هر کدام یک تعریف دارند.
 - (۲) امتداد لایه‌ها نسبت به سطح افق است و نه سنگ‌ها.
 - (۴) امتداد لایه‌ها را نباید نسبت به جهت لایه‌بندی بیان کرد. (نسبت به جهات جغرافیایی است.)
- (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک (مانند پیریت) در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می‌شوند و عناصر موجود در آن‌ها وارد منابع آب می‌شود. وقتی مقادیر بالای این عنصر وارد بدن انسان شود، باعث ایجاد عوارض و بیماری‌های متعددی مانند لکه پوستی و دیابت می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

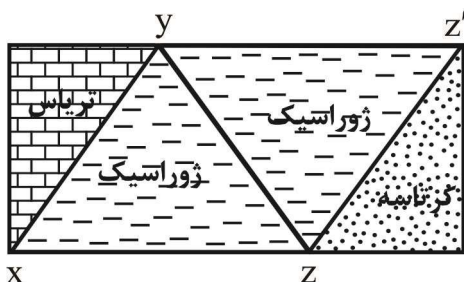
- (۱) پوکی استخوان از کمبود فلوئور است.
 - (۲) گواتر از کمبود ید است.
 - (۳) کم‌خونی از زیادی مصرف روی است.
- (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

ترانشه (ژرف‌ناوه) به فرورفتگی‌های مصنوعی طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طویل و عمیق) است و برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده‌سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و ... احداث می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گمانه‌ها برای نمونه‌گیری قبل از احداث سازه عمرانی انجام می‌شوند.
 - (۳) گابیون یا تور سنگی برای پایداری دامنه‌ها است.
 - (۴) پایانه نفتی یک سازه دریایی است.
- (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۶۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.



چون لایه‌های تریاس را بالای ژوراسیک می‌بینید، پس گسل معکوس است. (XY) در گسل معکوس فرادیواره‌ها نسبت به فرودیواره بالا رفته و در نتیجه فرادیواره قدیمی‌تر است. از طرفی در لایه ژوراسیک یک گسل از نوع عادی انجام شده که سمت چپ آن گسل فرودیواره نسبت به سمت راست آن فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده پس یک گسل عادی هم در شکل وجود دارد.

(زمین‌شناسی ۲ - فصل ۶، ص ۹۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

بریل و آمیتیست هر دو سیلیکات هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عقیق سیلیکات و یاقوت غیرسیلیکات است.
 - (۲) یاقوت غیرسیلیکات و زمرد سیلیکات است.
 - (۴) زبرجد سیلیکات و کزندوم غیرسیلیکات است.
- (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۳۳ و ۳۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ (H) در داخل یک لایه وجود داشته باشد، از آن لایه قدیمی‌تر است. سایر گزینه‌ها پدیده‌های جدیدتر هستند؛ زیرا اثر آن‌ها را بر پدیده‌ها و لایه‌های دیگر می‌توان دید. (زمین‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا افق A با آنکه بیشترین میزان مواد آلی و هوموس را دارد ولی به علت شسته شدن املاح آن به افق B، املاح نداشته و یا به مقدار کم دارد. (زمین‌شناسی ۳ - فصل ۳، ص ۵۴؛ سطح دشواری: متوسط)