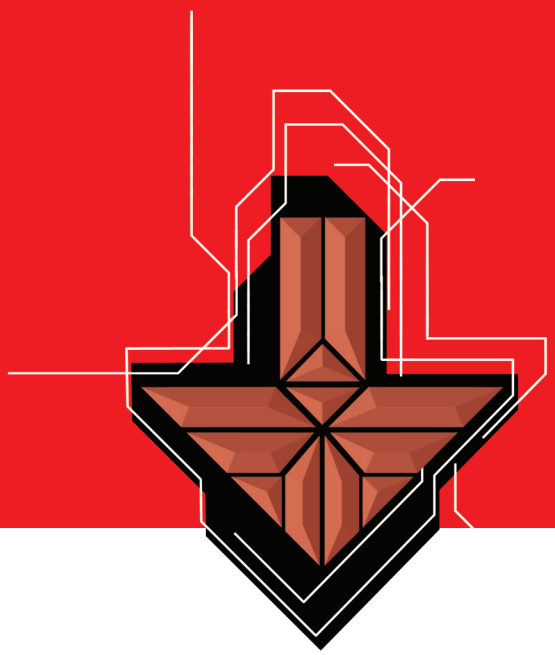
فهرست

	زیست	فیزیک	شیمی	ریاضی	زمین
کنکور دی ۱۴۰۱	۶	۱۴	۱۸	۲۲	۲۶
کنکور مجدد آذر ۱۴۰۱	۲۷	۳۴	۳۸	۴۲	۴۶
کنکور داخل تیر ۱۴۰۱	۴۷	۵۵	۵۹	۶۴	۶۸
کنکور خارج تیر ۱۴۰۱	۶۹	۷۸	۸۲	۸۸	۹۲
کنکور داخل تیر ۱۴۰۰	۹۳	۱۰۱	۱۰۶	۱۱۰	۱۱۶
کنکور خارج تیر ۱۴۰۰	۱۱۷	۱۲۵	۱۳۰	۱۳۵	۱۴۱
کنکور داخل ۱۳۹۹	۱۴۲	۱۵۴	۱۵۹	۱۶۴	۱۶۸
کنکور خارج ۱۳۹۹	۱۶۹	۱۸۱	۱۸۷	۱۹۱	۱۹۶
کنکور داخل ۱۳۹۸	۱۹۷	۲۰۴	۲۰۸	۲۱۴	۲۱۹
کنکور خارج ۱۳۹۸	۲۲۰	۲۲۹	۲۳۲	۲۳۷	۲۴۱

آزمون‌های پشتیبان

زیست‌شناسی	۲۴۴
فیزیک	۳۴۲
شیمی	۴۳۹
ریاضی	۵۰۰
زمین‌شناسی	۵۴۹



کنکورهای
داخل و خارج

زیست‌شناسی
پاسخ دی ۱۴۰۱

۱ ۳ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۵

موارد (الف) و (ب)، درست هستند. در واکنش کاهش، مولکول‌ها الکترون می‌گیرند و در واکنش اکسایش، مولکول‌ها الکترون از دست می‌دهند. بنابراین، منظور این سؤال واکنش‌هایی هستند که در آن مادهٔ ذکرشده در هر مورد، الکترون دریافت می‌کند.

بررسی موارد

الف) در گیاهان، هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی می‌تواند انجام شود. در تخمیر الکلی، اتانال به اتانول تبدیل می‌شود. برای این تبدیل، اتانال الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند. بنابراین، این واکنش نوعی واکنش کاهشی محسوب می‌شود.

ب) یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن، می‌توانند تخمیر لاکتیکی انجام دهند. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات با دریافت الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود. بنابراین، واکنش تبدیل پیرووات به لاکتات نیز نوعی واکنش کاهشی است.

ج) در فرایند اکسایش پیرووات، پیرووات به بنیان استیل تبدیل می‌شود. این‌که از اسمش هم مشخص بود واکنش کاهشی نیست و واکنش اکسایشی هست! برای تبدیل پیرووات به بنیان استیل، پیرووات یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و الکترون‌های آن به NAD^+ منتقل می‌شوند. بنابراین، پیرووات الکترون از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

د) در سومین مرحلهٔ چرخهٔ کربس، مولکول پنج‌کربنی، CO_2 از دست می‌دهد و به مولکول چهارکربنی تبدیل می‌شود. دقت داشته باشید که در چرخهٔ کربس، مولکول‌های آلی اکسایش می‌یابند و حامل‌های الکترون مانند $FADH_2$ و NADH تولید می‌شوند. بنابراین، واکنش تبدیل مولکول پنج‌کربنی به مولکول چهارکربنی نیز نوعی واکنش اکسایشی محسوب می‌شود.

۲ ۲ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۶

انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانهٔ آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید، مادهٔ آلی بسازند. به این باکتری‌ها، باکتری‌های شیمیوسنتزکننده گفته می‌شود. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده همانند سایر انواع باکتری‌ها، یک فام‌تن (کروموزوم) اصلی دارند که دارای یک مولکول دِنای حلقوی است.

تذکر

همهٔ جانداران شیمیوسنتزکننده، باکتری هستند. به‌عبارتی دیگر، شیمیوسنتز فقط در باکتری‌ها انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) باکتری‌های گوگردی کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است. مثلاً در باکتری‌های گوگردی، منبع تأمین الکترون H_2S (هیدروژن سولفید) است و به‌جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود. هیدروژن سولفید، گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد. دقت داشته باشید که حذف رونوشت اینترون‌ها از رِنای پیک در فرایند پیرایش، فقط دربارهٔ بعضی از رِناهای پیک یوکاریوتی صدق می‌کند و در پروکاریوت‌ها، پیرایش وجود ندارد.

۳) باکتری‌های نیترات‌ساز، گروهی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند که در خاک زندگی می‌کنند و می‌توانند آمونیوم را به نیترات تبدیل کنند. هدایت‌شدن رِنابسپاراز به مجموعهٔ راه‌انداز ـ عوامل رونویسی مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است و در پروکاریوت‌ها، عوامل رونویسی وجود ندارند.

۴) قارچ‌ریشه‌ای، نوعی همزیستی بین گیاهان و انواعی از قارچ‌ها است. در این نوع همزیستی، قارچ بخشی از پیکر رشته‌ای خود را به درون ریشهٔ گیاه وارد می‌کند. قارچ‌ها، جانداران یوکاریوت هستند و در آن‌ها، سه نوع مختلف آنزیم رِنابسپاراز وجود دارد.

۳ ۳ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۳

تار ماهیچه‌ای نوع کُند (قرمز)، برای حرکات استقامتی مانند شناکردن و دوی استقامت ویژه شده‌اند. تار ماهیچه‌ای تند (سفید) مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه هستند. تارهای نوع کند، نسبت به تارهای نوع تند، انقباض آهسته‌تری دارند و با سرعت کمتری، کلسیم را به داخل مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ و ۴) تارهای ماهیچه‌ای نوع کند بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند، اما تارهای ماهیچه‌ای نوع تند، انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به‌دست می‌آورند. بنابراین، آنزیم‌های مربوط به تنفس هوازی، مانند آنزیم‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون، در تارهای ماهیچه‌ای نوع کند فراوانی بیشتری دارند (درستی گزینهٔ ۴). با توجه به نیاز بیشتر تارهای ماهیچه‌ای نوع کند به اکسیژن و مواد غذایی، رگ‌ها و مویرگ‌های خونی گسترده‌تری نیز در اطراف این تارها وجود دارند (درستی گزینهٔ ۱).

۲) تارهای ماهیچه‌ای نوع کند مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز به نام میوگلوبین دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. میوگلوبین، نوعی پروتئین آهن‌دار است. در تارهای ماهیچه‌ای نوع تند، مقدار میوگلوبین کمتر است.

۴ ۱ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۳

درون‌دانه از تقسیم تخم ضمیمه و لپه از تقسیم تخم اصلی به‌وجود می‌آید. تخم ضمیمه حاصل لقاح اسپرم و یاختهٔ دوهسته‌ای است و تخم اصلی نیز از لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا به‌وجود می‌آید. یاختهٔ دوهسته‌ای، دو الل کاملاً مشابه دارد و بنابراین، در ژنوتیپ درون‌دانه، دو الل مشابه مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای هستند و الل دیگر، مربوط به اسپرم است. با حذف کردن یکی از دو الل مشابه از ژنوتیپ درون‌دانه، ژنوتیپ رویان به‌دست می‌آید. مثلاً در گزینهٔ (۱)، ژنوتیپ درون‌دانه به‌صورت BAA است و دو الل مشابه آن، AA هستند. با حذف یکی از دو الل A از ژنوتیپ، ژنوتیپ AB به‌دست می‌آید که نشان‌دهندهٔ ژنوتیپ رویان است. ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم نیز به‌ترتیب A و B است (درستی گزینهٔ ۱). در گزینهٔ (۲)، (۳) و (۴)، با توجه به ژنوتیپ درون‌دانه، ژنوتیپ رویان به‌ترتیب AB، AB و BB است.

۵ ۲ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۸

فقط مورد ب، نادرست است. در نوعی رفتار حل مسئله، شامپانزه‌ها از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوستهٔ سخت میوه‌ها را بشکنند.

بررسی موارد

الف) شکستن پوستهٔ سخت میوه‌ها توسط شامپانزه‌ها، نوعی رفتار غذایابی نیز محسوب می‌شود. وقتی جانور غذا را می‌بیند یا بوی آن را احساس می‌کند، بزاق او ترشح می‌شود. غذا، محرک و ترشح بزاق، پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی است.

ب) آزمون و خطا در یادگیری از نوع شرطی‌شدن فعال مؤثر است.

ج) حل مسئله، نوعی رفتار یادگیری است. یادگیری برای بقای جانوران لازم است، زیرا محیط جانوران همواره در حال تغییر است. برای آن‌که جانوران بتوانند در این شرایط در حال تغییر زندگی کنند، باید بتوانند به تغییرات، پاسخ مناسبی بدهند. به این ترتیب، برهم‌کنش ژن‌ها و یادگیری امکان سازگار شدن جانور با این تغییرات را فراهم می‌آورد.

د) در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئلهٔ جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۶ ۴ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۷

مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

۱) تعیین صفت یا صفات مطلوب، ۲) استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر، ۳) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه، ۴) تولید گیاه تراژنی، ۵) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست، ۶) تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.

۷ ۲ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۲

مولکول رِنا، طی فرایند رونویسی از روی یکی از رشته‌های دِنا ساخته می‌شود. در رونویسی، فقط آنزیم رِنابسپاراز فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان رونویسی، رشته رنا به‌تدریج از رشتهٔ الگوی دِنا جدا می‌شود.

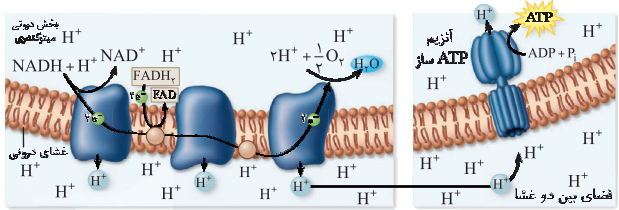
۳ رونویسی دارای سه مرحله آغاز، طویل‌شدن و پایان است.

۴ در نوکلئیک‌اسیدهای خطی مانند رِنا، دو انتهای متفاوت در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دیده می‌شود.

اما حالا بریم سراغ بررسی کلید سازمان سنجش. سازمان سنجش جواب رو گزینهٔ ۱ گرفته و با توجه به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دِنا این گزینه رو غلط گرفته. مشکل چیه؟ دیگه همانندسازی یه فرایند سه‌مرحله‌ای نیست و گزینهٔ ۳ هم این‌جوری غلط میشه. در واقع اگه فقط رنا رو در نظر بگیریم، فقط گزینهٔ ۲ غلطه، اگه فقط دنا رو در نظر بگیریم، هم گزینه ۱ و هم گزینه ۳ غلط هستن و اگه هر دو تا مولکول رِنا و دِنا رو با هم در نظر بگیریم، کل گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ غلط هستن. البته ممکن هست که به‌خاطر این‌که سؤال داره میگه از روی یک رشته دِنا (نه بخشی از یک رشتهٔ دِنا)، طراح فقط دِنا رو در نظر گرفته باشه و با توجه به قسمت مراحل همانندسازی در کتاب درسی، سه مرحله مختلف رو هم برای همانندسازی در نظر گرفته باشه: ۱ باز شدن پیچ‌وتاب کروماتین و جدا شدن پروتئین‌های همراه، ۲ باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته از هم، ۳ ساخته‌شدن رشته دنا در مقابل رشته الگو. این تنها حالتی هست که می‌تونیم گزینهٔ ۱ رو به‌عنوان جواب سؤال در نظر بگیریم، ولی به نظر توجیه مناسبی نیست؛ چرا که کتاب درسی اسمی از سه مرحلهٔ مختلف برای همانندسازی نیاورده و ما هم دیگه بیشتر از این سعی نمی‌کنیم که اشتباه طراح کنکور رو توجیه کنیم.

۸ ۳ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۵

همان‌طور که در شکل مشخص است، NADH الکترون‌های خود را به اولین پروتئین زنجیره منتقل می‌کند و الکترون‌های $FADH_2$ به دومین پروتئین زنجیره انتقال می‌یابند. بنابراین، نخستین جزء از زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری که هم الکترون‌های مربوط به NADH و هم الکترون‌های مربوط به $FADH_2$ از آن عبور می‌کنند، دومین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌باشد. این پروتئین، الکترون‌ها را به دومین پمپ غشایی در زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌کند. پمپ‌های غشایی زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، پروتون‌ها را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ اولین، سومین و پنجمین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون، پمپ‌های غشایی هستند و پروتون‌ها را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند. اما دومین و چهارمین پروتئین زنجیره، پمپ نیستند و توانایی انتقال یون هیدروژن را ندارند.

۲ پنجمین (آخرین) پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون، با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن مولکولی، باعث تولید یون اکسید می‌شود. این گزینه دربارهٔ دومین پروتئین زنجیره صادق نیست.

۴ آخرین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون که در واکنش انتقال الکترون‌ها به اکسیژن دخیل است، می‌تواند مستقیماً تحت‌تأثیر یون سیانید قرار بگیرد و غیرفعال شود. این گزینه دربارهٔ دومین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون صادق نیست.

۹ ۳ زیست‌شناسی (۱) - فصل ۴

فقط مورد (ج)، نادرست است. لایهٔ میانی، ضخیم‌ترین لایهٔ قلب است که ماهیچهٔ قلب نیز نامیده می‌شود. بنابراین، منظور این سؤال یاخته‌های لایهٔ میانی قلب است که شامل یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب و یاخته‌های بافت پیوندی متراکم می‌شود.

بررسی گزینه‌ها

الف همهٔ یاخته‌های بدن برای هورمون‌های تیروئیدی، گیرنده دارند.

ب فقط بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (یاخته‌های شبکهٔ هادی)، قابلیت تحریک خودبه‌خودی را دارند.

ج همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند، اما یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، عایق هستند و توانایی هدایت پیام الکتریکی را ندارند. به‌نظر می‌آید که طراح سؤال دربارهٔ این مورد اشتباه کرده است و برای این مورد، فقط یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب را در نظر گرفته است و یا این‌که ممکن است صورت سؤال اشتباه باشد و به‌جای «یاخته‌های ماهیچهٔ قلب»، عبارت «یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب» مدنظر بوده است.

د در لایهٔ ماهیچهٔ قلب، گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متصل هستند، اما سایر یاخته‌های این لایه، اتصالی به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی ندارند.

۱۰ ۲ جانوری

گروهی از پرندگان (نظیر کبوتر خانگی) و خزندگان (نظیر لاک‌پشت‌های دریایی) می‌توانند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کنند. بنابراین، این سؤال دربارهٔ پرندگان و خزندگان است.

بررسی گزینه‌ها

۱ در پرندگان، کیسه‌های هوادار وجود دارد، اما خزندگان فاقد کیسه‌های هوادار هستند.

۲ هم پرندگان و هم خزندگان، دارای لقاح داخلی هستند. برای انجام لقاح داخلی، نیاز به دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است.

۳ اندازهٔ نسبی مغز در پرندگان و پستانداران (نه خزندگان)، نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است.

۴ کلیه (نه مثانه) در خزندگان و پرندگان، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

۱۱ ۲ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۸

در گیاه کدو، گل‌های تک‌جنسی وجود دارد. بنابراین، یا فقط حلقهٔ سوم گل (پرچم) یا فقط حلقهٔ چهارم گل (مادگی)، در یک گل کدو مشاهده می‌شود.

گل ماده گل نر

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در گل گیاه کدو، گلبرگ‌ها (دومین حلقهٔ گل) متصل به هم هستند.

۳ در گل مادهٔ کدو، تخمدان که پایین‌ترین جزء مادگی (حلقهٔ چهارم) است، به‌صورت بخشی متورم در گل دیده می‌شود.

۴ در گل نر کدو، بساک در بالاترین قسمت پرچم (حلقهٔ سوم) قرار دارد و درون آن، دانهٔ گردهٔ رسیده تولید می‌شود که دیوارهٔ خارجی آن منفذدار است.

۱۲ **۱** زیست‌شناسی (۲) - فصل ۴

غدهٔ تیروئید و پاراتیروئید در نزدیکی حنجره قرار دارند. غدهٔ تیروئید با ترشح کلسی‌تونین و غدهٔ پاراتیروئیدی با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، در حفظ هم‌ایستایی یون کلسیم در خون مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

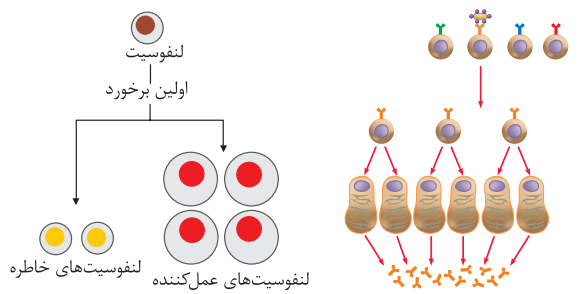
۲ غده‌های تیروئید، پاراتیروئید و تیموس در ناحیهٔ نای قرار دارند. تیموس در دوران نوزادی و کودکی بیش از سایر دوران زندگی، فعالیت می‌کند. این گزینه دربارهٔ تیروئید و پاراتیروئید صادق نیست.

۳ غدهٔ فوق‌کلیه با ترشح هورمون آلدوسترون باعث می‌شود که بازجذب (نه ترشح) سدیم و به‌دنبال آن، بازجذب آب افزایش یابد و فشار خون بیشتر شود. علاوه‌بر این، غدهٔ پانکراس نیز در نزدیکی کلیه قرار دارد و نقشی در بازجذب سدیم ندارد.

۴ غدهٔ هیپوفیز در استخوان کف جمجمه قرار گرفته است. اما غدهٔ هیپوتالاموس و اپی‌فیز نیز در مغز قرار دارند و در استخوان کف جمجمه مستقر نیستند.

۱۳ **۴** زیست‌شناسی (۲) - فصل ۵

فقط مورد (ج)، درست است. همان‌طور که در شکل مشخص است، بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های حاصل از پاسخ ایمنی اولیه، لنفوسیت‌های عمل‌کننده (نظیر یاخته‌های پادتن‌ساز) هستند. در یاخته‌های پادتن‌ساز، هسته در حاشیهٔ یاخته قرار دارد و مرکزی نیست. این یاخته‌ها، برای ساخت پادتن‌ها (پروتئین‌های ترشحی)، نیاز به شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی وسیع دارند.



بررسی سایر موارد

الف) نوتروفیل‌ها (نه درشت‌خوارها)، مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک هستند. این یاخته‌ها، هستهٔ چندقسمتی دارند.

ب) یاختهٔ دندریتی، آنتی‌ژن را به یاختهٔ ایمنی غیرفعال (نه فعال) ارائه می‌کند.

د) لنفوسیت‌های B و T که در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کنند، می‌توانند به‌طور اختصاصی عوامل بیگانه را شناسایی کنند. اما یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، نوعی لنفوسیت است که در دفاع غیراختصاصی فعالیت می‌کند و شناسایی عوامل غیرخودی را بر اساس ویژگی‌های عمومی انجام می‌دهد.

۱۴ **۱** زیست‌شناسی (۲) - فصل ۱

پس از اتصال ناقل عصبی یا هورمون به گیرندهٔ خود در یاختهٔ عصبی، ابتدا ساختار پروتئین گیرنده تغییر می‌کند و بدین‌منظور، برهم‌کنش‌های آب‌گریز موجود در ساختار سوم پروتئین، تغییر می‌کنند (درستی گزینهٔ ۱). سپس با تغییر فعالیت پروتئین، امکان عبور یون‌ها از کانال موجود در گیرنده فراهم می‌شود و پتانسیل غشا تغییر می‌کند. اگر پروتئین گیرنده مربوط به نوعی هورمون باشد، تغییر در ساختار گیرنده و انتقال پیام به درون یاخته، می‌تواند منجر به تنظیم بیان ژن شود.

۱۵ **۳** زیست‌شناسی (۳) - فصل ۶

در فتوسنتز، طی واکنش‌های تثبیت کربن، مولکول‌های CO_2 به قند تبدیل می‌شوند. عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2، کاهش یافته است. بنابراین گیاه برای ساختن قند، به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شوند. الکترون‌های لازم برای این فرایند، توسط NADPHهای حاصل از واکنش‌های نوری فراهم می‌شود. بنابراین، صورت سؤال دربارهٔ مولکول NADPH است.

بررسی گزینه‌ها

۱ در بسترهٔ سبزدیسه (کلروپلاست)، $NADP^+$ با دریافت الکترون از آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون و ترکیب‌شدن با پروتون موجود در بستره، به NADPH تبدیل می‌شود. بنابراین، طی فرایند تولید NADPH، تراکم پروتون‌ها در بستره کاهش می‌یابد.

۲ و ۴ تیلاکوئیدها، سامانه‌های غشایی هستند که در سبزدیسه (کلروپلاست) وجود دارند. در غشای تیلاکوئید، دو زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد. دومین زنجیرهٔ انتقال الکترون، از فتوسیستم ۱ شروع می‌شود و در این زنجیره، الکترون‌ها نهایتاً به $NADP^+$ می‌رسند و منجر به تولید NADPH می‌شوند (درستی گزینهٔ ۲). دقت داشته باشید که انواع حامل‌های الکترون نظیر NADPH، NADH و $FADH_2$، ساختار دو نوکلئوتیدی دارند.

۳ NADPH نوعی حامل الکترون است که در واکنش‌های فتوسنتزی مصرف می‌شود و در تنفس یاخته‌ای، مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. اما تبدیل‌شدن مولکول شش‌کربنی به مولکول پنج‌کربنی، مربوط به مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس است. هم‌چنین دقت داشته باشید که تبدیل مولکول شش‌کربنی به مولکول پنج‌کربنی در چرخهٔ کربس، نوعی واکنش اکسایشی است و هم‌زمان با آن، نوعی حامل الکترون کاهش می‌یابد. (NADPH توانایی کاهش‌یافتن ندارد و فقط با از دست دادن الکترون، می‌تواند اکسایش یابد).

۱۶ **۳** زیست‌شناسی (۱) - فصل ۶

سطحی‌ترین یاخته‌های برگ، یاخته‌های روپوست هستند که در یک گیاه تک‌لپه‌ای، در مجاورت یاخته‌های میانبرگ اسفنجی قرار دارند. یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، آب و کربن دی‌اکسید را با روش انتشار جذب می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ و ۴ گروهی از یاخته‌های برگ، مانند یاخته‌های آوند چوبی، یاخته‌های غیرزنده هستند و فعالیت‌های سوخت‌وسازی در آنها انجام نمی‌شود.

۲ فراوان‌ترین یاخته‌های برگ گیاه تک‌لپه، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی هستند که فضای بین‌یاخته‌ای نسبتاً زیادی دارند و بین آن‌ها، حفرات هوا تشکیل می‌شود.

۱۷ **۳** زیست‌شناسی (۲) - فصل ۷

موارد الف و ب، درست هستند. در کتاب درسی، دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان و بعضی از باکتری‌ها دیده می‌شود. با توجه به عبارت‌های موارد سؤال که در ارتباط با جانداران پریاخته‌ای، دیپلوئید یا هاپلوئید هست، باکتری‌ها مدنظر نیستند و منظور جانداران فاقد دیوارهٔ یاخته‌ای در بین آغازیان، قارچ‌ها و جانوران است.

بررسی گزینه‌ها

الف) در اسبک‌ماهی، جانور ماده تخمک‌های خود را به درون بدن جانور نر منتقل می‌کند و لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود.

ب) کرم‌های پهن، جانوران هرمافرودیتی هستند که دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارند و می‌توانند هر دو نوع گامت نر و ماده را تولید کنند. در این جانوران، اسپرم‌های هر فرد تخمک‌های خود جانور را بارور می‌کند و بنابراین، کرم‌های پهن هرمافرودیت قادرند که به‌تنهایی تولیدمثل کنند.

ج) منظور از تقسیم یک‌مرحله‌ای، تقسیم میتوز است. در گیاهان امکان تولید گامت‌ها از طریق تقسیم میتوز وجود دارد ولی در سایر جانداران دیپلوئید مطرح‌شده در کتاب درسی، تولید یاخته‌های جنسی از طریق تقسیم میوز انجام می‌شود.

د) زنبور عسل نر، جاندار هاپلوئیدی هست که در کتاب درسی مطرح شده است و با تقسیم میتوز، گامت تولید می‌کند ولی نمی‌تواند از طریق میتوز، زاده‌ای به‌وجود بیاورد.

۱۸ ۴ زیست‌شناسی (۱) - فصل ۱ / زیست‌شناسی (۳) - فصل ۴

تشریح مقایسه‌ای و ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای (بررسی ژنوم جانداران با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری)،شواهدی مبنی بر تشخیص خویشاوندی گونه‌ها ارائه می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی را جهش می‌نامند که ممکن است مفید، مضر یا خنثی باشد. تغییر در مادهٔ وراثتی ممکن است ماندگار نباشد و جهش محسوب نشود و عواملی غیر از جهش نیز می‌توانند باعث تغییر مادهٔ وراثتی شوند. مثلاً در کراسینگ‌اور نیز تغییری در مادهٔ وراثتی رخ می‌دهد.

۲ هر زیست‌بوم، متشکل از بوم‌سازگان‌هایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه (نه متفاوت) هستند.

۳ جمعیت، به افرادی گفته می‌شود که به یک گونه تعلق دارند و در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند. بنابراین، صرف هم‌گونه‌بودن افراد برای تعلق‌داشتن آن‌ها به یک جمعیت کافی نیست و علاوه‌بر هم‌گونه‌بودن، لازم است که افراد در یک زمان و مکان زندگی کنند.

۱۹ ۲ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۷

یاخته‌های بینابینی با ترشح هورمون تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شوند. این یاخته‌ها در فعالیت اسپرم‌ها نیز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ یاخته‌های سرتولی و یاخته‌های بینابینی، با ترشحات خود در تمایز اسپرم‌ها نقش دارند. یاخته‌های سرتولی در داخل لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند، اما یاخته‌های بینابینی، بین لوله‌های اسپرم‌ساز (خارج از لوله‌های اسپرم‌ساز) قرار گرفته‌اند.

۳ یاخته‌های سرتولی در تغذیهٔ یاخته‌های جنسی نقش دارند و تحت تأثیر هورمون FSH قرار می‌گیرند. یاخته‌های وزیکول سمینال نیز با تولید مواد قندی در تأمین انرژی اسپرم‌ها مؤثر هستند، اما تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار نمی‌گیرند.

۴ ترشحات وزیکول سمینال، پروستات و غدد پیازی ـ میزراهی وارد میزراه می‌شوند. وزیکول سمینال و پروستات، در مجاورت مثانه هستند اما غدد پیازی ـ میزراهی در مجاورت مثانه نیستند.

۲۰ ۲ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۵

در گویچهٔ قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز هست که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک‌اسید پدید می‌آورد. کربنیک‌اسید به‌سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. تغییر میزان دفع یون هیدروژن و بیکربنات از طریق کلیه‌ها، یکی از سازوکارهای تنظیم pH است.

در تنفس یاخته‌ای، به‌طور کلی کربن دی‌اکسید در دو فرایند تولید می‌شود: ۱ تنفس یاخته‌ای هوازی و ۲ تخمیر الکلی. با توجه به این‌که تخمیر الکلی در یاخته‌های بدن انسان انجام نمی‌شود، سؤال دربارهٔ یاخته‌هایی از بدن انسان است که تنفس یاخته‌ای هوازی دارند و بنابراین، در ارتباط با گویچه‌های قرمز که فقط تخمیر [لاکتیکی] دارند، صادق نیست.

این سؤال جزء چالش برانگیزترین سؤالات کنکور بوده و بحث زیادی بین دو گزینهٔ (۲) و (۳) وجود داره. به اعتقاد من طراح سؤال اشتباه کرده و برای گزینهٔ (۳)، خود گویچه‌های قرمز رو هم در نظر گرفته که با فرض صورت سؤال در تناقضه. اما ما این دو تا گزینه رو با هر دو تا دیدگاه بررسی می‌کنیم. اول دیدگاه احتمالی طراح کنکور.

گلوکز، نوعی مونوساکارید است که در نتیجهٔ آبکافت مولکول‌های دی‌ساکاریدی و پلی‌ساکاریدی نظیر مالتوز یا گلیکوژن تولید می‌شود و یاخته می‌تواند در اولین مرحلهٔ گلیکولیز، از گلوکز استفاده کند. گلیکولیز اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای است و در همهٔ یاخته‌های دارای تنفس یاخته‌ای، مشاهده می‌شود. اغلب یاخته‌های بدن انسان فقط با روش هوازی قادر به تولید ATP (شکل رایج و قابل‌استفادهٔ انرژی یاخته) هستند، اما بعضی از یاخته‌ها نیز علاوه‌بر روش هوازی، می‌توانند با استفاده از تخمیر (روش تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن) برای تولید ATP استفاده کنند. مثلاً یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، علاوه‌بر تنفس هوازی، تخمیر لاکتیکی نیز دارند.

تا اینجا همه‌چی به نظر خوب میاد اما حقیقت اینه که ما تلاش کردیم فقط اشتباه طراح کنکور رو توجیه کنیم و درست‌ترین پاسخ برای این سؤال این هست که بگیم سؤال نادرسته! چرا؟ چون توی کتاب درسی منظور از روش‌های متفاوت ساخته‌شدن ATP، سه روش تولید ATP در سطح پیش‌ماده، ساخته‌شدن اکسایشی و ساخته‌شدن نوری ATP است و همین نکته در کنکورهای گذشته هم مورد سؤال قرار گرفته. بنابراین، اون توضیحی که ما برای درست‌بودن گزینهٔ (۳) در نظر گرفتیم، فقط توجیه‌کردن اشتباه طراح کنکور هست. درستش اینه که بگیم هر یاخته‌ای که تنفس هوازی داره، قادر به تولید ATP با روش‌های متفاوتی هست. مثلاً می‌تونه توی مرحلهٔ چهارم گلیکولیز و هم‌چنین چرخهٔ کربس، ATP رو در سطح پیش‌ماده تولید کنه و با استفاده از زنجیرهٔ انتقال الکترون هم قادر به ساختن ATP با روش اکسایشی هست. همون‌طور که قبل‌تر هم گفتم، احتمالاً طراح برای گزینهٔ (۳) گویچهٔ قرمز رو هم در نظر گرفته که فقط در سطح پیش‌ماده می‌تونه ATP رو تولید کنه ولی چون گویچهٔ قرمز، فاقد تنفس هوازی و تخمیر الکلی هست، توانایی تولید کربن دی‌اکسید رو هم نداره و اصلاً جزء صورت سؤال قرار نمی‌گیره. تا اینجا دیدیم که کلید سازمان سنجش برای این سؤال غلطه و البته، حقیقتاً کل سؤال غلطه و جوابی نداره. اما اگه بخوایم جوابی رو انتخاب کنیم، به‌نظرم گزینهٔ (۲)، گزینهٔ مناسب‌تری هست.

در بعضی از یاخته‌های انسان، نظیر یاخته‌های ماهیچه‌ای و یاخته‌های پوششی کبد، گلیکوژن به‌عنوان ذخیرهٔ قندی وجود دارد و یاخته در صورت لزوم، می‌تواند گلیکوژن را با واکنش آبکافت (هیدرولیز) تجزیه کند و از گلوکز حاصل از این واکنش در اولین مرحلهٔ گلیکولیز استفاده کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در چهارمین مرحلهٔ گلیکولیز، اسید سه‌کربنی دوفسفاته به پیروات (بنیان اسیدی بدون فسفات) تبدیل می‌شود. در این مرحله، انرژی لازم برای ترکیب‌شدن ADP و فسفات نیز فراهم شده و ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود. گلیکولیز در همهٔ یاخته‌های دارای تنفس یاخته‌ای مشاهده می‌شود.

۴ برای این‌که گلیکولیز ادامه پیدا کند، نیاز به حضور مولکول‌های NAD^+ است. بنابراین، در هر روش تنفس یاخته‌ای لازم است که الکترون‌های NADH گرفته شده و NAD^+ بازسازی شود. این کار در تنفس یاخته‌ای هوازی توسط پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون و در تخمیر، توسط نوعی آنزیم دیگر انجام می‌شود. بنابراین، همهٔ یاخته‌های دارای تنفس یاخته‌ای، آنزیمی برای دریافت الکترون از حامل‌های الکترون نیز دارند.

۲۱ ۳ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۳

موارد (ب) و (د)، درست هستند. هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، صفاتی هستند که در فصل ۳ و ۴ کتاب دوازدهم مطرح شده‌اند.

بررسی گزینه‌ها

الف) اگر پدر از نظر بیماری هموفیلی سالم باشد، دارای ژنوتیپ X^HY است و الل X^H را به همهٔ فرزندان دختر خود منتقل می‌کند. مادر بیمار نیز ژنوتیپ X^hX^h دارد و الل X^h را به دختران منتقل می‌کند. در نتیجه، فرزند دختر دارای ژنوتیپ X^HX^h است و از نظر هموفیلی سالم می‌باشد.

ب) مادر سالم از نظر هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، دارای الل‌های X^H و Hb^A است و اگر این الل‌ها را به فرزندان خود منتقل کند، آنها نیز سالم خواهند بود.

ج) مادر بیمار از نظر هموفیلی، دارای ژنوتیپ X^hX^h است و الل X^h را به همهٔ پسران خود منتقل می‌کند و همهٔ پسران، بیمار خواهند شد.

د) مادر سالم از نظر هموفیلی، ممکن است ناقل این بیماری باشد و ژنوتیپ X^HX^h داشته باشد و با انتقال الل X^h به پسر، پسر بیمار می‌شود. برای صفت کم‌خونی داسی‌شکل، پدر بیمار دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S است و الل Hb^S را به همهٔ فرزندان خود منتقل می‌کند. اگر مادر سالم نیز دارای ژنوتیپ Hb^AHb^S باشد و الل Hb^S را به فرزند خود منتقل کند، ژنوتیپ فرزند به‌صورت Hb^SHb^S می‌شود و مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل خواهد بود.

۲۲ ۴ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۶

دومین نقطهٔ وارسی، در بخش میانی مرحلهٔ G_2 قرار دارد و سومین نقطهٔ وارسی نیز در انتهای مرحلهٔ متافاز است. در فاصلهٔ بین این دو نقطهٔ وارسی، در مرحلهٔ پروفاز میتوز، رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شوند و بعضی از رشته‌های دوک تقسیم از کنار رشته‌های دوک مقابل خود می‌گذرند. گزینهٔ (۱) مربوط به مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم، گزینهٔ (۲) مربوط به مرحلهٔ S و گزینهٔ (۳) مربوط به مرحلهٔ آنافاز میتوز است و هیچ‌کدام در فاصلهٔ بین دو نقطهٔ وارسی دوم و سوم نیستند.

۲۳ ۱ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۸

رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی، به‌صورت رفتار نگهبانی است. دم‌عصایی نگهبان، در هنگام احساس وجود شکارچی، دیگران را با فریاد آگاه می‌کند. البته آنها با این کار توجه شکارچی را به خود جلب کرده و احتمال بقای خود را کاهش می‌دهند. افراد نگهبان در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند. آنها با خویشاوندانشان، ژن‌های مشترکی دارند. بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت (نادرستی گزینهٔ ۱)، ولی خویشاوندان آنها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. به همین علت است که براساس انتخاب طبیعی، رفتار دگرخواهی برگزیده شده است. رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام که در اثر انتخاب طبیعی برگزیده شده است، به بقای آنها منجر می‌شود (درستی گزینهٔ ۲ و ۳). زنبورهای عسل کارگر نیز در رفتار دگرخواهی خود، نگه‌داری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند و بدین‌ترتیب، احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهند. در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آنها یاری می‌رسانند. مشخص شده است که وجود این یاریگرها احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد (درستی گزینهٔ ۴). یاریگرها با بروز این رفتار، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند و بدین‌ترتیب، به زاده‌های خود نیز سود می‌رسانند.

۲۴ ۲ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۶

موارد (ب) و (د)، درست هستند.

بررسی گزینه‌ها

الف) اختلال در تنظیم بیان ژن می‌تواند منجر به افزایش یا کاهش بیان یک ژن شود؛ مثلاً بروز نوعی جهش در راه‌انداز می‌تواند آن را به راه‌اندازی ضعیف‌تر تبدیل کند و باعث کاهش بیان ژن شود.

ب) در گروهی از بیماری‌ها، میزان تولید گیرنده‌های سطحی بعضی از یاخته‌ها کم می‌شود. مثلاً در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، میزان تولید گیرنده‌های انسولین کاهش پیدا می‌کند.

ج و د) یاخته‌هایی که تنظیم بیان ژن در آنها مختل شده است، ممکن است بتوانند به حیات خود ادامه دهند و به‌طور حتم نمی‌میرند. مثلاً در یاخته‌های سرطانی، بیان ژن‌های مربوط به پروتئین‌های محرک تقسیم یاخته‌ای افزایش پیدا می‌کند و این یاخته‌ها، می‌توانند به‌سرعت و با مقدار زیاد تقسیم یاخته‌ای را انجام دهند (از هر سه نقطهٔ وارسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور کنند) و تحت تأثیر مرگ یاخته‌ای نیز قرار نمی‌گیرند (نادرستی مورد ج و درستی مورد د).

۲۵ ۱ زیست‌شناسی (۱) - فصل‌های ۳ و ۵ / زیست‌شناسی (۲) - فصل‌های ۲ و ۴

در مگس میوه، مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف درآید و پادگِن (آنتی‌ژن)های مختلفی را شناسایی کند. بنابراین، صورت سؤال دربارهٔ نوعی حشره است.

بررسی گزینه‌ها

۱) در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند و پیام عصبی از طریق رشته‌های عصبی به مغز ارسال شده و پردازش می‌شود. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) نفریدی، نوعی سامانهٔ دفعی می‌باشد و لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود. اما سامانهٔ دفعی در حشرات، لوله‌های مالپیگی است.

۳) در حشرات تنفس نایدیسی وجود دارد و نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند. منفذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد و انتهای نایدیس، بن‌بست می‌باشد.

۴) هر یک از واحدهای بینایی چشم مرکب حشرات، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی (نه واحدهای بینایی)، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۲۶ ۳ زیست‌شناسی (۱) - فصل ۱

ساختارهای کیسه‌مانند بدن انسان شامل اندام‌های کیسه‌مانند نظیر معده، مثانه و ... هستند و هم‌چنین، ساختارهای کیسه‌مانندی نیز درون یاخته وجود دارند؛ نظیر لیزوزوم، وزیکول و واکوئل. در همهٔ این ساختارها، مولکول‌های زیستی وجود دارند. مولکول‌های زیستی، مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند (درستی گزینهٔ ۳). سایر گزینه‌ها فقط دربارهٔ اندام‌های کیسه‌مانند بدن صدق می‌کند و در ارتباط با ساختارهای کیسه‌مانند درون یاخته صادق نیست (نادرستی گزینهٔ ۱، ۲ و ۴).

۲۷ ۱ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۴

تغییر جمعیت باکتری‌ها از غیرمقاوم نسبت به پادزیست به جمعیت مقاوم، ناشی از اثر انتخاب طبیعی است. انتخاب طبیعی باعث کاهش گوناگونی در جمعیت می‌شود اما نوترکیبی، جزء عواملی است که گوناگونی را در جمعیت تداوم می‌بخشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) بعضی از جهش‌ها خنثی هستند و تأثیری بر فنوتیپ افراد ندارند. انتخاب طبیعی نیز هیچ‌گاه باعث تغییر فرد نمی‌شود و بنابراین، تأثیری بر فنوتیپ افراد ندارد.

۳) در گونه‌زایی دگرمیهنی، انتخاب طبیعی جزء عواملی است که باعث افزایش تفاوت بین افراد می‌شود و این افزایش تفاوت می‌تواند منجر به بروز جدایی تولیدمثلی شود. اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است، کوچک باشد، در این صورت رانش دگره‌ای نیز به افزایش تفاوت‌ها کمک می‌کند.

۴) انتخاب طبیعی جزء عواملی است که باعث می‌شود فراوانی دگره‌ها در جمعیت تغییر کند و جمعیت از حال تعادل خارج شود. اما آمیزش تصادفی، تأثیری بر فراوانی نسبی دگره‌ها ندارد.

۲۸ ۴ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۲

آنزیم رِنابسپاراز، نوعی آنزیم پروتئینی است و بسپاری از آمینواسیدها می‌باشد. در هر دو نوع تنظیم رونویسی در باکتری، رونویسی فقط زمانی می‌تواند شروع شود که آنزیم رِنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود. با شروع رونویسی، پیوند میان دو رشتهٔ دِنا باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در هر دو نوع تنظیم رونویسی، رِنابسپاراز توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند. در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در مجاورت نخستین ژن قرار دارد اما در تنظیم منفی رونویسی، توالی اپراتور در مجاورت نخستین ژن قرار گرفته است.

۲) منظور از رِنای نابالغ، مولکول رِنای پیکی است که دارای رونوشت‌های اینترون می‌باشد. اینترون فقط در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارد و در باکتری، دیده نمی‌شود. بنابراین، رِنای نابالغ نیز در باکتری تولید نمی‌شود.

۳) در تنظیم مثبت رونویسی، توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز، جایگاه اتصال فعال‌کننده است. فعال‌کننده زمانی می‌تواند به جایگاه خود متصل شود که قند مالتوز به آن چسبیده باشد. در تنظیم منفی رونویسی، اپراتور در مجاورت راه‌انداز قرار دارد و پروتئین مهارکننده به آن متصل می‌شود. با چسبیدن قند لاکتوز به مهارکننده، مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود (نه این‌که به آن متصل شود).

۲۹ ۲ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۵

موارد الف و ب، درست هستند. موارد مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ سرخرگ کلیه، ۲ سیاهرگ کلیه، ۳ انشعاب سرخرگ آئورت و ۴ بزرگ سیاهرگ زیرین.

بررسی گزینه‌ها

الف) در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های هم‌اندازه (مانند سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین)، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ نسبت به سیاهرگ، بیشتر است.

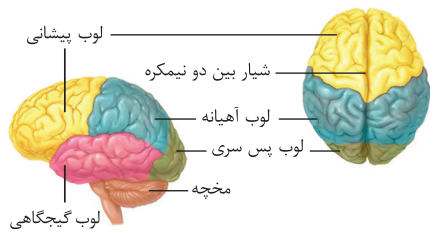
ب) انشعابات سرخرگ (نه سیاهرگ) کلیه در تشکیل کلافک (گلومرول) دخالت دارند.

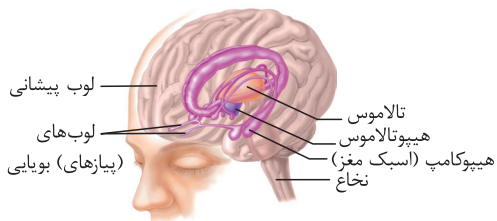
ج) بزرگ سیاهرگ زیرین، محتویات کبد را دریافت می‌کند (نه این‌که محتویات خود را به داخل کبد وارد کند).

د) در سرخرگ کلیه، خون روشن و در سیاهرگ کلیه، خون تیره وجود دارد. بنابراین، مقدار کربن دی‌اکسید موجود در سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه، بیشتر است.

۳۰ ۳ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۱

همان‌طور که در شکل مشخص است، هیپوکامپ در داخل لوب گیجگاهی مغز قرار گرفته است.





بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بطن چهارم مغزی بین مخچه و ساقهٔ مغز قرار گرفته است و پایین‌تر از هیپوکامپ می‌باشد.

۲) هیپوتالاموس، مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی هست. همان‌طور که در شکل مشخص است، هیپوکامپ در مجاورت هیپوتالاموس نیست و با آن فاصله دارد.

۴) هیپوکامپ جزئی از سامانهٔ لیمبیک محسوب می‌شود نه مغز میانی.

۳۱ ۲ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۲

در مرحلهٔ آغاز ترجمه، فقط در جایگاه P ریبوزوم، tRNA وجود دارد. در این مرحله، جایگاه A و E خالی هستند. در مرحلهٔ پایان ترجمه هم فقط در جایگاه P ریبوزوم، tRNA وجود دارد، اما در این مرحله، عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار دارند و فقط جایگاه E خالی باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱)، ۳) و ۴) در مرحلهٔ طویل‌شدن ترجمه، رِنای ناقل حامل آمینواسید بعدی در جایگاه A ریبوزوم مستقر می‌شود. در این زمان، یک tRNA نیز در جایگاه P ریبوزوم وجود دارد، اما جایگاه E ریبوزوم خالی است (درستی گزینهٔ ۱). پس از استقرار tRNA در جایگاه A، پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود و تا این زمان، هم‌چنان جایگاه E خالی است (درستی گزینهٔ ۳). سپس جابه‌جایی ریبوزوم انجام می‌شود و tRNA از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود و tRNAی جایگاه A نیز به جایگاه P می‌رود. در نتیجه، جایگاه A ریبوزوم خالی است (درستی گزینهٔ ۴).

۳۲ ۴ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۳

برای پاسخگویی به این سؤال، به جدول زیر دقت کنید:

گزینه		ذرت ۱		ذرت ۲		اختلاف تعداد الل‌های بارز دو ذرت
		ژنوتیپ	تعداد الل بارز	ژنوتیپ	تعداد الل بارز	
۱	جایگاه ژنی ۱	خالص بارز	۲	ناخالص	۱	۱
	جایگاه ژنی ۲	خالص بارز	۲	نهفته	۰	
	جایگاه ژنی ۳	نهفته	۰	خالص بارز	۲	
۲	جایگاه ژنی ۱	ناخالص	۱	خالص بارز	۲	۱
	جایگاه ژنی ۲	ناخالص	۱	خالص بارز	۲	
	جایگاه ژنی ۳	خالص بارز	۲	ناخالص	۱	
۳	جایگاه ژنی ۱	خالص بارز	۲	خالص بارز	۲	۱
	جایگاه ژنی ۲	نهفته	۰	نهفته	۰	
	جایگاه ژنی ۳	ناخالص	۱	نهفته	۰	
۴	جایگاه ژنی ۱	خالص بارز	۲	ناخالص	۱	صفر
	جایگاه ژنی ۲	خالص بارز	۲	ناخالص	۱	
	جایگاه ژنی ۳	نهفته	۰	خالص بارز	۲	

با توجه به جدول، مشخص است که ذرت‌های ذکرشده در گزینهٔ ۴، تعداد الل‌های بارز یکسانی دارند و از نظر فنوتیپ، یکسان هستند.

۳۳ ۴ زیست‌شناسی (۱) - فصل ۶

فقط مورد (الف)، درست است. در گیاهان تک‌لپه، رگبرگ‌های موازی وجود دارد، اما برگ گیاهان دولپه، رگبرگ‌های منشعب دارند.

بررسی گزینه‌ها

الف) در گیاهان تک‌لپه نسبت به گیاهان دو لپه، ضخامت پوست ساقه کمتر است.

ب) گیاهان تک‌لپه، دانه‌ای با فقط یک لپهٔ کوچک تولید می‌کنند، اما دانهٔ گیاهان دولپه، دارای دولپهٔ بزرگ است.

ج) در ساقهٔ گیاهان دولپه، دسته‌جات آوندی به‌صورت منظم روی یک دایره قرار گرفته‌اند. اما در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه، دسته‌جات آوندی به‌صورت پراکنده در ساقه قرار دارند و فراوانی بیشتری نسبت به ساقهٔ دولپه دارند.

د) در ریشهٔ گیاه تک‌لپه، نوار کاسپاری می‌تواند دیوارهٔ پشتی یاختهٔ درون‌پوست ریشه را بپوشاند. اما در ریشهٔ گیاه دولپه، فقط دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون‌پوست دارای نوار کاسپاری هستند.

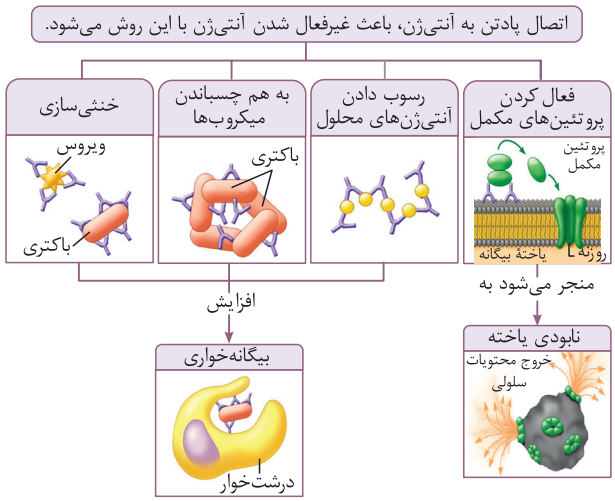
۳۴ | ۱ | زیست‌شناسی (۲) - فصل ۵

همهٔ گویچه‌های سفید خون توانایی تراگذری (دیاپدز) را دارند.

بررسی گزینه‌ها

۱ پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند و می‌توانند با روش‌های متفاوتی باعث غیرفعال شدن یک آنتی‌ژن شوند. در روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن و رسوب آنتی‌ژن‌های محلول، یک پادتن می‌تواند به آنتی‌ژن‌های غیرفعال‌شده توسط پادتن‌های دیگر متصل شود. پادتن‌ها از طریق جایگاه اتصال به آنتی‌ژن خود می‌توانند به آنتی‌ژن‌های دیگر متصل شوند و از طریق انتهای دیگر خود نیز می‌توانند به پروتئین مکمل یا درشت‌خوار اتصال یابند.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در روش به‌هم چسباندن میکروب‌ها، یک پادتن می‌تواند به‌طور همزمان به آنتی‌ژن دو یاختهٔ متفاوت متصل شود، اما ممکن هم هست فقط به آنتی‌ژن‌های یک یاخته متصل شوند؛ مثلاً در روش خنثی‌سازی، یک پادتن فقط به یک باکتری می‌تواند متصل شود.



۳ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده می‌توانند منفذی در غشای یاختهٔ هدف ایجاد کنند. این کار توسط پرفورین (نه آنزیم) انجام می‌شود.

۴ در پاسخ التهابی، ماستوسیت‌ها می‌توانند با تولید هیستامین باعث گشاد شدن رگ‌های خونی و افزایش جریان خون در محل آسیب شوند. به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند. دقت داشته باشید که ماستوسیت‌ها جزء یاخته‌های بافتی هستند و در خون حضور ندارند. بنابراین، قادر به دیاپدز نیز نیستند.

۳۵ | ۳ | زیست‌شناسی (۱) - فصل ۲

همان‌طور که در شکل مشخص است، خون رودهٔ باریک (بخش دارای چین، پرز و ریزپرز) فقط با خون کولون بالارو ابتدا به یک رگ واحد می‌ریزد، اما این رگ در سمت راست بدن قرار دارد و با فرض صورت سؤال، هم‌خوانی ندارد. در واقع، هیچ‌کدام از اندام‌هایی که در سمت چپ بدن قرار دارند و خون آن‌ها ابتدا به کبد می‌رود، در تشکیل یک سیاهرگ واحد با رودهٔ باریک مشارکت نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، محل اتصال سیاهرگ معده (اندام کیسه‌مانند) و پانکراس (غدهٔ دارای ترشحات درون‌ریز)، تقریباً در نزدیکی محل اتصال مجرای لنفی چپ و راست است.

۲ سیاهرگ طحال (نوعی اندام لنفی) و معده (اندام دارای سه لایهٔ ماهیچه‌ای صاف)، در نزدیکی دوازدهه با یک‌دیگر یکی می‌شوند.

۴ شبکهٔ عصبی روده که در دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از مری تا مخرج) قرار دارد، می‌تواند به‌صورت مستقل از دستگاه عصبی مرکزی فعالیت کند. خون همهٔ اندام‌های لولهٔ گوارش که در شکم قرار دارند، ابتدا به سیاهرگ باب کبد می‌ریزد.

۳۶ | ۲ | زیست‌شناسی (۱) - فصل ۱

موارد (ج) و (د)، درست هستند.

بررسی گزینه‌ها

الف) هرچه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود. بنابراین، با کاهش اختلاف غلظت بین دو سوی غشا، میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا نیز کمتر می‌شود.

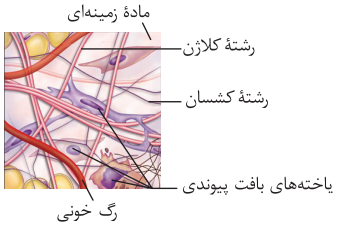
ب) در زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، انتقال پروتون‌ها از بخش درونی میتوکندری به فضای بین دو غشا با استفاده از انرژی الکترون‌های پرانرژی NADH و $FADH_2$ صورت می‌گیرد و برای این انتقال فعال، نیازی به هیدرولیز ATP نیست.

ج) مولکول‌های درشت با روش آندوسیتوز یا اگزوسیتوز می‌توانند از عرض غشا عبور کنند. در این فرایندها، به‌دلیل جدا شدن کیسهٔ غشایی از غشای یاخته یا ادغام کیسهٔ غشایی با غشای یاخته، تعداد مولکول‌های سازندهٔ غشا تغییر می‌کند.

د) عبور مواد برخلاف شیب غلظت با روش انتقال فعال و توسط پروتئین‌های غشایی، نظیر پمپ سدیم ـ پتاسیم، انجام می‌شود. برای این جابه‌جایی، لازم است که ساختار سه‌بعدی پروتئین تغییر کند تا بتواند مواد را در عرض غشا عبور دهد.

۳۷ | ۲ | زیست‌شناسی (۱) - فصل ۱

همان‌طور که در شکل مشخص است، رشته‌های کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان، قطر بیشتری دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، تراکم رشته‌های کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان بیشتر است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، گروهی از رشته‌های کلاژن به‌صورت دسته‌ای موازی از رشته‌ها در کنار یک‌دیگر قرار گرفته‌اند؛ اما رشته‌های کشسان در بافت پراکنده هستند و موازی با یک‌دیگر نمی‌باشند.

۴ منظور از یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده، گروهی از یاخته‌های بافت پیوندی است. همان‌طور که در شکل مشخص است، در مجاورت این یاخته‌ها هم رشته‌های کشسان وجود دارند و هم رشته‌های کلاژن.

۳۸ | ۴ | زیست‌شناسی (۲) - فصل ۷

منظور از ساختار چهارکروماتیدی، تتراد است که در اووسیت‌های اولیه وجود دارد. در طول دوران باروری یک زن، فقط بعضی از اووسیت‌های اولیه می‌توانند رشد و تمایز خود را شروع کنند و سایر اووسیت‌ها از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها

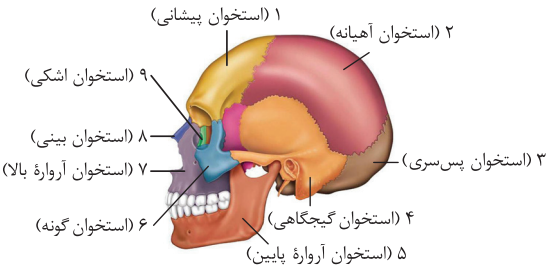
۱ تقسیم میوز اووسیت‌های اولیه پس از دوران بلوغ ادامه می‌یابد و اووسیت‌های ثانویه به‌وجود می‌آیند. در صورت انجام‌شدن لقاح، اووسیت ثانویه می‌تواند جدار لقاحی را تشکیل دهد.

۲ یاخته‌های اووسیت اولیه، دارای دو مجموعه کروموزوم هستند و در دوران جنینی به‌وجود آمده‌اند.

۳ یاخته‌های اووسیت اولیه و ثانویه، کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی) دارند. این یاخته‌ها درون تخمدان‌ها (غدد جنسی) تشکیل شده‌اند.

۳۹ ۳ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۳

همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوانی که لوب آهیانه مغز را دربر گرفته است، اتصالی با استخوان آروارهٔ پایین ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ استخوان شمارهٔ ۶ (استخوان گونه) که در اتصال با استخوان آروارهٔ پایین است، با استخوان منطقهٔ پیشانی نیز مفصل دارد.

۲ و ۴ استخوان شمارهٔ ۴ (استخوان گیجگاهی)، استخوانی است که گوش درونی را دربر گرفته است (درستی گزینهٔ ۴) و با استخوان ناحیهٔ پسِ سر نیز مفصل دارد (درستی گزینهٔ ۲).

۴۰ ۴ ترکیبی - زیست‌شناسی (۱) و (۲)

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

بررسی گزینه‌ها

الف در فرایند تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی، ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و صفحهٔ یاخته‌ای، در وسط یاخته قرار می‌گیرند و با اتصال به غشای یاختهٔ مادر، صفحهٔ یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند.

ب در فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز)، یک ریزکیسه به غشای یاخته می‌پیوندد و محتویات آن به خارج از یاخته ترشح می‌شوند. مثلاً یاخته‌های لایهٔ گلوتن‌دار می‌توانند آنزیم‌های گوارشی را به درون‌دانه ترشح کنند و باعث تجزیهٔ ذخایر درون‌دانه شوند.

ج و د ریبوزوم‌ها، می‌توانند به غشای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر متصل شوند و پروتئین‌سازی را انجام دهند. در فرایند ترجمه، هم واکنش سنتز آبدهی انجام می‌شود و هم واکنش آبکافت (درستی مورد ج). پروتئین‌های ساخته‌شده توسط این ریبوزوم‌ها وارد فضای درون شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شود (درستی مورد د).

۴۱ ۱ زیست‌شناسی (۳) - فصل ۴

برای پاسخگویی به این سؤال، به جدول زیر دقت کنید:

یاختهٔ اولیه	$2n=14$			
یاخته‌های حاصل از میوز ۱	$n=7$		$n=7$	
یاخته‌های حاصل از میوز ۲	فاقد کروموزوم	$2n=14$	$n=7$	$n=7$
نتیجهٔ لقاح با گامت $2n=14$	$2n=14$	$4n=28$	$3n=21$	$3n=21$
	زادهٔ ۱	زادهٔ ۲	زادهٔ ۳	زادهٔ ۴

با توجه به جدول، زادهٔ ۱ دارای کمترین کروموزوم است و زادهٔ ۲، دارای بیشترین کروموزوم می‌باشد. بنابراین، تعداد زاده‌های دارای کمترین و بیشترین کروموزوم برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دو زاده (۳ و ۴) دارای سه مجموعه کروموزوم هستند و یک زاده (۱) دارای دو مجموعه کروموزوم می‌باشد.

۳ زاده‌های $3n$ (زادهٔ ۳ و ۴)، توانایی میوز ندارند و نازا هستند. فقط زادهٔ ۲ دارای ۴ مجموعه کروموزوم است.

۴ زادهٔ ۲، ۳ و ۴، ژن‌های هر دو والد را دریافت کرده‌اند. اما زادهٔ ۱، فقط از یکی از والدین خود کروموزوم‌ها را دریافت کرده است.

۴۲ ۲ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۲

جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی (ساختار انعطاف‌پذیر چشم) ضخیم می‌شود و با استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی باریک‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ صلبیه، بخشی از خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است که به‌صورت پرده‌ای سفید رنگ و محکم می‌باشد، اما جسم مژگانی متعلق به لایهٔ میانی چشم است.

۳ تنظیم مقدار نور وارد شده به چشم توسط عنبیه و با تغییر قطر مردمک صورت می‌گیرد.

۴ زلایه، مایعی (نه مادهٔ ژله‌ای) شفاف است که فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است. ماده‌ای ژله‌ای و شفاف به نام زجاجیه در فضای پشت عدسی (نه فضای جلوی عدسی) قرار دارد.

۴۳ ۴ زیست‌شناسی (۱) - فصل ۴

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. سرخرگ‌های کوچک، نسبت به سرخرگ‌های بزرگ‌تر از خود، رشته‌های کشسان (ارتجاعی) کمتر و ماهیچهٔ صاف بیشتر دارند (نادرستی گزینهٔ ۳ و درستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در دیوارهٔ مویرگ‌ها، لایهٔ ماهیچه‌ای نیست ولی در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها (نه سرخرگ‌های کوچک)، حلقه‌ای ماهیچه‌ای است که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بندارهٔ مویرگی می‌گویند.

۲ دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است.

۴۴ ۴ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۹

هورمون آبسیزیک‌اسید مانع رویش دانه می‌شود. آبسیزیک‌اسید در ریزش برگ‌های ساقه نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هورمون جیبرلین و اکسین، باعث رشد طولی یاخته‌ها می‌شوند و برای تولید میوه‌های بدون دانه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲ هورمون جیبرلین باعث تولید و فعالیت آنزیم آمیلاز در دانهٔ غلات می‌شود، اما ریشه‌زایی مربوط به اثر اکسین است و ارتباطی با جیبرلین ندارد.

۳ هورمون اتیلن باعث رسیدگی میوه‌ها می‌شود و مانند همهٔ تنظیم‌کننده‌های رشد دیگر، بر رشد گیاه مؤثر است.

اما بریم سراغ بررسی کلید سازمان سنجش. احتمالاً طراح محترم این سؤال با استناد به دو عبارت کتاب درسی، گفته که سیتوکینین‌ها در رشد طولی یاخته نقش دارن ولی در تولید میوه‌های بدون دانه بی‌تأثیر هستن و بنابراین، گزینهٔ ۱ غلطه و هم‌چنین آبسیزیک‌اسید رو دارای نقش در ریزش برگ‌ها در نظر گرفته. این دو عبارت چیا هستن؟ یکی این‌که «اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها در فرایندهای رشد مانند تحریک تقسیم یاخته، رشد طولی یاخته‌ها، ایجاد و حفظ اندام‌ها نقش دارند» و دومی هم این‌که «آبسیزیک‌اسید و اتیلن دو تنظیم‌کنندهٔ رشدند که در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه‌ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند». جالب این‌جاست که حتی در مقابل همین عبارت دوم بیشتر بدانیدی توی کتاب درسی وجود داره که میگه آبسیزیک‌اسید نقشی توی ریزش برگ نداره! به‌طور کلی مشخصاً کلید این سؤال صد درصد غلط هست و جواب درست سؤال بر اساس خود کتاب درسی، گزینهٔ (۴) هست و نسبت دادن دو عبارت کلی به تک‌تک اجزا کاری نادرست و اشتباهه.

۴۵ ۱ زیست‌شناسی (۲) - فصل ۳

کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها عواملی هستند که به‌کنار یک‌دیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. تمامی این موارد، نوعی بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) هستند و در ساختار آن‌ها، رشته‌های کلاژن فراوان وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ گیرندهٔ تعادل، نوعی گیرندهٔ حس ویژه است که در بخش دهلیزی گوش درونی قرار دارد؛ اما اگر در نظر بگیریم که منظور طراح سؤال، گیرندهٔ حس وضعیت بوده باشد، این گیرنده‌ها نیز در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها قرار دارند و در رباط دیده نمی‌شوند.

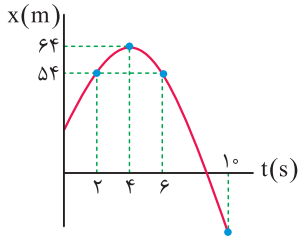
۳ مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف پوشانندهٔ سر استخوان‌ها، باعث کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها می‌شود. کپسول مفصلی، رباط و زردپی نقشی در کاهش میزان اصطکاک ندارند.

۴ زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. بنابراین، کشیده‌شدن دو استخوان به سمت یک‌دیگر در پی انقباض ماهیچه، توسط زردپی صورت می‌گیرد و این گزینه، دربارهٔ کپسول مفصلی و رباط صادق نیست.

فیزیک
پاسخ دی ۱۴۰۱

۴۶ ۱ فیزیک (۳) - فصل ۱

با توجه به این‌که متحرک در لحظات $t_1 = 2\,s$ و $t_3 = 6\,s$ در یک مکان قرار دارد و با توجه به تقارن سهمی حول رأس خود، می‌توان نتیجه گرفت که لحظهٔ $t_2 = 4\,s$ رأس سهمی است و نمودار مکان - زمان به‌صورت مقابل است:



جابه‌جایی در بازهٔ $t_2 = 4\,s$ تا $t_3 = 6\,s$ برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2}a(\Delta t)^2 \Rightarrow 54 - 64 = \frac{1}{2}a \times 2^2 \Rightarrow a = -5\,m/s^2$$

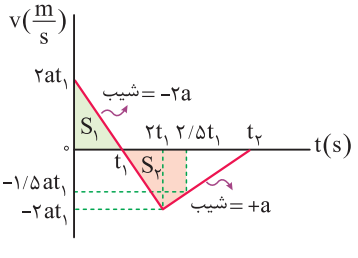
سرعت در لحظهٔ $t_2 = 4\,s$ برابر صفر است، بنابراین با توجه به مفهوم شتاب، سرعت در لحظهٔ $t = 0$ برابر $v_0 = -4a$ و در لحظهٔ $t = 10\,s$ برابر $v = 6a$ است و سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول برابر است با:

$$v_{av} = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{-4a + 6a}{2} = a$$

$$\xrightarrow{a=-5\,m/s^2} v_{av} = -5\,m/s \Rightarrow |v_{av}| = 5\,m/s$$

۴۷ ۳ فیزیک (۳) - فصل ۱

بزرگی شتاب در بازهٔ صفر تا t_1، ۲ برابر بزرگی شتاب در بازهٔ $2t_1$ تا t_2 است، بنابراین اگر شیب نمودار در بازهٔ $2t_1$ تا t_2 برابر a باشد، شیب نمودار در بازهٔ صفر تا t_1 برابر $-2a$ است.



در ادامه با توجه به مساحت زیر نمودار، تندی متوسط را محاسبه می‌کنیم.

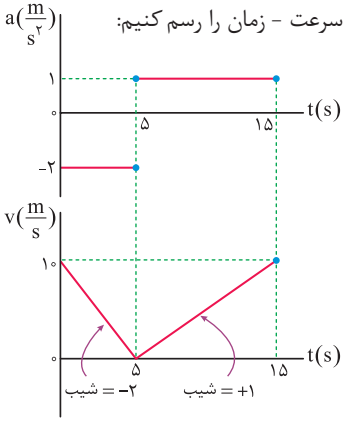
$$t_1 \text{ صفر تا } : s_{av_1} = \frac{S_1}{t_1} = \frac{\frac{2at_1 \times t_1}{2}}{t_1} = at_1$$

$$2/5t_1 \text{ تا } t_1 : s_{av_2} = \frac{S_2}{1/5t_1} = \frac{\frac{2at_1 \times t_1}{2} + \frac{1/5at_1 + 2at_1}{2} \times 0/5t_1}{1/5t_1}$$

$$\Rightarrow s_{av_2} = \frac{5}{4}at_1 \Rightarrow \frac{s_{av_1}}{s_{av_2}} = \frac{at_1}{\frac{5}{4}at_1} = \frac{4}{5}$$

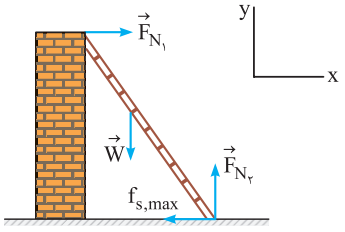
۴۸ ۲ فیزیک (۳) - فصل ۱

با توجه به این‌که شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب است، می‌توانیم از روی نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت - زمان را رسم کنیم:



با توجه به این‌که سرعت‌های ابتدایی و نهایی متحرک برابرند، شتاب متوسط برابر صفر است و چون سرعت متحرک همواره مثبت است، متحرک تغییر جهت نمی‌دهد و جابه‌جایی و مسافت هم‌اندازه‌اند. بنابراین عبارت‌های «ب» و «پ» صحیح هستند.

۴۹ ۴ فیزیک (۳) - فصل ۲



سطح افقی دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک را به نردبان وارد می‌کند. برای آن‌که نیروی سطح افقی بیشینه باشد، فرض می‌کنیم نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه باشد.

تعادل قائم: $F_{N_2} = W$

$$\Rightarrow F_{N_2} = mg = 25 \times 10 = 250\,N$$

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_{N_2} = 0/4 \times 250 = 100\,N$$

$$\Rightarrow \text{نیروی سطح} : R = \sqrt{F_{N_2}^2 + f_{s_{max}}^2}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{250^2 + 100^2} = 50\sqrt{29}\,N$$

۵۰ ۴ فیزیک (۳) - فصل ۲

برای مقایسهٔ شتاب گرانش در محل تلسکوپ و سطح زمین به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$g = G\frac{M}{(R+h)^2} \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g}{9/8} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 \Rightarrow \frac{g}{9/8} = \frac{16}{25} \Rightarrow g = 6/272\,m/s^2$$

آزمون‌های پشتیبان
دفترچه (۱)

زیست‌شناسی
پاسخ آزمون پشتیبان دفترچه (۱)

۱ ۴

گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، نوعی سوخت (تجدیدپذیر) محسوب می‌شود و استفاده از آن باعث کاهش آلودگی هوا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها، به طوری‌که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

۲ استفاده از روش پزشکی شخصی باعث افزایش تنوع روش‌های درمانی و دارویی می‌شود.

۳ شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.

۲ ۴

صورت سؤال به هم‌ایستایی (هومئوستازی) اشاره می‌کند که از ویژگی‌های اساسی همهٔ جانداران است. همهٔ جانداران، مولکول دنا دارند که در ساختار آن پنج نوع عنصر مختلف به کار رفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ گروهی از جانداران تک‌یاخته‌ای هستند.

۲ گلیکوژن، نشاسته و سلولز از پلی‌ساکاریدهایی هستند که از تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز ایجاد می‌شوند. همهٔ جانداران لزوماً نمی‌توانند توانایی ساخت همهٔ این پلی‌ساکاریدها را داشته باشند. به طور مثال سلولز در جانوران و گلیکوژن در گیاهان ساخته نمی‌شود.

۳ بخشی از انرژی دریافتی توسط جانداران به صورت گرما از دست می‌رود.

۳ ۱

هر مولکول زیستی دارای پیوندهایی میان عناصر سازندهٔ خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها دارای نیتروژن هستند. نوکلئیک اسیدها نمی‌توانند در ساختار غشا حضور داشته باشند.

۳ فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها دارای فسفر هستند. فقط نوکلئیک اسیدها در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی نقش دارند.

۴ گروهی از مولکول‌های زیستی پنج کربن دارند، مانند ریبوز.

۴ ۴

غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید. همهٔ موارد گفته‌شده می‌توانند در گیاهان ساخته شوند.

بررسی موارد

الف اشاره به فسفولیپیدها دارد که بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ همهٔ غشاهاست.

ب اشاره به مالتوز دارد که قند جوانهٔ جو و گندم است.

ج تری‌گلیسریدها (چربی‌ها) می‌توانند در گیاهان ساخته شوند، مانند روغن‌های گیاهی.

د اشاره به سلولز دارد که می‌تواند در گیاهان ساخته شود.

۵ ۳

با توجه به سؤال، شکل (۱) ← تری‌گلیسرید، شکل (۲) ← دنای خطی، شکل (۳) ← پروتئین و شکل (۴) ← ساکارز را نشان می‌دهد. هسته جایگاه مولکول دنای خطی است و از دو غشا (بیرونی و داخلی) تشکیل شده است (چهار لایهٔ فسفولیپیدی).

تذکر

در اطراف دنای حلقوی ممکن است غشا وجود داشته باشد، مثل دنای حلقوی میتوکندری و کلروپلاست و یا غشا وجود نداشته باشد، مثل دنای حلقوی باکتری‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در ساختار انواع بافت پیوندی به‌جز خون، بیش از یک نوع پروتئین (کلاژن، کشسان و ...) وجود دارد. در خون نیز انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند.

۲ فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول‌های سازندهٔ غشا هستند (نه تری‌گلیسریدها).

۴ این ویژگی مربوط به سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) است، نه ساکارز (دی‌ساکارید).

۶ ۳

فسفولیپید و کلسترول لیپیدهایی هستند که در ساختار غشای یک یاختهٔ جانوری مانند بافت پوششی معدهٔ انسان حضور دارند. در ساختار صفرا که توسط کبد (یکی از اندام‌های سازندهٔ گلیکوژن) ساخته می‌شود. فسفولیپید و کلسترول حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ فسفولیپید دارای چهار نوع عنصر است (P , O , H , C)

۲ کلسترول می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند، اما فسفولیپید خیر.

۴ کلسترول دارای مولکول گلیسرول نیست.

۷ ۳

از مولکول‌های زیستی حاوی فسفر، می‌توان به نوکلئیک اسیدها و فسفولیپیدها اشاره کرد (فسفولیپیدها، بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای هستند).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ تمام مولکول‌های زیستی حاوی عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند و همگی در دنیای غیرزنده یافت نمی‌شوند.

۲ نوکلئیک اسیدها برخلاف سایر مولکول‌های زیستی در غشای یاخته یافت نمی‌شوند و یکی از عناصر موجود در آن‌ها فسفر است که برای ساخت ATP (رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته) ضروری است.

۴ منظور پروتئین‌ها است. پروتئین‌ها می‌توانند نقش آنزیمی نیز داشته باشند. آنزیم‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش داده و در نتیجه مدت زمان انجام آن‌ها را کاهش می‌دهند.

۸ ۱

همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد

الف پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن هستند. پروتئین‌ها توسط رناتن‌ها ساخته می‌شوند.

ب فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها دارای عنصر فسفر در ساختار خود هستند. نوکلئیک اسیدها در ساختار غشای یاخته به کار نرفته‌اند.

ج فسفولیپیدها (C، H، O و P) و پروتئین‌ها (C، H، O و N) دارای چهار نوع عنصر مختلف در ساختار خود هستند. پروتئین‌ها از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند.

د فسفولیپیدها و تری‌گلیسریدها دارای گلیسرول در ساختار خود هستند. فسفولیپیدها نقشی در تولید انرژی داخل یاخته **ندارند**.

۹ ۳

بررسی گزینه‌ها

۱ همهٔ جانداران سالم به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند، اما تک‌سلولی‌ها با تقسیم یاخته‌ای رشدونمو نمی‌کنند.

۲ همهٔ جانداران سطحی از سازمان‌یابی را دارند، اما لزوماً همهٔ آن‌ها شرایطی هم‌چون سالم بودن یا بالغ بودن و زایا بودن را برای تولیدمثل ندارند.

۳ جاندارانی که برای رشد، تقسیم یاخته‌ای انجام می‌دهند، قطعاً پرسلولی هستند. در این جانداران علاوه‌بر یاخته، سطح بافت نیز مشاهده می‌شود و ممکن است سطوح دیگری هم‌چون اندام، دستگاه و ... نیز داشته باشند.

۴ هر جاندار سالم و طبیعی هومئوستازی دارد. کربوهیدرات‌ها ساختارهای منشعبی هستند که در غشای همهٔ یاخته به پروتئین‌ها و فسفولیپیدها متصل هستند.

۱۰ ۱

ملخ و پرندهٔ دانه‌خوار دارای چینه‌دان هستند. سازش و ماندگاری در محیط از ویژگی‌های اساسی همهٔ جانداران است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ فقط در ارتباط با برخی پرندگان درست است.

۳ فقط در ارتباط با ملخ درست است.

۴ فقط در ارتباط با حشرات درست است.

۱۱ ۳

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کربوهیدرات، بخش (ب) ← فسفولیپید، بخش (ج) ← کلسترول و بخش (د) ← پروتئین را نشان می‌دهد. مولکول‌های کربن دی‌اکسید به روش انتشار ساده جابه‌جا می‌شوند که بدون نیاز به پروتئین غشایی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) از تعداد مولکول‌های فسفولیپیدی غشا کاسته می‌شود، چون به اندازهٔ یک وزیکول (ریزکیسه) از غشا کم می‌شود.

۲ کلسترول می‌تواند در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت کند.

۴ کربوهیدرات‌ها همانند تری‌گلیسریدها دارای کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.

۱۲ ۳

در انتقال فعال ممکن است از ATP که شکل رایج انرژی در یاخته است استفاده شود، ولی در اسمز ATP مصرف نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ گذرندگی، خود نوعی انتشار ساده است و مولکول‌های آب از محیط پرتراکم به محیط کم‌تراکم انتقال می‌یابند (از محیط رقیق به محیط غلیظ).

۲ در انتشار ساده، پروتئین‌های غشا (پروتئین‌ها از عناصر کربن، اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن (N) تشکیل شده‌اند)، نقشی ندارند.

۴ در انتقال فعال نتیجهٔ نهایی، یکسان شدن غلظت مادهٔ مورد نظر در دو محیط نیست، بلکه برعکس اختلاف غلظت دو محیط بیشتر می‌شود.

۱۳ ۲

موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی کامل نمی‌کنند.

بررسی موارد

الف در روش‌های انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی، به منظور جابه‌جایی مواد، انرژی زیستی مصرف می‌شود. دقت کنید که یکی از مولکول‌هایی که در تأمین انرژی برای جابه‌جایی مواد نقش دارد، مولکول ATP است که مصرف آن، موجب افزایش میزان فسفات‌های آزاد داخل یاخته می‌شود. به عنوان مثال، از انرژی الکترون‌ها در زنجیرهٔ انتقال الکترون نیز برای انجام انتقال فعال استفاده می‌شود.

ب در روش‌های انتشار ساده، انتشار تسهیل‌شده و اسمز، برای جابه‌جایی مواد انرژی زیستی مصرف نمی‌شود. در همهٔ این روش‌ها، مولکول‌ها در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.

ج همان‌طور که گفته شد، در روش‌های انتشار ساده، انتشار تسهیل‌شده و اسمز، برای جابه‌جایی مواد انرژی زیستی مصرف نمی‌شود. دقت کنید که در انتشار تسهیل‌شده، مولکول‌ها به طور مستقیم از لایه‌لای فسفولیپیدها عبور نمی‌کنند، بلکه از درون کانال‌های پروتئینی می‌گذرند.

د همان‌طور که گفته شد، در روش‌های انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی، به منظور جابه‌جایی مواد، انرژی زیستی مصرف می‌شود. در همهٔ این روش‌ها، مولکول‌هایی نقش دارند که در ساختار خود، دارای عناصر کربن و هیدروژن هستند، زیرا همهٔ مولکول‌های زیستی در ساختار خود، دارای این عناصر می‌باشند.

۱۴ ۳

انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی روش‌هایی هستند که برای انجام شدن به مصرف انرژی نیاز دارند. انرژی مصرفی در انتقال فعال «معمولاً» و در درون‌بری و برون‌رانی «به طور قطع»، ATP است. فقط بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب و با برون‌رانی دفع کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی روش‌هایی هستند که برای انجام شدن به مصرف انرژی نیاز دارند. فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی بدون توجه به شیب غلظت انجام می‌شوند، اما ممکن است پس از انجام، غلظت ماده‌ای که انتقال داده‌اند را در دو سمت غشا یکسان کنند، بنابراین نمی‌توان به طور قطع آن را رد کرد.

۲ نتیجهٔ فرایندهای انتشار، انتشار تسهیل‌شده و گذرندگی (اسمز) یکسان شدن غلظت ماده در دو محیط است. تقریباً همهٔ روش‌های عبور مواد از غشا مخصوص مواد کوچک است و مواد بزرگ فقط به وسیلهٔ فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی از غشای یاخته عبور می‌کنند.

۴ انتشار ساده تنها فرایندی است که مخصوص گازهای تنفسی (CO_2 , O_2) است و به همین علت موادی که به وسیلهٔ انتشار ساده از غشا عبور می‌کنند، با توجه به شکل ۱۰ صفحهٔ ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از بین فسفولیپیدها می‌گذرند. در فرایند انتشار ساده، پروتئین‌های غشایی دخالتی ندارند.

۱۵ ۳

فسفولیپیدها، فراوان‌ترین جزء سازندهٔ غشای یاخته‌های جانوری است. بخشی از غشای یاخته‌های جانوری که در انتقال فعال نقش اصلی را دارد پروتئین‌های سراسری است که مواد را از خود عبور می‌دهند. مولکول‌های فسفولیپید، از یک بخش آبدوست و یک بخش آبگریز تشکیل شده‌اند که بخش آبگریز در تماس با سیتوپلاسم یاخته و مایع خارج یاخته‌ای قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ مولکول‌های پروتئینی برخلاف فسفولیپیدی در ساختار خود، دارای عناصر کربن، هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن است. در ساختار فسفولیپیدها، عنصر نیتروژن وجود ندارد.

۲ منظور از روشی که در جابه‌جایی مولکول‌های بزرگ در غشا نقش دارد، برون‌رانی و درون‌بری است. با توجه به شکل ۱۵ صفحهٔ ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مولکول‌های فسفولیپیدی غشا برخلاف پروتئین‌های غشا در درون‌بری نقش دارند.

۴ فسفولیپیدها گروه دیگری از لیپیدها و بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای هستند. ساختار فسفولیپیدها شبیه تری‌گلیسریدها است، با این تفاوت که مولکول گلیسرول در فسفولیپیدها به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل می‌شود.

۱۶ ۳

دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن از بافت سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده است. یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک‌ها، ظاهری متفاوت با یاخته‌های سنگفرشی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای (دارای قابلیت انقباض) به کار نرفته است.

۲ منظور بافت چربی است که یاخته‌های آن تری‌گلیسرید یا چربی (فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی) را ذخیره می‌کنند.

۴ دیوارهٔ مویرگ‌های خونی از بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده است که یاخته‌های آن همگی با غشای پایه (شبکه‌ای متشکل از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها) در اتصال‌اند.

۱۷ ۴

رشته‌های موجود در بافت پیوندی سست، رشتهٔ کشسان و کلاژن هستند که هر دو پروتئینی می‌باشند و واحد سازندهٔ پروتئین‌ها، آمینواسیدها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نشاسته به واسطهٔ آمیلاز تجزیه می‌شود. در شیرهٔ پرورده، ترکیبات قندی مانند ساکارز یافت می‌شود.

۲ در ساختار غشای یک یاختهٔ جانوری، فقط فسفولیپیدها دارای فسفر هستند.

تذکر

لیپیدهای غشای یاختهٔ جانوری، فسفولیپیدها و کلسترول‌ها هستند.

۳ در شیرهٔ لوزالمعده، آنزیم‌ها و بیکربنات یافت می‌شوند. فقط آنزیم‌های لوزالمعده می‌توانند درشت‌مولکول‌ها را آبکافت کنند، زیرا بیکربنات آنزیم نیست و قادر به آبکافت نمی‌باشد.

۱۸ ۳

یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند دارای دنای خطی و حلقوی و یاخته‌های پروکاریوتی فقط دنای حلقوی دارند.

بررسی گزینه‌ها

۱ در یاخته‌های یوکاریوتی بسته به مراحل رشد و نمو، تعداد نقاط آغاز همانندسازی می‌تواند دچار تغییر شود.

۲ در اغلب باکتری‌ها، یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دیده می‌شود، بنابراین در برخی باکتری‌ها می‌توان بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی، در نتیجه فعالیت بیش از دو هلیکاز را در دنا مشاهده کرد.

۳ در یاخته‌های یوکاریوتی، فضای داخل یاخته توسط ساختارهای غشاداری (اندامک‌ها) از هم تفکیک شده‌اند.

۴ یاخته‌های پروکاریوتی، پروتئین‌های هیستونی ندارند.

۱۹ ۲

در انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت و به وسیلهٔ پمپ‌های پروتئینی از غشا عبور می‌کنند. پروتئین‌ها تنوع بالایی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی دارند و متنوع‌ترین مولکول‌ها از نظر ساختار عملکردی و شیمیایی هستند. این فرایند همواره انرژی‌خواه است. این انرژی ممکن است از الکترون پرانرژی (فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)) یا از ATP یا از مواد دیگر تأمین شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در فرایندهای انتشار ساده و تسهیل‌شده مواد در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند، ولی در انتشار تسهیل‌شده مواد از داخل مولکول‌های پروتئینی عبور می‌کنند و در تماس با بخش آب‌گریز فسفولیپیدها قرار نمی‌گیرند. مولکول‌های پروتئینی مؤثر در انتشار تسهیل‌شده می‌توانند پروتئین‌های کانالی (مانند کانال نشتی و دریچه‌دار) و یا پروتئین‌های غیرکانالی (مانند شکل انتشار تسهیل‌شده در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)) باشند.

۳ در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال، هنگام عبور مواد از عرض غشا، به ترتیب پروتئین‌های غیرکانالی و پمپ‌های پروتئینی تغییر شکل پیدا می‌کنند. در انتشار تسهیل‌شده پیوند اشتراکی برای عبور مواد شکسته نمی‌شود.

۴ انتقال فعال، برون‌رانی (اگزوسیتوز) و درون‌بری (آندوسیتوز) با صرف انرژی زیستی انجام می‌شوند. در فرایند انتقال فعال، مواد از جای کم‌غلظت به جای پرغلظت حرکت می‌کنند، ولی فرایندهای برون‌رانی و درون‌بری مستقل از شیب غلظت هستند و مواد براساس شیب غلظت جابه‌جا نمی‌شوند.

۲۰ ۴

بررسی گزینه‌ها

۱ جهت حرکت غذا هنگام خروج از معده به سمت راست می‌باشد و بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک همانند آپاندیس در سمت راست بدن است.

۲ جهت حرکت غذا هنگام ورود به بخش پایین‌رو به سمت چپ می‌باشد و بندارهٔ انتهای مری همانند طحال در سمت چپ بدن است.

۳ جهت حرکت غذا هنگام ورود به معده به سمت چپ می‌باشد و رودهٔ کور برخلاف بندارهٔ انتهای مری در سمت راست بدن است.

۴ جهت حرکت غذا هنگام ورود به بخش بالارو در سمت راست و به سوی بالا می‌باشد و کیسهٔ صفرا همانند بندارهٔ پیلور در سمت راست بدن است.

۲۱ ۱

تنها مورد «الف» به نادرستی بیان شده است. محل شروع گوارش پروتئین‌ها، معده است. در ساختار هر لایهٔ لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست قرار دارد که مقدار کلاژن آن در مقایسه با بافت پیوندی متراکم کم‌تر است.

بررسی سایر موارد

ب همهٔ لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش دارای بافت پیوندی سست هستند. از ویژگی بافت پیوندی سست، مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع درشت‌مولکول‌ها، مانند گلیکوپروتئین می‌باشد.

ج در ساختار لولهٔ گوارش انسان، شبکه‌های یاخته‌های عصبی در لایهٔ زیرمخاطی و ماهیچه‌ای قرار دارد.

د لایهٔ مخاطی و ماهیچهٔ مورب هر دو در اتصال با لایهٔ زیرمخاطی هستند که دارای رگ‌های خونی و اعصاب فراوان است.

۲۲ ۴

منظور صورت سؤال، معده و دهان می‌باشد که به ترتیب بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه و سنگفرشی چندلایه در لایهٔ مخاطی خود دارند. همهٔ یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه برخلاف سنگفرشی چندلایه در تماس با غشای پایه قرار دارند. در دهان، فقط پایین‌ترین یاخته‌ها با غشای پایه در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دقت کنید که هر دو نوع بافت پوششی دهان و معده توانایی ترشح یون بیکربنات و افزایش pH درون اندام را دارند.

۲ در هر دو اندام، لایهٔ داخلی بافت پوششی دارد که فضای بین یاخته‌ای در آن، اندک است.

۳ همهٔ یاخته‌های زنده (به صورت مستقیم یا غیرمستقیم) توانایی انتقال مواد دفعی خود به خون و دریافت اکسیژن و مواد غذایی از خون را دارند.

۲۳ ۳

بررسی گزینه‌ها

۱ مری، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند، ولی ترشح آنزیم ندارد.

۲ معده، پپسینوژن و لوزالمعده، پروتئاز را به صورت غیرفعال ترشح می‌کنند که معده جزئی از لولهٔ گوارش محسوب شده، اما لوزالمعده جزئی از دستگاه گوارش است، نه لولهٔ گوارش.

۳ معده دارای سه لایهٔ ماهیچه با جهت‌گیری‌های متنوع (طولی، حلقوی و مورب) است. در معده، گوارش پروتئین‌هایی مانند کلاژن به صورت ناقص انجام می‌شود، یعنی به کوچک‌ترین واحد سازندهٔ آن‌ها (آمینواسید) تبدیل نمی‌شود.

۴ دهان، حلق و مری بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای دارند و به‌جز بخش کوچکی از مری، بقیهٔ بخش‌های گفته‌شده فاقد صفاق هستند.

۲۴ ۲

بیشتر یاخته‌هایی که در قسمت انتهایی معده قرار دارند یاخته‌های اصلی هستند و پپسینوژن ترشح می‌کنند که آنزیم پروتئینی است. یاخته‌های پوششی سطحی در حفرهٔ معده قرار دارند و پروتئین موسین را ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

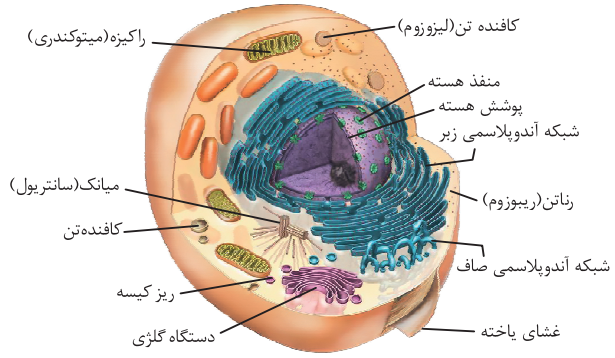
۱ برعکس بیان شده است، یاخته‌های پوششی سطحی معده برخلاف یاخته‌های اصلی، بیکربنات ترشح می‌کنند.

۳ یاخته‌های اصلی و یاخته‌های کناری (بزرگ‌ترین یاخته) هر دو در غدد معده هستند، نه حفرهٔ معده.

۴ علاوه‌بر یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده، یاخته‌های پوششی سطحی که در حفرهٔ معده قرار دارند نیز موسین ترشح می‌کنند.

۲۵ ۳

شبکهٔ آندوپلاسمی صاف (لوله‌مانند) در ساخت لیپیدها و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر (کیسه‌مانند) در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند. با توجه به شکل، شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در اتصال مستقیم با شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌باشد. شبکهٔ آندوپلاسمی زبر از یک‌سو با هسته و از سوی دیگر با شبکهٔ آندوپلاسمی صاف اتصال مستقیم دارد. شبکهٔ آندوپلاسمی زبر دارای رناتن است.



بررسی سایر گزینه‌ها

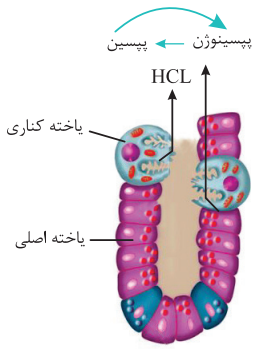
۱ دستگاه گلژی در ترشح مواد به خارج از یاخته نقش دارد. این اندامک در اتصال با اندامک غشاداری نیست.

۲ عامل داخلی معده توسط یاخته‌های کناری غدد معده ساخته می‌شوند.

۴ لیپاز (نوعی آنزیم پروتئینی) توسط شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شود. خود شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساختار کیسه‌ای دارد و با اندامک کیسه‌مانند دیگری در تماس نیست.

۲۶ ۴

مطابق با شکل، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در تماس مستقیم با یاخته‌های پوششی سطحی هستند. یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی فقط موسین ترشح می‌کنند، اما یاخته‌های کناری می‌توانند در ترشح اسید و عامل (فاکتور) داخلی معده نقش داشته باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی موجود در غدد معده، بیکربنات ترشح نمی‌کنند.

۲ با توجه به شکل ۹ قسمت‌های (الف) و (ب) صفحهٔ ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هر دو نوع یاخته می‌توانند در اطراف یاخته‌های کناری قرار بگیرند.

۳ یاخته‌های ترشح‌کننده در معده، مواد آلی نظیر انواع آنزیم‌ها، فاکتور داخلی و موسین را با برون‌رانی وارد فضای معده می‌کنند، اما ترشح HCl و بیکربنات به روش برون‌رانی انجام نمی‌شوند، بلکه از طریق پروتئین‌های غشای یاخته به روش انتقال فعال وارد فضای معده می‌شوند.

۲۷ ۲

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. اندام مشخص‌شده در شکل سؤال با علامت (؟)، کیسهٔ صفرا را نشان می‌دهد که محل ذخیرهٔ صفرا می‌باشد که ترکیبات صفرا، عبارتند از: نمک‌های صفراوی، بیکربنات، فسفولیپید و کلسترول.

بررسی موارد

الف طبق شکل ۱۰ صفحهٔ ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول‌های غشای پلاسمایی هستند.

ب بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، طبق شکل ۹ صفحهٔ ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های کناری هستند که بیکربنات ترشح نمی‌کنند.

ج صفرا آنزیم ندارد.

د کلسترول می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند.

۲۸ ۴

کبد، معده، روده و لوزالمعده در ترشح یون بیکربنات به محیط دوازدهه نقش دارند. هر اندامی توانایی ساخت آنزیم‌های مخصوص خود را دارد. آنزیم‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ کبد، آنزیم گوارشی که بتواند پیوند مولکول‌های غذایی را آبکافت کند، نمی‌سازد.

۲ ماهیچهٔ طولی و حلقوی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش قرار دارند. کبد جزو لولهٔ گوارش نیست.

۳ معده، محل شروع گوارش پروتئین‌هاست. لوزالمعده و روده در سطح پایین‌تری از معده قرار دارند.

۲۹ ۴

همهٔ موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد

الف بندارهٔ پیلور در انتهای معده (اندام کیسه‌ای‌شکل) در مقایسه با بندارهٔ انتهای مری در سطح پایین‌تری قرار دارد.

ب کیسهٔ صفرا (محل ذخیرهٔ صفرا) در مقایسه با لوزالمعده که دارای دو مجرا برای وارد کردن محتویات ترشحی خود به دوازدهه است در ناحیهٔ بالاتری قرار دارد.

ج آسیب به معده می‌تواند باعث کم‌خونی شود، هم‌چنین کبد محل ساخت صفرا است. بیشتر حجم معده در ناحیهٔ چپ بدن قرار دارد.

د بخش پایین‌روی رودهٔ بزرگ، بالاتر از راست‌روده قرار دارد.

۳۰ ۴

منظور صورت سؤال، اندام معده است. در صورت تخریب یاخته‌های کناری معده، ترشح اسید و عامل داخلی معده کم می‌شود، در نتیجه ویتامین B_{12} تخریب شده و تعداد گویچه‌های قرمز خون (نوعی بافت پیوندی) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ منظور، ویتامین B_{12} است. این ویتامین در رودهٔ باریک جذب می‌شود، نه در معده.

۲ بیشتر گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی (چربی‌ها) توسط لیپاز ترشح‌شده از لوزالمعده صورت می‌گیرد.

۳ در معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و نیز یاخته‌های پوششی سطحی، موسین ترشح می‌کنند، اما در این بین فقط یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات می‌سازند.

آزمون‌های پشتیبان
دفترچه (۲)

فیزیک
پاسخ آزمون پشتیبان دفترچه (۲)

۱ ۳

آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد؛ اما آن‌چه **بیش از همه** در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، **تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان** نسبت به پدیده‌هایی است که با آن‌ها مواجه می‌شوند.

۲ ۱

به ترتیب از راست به چپ، بور مدل **سیاره‌ای** را به عنوان مدل اتمی پیشنهاد کرد و **رادرفورد** مدل هسته‌ای را ارائه نمود.

۳ ۲

با توجه به نوع حرکت برگ درخت هنگام سقوط به طرف زمین، گزینهٔ (۲) درست است.

۴ ۴

در مدل‌سازی‌های فیزیکی، برای سادگی در بررسی پدیده‌های مختلف، اثرهای جزئی نادیده گرفته می‌شوند و فقط اثرهای اصلی مورد بررسی قرار می‌گیرند. به عنوان مثال در بررسی نور لیزر، می‌توانیم از واگرایی جزئی پرتوها صرف‌نظر کنیم و آن‌ها را موازی در نظر بگیریم. هم‌چنین با وجود آن‌که منبع نور لیزر در واقع گسترده است، به دلیل کوچکی می‌توانیم آن را منبع نور نقطه‌ای فرض کنیم. مطابق توضیحات داده‌شده، هر سه عبارت صحیح هستند.

۵ ۲

جابه‌جایی، شتاب و نیرو هر سه کمیت‌هایی برداری هستند و برای بیان آن‌ها، علاوه بر عدد و یکا باید جهت را نیز مشخص کنیم. اما **طول** یک کمیت نرده‌ای است.

۶ ۲

کمیت تندی یک کمیت فرعی و نرده‌ای است، بنابراین گزینهٔ (۲) صحیح است. سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی نادرست هستند.

۷ ۱

در میان کمیت‌های داده‌شده، جرم و طول، کمیت‌های اصلی هستند و سرعت و نیرو، کمیت‌های برداری می‌باشند.

۸ ۱

اصلی و فرعی بودن و نرده‌ای و برداری بودن تمام کمیت‌های مطرح‌شده را بررسی می‌کنیم:

نام کمیت	اصلی یا فرعی	نرده‌ای یا برداری
بسامد	فرعی	نرده‌ای
میدان الکتریکی و مغناطیسی	فرعی	برداری
تکانه	فرعی	برداری
توان	فرعی	نرده‌ای
فشار	فرعی	نرده‌ای
نیرو	فرعی	برداری
شار مغناطیسی	فرعی	نرده‌ای
ضریب القاوری سیملوله	فرعی	نرده‌ای
انرژی ریدبرگ	فرعی	نرده‌ای
طول موج	اصلی	نرده‌ای
اختلاف پتانسیل الکتریکی	فرعی	نرده‌ای
انرژی بستگی هسته	فرعی	نرده‌ای
ولتاژ	فرعی	نرده‌ای
ظرفیت خازن	فرعی	نرده‌ای

۹ ۳

مسافتی که نور در یک سال طی می‌کند، برابر یک سال نوری می‌باشد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta x = ۱/۵\times۱۰^{۶}\ (\text{سال نوری}) = ۱/۵\times۱۰^{۶}\times c\Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta x = ۱/۵\times۱۰^{۶}\times۳\times۱۰^{۸}\times۳۶۵\times۲۴\times۶۰\times۶۰ m$$

حال با تبدیل واحد، عدد به دست آمده را بر حسب یکای نجومی به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{۱/۵\times۱۰^{۶}\times۳\times۱۰^{۸}\times۳۶۵\times۲۴\times۶۰\times۶۰ m}{۱۵۰\times۱۰^{۶}\times۱۰^{۳} m}$$

$$\Rightarrow \Delta x = ۹/۴۶۰۸\times۱۰^{۱۰}\ AU$$

۱۰ ۳

به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$v = ۳۰۰\frac{m}{s} = ۳۰۰\times\frac{۱۰^{-۳} km}{\frac{۱}{۳۶۰۰} h} = ۳۰۰\times\frac{۳۶۰۰}{۱۰۰۰}\frac{km}{h}$$

$$\Rightarrow v = ۱۰۸۰\frac{km}{h} = ۱/۰۸۰\times۱۰^{۳}\frac{km}{h}$$

۱۱ ۲

از آن‌جایی که عبارت سمت چپ رابطهٔ فرضی، یعنی x بیانگر کمیت طول در دستگاه SI است، بنابراین یکای هر یک از جمله‌های سمت راست رابطهٔ فرضی داده‌شده نیز باید بر حسب متر باشد:

$$[\alpha t^{۴}] = m \Rightarrow [\alpha].s^{۴} = m \Rightarrow [\alpha] = \frac{m}{s^{۴}}$$

$$[\frac{\beta}{t}] = m \Rightarrow m = \frac{[\beta]}{s} \Rightarrow [\beta] = m.s$$

در ادامه با توجه به یکسان بودن یکای حجم و پارامتر فرضی $\alpha^{p}\beta^{q}$، داریم:

$$[V] = [\alpha^{p}\beta^{q}] \Rightarrow m^{۳} = [\alpha]^{p}\times[\beta]^{q} \Rightarrow (\frac{m}{s^{۴}})^{p}\times(m.s)^{q} = m^{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{m^{p}}{s^{۴p}}\times(m^{q}.s^{q}) = m^{۳}$$

$$\Rightarrow m^{(p+q)}s^{(q-۴p)} = m^{۳} \Rightarrow \begin{cases} q-۴p=۰ \Rightarrow q=۴p \Rightarrow \frac{p}{q}=\frac{۱}{۴} \\ p+q=۳ \end{cases}$$

۱۲ ۳

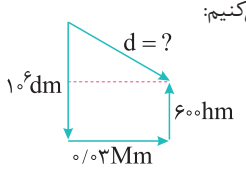
به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$۱Tg = ۱۰^{۱۲} g = ۱۰^{۹} kg \qquad ۱۰^{-۶}\uparrow$$

$$F = ma \Rightarrow F = \underbrace{Tg}_{\downarrow ۱۰^{۹} kg}\times(\frac{\mu m}{s^{۲}}) = ۱۰^{۳}\underbrace{kg\frac{m}{s^{۲}}}_{\downarrow N} = ۱kN$$

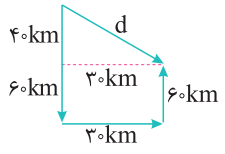
۱۳ ۱

ابتدا شکل ساده‌ای برای درک بهتر سؤال رسم می‌کنیم:



بردار جابه‌جایی، برداری است که مکان ابتدایی جسم را به مکان انتهایی آن وصل می‌کند. در پایان، جابه‌جایی برحسب km خواسته شده است، پس همهٔ واحدها را به km تبدیل می‌کنیم:

$$۱۰^{۶} dm\times\frac{۱m}{۱۰dm}\times\frac{۱km}{۱۰^{۳} m} = ۱۰۰km$$



$$۰/۰۳Mm\times\frac{۱۰^{۶} m}{۱Mm}\times\frac{۱km}{۱۰^{۳} m} = ۳۰km$$

$$۶۰۰hm\times\frac{۱۰^{۲} m}{۱hm}\times\frac{۱km}{۱۰^{۳} m} = ۶۰km$$

بنابراین اندازهٔ جابه‌جایی با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس برابر است با:

$$d=\sqrt{(۴۰)^۲+(۳۰)^۲}=۵۰\text{km}$$

۱۴ **۴**

با استفاده از روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$۴۵۰۰۰\frac{\text{ftm}}{\text{s}}\times\frac{۶\,\text{ft}}{۱\,\text{ftm}}\times\frac{۱\text{m}}{۳\,\text{ft}}\times\frac{۱۰\text{dm}}{۱\text{m}}\times\frac{۱\text{s}}{۱۰^۶\,\mu\text{s}}$$
$$=\frac{۴۵۰۰۰\times۶\times۱۰}{۳\times۱۰^۶}=\frac{۹۰۰۰۰۰}{۱۰^۶}=۹\times۱۰^{-۱}\frac{\text{dm}}{\mu\text{s}}$$

۱۵ **۴**

ابتدا باید دقت شود، آن اندازه‌گیری دقیق‌تر است که مقادیر کوچک‌تری را بتواند اندازه‌گیری کند. از طرفی می‌دانیم دقت اندازه‌گیری در دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتالی برابر با مرتبهٔ آخرین رقمی است که آن دستگاه می‌خواند، بنابراین برای بررسی راحت‌تر، مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست در گزینه‌ها را برحسب متر به‌دست می‌آوریم:

الف) $۶/۴۹\text{km}=۶/۴۹\,\text{km}$

مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست: $۰/۰۱\text{km}$

$\Rightarrow$ مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست: $۰/۰۱\text{km}=۰/۰۱\times۱۰^۳\,\text{m}=۱۰\text{m}$

ب) $۶/۴۹۰\times۱۰^۶\,\text{mm}=۶/۴۹۰\times۱۰^۶\,\text{mm}$

مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست: $۰/۰۰۱\times۱۰^۶\,\text{mm}$

$\Rightarrow$ مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست: $۰/۰۰۱\times۱۰^۶\,\text{mm}$

$=۰/۰۰۱\times۱۰^۶\times۱۰^{-۳}\,\text{m}=۱\text{m}$

پ) $۶۴۹۰۰۰\text{cm}\Rightarrow$ مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست: ۱cm

$=۱\times۱۰^{-۲}\,\text{m}=۱۰^{-۲}\,\text{m}$

ت) $۶/۴۹۰۰\times۱۰^۳\,\text{m}$

مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست: $۰/۰۰۰۱\times۱۰^۳\,\text{m}$

$\Rightarrow$ مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست: $۱۰^{-۱}\,\text{m}$

بنابراین مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست در حالت «الف» از همه بزرگ‌تر است و در نتیجه دقت اندازه‌گیری در آن کم‌تر می‌باشد.

۱۶ **۱**

با توجه به آخرین رقم اعشار در وسایل دیجیتالی می‌توان دقت اندازه‌گیری آن‌ها را تعیین کرد.

ریزسنج: $۲/۰۰۶\text{mm}\Rightarrow$ دقت اندازه‌گیری $=۰/۰۰۱\text{mm}$

$=۱۰^{-۳}\,\text{mm}=۱۰^{-۶}\,\text{m}$

ترازو: $۰/۲۱\text{g}\Rightarrow$ دقت اندازه‌گیری $=۰/۰۱\text{g}=۱۰^{-۲}\,\text{g}=۱۰^{-۵}\,\text{kg}$

۱۷ **۱**

با توجه به تصویر نشان داده‌شده، دقت اندازه‌گیری تندی‌سنج برابر $۲\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ است که معادل $۲۰۰۰\ \frac{\text{m}}{\text{h}}$ می‌باشد.

۱۸ **۴**

همان‌طور که می‌دانیم، دقت اندازه‌گیری یک وسیلهٔ دیجیتالی برابر یک واحد از آخرین رقمی است که این وسیله می‌خواند، پس داریم:

دقت اندازه‌گیری $۰/۰۰۱$ میلی‌ولت است. $۴/۰۰[۲]\,\text{mV}$

$۰/۰۰۱\text{mV}=۱۰^{-۳}\times۱۰^{-۳}\,\text{V}=۱۰^{-۶}\,\text{V}=۱\,\mu\text{V}$: دقت اندازه‌گیری

۱۹ **۳**

وسیلهٔ اندازه‌گیری، کولیس نام دارد. دقت این وسیلهٔ اندازه‌گیری دیجیتال، یک واحد از مرتبهٔ آخرین رقم سمت راست، یعنی برابر با $۰/۰۱\text{mm}$ است.

۲۰ **۱**

مطابق تمرین‌های انتهای فصل (۱) کتاب فیزیک دهم، شکل نشان داده‌شده یک **ریزسنج** را نشان می‌دهد که به صورت دیجیتالی (رقمی) کار می‌کند. از طرفی با توجه به این‌که عدد خوانده‌شده تا سه رقم اعشار نوشته شده است، دقت اندازه‌گیری این ریزسنج برابر $۰/۰۰۱\text{mm}$ است. عدد خوانده‌شده: $۲۰/۰۸۳\,\text{mm}$ (۳ رقم اعشار)

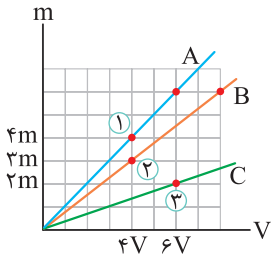
$\Rightarrow$ دقت اندازه‌گیری $=۰/۰۰۱\text{mm}=۰/۰۰۰۱\text{cm}$

۲۱ **۱**

گام اول چگالی مادهٔ B برابر است با:

$$\rho_B=\frac{m_B}{V_B}=\frac{۱۸}{۲}=۹\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

گام دوم مقایسهٔ چگالی مواد A و C با مادهٔ B، با توجه به نمودار داده‌شده، به‌صورت مقابل است:



$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow\begin{cases}\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{m_A}{m_B}\times\frac{V_B}{V_A}=\frac{۴m}{۳m}\times\frac{۴V}{۴V}=\frac{۴}{۳} & \text{(نقاط ۱ و ۲)}\\ \xrightarrow{\rho_B=۹\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}}\ \rho_A=۱۲\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}\\ \frac{\rho_C}{\rho_B}=\frac{m_C}{m_B}\times\frac{V_B}{V_C}=\frac{۲m}{۳m}\times\frac{۴V}{۶V}=\frac{۴}{۹} & \text{(نقاط ۲ و ۳)}\\ \xrightarrow{\rho_B=۹\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}}\ \rho_C=۴\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}\end{cases}$$

گام سوم حال حجم ۳۶ گرم از مواد A و C را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow V=\frac{m}{\rho}\Rightarrow\begin{cases}V_A=\frac{۳۶}{۱۲}=۳\text{cm}^۳\\ V_C=\frac{۳۶}{۴}=۹\text{cm}^۳\end{cases}$$

۲۲ **۲**

در دمای ثابت، چگالی یک سیم به جنس فلز سازندهٔ آن بستگی داشته و مستقل از طول و سطح مقطع آن است، بنابراین چگالی سیم تغییر نکرده و $\rho=۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}=۸۰۰۰\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}$ است.

دقت کنید یکای چگالی در SI برابر $\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}$ است.

۲۳ **۲**

هر یک از حالت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم:

۱) **اگر حجم برابری از مایع‌ها مخلوط شوند:** در این حالت فرض می‌کنیم حجم هر دو مایع برابر V باشد. در این صورت می‌توان نوشت:

$$\rho_۱=\frac{\rho_AV_A+\rho_BV_B}{V_A+V_B}=\frac{\rho_AV+\rho_BV}{V+V}=\frac{\rho_A+\rho_B}{۲}$$

۲) **اگر جرم برابری از مایع‌ها مخلوط شوند:** در این حالت فرض می‌کنیم جرم هر کدام از مایع‌ها m باشد. در این صورت می‌توان نوشت:

$$\rho_۲=\frac{m_A+m_B}{\frac{m_A}{\rho_A}+\frac{m_B}{\rho_B}}=\frac{m+m}{\frac{m}{\rho_A}+\frac{m}{\rho_B}}=\frac{۲}{\frac{۱}{\rho_A}+\frac{۱}{\rho_B}}=\frac{۲\rho_A\rho_B}{\rho_A+\rho_B}$$

بنابراین خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$\frac{\rho_۲}{\rho_۱}=\frac{\frac{۲\rho_A\rho_B}{\rho_A+\rho_B}}{\frac{\rho_A+\rho_B}{۲}}=\frac{۴\rho_A\rho_B}{(\rho_A+\rho_B)^۲}$$

۲۴ ۳

حجم واقعی (حجم مادهٔ به کاررفته) مکعب برابر است با:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow ۸=\frac{۳۲\times ۱۰^۳}{V}\Rightarrow V=۴۰۰۰cm^۳$$

حجم ظاهری مکعب برابر است با:

$$V'=۱۰\times ۲۰\times ۳۰=۶۰۰۰cm^۳$$

بنابراین حجم حفرهٔ داخل مکعب برابر است با:

$$V_{\text{حفره}}=V'-V=۶۰۰۰-۴۰۰۰=۲۰۰۰cm^۳$$

بنابراین $\frac{۱}{۳}$ از حجم مکعب را فضای خالی تشکیل داده است و در نتیجه گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) نادرست هستند. برای بررسی درستی گزینهٔ (۳)، جرم روغنی که در حجم حفره جای می‌گیرد را به دست می‌آوریم.

$$m=\rho V=۰/۸\times ۲۰۰۰=۱۶۰۰g$$

۲۵ ۱

ابتدا حجم جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$V=\pi(R_۱^۲-R_۲^۲)h=۳\times(۱۵^۲-۱۰^۲)\times ۲۰=۷۵۰۰cm^۳$$

با استفاده از رابطهٔ چگالی، جرم جسم برابر است با:

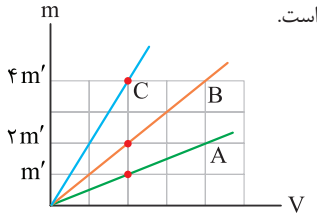
$$m=\rho V=۲/۷\times ۷۵۰۰=۲۰۲۵۰g=۲۰/۲۵kg$$

بنابراین وزن جسم برابر است با:

$$W=mg=۲۰/۲۵\times ۱۰=۲۰۲/۵N$$

۲۶ ۳

با توجه به شیب خطوط، اگر چگالی مادهٔ A را برابر ρ در نظر بگیریم، چگالی مادهٔ B برابر ۲ρ و چگالی مادهٔ C برابر ۴ρ است.



$$\begin{cases}\rho_A=\frac{m'}{۲V'}=\rho\\ \rho_B=\frac{۲m'}{۲V'}=۲\rho\\ \rho_C=\frac{۴m'}{۲V'}=۴\rho\end{cases}$$

در ادامه اگر جرم کل مخلوط m باشد و جرم مادهٔ A را xm و جرم مادهٔ C را $(۱-x)m$ در نظر بگیریم، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_A+m_C}{V_A+V_C}\Rightarrow \overset{۲\rho}{\boxed{\rho_B}}=\frac{m}{\frac{xm}{\rho}+\frac{(۱-x)m}{۴\rho}}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن و حل}} x=\frac{۱}{۳}\simeq ٪۳۳$$

بنابراین تقریباً ۳۳ درصد جرم مخلوط را مادهٔ A تشکیل داده است.

۲۷ ۱

به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{حجم ظرف}=۱۰dm^۳=۱۰\times(۱۰^{-۱}m)^۳=۱۰^{-۲}m^۳$$

$$\text{حجم پیمانه}=۲۰۰mL=۲۰۰\times ۱۰^{-۳}\times(۱۰^{-۳}m^۳)=۲۰۰\times ۱۰^{-۶}m^۳$$

$$\text{تعداد پیمانه‌ها}: n=\frac{۱۰^{-۲}}{۲۰۰\times ۱۰^{-۶}}=۵۰$$

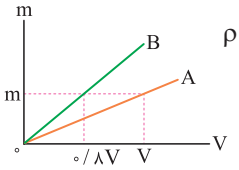
در ادامه برای محاسبهٔ جرم آب موردنیاز برای پر کردن ظرف نیز داریم:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow ۱۰۰۰=\frac{m}{۱۰^{-۲}}\Rightarrow m=۱۰kg=۱۰۰۰۰g$$

۲۸ ۲

برای حل کردن این سؤال گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول محاسبهٔ چگالی مایع B:



$$\rho=\frac{m}{V}\xrightarrow{\text{یکسان: m}}\frac{\rho_B}{\rho_A}=\frac{V_A}{V_B}=\frac{V}{۰/۸V}$$

$$\xrightarrow{\rho_A=۰/۸\frac{g}{cm^۳}}\rho_B=۱\frac{g}{cm^۳}$$

گام دوم محاسبهٔ حجم مایع A:

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{\rho_BV_B+\rho_AV_A}{V_B+V_A}\Rightarrow ۰/۸۵=\frac{۱\times ۲۰۰+۰/۸V_A}{۲۰۰+V_A}$$

$$\Rightarrow ۱۷۰+۰/۸۵V_A=۲۰۰+۰/۸V_A$$

$$\Rightarrow ۰/۰۵V_A=۳۰\Rightarrow V_A=۶۰۰cm^۳$$

گام سوم محاسبهٔ جرم مایع A:

$$m_A=\rho_AV_A=۰/۸\times ۶۰۰=۴۸۰g$$

۲۹ ۱

گام اول ابتدا حجم فلز به‌کاررفته در استوانه (حجم واقعی استوانه) را محاسبه می‌کنیم:

$$V=\pi R^۲h-\pi r^۲h=\pi(R^۲-r^۲)h=۳\times(۱۰^۲-۸^۲)\times ۱۰$$

$$\Rightarrow V=۳\times ۳۶۰cm^۳$$

گام دوم جرم فلز به‌کاررفته در استوانه برابر است با:

$$m=\rho V=۱۰\times ۳\times ۳۶۰=۱۰۸۰۰g=۱۰/۸kg$$

گام سوم با توجه به این‌که وزن ظرف استوانه‌ای برابر ۱۰۸N است، برای این‌که نیروسنج ۱۱۶ را نشان دهد، باید ۰/۸kg یا ۸۰۰g مایع درون حفره ریخته شود. این مایع $\frac{۱}{۳}$ حجم حفرهٔ داخل ظرف را پر می‌کند، بنابراین حجم آن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$m_{\text{مایع}}=۰/۸kg=۸۰۰g$$

$$V=\frac{۱}{۳}\pi r^۲h=\frac{۱}{۳}\times ۳\times ۸^۲\times ۱۰=۶۴۰cm^۳$$

بنابراین چگالی مایع برابر است با:

$$\rho=\frac{m}{V}=\frac{۸۰۰}{۶۴۰}=\frac{۵}{۴}=۱/۲۵\frac{g}{cm^۳}$$

۳۰ ۲

حجم آب داخل مخزن برابر است با:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow ۱۰۰۰=\frac{۱۲۰۰}{V}\Rightarrow V=۱/۲m^۳$$

$$\xrightarrow{\times ۱۰^۳}V=۱۲۰۰L$$

برای خارج شدن نیمی از آب داخل مخزن، باید ۶۰۰ لیتر آب از مخزن خارج شود، بنابراین:

$$۶۰۰=۳۰\times\Delta t\Rightarrow\Delta t=۲۰min$$

۳۱ ۴

فرض می‌کنیم حجم ظرف برابر V سانتی‌متر مکعب باشد. در هر یک از حالت‌های داده‌شده، مجموع جرم ظرف و مایع را به دست می‌آوریم.

حالت اول تا نیمه در ظرف آب ریخته شده است:

$$\overset{۱\frac{g}{cm^۳}}{\boxed{\rho_{\text{آب}}}}\uparrow$$

$$\begin{cases}m_{\text{آب}}=\rho_{\text{آب}}\frac{V}{۲}\Rightarrow m_{\text{کل}}=۲۰۰+\frac{V}{۲}\ (\text{برحسب گرم})\\ m_{\text{ظرف}}=۲۰۰g\end{cases}$$

حالت دوم ظرف پر از روغن باشد:

$$\begin{cases} m_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} V \\ m_{\text{ظرف}} = ۲۰۰g \end{cases} \Rightarrow m'_{\text{کل}} = ۲۰۰ + ۰/۸V \text{ (برحسب گرم)} \quad \rho_{\text{روغن}} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$$

مطابق اطلاعات سؤال، مجموع جرم ظرف و مایع در حالت دوم، ۲۰ درصد بیشتر از حالت اول است، بنابراین داریم:

$$\frac{m'_{\text{کل}}}{m_{\text{کل}}} = \frac{۱۲۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{۲۰۰ + ۰/۸V}{۲۰۰ + \frac{V}{۲}} = \frac{۱۲۰}{۱۰۰} \Rightarrow V = ۲۰۰\,cm^۳$$

۳۲ **۴**

حجم قطعهٔ آهن با حجم آب بالا آمده در حالت اول و حجم قطعهٔ فلز با حجم آب بالا آمده در حالت دوم برابر است.

$$\frac{V_{\text{آهن}}}{V_{\text{فلز}}} = \frac{Ah_۱}{Ah_۲} = \frac{h_۱}{h_۲} \Rightarrow \frac{V_{\text{آهن}}}{V_{\text{فلز}}} = \frac{۵۸ - ۵۰}{۶۲ - ۵۰} = \frac{۸}{۱۲} = \frac{۲}{۳}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m_{\text{آهن}} = m_{\text{فلز}}} \frac{\rho_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{آهن}}} = \frac{V_{\text{آهن}}}{V_{\text{فلز}}} = \frac{۲}{۳}$$

۳۳ **۲**

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $m = \rho V$، جرم هر یک از مایع‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} m_۱ = \rho_۱ V_۱ \\ V_۱ = ۰/۲L = ۲۰۰mL = ۲۰۰cm^۳ \end{cases} \Rightarrow m_۱ = ۳ \times ۲۰۰ = ۶۰۰g$$

$$\begin{cases} m_۲ = \rho_۲ V_۲ \\ V_۲ = ۰/۴L = ۴۰۰mL = ۴۰۰cm^۳ \end{cases} \Rightarrow m_۲ = ۱ \times ۴۰۰ = ۴۰۰g$$

بنابراین مجموع جرم مایع‌ها برابر است با:

$$m_{\text{کل}} = m_۱ + m_۲ = ۶۰۰ + ۴۰۰ = ۱۰۰۰g$$

حال چگالی مخلوط حاصل ($\rho_{\text{مخلوط}} = ۲ \frac{g}{cm^۳}$) و جرم آن ($m_{\text{کل}} = ۱۰۰۰g$) را داریم، پس حجم مخلوط را به راحتی محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow ۲ = \frac{۱۰۰۰}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = ۵۰۰cm^۳$$

مجموع حجم اولیهٔ مایع‌ها $۶۰۰cm^۳$ بود و حجم مخلوط نهایی $۵۰۰cm^۳$ به دست آمده، یعنی $۱۰۰cm^۳$ کاهش حجم داشته‌ایم، بنابراین درصد تغییرات حجم برابر است با:

$$\text{درصد تغییر حجم} : \frac{\text{تغییرات حجم}}{\text{حجم کل اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۰}{۶۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۱۷-$$

۳۴ **۲**

حالت اول حجم‌ها مساوی هستند، بنابراین:

$$\rho = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} = \frac{\rho_۱ V + \rho_۲ V}{V + V} = \frac{\rho_۱ + \rho_۲}{۲} \xrightarrow{\rho_۱ = ۵\rho_۲} \rho = ۳\rho_۲$$

حالت دوم جرم‌ها مساوی هستند، بنابراین:

$$\rho' = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_۱} + \frac{m}{\rho_۲}} = \frac{۲m}{\frac{m}{۵\rho_۲} + \frac{m}{\rho_۲}} = \frac{۵}{۳}\rho_۲$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{\rho}{\rho'} = \frac{۳\rho_۲}{\frac{۵}{۳}\rho_۲} = \frac{۳\rho_۲ \times ۳}{۵\rho_۲} = \frac{۹}{۵}$$

۳۵ **۳**

در هر دو آزمایش، ظرف یکسان است، بنابراین حجم مایع‌ها در دو حالت برابر است، یعنی:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{مایع}}$$

$$\begin{cases} m_{\text{آب}} = ۳۹۰ - ۹۰ = ۳۰۰g \\ m_{\text{مایع}} = ۳۳۰ - ۹۰ = ۲۴۰g \end{cases}$$

بنابراین:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{مایع}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{۳۰۰}{۱} = \frac{۲۴۰}{\rho_{\text{مایع}}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = ۲۴۰ \times \frac{۱}{۳۰۰} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$$

۳۶ **۳**

ابتدا حجم آبی که از ظرف بیرون می‌ریزد را به دست می‌آوریم:

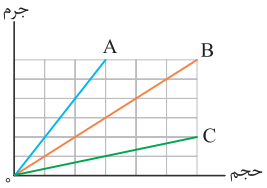
$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{۱۴۰}{۱} = ۱۴۰cm^۳$$

حجم استوانهٔ موردنظر برابر مجموع حجم فضای خالی موجود در ظرف و حجم آبی است که از ظرف بیرون ریخته شده است، بنابراین:

$$\begin{cases} V_{\text{استوانهٔ توخالی}} = \pi(R_۲^۲ - R_۱^۲)h \\ V_{\text{استوانهٔ توخالی}} = ۱۴۰ + ۱۰۰ = ۲۴۰cm^۳ \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۲۴۰ = ۳ \times (۹ - R_۱^۲) \times ۱۰ \Rightarrow R_۱ = ۱cm$$

۳۷ **۳**



شیب نمودار جرم ـ حجم یک ماده برابر چگالی آن است، بنابراین با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$\frac{\rho_A}{\rho_C} = \frac{\text{شیب نمودار A}}{\text{شیب نمودار C}} = \frac{\frac{۶}{۳}}{\frac{۲}{۶}} = ۶ \Rightarrow \rho_A = ۶\rho_C$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_C} = \frac{\text{شیب نمودار B}}{\text{شیب نمودار C}} = \frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۲}{۶}} = ۳ \Rightarrow \rho_B = ۳\rho_C$$

بنابراین نسبت حجم مایع‌ها برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \begin{cases} \frac{V_A}{V_C} = \frac{m_A}{m_C} \times \frac{\rho_C}{\rho_A} = \frac{۴}{۱} \times \frac{۱}{۶} = \frac{۲}{۳} \\ \frac{V_B}{V_C} = \frac{m_B}{m_C} \times \frac{\rho_C}{\rho_B} = ۲ \times \frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۳} \end{cases}$$

بنابراین حجم مایع‌های A و B برابر است و حجم مایع C بیشتر از آن‌ها است و در نتیجه گزینهٔ (۳) صحیح است.

دقت کنید چون چگالی A بیشتر از چگالی B است، مایع A پایین‌تر از مایع B قرار می‌گیرد.

۳۸ **۲**

حجم الکل بیرون ریخته‌شده برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{۸۰}{V} \Rightarrow V = ۱۰۰cm^۳$$

در ابتدا $۲۴۰cm^۳$ از بالای ظرف خالی است و با انداختن گلوله در مایع، $۱۰۰cm^۳$ الکل بیرون ریخته است، بنابراین حجم گلوله برابر است با: $۲۴۰ + ۱۰۰ = ۳۴۰cm^۳$

در نهایت جرم گلوله برابر است با:

$$m = \rho V = ۸ \times ۳۴۰ = ۲۷۲۰g$$

شیمی
پاسخ آزمون پشتیبان دفترچه (۲)

۶۷۰ ۲

بررسی گزینه‌ها

۱ آخرین تصویری که ویجر ۱ از زمین گرفت، از فاصلهٔ تقریبی **۷ میلیارد** کیلومتری بود. ۲ ویجرها مأموریت داشتند شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی سیارهٔ مشتری (بزرگ‌ترین سیارهٔ سامانهٔ خورشیدی) و سه سیارهٔ زحل، اورانوس و نپتون را تهیه کنند و بفرستند. ۳ با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازندهٔ برخی سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی و مقایسهٔ آن با عنصرهای سازندهٔ **خورشید**، می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت. ۴ چهار سیاره‌ای که ویجرها مأموریت داشتند شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند، عبارتند از مشتری، زحل، اورانوس و نپتون. در صورتی که چهار سیارهٔ دیگر یعنی تیر، ناهید، زمین و مریخ در فاصلهٔ نزدیک‌تری به خورشید قرار دارند.

۶۷۱ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ آخرین تصویری که **ویجر ۱** از زمین گرفت، از فاصلهٔ تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری بود. ۲ ویجرها مأموریت داشتند شناسنامه‌های فیزیکی و شیمیایی مشتری، زحل، **اورانوس** و نپتون را تهیه کنند و بفرستند. ۳ فضاپیماهای ویجر ۱ و ۲، هر دو در سال ۱۹۷۷ مأموریت خود را آغاز کردند.

۶۷۲ ۱

فقط **عنصر اکسیژن** دارای ویژگی مورد نظر است.

۶۷۳ ۲

به شکل زیر توجه کنید:

۶۷۴ ۲

- سحابی‌ها، مکان‌های زایش ستاره‌ها به شمار می‌آیند.
- سحابی‌ها برخلاف ستاره‌ها فاقد شکل معین هستند.

۶۷۵ ۳

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند. ستاره‌ها متولد می‌شوند، **رشد می‌کنند** و زمانی می‌میرند. مرگ ستاره **اغلب** با یک انفجار بزرگ همراه است.

۶۷۶ ۱

انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است.

۶۷۷ ۴

اغلب در یک نمونهٔ طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.

۶۷۸ ۱

با توجه به بار یون‌های X^{3-} و D^{2+} و با توجه به این‌که الکترون‌های این دو یون با هم برابر است، می‌توان نتیجه گرفت که عدد اتمی X، پنج واحد کم‌تر از عدد اتمی D است. بنابراین مطابق داده‌های سؤال، عدد جرمی D، $۱۵+۵+۱۰$ واحد بیشتر از عدد جرمی X است. عدد جرمی $X = ۱۳۷-۱۵=۱۲۲$

$$A=۳Z-۳۱ \Rightarrow ۱۲۲+۳۱=۳Z \Rightarrow Z=۵۱$$

۶۷۹ ۲

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{شمار پروتون‌های } A = (\text{شمار پروتون‌های } X)+۸-(+۱-(-۱))$$

$$\Rightarrow \text{شمار پروتون‌های } A - \text{شمار پروتون‌های } X = ۶$$

$$(\text{شمار نوترون‌های } A)-(\text{شمار نوترون‌های } X)=\text{عدد جرمی } A-\text{عدد جرمی } X$$

$$(۱۲۷-۱۰۸) \Rightarrow (\text{شمار پروتون‌های } A)-(\text{شمار پروتون‌های } X)+$$

$$=(N_A-N_X)+(۶) \Rightarrow (N_A-N_X)=۱۹-۶=۱۳$$

۶۸۰ ۳

$$^{۲۷}_{۱۳}Al^{۳+} \begin{cases} p=۱۳ \\ e=۱۳-۳=۱۰ \\ n=۲۷-۱۳=۱۴ \end{cases} \Rightarrow |n-e|=۴ \Rightarrow a=۴$$

$$^{۳۲}_{۱۶}S^{۲-} \begin{cases} p=۱۶ \\ e=۱۶+۲=۱۸ \\ n=۳۲-۱۶=۱۶ \end{cases} \Rightarrow |e-n|=۲ \Rightarrow b=۲$$

$$\Rightarrow a=۲b$$

۶۸۱ ۴

لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی $(^{۷}_{۳}Li, ^{۶}_{۳}Li)$ و کلر نیز دارای دو ایزوتوپ طبیعی $(^{۳۷}_{۱۷}Cl, ^{۳۵}_{۱۷}Cl)$ است. $^{۷}_{۳}Li$ و $^{۳۵}_{۱۷}Cl$ فراوان‌ترین ایزوتوپ‌های این دو عنصر هستند.

شمار نوترون‌ها: فراوان‌ترین $LiCl = (۷-۳)+(۳۵-۱۷)=۲۲$

شمار نوترون‌ها: سنگین‌ترین $LiCl = (۷-۳)+(۳۷-۱۷)=۲۴$

۶۸۲ ۳

فرض می‌کنیم مخلوط ایزوتوپ‌های عنصر X شامل ۱۰۰ اتم هستند که ۲۴ اتم آن X^* و ۷۶ اتم باقی‌مانده، پایدار هستند. پس از گذشت ۳ شبانه‌روز که معادل ۷۲ است یا ۴ نیم‌عمر ایزوتوپ X^* است، شمار اتم‌های باقی‌ماندهٔ X^* برابر خواهد بود با:

$$\text{درصد } X^* \text{ در مخلوط باقی‌مانده} = \frac{۱/۵}{(۷۶+۱/۵)} \times ۱۰۰ \simeq ٪۱/۹۳$$

۶۸۳ ۳

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست

- نیم عمر رادیو ایزوتوپ $^{۳}_{۱}H$ **بیشتر از ۱۰ سال** است.
- پایداری ایزوتوپ $^{۴}_{۱}H$ از هر کدام از ایزوتوپ‌های $^{۵}_{۱}H$ و $^{۶}_{۱}H$ **کم‌تر** است.

۶۸۴ ۲

به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. منظور از عنصر، ماده‌ای است که تنها از یک نوع **اتم** تشکیل شده باشد.

۶۸۵ ۱

جدول دوره‌ای عنصرها شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است و ۱۱۸ عنصر در آن با چیدمانی ویژه در کنار هم قرار داده شده‌اند.

۶۸۶ ۲

در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، عنصرها براساس **افزایش عدد اتمی** سازماندهی شده‌اند.

۶۸۷ ۲

اتم فلوئور در ترکیب با **فلزها** به یون فلوئورید تبدیل می‌شود.

۶۸۸ ۳

جرم اتم به جرم پروتون‌ها و نوترون‌های درون هستهٔ آن بستگی دارد که هر کدام معادل ۱ amu است. با توجه به این‌که جرم الکترون را به تقریب $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم پروتون و یا جرم نوترون فرض می‌کنیم، می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم الکترون‌ها}}{\text{جرم یون}} = \frac{(x+q)\frac{۱}{۲۰۰۰}\text{amu}}{y \times ۱\,\text{amu}} \Rightarrow \frac{x+q}{۲۰۰۰y} = \frac{۱}{۴۴۰۰}$$

$$\Rightarrow \frac{x+q}{y} = \frac{۱}{۲/۲} \Rightarrow \frac{y}{x+q} = ۲/۲$$

۶۸۹ ۲

هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی (^{1}H , ^{2}H , ^{3}H) است. با توجه به داده‌های سؤال، فراوانی این ایزوتوپ‌ها به ترتیب برابر ۹۵، ۴ و ۱ است.

$$F_1+F_2+F_3=100$$

$$F_1-F_3=94 \Rightarrow F_1=95\ ,\ F_2=4\ ,\ F_3=1$$

$$F_1=23/75\,F_2$$

$$\bar{M}=M_1+\frac{F_2}{100}(M_2-M_1)+\frac{F_3}{100}(M_3-M_1)$$

$$\bar{M}=1+\frac{4}{100}(2-1)+\frac{1}{100}(3-1)=1/06\ amu$$

۶۹۰ ۲

ابتدا جرم مولی میانگین I_2 را به دست می‌آوریم:

$$?\,g\,I_2=1\,mol\,I_2\times\frac{6/02\times10^{23}\,molecule\,I_2}{1\,mol\,I_2}$$

$$\times\frac{2\,atom\,I}{1\,molecule\,I_2}\times\frac{50/96\,g\,I_2}{2/408\times10^{23}\,atom}=254/8\,g\,I_2$$

بنابراین جرم اتمی میانگین ید را می‌توان نصف این مقدار (برحسب amu) یعنی معادل ۱۲۷/۴amu در نظر گرفت.

$$\bar{M}=M_1+\frac{F_2}{100}(M_2-M_1)\Rightarrow 127/4=127+\frac{F_2}{100}(129-127)$$

$$\Rightarrow 0/4=0/02F_2\Rightarrow F_2=20\Rightarrow F_1=100-20=80\Rightarrow F_1-F_2=60$$

۶۹۱ ۳

$$\bar{M}=M_1+(\frac{F_2}{100})(M_2-M_1)+(\frac{F_3}{100})(M_3-M_1)$$

$$73/6=70/2+\frac{F_2}{100}(72/1-70/2)+\frac{64}{100}(74/7-70/2)$$

$$3/4=\frac{1/9F_2+4/5(64)}{100}\Rightarrow 340=1/9F_2+288\Rightarrow F_2=27/4$$

$$F_1=100-(27/4+64)=8/6$$

۶۹۲ ۳

سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن، $^{2}_{1}H$ و پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، $^{5}_{1}H$ است.

$$\text{جرم اتمی میانگین}=\frac{(2\times3)+(5\times1)}{3+1}=2/75\ amu$$

۶۹۳ ۱

مطابق داده‌های سؤال، A ، X و D به ترتیب ^{2}H ، ^{3}H و ^{5}H هستند.

$$\text{جرم اتمی میانگین}=\frac{(2\times4)+(3\times2)+(5\times4)}{4+2+4}=\frac{8+6+20}{10}=3/4\ amu$$

۶۹۴ ۳

$$\bar{X}=63+\frac{60}{100}(65-63)=64/2\ amu$$

$$\bar{Y}=79+\frac{55}{100}(81-79)=80/1\ amu$$

$$XY_2:(64/2)+2(80/1)=224/4amu$$

۶۹۵ ۳

به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

از مواد پرتوزا در کشاورزی، صنایع نظامی و ... نیز استفاده می‌شود.

۶۹۶ ۴

جرم هر اتم $^{7}_{3}Li$ به تقریب ۷ amu است.

$$7\ amu\times\frac{1/66\times10^{-24}\,g}{1\,amu}=1/16\times10^{-23}\,g$$

۶۹۷ ۱

کافیست تعداد مول‌های (نسبت جرم به جرم مولی) گونه‌ها را با هم مقایسه کنیم:

۱) $NO_2:3g\times\frac{1mol}{46g}=\frac{3}{46}mol$

۲) $N_2O:4g\times\frac{1mol}{44g}=\frac{4}{44}mol$

۳) $CH_4:1/5g\times\frac{1mol}{16g}=\frac{3}{32}mol$

۴) $H_2O:2/5g\times\frac{1mol}{18g}=\frac{5}{36}mol$

عدد $\frac{3}{46}$ در مقایسه با سایر اعداد کوچک‌تر است.

۶۹۸ ۳

$$MA_2:\frac{\text{جرم M}}{\text{جرم A}}=\frac{1(\text{جرم مولی M})}{2(\text{جرم مولی A})}\Rightarrow\frac{34/25}{40}=\frac{1\times137}{2(\text{جرم مولی A})}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی A}=80g.mol^{-1}$$

$$XA_3:\frac{\text{جرم X}}{\text{جرم A}}=\frac{1(\text{جرم مولی X})}{3(\text{جرم مولی A})}\Rightarrow\frac{6/5}{30}=\frac{1(\text{جرم مولی X})}{3(80)}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی X}=52g.mol^{-1}$$

$$\Rightarrow\frac{\text{جرم مولی A}}{\text{جرم مولی X}}\simeq1/54$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } XA_2:52+2(80)=212g.mol^{-1}$$

۶۹۹ ۴

$$XY_3:\frac{\text{جرم X}}{\text{جرم Y}}=\frac{\text{جرم مولی X}}{3(\text{جرم مولی Y})}\Rightarrow\frac{11/5}{100-11/5}=\frac{31/2}{3(\text{جرم مولی Y})}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی Y}=80g.mol^{-1}\Rightarrow \text{جرم اتمی Y}=80amu$$

$$80Y\begin{cases}p+n=80\\n-p=10\end{cases}\Rightarrow p=35\Rightarrow z=35$$

۷۰۰ ۲

HBr گرم HBr مول

$$\begin{bmatrix}1 & 81\\ a & 225a^3\end{bmatrix}\Rightarrow 81=225a^2\xrightarrow{\sqrt{\ }}9=15a\Rightarrow a=0/6$$

$$?g\,CO_2=0/6\,atom\,O\times\frac{1\,molecule\,CO_2}{2\,atom\,O}$$

$$\times\frac{1\,mol\,CO_2}{6/02\times10^{23}\,molecule\,CO_2}$$

$$\times\frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2}=2/2\times10^{-23}\,g\,CO_2$$

۷۰۱ ۲

جرم مولی بنزن (C_6H_6) و استون (CH_3COCH_3) به ترتیب برابر با ۷۸ و ۵۸ گرم بر مول است. اگر شمار مول‌های استون را با a نشان دهیم، مطابق داده‌های سؤال، شمار مول‌های بنزن برابر خواهد بود:

$$\text{شمار مول‌های بنزن}=2/5(\text{شمار مول‌های استون})\times\frac{\text{شمار اتم‌های C استون}}{\text{شمار اتم‌های C بنزن}}$$

$$=2/5a\times\frac{3}{6}=1/25a$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$1/25a(78)-a(58)=15/8\Rightarrow 39/5a=15/8\Rightarrow a=0/4$$

$$\text{جرم استون}=0/4\times58=23/2g$$

۷۰۲ ۱

- شمار مول‌های CH_4 و $C_6H_{12}O_6$ در نمونهٔ a را به ترتیب با x و y نشان می‌دهیم:

$$16x+180y=17$$

- شمار مول‌های CH_4 و C_2H_6O در نمونهٔ b را به ترتیب با m و n نشان می‌دهیم:

$$16m+46n=14$$

از طرفی مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(4x+12y)6\times10^{23}=1/56\times10^{24}\Rightarrow 4x+12y=2/6$$

$$(m+2n)6\times10^{23}=4/2\times10^{23}\Rightarrow m+2n=0/7$$

از حل معادله‌های بالا، مقادیر x ، y ، m و n به ترتیب برابر ۰/۵ ، ۰/۰۵ ، ۰/۳ و ۰/۲ به دست می‌آید.

$$\frac{\text{جرم متان در a}}{\text{جرم متان در b}}=\frac{0/5}{0/3}=1/66$$

۷۰۳ ۱

$$?\text{atom}\ {}^{204}Pb=1/57\ g\ Pb\times\frac{1\ mol\ Pb}{207/2g\ Pb}\times\frac{6/02\times10^{23}\ atom\ Pb}{1\ mol\ Pb}$$

$$\times\frac{1/4\ atom\ {}^{204}Pb}{100\ atom\ Pb}\simeq6/4\times10^{19}\ atom\ {}^{204}Pb$$

۷۰۴ ۴

شمار اتم‌های موجود در یک گرم منیزیم برابر است با:

$$?\text{atom Mg}=1\text{g Mg}\times\frac{1\text{mol Mg}}{24\text{g Mg}}\times\frac{6/02\times10^{23}\text{atom Mg}}{1\text{mol Mg}}$$

$$\simeq2/50\times10^{22}\text{atom Mg}$$

مطابق شکل داده‌شده ارتفاع کلی برابر است با:

$$\text{تعداد اتم‌ها}\times2r=2/5\times10^{22}\times2\times160\times10^{-12}\ m$$

$$=8\times10^{12}\ m\equiv8\times10^{9}\ km$$

۷۰۵ ۱

فرمول شیمیایی اتانول به صورت C_2H_5OH است.

$$?\ \text{atom}=1\ \text{drop}\times\frac{3\ mL}{60\ drop}\times\frac{0/92\ g}{1\ mL}\times\frac{1\ mol}{46\ g}$$

$$\times\frac{6/02\times10^{23}\ molecule}{1\ mol}\times\frac{9\ atom}{1\ molecule}=5/4\times10^{21}\ atom$$

۷۰۶ ۳

- طول موج پرتوهای ایکس بین ۰/۰۱ تا ۱ نانومتر است (حذف گزینه‌های ۲ و ۴)
- طول موج پرتوهای فرابنفش کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است (حذف گزینهٔ ۱)

۷۰۷ ۴

از تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) برای **تصویربرداری غدهٔ تیروئید** استفاده می‌شود.

۷۰۸ ۳

- به جدول زیر توجه کنید:

سبز	زرد	سرخ
مس (II) نیترات	سدیم نیترات	لیتیم نیترات
مس (II) کلرید	سدیم کلرید	لیتیم کلرید
مس (II) سولفات	سدیم سولفات	لیتیم سولفات
فلز مس	فلز سدیم	فلز لیتیم

- از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

۷۰۹ ۱

به شکل ۱۷ کتاب درسی شیمی دهم (فصل ۱) مراجعه کنید.

۷۱۰ ۴

فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست

- رنگ شعلهٔ فلز لیتیم و **همهٔ ترکیب‌های آن** به رنگ سرخ است.
- رنگ نشرشده از شعلهٔ فلز مس، **فقط باریکهٔ بسیار کوتاهی** از گسترهٔ طیف مرئی را در برمی‌گیرد.
- نور خورشید، **سفید** به نظر می‌رسد.

۷۱۱ ۱

رنگ سرخ ایجادشده در یک شعله **می‌تواند** نشان‌دهندهٔ وجود عنصر Li در آن باشد.

۷۱۲ ۲

بررسی عبارت‌های نادرست

ب با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، **می‌توان** تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و درواقع آرایش الکترونی اتم یافت. ت مدل اتمی بور فقط توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن را داشت و عمر زیادی **نداشت**.

۷۱۳ ۱

اگرچه مدل بور توانست با موفقیت طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

۷۱۴ ۱

انرژی **همانند** ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

۷۱۵ ۴

در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیهٔ مرئی، شمار خط‌های رنگی در فاصلهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ ، ۵۰۰ تا ۶۰۰ و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر به ترتیب برابر با ۳، ۰ و ۱ خط است.

۷۱۶ ۲

در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیهٔ مرئی، فاصلهٔ میان خطوط پرانرژی، کم‌تر است. یعنی کم‌ترین فاصله میان دو خط (نوار رنگی) متوالی میان $n=6\rightarrow n=2$ و $n=5\rightarrow n=2$ است.

۷۱۷ ۴

در اتم هیدروژن طول موج نور ناشی از بازگشت الکترون از لایهٔ ۳ به ۲ در مقایسه با لایهٔ ۴ به ۲، بزرگ‌تر است (حذف گزینه‌های ۱ و ۲)

از طرفی چون در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، خطوط پرانرژی به هم نزدیک‌ترند، باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که تفاوتی بیشتر از ۴۰ با ۴۸۶ نانومتر داشته باشد (حذف گزینهٔ ۳)

۷۱۸ ۳

انتقال‌هایی که به لایهٔ دوم انجام می‌شود، نور مرئی ایجاد می‌کند. در نتیجه انتقال به لایه‌های بالاتر از لایهٔ دوم، پرتویی با انرژی کم‌تر از نور مرئی ایجاد می‌شود:

$n=6\rightarrow n=5$

$n=6\rightarrow n=4$

$n=6\rightarrow n=3$

$n=5\rightarrow n=4$

$n=5\rightarrow n=3$

$n=4\rightarrow n=3$

۷۱۹ ۳

$$X: n+l=6\begin{cases}6s\\4d\\5p\end{cases}$$

با توجه به ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها که به صورت $4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s$ می‌باشد، اتم X دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ 4d و درنتیجه ۵ الکترون در زیرلایهٔ 5p است و آرایش الکترونی آن به $5p^5$ ختم می‌شود. عدد اتمی X یک واحد کم‌تر از گاز نجیب دورهٔ پنجم ($_{54}Xe$) بوده و برابر با ۵۳ است.

$$A: n+l=5 \begin{cases} 5s \\ 3d \\ 4p \end{cases}$$

با توجه به ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها که به صورت $3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s$ می‌باشد، اتم A دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ 3d، ۶ الکترون در زیرلایهٔ 4p و ۲ الکترون در زیرلایهٔ 5s بوده و آرایش الکترونی آن به $5s^2$ ختم می‌شود. اگر A جزو عنصرهای دستهٔ s باشد، عدد اتمی آن برابر ۳۸ ولی اگر جزو عنصرهای دستهٔ d باشد، حداکثر عدد اتمی آن برابر با ۴۸ است.

X و A حداقل تفاوت عدد اتمی: $53-48=5$

۷۲۰ ۴

حداکثر شمار زیرلایه‌ها در لایه‌ی الکترونی nاُم برابر با n و حداکثر شمار الکترون‌های آن لایه برابر با $2n^2$ است.

۷۲۱ ۲

در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهند. این عدد کوانتومی با نماد ℓ نشان داده‌شده و عدد کوانتومی فرعی نامیده می‌شود. مقادیر مجاز و معین آن به صورت زیر است:

$\ell = 0, 1, \ldots, n-1$

۷۲۲ ۲

عدد اتمی A و X به صورت زیر به دست می‌آید:

عدد اتمی A = [عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ ۵] − [۱۸−۱۳] = ۵۴−۵ = ۴۹

عدد اتمی X = [عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ ۶] − [۱۸−۸] = ۸۶−۱۰ = ۷۶

بنابراین تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر است با:

$76-49=27$

۷۲۳ ۳

بررسی گزینه‌ها

۱) این مجموعه شامل ۸ عنصر با عدد اتمی ۲۹ تا ۳۶ است. ۲) این مجموعه شامل ۱۰ عنصر $_{20}Ca$، $_{32}Ge$ و ۸ عنصر دستهٔ d (همه به‌جز Cr و Cu) است. ۳) این مجموعه شامل ۱۲ عنصر است؛ ۴ عنصر از دستهٔ p ($_{33}As$ تا $_{36}Kr$) و ۸ عنصر از دستهٔ d (همه به‌جز Sc و Ti). ۴) این مجموعه شامل ۶ عنصر دستهٔ p است.

۷۲۴ ۱

$$\text{شمار اتم‌ها: } Al_2(SO_4)_3 = 1/71\,g \times \frac{1\,mol}{342\,g} \times \frac{17N_A\ atom}{1\,mol} = 0/085N_A\ atom$$

بنابراین مطابق داده‌های سؤال، شمار اتم‌های موجود در نمونهٔ فلز M برابر است با:

$$6 \times 0/085N_A = 0/51N_A\ atom$$

$$\text{جرم مولی فلز M: } 1\,mol\,M \times \frac{N_A\ atom}{1\,mol\,M} \times \frac{45/9\,g\,M}{0/51N_A\ atom} = 90\,g$$

$$\text{عدد جرمی M} = 90 \Rightarrow \text{جرم اتمی M} = 90\,amu$$

$$\begin{cases} p+n=90 \\ n=1/25p \end{cases} \Rightarrow p=40,\ n=50$$

بنابراین عدد اتمی فلز M برابر با ۴۰ بوده و با توجه به تفاوت عدد اتمی آن با گاز نجیب $_{36}Kr$، فلز M متعلق به گروه چهارم جدول دوره‌ای است.

۷۲۵ ۲

در مجموع چهار دورهٔ نخست جدول تناوبی، ۳۶ عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم ۹ عنصر به زیرلایهٔ نیمه‌پر ختم می‌شود:

$ns^1: {}_1H, {}_3Li, {}_{11}Na, {}_{19}K, {}_{24}Cr, {}_{29}Cu$

$np^3: {}_7N, {}_{15}P, {}_{33}As$

$\frac{9}{36} \times 100 = \%25$

۷۲۶ ۴

هر چهار عبارت پیشنهاد شده دربارهٔ عنصر M درست هستند.

با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی و عدد جرمی عنصر M به ترتیب ۷۶ و ۱۹۰ است.

بررسی عبارت‌ها

- عنصرهای بالایی و هم‌گروه با $_{76}M$ دارای اعداد اتمی ۲۶ و ۴۴ هستند.
- برای یون $^{190}_{76}M^{2+}$ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} n=190-76=114 \\ e=76-2=74 \end{cases} \Rightarrow n-e=114-74=40$$

- در آرایش الکترونی اتم M، ۵ زیرلایهٔ ۶ الکترونی وجود دارد:

$2p^6, 3p^6, 4p^6, 5p^6, 5d^6$

- آرایش الکترونی فشردهٔ اتم M به صورت زیر است:

$_{76}M: [Xe]\,4f^{14}\,5d^6\,6s^2$

۷۲۷ ۴

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها

- وانادیم کاتیون‌های V^{2+} و V^{3+} تشکیل داده و عدد اکسایش آن در ترکیبات، ۲+، ۳+، ۴+ و ۵+ است.
- وانادیم جزو فلزهای دستهٔ d دورهٔ چهارم بوده و تنها عنصر با نماد تک‌حرفی در این مجموعه است.
- یون $V^{2+}(aq)$ بنفش است:

$$^{51}_{23}V^{2+} \begin{cases} p=23 \\ e=23-2=21 \\ n=51-23=28 \end{cases} \Rightarrow n-e=28-21=7$$

- آرایش الکترونی اتم $_{23}V$ به صورت زیر است:

$_{23}V: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^3\,4s^2$

$n+l=4: 3p^6, 4s^2[8e^-] \quad n+l=5: 3d^3[3e^-]$

$\frac{8}{3} = 2/66$

۷۲۸ ۲

$$^{59}X^{2+} \begin{cases} n-e=7 \\ n+p=59 \Rightarrow n=32, e=25, p=27 \\ p-e=2 \end{cases}$$

$_{27}X: [Ar]\,3d^7\,4s^2$

مجموع n و l الکترون‌های ظرفیت $= 2(\underbrace{4+0}_{4s}) + 7(\underbrace{3+2}_{3d}) = 43$

۷۲۹ ۲

آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر و شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها در زیر آمده است:

$_{15}P: [Ne]\,3s^2\,3p^3: [5e^-]$

$_{24}Cr: [Ar]\,3d^5\,4s^1: [6e^-]$

$_{37}Rb: [Kr]\,5s^1: [1e^-]$

$_{82}Pb: [Xe]\,4f^{14}\,5d^{10}\,6s^2\,6p^2: [4e^-]$

۷۳۰ ۳

آرایش الکترونی اتم $_{50}Sn$ به صورت زیر است:

$_{50}Sn: [Kr]\,4d^{10}\,5s^2\,5p^2$

اتم Sn دارای ۴ الکترون ظرفیتی است و در گروه ۱۴ جدول جای دارد.

● شماره‌ی گروه عنصرهای دستهٔ p با تعداد الکترون‌های ظرفیت آن‌ها برابر نیست. درواقع در عنصرهای دستهٔ p، رقم یکان شمارهٔ گروه برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی است.

۷۳۱ ۲

در بین ۵۰ عنصری که در مجموعهٔ مورد نظر قرار دارند، ۲۰ عنصر (از عدد اتمی ۲۷ تا ۳۰، از عدد اتمی ۳۹ تا ۴۸ و از عدد اتمی ۷۱ تا ۷۶) جزو عنصرهای دستهٔ d جدول دوره‌ای محسوب می‌شوند.

۷۳۲ ۳

عدد ۲۸ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های اتمی را نشان می‌دهد که آرایش الکترونی آن به $3d^4\,4s^2$ ختم می‌شود:

$$4(3+2)+2(4+0)=28$$

چنین آرایش الکترونی وجود ندارد و باید آرایش الکترونی $3d^5\,4s^1$ را به جای آن در نظر گرفت.

۷۳۳ ۱

عنصر $_{60}A$ جزو دستهٔ f و $_{42}X$ جزو دستهٔ d بوده و شمارهٔ گروه آن‌ها به ترتیب برابر با ۳ و ۶ می‌باشد.

۷۳۴ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، ۷ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده است، متعلق به دستهٔ d است. ۲ نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، ۱۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده است، متعلق به دستهٔ d است. ۳ نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، ۶ زیرلایه از الکترون اشغال شده است، متعلق به دستهٔ s است.

۷۳۵ ۳

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست

● پس از ساخت Tc، دانشمندان موفق شدند ۲۵ عنصر دیگر را بسازند.

● جرم اتمی میانگین کربن در جدول دوره‌ای برابر با **۱۲/۰۱ amu** است.

۷۳۶ ۳

عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست

● پروتون را با نماد $_{+1}^{1}p$ نشان می‌دهند.

● فراوانی **منیزیم** در سیارهٔ زمین، **بیشتر** از فراوانی فلز **آلومینیم** است.

۷۳۷ ۳

● نخستین عنصر گروه چهاردهم در دورهٔ دوم جدول جای دارد که همان $_{6}C$ است. برای پیدا کردن a کافیست مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های دوم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، چهار واحد کم کنیم:

$$a=10+18+36+54+86+118-6(4)=298$$

● نخستین عنصر گروه چهارم در دورهٔ چهارم جدول جای دارد که همان $_{22}Ti$ است. برای پیدا کردن b کافیست مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های چهارم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، ۱۴ واحد کم کنیم:

$$b=36+54+86+118-4(14)=238$$

بنابراین تفاوت a و b برابر است با: $298-238=60$

۷۳۸ ۲

در مجموع چهار دورهٔ نخست جدول دوره‌ای آرایش الکترونی اتم ۱۵ عنصر به زیرلایهٔ دوالکترونی ختم می‌شود:

$$ns^2: {}_2He\,,\ {}_4Be\,,\ {}_{12}Mg\,,\ {}_{20}Ca\,,\ {}_{21}Sc\,,\ {}_{22}Ti\,,\ {}_{23}V\,,\ {}_{25}Mn\,,$$

$${}_{26}Fe\,,\ {}_{27}Co\,,\ {}_{28}Ni\,,\ {}_{30}Zn$$

$$np^2: {}_6C\,,\ {}_{14}Si\,,\ {}_{32}Ge$$

۷۳۹ ۳

● ۱۰ عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد که اتم آن‌ها دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ (زیرلایهٔ $3d^{10}$) است. این ۱۰ عنصر از $_{29}Cu$ تا $_{38}Sr$ را شامل می‌شود.

● ۱۲ عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به 4s ختم می‌شود. این ۱۰ عنصر از $_{19}K$ تا $_{30}Zn$ را شامل می‌شود.

۷۴۰ ۲

● در مجموع چهار دورهٔ نخست جدول دوره‌ای، ۳۶ عنصر وجود دارد.

● در لایهٔ ظرفیت اتم تمامی عنصرها به‌جز عنصرهای زیر (۱۰ عنصر) فقط یک زیرلایهٔ دوالکترونی وجود دارد:

$$H\,,\ Li\,,\ Na\,,\ K \Rightarrow ns^1 \text{ (چهار عنصر)}$$

$$Cr \Rightarrow 3d^5\,4s^1 \qquad Cu \Rightarrow 3d^{10}\,4s^1$$

$$C\,,\ Si\,,\ Ge \Rightarrow ns^2np^2 \text{ (سه عنصر)}$$

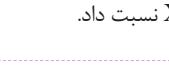
$$Ti \Rightarrow 3d^2\,4s^2$$

درصد مورد نظر برابر است:

$$\frac{(36-10)}{36}\times 100 \simeq \%72/22$$

۷۴۱ ۳

با توجه به فرمول مولکولی اکسیدهای CO_2، NO_2 و SO_2 سه آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اول را می‌توان به عنصر X نسبت داد.



۷۴۲ ۲

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

$$_{89}M: \begin{cases} p+n=89 \\ n-e=n-p=11 \end{cases} \Rightarrow 2n=100 \Rightarrow n=50 \Rightarrow p=50-11=39$$

آرایش الکترونی اتم M به صورت زیر است:

$$_{39}M: [Kr]4d^1\,5s^2$$

اتم M با از دست دادن ۳ الکترون و تشکیل کاتیون M^{3+} به آرایش هشتایی می‌رسد.

بررسی عبارت‌ها

آ فرمول اکسید اتم M به صورت M_2O_3 و فرمول کلرید آن به صورت MCl_3 است و به ترتیب ۵ و ۴ یون دارند. ب مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های سه زیرلایهٔ 3d، 4p و 5s برابر ۵ است. از آن‌جا که این سه زیرلایه به ترتیب ۱۰، ۶ و ۲ الکترون دارند، مجموع الکترون‌های آن‌ها برابر ۱۸ است که کم‌تر از نصف الکترون‌های اتم M است: $18<\frac{39}{2}$

پ $A^{2+}:\ldots 5s^2 \Rightarrow A:\ldots 5s^2\,5p^2$ یا $[Kr]4d^{10}\,5s^2\,5p^2$

عدد اتمی A برابر $50=2+2+10+36$ است. تفاوت عدد اتمی M و A برابر ۱۱ است و بین آن‌ها ۱۰ عنصر دیگر در جدول وجود دارد. ت یون $_{39}M^{3+}$ مانند $_{35}Br^-$ دارای ۳۶ الکترون $(_{36}Kr)$ است.

۷۴۳ ۲

آرایش الکترونی اتم X به صورت $_{39}X$ به $[Kr]4d^1\,5s^2$ است و کاتیون X^{3+} تولید می‌کند.

ترکیب با گوگرد: $X^{3+}\,,\ S^{2-} \Rightarrow X_2S_3$ (یون $2X^{3+}\,,\ 3S^{2-}$: ۵)

ترکیب با کلر: $X^{3+}\,,\ Cl^- \Rightarrow XCl_3$ (یون $X^{3+}\,,\ 3Cl^-$: ۴)

ترکیب با نیتروژن: $X^{3+}\,,\ N^{3-} \Rightarrow XN$ (یون $X^{3+}\,,\ N^{3-}$: ۲)

ترکیب با برم: $X^{3+}\,,\ Br^- \Rightarrow XBr_3$ (یون $X^{3+}\,,\ 3Br^-$: ۴)

آزمون‌های پشتیبان
دفترچه (۳)

ریاضی
پاسخ آزمون پشتیبان دفترچه (۳)

۱ ۴

n یک عدد طبیعی و $n(n+1)$ همواره عددی زوج است و در نتیجه $(\sqrt{17})^{n^2+n}$ همیشه گویا خواهد بود. پس مجموعهٔ A عضو گنگ ندارد.

۲ ۴

مجموعه‌ای متناهی است، که تعداد اعضای آن یک عدد حسابی باشد.

$$A-B=(1,+\infty),\ B-A=(-\infty,1)$$
$$A\cup B=\mathbb{R},\ A\cap B=\{1\}$$

چون $n(A\cap B)=1$ است پس مجموعهٔ $A\cap B$ یک مجموعهٔ متناهی خواهد بود.

۳ ۲

مجموعهٔ B را تشکیل می‌دهیم:

$$(1-2x)\in A\Rightarrow 1\le 1-2x<2\xrightarrow{-1}0\le -2x<1$$
$$\xrightarrow{\div(-2)}-\frac{1}{2}<x\le 0\Rightarrow B=(-\frac{1}{2},0]$$

$$A\cup B\cup C=(-\frac{1}{2},0]\cup(0,1)\cup[1,2)=(-\frac{1}{2},2)\Rightarrow b-a=\frac{5}{2}$$

۴ ۱

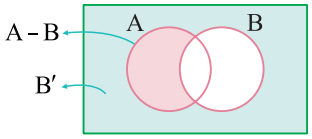
$$A=\{10,11,12,\ldots\}\Rightarrow A'=\{1,2,3,\ldots,9\}$$
$$B=\{2,4,6,\ldots,18\}$$
$$C=\{1,4,9,16,\ldots,9^2\}$$
$$D=\{1,8,27,\ldots,9^3\}$$
$$E=\{1,16,81,\ldots,9^4\}$$
$$A'\cap B=\{2,4,6,8\}$$
$$A'\cap C=\{1,4,9\}$$
$$A'\cap D=\{1,8\}$$
$$A'\cap E=\{1\}$$

۵ ۱

$$A\cap(A'\cup B)=\underbrace{(A\cap A')}_{\varnothing}\cup(A\cap B)=\varnothing\cup(A\cap B)=A\cap B$$

۶ ۴

روش اول از نمودار ون کمک می‌گیریم:



همان‌طور که مشخص است $(A-B)\cup B'$ برابر B' می‌شود و لذا متمم آن برابر B می‌باشد.

روش دوم

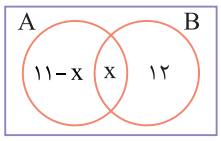
$$A-B=A\cap B'\Rightarrow(A-B)\cup B'=\underbrace{(A\cap B')\cup B'}_{A\cap B'\subseteq B'}=B'$$

بنابراین متمم مجموعهٔ خواسته‌شده برابر B می‌شود.

۷ ۳

$$A=\{(0,1),(1,2),(2,3)\}$$
$$B=\{(0,0),(0,1),(1,1),(1,2)\}$$
$$A\cup B=\{(0,1),(1,2),(2,3),(0,0),(1,1)\}$$
$$n(A\cup B)=5$$

۸ ۲



تعداد اعضای مجموعه‌ها را درون آن نوشته‌ایم. با توجه به تعداد اعضای دو مجموعهٔ A و B داریم:

$$n(A-B)+n(B-A)=20\Rightarrow 11-x+12=20\Rightarrow x=3$$

۹ ۳

الگوی مورد نظر یک دایره بیشتر از الگوی مثلثی و رنگ‌نشده‌ها یک واحد کم‌تر از الگوی مثلثی است. می‌دانیم که الگوی مثلثی $\frac{n(n+1)}{2}$ است.

$$t_n+b_n=(\frac{n(n+1)}{2}+1)+(\frac{n(n+1)}{2}-1)$$
$$\Rightarrow t_n+b_n=n(n+1)$$
$$\Rightarrow t_{10}+b_{10}=10\times 11=110$$

۱۰ ۲

به کمک جدول زیر الگوی مناسب را می‌یابیم.

شمارهٔ شکل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	...	$3n-2$	$3n-1$	$3n$
تعداد مثلث‌ها	۱	۰	۰	۲	۰	۰		n	۰	۰
تعداد دایره‌ها	۰	۱	۰	۰	۲	۰		۰	n	۰
تعداد مربع‌ها	۰	۰	۱	۰	۰	۲		۰	۰	n

چون $3(21)-1=62$، پس جملهٔ شصت و دوم شامل ۲۱ دایره می‌باشد.

۱۱ ۴

ابتدا باید الگوی بین نقاط و پاره‌خط‌ها را بیابیم. در هر شکل نسبت به شکل قبل دو تا به نقاط اضافه شده و یک مثلث جدید شامل سه پاره‌خط اضافه می‌شود. داریم:

شمارهٔ شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد نقاط	۳	$3+2(1)$	$3+2(2)$	...	$3+2(n-1)$
تعداد پاره‌خط‌ها به طول ۱	1×3	2×3	3×3	...	$n\times 3$

حال باید n ای را بیابیم که به‌ازای آن ۷۵ نقطه حاصل می‌شود.

$$3+2(n-1)=75\Rightarrow 2(n-1)=72\Rightarrow n-1=36\Rightarrow n=37$$

پس در شکل سی و هفتم، ۷۵ نقطه وجود دارد. در این شکل $37\times 3=111$ پاره‌خط وجود دارد.

۱۲ ۴

ابتدا جملهٔ عمومی را گویا می‌کنیم.

$$t_n=\frac{3(\sqrt{3n+4}-\sqrt{3n+1})}{(\sqrt{3n+4}+\sqrt{3n+1})(\sqrt{3n+4}-\sqrt{3n+1})}$$
$$t_n=\frac{3(\sqrt{3n+4}-\sqrt{3n+1})}{(3n+4)-(3n+1)}=\sqrt{3n+4}-\sqrt{3n+1}$$
$$t_1+t_2+\ldots+t_{39}=(\sqrt{7}-\sqrt{4})+(\sqrt{10}-\sqrt{7})$$
$$+\ldots+(\sqrt{118}-\sqrt{115})+(\sqrt{121}-\sqrt{118})$$

دقت کنید که داخل هر پرانتز دو عدد وجود دارد که عدد دوم هر پرانتز با عدد اول پرانتز قبلی ساده می‌شود و نهایتاً مجموع جملات برابر است با:

$$\sqrt{121}-\sqrt{4}=11-2=9$$

۱۳ ۳

روند جملات نشان می‌دهد که سه جملهٔ اول مدام تکرار می‌شود. جملهٔ سوم، ششم، نهم و ... و شصت و نهم با هم برابرند (زیرا ۶۹ مضرب ۳ است).

$$a_{۶۹}=a_{۳}=-۱\ ,\ a_{۷۰}=۴\ ,\ a_{۷۱}=۲$$
$$a_{۷۱}-a_{۶۹}=۲-(-۱)=۳$$

۱۴ ۱

دنبالهٔ تفاضلات را به‌دست می‌آوریم.

$$a_n: x-۶\ ,\ y\ ,\ ۱۸-x-y\ ,\ y+z-۱۸\ ,\ ۳۶-y-z\ ,\ \cdots$$

حال دنبالهٔ تفاضلات دنباله a_n را به‌دست می‌آوریم:

$$b_n: y-x+۶\ ,\ ۱۸-x-۲y\ ,\ ۲y+z+x-۳۶\ ,\ ۵۴-۲y-۲z\ ,\ \ldots$$

دنبالهٔ b_n باید دنبالهٔ ثابت باشد.

$$\begin{cases} y-x+۶=۱۸-x-۲y \Rightarrow ۳y=۱۲ \Rightarrow y=۴ \\ ۱۸-x-۲y=۲y+z+x-۳۶ \xrightarrow{y=۴} ۲x+z=۳۸ \\ ۲y+z+x-۳۶=۵۴-۲y-۲z \xrightarrow{y=۴} x+۳z=۷۴ \end{cases}$$

$$-۲\begin{cases} ۲x+z=۳۸ \\ x+۳z=۷۴ \end{cases} \xrightarrow{+} -۵z=-۱۱۰ \Rightarrow z=۲۲ \Rightarrow x=۸$$

به این ترتیب دنباله به‌صورت زیر خواهد بود.

$$۶\ ,\ ۸\ ,\ ۱۲\ ,\ ۱۸\ ,\ ۲۶\ ,\ ۳۶\ ,\ ۴۸\ ,\ ۶۲\ ,\ \cdots \Rightarrow t_{۸}=۶۲$$

۱۵ ۲

$$t_{n+۱}+t_n=۲۳۹ \Rightarrow ۲(n+۱)^۲-۳(n+۱)+۲n^۲-۳n=۲۳۹$$
$$\Rightarrow ۲(n^۲+۲n+۱)-۳(n+۱)+۲n^۲-۳n=۲۳۹$$
$$\Rightarrow ۴n^۲-۲n-۲۴۰=۰ \Rightarrow ۲n^۲-n-۱۲۰=۰$$
$$\Rightarrow (n-۸)(۲n+۱۵)=۰ \xrightarrow{n\in\mathbb{N}} n=۸ \Rightarrow n+۱=۹$$
$$t_۹=۲\times ۸۱-۳\times ۹=۱۶۲-۲۷=۱۳۵$$

۱۶ ۲

ابتدا جملهٔ عمومی دنباله را گویا می‌کنیم.

$$t_n=\frac{۱}{\sqrt{n+۱}+\sqrt{n}}\times\frac{\sqrt{n+۱}-\sqrt{n}}{\sqrt{n+۱}-\sqrt{n}}=\sqrt{n+۱}-\sqrt{n}$$
$$t_۱+t_۲+\ldots+t_{۹۵۹}+t_{۹۶۰}$$
$$=(\sqrt{۲}-\sqrt{۱})+(\sqrt{۳}-\sqrt{۲})+\ldots+(\sqrt{۹۶۱}-\sqrt{۹۶۰})$$

ملاحظه می‌کنید که عدد دوم هر پرانتز با عدد اول پرانتز قبل ساده می‌شود، حاصل نهایی برابر است با:

$$\sqrt{۹۶۱}-\sqrt{۱}=۳۱-۱=۳۰$$

۱۷ ۲

دنباله درجه دوم را مرتب می‌کنیم و تفاضلات را به‌دست می‌آوریم:

$$۲x\ ,\ ۱\ ,\ ۶\ ,\ ۶\ ,\ y+۱\ ,\ \ldots$$

تفاضلات: $۱-۲x\ ,\ ۵\ ,\ ۰\ ,\ y-۵\ ,\ \ldots$

دنباله تفاضلات باید دنبالهٔ حسابی باشد.

$$۵-(۱-۲x)=۰-۵=y-۵-۰ \Rightarrow \begin{cases} x=-\frac{۹}{۲} \Rightarrow x+y=-۴/۵ \\ y=۰ \end{cases}$$

۱۸ ۱

ابتدا جملهٔ عمومی را حساب می‌کنیم:

$$d=\frac{t_{۱۰۰}-t_۱}{۱۰۰-۱}=\frac{۷۰۳-۱۰}{۹۹}=\frac{۶۹۳}{۹۹}=۷$$
$$t_n=t_۱+(n-۱)d=۱۰+(n-۱)\times ۷=۷n+۳$$

اعداد طبیعی سه‌رقمی در بازهٔ $[۹۹۹\ ,\ ۱۰۰]$ قرار می‌گیرند.

$$۱۰۰\le ۷n+۳\le ۹۹۹ \Rightarrow ۹۷\le ۷n\le ۹۹۶$$
$$\Rightarrow \frac{۹۷}{۷}\le n\le \frac{۹۹۶}{۷} \xrightarrow{n\in\mathbb{N}} ۱۴\le n\le ۱۴۲$$

تعداد اعداد سه‌رقمی در این بازه برابر است با:

$$۱۴۲-۱۴+۱=۱۲۹$$

۱۹ ۳

اولین عدد سه‌رقمی بخش‌پذیر بر ۵ برابر ۱۰۰ است، پس اولین عدد دنبالهٔ مورد نظر ۱۰۴ است. آخرین عدد سه‌رقمی بخش‌پذیر بر ۵ عدد ۹۹۵ است. پس آخرین عدد دنبالهٔ مورد نظر ۹۹۹ خواهد بود.

$$t_n: ۱۰۴\ ,\ ۱۰۹\ ,\ \ldots\ ,\ ۹۹۹ \Rightarrow n=\frac{۹۹۹-۱۰۴}{۵}+۱=۱۸۰$$

۲۰ ۲

$$\underbrace{m\ ,\ m+۳\ ,\ n+m}_{\text{دنبالهٔ حسابی}} \Rightarrow ۲(m+۳)=m+n+m \Rightarrow n=۶$$

دنبالهٔ هندسی به‌صورت زیر خواهد بود:

$$n-۴\ ,\ ۶\ ,\ nx\ ,\ \ldots \xrightarrow{n=۶} ۲\ ,\ ۶\ ,\ ۶x\ ,\ \ldots$$
$$۶^۲=۲\times ۶x \Rightarrow ۳۶=۱۲x \Rightarrow x=۳$$

۲۱ ۲

جملات اول، سوم و چهارم را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} t_۱=\frac{x}{۲} \\ \xrightarrow{\div} r^۲=\frac{x+۱}{\frac{x}{۲}}=\frac{۲x+۲}{x} \\ t_۳=t_۱r^۲=x+۱ \\ \xrightarrow{\div} r=\frac{x-۵}{x+۱} \\ t_۴=t_۱r^۳=x-۵ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x-۵}{x+۱}\right)^۲=\frac{۲x+۲}{x} \Rightarrow x(x^۲-۱۰x+۲۵)=۲(x+۱)^۳$$
$$\Rightarrow x^۳-۱۰x^۲+۲۵x=۲x^۳+۶x^۲+۶x+۲$$
$$\Rightarrow x^۳+۱۶x^۲-۱۹x+۲=۰$$
$$\Rightarrow (x-۱)(x^۲+۱۷x-۲)=۰ \xrightarrow{x\in\mathbb{Z}} x=۱ \Rightarrow r=-۲$$
$$\text{دنباله}: \frac{۱}{۲}\ ,\ -۱\ ,\ ۲\ ,\ -۴\ ,\ ۸ \Rightarrow y=-۱\ ,\ z=۸ \Rightarrow xyz=-۸$$

۲۲ ۳

$$A=\sqrt[۶]{۲\sqrt{۳۶۵-۲+۱}}=\sqrt[۶]{۲^۶\sqrt{۶۴}}=\sqrt[۶]{۲\times ۲}=\sqrt[۶]{۴}=\sqrt[۳]{۲}$$

$$B=\frac{\sqrt[۳]{۴\sqrt{۷+۲}}}{\sqrt[۳]{۱+۲}}=\frac{\sqrt[۳]{۴\times ۳}}{\sqrt[۳]{۳}}=\sqrt[۳]{۴}$$

$$AB=\sqrt[۳]{۲}\times\sqrt[۳]{۴}=\sqrt[۳]{۸}=۲$$

۲۳ ۴

$$x^۲=۵+\sqrt{۲}+۵-\sqrt{۲}+۲\sqrt{(۵+\sqrt{۲})(۵-\sqrt{۲})}=۱۰+۲\sqrt{۲۳}$$
$$\Rightarrow x^۲-۱۰=۲\sqrt{۲۳} \Rightarrow x^۴-۲۰x^۲+۱۰۰=۴\times ۲۳=۹۲$$
$$\Rightarrow x^۴-۲۰x^۲=-۸$$

۲۴ ۲

$$A=\sqrt{۷+۴\sqrt{(۴+۵+۴\sqrt{۵})-۴\sqrt{۵}-۶}}=\sqrt{۷+۴\sqrt{۳}}$$
$$=\sqrt{(۲+\sqrt{۳})^۲}=۲+\sqrt{۳}\Rightarrow A-\sqrt{۳}=۲$$

۲۵ ۳

$a^{\frac{۱}{n}}$, $n\in\mathbb{N}$ برای $a>۰$ تعریف می‌شود.

$$\frac{۱-x}{۱+x}>۰\Rightarrow -۱<x<۱$$

۲۶ ۳

بررسی گزاره‌ها

الف) اعداد بین صفر و یک $(۰<a<۱)$ هرچه به توان بزرگ‌تری برسند، کوچک‌تر می‌شوند. بنابراین: $(۰/۰۱)^۳>(۰/۰۱)^۵$ پس این گزاره نادرست است.

ب) اعداد منفی وقتی به توان زوج می‌رسند، مثبت می‌شوند.

$(-۰/۰۲)^۳=-(۰/۰۲)^۳<(-۰/۰۲)^۴=(۰/۰۲)^۴$ ✓

بدیهی است عدد مثبت همیشه از عدد منفی بزرگ‌تر است، بنابراین این گزاره درست است.

ج) درست است: $\sqrt[۵]{۰/۰۰۰۰۱}=\sqrt[۵]{۱۰^{-۵}}=۱۰^{-۱}=۰/۱$

د) این گزاره نادرست است: $(\frac{۱}{۲})^{-۶}=۲^۶>۳^۵$ بنابراین دو گزینه‌ی درست داریم.

۲۷ ۴

اعداد بزرگ‌تر از یک را هرچه به توان بزرگ‌تر برسانیم، بزرگ‌تر و هر چه رادیکال با فرجه‌ی بزرگ‌تر بگیریم، کوچک‌تر می‌شوند.

بنابراین هر توان طبیعی از یک عدد بزرگ‌تر از یک، از هر فرجه‌ای از آن عدد بزرگ‌تر است.

اعداد بین صفر تا یک را هر چه به توان بزرگ‌تر برسانیم، کوچک‌تر و هر چه رادیکال با فرجه بزرگ‌تری بگیریم، بزرگ‌تر می‌شوند. بنابراین هر توان طبیعی از یک عدد بین صفر و یک، از هر فرجه‌ای از آن عدد کوچک‌تر است.

هر فرجه و توان طبیعی از اعداد بزرگ‌تر از ۱ از هر فرجه و توان طبیعی از اعداد بین صفر تا یک، بزرگ‌تر است.

طبق این توضیحات، فقط گزینهٔ (۴) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) $b^۲>\sqrt{b}$ درست، اما $a^۳<\sqrt{a}$ است.

۲) $\sqrt{a}<\sqrt{b}$ درست، اما $a^۲<b^۲$ است.

۳) $b^۳>\sqrt[۳]{b}$ درست، اما $\sqrt[۳]{a}<\sqrt[۴]{a}$ است.

۲۸ ۳

$$A^۲=(\sqrt{۲+\sqrt{۳}}+\sqrt{۲-\sqrt{۳}})^۲$$
$$=۲+\sqrt{۳}+۲-\sqrt{۳}+۲\sqrt{(۲+\sqrt{۳})(۲-\sqrt{۳})}$$
$$\Rightarrow A^۲=۲+۲+۲\sqrt{۴-۳}=۶\xrightarrow{A>۰}A=\sqrt{۶}$$
$$\frac{A}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۶}}{\sqrt{۲}}=\sqrt{\frac{۶}{۲}}=\sqrt{۳}$$

۲۹ ۴

$$A=\frac{(۲a+b+۳c)^۲}{c^۲}=\frac{(۳c+۳c)^۲}{c^۲}=\frac{۳۶c^۲}{c^۲}=۳۶$$

۳۰ ۳

$$x+۱+\frac{۱}{x+۱}=۳\xrightarrow{\text{به توان دو}}(x+۱)^۲+\frac{۱}{(x+۱)^۲}+۲=۹$$
$$\Rightarrow (x+۱)^۲+\frac{۱}{(x+۱)^۲}=۷$$
$$\xrightarrow{\text{به توان دو}}(x+۱)^۴+\frac{۱}{(x+۱)^۴}=۴۹-۲=۴۷$$

۳۱ ۳

$$ab=(\sqrt{۲}-۱)^۵(\sqrt{۲}+۱)^۵=(۲-۱)^۵=۱\Rightarrow a^۲b^۲=۱\Rightarrow a^۴b^۴=۱$$
$$(a^۴b^۴+۲a^۲b^۲+۱)^۲=(۱+۲+۱)^۲=۱۶$$

۳۲ ۱

$$A=((a^۲+\frac{۱}{a^۲})^۲-۲)^۲=a^۴+\frac{۱}{a^۴}=۲-\sqrt{۳}+\frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}$$
$$=۲-\sqrt{۳}+۲+\sqrt{۳}=۴$$

۳۳ ۲

$$(x^۶+x^۳)+(x^۵+x^۲)+(x^۳+۱)$$
$$=x^۳(x^۳+۱)+x^۲(x^۳+۱)+(x^۳+۱)$$
$$=(x^۳+۱)(x^۳+x^۲+۱)\Rightarrow A=x^۳+۱\xrightarrow{x=۲}A=۹$$

۳۴ ۱

$$(۳+\sqrt{۶})^۲=۹+۶+۶\sqrt{۶}=۱۵+۶\sqrt{۶}$$
$$(۱۵+۶\sqrt{۶})^{x\sqrt{۲}}=(۳+\sqrt{۶})^{x+۳}\Rightarrow(۳+\sqrt{۶})^{۲x\sqrt{۲}}=(۳+\sqrt{۶})^{x+۳}$$
$$\Rightarrow ۲x\sqrt{۲}=x+۳\Rightarrow x(۲\sqrt{۲}-۱)=۳\Rightarrow x=\frac{۳}{۲\sqrt{۲}-۱}\times\frac{۲\sqrt{۲}+۱}{۲\sqrt{۲}+۱}$$
$$\Rightarrow x=\frac{۳}{۷}(۲\sqrt{۲}+۱)=\frac{۳}{۷}(\sqrt{۸}+۱)\Rightarrow A=۸$$

۳۵ ۱

$$A=\sqrt{(x+۷)+(x-۴)+۲\sqrt{(x+۷)(x-۴)}}$$
$$=\sqrt{(\sqrt{x+۷}+\sqrt{x-۴})^۲}$$
$$\Rightarrow A=|\sqrt{x+۷}+\sqrt{x-۴}|=\sqrt{x+۷}+\sqrt{x-۴}$$
$$B=(\sqrt{x+۷}-\sqrt{x-۴})(\sqrt{x+۷}+\sqrt{x-۴})=x+۷-x+۴=۱۱$$

۳۶ ۲

$$a+b=\frac{۵}{۳}\Rightarrow(a+b)^۲=\frac{۲۵}{۹}$$
$$\Rightarrow a^۲+b^۲+۲ab=\frac{۲۵}{۹}$$
$$\xrightarrow{a^۲+b^۲=\frac{۱۳}{۹}}\frac{۱۳}{۹}+۲ab=\frac{۲۵}{۹}\xrightarrow{\times۹}۱۳+۱۸ab=۲۵$$
$$\Rightarrow ۱۸ab=۱۲\Rightarrow ab=\frac{۲}{۳}$$
$$a^۳+b^۳=(a+b)^۳-۳ab(a+b)=(\frac{۵}{۳})^۳-۳\times\frac{۲}{۳}\times\frac{۵}{۳}$$
$$=\frac{۱۲۵}{۲۷}-\frac{۹۰}{۲۷}=\frac{۳۵}{۲۷}$$

۳۷ ۲

$$A=\frac{(\sqrt{۳}+۱)(۳\sqrt{۳}-۵)}{(۳\sqrt{۳}+۵)(۳\sqrt{۳}-۵)}+\sqrt[۴]{۳^۲}$$
$$=\frac{۹-۵\sqrt{۳}+۳\sqrt{۳}-۵}{۲۷-۲۵}+\sqrt{۳}=\frac{۴-۲\sqrt{۳}}{۲}+\sqrt{۳}=۲-\sqrt{۳}+\sqrt{۳}=۲$$

۳۸ ۲

$$۳^x=۸-۵\times۳^{-x}\Rightarrow ۳^x=۸-\frac{۵}{۳^x}\xrightarrow{\times۳^x}(۳^x)^۲-۸(۳^x)+۵=۰$$
$$\xrightarrow{+۱۱}(۳^x)^۲-۸(۳^x)+۱۶=۱۱\Rightarrow(۳^x-۴)^۲=۱۱$$
$$\Rightarrow ۳^x-۴=\pm\sqrt{۱۱}\Rightarrow\begin{cases}۳^x=۴+\sqrt{۱۱}\\۳^x=۴-\sqrt{۱۱}\end{cases}$$
$$۳^x=۴+۱۱^{y\sqrt[۳]{۴}}\Rightarrow ۴+\sqrt{۱۱}=۴+۱۱^{y\sqrt[۳]{۴}}$$

$\Rightarrow 11^{\frac{1}{2}} = 11^{y\sqrt[3]{4}} \Rightarrow y\sqrt[3]{4} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow y = \frac{1}{2\sqrt[3]{2^2}} \times \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{2}}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt[3]{2}}{y} = 4$

۳۹ **۳**

ابتدا مقدار A را به‌دست می‌آوریم:

$$A = \frac{(5-2\sqrt{2})(3\sqrt{2}-1)}{(3\sqrt{2}+1)(3\sqrt{2}-1)} - \frac{2\sqrt{3}+2\sqrt{6}}{\sqrt{6}+\sqrt{12}}$$

$$A = \frac{15\sqrt{2}-5-12+2\sqrt{2}}{18-1} - \frac{2\sqrt{3}(1+\sqrt{2})}{\sqrt{6}(1+\sqrt{2})} = \frac{17(\sqrt{2}-1)}{17} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$$

$\Rightarrow A = \sqrt{2}-1-\sqrt{2} = -1 \Rightarrow t_n = (-1)^n$

مجموع ده جملهٔ اول t_n برابر صفر خواهد شد.

۴۰ **۳**

باید طول نقطهٔ A مثبت و عرض آن منفی باشد.

$$\begin{cases} \frac{4-a}{4+a} > 0 \Rightarrow -4 < a < 4 \\ 3-a < 0 \Rightarrow a > 3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} 3 < a < 4$$

۴۱ **۱**

$$\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} > 0 \Rightarrow \frac{m^2+3-4m}{2-4} > 0 \Rightarrow m^2-4m+3 < 0 \Rightarrow 1 < m < 3$$

۴۲ **۲**

شیب خط L را به دست می‌آوریم:

$m_L = \frac{0-3}{6-0} = -\frac{1}{2}$

چون خط L' بر خط L عمود است، پس شیب خط L' برابر ۲ است.

حال معادلهٔ دو خط L و L' را برخورد می‌دهیم:

$$\begin{cases} L': y = 2x \\ L: y = -\frac{1}{2}x + 3 \end{cases} \Rightarrow 2x = -\frac{1}{2}x + 3$$

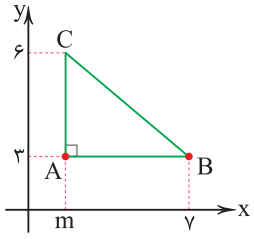
$\xrightarrow{\times 2} 4x = -x + 6 \Rightarrow x = \frac{6}{5}, y = \frac{12}{5} \Rightarrow H(\frac{6}{5}, \frac{12}{5})$

مجموع طول و عرض نقطهٔ H برابر است با:

$\frac{12}{5} + \frac{6}{5} = \frac{18}{5} = 3/6$

۴۳ **۱**

به راحتی از شکل مسئله متوجه می‌شویم که $m = 2$ است.



محیط $= AB + AC + BC$

$= 5 + 3 + \sqrt{3^2+5^2} = 8 + \sqrt{34}$

۴۴ **۴**

$\sqrt{(x-3)^2+(2+1)^2} < 5 \Rightarrow (x-3)^2 < 16 \Rightarrow -4 < x-3 < 4$

$\Rightarrow -1 < x < 7$

۴۵ **۴**

نقطهٔ C را به صورت $C(x, 2x)$ در نظر می‌گیریم.

$|CB| = |CA| \Rightarrow |CB|^2 = |CA|^2$

$\Rightarrow (x+1)^2 + (2x-3)^2 = (x-3)^2 + (2x-7)^2$

$\Rightarrow (x^2+2x+1) + (4x^2-12x+9) = (x^2-6x+9)$

$+(4x^2-28x+49) \Rightarrow -10x+10 = -34x+58$

$\Rightarrow 24x = 48 \Rightarrow x = 2$

پس مختصات نقطهٔ C به صورت $C(2, 4)$ است.

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

۴۶ **۴**

نقطه‌ای روی تابع $f(x)$ را به صورت $M(x, \sqrt{x-1})$ در نظر می‌گیریم و فاصلهٔ آن را تا $A(2, 0)$ برابر $\sqrt{13}$ قرار می‌دهیم.

$|AM| = \sqrt{13} \Rightarrow |AM|^2 = 13$

$\Rightarrow (x-2)^2 + (\sqrt{x-1}-0)^2 = 13$

$\Rightarrow x^2-4x+4+x-1 = 13 \Rightarrow x^2-3x-10 = 0$

$\Rightarrow (x-5)(x+2) = 0 \xrightarrow{x \geq 1} x = 5 \Rightarrow f(5) = 2$

۴۷ **۳**

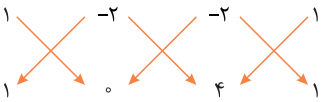
راه حل اول این است که معادلهٔ میانه‌ها را بنویسید و آن‌ها را در یک دستگاه دو معادله دو مجهول حل کنید اما راه حل سریع‌تر: محل برخورد میانه‌های یک مثلث، میانگین سه رأس آن‌ها است:

$G = \frac{1}{3}(A+B+C) = \frac{1}{3}(-6+0+3, -3+4-1) = (-1, 0)$

$x_G + y_G = -1$

۴۸ **۱**

سه رأس را مرتب می‌نویسیم:

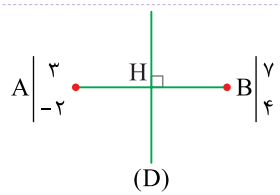


$S = \frac{1}{2}|(1\times 0 - 2\times 4 - 2\times 1) - (-2\times 1 - 2\times 0 + 1\times 4)|$

$S = \frac{1}{2}|(-10) - (+2)| = 6$

۴۹ **۲**

با توجه به شکل داریم:



$\Rightarrow \begin{cases} AB \text{ وسط } H \Rightarrow H(5, 1) \\ m_{AB} = \frac{4+2}{7-3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \xrightarrow{D \perp AB} m_D = -\frac{2}{3} \end{cases}$

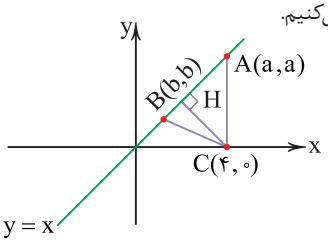
$\xrightarrow{\text{معادلهٔ عمودمنصف}} y-1 = -\frac{2}{3}(x-5) \xrightarrow{\times 3} 3y-3 = -2x+10$

$\Rightarrow 2x+3y-13 = 0$

$\xrightarrow{\text{فاصله تا مبدأ}} \frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}} = \frac{|0+0+(-13)|}{\sqrt{2^2+3^2}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$

۵۰ **۳**

نقطهٔ A و B را روی خط $y = x$ به‌صورت $A(a, a)$ و $B(b, b)$ در نظر می‌گیریم. فاصلهٔ A تا B را حساب می‌کنیم.



$|AB| = \sqrt{(a-b)^2+(a-b)^2} = |a-b|\sqrt{2}$

زمین‌شناسی
پاسخ آزمون پشتیبان دفترچه (۳)

۵۸۳ ۱

طبق شکل ۱ ـ ۱ صفحهٔ ۱۰ کتاب درسی، کهکشان راه شیری دارای **دو** بازوی مارپیچی است و منظومهٔ شمسی در **لبهٔ یکی از بازوهای** آن قرار دارد.

۵۸۴ ۳

کهکشان راه شیری، شکلی **مارپیچی** دارد که منظومهٔ شمسی ما، در **لبهٔ یکی از بازوهای** آن قرار دارد.

۵۸۵ ۲

طبق شکل ۲ ـ ۱ صفحهٔ ۱۱ کتاب درسی که نظریهٔ بطلیموس (زمین مرکزی) را نشان می‌دهد. نزدیک‌ترین جرم به زمین **ماه** است.

۵۸۶ ۳

مطابق شکل ۲ ـ ۱ صفحهٔ ۱۱ کتاب درسی که نظریهٔ زمین مرکزی را نشان می‌دهد، خورشید چهارمین جرم آسمانی است که به دور زمین می‌چرخد.

۵۸۷ ۳

واحد نجومی در حالت حضیض خورشیدی به حداقل خود می‌رسد و در حالت اوج خورشیدی به حداکثر خود می‌رسد.

۵۸۸ ۲

طبق شکل ۳ ـ ۱ صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی در حالت اوج خورشیدی (حداکثر فاصلهٔ زمین تا خورشید) در طی یک ماه زمین مسافت کم‌تری را به دور خورشید طی می‌کند و در نتیجه سرعت حرکت انتقالی آن کاهش می‌یابد.

۵۸۹ ۲

طبق قانون سوم کپلر داریم:

$$p^2 = d^3 \Rightarrow ۲۷^2 = d^3 \Rightarrow (۳^3)^2 = d^4 \Rightarrow d = ۹$$

p = زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (سال زمینی)

d = فاصله از خورشید (واحد نجومی)

در نتیجه سیاره تا خورشید ۹ واحد نجومی فاصله دارد و هر واحد نجومی حدود ۸/۳ دقیقه (حدود ۵۰۰ ثانیه) است.

در نتیجه: ثانیه ۴۵۰۰ = ۹×۵۰۰ = زمان رسیدن نور خورشید به سیاره (ثانیه)

۵۹۰ ۳

طبق شکل ۳ ـ ۱ در صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی هنگامی که زمین به خورشید نزدیک می‌شود (حضیض خورشیدی) با سرعت بیشتری نسبت به حالت اوج خورشیدی به دور خورشید می‌چرخد در نتیجه **سرعت حرکت انتقالی زمین به دور خورشید طی سال متفاوت و متغیر است.**

۵۹۱ ۱

یک واحد نجومی معادل ۸/۳ دقیقهٔ نوری است در نتیجه فاصلهٔ سیارهٔ A تا زمین ۴ ≃ ۸/۳ ÷ ۳۳ واحد نجومی، و تا خورشید حدود ۵ واحد نجومی فاصله دارد.

طبق قانون سوم کپلر داریم: $p^2 = d^3$

p: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید

d: فاصله از خورشید (واحد نجومی)

$$\Rightarrow p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = ۵^3 = ۱۲۵ \Rightarrow p = \sqrt{۱۲۵} \simeq ۱۱$$ سال زمینی

۵۹۲ ۲

طبق شکل ۳ ـ ۱ صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی، کم‌ترین فاصلهٔ زمین تا خورشید (واحد نجومی) در اول دی ماه است و نزدیک‌ترین ماه به دی ماه در گزینه‌ها، **آذرماه** می‌باشد.

۵۹۳ ۳

به علت انحراف محور زمین با افزایش عرض جغرافیایی اختلاف ساعت و زمان روز و شب نیز افزوده می‌شود.

۵۹۴ ۴

در ابتدا فاصلهٔ سیاره را تا زمین برحسب واحد نجومی به دست می‌آوریم. (می‌دانیم هر ۱۵۰ میلیون کیلومتر معادل ۱ واحد نجومی است.)

واحد نجومی ۸ = ۱۵۰ ÷ ۱۲۰۰ = فاصلهٔ سیاره تا زمین

واحد نجومی ۹ = ۱ + ۸ = فاصلهٔ سیاره تا خورشید

حال فاصلهٔ سیاره تا خورشید را در رابطهٔ زیر قرار می‌دهیم.

$P^2 = d^3 \rightarrow$ فاصله از خورشید (واحد نجومی)

$\downarrow$

زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (سال زمینی)

$$P^2 = (۹)^3 \Rightarrow P^2 = (۳^2)^3 \Rightarrow P = ۳^3 = ۲۷$$ سال زمینی

۵۹۵ ۱

طبق شکل ۳ ـ ۱ صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی موقعیت A اول تیر (تابستان) و موقعیت B اول مهر (پاییز) است و مطابق شکل ۶ ـ ۱ صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی در فصل تابستان (اول تیر تا اول مهر) خورشید بر مناطق بین مدار رأس‌السرطان تا استوا قائم می‌تابد.

۵۹۶ ۱

طبق شکل ۶ ـ ۱ صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول تیرماه (تابستان) به مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد در نتیجه نسبت به مدار رأس‌الجدی با کم‌ترین زاویه، تابش می‌کند و در نتیجهٔ آن طول سایه‌ها در این مدار بلندترین حالت را دارد.

۵۹۷ ۱

طبق شکل ۶ ـ ۱ صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی در ابتدای تابستان (اول تیرماه) خورشید بر مدار ۲۳/۵ درجهٔ شمالی (مدار رأس السرطان) قائم می‌تابد و در نتیجه به عرض‌های بالاتر از آن تا قطب شمال (مثلاً عرض جغرافیایی ۶۶/۵ درجهٔ شمالی) از سمت جنوب می‌تابد، در نتیجه سایهٔ اجسام به سمت شمال تشکیل می‌شوند.

۵۹۸ ۱

طبق شکل ۳ ـ ۱ صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی موقعیت B اول تیرماه است و چون زمین در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد در نتیجه موقعیت A ابتدای اردیبهشت می‌باشد و با توجه به شکل ۶ ـ ۱ صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی در ابتدای اردیبهشت ماه خورشید تقریباً بر مدار ۸ درجهٔ شمالی قائم می‌تابد.

۵۹۹ ۱

در حالت حضیض خورشیدی، فاصلهٔ زمین تا خورشید به **حداقل** مقدار خود می‌رسد و اول دی‌ماه می‌باشد و در اول دی ماه نور خورشید بر مدار **رأس‌الجدی** عمود می‌تابد.

۶۰۰ ۴

در کشور ما خورشید در اول تیر به حالت عمود نزدیک شده و در نتیجه طول سایه‌ها به حداقل می‌رسد و طبق شکل ۳ ـ ۱ صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی زمین در اول تیرماه در حالت اوج خورشیدی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ و ۲ معرف حالت حضیض خورشیدی هستند و اول دی ماه را نشان می‌دهند.

۳ معرف اول بهار و یا اول پاییز است.

۶۰۱ ۱

در حالت اوج خورشیدی (اول تیر ماه) و تابستان **زاویهٔ تابش نور خورشید در کشور ما عمودی‌تر** و هوا گرم‌تر می‌گردد.

۶۰۲ ۴

مراحل تکوین زمین به صورت زیر است:

تشکیل منظومهٔ شمسی ← تشکیل زمین ← تشکیل سنگ‌کره ← تشکیل هواکره ← تشکیل آب‌کره ← تشکیل زیست‌کره ← **تشکیل سنگ‌های رسوبی** ← تشکیل سنگ‌های دگرگونی

۶۰۳ ۲

طبق «تفسیر کنید» صفحهٔ ۱۵ کتاب درسی پیدایش سنگ‌کره حدود ۴ میلیارد سال قبل و زیست‌کره حدود ۱/۷ میلیارد سال قبل بوده است که اختلاف آن حدود **۲/۳** میلیارد سال می‌باشد.

۶۰۴ ۴

سن مطلق را تقسیم بر نیم‌عمر کرده تا تعداد نیم‌عمر به دست آید.

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن مطلق نمونه

$$\text{تعداد نیم‌عمر} = \frac{۳۷/۵}{۷/۵} = ۵ \Rightarrow ۷/۵ \times \text{تعداد نیم‌عمر} = ۳۷/۵$$

$$\text{۱ ماده پرتوزای باقی‌مانده} \rightarrow \frac{۱}{۲} \rightarrow \frac{۱}{۴} \rightarrow \frac{۱}{۸} \rightarrow \frac{۱}{۱۶} \rightarrow \frac{۱}{۳۲}$$

$$\text{۰ماده پرتوزای تجزیه شده} \rightarrow \frac{۱}{۲} \rightarrow \frac{۳}{۴} \rightarrow \frac{۷}{۸} \rightarrow \frac{۱۵}{۱۶} \rightarrow \frac{۳۱}{۳۲}$$

پنج نیم‌عمر طی می‌شود و باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا $\frac{۱}{۳۲}$ و مادهٔ تجزیه شدهٔ آن $\frac{۳۱}{۳۲}$ است.

۶۰۵ ۲

با توجه به شکل سؤال ابتدا تودهٔ آذرین تشکیل شده و سپس توسط رسوبات دفن شده است و رسوب A و سپس B و C تشکیل می‌شوند و روی آن قرار می‌گیرند سپس گسل به وجود آمده و سرانجام لایهٔ رسوب D روی منطقه تشکیل می‌شود (زیرا گسل در لایهٔ D وارد نشده است).

تذکر

در صورت سؤال از جدید به قدیم خواسته شده است.

۶۰۶ ۳

در ابتدا میزان عنصر پرتوزای تجزیه‌شده را برحسب درصد به دست می‌آوریم.

$$\text{عنصر پرتوزای باقی‌مانده} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} ۱۰۰ \rightarrow ۵۰ \rightarrow ۲۵ \rightarrow ۱۲/۵ \rightarrow ۶/۲۵ \rightarrow ۳/۱۲$$

$$\text{عنصر پرتوزای تجزیه‌شده} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر}} ۰ \rightarrow ۵۰ \rightarrow ۷۵ \rightarrow ۸۷/۵ \rightarrow ۹۳/۷۵ \rightarrow ۹۶/۹$$

در نتیجه برای آن‌که عنصر پرتوزای تجزیه‌شده از صفر به ۹۶/۹ درصد برسد باید ۵ نیم‌عمر طی شود.

مدت نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن مطلق سنگ

$$= ۵ \times ۲۵۰۰۰ = ۱۲۵/۰۰۰ \text{ سال}$$

۶۰۷ ۴

در ابتدا لایهٔ A تشکیل شده است و سپس به درون آن تودهٔ آذرین D نفوذ کرده و بعد از آن توسط گسل F جابه‌جا شده‌اند سپس فرسایش صورت گرفته و سطح زمین صاف شده است بعد از آن لایهٔ B و سپس C تشکیل شده و تودهٔ آذرین E در انتها تشکیل شده است زیرا تمام لایه‌ها را قطع کرده است.

۶۰۸ ۲

با توجه به شکل ۷ ـ ۱ صفحهٔ ۱۷ کتاب درسی، پیدایش گیاهان گل‌دار قبل از انقراض دایناسورها، **تنوع پستانداران** و پیدایش انسان می‌باشد.

۶۰۹ ۴

طبق شکل ۷ - ۱ صفحهٔ ۱۷ کتاب درسی نخستین تریلوبیت‌ها قبل از سایر جانداران مطرح شده در سؤال، در دورهٔ کامبرین ظاهر شده‌اند و تریلوبیت‌ها در گروه بندپایان قرار می‌گیرند. «تفسیر کنید صفحهٔ ۱۵ کتاب درسی»

۶۱۰ ۳

طبق شکل ۷-۱ صفحهٔ ۱۷ کتاب درسی، **پیدایش نخستین پرنده** در دورهٔ ژوراسیک و **نخستین گیاهان گل‌دار** در دورهٔ کرتاسه صورت گرفته است که هر دو دوره بعد از دورهٔ تریاس قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

پیدایش نخستین پستاندار در دورهٔ تریاس، نخستین دایناسور در دورهٔ تریاس و نخستین خزنده در دورهٔ کربنیفر که قبل از دورهٔ تریاس است، صورت گرفته است.

۶۱۱ ۱

طبق شکل ۷ ـ ۱ صفحهٔ ۱۷کتاب درسی، پیدایش نخستین **تریلوبیت** و **دوزیست** هر دو در دوران پالئوزوئیک است.

۶۱۲ ۳

طبق جدول ۷ ـ ۱ صفحهٔ ۱۷کتاب درسی، سومین دوره از دوران پالئوزوئیک، دورهٔ سیلورین است که **گیاهان آونددار** برای نخستین بار در آن ظاهر شدند.

۶۱۳ ۴

طبق شکل ۷ ـ ۱ صفحهٔ ۱۷ کتاب درسی، قبل از ائون فانروزوییک، ائون **پروتروزوئیک** قرار داشته است.

۶۱۴ ۱

در مرحلهٔ گسترش از چرخهٔ ویلسون، پشته‌های میان اقیانوسی شکل می‌گیرند و نمونه‌های آن **بستر اقیانوس اطلس** و **دریای سرخ** است.

۶۱۵ ۲

در مرحلهٔ گسترش از چرخهٔ ویلسون در محل شکاف ایجادشدهٔ حاصل از دور شدن ورقه‌ها، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

۶۱۶ ۳

درازگودال اقیانوسی در مرحلهٔ سوم چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ بسته‌شدن) تشکیل می‌شود.

۶۱۷ ۴

رشته کوه‌های هیمالیا، زاگرس در مرحلهٔ **برخورد** و پشته‌های میان اقیانوسی اطلس در مرحلهٔ **گسترش** از چرخهٔ ویلسون تشکیل شده‌اند.

۶۱۸ ۳

طبق جدول ۲ - ۲ صفحهٔ ۲۶ کتاب درسی، هر عنصری که درصد فراوانی کم‌تری از غلظت کلارک داشته باشد دارای بی‌هنجاری منفی است که **آلومینیم** دارای غلظت کلارک ۸ درصد است که در گزینهٔ (۳)، ۷ درصد بیان شده است.

۶۱۹ ۴

طبق جدول ۲ ـ ۲ صفحهٔ ۲۶ کتاب درسی **آهن** با درصد فراوانی **۵/۸** در رتبهٔ چهارم عناصر فراوان پوستهٔ زمین قرار گرفته است.

۶۲۰ ۱

مطابق شکل ۲ - ۲ صفحهٔ ۲۸ کتاب درسی، کوارتز و **فلدسپارهای پتاسیم** هر دو ۱۲ درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

۶۲۱ ۲

غیرسیلیکات‌ها در ترکیب خود فاقد بنیان سیلیکاتی هستند و در انواع سنگ‌ها (آذرین، رسوبی و دگرگونی) یافت می‌شوند. این کانی‌ها حدود ۸٪ وزنی کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند.

تذکر

کانی‌های رسی و میکاها جزء کانی‌های سیلیکاتی محسوب می‌شوند.

۶۲۲ ۳

بنیان سیلیکات‌ها SiO_4^{4-} است. در نتیجه ۴ اتم اکسیژن و ۱ اتم سیلیسیم دارد.

۶۲۳ ۲

طبق شکل ۲ـ۲ صفحهٔ ۲۸کتاب درسی درصد وزنی فلدسپار پتاسیم و کوارتز برابر است.

۶۲۴ ۴

طبق شکل ۲ـ۲ صفحهٔ ۲۸کتاب درسی، درصد فراوانی فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) در پوستهٔ زمین حدود ۳۹ درصد است که از مجموع درصد فراوانی کوارتز (۱۲ درصد) و پیروکسن (۱۱ درصد) بیشتر است.

۶۲۵ ۴

کانهٔ مهم کانسنگ فلز مس، **کالکوپیریت** ($CuFeS_2$) و کانهٔ مهم کانسنگ فلز سرب، **گالن** (Pbs) است.

۶۲۶ ۲

کالکوپیریت ($CuFeS_2$) و هماتیت (Fe_2O_3) هر دو غیرسیلیکات و آمفیبول در گروه سیلیکات‌ها قرار دارند (شکل ۲-۲ صفحهٔ ۲۸ کتاب درسی).

۶۲۷ ۳

برای تشکیل پگماتیت که بلورهای بسیار درشت دارد باید آب و مواد فرّار ماگما، فراوان و **زیاد** و زمان تبلور بسیار کند و **طولانی** باشد.

۶۲۸ ۴

در معدن آهن چغارت در بافق یزد در مراحل اولیهٔ سرد شدن و تبلور ماگما، آهن به علت چگالی نسبتاً بالای خود در بخش زیرین ماگما ته‌نشین شده است.

۶۲۹ ۴

شکل رگه‌های معدنی را نشان می‌دهد و تشکیل این رگه‌ها به علت عبور **آب‌های داغ** و تشکیل کانسنگ‌های گرمابی در داخل شکستگی سنگ‌ها است مانند **ذخایر مس**، سرب، روی، مولیبدن و قلع.

۶۳۰ ۱

ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، **مس و اورانیم** موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند.

۶۳۱ ۲

عناصر فلزی کروم، **نیکل**، پلاتین و آهن جزء کانسنگ‌های ماگمایی هستند و در اثر چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و سایر گزینه‌ها همگی جزء کانسنگ‌های گرمابی (آب‌های داغ) می‌باشند و به صورت رگه‌های معدنی در شکاف سنگ‌ها تشکیل می‌شوند.

۶۳۲ ۱

معدن طلای زرشوران منطقهٔ تخت سلیمان تکاب در دستهٔ کانسنگ‌های رسوبی و معدن آهن چغارت بافق یزد در دستهٔ کانسنگ‌های ماگمایی قرار داشته و در هر دو **چگالی زیاد** عناصر نقش مهمی در تشکیل آن‌ها دارد.

۶۳۳ ۳

بسیاری از ذخایر مس، **سرب**، روی، **مولیبدن**، قلع و برخی فلزات دیگر، منشأ گرمابی دارند.

۶۳۴ ۳

محصول نهایی کانه‌آرایی که در کارخانهٔ کنار معدن صورت می‌گیرد، **کنسانتره** است که همان کانهٔ جدا شده از کانسنگ است.

۶۳۵ ۲

عیار عنصر (ppm) یعنی مقدار گرم عنصر در یک تن کانسنگ آن (مقدار عنصر در یک میلیون قسمت از کانسنگ) در نتیجه مقدار گرم پلاتین خالص را بر کانسنگ آن تقسیم می‌کنیم.

$$\text{عیار پلاتین (ppm)} = \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۰/۲\,\text{ppm}$$

۶۳۶ ۳

به جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) مادهٔ معدنی می‌گویند و در کانسنگ مس، **کالکوپیریت** مهم‌ترین کانه (کانی مفید) و کانی‌های باطله مانند **کوارتز**، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... وجود دارد.

۶۳۷ ۳

یاقوت، نام علمی آن کرندوم (**اکسید آلومینیم**) است و بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است (سختی الماس ۱۰ است).

۶۳۸ ۳

یاقوت که نام علمی آن کرندوم (اکسید آلومینیم) است، سختی ۹ دارد و بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.

۶۳۹ ۴

گارنت، از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.

۶۴۰ ۱

گارنت و زبرجد هر دو کانی‌های سیلیکاتی هستند و کانی‌های سیلیکاتی حتماً در خود دو عنصر اکسیژن و سیلیسیم را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ فیروزه دارای ترکیب فسفاتی است ولی عقیق یک کانی سیلیکاتی می‌باشد.

۳ زمرد، معروف‌ترین سیلیکات بریلیم است و یاقوت اکسید آلومینیم است.

۴ عقیق یک کانی سیلیکاتی و یاقوت اکسید آلومینیم است.

۶۴۱ ۴

فیروزه یک غیرسیلیکات است و ترکیب فسفاتی دارد ولی بقیه کانی‌های سیلیکاتی هستند و ترکیب شیمیایی آن‌ها وجه اشتراک بیشتری دارد.

۶۴۲ ۳

مواد آلی در طی **تبدیل رسوبات دانه ریز به سنگ مادر**، از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شود.

۶۴۳ ۱

در یک نفتگیر، به لایه و سنگ‌های **نفوذناپذیر** که جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد پوش‌سنگ می‌گویند مانند سنگ گچ یا **شیل**.

۶۴۴ ۱

در فرایند تشکیل نفت خام در سنگ مادر نفت و تشکیل زغال‌سنگ در محیط‌های مردابی و باتلاق، **باکتری‌های غیرهوازی** نقش مهمی دارند.

۶۴۵ ۲

مراحل تشکیل انواع زغال‌سنگ به صورت زیر است:

تورب ← لیگنیت ← بیتومینه ← آنتراسیت

و هر چه از تورب به آنتراسیت پیش برویم درصد کربن افزایش و تراکم و فشردگی زغال‌سنگ نیز بیشتر می‌شود، در نتیجه لیگنیت نسبت به تورب کربن بیشتر داشته و فشرده‌تر است.

۶۴۶ ۴

اولین مرحلهٔ تشکیل انواع زغال‌سنگ، تبدیل مواد آلی به تورب (پوده) است (شکل ۲۰ - ۲ صفحهٔ ۳۷ کتاب درسی) که ضخامت، تخلخل، آب و مواد فرّار زیادی دارد و به مرور از ضخامت، تخلخل، آب و مواد فرّار کاسته می‌شود.

۶۴۷ ۳

هرچه از زغال‌سنگ بیتومینه به سمت تورب که اولین مرحلهٔ تشکیل زغال‌سنگ است، پیش برویم **درصد کربن دی‌اکسید** افزایش می‌یابد.

۶۴۸ ۱

با افزایش پوشش گیاهی در هر منطقه، میزان رواناب کاسته شده و آب بیشتری به درون زمین نفوذ می‌کند و همچنین میزان برگاب افزایش می‌یابد.

تذکر

به بخشی از بارش که قبل از رسیدن به زمین توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می‌شود، برگاب می‌گویند.

۶۴۹ ۳

میزان رواناب با **دمای هوا**، **میزان پوشش گیاهی**، **میزان گیاخاک** و **میزان نفوذپذیری خاک** رابطهٔ عکس دارد.

۶۵۰ ۳

ابتدا مقدار آبدهی (دبی) رود را برحسب متر مکعب بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\text{آبدهی (دبی)} = \frac{۲۸/۸\times۱۰^{۶}}{۴\times۶۰\times۶۰} = \frac{۲۸/۸\times۱۰^{۶}}{۱۴/۴\times۱۰^{۳}} = ۲۰۰۰\frac{m^۳}{s}$$

$$\underset{\text{دبی}}{Q} = \underset{\text{سطح مقطع}}{A} \cdot \underset{\text{سرعت آب}}{V} \Rightarrow ۲۰۰۰ = \underbrace{(\text{عمق رود}\times۲)}_{\text{سطح مقطع}}\times۲۰$$

$$\Rightarrow \text{عمق رود} = \frac{۲۰۰۰}{۴۰} = ۵۰m$$

۶۵۱ ۲

در ابتدا حجم آب عبوری از کانال را برحسب مترمکعب بر ثانیه به دست می‌آوریم.

$$\text{حجم آب عبوری} = \frac{۱۲۶۰۰}{۳۶۰۰} = ۳/۵\frac{m^۳}{s}\ (\text{دبی})$$

$$\underset{\text{دبی}}{Q} = \underset{\text{سطح مقطع}}{A} \cdot \underset{\text{سرعت آب}}{V}$$

$$\Rightarrow ۳/۵ = (\text{عرض}\times۲۰)\times(۰/۵ \Rightarrow \text{عرض کانال}) = \frac{۳/۵}{۱۰} = ۰/۳۵m$$

۶۵۲ ۲

در ابتدا سطح مقطع رود را برحسب متر مربع به دست می‌آوریم.

$$\text{سطح مقطع} = ۳\times۵/۲ = ۱۵/۶m^۲$$

سپس سرعت حرکت آب رود را برحسب متر بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\text{سرعت رود}: ۳۰\div۶۰ = ۰/۵\frac{m}{s}$$

طبق فرمول محاسبهٔ دبی رود داریم:

$$Q = A \cdot V$$

دبی ← Q، مساحت سطح مقطع ← A، سرعت جریان آب ← V

$$Q = ۱۵/۶\times۰/۵ = ۷/۸\frac{m^۳}{s}$$

۶۵۳ ۳

با توجه به شکل سؤال نقطهٔ B دیواره مقعر و نقطهٔ A دیوارهٔ محدب رود است و در دیوارهٔ محدب A برخلاف نقطهٔ B به علت **سرعت کم‌تر آب**، عمل رسوب‌گذاری بیشتر بوده و **عمق رود کم‌تر** می‌باشد.

۶۵۴ ۳

طبق شکل ۳ ـ ۳ در صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی، حاشیهٔ مویینه، بین **سطح ایستابی** و **منطقهٔ تهویه** قرار دارد.

۶۵۵ ۲

در ابتدا حجم فضای خالی رسوب که آب می‌تواند در آن قرار گیرد را از رابطهٔ زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}\,(m^۳)}{\text{حجم کل}\,(m^۳)}\times۱۰۰$$

$$۳۰ = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{۵۰}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{حجم فضاهای خالی} = \frac{۳۰\times۵۰}{۱۰۰} = ۱۵\ \text{مترمکعب}$$

چون ۱ متر مکعب آب در آن قرار دارد، در نتیجه ۱۴ متر مکعب دیگر آب می‌تواند وارد آن شود.

۶۵۶ ۱

هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند (منطقهٔ اشباع به سطح زمین برسد)، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

۶۵۷ ۱

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}\,(m^۳)}{\text{حجم کل}\,(m^۳)}\times۱۰۰$$

$$۵ = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{۲۵\times۱۰^{۶}\times۲}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{حجم فضاهای خالی} = \frac{۵\times۲۵\times۱۰^{۶}\times۲}{۱۰۰} = ۲/۵\times۱۰^{۶}\ m^۳$$

حجم فضاهای خالی معادل حجم آب خروجی از آبخوان خواهد بود.

۶۵۸ ۳

سنگ پا و رس‌ها هر دو بسیار متخلخل‌اند. اما آب از آن‌ها عبور نمی‌کند.

۶۵۹ ۲

هر چه **اندازهٔ ذرات** ریزتر باشد، میزان اندازهٔ منافذ و ارتباط آن‌ها کاهش می‌یابد و نفوذپذیری (توانایی عبور آب) کاهش می‌یابد.

۶۶۰ ۴

چشمه‌های تشکیل‌شده، در سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) معمولاً پرآب و **دائمی** هستند ولی در شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین یا چشمه‌ای به وجود نمی‌آید و یا در صورت تشکیل چشمه، آبدهی بسیار کم و **فصلی** دارند.

۶۶۱ ۲

چاه آرتزین در آبخوان نوع تحت فشار حفر می‌شود و سطح پیزومتریک بالاتر از دهانهٔ چاه قرار می‌گیرد، که **چاه B** دارای این شرایط می‌باشد.

۶۶۲ ۳

سطح پیزومتریک، سطح تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان **تحت فشار** است و آب تا این سطح در چاه بالا می‌آید و چون این سطح پایین‌تر از دهانهٔ چاه قرار دارد باید **آب را با پمپاژ از درون چاه بیرون آورد.**

۶۶۳ ۲

با حفر چاه در آبخوان نوع تحت فشار، **آب در چاه بالا می‌آید** و تراز آب نمایانگر سطح پیزومتریک است.

۶۶۴ ۱

لایه‌های فوقانی آبخوان تحت فشار و تلهٔ نفتی (نفت‌گیر) هر دو **نفوذناپذیرند** و موجب تجمع آب و یا نفت می‌شوند.

۶۶۵ ۱

میزان سختی آب چاه‌ها را از رابطهٔ زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{سختی کل (میلی‌گرم در لیتر)}\ TH = ۲/۵Ca^{۲+} + ۴/۱Mg^{۲+}$$

$$(\text{A چاه})TH = (۲/۵\times۱۵)+(۴/۱\times۱۰) = ۷۸/۵\ \text{میلی‌گرم در لیتر}$$

$$(\text{B چاه})TH = (۲/۵\times۲۰)+(۴/۱\times۸) = ۸۲/۸\ \text{میلی‌گرم در لیتر}$$

$$(\text{C چاه})TH = (۲/۵\times۳)+(۴/۱\times۲۰) = ۸۹/۵\ \text{میلی‌گرم در لیتر}$$

$$(\text{D چاه})TH = (۲/۵\times۲۳)+(۴/۱\times۵) = ۷۸\ \text{میلی‌گرم در لیتر}$$

در نتیجه **سختی آب** چاه‌های **A** و **D** به یک‌دیگر نزدیک‌تر هستند.

۶۶۶ ۱

آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار قابلیت تشکیل آبخوان دارند و می‌توانند آب زیادی را در خود جای دهند و رسوبات رودخانه‌ای و آبرفت‌ها به طور معمول حاوی آب شیرین و مناسب آشامیدن هستند.

تذکر

آهک‌های حفره‌دار (کارستی) چون در آب حل می‌شوند، معمولاً حاوی آب زیرزمینی با املاح زیادی هستند.

۶۶۷ ۴

دو یون کلسیم و منیزیم در تعیین میزان سختی آب مؤثرند و طبق «پیوند با شیمی» صفحهٔ ۴۸ کتاب درسی، در تعیین سختی آب ضریب یون **منیزیم** از یون کلسیم بیشتر است.

۶۶۸ ۳

عبور و حرکت سریع و یا کند آب‌های زیرزمینی ارتباطی با فرونشست زمین ندارد.

۶۶۹ ۳

خاک لوم ترکیبی از ماسه، لای (سیلت) و رس است و خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

۶۷۰ ۱

هرچه ذرات خاک ریزتر باشند، ضخامت حاشیهٔ مویینه در بالای منطقهٔ اشباع آب زیرزمینی، بیشتر می‌شود و **سیلت** نسبت به بقیه دانه‌ریزتر است.

رس > سیلت > ماسه > شن > قلوه‌سنگ

ریز ⟵ درشت

۶۷۱ ۲

به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر (۲/۵سانتی‌متر) تشکیل شود.

زمان (سال)	خاک (cm)
۳۰۰	۲/۵
۴۵۰	x

$$\Rightarrow x = \frac{۴۵۰ \times ۲/۵}{۳۰۰} = \frac{۱۱۲۵}{۳۰۰} \simeq ۳/۷\text{cm}$$

۶۷۲ ۴

حفاظت از خاک زمانی تحقق می‌یابد که **سرعت تشکیل خاک** بیشتر از **سرعت فرسایش خاک** باشد.

۶۷۳ ۲

در مورفولوژی (شکل‌شناسی) به **تعیین پستی و بلندی‌های محل احداث سازه** که در پایداری آن مؤثر است، پرداخته می‌شود.

۶۷۴ ۴

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور تعیین مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده، **گمانه** یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف حفر می‌شود.

۶۷۵ ۲

در اثر **تنش فشاری** لایه‌ها، به سمت بالا و یا پایین خم می‌شوند که یک نوع واکنش خمیرسان (پلاستیک) است و **موجب متراکم‌شدن سنگ‌ها می‌شود.**

۶۷۶ ۳

در اثر تنش فشاری لایه‌ها به سمت بالا و پایین دچار خمیدگی شده (تاقدیس و ناودیس) و از خود رفتار پلاستیک را نشان می‌دهند (شکل ۳ ـ ۴ الف در صفحه ۶۲ کتاب درسی)

۶۷۷ ۴

سنگ‌های **رسوبی گچ**، **سنگ کربناتی**، **شیل**، سنگ نمک مقاومت زیادی در برابر تنش ندارند.

تذکر

۱ شیست و کوارتزیت از انواع سنگ‌های دگرگونی هستند.

۲ سنگ گچ، نمک و سنگ‌های کربناتی، به دلیل انحلال‌پذیری و ایجاد حفره در آن‌ها و سنگ شیل به علت تورق و سست بودن در برابر تنش مقاوم نیستند.

۶۷۸ ۲

سنگ کوارتزیت یک نوع سنگ دگرگونی مقاوم می‌باشد و سنگ‌های دگرگونی با **حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد** در مناطق مختلف پدید آمدند.

۶۷۹ ۳

ماسه‌سنگ و سنگ آذرین گابرو مقاوم هستند و می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشند.

تذکر

هورنفلس سنگ دگرگونی است که مقاوم بوده و تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها است.

۶۸۰ ۱

در سنگ گچ و نمک (سنگ‌های تبخیری) و سنگ کربناتی در اثر حرکت آب و به مرور زمان، حفرات انحلالی ایجاد می‌شود و ممکن است به ایجاد غار در این سنگ‌ها منتهی گردد ولی سنگ **شیل** قابل حل در آب نیست و فقط خاصیت تورق‌پذیری داشته و در برابر تنش مقاوم نمی‌باشد.

۶۸۱ ۴

مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، **شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز** است.

۶۸۲ ۲

هورنفلس و سنگ‌آهک ضخیم‌لایه بدون حفرات انحلالی مقاوم بوده و تکیه‌گاه و پی مناسبی برای سازه‌ها هستند.

تذکر

سنگ‌های کربناتی، شیست و سنگ‌گچ برای پی و تکیه‌گاه سازه‌ها نامناسب‌اند.

۶۸۳ ۴

سنگ‌های گچ، نمک و کربناتی به علت انحلال‌پذیری در آب به مرور زمان در آن‌ها حفرات انحلالی پدید می‌آیند و اصطلاحاً کارستی می‌شوند ولی **شیل** غیرقابل حل در آب است.

۶۸۴ ۴

شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که **سطح لایه با سطح افق می‌سازد.**

۶۸۵ ۴

امتداد لایه عبارت است از **محل برخورد سطح لایه با سطح افق** و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

۶۸۶ ۱

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور **نمونه‌برداری از خاک و سنگ** پی سازه‌ها، گمانه حفر می‌شود و مغار جهت ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، **ذخیرهٔ نفت** و یا موارد دیگر استفاده می‌شود.

۶۸۷ ۱

جهت انتقال آب از فضای زیرزمینی **تونل** و کانال‌های طویل و عمیق در سطح زمین (**ترانشه**) حفر می‌شود، استفاده می‌گردد.

تذکر

از مُغار جهت ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو و ذخیرهٔ نفت استفاده می‌شود و گابیون به دیوارهای سنگی با تورهای سیمی جهت پایدارکردن دامنه‌ها گفته می‌شود.

۶۸۸ ۲

ترانشه به فرورفتگی‌های مصنوعی یا طبیعی سطح زمین می‌گویند که طویل و عمیق است و برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده‌سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و ... احداث می‌شود.

۶۸۹ ۳

امروزه برای **جلوگیری از حرکات دامنه‌ای** و پایدار کردن دامنه‌ها اقداماتی چون دیوار حائل، دیوار حائل گابیونی (تور سنگی)، زهکشی برای تخلیهٔ آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی صورت می‌گیرد.