

گزیده



مؤسسه آموزشی فرهنگی

پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۲

(نوبت اول - دی ماه ۱۴۰۱)

گروه آزمایشی علوم تجربی

(داخل کشور)

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

موارد «الف و ب» درست هستند و نوعی واکنش کاهشی محسوب می‌شوند. موارد «ج و د» واکنش اکسایشی محسوب می‌شوند. بررسی موارد:

الف) در تخمیر لاکتیکی، اتانال با گرفتن الکترون از NADH کاهش یافته و به اتانول تبدیل می‌شود. گیاهان هم تخمیر الکلی و هم تخمیر لاکتیکی می‌توانند انجام دهند.

ب) در تخمیر لاکتیکی پیرووات با گرفتن الکترون از NADH کاهش یافته و به لاکتات تبدیل می‌شود.

ج) در واکنش اکسایش پیرووات، پیرووات با از دست دادن الکترون به بنیان استیل تبدیل می‌شود.

د) در چرخه کربس مولکول پنج کربنی با از دست دادن CO_2 و الکترون به مولکول چهار کربنی تبدیل می‌شود، بنابراین واکنش اکسایشی

رخ می‌دهد. برخی سیانوباکتری‌ها تنفس هوازی انجام می‌دهند و برخی دیگر تنفس بی‌هوازی. در مورد «ج و د» الکترون‌ها به NAD^+

می‌رسند و آن را به NADH تبدیل می‌کنند.

۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷ و فصل‌های ۱، ۲ و ۶ زیست‌شناسی ۳

انواعی از باکتری‌ها در معادن و اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند. پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) دارای یک فام‌تن اصلی بوده که حلقوی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد. باکتری گوگردی از هیدروژن سولفید به‌عنوان منبع تأمین الکترون استفاده می‌کند. باکتری‌های گوگردی فتوسنتز می‌کنند و CO_2 را جذب می‌کنند، اما باکتری‌ها در ژن خود فاقد اگزون و اینترون (بیانه و میانه) هستند. این ویژگی در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند. عوامل رونویسی پروتئین‌هایی هستند که در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شوند و در باکتری‌ها وجود ندارند.

گزینه ۴: قارچ‌های پرسلولی پیکر رشته‌ای دارند. در قارچ ریشه‌ای بخشی از رشته‌های قارچ به درون ریشه گیاه نهان‌دانه وارد می‌شود. قارچ‌ها یوکاریوت هستند و سه نوع رنابسپاراز دارند.

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳ و فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

ورزشکار دوی استقامت تارهای ماهیچه کند بیشتری دارد و وزنه‌بردار حرفه‌ای تارهای ماهیچه تند بیشتری دارد. در حرکات استقامتی سرعت انقباض کند است، اما در حرکات سریع، سرعت انقباض سریع است. در حرکات سریع کلسیم با سرعت به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تارهای کند بیشتر هوازی هستند، بنابراین اکسیژن بیشتری نیاز دارند و شبکه مویرگی وسیع‌تری در اطراف خود نیاز دارند.

گزینه ۲: مولکول زیستی آهن‌دار موجود در ماهیچه، میوگلوبین است. در یاخته‌های ماهیچه‌ای کند میوگلوبین بیشتری وجود دارد.

گزینه ۴: تارهای کند بیشتر هوازی هستند و میتوکندری بیشتری دارند، بنابراین زنجیره انتقال الکترون و آنزیم‌های لازم برای این زنجیره را بیشتر دارند.

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸ و فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

اگر درون‌دانه BAA باشد، یاخته دوهسته‌ای AA و تخم‌زا A خواهد بود، بنابراین اسپرم B خواهد بود. لپه از رشد یاخته تخم اصلی به‌وجود می‌آید. تخم اصلی از لقاح تخم‌زا و اسپرم به‌وجود می‌آید. بنابراین لپه AB خواهد بود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اگر درون‌دانه BAA باشد، تخم‌زا A و اسپرم B است، پس فرمول لپه BA خواهد بود.

گزینه ۳: اگر درون‌دانه BBA باشد، تخم‌زا B و اسپرم A است و فرمول لپه BA خواهد بود.

گزینه ۴: اگر درون‌دانه BBB باشد، تخم‌زا B و اسپرم B است و لپه BB خواهد بود.

۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

رفتار ذکر شده در صورت سؤال یک رفتار حل مسئله است که موارد «ج و د» درست هستند، زیرا رفتار حل مسئله نوعی رفتار یادگیری است که به سازگار شدن جانور با محیط می‌انجامد و توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است. در رفتار حل مسئله از تجربه‌های قبلی برای حل مسئله‌ای که با آن روبه‌رو است، استفاده می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) حل مسئله یک پاسخ غریزی نیست.

ب) این جمله درباره شرطی شدن فعال می‌باشد، نه حل مسئله

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

بر اساس متن کتاب درسی دوازدهم صفحه ۹۳، مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژن از طریق مهندسی ژنتیک شامل: (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 محیط‌زیست (۶) تکثیر و کشت گیاه تراژن با رعایت اصول ایمنی زیستی بین مرحله چهارم و ششم منظور مرحله پنجم است که گزینه ۴ به مرحله پنجم اشاره می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرحله چهارم است. گزینه ۲: مرحله چهارم است. گزینه ۳: مرحله سوم است.

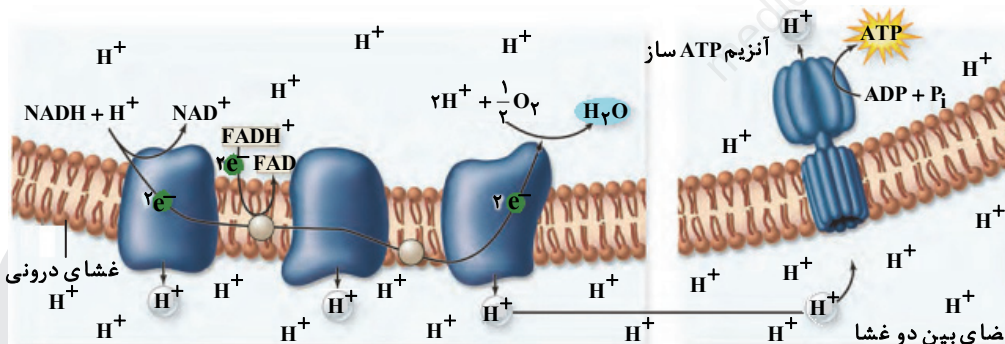
۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

منظور صورت سؤال رنا است. برای رونویسی فقط آنزیم رنابسپاراز لازم است. در یاخته رنای در حال ساخت به‌تدریج از رشته الگو جدا می‌شود و فرایند رونویسی شامل سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان است. رشته‌های رنای تولید شده در یاخته حلقوی نیستند و دارای دو انتهای متفاوت هستند.

۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵



طبق شکل کتاب، منظور سؤال پروتئین کوچکی است که بین پمپ اول و پمپ دوم قرار دارد. این پروتئین سرتاسری نیست و الکترون‌ها را که از پمپ اول دریافت کرده (به‌طور غیرمستقیم از NADH) و یا الکترون‌هایی که از $FADH_2$ مستقیماً دریافت کرده را به پمپ دوم منتقل می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پمپ‌ها این عمل را انجام می‌دهند.

گزینه ۲: پمپ سوم این عمل را انجام می‌دهد.

گزینه ۴: یون سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به O_2 را مهار می‌کند و باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. بنابراین بر روی پمپ سوم اثر می‌گذارد.

۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

لایه‌های میانی قلب، ضخیم‌ترین لایه قلب است که «ماهیچه قلب» نیز نامیده می‌شود. این لایه بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها بافت پیوندی متمرکز قرار دارد.

موارد «الف، ب و ج» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) همه یاخته‌های بدن برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند. همه یاخته‌های قلب برای هورمون انسولین نیز گیرنده دارند.

(ب) بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلب (شبکه هادی) برای تحریک خودبه‌خودی اختصاصی شده‌اند.

(ج) طبق جمله کتاب که ذکر کرده؛ یاخته‌های شبکه هادی قلب با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند و پیام الکتریکی به‌سرعت در همه قلب گسترش می‌یابد. این عبارت سؤال درست است.

(د) بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳ و ۵ و زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۱ و ۷ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

طبق فصل ۸ دوازدهم پرندگان و لاک‌پشت با استفاده از میدان مغناطیسی زمین موقعیت خود را احساس و جهت‌یابی می‌کند. هر دو گروه از این جانوران لقاح داخلی دارند. هر جاندار که لقاح داخلی دارد، نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این عبارت درباره پرندگان می‌تواند درست باشد، اما خزندگان کیسه‌های هوادار ندارند و چون در صورت سؤال ذکر شده انواعی از ...، بنابراین گزینه ۱ نادرست است.

گزینه ۳: در مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است. این عبارت درباره خزندگان صادق نیست.

گزینه ۴: این عبارت درباره دوزیستان صادق است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

گیاه کدوی مطرح شده در فصل ۸ کتاب یازدهم دارای گل‌های تک‌جنسی است. همه گل‌ها دارای سه حلقه هستند. در گل‌های تک‌جنسی یا حلقه سوم مشاهده می‌شود یا حلقه چهارم گل. یعنی یا پرچم دارند و یا مادگی و هر دو کنار هم دیده نمی‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق این شکل کتاب گل‌های نر و گل‌های ماده هر دو گلبرگ‌های پیوسته به هم دارند. گلبرگ‌ها در حلقه دوم قرار دارد.
گزینه ۳: منظور گل ماده است که تخمدان آن به صورت گوشتی و آبدار می‌شود.
گزینه ۴: منظور گل‌های نر است که کیسه گرده بالاترین بخش گل است و حاوی دانه‌های گرده رسیده است که دارای منفذ می‌باشد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴ و ۵

در نزدیکی حنجره غده تیروئید و غده‌های پاراتیروئید قرار دارند. ترشحات هر دو غدد بر روی تعادل کلسیم خون تأثیر می‌گذارد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

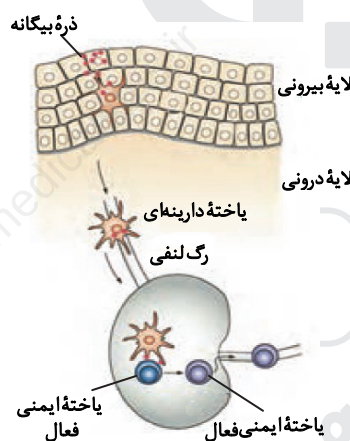
گزینه ۲: غده تیموس در ناحیه نای قرار دارد که در دوران نوزادی و کودکی بیش از سایر دوران‌ها فعالیت می‌کند. توجه کنید تیموس یک غده است، نه غدد درون‌ریز. غده تیروئید و غدد پاراتیروئید زیر حنجره و ابتدای نای قرار دارند، اما آن‌ها همیشه فعالیت یکسان دارند.
گزینه ۳: غده فوق کلیه بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد و باعث افزایش فشار خون می‌شود.
گزینه ۴: فقط غده هیپوفیز درون استخوان کف جمجمه مستقر است. این جمله درباره غده اپی‌فیز و تالاموس صادق نیست.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:



الف) چابک‌ترین یاخته‌های شرکت‌کننده در فرایند التهاب، نوتروفیل‌ها هستند که هسته چندقسمتی دارند، اما آن‌ها بیگانه‌خوار هستند، نه درشت‌خوار. (درشت‌خوارها همان ماکروفاژها هستند).

ب) یاخته‌های ایمنی ابتدا به صورت غیرفعال تولید می‌شوند، اما با شناسایی پادگن فعال می‌شوند. طبق این شکل یاخته دارینه‌ای قسمت‌های از میکروب را در سطح خود قرار داده و به گره‌های لنفی وارد شده و آن را به یاخته ایمنی غیرفعال ارائه می‌کند.

ج) بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های حاصل از پاسخ ایمنی اولیه، یاخته‌های پلاسموسیت هستند که طبق شکل کتاب در صفحه ۷۲ هسته‌ای کناری دارند و برای آنکه بتوانند پادتن ساخته و ترشح کنند، شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارند. (این عبارت درست است)

د) یاخته‌کننده طبیعی نوعی لنفوسیت است که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، بنابراین نمی‌تواند به طور اختصاصی عامل غیرخودی را شناسایی کند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳ و ۴ و زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

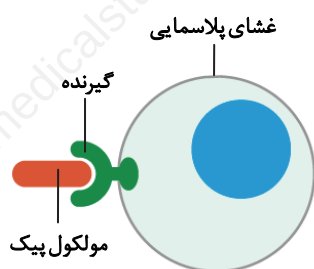
مولکول‌های پیام‌رسان می‌توانند ناقل‌های عصبی یا هورمون‌ها و یا سایر پیک‌های شیمیایی باشند. همه این مولکول‌ها به گیرنده مخصوص خود متصل می‌شوند. این گیرنده‌ها از جنس پروتئین هستند که با اتصال پیک‌ها به گیرنده‌ها، باعث تغییر گیرنده‌ها می‌شوند. ساختار سه‌بعدی آن پروتئین تغییر می‌کند و در ساختار سوم که برهم‌کنش‌های آب‌گریز وجود دارد، تغییر می‌کند و پس از آن فعالیت پروتئین تغییر می‌کند.

علت نادرستی گزینه‌ها:

گزینه ۲: پس از آنکه گیرنده تغییر کرد، پتانسیل غشاء می‌تواند تغییر کند، البته اگر پیک ناقل عصبی باشد.

گزینه ۳: ابتدا باید ساختار سه‌بعدی گیرنده تغییر کند، سپس فعالیت آن تغییر کند، بنابراین پس از گزینه ۱ رخ می‌دهد.

گزینه ۴: در نهایت باعث می‌شود که بیان ژن تغییر کند، البته اگر پیک ناقل عصبی باشد، این مورد در آن صدق نمی‌کند.



پیک از طریق اثر برگیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶

گیاه نعنا دولپه‌ای است که هم پارانشیم نرده‌ای دارد و هم پارانشیم اسفنجی. منظور از سؤال، مولکول NADPH است. در چرخه کربس تبدیل مولکول شش کربنی به پنج کربنی داریم و در آن مرحله مولکول NADH به وجود می‌آید. در فتوسنتز در چرخه کالوین مولکول NADPH مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بستره کلروپلاست مولکول NADPH به وجود می‌آید که برای تبدیل NADP^+ به NADPH یون‌های H^+ (پروتون) بستره استفاده می‌شود.

گزینه ۲: در غشای تیلاکوئید دو زنجیره انتقال الکترون وجود دارد که در انتهای زنجیره دوم مولکول NADPH تولید می‌شود.

گزینه ۴: NADPH از دو نوکلئوتید با باز آلی آدنین ساخته شده و الکترون‌های فتوسیستم I را دریافت می‌کند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۷ و ۶

سطحی‌ترین یاخته‌های برگ یک گیاه تک‌لپه‌ای همان یاخته‌های روپوست هستند که در مجاورت یاخته‌های نگهبان روزنه هستند. در ضمن این یاخته‌ها مجاور یاخته‌های میانبرگ هستند که این یاخته‌های میانبرگ اسفنجی؛ آب را که از آوند چوب خارج شده و CO_2 را که از روزنه وارد شده به روش انتشار جذب می‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در برگ آوندهای چوب هم وجود دارند که یاخته‌های مرده هستند و سیتوپلاسم ندارند، بنابراین پروتئین‌سازی ندارند. (در ضمن یاخته‌های فیبر در اطراف دسته‌های آوندی هم مرده هستند). دقت شود در صورت سؤال کلمه «همه» به کار برده شده است.

گزینه ۲: فراوان‌ترین یاخته‌های برگ گیاه تک‌لپه، پارانشیم اسفنجی است که فضای بین یاخته‌ای زیادی دارد.

گزینه ۴: یاخته‌های مرده مثل فیبر و آوندهای چوب نمی‌توانند سوخت‌وساز داشته باشند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

منظور سؤال این است که تولیدمثل در گیاهان را در نظر نگیرد. فقط «ج» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) در اسبک‌ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنین نر منتقل می‌کند. (درست)

ب) در کرم‌های پهن با تقسیم میوز گامت‌های متفاوت تولید می‌شود که در بدن خود گامت‌های نر و ماده را لقاح می‌دهد. (هرما فرودیت) است. (درست)

ج) در گیاهان این اتفاق می‌تواند رخ بدهد که در صورت سؤال ذکر شده گیاهان را در نظر نگیرد. جانوران به غیر از زنبور نر، با تقسیم میوز گامت تولید می‌کنند. زنبور نر هاپلوئید است و با تقسیم میتوز گامت تولید می‌کند. (نادرست)

د) منظور زنبور عسل نر است که با تقسیم میتوز گامت تولید می‌کند و از این گامت‌ها برای تولید زنبور ماده استفاده می‌شود. (درست)

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۱ و زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۴ و ۷

زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک در مطالعات مولکولی نقش دارد و تشریح مقایسه‌ای همراه با زیست‌فناوری شواهدی مبنی بر تشخیص خویشاوندی گونه‌ها را ارائه می‌دهند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تغییر ماندگار در ماده وراثتی جهش است، اما هر نوع تغییری جهش محسوب نمی‌شود.

مثلاً کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن) تغییر است، اما جهش محسوب نمی‌شود.

گزینه ۲: زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم در پراکندگی جانوران مشابه هستند.

گزینه ۳: جمعیت افراد یک گونه که در زمان و مکان خاصی زندگی می‌کنند را شامل می‌شود، بنابراین زمان و مکان نیز باید مدنظر قرار گیرد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

در فعالیت زامه‌ها: علاوه بر هورمون تستوسترون که زامه‌زایی را تحریک می‌کند، یاخته‌های سرتولی نیز با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. هورمون تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شود و از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های دستگاه تولیدمثل مرد که با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را سبب می‌شوند؛ یاخته‌های سرتولی و یاخته‌های بینابینی هستند که فقط یاخته‌های سرتولی داخل لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند.

گزینه ۳: یاخته‌های سرتولی و یاخته‌های وزیکول سمینال در تأمین انرژی زامه‌ها نقش دارند، اما فقط یاخته‌های سرتولی مستقیماً تحت تأثیر هورمون FSH از غده هیپوفیز قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: غده پروستات و غده پیازی میزراهی ترشحات خود را وارد می‌زراه می‌کنند، اما فقط پروستات در مجاورت مثانه قرار دارد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

CO_2 تولید شده در یاخته‌های انسان با آب واکنش می‌دهد و یون بی‌کربنات و H^+ تولید می‌کند که در تنظیم PH مؤثرند. (CO_2 در کبد با آمونیاک ترکیب شده و اوره تولید می‌کند، اما در تنظیم PH نقشی ندارد.) همه یاخته‌های بدن گلیکولیز انجام می‌دهند. در گلیکولیز فقط در سطح پیش‌ماده ATP ساخته می‌شود. مثلاً گویچه‌های قرمز، میتوکندری ندارند و زنجیره انتقال الکترون ندارند. در عضلات هم گاهی تخمیر لاکتیکی رخ می‌دهد و یا اسید چرب مصرف می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور در آخرین مرحله گلیکولیز است، گلیکولیز در تمام یاخته‌ها رخ می‌دهد.

گزینه ۲: منظور ADP و فروکتوز فسفات است. همه یاخته‌ها گلیکولیز انجام می‌دهند.

گزینه ۴: همه یاخته‌ها چه تنفس هوازی انجام بدهند، چه تنفس بی‌هوازی الکترون را از حاملین الکترون دریافت می‌کنند و آنزیم‌های لازم برای این کار را نیز دارند. پس تمام یاخته‌ها قادرند که NADH را اکسایش کنند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۳ و ۴

منظور سؤال درباره بیماری‌های مغلوب وابسته به X و غیروابسته به X (اتوزومی) است. دقت کنید در گزینه‌ها باید در مورد هر دو نوع بیماری صادق باشد.

موارد «ب و د» در مورد هر دو نوع بیماری صادق است.

بررسی موارد:

(الف) در مورد بیماری‌های نهفته مستقل از جنس درست است، اما درباره بیماری وابسته به X نادرست است. دختر بیمار وابسته به X حتماً پدرش بیمار است.

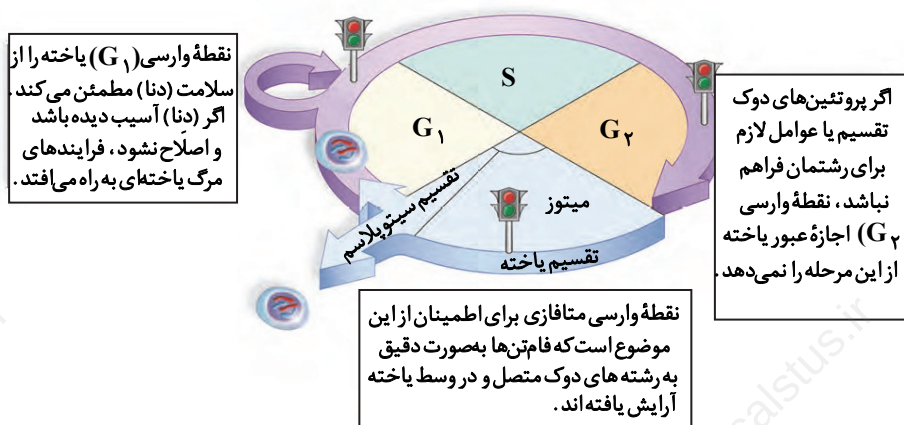
(ب) در مورد هر دو نوع بیماری صادق است. مثلاً پدر aa مادر AA و یا Aa دختر می‌تواند Aa باشد و سالم است. در بیماری وابسته به جنس X پدر X^hY و مادر X^HX^H باشد یا ناقل باشد، دختر سالم X^HX^h خواهند داشت.

(ج) در مورد بیماری مستقل از جنس می‌تواند صادق باشد. اما در بیماری وابسته به جنس X اگر مادر بیمار باشد، پسرش نیز بیمار خواهد بود.

(د) در مورد هر دو بیماری صادق است. پدر aa و مادر Aa باشد، پسر aa و بیمار خواهد بود و در بیماری وابسته به جنس X اگر پدر X^hY باشد و مادر X^HX^H و یا ناقل باشد، می‌تواند پسر X^hY و سالم باشد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶



همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، نقطه واریسی دوم در اواسط G_2 و نقطه واریسی سوم در متافاز تشکیل می‌شود. در فاصله بین این دو یعنی اواخر G_2 و پروفاز و پرومتافاز رشته‌های دوک در پروفاز تشکیل می‌شود و در پرومتافاز طولی شده و طبق شکل کتاب بعضی از آن‌ها هم‌پوشانی دارند، یعنی از کنار هم می‌گذرانند. اما برخی هنوز به هم نرسیده‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مرحله مربوط به پایان تلوفاز و شروع تقسیم سیتوپلازم است که بعد از نقطه واریسی سوم است.

گزینه ۲: این مرحله مربوط به مرحله S می‌شود که قبل از نقطه واریسی دوم واریسی است.

گزینه ۳: تجزیه پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر مربوط به مرحله آنافاز است که بعد از نقطه واریسی سوم قرار دارد.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

دم‌عصایی نگهبان زاده‌ای ندارد، اما رفتار دگرخواهی دارد که نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهد. خویشاوندان آن‌ها که دارای ژن‌های مشترکی هستند، زادآوری کرده و آن ژن‌ها را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در دم‌عصایی نگهبان که رفتار دگرخواهانه دارد، چون در معرض شکار قرار می‌گیرد، حیات خود جانور در معرض خطر قرار می‌گیرد. اما خفاش خون‌آشام کمی از خون خورده شده را برمی‌گرداند و حیاتش در معرض خطر نیست.

گزینه ۳: رفتار دگرخواهی بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

گزینه ۴: یکی از ویژگی‌های رفتار دگرخواهی این است که باعث می‌شود، شانس بقای افراد دیگر در گروه بالا برود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

موارد «ب و د» جمله را به‌درستی کامل می‌کنند.

اگر تنظیم بیان ژن باعث شود که یک ژن غیرفعال شود، در نتیجه از ژن استفاده نمی‌شود. اگر جهش باعث شود که گیرنده تولید نشود، در نتیجه گیرنده‌های سطحی کاهش می‌یابند و ممکن است در اثر جهش یک یاخته سرطانی شود و از هر سه نقطه واریسی عبور کند.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) جهش ممکن است باعث شود، رونویسی و ترجمه از ژن افزایش یابد و ممکن است کاهش یابد. کلمه «به‌طور حتم» باعث شده این عبارت نادرست باشد.

ج) ممکن است باعث مرگ یاخته‌ای شوند، نه به‌طور حتم.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳ و ۵ و زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۱، ۲ و ۵

این جمله دربارهٔ مگس سرکه در کتاب در فصل ایمنی گفته شده است. مگس سرکه نوعی حشره است و در حشرات مغز از چندین گره به‌هم جوش خورده تشکیل شده است. مغز جانوران در شناسایی و پردازش اطلاعات مربوط به انواع مولکول‌ها نقش دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: حشرات سامانهٔ دفعی لوله‌های مالپیگی دارند که به روده متصل است و مواد دفعی را به روده وارد می‌کنند و به‌طور حتم مستقیم از بدن خارج نمی‌کنند.

گزینه ۳: حشرات تنفس نایبسی دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایبیس‌ها قرار دارند. (نایبیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند).

گزینه ۴: حشرات چشم مرکب دارند که هر واحد بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند. تصویر موزائیکی در دستگاه عصبی جانور ایجاد می‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۱ و ۴

در بدن انسان اندام‌هایی مانند بیضه، مثانه، کیسه‌های حبابکی، کیسهٔ صفرا و... وجود دارند که کیسه‌مانند هستند و اندام‌هایی مانند شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، دستگاه گلزی، ریزکیسه و کافنده‌تن هم کیسه‌مانند هستند. در همهٔ این ساختارها ترکیبات آلی یافت می‌شوند که در دنیای غیرزنده یافت نمی‌شود، مانند مولکول‌های زیستی.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دربارهٔ اندام‌ها صدق نمی‌کند.

گزینه ۲: دربارهٔ اندام‌ها درست نیست، اما در مورد اندام‌های کیسه‌مانند می‌تواند درست باشد.

گزینه ۴: دربارهٔ اندام‌ها درست است، اما اندام‌ها نه.

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

منظور سؤال، انتخاب طبیعی است. انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را انتخاب می‌کند و با حذف افرادی که سازگار نیستند باعث کاهش گوناگونی می‌شود. انتخاب طبیعی، تنوع را کم می‌کند و فراوانی دگره‌های مطلوب را افزایش و فراوانی دگره‌های نامطلوب را کاهش می‌دهد. اما نوترکیبی باعث می‌شود که گوناگونی در جمعیت‌ها تداوم یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: انتخاب طبیعی بر جمعیت مؤثر است؛ نه بر فرد! به همین دلیل باعث تغییر رخ‌نمود فرد نمی‌شود، اما بعضی جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود گذاشته و خود را در فرد نشان می‌دهند.

گزینه ۳: در بروز گونه‌زایی انتخاب طبیعی و رانش دگره‌ای و نوترکیبی نقش دارند.

گزینه ۴: آمیزش تصادفی باعث می‌شود که تعادل در جمعیت برقرار باشد و فراوانی نسبی دگره‌ها ثابت بماند، اما انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در هر دو نوع تنظیم رونویسی رنابسپاراز بعد از آنکه از راه‌انداز عبور کرد، دو رشته دنا را از هم باز کرده و رونویسی را انجام می‌دهد. دقت کنید در تنظیم منفی رونویسی با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز رونویسی آغاز شده، ولی به‌خاطر تنظیم بیان ژن هنگام رونویسی که صورت می‌گیرد، متوقف شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد تنظیم منفی صادق نیست، چون مجاور ژن اپراتور قرار دارد که توسط پروتئین مهارکننده شناسایی شده و متصل شده است.

گزینه ۲: پیرایش در یاخته‌های یوکاریوت صورت می‌گیرد و رنایی که نتیجه رونویسی از دنا است، مستقیماً می‌تواند ترجمه شود.

گزینه ۳: در مورد تنظیم منفی درست نیست، زیرا وقتی پروتئین مهارکننده به قند متصل می‌شود که از دنا جدا شده باشد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۲، ۴ و ۵

موارد «الف و ب» درست هستند.

شماره ۱: سرخرگ کلیه، ۲: سیاهرگ کلیه، ۳: سرخرگ آنورت و ۴: بزرگ سیاهرگ زیرین را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

(الف) سرخرگ آنورت نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تری دارد.

(ب) سرخرگ ورودی به کلیه در تشکیل کلافک نقش دارد.

(ج) محتویات بزرگ سیاهرگ زیرین وارد کبد نمی‌شود، بلکه وارد قلب می‌شود.

(د) سیاهرگ نسبت به سرخرگ میزان کربن‌دی‌اکسید بیشتری دارد.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

طبق این شکل کتاب درسی اسبک مغز در داخل لوب گیجگاهی قرار

دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخشی از دیواره بطن چهارم را مخچه، بصل‌النخاع و مغز

میانی می‌سازند.

گزینه ۲: هیپوتالاموس مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی است و

هیپوتالاموس در مجاورت بخش‌های دیگر سامانه کناره‌ای است.

گزینه ۴: مغز میانی شامل برجستگی‌های چهارگانه است و بخش‌هایی

که در فعالیت‌های مختلف مانند شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در مرحله آغاز و مرحله پایان تنها tRNA موجود در رناتن در جایگاه P قرار دارد که در مرحله پایان جایگاه A توسط عامل پایان ترجمه اشغال می‌شود. (دقت کنید که در صورت سؤال کلمه به‌طور حتم آورده شده است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله طویل شدن tRNA حامل یک آمینواسید وارد جایگاه A می‌شود، دقت کنید قبل از ورود tRNA به جایگاه A ریبوزوم جابه‌جا شده و tRNA فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج شده است، پس جایگاه E خالی است.

گزینه ۳: پیوند پپتیدی در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد و پس از ورود tRNA حامل آمینواسید به جایگاه A، پیوند بین tRNA و پلی‌پپتید در خانه P شکسته شده و پیوند پپتیدی بین پلی‌پپتید و آمینواسید در جایگاه A برقرار می‌شود. دقت کنید در طی این مراحل خانه E خالی است.

گزینه ۴: طبق توضیحات گزینه ۱ طی جابه‌جایی ریبوزوم خانه E خالی می‌شود و پس از آن جایگاه A توسط tRNA (طی مرحله ادامه) یا پروتئین (پایان) اشغال می‌شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

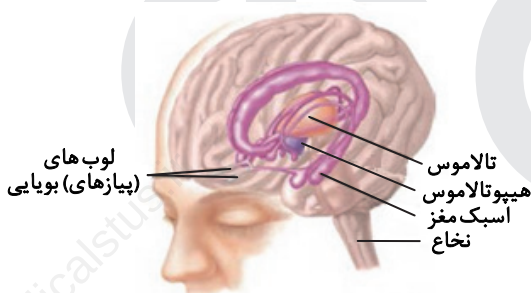
اگر تعداد ال‌های بارز و نهفته را در هر گزینه حساب کنیم، پاسخ را خواهیم یافت. در گزینه ۴ گفته شده ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد (به‌طور مثال AaBBcc) با ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد (مثلاً AaBbCC) هم‌رنگ هستند، چون هر دو چهار ال غالب و دو ال مغلوب دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به‌طور مثال ذرت اول AaBBcc و ذرت دوم AabbCC می‌تواند باشد که ذرت اول چهار ال بارز و ذرت دوم سه ال بارز دارد، پس شبیه هم نیستند.

گزینه ۲: ذرت اول AaBbCC و ذرت دوم AaBBcc است که ذرت اول چهار ال بارز و ذرت دوم پنج ال بارز دارد، پس شبیه هم نیستند.

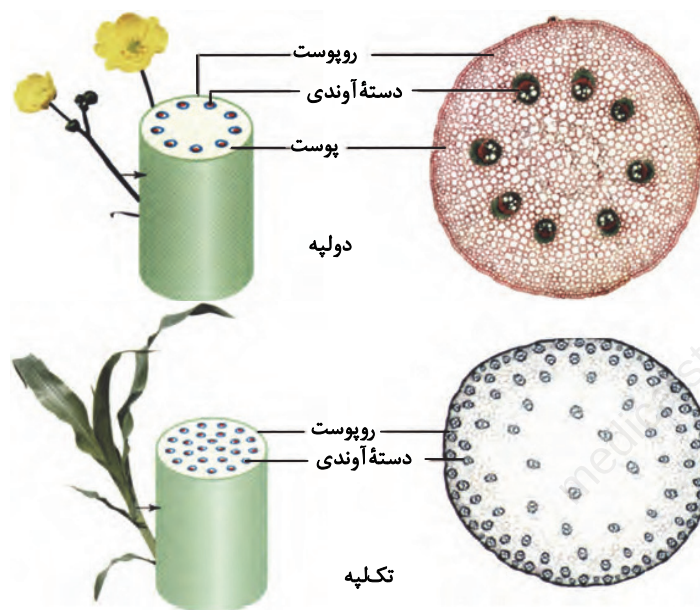
گزینه ۳: ذرت اول AaBbCc و ذرت دوم AaBBcc که ذرت اول چهار ال بارز و ذرت دوم دو ال بارز دارد، بنابراین شبیه هم نیستند.



۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۶ و ۷

رگبرگ‌های موازی در گیاهان تک‌لپه و رگبرگ‌های منشعب در گیاهان دولپه مشاهده می‌شود. فقط مورد «الف» درست است.



مطابق شکل در گیاهان تک‌لپه، پوست ساقه نازک‌تر از پوست ساقه در گیاهان دولپه است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(ب) گیاهان تک‌لپه فقط یک لپه دارند، بنابراین لفظ لپه‌ها درست نیست و دانه‌ای با لپه‌های بزرگ در گیاهان دولپه مشاهده می‌شود.

(ج) مطابق شکل تعداد دستجات آوندی در گیاهان تک‌لپه بسیار بیشتر از گیاهان دولپه است.

(د) فقط در گیاهان تک‌لپه سوبرین، دیواره پستی یاخته‌های درون پوست ریشه را می‌پوشاند و یاخته‌های نعلی‌شکل را به وجود می‌آورد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

گوچه‌های سفید توانایی تراگذاری دارند. در صورت سؤال گفته شده درباره گروهی از این یاخته‌ها؛ لنفوسیت‌های B قادر هستند پادتن تولید کنند و می‌توانند آنتی‌ژن‌های غیرفعال را شناسایی کنند. این آنتی‌ژن‌های غیرفعال توسط یاخته‌های دارینه‌ای به آن‌ها ارائه می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل صفحه ۷۳ کتاب یازدهم، گیرنده‌های آنتی‌ژن یک لنفوسیت می‌توانند به یک یاخته متصل شوند.

گزینه ۳: پرفورین باعث ایجاد منفذ در یاخته هدف می‌شود، اما پرفورین آنزیم نیست.

گزینه ۴: در محل التهاب هیستامین توسط ماستوسیت‌ها ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها بیگانه‌خوار هستند و در خون حضور ندارند، که بخواهند دیپدز انجام بدهند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۲ و ۴

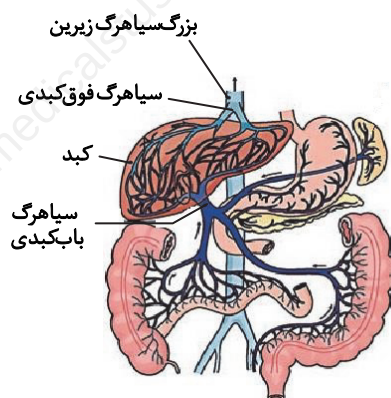
منظور صورت سؤال: معده، لوزالمعده، طحال، بخش چپ روده باریک و کولون پایین‌رو است. طبق شکل خون کولون پایین‌رو و معده به انشعاب سمت چپ سیاهرگ باب و خون روده باریک به انشعاب سمت راست سیاهرگ باب می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محل اتصال مجرای لنفی چپ و راست در وسط بدن و زیر کولون افقی قرار دارد. سیاهرگ خروجی از معده و لوزالمعده تقریباً در وسط بدن زیر پرده دیافراگم و کولون افقی با هم یکی می‌شوند.

گزینه ۲: سیاهرگ خروجی از طحال و معده در نزدیکی دوازدهه با هم یکی می‌شوند.

گزینه ۴: از مری تا مخرج شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارد که مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت می‌کنند که بدون دخالت مغز و نخاع است و خون خارج شده از آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود.



۳۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۱ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

فقط مورد «ج» درست است.

عبور مواد درست از عرض غشاء با فرایند درون‌بری و برون‌رانی همراه است که در هر دو تعداد مولکول‌های سازنده غشاء تغییر می‌کند. در برون‌رانی این تعداد زیاد می‌شود و در درون‌بری این تعداد کاهش می‌یابد.

بررسی سایر موارد:

الف) آب به روش اسمز از عرض غشاء عبور می‌کند. میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشاء با اختلاف غلظت یون‌های دوسوی غشاء رابطه مستقیم دارد.

ب) عبور یون‌ها (هیدروژن) برخلاف شیب غلظت از غشاء میتوکندری از انرژی انتقال الکترون تأمین می‌شود.

د) عبور مواد برخلاف شیب غلظت می‌تواند انتقال فعال باشد و یا درون‌بری و برون‌رانی باشد. در انتقال فعال پروتئین‌های غشایی تغییر می‌کند، اما در برون‌رانی و درون‌بری بدون تغییر پروتئین‌های غشایی است.

۳۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ فصل ۱

طبق این شکل رشته‌های کلاژن بافت پیوندی سست نسبت به

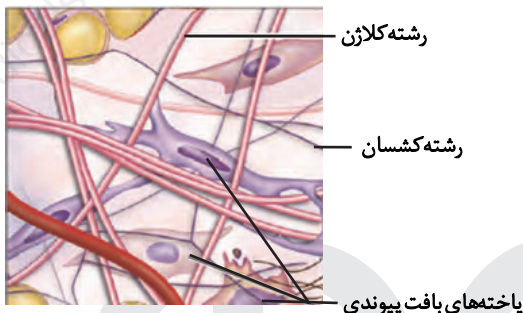
رشته‌های کشسان قطر بیشتری دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بافت پیوندی سست تراکم رشته‌های کلاژن همانند رشته‌های کشسان کم است.

گزینه ۳: هیچ‌کدام از رشته‌های کلاژن و کشسان به‌صورت موازی قرار نگرفته‌اند.

گزینه ۴: هر دو نوع رشته بافت پیوندی سست در مجاورت یاخته‌های سازنده بافت پیوندی سست قرار دارند.



۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

منظور سؤال یاخته‌های اووگونی، اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه است. پس از تولد یک نوزاد دختر به‌دلایل نامعلوم تعدادی از مام‌یاخته‌ها از بین می‌روند. پس هر یاخته‌ای که ساختار چهار فامینکی دارد، رشدونمو نمی‌کند. در دوران جنینی، یاخته‌های مام‌یاخته‌ها تا مرحله پروفاز ۱ پیش رفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته مام‌یاخته ثانویه توانایی تشکیل جدار لقاحی را دارد و پس از دوران بلوغ به‌وجود آمده است.

گزینه ۲: اووگونی و اووسیت اولیه (مام‌یاخته اولیه) دو مجموعه فام‌تن دارند و در دوران جنینی به‌وجود آمده‌اند.

گزینه ۳: مام‌یاخته اولیه و مام‌یاخته ثانویه دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند که در درون غدد جنسی به‌وجود آمده‌اند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

با توجه به این شکل استخوان گیجگاهی به آرواره پایین متصل است و لوب گیجگاهی مغز را دربرگرفته، نه لوب آهیانه.

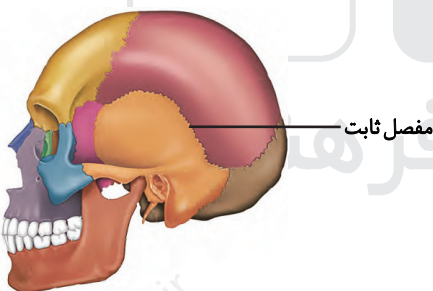
آرواره پایین با استخوان گونه نیز تماس دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: استخوان گونه که به آرواره متصل است با استخوان پیشانی نیز مفصل مشترک تشکیل داده است.

گزینه ۲: استخوان گیجگاهی که به آرواره پایین مفصل شده است با استخوان ناحیه پس‌سر نیز مفصل داده است.

گزینه ۴: استخوان گیجگاهی گوش درونی را دربرگرفته است.



۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

همه موارد درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در یاخته‌های گیاهی ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای صفحه یاخته‌ای پس از رسیدن به وسط یاخته با هم یکی شده و ساختار صفحه یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند که غشاء از غشای ریزکیسه‌ها و دیواره از پیش‌سازهای ریزکیسه‌ها تشکیل می‌شود.

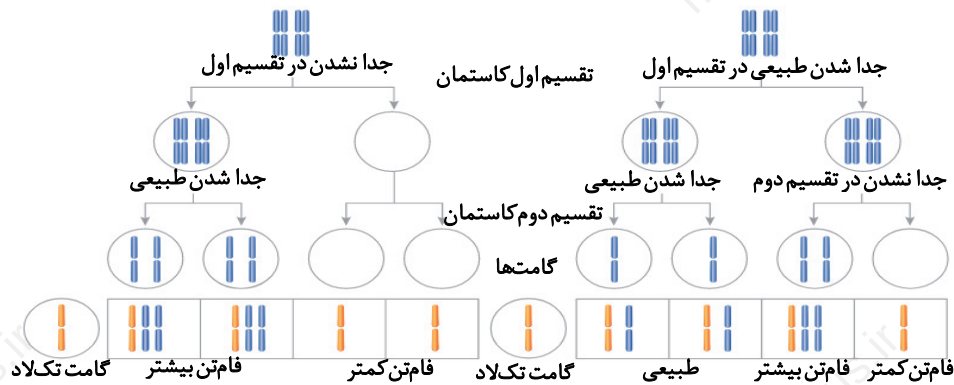
ب) آنزیم‌هایی که در شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته شده و با ریزکیسه به‌سمت دستگاه گلژی می‌روند، خود بسیار هستند و می‌توانند با تجزیه مونومر تولید کنند.

ج) هنگام ساخته شدن آنزیم در شبکه آندوپلاسمی زبر واکنش سنتز آبدی انجام می‌شود و وقتی ریزکیسه به‌سمت دستگاه گلژی رفته و با آن یکی شود، داخل دستگاه گلژی تغییر می‌کند و ممکن است واکنش سنتز آبدی یا آبکافت در آن رخ دهد.

د) در پی اتصال ریبوزوم به شبکه آندوپلاسمی زبر و ساخته شدن پروتئین توسط آن‌ها، پروتئین وارد شبکه آندوپلاسمی زبر می‌شود و سپس توسط ریزکیسه وارد دستگاه گلژی می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

۴۱- پاسخ: گزینه ۱



طبق شکل اگر یکی از یاخته‌ها در تقسیم دوم میوز جدا نشدن فام‌تن‌ها رخ دهد، چهار گامت ایجاد شده: یکی فاقد فام‌تن و دیگری همه فام‌تن‌ها و دو تا دیگر سالم هستند و اگر با گامت گیاه چهارلاد لقاح دهند، (گیاه چهارلاد گامت دولاد ایجاد می‌کند) یکی دولاد و دیگری چهارلاد و دوتای دیگر سه‌لاد خواهند بود.

گامت گامت

$$\circ \times 2n = 2n \rightarrow \text{کمترین فام‌تن}$$

$$2n \times 2n = 4n \rightarrow \text{بیشترین فام‌تن}$$

$$n \times 2n = 3n \rightarrow$$

$$n \times 2n = 3n \rightarrow$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، زاده‌هایی که کمترین فام‌تن را دارند، به اندازه زاده‌هایی است که بیشترین فام‌تن را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل درست است.

گزینه ۳: زاده‌های $2n$ فقط زیست هستند و زایا نیستند. $3n$ ها بیشتر از $4n$ ها هستند.گزینه ۴: یاخته تخم $2n$ از یک والد فام‌تن دریافت کرده و $3n$ ها و $4n$ از هر دو والد فام‌تن دریافت کرده است.

۴۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

جسم مژگانی مشیمیه را به عنبیه مرتبط می‌کند. جسم مژگانی باعث تغییر قطر عدسی می‌شود.

عدسی دارای خاصیت انعطاف‌پذیری است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: صلبیه سفید و محکم است که کره خارجی چشم را تشکیل می‌دهد و جسم مژگانی جزو لایه میانی چشم است.

گزینه ۳: عنبیه در تنظیم مقدار نور وارد شده به چشم نقش اصلی را دارد.

گزینه ۴: مایع جلوی عدسی زلالیه است، اما ماده پشت عدسی زجاجیه است و حالت زله‌ای دارد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. سرخرگ‌های کوچک نسبت به سرخرگ‌های بزرگ رشته‌های ارتجاعی کمتری دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها حلقه‌های ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون را تنظیم می‌کند، نه در ابتدای سرخرگ‌های کوچک. بنداره‌ها حلقه‌های ماهیچه‌ای هستند، نه حلقه‌های ماهیچه‌ای.

گزینه ۲: تعداد لایه‌ها در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها چه کوچک و چه بزرگ، سه تا است.

گزینه ۳: مقدار ماهیچه صاف در سرخرگ‌های کوچک بیشتر از سرخرگ‌های بزرگ است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

تنظیم‌کننده‌ای که مانع رویش دانه می‌شود، آبسزیک اسید است. آبسزیک اسید رشد گیاه را در شرایط نامساعد کاهش می‌دهد، اما باعث ریزش برگ‌ها نمی‌شود. گاز اتیلن در ریزش برگ‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون اکسین و جیبرلین باعث رشد طولی یاخته می‌شود و هر دو در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند.

گزینه ۲: هورمون جیبرلین باعث تولید و فعالیت آمیلاز دانه غلات می‌شود و بر ریشه‌زایی تأثیری ندارد.

گزینه ۳: هورمون اتیلن در رسیدگی میوه نقش دارد و نوعی هورمون مهارکننده رشد است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۲ و ۳

رباط‌ها و زردپی‌ها و کپسول‌های مفصلی به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند و جنس رباط و زردپی از نوع بافت پیوندی متراکم است. کپسول مفصلی از بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است و همه این موارد رشته‌های کلاژن فراوان دارند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گیرنده حس وضعیت در زردپی و کپسول پوشاننده مفصل قرار دارد.

گزینه ۳: مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف سطح اصطکاک میان استخوان‌ها را کاهش می‌دهند.

گزینه ۴: رباط و کپسول باعث نمی‌شوند که استخوان‌های درشت‌نی و ران به هم نزدیک شوند، بلکه این وظیفه عضلات است که با زردپی به استخوان‌ها متصل هستند و می‌توانند استخوان‌ها را حرکت دهند.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازه زمانی دلخواه با سرعت در وسط آن بازه زمانی برابر است. یعنی سرعت متوسط بین دو لحظه $t_1 = 4s$ و $t_2 = 6s$ با سرعت در لحظه $t = 5s$ برابر است. در این صورت داریم:

$$v_{av}(4s-6s) = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{54-64}{6-4} = \frac{-10}{2} = -5 \frac{m}{s}$$

$$v_{av}(4s-6s) = v_{t=5s} = -5 \frac{m}{s}$$

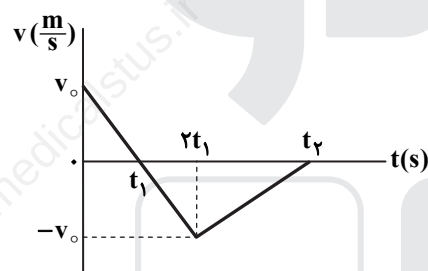
از طرفی سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت نیز با سرعت در لحظه $t = 5s$ برابر است. پس داریم:

$$v_{av}(0-10s) = v_{t=5s} = -5 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}(0-10s)| = 5 \frac{m}{s}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

در بازه ۰ تا $2t_1$ حرکت متحرک از نوع شتاب ثابت است و با توجه به صفر بودن سرعت در لحظه t_1 سرعت در لحظه‌های $t = 0$ و $2t_1$ برابر است.



$$\begin{cases} \text{در بازه } 0 \text{ تا } t_1: a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v_0 - v_0}{t_1 - 0} = -\frac{2v_0}{t_1} \\ \text{در بازه } t_1 \text{ تا } 2t_1: a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-v_0)}{2t_1 - t_1} = \frac{v_0}{t_1} \end{cases}$$

از صورت سؤال داریم:

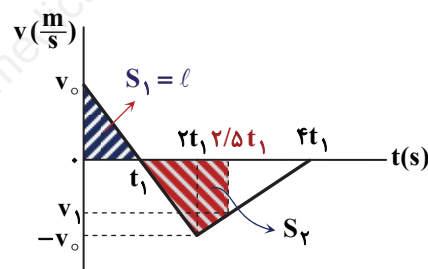
$$|a_1| = 2a_2 \Rightarrow \frac{v_0}{t_1} = 2 \frac{v_0}{t_2 - 2t_1} \Rightarrow t_2 - 2t_1 = 2t_1 \Rightarrow t_2 = 4t_1$$

اکنون با استفاده از نمودار سرعت-زمان می‌توان سرعت متوسط در بازه‌های زمانی دلخواه را به‌دست آورد:

$$t_1 \text{ تا } 0: s_{av} = \frac{\ell_1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} v_0 t_1}{t_1} = \frac{1}{2} v_0$$

برای مشخص کردن سطح S_2 لازم است سرعت در لحظه $2/5 t_1$ را بدانیم و از تشابه مثلث‌ها داریم:

$$\frac{v_1}{-v_0} = \frac{4t_1 - 2/5 t_1}{4t_1 - 2t_1} \Rightarrow v_1 = -\frac{3}{4} v_0$$



$$s'_{av} = \frac{\left(\frac{v_0 \times t_1}{2} \right) + \left(\frac{v_0 + \frac{3}{4} v_0}{2} \times \frac{1}{5} t_1 \right)}{2/5 t_1 - t_1}$$

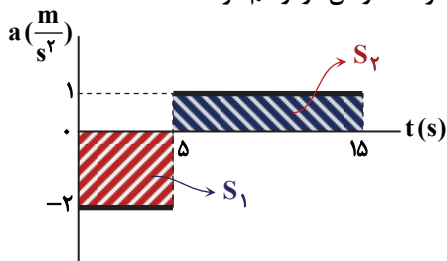
$$\Rightarrow s'_{av} = \frac{5}{8} v_0$$

$$\frac{s_{av}}{s'_{av}} = \frac{\frac{1}{2} v_0}{\frac{5}{8} v_0} = \frac{4}{5}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

سطح زیر نمودار شتاب- زمان با تغییرات سرعت برابر است به این صورت می توان نمودار «سرعت- زمان» را رسم کرد.

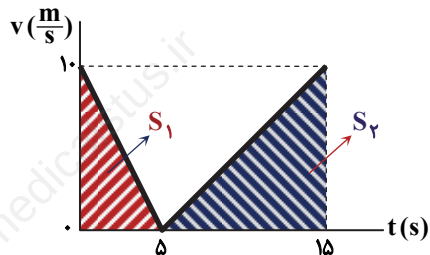


$$S_1 = \Delta v_1 = -10 \Rightarrow v_5 - v_0 = -10$$

$$\Rightarrow v_5 - 10 = -10 \Rightarrow v_5 = 0$$

$$S_2 = \Delta v_2 = 10 \Rightarrow v_{15} - v_5 = 10 \Rightarrow v_{15} = 10 \frac{m}{s}$$

با استفاده از مقادیر به دست آمده به راحتی می توان نمودار «سرعت- زمان» را رسم کرد.



نکته: مساحت سطح زیر نمودار «سرعت- زمان» با جابه جایی برابر است، در این صورت می توان نوشت:

$$S_1 = \Delta x = \frac{10 \times 5}{2} = 25 \text{ m}$$

$$x_5 - x_0 = 25 \Rightarrow x_5 - (-10) = 25 \Rightarrow x_5 = 15 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50 \text{ m} \Rightarrow x_{15} - x_5 = 50 \Rightarrow x_{15} - 15 = 50 \Rightarrow x_{15} = 65 \text{ m}$$

با استفاده از اطلاعات به دست آمده می توان مکان متحرک را در لحظات مختلف روی محور x مشخص کرد.



الف) از نمودار «سرعت- زمان» نتیجه می گیریم که بردار مکان جسم یک بار تغییر کرده است، اما علامت سرعت تغییر نکرده است. (مورد «الف» نادرست است.)

ب) با توجه به مثبت بودن سرعت، جهت حرکت جسم تغییر نکرده است؛ در این صورت مسافت و جابه جایی با هم برابر است. (مورد «ب» درست است.)

پ) شتاب متوسط در بازه ۰ تا ۱۵ s برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 - 10}{15 - 0} = 0$$

(بنابراین مورد «پ» درست است.)

ت) سرعت متوسط در مدت زمان نشان داده شده، برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{75}{15} = 5 \frac{m}{s}$$

(مورد «ت» نادرست است.)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg = 250 \text{ N}$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.4 \times 250 = 100 \text{ N}$$

اکنون نیروی وارد بر سطح را محاسبه می کنیم:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} = \sqrt{(250)^2 + (100)^2} = 50 \sqrt{5^2 + 2^2} \Rightarrow R = 50 \sqrt{29} \text{ N}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

از رابطه محاسبه شتاب گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین داریم:

$$\frac{g_h}{g_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{g_h}{9.8} = \left(\frac{6400}{6400 + 1600} \right)^2 \Rightarrow g_h = 6.222 \frac{m}{s^2}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

از رابطه $p = mv$ برای تکانه داریم:

$$p_{\max} = mv_{\max} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \pi = \frac{1}{10} v_{\max} \Rightarrow v_{\max} = 2\pi \times 10^{-2} \frac{m}{s}$$

از طرفی می‌دانیم انرژی مکانیکی نوسانگر با بیشینه انرژی جنبشی آن برابر است؛ بنابراین داریم:

$$E = K_{\max} = \frac{1}{2} mv_{\max}^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{10} \right) (2\pi \times 10^{-2})^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times 4\pi^2 \times 10^{-4} = 2\pi^2 \times 10^{-5} J = 20\pi^2 \mu J$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

نکته: طول پاره خط دو برابر دامنه نوسان است:

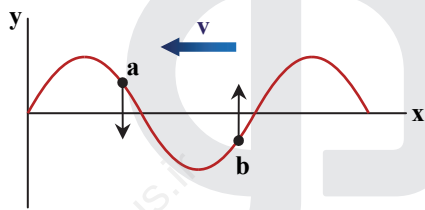
$$A = \frac{\lambda}{2} \text{ cm} = 4 \text{ cm}$$

با استفاده از رابطه محاسبه شتاب بر حسب مکان در حرکت نوسانی ساده داریم:

$$|a| = |-\omega^2 x| \Rightarrow \frac{\pi^2}{2} = \omega^2 \times \frac{2}{100} \Rightarrow \omega = \Delta \pi \frac{\text{rad}}{s}$$

تندی نوسانگر در لحظه عبور از وضع تعادل بیشینه است. پس داریم:

$$v_{\max} = A\omega = 4 \times 10^{-2} \times \Delta \pi = \frac{\pi}{5} \frac{m}{s}$$



۵۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

با توجه به اینکه انرژی جنبشی ذره a در حال افزایش است، نتیجه می‌گیریم ذره در حال حرکت به سمت وضع تعادل ($x = 0$) است. در این صورت می‌توان نتیجه گرفت موج در حال انتشار در جهت منفی محور x است. از طرفی ذره b رفتار ذره a را تکرار می‌کند؛ بنابراین ذره b نیز در حال حرکت به سمت وضع تعادل ($x = 0$) بوده و به دلیل قرار گرفتن در مکان‌های منفی، شتاب آن در جهت مثبت محور y و در حال کاهش است.

۵۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

با توجه به رابطه محاسبه تراز شدت صوت می‌توان نوشت:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log (2\sqrt{10} \times 10^5) \Rightarrow \beta = 10 (\log 2 + \log \sqrt{10} + \log 10^5) \Rightarrow \beta = 10 (0.3 + 0.5 + 5) \Rightarrow \beta = 58 \text{ dB}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۴)

از رابطه محاسبه طول موج تابشی داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{\lambda = \frac{c}{f}} f = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

در یک رشته معین؛ اولین و دومین خطوط طیف برابر هستند با:

$$\begin{cases} n_1 = n' + 1 \\ n_2 = n' + 2 \end{cases}$$

با توجه به اختلاف بسامد داده شده داریم:

$$\begin{cases} f_1 = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+1)^2} \right) \\ f_2 = Rc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+2)^2} \right) \end{cases} \Rightarrow f_2 - f_1 = Rc \left(\frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+1)^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{35}{24} \times 10^{14} = \frac{1}{100} \times \frac{1}{10^{-9}} \times 3 \times 10^8 \left(\frac{1}{(n'+1)^2} - \frac{1}{(n'+2)^2} \right) \Rightarrow \frac{7}{144} = \frac{1}{(n'+1)^2} - \frac{1}{(n'+2)^2}$$

با بررسی گزینه‌ها تنها $n' = 2$ در معادله بالا صدق می‌کند و رشته بالمر است.

$$\frac{7}{144} = \frac{1}{9} - \frac{1}{16}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

حالت پایه $n' = 1$ است و چهارمین حالت برانگیخته $n = 4 + 1$ است.

اکنون از رابطه محاسبه انرژی الکترون داریم:

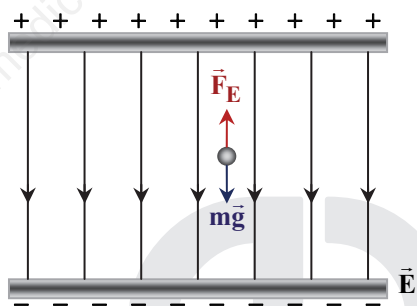
$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = -\frac{13/6}{1} \text{ eV} \\ E_4 = -\frac{13/6}{16} \text{ eV} \end{cases} \Rightarrow hf = |E_1 - E_4| \Rightarrow 4 \times 10^{-15} f = 13/6 - \frac{13/6}{16}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-15} f = 13/6 \left(\frac{16-1}{16} \right) \Rightarrow f = 3/264 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

ذره در میدان الکتریکی، ساکن است. پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر می‌باشد. نیروی وزن روبه پایین بر ذره وارد می‌شود، در نتیجه نیروی میدان الکتریکی روبه بالا بر آن اثر می‌کند. میدان به سمت پایین و نیروی حاصل از آن به سمت بالاست، در نتیجه بار ذره منفی است.



برآیند نیروهای وارد بر ذره صفر است، پس:

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \xrightarrow[m = 5 \times 10^{-3} \text{ kg}]{E = 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}} 10^4 |q| = 5 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-6} \text{ C} = 5 \mu\text{C} \xrightarrow{q < 0} q = -5 \mu\text{C}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

ابتدا جهت و اندازه برآیند نیروهای حاصل از دو بار q_1 و q_3 بر بار q_4 را به دست می‌آوریم:

$$q_1 = 10 \mu\text{C}, q_2 = 2 \mu\text{C}, q_3 = 10 \mu\text{C}, q_4 = 2 \mu\text{C}$$

Diagram shows three charges q_1, q_2, q_3 at the vertices of a right triangle with legs of 3 cm. Charge q_4 is at the right angle vertex. Distances $r_{14} = r_{34} = 3\sqrt{2}$ cm.

$$F_{14} = F_{34} = k \frac{|q_1 q_4|}{r_{14}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 2 \times 10^{-12}}{(3\sqrt{2})^2} = 1 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{34,14} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ N}$$

اکنون نیروی بار q_2 به q_4 را حساب می‌کنیم:

$$F_T = F_{24} - F_{14,34} \Rightarrow 2 - \sqrt{2} = F_{24} - \sqrt{2} \Rightarrow F_{24} = 2 \text{ N}$$

در این مرحله به کمک رابطه قانون کولن اندازه بار q_2 را به دست می‌آوریم:

$$F_{24} = k \frac{|q_2 q_4|}{r_{24}^2} \xrightarrow[r_{24} = 3 \text{ m}]{|q_4| = 2 \times 10^{-6} \text{ C}} 2 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2| \times 2 \times 10^{-6}}{9} \Rightarrow |q_2| = 10^{-5} \text{ C} = 10 \mu\text{C}$$

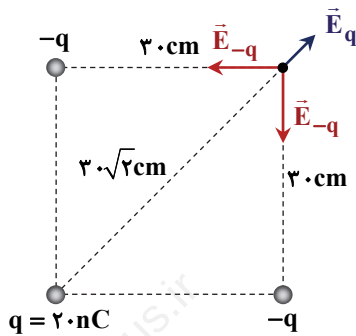
نیروی میان بارهای q_2 و q_4 به شکل جاذبه است و بار q_4 مثبت می‌باشد، در نتیجه:

$$q_2 < 0 \xrightarrow{|q_2| = 10 \mu\text{C}} q_2 = -10 \mu\text{C}$$

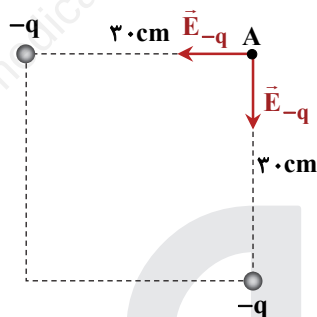
۵۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

ابتدا جهت و اندازه میدان برایند را برحسب E_q و E_{-q} برای هر دو حالت می نویسیم:



$$E_T = E_{-q}\sqrt{2} - E_q$$



$$E'_T = E_{-q}\sqrt{2}$$

حالا اختلاف دو میدان را حساب می کنیم:

$$\Delta E = E'_T - E_T = E_{-q}\sqrt{2} - E_{-q}\sqrt{2} + E_q = E_q$$

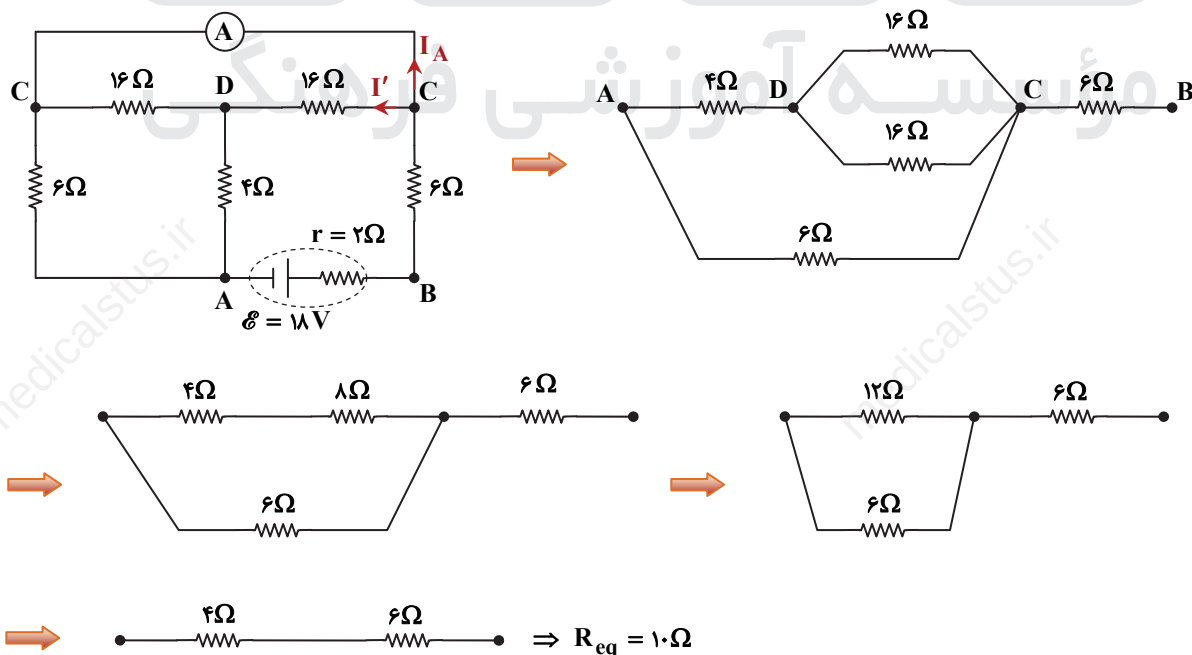
$$\Delta E = E_q = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{0.09 \times 2} = 100 \frac{N}{C}$$

علامت مثبت نشان دهنده افزایش میدان برایند است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

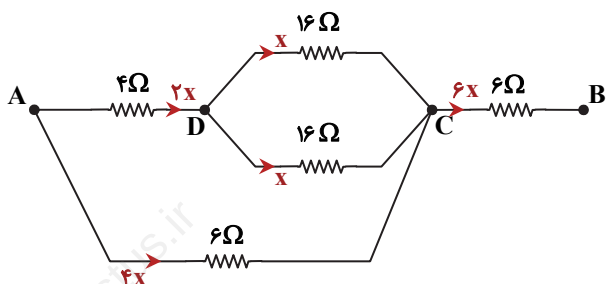
ابتدا به کمک نقطه گذاری، مدار را ساده کرده و مقاومت معادل را می یابیم (دقت کنید که آمپرسنج آرمانی همانند سیم، با جریان برخورد می کند):



اکنون جریان شاخه اصلی مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{18}{10 + 2} = 1.5 \text{ A}$$

در این مرحله، جریان گذرنده از مقاومت 16Ω را به دست می‌آوریم. اگر این جریان را x بنامیم، مطابق شکل داریم:



$$I = 6x \xrightarrow{I=1.5 \text{ A}} x = 0.25 \text{ A}$$

اکنون با داشتن جریان اصلی و جریان عبوری از مقاومت 16Ω ، جریان گذرنده از آمپرسنج را به دست می‌آوریم:

$$I = I' + I_A \xrightarrow{\substack{I'=0.25 \text{ A} \\ I=1.5 \text{ A}}} I_A = 1.5 - 0.25 \Rightarrow 1.25 \text{ A}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا جریان گذرنده از مقاومت R' را بر حسب جریان شاخه اصلی مدار (I) حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_{12\Omega}}{I_{R'}} = \frac{R'}{12} \xrightarrow{I_{12\Omega} = I - I_{R'}} \frac{I - I_{R'}}{I_{R'}} = \frac{R'}{12} \Rightarrow I_{R'} = \left(\frac{12}{12 + R'}\right)I$$

توان مصرفی باتری $P = RI^2$ است، در نتیجه داریم:

$$P_{4/5\Omega} = 2P_{R'} \Rightarrow 4/5 I^2 = 2R' I_{R'}^2 \Rightarrow 4/5 I^2 = 2R' \left(\frac{12}{12 + R'}\right)^2 I^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{12}{12 + R'}\right)^2 R'$$

حالا کافی است ریشه‌های عبارت به دست آمده را که یک معادله درجه ۲ است، به دست آوریم:

$$\frac{9}{4} = \frac{144 R'}{R'^2 + 24R' + 144} \Rightarrow 64R' = R'^2 + 24R' + 144$$

$$\Rightarrow R'^2 - 40R' + 144 = 0 \Rightarrow (R' - 4)(R' - 36) = 0 \Rightarrow \begin{cases} R' = 4\Omega \\ R' = 36\Omega \end{cases}$$

در نتیجه کمترین مقدار ممکن برای مقاومت R' ، 4Ω است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

با بستن کلید، لامپ ۳ از مدار حذف می‌شود. این منجر به کمتر شدن مقاومت معادل مدار می‌شود، پس:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\text{افزایش } R_{eq}} \text{کاهش } I$$

طبق رابطه اختلاف پتانسیل دو سر باتری داریم:

$$V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - Ir \xrightarrow{\text{افزایش } I} \text{کاهش } V_{\text{باتری}}$$

با افزایش جریان عبوری از لامپ (۱) و (۲) و ثابت بودن مقدار مقاومت‌شان، طبق رابطه $V = RI$ اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) افزایش می‌یابد، در نتیجه عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از رابطه محاسبه میدان سیم‌لوله می‌توان نوشت:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 800 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-1}} = 24 \times 10^{-4} \text{ T} = 24 \text{ G}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

ذره باردار منفی است، دقت داشته باشید اگر از دست راست استفاده می‌کنید، جهت به‌دست آمده را برعکس کنید و اگر از دست چپ نیز استفاده کنید، جهت به‌دست آمده صحیح است. با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی به‌دست آمده، برون‌سو است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

ابتدا معادله جریان متناوب را می‌نویسیم:

$$I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 5 \sin \frac{2\pi}{\frac{1}{50}} t \Rightarrow I = 5 \sin 100\pi t$$

با قرار دادن $t = \frac{3}{400} \text{ s}$ در معادله جریان به‌دست آمده، جریان در این لحظه را برحسب آمپر به‌دست می‌آوریم:

$$I = 5 \sin 100\pi \times \frac{3}{400} \Rightarrow I = 5 \sin \frac{3\pi}{4} = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ A}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

دو نقطه A و B به‌صورت هم‌تراز درون جیوه قرار دارند، بنابراین فشار در این نقاط برابر است:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}}$$

با توجه به گفته سؤال، $P_{\text{گاز}} - P_0 = -25 \text{ kPa}$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} - \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow -25000 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times \frac{50}{100} - 13600 \times 10 \times \frac{25}{100}$$

$$\Rightarrow -25000 = 5\rho_{\text{مایع}} - 34000$$

$$\Rightarrow 5\rho_{\text{مایع}} = 9000 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$P_{\text{پایین}} = P_{\text{بالا}} + \rho gh \Rightarrow 105000 = 101000 + \rho \times 10 \times \frac{2}{2}$$

$$\Rightarrow 4000 = 2\rho \Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \xrightarrow{1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{L}}} \rho = 2000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

سطح زمین را به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. انرژی تلف‌شده گلوله در بین دو نقطه سطح زمین و محل برخورد به صخره برابر است با:

$$W_f = E_f - E_i = U_f + K_f - (U_i + K_i)$$

$$\Rightarrow W_f = mgh + \frac{1}{2}mv_f^2 - \left(0 + \frac{1}{2}mv_i^2\right) = m\left(10 \times 236 + \frac{1}{2} \times 20^2 - \frac{1}{2} \times 80^2\right) = m(2360 - 3000) \Rightarrow W_f = -640 \text{ m}$$

انرژی جنبشی اولیه گلوله را می‌یابیم:

$$K_i = \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}m \times 80^2 = 3200 \text{ m}$$

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{|W_f|}{K_i} \times 100 = \frac{640 \text{ m}}{3200 \text{ m}} \times 100 = 20\%$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۳)

جسم به‌اندازه ۰/۵ متر بالا رفته است، پس:

$$\Delta h = 0.5 \text{ m}$$

$$W_{\text{mg}} = -\Delta h_{\text{گرانشی}} = -mg\Delta h = -2 \times 10 \times 0.5 = -10 \text{ J}$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

ابتدا تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس را حساب می‌کنیم:

$$\Delta F = 122 - (-58) = 180^\circ F$$

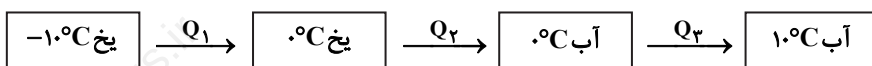
$$\Delta \theta = \Delta T = \frac{5}{9} \Delta F = \frac{5}{9} \times 180 = 100^\circ C$$

اکنون با استفاده از رابطه محاسبه تغییرات طول داریم:

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta T = 1158 \times 1/3 \times 10^{-5} \times 100 = 1/5 \text{ m}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)



$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + mL_f + (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} \Rightarrow Q_t = 0/5 \times 2100 \times 10 + 0/5 \times 336000 + 0/5 \times 4200 \times 10$$

$$\Rightarrow Q_t = 199500 \text{ J} = 199/5 \text{ kJ}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

در واپاشی e^+ ، یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود، سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود. در این صورت یک واحد از عدد اتمی کم می‌شود و یک واحد به تعداد نوترون‌ها اضافه می‌شود.

در واپاشی e^- ، تعداد پروتون‌ها یک واحد افزایش می‌یابد و تعداد نوترون‌ها یک واحد کاهش می‌یابد. اما باید توجه داشت عدد جرمی ثابت می‌ماند. (یک نوترون به یک پروتون و یک الکترون تبدیل می‌شود).

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

نکته: نیروهای کنش و واکنش بر دو جسم اثر می‌کنند.

نیروی T_1 ، نیرویی است که از طرف نخ بر گلوله اثر کرده است. در این صورت واکنش این نیرو از طرف گلوله بر نخ اثر می‌کند.

نیروی T_2 ، نیرویی است که از طرف نخ بر سقف وارد می‌شود و واکنش آن از طرف سقف بر نخ روبه بالا اثر می‌کند.

در این صورت نیروهای T_1 و T_2 نمی‌توانند کنش و واکنش هم باشند.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

در اندازه‌گیری تندی شارش خون و دستگاه سونار از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود.

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

ابتدا تندی متحرک A را با توجه به نمودار مکان-زمان محاسبه می‌کنیم:

$$|v_A| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{|64 - 28|}{12} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در این صورت تندی متحرک B برابر است با:

$$v_B = \frac{16}{3} |v_A| = \frac{16}{3} (3) = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

متحرک B با شتاب ثابت حرکت می‌کند بنابراین نمودار «سرعت-زمان» آن به صورت مقابل است:

با توجه به نمودار «سرعت-زمان»، شتاب حرکت برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16 - 0}{12 - 4} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

طبق نمودار «مکان-زمان» داده شده از لحظه t تا $t = 12 \text{ s}$ متحرک B، ۲۸ متر جابه‌جا شده است و با توجه به سطح زیر نمودار $v-t$ در قسمت مشخص شده داریم:

$$28 = \frac{(16 - 2\Delta t) + 16}{2} \Delta t \Rightarrow 56 = (32 - 2\Delta t)\Delta t$$

$$\Rightarrow 56 = 32\Delta t - 2\Delta t^2 \Rightarrow 2\Delta t^2 - 32\Delta t + 56 = 0$$

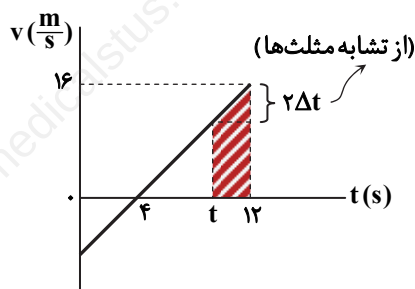
$$\Rightarrow \Delta t = 2 \text{ s} \Rightarrow t = 12 - 2 = 10 \text{ s}$$

در لحظه $t = 10 \text{ s}$ متحرک B از مبدأ عبور کرده و جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند.

اکنون مکان متحرک A را در این لحظه محاسبه می‌کنیم:

$$x_A = vt + x_0 \Rightarrow x_A = -3t + 64 = -3(10) + 64 = 34 \text{ m}$$

چون متحرک B در این لحظه در مبدأ قرار دارد، فاصله دو متحرک برابر ۳۴ m است.



شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت اول: درست

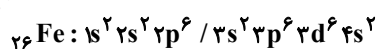
$$n+l|_{ff} = 4+3=7, \quad n+l|_{dd} = 5+2=7, \quad n+l|_{pp} = 6+1=7$$

عبارت دوم: درست؛ بدون در نظر گرفتن دوره اول که فاقد فلز و فاقد عنصر در گروه ۱۷ است. این عبارت درست است. در هر دوره، خصلت فلزی از چپ به راست کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد. ضمناً گازهای نجیب واکنش‌پذیری چندانی ندارد.

عبارت سوم: درست؛ هر سه عنصر در بیرونی‌ترین لایه خود دارای آرایش $4s^1$ هستند.



عبارت چهارم: درست

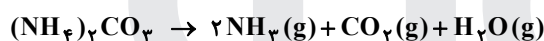
شماره گروه: $18+8=26 \leftarrow$ گروه ۸

$$l=2 \Rightarrow 3d^6, \quad l=1, \quad 3p^6$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲) و شیمی ۲ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا هر دو واکنش را موازنه می‌کنیم:



قسمت اول:



$$\frac{4}{2} L NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{1 \text{ mol } A}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{60 \text{ g } CO_3^{2-}}{1 \text{ mol } A} \times \frac{1 \text{ mol } CO_3^{2-}}{60 \text{ g } CO_3^{2-}} \times \frac{60 \text{ g } CO_3^{2-}}{1 \text{ mol } CO_3^{2-}} = 75 \text{ g } CO_3^{2-}$$

قسمت دوم: در واکنش اول تمام فراورده‌ها گازی هستند، پس جرم جامد باقی‌مانده ۲۰٪ جرم اولیه است:

$$\frac{20}{100} \times 17 = 3.4 \text{ g}$$

در واکنش دوم $1 \text{ mol } CO_2$ و $1 \text{ mol } H_2O$ گاز تولید می‌شود که آن‌ها را به طور کلی $1 \text{ mol } H_2CO_3(g)$ در نظر می‌گیریم:

$$17 \text{ g } LiHCO_3 \times \frac{SO}{100} \times \frac{1 \text{ mol } LiHCO_3}{68 \text{ g } LiHCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } H_2CO_3}{2 \text{ mol } LiHCO_3} \times \frac{62 \text{ g } H_2CO_3}{1 \text{ mol } H_2CO_3} = 6.2 \text{ g } H_2CO_3(g)$$

$$17 - 6.2 = 10.8 \text{ g جامد}$$

$$\frac{10.8}{3.4} \cong 3$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

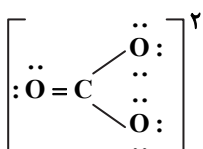
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{ستون ۱: } \frac{O^{2-}}{Se^{3+}} = \frac{2}{3} = \frac{\text{بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}}$$

$$\text{ستون ۲: } \frac{SO_4^{2-}}{Al^{3+}} = \frac{2}{3} = \frac{\text{بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}}$$

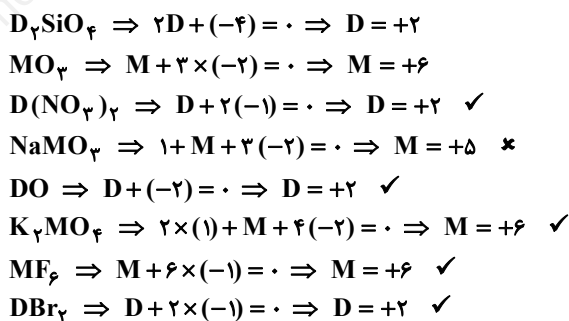
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

۷۹- پاسخ: گزینه ۴



۸۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)



۸۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

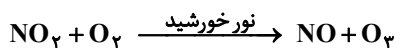
عبارت اول: درست؛ در تروپوسفر آلاینده و در استراتوسفر مانع ورود پرتوهای فرابنفش می‌شود.

عبارت دوم: درست؛ نقطه جوش O_2 : -183°C و نقطه جوش O_3 : -112°C

$$-183^\circ\text{C} < -150^\circ < -112^\circ\text{C}$$

در این دما $\text{O}_2(\text{g})$ و $\text{O}_3(\text{l})$ است.

عبارت سوم:



عبارت چهارم: نادرست؛ در قسمت‌هایی از استراتوسفر اوزون غلظت بالاتری دارد، اما در لایه تروپوسفر به‌عنوان آلاینده در تمام لایه اوزون پخش می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

$$[\text{NaOH}] = \frac{10 \times 0.2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



$$15 \times 10^{-3} \text{ L NaOH} \times \frac{4 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 2.94 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: نادرست؛ برای سلامت دندان افزودن می‌شود.

عبارت دوم: نادرست؛ بستگی به قدرت نافلزاتی اتم‌های مرکزی و جانبی دارد.

عبارت سوم: نمی‌دانم!!!

عبارت چهارم: نادرست؛ ممکن است بار یونها با هم ساده شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۴- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: درست؛ چون خصلت نافلزاتی از بالا به پایین کم می‌شود.

عبارت دوم: درست؛ به شرطی که X گاز نجیب باشد، سمت راست، عنصر D است و در نتیجه خصلت نافلزاتی کمتر و شعاع بیشتر دارد.

عبارت سوم: نادرست؛ مثلاً Se ۳۴ یک نافلز است که در دوره ۴ است.

عبارت چهارم: درست



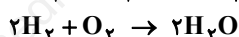
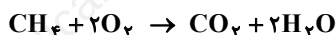
پس در گروه ۱۶ است.

عبارت پنجم: نادرست؛ کافی است دو عنصر هم‌دوره باشند.

مثلاً خصلت نافلزاتی $\text{S} < \text{Cl}$ ۱۶ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۵- پاسخ: گزینه ۲



مخلوط اولیه شامل اتم‌های C و H است:

$$17/6 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 4/8 \text{ g C}$$

$$46/8 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} = 5/2 \text{ g H}$$

مخلوط اولیه: $4/8 + 5/2 = 10 \text{ g}$

$$\% \text{H} = \frac{5/2}{10} \times 100 = 52\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

الف) درست

ب) درست: مثلاً KNO_3

پ) نادرست: مثلاً CO_2 که ناقطبی است از NO قطبی انحلال پذیری بیشتری دارد.

ت) نادرست: سر ناقطبی با آب جاذبه چندان ندارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳) و شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۷- پاسخ: گزینه ۴

۱) نادرست: از نگاه پاسخ نامه کنکور نادرست گرفته شده ولی می تواند وابسته باشد.

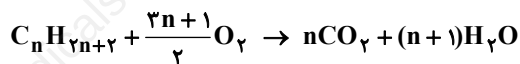
۲) نادرست: نقره واکنش پذیری کمتری از مس دارد و با آن واکنش نمی دهد.

۳) نادرست: Fe(OH)_3 محلول نیست، بلکه رسوب است.

۴) درست: چون واکنش پذیری پتاسیم از روی بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۸- پاسخ: گزینه ۳



$$0.02 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{(n\text{H}) \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 4/68 \text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow 18 \times (n+1) = 234 \Rightarrow n = 12$$

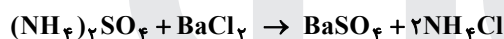
$$\text{C}_{12}\text{H}_{26} = 12 \times 12 + 26 = 144 + 26 = 170 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{C}_7\text{H}_5\text{Br}_2 = 7 \times 12 + 5 + 2 \times 80 = 188 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$188 - 170 = 18 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۹- پاسخ: گزینه ۱



$$33 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \frac{x}{100} \times \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{132 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 0.2 \text{ mol BaCl}_2$$

$$\frac{1}{4} \times \frac{x}{100} = 0.2 \Rightarrow x = 80\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲) و شیمی ۳ (فصل ۲)

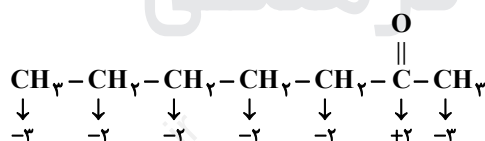
۹۰- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: درست



عبارت دوم: درست؛ هر دو ۷ کربن دارند.

عبارت سوم: نادرست



عبارت چهارم: درست؛ هر دو دارای ۷ کربن و یک گروه عاملی هستند. پس دارای بخش قطبی می باشند، اما برهم کنش های بخش ناقطبی غالب است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: درست؛ ممکن است فرایند گرماگیر یا گرماده باشد.

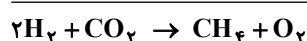
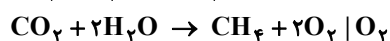
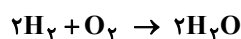
عبارت دوم: درست؛ چون ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر است در جرم مساوی، ظرفیت گرمایی بالاتری نیز دارد.

عبارت سوم: درست

عبارت چهارم: نادرست؛ گرما ویژگی فرایند است و نه ماده برای ماده انرژی گرمایی تعریف می شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۱



$$\Delta H = (2 \times 435 + 2 \times 700) - (4 \times 414 + 494) = (870 + 1400) - (1656 + 494) = +300 \text{ kJ}$$

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

عبارت اول: نادرست؛ کربن‌های x فقط به کربن متصل هستند.

عبارت دوم: درست؛ دارای ۲۵ کربن است و ۵ کربن به اکسیژن متصل هستند.

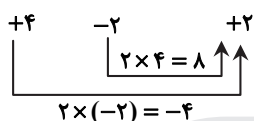
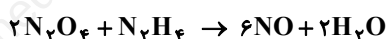
عبارت سوم: نادرست؛ گروه‌های (۶, x: CH_۳) و (۵, y: CH_۲)

عبارت چهارم: نادرست؛ دارای ۲ پیوند C=C است که با ۴ اتم H سیر می‌شوند. ساختار دارای ۵ اتم اکسیژن و ۱۰ جفت ناپیوندی است.

$$4 \neq \frac{10}{2}$$

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)



$$\therefore \frac{1}{15} \text{ mol NO} \times \frac{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{6 \text{ mol NO}} \times \frac{92 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} \times \frac{100}{80} = \frac{1}{20} \times 92 \times \frac{5}{4} = 5.75 \text{ g N}_2\text{O}_5$$

$$\therefore \frac{1}{15} \text{ mol NO} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{6 \text{ mol NO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 0.4 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\therefore \frac{1}{15} \text{ mol NO} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{6 \text{ mol NO}} \times \frac{32 \text{ g N}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 0.35 \text{ g N}_2\text{H}_4$$

$$\therefore 0.9 - 0.4 = 0.5 \text{ g اختلاف جرم}$$

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

عبارت اول: درست؛ یک پلیمر طبیعی است و زیست تخریب پذیر است.

عبارت دوم: درست؛ از نشاسته، لاکتیک اسید و سپس پلی لاکتیک اسید تهیه می‌شود.

عبارت سوم: نادرست؛ پلی ساکاریدها دارای عامل اتر هستند و نه استر هستند.

عبارت چهارم: نادرست؛ در محیط گرم و مرطوب تجزیه می‌شود.

عبارت پنجم: درست

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$M_{\text{Ba(OH)}_2} = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 2M_{\text{Ba(OH)}_2} = 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12}$$

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

$$\text{pH}_{\text{HA}} = 11.3 - 7.3 = 4$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4}, M_{\text{HA}} = 5 \times 10^{-2}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]}{M - [\text{H}^+]} = \frac{10^{-4}}{5 \times 10^{-2} - 10^{-4}} \approx \frac{10^{-4}}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-7}$$

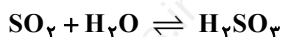
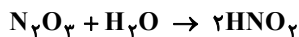
$$\therefore \frac{1}{15} \text{ L HA} \times \frac{0.05 \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HA}} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 0.167 \text{ g CaCO}_3$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت اول: درست؛ چون باز ضعیف است و با چربی واکنش می دهد.
عبارت دوم: درست؛ هر سه دارای پیوند هیدروژنی با آب هستند.
عبارت سوم: نادرست؛ ارتفاع کف، شاهدهی بر عملکرد صابون است.
عبارت چهارم: درست؛ یکی دارای کربوکسیلات (COO^-) و دیگری SO_3^- است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

N و O دو نافلز هستند و اکسید آن ها خاصیت اسیدی دارد. ضمناً اسیدهای اکسیژن دار، نیتروژن تک پروتون دار و گوگرد ۲ پروتون دار هستند.



۹۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹ برابر آب اضافه شده پس حجم بر ۱۰ برابر شده است.

$$\Delta\text{pH} = \log \frac{V_2}{V_1} = \log 10 = 1$$

$$\text{pH}_1 = -\log(2 \times 10^{-3}) = 3 - \log 2 = 2.7$$

$$\text{pH}_2 = 1 + 2.7 = 3.7$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-3.7} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M = 10^{-3}$$

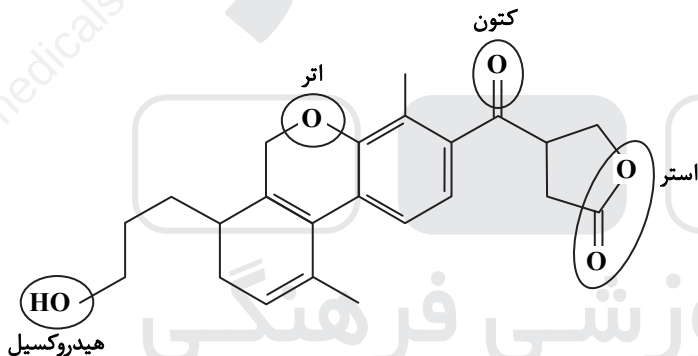
$$\% \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \times 100 = 20\%$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳) و شیمی ۳ (فصل ۲)

عبارت اول: نادرست؛ آلکان معادل: $\text{C}_{23}\text{H}_{48}$

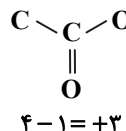
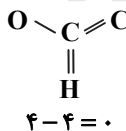
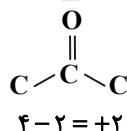
دارای ۴ حلقه و ۷ پیوند دوگانه و ۵ اکسیژن

$$48 - 11 \times 2 = 26$$



عبارت دوم: درست

عبارت سوم: درست



عبارت چهارم: درست؛ چون OH دارد.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

(۱) انجام نمی شود.

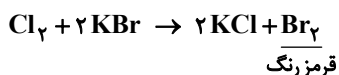
انجام نمی شود. $\text{Cu} + 2\text{HCl} \rightarrow$

$$E\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) > E\left(\frac{\text{H}^+}{\text{H}_2}\right)$$

(۲) انجام نمی شود، چون خصلت فلزی F از K کمتر است.

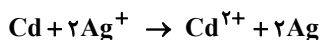
(۳) نقره سولفات خود نامحلول است.

(۴) درست



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

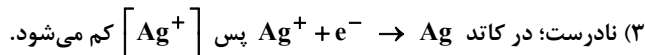
(۱) نادرست: واکنش موازنه نیست.



(۲) درست

$$\text{emf} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 0/8 - (-0/4) = 1/2\text{V}$$

جرم آند (Cd) و جرم کاتد (Ag) افزایش می‌یابد.

(۴) نادرست: Ag^+ در آند وجود ندارد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

عبارت اول: درست؛ باید رسانای یونی باشد.

عبارت دوم: درست؛ در سلول الکترولیت نیازی به دیواره متخلخل نیست.

عبارت سوم: درست؛ هر دو با فرایند برقکافت انجام می‌شوند.

عبارت چهارم: درست؛ (خارج از کتاب) دمای 4000°C در صنعت توجه اقتصادی ندارد، اما امکان پذیر است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

$$\text{Mg}^{2+} \Rightarrow \frac{r}{r} = 3/0.3 \times 10^{-2} \Rightarrow r = \frac{200}{3} = 66\text{pm} = 0/66\text{nm}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

عبارت اول: درست؛ پیوند C-C از Si-Si محکم‌تر است.

عبارت دوم: درست؛ هر دو دارای ۴ تک الکترون هستند.

عبارت سوم: درست؛ چون SiO_2 از Si پایدارتر و سطح انرژی کمتری دارد. پس پیوندهای پرانرژی‌تر و محکم‌تر دارد.

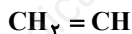
عبارت چهارم: درست

عبارت پنجم: نادرست؛ Si در طبیعت به حالت آزاد و خالص وجود ندارد.

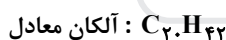
۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳) و شیمی ۳ (فصل ۴)

عبارت اول: درست

عبارت دوم: نادرست؛ دارای ۱۱ پیوند دوگانه است. ۱۱، ۴ برابر هیچ عدد طبیعی نیست.

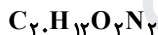


عبارت سوم: نادرست؛ دارای ۲۰ کربن است.



دارای ۵ حلقه و ۱۱ پیوند دوگانه و ۲ نیتروژن است.

$$42 - 16 \times 2 + 2 = 12$$



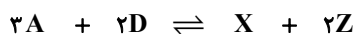
چون ۱۲ هیدروژن دارد، ۱۲ پیوند C-H دارد.

$$\frac{11}{12} > \frac{8}{10}$$

عبارت چهارم: درست؛ ترفتالیک اسید دارای ۶ هیدروژن است.

$$\frac{12}{6} = 2$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)



$$\begin{array}{cccc} \text{اولیه} & 8/5 & 5 & 0 \\ \text{تغییرات} & -6 & -4 & +2 \\ \text{تعادل} & 2/5 & 1 & 2 \end{array} \quad V = 5L$$

$$K = \frac{\left(\frac{1}{5}\right)^2}{\left(\frac{1}{5}\right)^5} \times \frac{2 \times 4^2}{(2/5)^3 \times 1^2} = \frac{\cancel{2}^2 \times \cancel{4}^2 \times 16}{\cancel{2}^2 \times \cancel{5}^2 \times \cancel{2}^2 \times 2/5} = 51/2$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

(۱) درست

(۲) درست؛ هر چه E_a بیشتر باشد، سرعت کمتر است.

(۳) نادرست؛ نمودار ۲ مربوط به استفاده از کاتالیزگر است و ΔH نیز تغییر نمی‌کند.

(۴) درست

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$\begin{array}{ccc} ۲۷/۹ & ۲۹/۹ & ۳۰ \\ \hline \%۹۲ & \%۵ & \%۳ \end{array}$$

$$\bar{M} = \frac{۹۲ \times ۰ + ۵ \times ۲ + ۳ \times ۲/۱}{۱۰۰} + ۲۷/۹ = ۲۷/۹ + ۰/۱۶۳ = ۲۸/۰۶۳$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱

عبارت اول: درست

عبارت دوم: نادرست؛ X و D در یک گروه نیستند، اما A و Z هم‌گروه هستند.

عبارت سوم: نادرست

عبارت چهارم: نادرست؛ عناصر X و Z واسطه هستند و در مورد آن‌ها الکترون ظرفیت برابر با مجموع الکترون‌های $4s$ و $3d$ است.

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۴)

نکته: اگر $y = ax^2 + bx + c$ ضابطه یک سهمی باشد محور تقارن این سهمی خط $x = \frac{-b}{2a}$ است.

بنابراین:

$$\begin{cases} y = x^2 + ax - 2 \xrightarrow{\text{محور تقارن}} x = \frac{-a}{2} \\ y = -x^2 - 2x + b \xrightarrow{\text{محور تقارن}} x = \frac{2}{-2} = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{محور تقارن مشترک}} -\frac{a}{2} = -1 \Rightarrow a = 2$$

هر دو سهمی خط $y = 1$ را در دو نقطه مشترک قطع می‌کنند:

$$\xrightarrow{\text{سهمی اول}} x^2 + 2x - 2 = 1 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -3 \end{cases}$$

پس سهمی دوم هم به‌ازای $x = 1$ و $x = -3$ باید خط $y = 1$ را قطع کند: $-x^2 - 2x + b = 1 \xrightarrow{x=1} -1 - 2 + b = 1 \Rightarrow b = 4$ بنابراین مقدار ab برابر با ۸ خواهد بود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۱)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا بازه‌ای که در آن عبارت روبه‌رو منفی باشد را پیدا می‌کنیم

$$P(x) = 15x^2 + 73x + 14 < 0$$

x	$-\frac{14}{3}$	$-\frac{1}{5}$	
$3x + 14$	-	+	+
$5x + 1$	-	-	+
$P(x)$	+	-	+

بنابراین $P(x)$ در بازه $(-\frac{14}{3}, -\frac{1}{5})$ منفی خواهد بود. (۱)

حال بازه‌ای که در آن $\left| \frac{x-1}{2} - 1 \right| > 3$ باشد را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{x-1}{2} - 1 > 3 \Rightarrow \frac{x-1}{2} > 4 \Rightarrow x-1 > 8 \Rightarrow x > 9 \\ \frac{x-1}{2} - 1 < -3 \Rightarrow \frac{x-1}{2} < -2 \Rightarrow x-1 < -4 \Rightarrow x < -3 \end{cases}$$

حال اشتراک دو بازه (۱) و (۲) برابر است با (a, b) :

$$(a, b) = (-\frac{14}{3}, -3) \Rightarrow b - a = -3 + \frac{14}{3} = \frac{5}{3}$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: تابعی که در هر بازه هم صعودی باشد و هم نزولی تابع ثابت است. بنابراین $f(x)$ تابعی ثابت است و لذا $m = n = 0 \Leftrightarrow f(x) = -k$ با توجه به اینکه مجموعه زیر تابع است.

$$\{(m, n-1), (0, k)(n-1, m^2+2m-1)(3k+2, 2k+1)\} = \{(0, -1)(0, k)(-1, -1)(3k+2, 2k+1)\}$$

پس $k = -1$ است.

$$f(x) = f(\sqrt{5}) = 1$$

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۵)

می‌دانیم f تابع همانی است:

$$f(x) = x \Rightarrow \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{x} \Rightarrow g(x) = \frac{1}{x-a} \Rightarrow |g(x)| = \frac{1}{|x-a|} \xrightarrow[\text{در امتداد } y]{\text{واحد در جهت منفی}} |g(x)| - 2 = \frac{1}{|x-a|} - 2$$

منحنی فوق نمودار تابع $\frac{1}{|f|}$ را در $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ قطع می‌کند. بنابراین:

$$\frac{1}{\left|\frac{\sqrt{2}}{2} - a\right|} - 2 = \frac{1}{\left|\frac{\sqrt{2}}{2}\right|} \Rightarrow \frac{1}{\left|\frac{\sqrt{2}}{2} - a\right|} = \sqrt{2} + 2 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2} + 2} = \left|\frac{\sqrt{2}}{2} - a\right| \xrightarrow{\text{مزدوج}} \frac{2 - \sqrt{2}}{(2 - \sqrt{2})(2 + \sqrt{2})} = \left|\frac{\sqrt{2}}{2} - a\right|$$

$$\Rightarrow \frac{2 - \sqrt{2}}{2} = \left|\frac{\sqrt{2}}{2} - a\right| \Rightarrow \begin{cases} \frac{\sqrt{2}}{2} - a = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = \sqrt{2} - 1 \\ \frac{\sqrt{2}}{2} - a = \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \Rightarrow a = 1 \end{cases}$$

$f(x+a) = x+a=3$ بنابراین اختلاف مقادیر همان اختلاف a است. بنابراین:

$$\text{اختلاف مقادیر} = 1 - (\sqrt{2} - 1) = 2 - \sqrt{2}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۱ و درس ۱، فصل ۵)

نکته: می‌دانیم در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ مجموع ریشه‌های معادله برابر $S = \frac{-b}{a}$ و حاصل ضرب ریشه‌های معادله برابر با $P = \frac{c}{a}$ است. بنابراین:

$$ax^2 - 8x + 4 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه } \alpha, \beta} \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{8}{a} \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{4}{a} \end{cases} \quad (1)$$

حال معادله‌ای داریم با ریشه‌های $\alpha\beta$ و $\alpha^2\beta$ و می‌دانیم که مجموع و حاصل ضرب این ریشه‌ها برابر است.

$$\alpha\beta^2 + \alpha^2\beta = \alpha^2\beta \times \alpha\beta$$

$$\alpha\beta(\beta + \alpha) = \alpha^3\beta^3 \xrightarrow{+ \alpha\beta} \alpha + \beta = (\alpha\beta)^2 \xrightarrow{(1)} \frac{8}{a} = \left(\frac{4}{a}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{a} = \frac{16}{a^2} \Rightarrow a = \frac{16}{8} = 2 \Rightarrow \log_{\sqrt{2}} a = \log_{\sqrt{2}} 2 = 2$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۱)

ابتدا دامنه را بررسی می‌کنیم:

$$\sqrt{2x-3} = \sqrt{x+\sqrt{x-2}} - \sqrt{2-x}$$

$$x \geq 2 \quad x \leq 2$$

بنابراین $D = \{2\}$ ، پس فقط کافی است که $x = 2$ را در معادله بررسی کنیم:

$$x = 2 \Rightarrow 1 \neq \sqrt{2+0} - 0 \quad \text{صدق نمی‌کند}$$

پس معادله فوق ریشه حقیقی ندارد.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

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

$$\text{پیدا کردن وارون} \Rightarrow y = (\sqrt{x} - 1)^2 \Rightarrow \sqrt{y} = \sqrt{x} - 1 \Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y} + 1 \Rightarrow x = (\sqrt{y} + 1)^2$$

بنابراین وارون f برابر است با:

$$g(x) = (\sqrt{x} + 1)^2 \Rightarrow g(1) = (1+1)^2 = 4 \Rightarrow (g \circ g)(1) = g(4) = (\sqrt{4} + 1)^2 = 9$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس های ۱ و ۲، فصل ۵)

$$f(x) = \sqrt{\frac{x}{\log_{\frac{1}{2}} x}} \xrightarrow{D_f} \begin{cases} \frac{x}{\log_{\frac{1}{2}} x} \geq 0 \\ \log_{\frac{1}{2}} x \neq 0 \Rightarrow x \neq 1 \end{cases}$$

x	-	0	+	+
$\log_{\frac{1}{2}} x$	تن	+	0	-
P	تن	+	-	-

شامل هیچ عدد صحیحی نیست $\Rightarrow D_f = (0, 1) \Rightarrow$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۴)

$$\sin \alpha = 2 \cos \alpha \xrightarrow{+\cos \alpha} \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 2 \Rightarrow \tan \alpha = 2$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1}{1 + 2^2} = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{5}} \\ -\frac{1}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

و چون انتهای کمان α در ربع سوم است $-\frac{1}{\sqrt{5}}$ قابل قبول است.

$$\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{5}}{5}$$

گزینه های ۱ و ۲ هر دو درست هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۴)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در معادله خطی به صورت $y = ax + b$ ، a را شیب خط می نامیم به این معنا که خط با جهت مثبت محور x ها زاویه ای مانند α می سازد که $\tan \alpha = a$.

$$2mx + (m^2 - 1)y = 2 \Rightarrow y = \frac{-2m}{m^2 - 1}x + \frac{2}{m^2 - 1}$$

بنابراین داریم:

$$\tan 60^\circ = \sqrt{3} = \frac{-2m}{m^2 - 1} \Rightarrow \sqrt{3}m^2 - \sqrt{3} + 2m = 0$$

نکته: می دانیم که در معادله به صورت $ax^2 + bx + c = 0$ تفاضل ریشه ها برابر است با: $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$

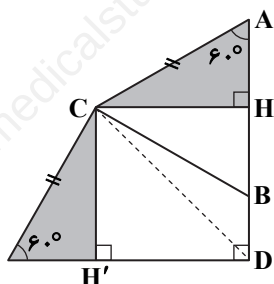
$$\alpha - \beta = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{4 + 12}}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۲)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا ارتفاع های $CH' = CH$ را رسم می کنیم:

می دانیم اندازه:



$$CH = CH' = AC \cdot \sin 60^\circ$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot \sin 60^\circ (4/8) = (7/2)\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow AC = \frac{4 \times \sqrt{3} \times 7/2}{\sqrt{3} \times 4/8} = 6$$

$$CH = CH' = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

می دانیم که دو مثلث هاشور خورده هم نهشت اند $\triangle CHD \cong \triangle CH'D$ مربع است بنابراین CD قطر مربع است:

$$CD = CH\sqrt{2} = 3\sqrt{3} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{6}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

$$\frac{\cos x}{1 + \sin x} = \frac{1 + \sin x}{\cos x} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \cos^2 x = (1 + \sin x)^2$$

$$\cos^2 x = \sin^2 x + 2\sin x + 1 \Rightarrow 1 - \sin^2 x = \sin^2 x + 2\sin x + 1 \Rightarrow 2\sin^2 x + 2\sin x = 0$$

$$\sin x(2\sin x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \Rightarrow \text{حداقل فاصله } \pi \text{ است.} \\ 2\sin x + 2 = 0 \Rightarrow \sin x = -1 \Rightarrow \text{چون مخرج معادله صفر می شود غیر قابل قبول است.} \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۵)

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\log_n m = a \Rightarrow m = n^a \Rightarrow \log_{mn} m^n n = \log_{n^{a+1}} n^{2a+1} = \frac{2a+1}{a+1}$$

$$\Rightarrow b = \frac{2a+1}{a+1} = 1 + \frac{a}{a+1} \xrightarrow{a>0} 0 < \frac{a}{a+1} < 1 \Rightarrow 1 < b < 2$$

پس $[b] = 1$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۷)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

برای ضریب تغییرات کم $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ باید میانگین زیاد باشد. بنابراین:

$$94, 96, 98 \Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 96 \\ \sigma^2 = \frac{(n^2 - 1)d^2}{12} = \frac{8}{3} \end{cases}$$

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{8}{3}}}{96} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3} \times 96} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{4}{96\sqrt{6}} = \frac{1}{24\sqrt{6}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۶)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۱

تابع f در $x = 1$ پیوسته نمی باشد.

بنابراین طبق فرض سؤال $x = 1$ ریشه $5x^2 - ax + b = 0$ است.

همچنین f در $x = 1$ دارای حد است، پس $x = 1$ ریشه صورت f است.

$$\Rightarrow \begin{cases} 5 - a + b = 0 \\ 1 + a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = -3 \Rightarrow \left[\frac{b - 2a}{3} \right] = \left[-\frac{7}{3} \right] = -3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۶)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای اینکه تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ پیوسته باشد، باید تابع در این نقطه حد داشته باشد یعنی حد چپ و راست در $x = a$ برابر

باشد همچنین $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ باشد.

بنابراین باید داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) = f(5) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{|x^2 + x - 2|}{a(1 - x)} = f(5) = b(5 - [-5]) = b(10) \Rightarrow \frac{28}{-4(a)} = b(10) \Rightarrow ab = \frac{28}{-40} = -\frac{7}{10}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۶)

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{3})^+} \frac{ax + b}{a \cos x - \sin x} = -\infty$$

مخرج باید صفر باشد:

$$a \cos \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{3} = 0 \Rightarrow \frac{a}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \Rightarrow a = \sqrt{3}$$

از طرفی:

$$\sqrt{3} \cos \left(\frac{\pi}{3} \right)^+ - \sin \left(\frac{\pi}{3} \right)^+ = \sqrt{3} \left(\frac{1}{2} \right)^- - \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^+ < 0$$

بنابراین چون مخرج 0^- است صورت باید بزرگ تر از صفر باشد:

$$\frac{\sqrt{3}\pi}{3} + b > 0 \Rightarrow b > -\frac{\sqrt{3}\pi}{3} \Rightarrow b > -1/7$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۵)

ابتدا دامنه تابع را پیدا می‌کنیم:

$$D_f = \begin{cases} x \geq 0 \\ a - 2x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{a}{2} \end{cases}$$

$$D_f = \left[0, \frac{a}{2} \right]$$

حال نقاط بحرانی تابع را بررسی می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{a-2x}} = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{a-2x} - 2\sqrt{x}}{2\sqrt{x}(a-2x)} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{a-2x} = 2\sqrt{x} \Rightarrow a-2x = 4x \Rightarrow 6x = a \Rightarrow x = \frac{a}{6}$$

x	0	$\frac{a}{6}$	$\frac{a}{2}$
f(x)	$\sqrt{a}$	$\sqrt{\frac{a}{6}}$	$\sqrt{\frac{a}{2}}$

$$\Rightarrow \min \times \max = \sqrt{\frac{a}{6}} \times \sqrt{\frac{a}{2}} = \sqrt{12} \Rightarrow 3 \frac{a}{\sqrt{12}} = \sqrt{12} \Rightarrow a = 4$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۳)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

خط d در نقطه $(-1, 5)$ بر تابع f مماس است و شیب d، $-\frac{1}{2}$ است:

$$\begin{cases} f(-1) = 5 \\ f'(-1) = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$g(x) = \sqrt[3]{x}f(x) \Rightarrow g'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}f(x) + f'(x)\sqrt[3]{x} \Rightarrow g'(-1) = \frac{1}{3} \times 5 + \left(-\frac{1}{2}\right)(-1) = \frac{13}{6}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۷)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

احتمال اینکه عدد سوم ۱۰ باشد برابر است با:

$$\frac{n-1}{n} \times \frac{n-2}{n-1} \times \frac{1}{n-2} = \frac{1}{n} = \frac{1}{15} \Rightarrow n = 15$$

عدد سوم ۱۰ باشد عدد دوم ۱۰ نباشد عدد اول ۱۰ نباشد

پس اعداد ۱ تا ۱۵ بوده است:

$$1, 2, \boxed{3}, 4, 5, \boxed{6}, 7, 8, \boxed{9}, 10, 11, \boxed{12}, 13, 14, \boxed{15}$$

$$\frac{10}{15} \times \frac{9}{14} \times \frac{5}{13} = \frac{15}{91}$$

عدد سوم مضرب ۳ باشد عدد دوم مضرب ۳ نباشد عدد اول مضرب ۳ نباشد

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۷)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

$$P(A) = \frac{1}{5} = \text{احتمال اینکه رقیب اصلی خود را ببرد}$$

$$P(B) = \frac{1}{3} = \text{احتمال کسب مدال طلا}$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{1}{2} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{10}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{5} + \frac{1}{3} - \frac{1}{10} = \frac{13}{30}$$

احتمال اینکه رقیب اصلی خود را ببرد یا قهرمان شود.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (درس ۱، فصل ۷)

تعداد کل مهره‌ها ۴۵ عدد است و ظرف‌ها را به ترتیب A، B و C نام‌گذاری می‌کنیم:

$$P(A) = \frac{16}{45}$$

$$P(B) = \frac{15}{45}$$

$$P(C) = \frac{14}{45}$$

$$P(\text{قرمز بودن}) = \frac{16}{45} \times \frac{4}{16} + \frac{15}{45} \times \frac{6}{15} + \frac{14}{45} \times \frac{5}{14} = \frac{1}{3}$$

احتمال اینکه از A انتخاب شود $\times$ احتمال اینکه قرمز باشد $+$ احتمال اینکه از B انتخاب شود و قرمز باشد $+$ احتمال اینکه از C انتخاب شود و قرمز باشد

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۲)

$$\widehat{AED} = \widehat{ACB} \Rightarrow \frac{2}{x+1} = \frac{x}{15} \Rightarrow x^2 + x - 30 = 0 \Rightarrow (x-5)(x+6) = 0 \Rightarrow x = 5$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۱)

$$\begin{cases} y - ax = 1 \Rightarrow m = a \\ ay - x = a - 1 \Rightarrow m = \frac{1}{a} \end{cases} \xrightarrow{\text{دو خط موازی}} \frac{1}{a} = a \Rightarrow a = 1 \Rightarrow \begin{cases} y - x = 1 \\ y - x = 0 \end{cases}$$

نقطه (۱، ۲) روی خط $y - x = 1$ خواهد بود. بنابراین فاصله نقطه (۱، ۲) از خط $y - x = 0$ اندازه یکی از اضلاع مستطیل را به دست می‌آید.

$$d = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|-1 + 2|}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

حال اگر ضلع دیگر مستطیل را α در نظر بگیریم داریم:

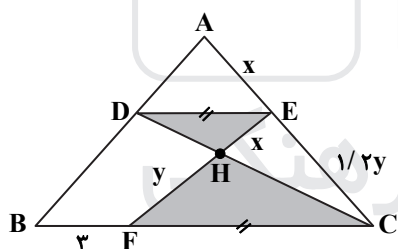
$$5^2 = \alpha^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow \alpha^2 = 25 - \frac{1}{2} = \frac{49}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{7}{\sqrt{2}} \Rightarrow S = \frac{7}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{7}{2} = 3.5$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۲)

$$EC = \frac{1}{2}y = \frac{1}{2}\left(\frac{5}{3}x\right) = \frac{5}{6}x$$

$$\text{تالس} \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{x}{3x} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{1}{3} \Rightarrow DE = \frac{1}{3}BC$$

دو مثلث هاشور خورده، با هم متشابه هستند:



$$\frac{DE}{FC} = \frac{x}{y} = \frac{3}{5} \Rightarrow DE = \frac{3}{5}FC$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5}FC = \frac{1}{3}BC \xrightarrow{BC=FC+3} \frac{3}{5}FC = \frac{1}{3}(FC+3)$$

$$\Rightarrow FC = \frac{15}{4} \Rightarrow BC = \frac{15}{4} + 3 = \frac{27}{4} = 6.75$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۶)

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

$$\Rightarrow (x-2)^2 + (y+1)^2 = 6 \xrightarrow{\text{مشخصات دایره}} \begin{cases} \text{مرکز } O(2, -1) \\ R = \sqrt{6} \end{cases}$$

$$\text{فیثاغورس: } x^2 + \frac{9}{4} = 6 \Rightarrow x^2 = \frac{15}{4} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{15}}{2}$$

با استفاده از فرمول فاصله نقطه از خط داریم:

$$x = \frac{|2 - 2 - a|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{\sqrt{15}}{2} \Rightarrow |a| = \frac{\sqrt{75}}{2} \Rightarrow a = \pm \frac{\sqrt{75}}{2}$$

$$a \text{ اختلاف مقادیر} \Rightarrow \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۱)

$$\sqrt[5]{a} = \sqrt[5]{27a^{\frac{15}{5}}} \Rightarrow \frac{1}{a^{\frac{1}{5}}} = 3^3 \Rightarrow a^{-2} = 3^3 \Rightarrow a = \frac{1}{3\sqrt{3}}$$

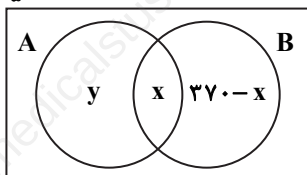
$$x(1+\sqrt{3}) = \frac{1}{a} - 3 = 3\sqrt{3} - 3 = 3(\sqrt{3} - 1)$$

$$\Rightarrow x = 3 \frac{(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1)} \times \frac{(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} - 1)} = 3 \left(\frac{3 + 1 - 2\sqrt{3}}{3 - 1} \right) = \frac{12 - 6\sqrt{3}}{2} = 6 - 3\sqrt{3}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۱)

۵۰۰



A: شالیزار = ۲۰۰

B: چای = ۳۷۰

$$\begin{cases} x + y = 200 \\ 2y + 370 = 500 \end{cases} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} x = 135$$

بنابراین تعداد کسانی که فقط مزرعه چای دارند برابر است با:

$$370 - x = 370 - 135 = 235$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۱)

$$\begin{cases} a_1 \dots a_n : d \\ b_1 \dots b_n : d' \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_n - a_1 = t_n - t_1 \Rightarrow nd = \Delta d' \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{4}{5}$$

$$t_1 = 0 \Rightarrow t_1 + 9d' = 0 \Rightarrow t_1 = -9d' \Rightarrow \frac{t_1}{d} = \frac{t_1 + 14d'}{d} = \frac{-9d' + 14d'}{d} = \frac{5d'}{d} = 5 \left(\frac{4}{5} \right) = 4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۱)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

$$1 - \frac{2}{3}m \times 4^{-n} + 4^{-m} \times 1 - \frac{2}{3}n > \frac{1}{128} \Rightarrow 2^{-2m} \times 2^{-2n} + 2^{-2m} \times 2^{-2n} > 2^{-7} \Rightarrow 2 \times 2^{-2m-2n} > 2^{-7}$$

$$\Rightarrow 2^{1-2m-2n} > 2^{-7} \Rightarrow -2m-2n > -8 \Rightarrow 2m+2n < 8 \Rightarrow m+n < 4$$

برای حداکثر مقدار $m^2 + n^2$ باید $m = 2$ و $n = 1$ باشد:

$$2^2 + 1 = 9$$

زمین‌شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۲)

نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین که رنگ سبز زیتونی دارد، گوهر زیرجداست.

گارنت نیز نوعی گوهر سیلیکاتی با تنوع رنگی زیاد است که فراوان‌ترین رنگ آن قرمز است. زمرد معروف‌ترین و گران‌ترین گوهر سیلیکاتی به رنگ سبز است و آمیتیست نوعی کوارتز بنفش و گوهری نیمه‌قیمتی است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۱)

نظریه «زمین‌مرکزی» توسط دانشمند یونانی، بطلمیوس ارائه شد. وی با مشاهده حرکت ظاهری خورشید در آسمان که از شرق به غرب بود، نتیجه گرفت زمین در مرکز عالم ثابت است و این خورشید و ماه و اجرام آسمانی دیگری است که به دور زمین در حال گردش‌اند. در واقع از چرخش زمین به دور محور خودش شب و روز حاصل می‌شود که بطلمیوس با در نظر نگرفتن حرکت وضعی زمین نظریه خود را ارائه کرد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۳)

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است و زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۵)

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

سلنیم یک عنصر اساسی در پوسته زمین است که فراوانی آن کمتر از ۰/۱ درصد است. در صورت فزونی مصرف سلنیم مسمومیت و در صورت کمبود مصرف عوارضی دربر دارد. این عنصر ضدسرطان است با تولید آنزیم‌هایی از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۴)

در مطالعات آغازین پروژه نمونه سنگ و خاک برداشت شده به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال شده، مقدار مقاومت آن‌ها در برابر تنش وارده بررسی می‌شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۶)

به برخی علائم و نشانه‌هایی که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد، «پیش‌نشانگر» گفته می‌شود. نمونه این از علائم ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی و در نهایت تغییرات میزان دبی آب چشمه‌ها است. بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) قبل از وقوع زمین‌لرزه تغییراتی در میزان گاز رادون درون چاه‌های آب اتفاق می‌افتد و ارتباطی به گاز آرگون و عنصر رادیم ندارد. ۴) تأخیر در مهاجرت پرندگان نیز به عوامل جغرافیایی ارتباط دارد.

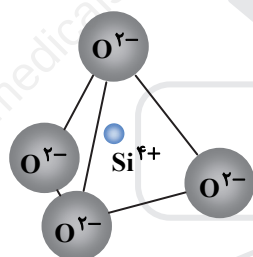
۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۳)

در اثر بهره‌برداری بیش از حد آب‌های زیرزمینی و احداث چاه‌های عمیق، بیلان دشت‌ها منفی شده فرونشست به‌صورت ناگهانی با تدریجی رخ می‌دهد. بهترین روش برای مقابله با این رویداد کاهش بهره‌برداری از آب‌ها و تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها است تا سطح ایستابی بالاتر آمده، آب بیشتری داخل زمین ذخیره شود.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۲)



از اتصال چهار اتم اکسیژن به یک اتم سیلیسیم هرم چهاروجهی تشکیل می‌شود که واحد بنیادی سیلیکات‌ها است. این بنیان سیلیکاتی از نظر بار الکتریکی خنثی نیست یعنی یون سیلیسیم با چهار بار مثبت نمی‌تواند با چهار یون اکسیژن، با هشت بار منفی متوازن باشد پس اگر به یون‌های فلزی دیگری چون Fe^{2+} و Mg^{2+} متصل شوند خنثی شده و انواع کانی‌های سیلیکاتی را تشکیل می‌دهند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۵)

فلوئور یک عنصر اساسی است، پس کمبود آن عامل پوکی استخوان و پوسیدگی دندان‌ها و فزونی مصرف آن عامل خشکی استخوان‌ها، غضروف‌ها و ایجاد لکه‌های تیره روی سطح مینای دندان است. این عارضه که فلوروسیس دندان نام دارد، عارضه‌ای برگشت‌ناپذیر است اگرچه دندان‌ها در برابر پوسیدگی مقاوم هستند اما وجود این لکه‌ها زیبایی دندان‌ها را از بین می‌برد.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۷)

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک محدوده‌ای مشخص است که در آن میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است.

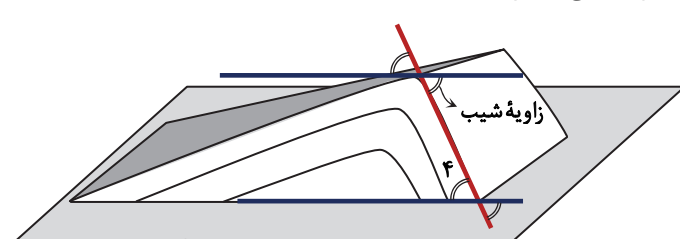
۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۱)

سنگ کره قاره‌ای نسبت به سنگ کره اقیانوسی ضخامت بیشتر و چگالی کمتری دارد. از طرفی سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال بوده در حالی که سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (درس ۴)



زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد و بین صفر تا نود درجه است، شیب لایه نامیده می‌شود. در این شکل طبق رابطه بین خطوط موازی و زاویه بین آن‌ها، زاویه ۴ شیب لایه‌ها است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

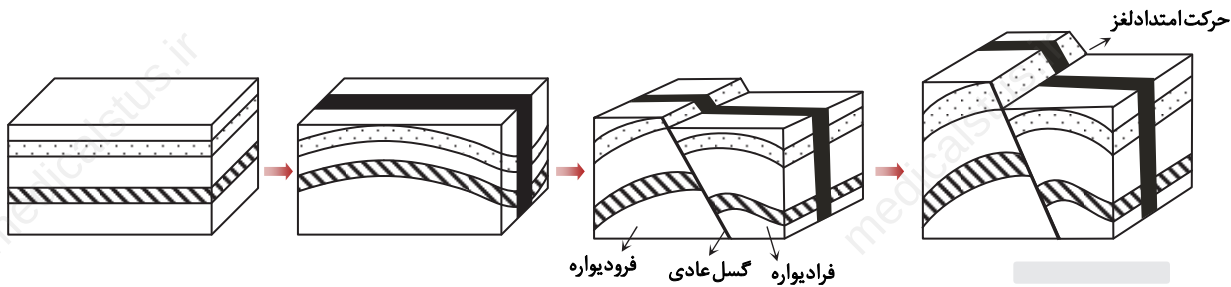
▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۲)

ذخایر نفتی در محیط بدون اکسیژن و باکتری‌های هوازی تشکیل می‌شوند تا بقایای پلانکتون‌ها تجزیه شده به نفت تبدیل شوند. از طرفی پلانکتون‌های دریایی شامل باکتری‌ها، جلبک‌ها و تک‌یاخته‌ها هستند و در طبقه‌بندی خزندگان قرار ندارند. (سایر گزینه‌ها نادرست هستند) در نتیجه دما و فشار از عوامل مؤثر بر تشکیل ذخایر نفتی هستند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (درس ۶)

با توجه به شکل‌های رسم‌شده، ابتدا رسوب‌گذاری لایه‌ها به صورت افقی انجام شده و پس از آن در اثر اعمال تنش‌های فشاری لایه‌ها، چین خورده از حالت افقی خارج شده‌اند. سپس در اثر اعمال تنش‌های کششی، گسل عادی تشکیل شده و در نهایت با اعمال تنش‌های برشی گسل امتداد لغز به وجود آمده است.



۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (درس ۱)



خورشید بین مدارهای ۲۳/۵ درجه شمالی (رأس السرطان) و ۲۳/۵ درجه جنوبی (رأس الجدی) عمود می‌تابد. یعنی بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر تابش عمود ندارد در این صورت بر عرض ۲۵ درجه عمود نمی‌تابد و گزینه ۴ نادرست است. در اول بهار بر عرض ۵ درجه و در طول این فصل بر عرض ۱۵ و ۲۰ درجه عمود می‌تابد و در نهایت در اول تابستان بر عرض ۲۳/۵ درجه شمالی در طول فصل تابستان دوباره بر مدارهای عرض پایین‌تر عمود می‌تابد. با توجه به شکل و در بین گزینه‌ها در این فصل زودتر و در فاصله کوتاه‌تر بر مدار ۲۰ درجه عمود می‌تابد.

مؤسسه آموزشی فرهنگی