

پاسخ تشریحی

آزمون ۲۴ فروردین

دوازدهم تجربی

هدیه (برای کانونی‌ها و غیر کانونی‌ها)

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۳»

(سعید ممردی بایزیری)

نوکلئیک اسید عامل مقاومت به آنتی‌بیوتیک در جاندار فاقد هسته (باکتری) همان پلازمید می‌باشد و نوکلئیک اسید حامل واحدهای سازنده پروتئین همان tRNA است. پلازمید نوعی دنا است و باز آلی T دارد اما رنای ناقل دارای باز آلی U می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» منظور جاخلی اول ATP است و دقت شود ATP نوکلئوتید است نه نوکلئیک اسید! نوکلئیک اسیدها پلیمرند.

گزینه «۲» منظور rRNA می‌باشد. رنای رناتنی در سیتوپلاسم یاخته پروکاریوتی، داخل میتوکندری و داخل کلروپلاست تولید می‌شود و در همان محل فعالیت می‌کند.

گزینه «۴» در داخل میتوکندری، هم امکان مشاهده رنا وجود دارد هم دناى حلقوی جاخلی دوم برای رناها صادق نیست.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸، ۱۳ و ۲۴)

۲- گزینه «۴»

(مبین رمضان)

در نوزاد قورباغه تنفس آبششی و در قورباغه بالغ تنفس پوستی و ششی قابل مشاهده است. در هر نوع ساز و کار تنفسی برای تبادل گازهای تنفسی نیاز است تا ابتدا این گازها به صورت محلول در مایع درآیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲» شبکه مویرگی زیرپوستی و ساز و کار تهویه‌ای فشار مثبت (حرکتی شبیه قورت دادن) به ترتیب تنها در تنفس پوستی و ششی قورباغه بالغ دیده می‌شود.

گزینه «۳» در قورباغه بالغ دو نوع تنفس ششی و پوستی و در قورباغه نابالغ تنها تنفس آبششی قابل مشاهده است.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۳- گزینه «۴»

(مهمردی سیفی)

در هوای گرم به دلیل افزایش حجم عرق آب ادرار بازجذب شده و حجم ادرار کمتر می‌شود. در هوای سردتر این فرآیند برعکس می‌شود.

دقت کنید بیشترین ماده ادرار آب است و بیشترین ماده آلی ادرار اوره است. طبق متن کتاب هورمون ضدادراری بازجذب آب را افزایش می‌دهد پس در صورت نبود هورمون ضدادراری بازجذب آب به میزان اندکی انجام می‌شود. اوریک اسید انحلال‌پذیری کمی دارد نه اینکه انحلال ندارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۴- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

همواره این پمپ در حال فعالیت است و تجزیه ATP صورت می‌گیرد که طی آن خارجی‌ترین گروه فسفات از گروه فسفات مجاور خود جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» پمپ سدیم پتاسیم ۵ جایگاه برای اتصال یون‌ها و یک جایگاه برای اتصال ATP دارد که در مجموع ۶ جایگاه می‌شود.

گزینه «۲» این پمپ در هر دوره فعالیت خود ابتدا سه یون سدیم را به خارج سلول منتقل می‌کند و سپس دو یون پتاسیم را به داخل می‌آورد.

گزینه «۳» برای هیدرولیز ATP، آب مصرف می‌شود.

(تنظیم عمیق) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

۵- گزینه «۴»

(سعید ممردی بایزیری)

گزینه «۱» منظور از ساختار تا خورده و متصل به هم، ساختار سوم است. گزاره مطرح شده برعکس گفته شده است، یعنی اول به کمک گروه‌های R و نیروهای آبگریز این ساختار تشکیل می‌شود و سپس با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود.

گزینه «۲» توالی آمینواسیدها، ساختار اول است. به این دو جمله کتاب درباره ساختار اول و سوم دقت کنید.

ساختار اول: تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

ساختار سوم: ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد به «ممکن است» در جمله مربوط به ساختار اول دقت شود.

گزینه «۳» آرایش زیر واحدها ساختار چهارم است. دقت شود براساس متن کتاب ساختار سوم که در صورت سوال برای میوگلوبین مطرح شده است دارای ثبات نسبی است نه ثبات کامل!

گزینه «۴» منظور از الگوهایی از پیوند هیدروژنی، ساختار دوم است در حالی که در ساختارهای دوم و سوم تک زنجیره وجود داشته و چند زنجیره مشاهده نمی‌شود.

(موکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۶- گزینه «۲»

(کاووه نریمی)

با توجه به الگوی جریان فشاری ارنست مونس خروج آب از آوندهای چوبی تنها در مرحله دوم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» انتقال فعال ساکارز به یاخته‌های زنده در مراحل ۱ و ۴ رخ می‌دهد.

گزینه «۳» تغییرات در غلظت مواد آلی موجود در آوندهای آبکشی قطعاً موجب تغییر فشاراسمزی این یاخته‌ها می‌شود و چون در مراحل یک و چهار مقدار غلظت مواد در آوندهای آبکشی تغییر می‌کند پس مقدار فشار اسمزی این یاخته‌ها هم در این مراحل تغییر می‌کند.

گزینه «۴» محتویات شیره پرورده به صورت توده‌ای از محل دارای فشار بیشتر به محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) حرکت می‌کنند.

(جذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۱)

۷- گزینه «۴»

(کاووه نریمی)

نیاز افراد مبتلا به دیابت نوع یک به داروی انسولین در گذشته از طریق استخراج و خالص سازی انسولین از لوزالمعده جانورانی مثل گاو تأمین می‌شد و در دوره زیست فناوری نوین با استفاده از مهندسی ژنتیک این دارو تولید می‌شود پس نیاز افراد مبتلا به دیابت نوع یک به انسولین در طول تاریخ به شیوه‌های مختلف تأمین شده است با توجه به توضیحات تنها مورد ج صحیح است؛ چون انسولین که هورمونی پروتئینی (بسناری آمینواسیدی) است، به هر

AzmoonFree.ir = منبع رایگان آزمون ها



واجد خون روشن بوده و نمی‌توان گفت اکسیژن کمتری نسبت به سرخرگ راست روده‌ای دارد.

(کوارش و یزب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۲۷ و ۶۰)

۱۶- گزینه «۲»

(نیمه شکورزاده)

بافت آندوسپرم مایع درون دانه نارگیل در اثر تقسیمات میتوزی بدون تقسیم سیتوپلاسم یاخته تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» ساختاری با دیواره‌های داخلی و خارجی درون کیسه‌گرده همان گرده رسیده است که در اثر تقسیم میتوز گرده نارس ایجاد می‌شود. دقت کنید که گرده نارس هاپلوئید است نه دیپلوئید!

گزینه «۳» کیسه با یاخته‌های هاپلوئید همان کیسه رویانی است که در طی تقسیم میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش و بعد از آن تقسیمات میتوزی یکی از یاخته‌های ایجاد شده به وجود می‌آید. توجه کنیم کیسه رویانی درون تخمدان تشکیل می‌شود نه دانه!

گزینه «۴» توجه کنیم یاخته رویشی اصلاً تقسیم نمی‌شود و با رشد ابعادی لوله گرده را می‌سازد.

(تولیدمثل نوزادان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

۱۷- گزینه «۱»

(آریا بام رفیع)

فقط مورد «د» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) در پایان انقباض تار اسکلتی، یون‌های کلسیم با انتقال فعال و صرف ATP توسط پمپ‌های کلسیم غشای شبکه آندوپلاسمی به داخل شبکه بر می‌گردند. طی انتقال فعال، شیب غلظت در طرفین غشای موردنظر افزایش می‌یابد.

ب) توجه کنید که مولکول ATP در بخش آنزیمی سر مولکول‌های میوزین مصرف و تجزیه می‌شود، در صورتی که پروتئین‌های کروی شکل سارکومر «کتین‌ها» هستند؛ پروتئین‌های میوزین پروتئین‌های کروی شکل محسوب نمی‌شوند.

ج) مراقب تفاوت «سیتوپلاسم» و «مایع سیتوپلاسم» باشید! سیتوپلاسم طبق تعریف فصل ۱ سال دهم، مجموع اندامک‌ها (مثل شبکه آندوپلاسمی) و مایع بین اندامک‌ها (ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) است. طی بازگشت یون‌های کلسیم به داخل شبکه آندوپلاسمی می‌توان گفت مقدار کلسیم «ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم» کاهش می‌یابد. ولی نمی‌توان گفت کلسیم «سیتوپلاسم» کاهش می‌یابد زیرا در هر صورت یون‌های کلسیم تار در سیتوپلاسم آن هستند (گاهی داخل شبکه آندوپلاسمی و گاهی خارج شبکه).

د) طی انقباض تار، با افزایش مصرف ATP در تارچه‌ها، ضخامت نوارهای تیره (محل قرارگیری میوزین‌ها) ثابت مانده و ضخامت نوارهای روشن (قسمت‌های بدون میوزین تارچه) کاهش می‌یابد، بنابراین می‌توان گفت نسبت ضخامت نوارهای تیره به روشن افزایش می‌یابد.

(رنگه مرکتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

aaBBGG و aaBBGG داشته باشند که با توجه به ژنوتیپ زاده‌ها فقط گزینه ۱ درست است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه ۳، (زیست‌شناسی، صفحه ۱۱۶)

۱۳- گزینه «۱»

(کاو نریمی)

در همه گیاهان دارای ریشه، مریستم‌های نخستین ریشه توسط کلاهک محافظت می‌شود و همچنین در همه موجودات زنده (نه فقط گیاهان) مواد آلی به صورت تنظیم شده تولید یا مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» یاخته‌های معبر در برخی گیاهان وجود دارند.

گزینه «۳» تعریق در بعضی گیاهان علفی و در شرایط خاص انجام می‌شود.

گزینه «۴» با توجه به شکل این جمله در مورد گیاهان تک لپه‌ای صحیح است (این مورد در کنکور ۹۸ مطرح شده است)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳، ۱۰۶ و ۱۰۹ و ۱۱۱)

۱۴- گزینه «۴»

(سیرامیرمسین هاشمی)

در گیاهان C_3 تثبیت کربن، تنها با فعالیت آنزیم روبیسکو در کلروپلاست انجام می‌شود. در هنگام ساخته شدن قند با استفاده از CO_2 در واکنش‌های کالوین از ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های نوری استفاده شده و از انرژی این محصولات کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در هیچ‌یک از گیاهان C_3 ، C_4 و CAM مراحل تثبیت کربن تنها به هنگام شب انجام می‌شود.

گزینه «۲» در گیاهان C_3 و CAM نخستین ترکیب تولید شده، چهار کربنه است.

گزینه «۳» در گیاهان C_3 و C_4 مراحل تثبیت کربن تنها در حضور نور و به هنگام روز انجام می‌شود. در گیاهان C_4 میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است. در گیاهان C_4 برخلاف C_3 تنفس نوری به ندرت روی می‌دهند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۵- گزینه «۲»

(فرزاد اسماعیل لو)

کبد و طحال، اندام‌هایی هستند که فقط در دوران جنین می‌توانند یاخته‌های خونی و پلاکت بسازند. طحال، اندامی لنفی و کبد، اندامی غیرلنفی است. با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۲۷ زیست دهم، معده نسبت به طحال به کبد نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» کبد در سطح زیرین خود با انتهای کولون بالارو در تماس است. در حالی که طویل‌ترین کولون روده بزرگ، کولون پایین‌رو آن است.

گزینه «۳» با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ زیست ۱، سرخرگ طحال نسبت به سیاهرگ آن در سطح بالاتری قرار گرفته است.

گزینه «۴» توجه کنید به جز سیاهرگ باب، سرخرگی نیز وارد کبد می‌شود تا یاخته‌های آن را خونرسانی کند. این سرخرگ که سرخرگ کبدی نام دارد،

۱۸- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی)

این آنزیم‌ها نوعی پروتئین هستند؛ در نتیجه توسط ریبوزوم تولید می‌شوند که حاوی rRNA (حاوی یوراسیل) و پروتئین (حاوی پیوندهای کربوکسیل - آمین) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳» این موارد در رابطه با دنابسپاراز نادرست‌اند. این آنزیم سبب تشکیل دنا می‌شود که حاوی پیوندهای هیدروژنی (توانایی قرارگیری در جایگاه فعال هلیکاز) و مولکول‌های قند مشابه با واکنش‌دهنده (دنا) می‌باشد. آنزیم‌های رنابسپاراز ۳ و رنابسپاراز پروکاریوتی نیز مولکول‌های پیوند هیدروژنی و فاقد توانایی قرارگیری در جایگاه فعال هلیکاز (tRNA) تولید می‌کنند.

گزینه «۴» این مورد در رابطه با یاخته‌های زنده فاقد هسته (گلبول قرمز بالغ) نادرست است؛ چرا که این یاخته‌ها فاقد دنابسپاراز هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۲، ۱۵، ۱۶، ۲۳، ۲۸ و ۲۹)

۱۹- گزینه «۳»

(مهم‌ترین مؤمن زاده)

در شارش ژن، ممکن است افرادی که از جمعیت مبدأ مهاجرت می‌کنند تنها افرادی باشند که دارای اللی خاص هستند و با رفتن آن‌ها، این ال خاص از خزانه ژن جمعیت مبدأ حذف شود. در شرایط تعادل تعداد و فراوانی ال‌ها در هر شکل ثابت می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» جهش نمی‌تواند یک ال را به طور کامل از جمعیت حذف کند و تنها می‌تواند ال جدید اضافه کند.

گزینه «۲» تعادل باعث ثابت نگه داشتن تنوع دگرها می‌شود.

گزینه «۴» شارش ژن نیز می‌تواند باعث کاهش تنوع دگرها در جمعیت مبدأ خود شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۲۰- گزینه «۳»

(عباس آرایش)

در صورت جدا نشدن فام‌تن‌ها در میوز ۱ اووسیت اولیه، ممکن است ۴ یاخته ایجاد شود که دوتای آن فاقد کروموزوم و دوتای دیگر دارای ۴۶ کروموزوم است. دقت داشته باشید که از یک اووسیت اولیه، در نهایت حداکثر یک گامت ممکن است ایجاد شود. پس، این گامت یا بدون کروموزوم یا دارای ۴۶ کروموزوم است که در هر صورت گامت طبیعی نمی‌باشد. (علت نادرستی مورد د)

در صورت جدانشدن فام‌تن‌ها در یکی از میوزهای ۲ اسپرماتوسیت ثانویه، ۴ اسپرم ایجاد می‌شود که دوتای آن طبیعی (۲۳ کروموزوم) و دوتای آن غیرطبیعی (یکی صفر و یکی ۴۶ کروموزوم) خواهد بود.

علت درستی مورد الف: تخمک ۴۶ کروموزومی که دارای دو کروموزوم X است و فاقد کروموزوم Y می‌باشد. حال اگر اسپرم نیز ۴۶ کروموزومی باشد و هر دو کروموزوم آن X باشد، این مورد محتمل است. (دقت کنید که اسپرم ۴۶ کروموزومی ممکن است دو کروموزوم جنسی Y داشته باشد اما از آنجایی که صورت سوال احتمال این مورد را از شما خواسته است، شما باید دنبال حالتی باشید که این اتفاق رقم بخورد)

بررسی کنیم که چطور ممکن است اسپرم ۴۶ کروموزومی با دو کروموزوم X از یکی از میوزهای ۲ اسپرماتوسیت ثانویه ایجاد شود؟ در پایان میوز ۱ دو

یاخته ۲۳ کروموزومی مضاعف وجود دارد که یکی کروموزوم X و دیگری کروموزوم Y دارد؛ حال اگر برای یاخته با کروموزوم X با هم ماندن اتفاق بیفتد، در نهایت یکی از اسپرم‌های ایجاد شده فاقد کروموزوم جنسی و دیگری دو تا کروموزوم X خواهد داشت.

علت نادرستی مورد ب: اگر والد ماده گامت بدون کروموزوم و والد نر گامت با ۴۶ کروموزوم بدهد، یاخته تخم با عدد کروموزومی طبیعی ایجاد می‌شود؛ اما دقت کنید که والد ماده می‌تواند ژن‌های موجود در میتوکندری را به یاخته تخم منتقل کند.

علت درستی مورد ج: اگر والد نر گامت بدون کروموزوم و والد ماده گامت با ۴۶ کروموزوم بدهد، یاخته تخم با عدد کروموزومی طبیعی ایجاد می‌شود و از آن جایی که ژن‌های میتوکندری والد نر به فرزند منتقل نمی‌شود (چون میتوکندری در تنه اسپرم وجود دارد) یاخته تخم فاقد ژن از والد نر خواهد بود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸، ۸۲ و ۹۲ تا ۹۵)

۲۱- گزینه «۲»

(مهم‌ترین میری)

موارد (الف) و (ب) عبارت موردنظر را در ارتباط با اندام‌های واجد گیرنده حس ویژه به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) در چشم، گیرنده نوری وجود دارد. در ساختار چشم امکان ندارد که ماهیچه اسکلتی در تماس با شبکه مشاهده شود. ماهیچه‌های اسکلتی در اطراف کره چشم با صلیب در تماس می‌باشند.

(ب) گیرنده بویایی، نوعی گیرنده شیمیایی مؤکدار می‌باشد. دقت داشته باشید که یک یاخته گیرنده بویایی تنها می‌تواند که پیام عصبی را به یک پیا بویایی انتقال دهد و نمی‌تواند پیام عصبی را به هر دو پیا بویایی انتقال دهد. در ضمن این انتقال در اندام حسی نیست.

(ج) گیرنده چشایی نوعی گیرنده شیمیایی با قابلیت تحریک به واسطه مولکول‌های شیمیایی مانند ساکارز می‌باشد. دقت داشته باشید که گیرنده شیمیایی مزه شیرین ساکارز را تفسیر نمی‌کند و تنها پیام عصبی ایجاد می‌کند. یک گیرنده شیمیایی امکان دارد که با دو ساختار منشعب شده از رشته عصبی سیناپس برقرار کند.

(د) در گوش که دارای گیرنده‌های شنوایی می‌باشد، همه ساختارهای پرده مانند یعنی پرده صماخ و پرده بیضی در سطحی پایین‌تر از محل مفصل میان استخوان چکشی و سندان قرار گرفته‌اند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۲۹ تا ۳۲)

۲۲- گزینه «۴»

(حامد مسین‌پور)

هورمون پرولاکتین در مردان برخلاف زنان در تنظیم دستگاه تولیدمثل نقش دارد. با توجه به تصویر کاربوتیپ در کتاب درسی، کروموزوم X از Y بزرگ‌تر است. بنابراین مردان دارای دو کروموزوم جنسی غیر هم اندازه و زنان دارای دو کروموزوم جنسی هم اندازه در کاربوتیپ‌شان هستند. در یاخته سرطانی، تقسیم یاخته‌ای از تعادل خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» بازوفیل هپارین می‌سازد. توجه داشته باشید که در کاربوتیپ، کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی مشاهده می‌شوند، بنابراین از یاخته‌هایی برای



سیمپلاستی مواد از فضای پلاسمودسم به یاخته دیگر منتقل می‌شود و همچنین منافذ پلاسمودسم به علت اندازه بزرگ می‌توانند پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی را از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل کنند و در صورت ورود ویروس به یاخته گیاهی، سلول‌های آلوده به ویروس سالیسیلیک اسید تولید می‌کنند که در نهایت این ترکیب مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند پس مسیر سیمپلاستی به علت اینکه می‌تواند موجب انتقال ویروس‌های گیاهی شود در تولید سالیسیلیک اسید و القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های پارانشیمی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در این مسیر حرکت مواد از طریق کانال‌های پلاسمودسمی صورت می‌گیرد نه فضاهای بین یاخته‌ای
گزینه «۲» مسیر سیمپلاستی در یاخته‌های مرده مانند آوندهای چوبی وجود ندارد.
گزینه «۴» نوار کاسپاری موجود در دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون پوست مانع ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی می‌شوند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۵)

۲۶- گزینه «۱»

(غواذ عبدالله پور)

تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) آنزیم پروترومبیناز، در هنگام خونریزی‌های شدید، از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود. به منظور ساخت رنای پیک از نوکلئوتیدهای سه فسفات موجود در هسته کاسته می‌شود اما باید حواستان باشد که گرده‌ها، فاقد هسته می‌باشند و این عبارت در خصوص آنها صحیح نیست!

ب) با اثر آنزیم پروترومبیناز، پروترومبین به ترومبین تبدیل می‌شود. حال با اثر ترومبین، فیبرینوژن به فیبرین تبدیل می‌گردد، پس به منظور تولید فیبرینوژن، نیازی به تغییر در پروترومبین‌های حاضر در خون نیست زیرا فیبرینوژن پیش از تغییر پروترومبین نیز در خون حضور دارند!

ج) هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی، در تنظیم میزان کلسیم خون نقش دارند. هورمون کلسی‌تونین از غده تیروئید و هورمون پاراتیروئیدی نیز از غده پاراتیروئید ترشح می‌گردند. غده تیموس، بر روی قلب قرار دارد. اما دقت کنید که این غده، هورمون تیموسین ترشح می‌کند که ارتباطی با تنظیم میزان کلسیم خون ندارد.

د) در صورتی که آنزیم پروترومبیناز بیش از حد ترشح گردد، سبب ایجاد لخته در خون و بسته شدن رگ‌ها می‌شود. در صورتی که این رگ سرخرگ کرونر باشد، با بسته شدن خود، سبب کاهش رسیدن اکسیژن کافی به بخشی از ماهیچه قلب و سکتة قلبی می‌شود. پس در این زمان، میزان عبور مولکول‌های اکسیژن از غشای گروهي از یاخته‌های ماهیچه قلبی کاهش می‌یابد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۲۷- گزینه «۱»

(دانیال نوروزی)

تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) منظور یاخته مام یاخته اولیه می‌باشد. دقت کنیم مام یاخته اولیه طی تقسیم میتوز تولید می‌شود و فام‌تن‌های مشابهی با یاخته مامه را دارد.

تهیه کاربوتیپ استفاده می‌شود که توانایی تقسیم داشته باشند. بازوفیل تقسیم نمی‌شود!

گزینه «۲» مردان دارای دو کروموزوم جنسی با اندازه متفاوت در کاربوتیپ هستند.

گزینه «۳» زنان دارای دو کروموزوم جنسی هم اندازه در کاربوتیپ خود هستند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۸۱ و ۸۷)

۲۳- گزینه «۳»

(معمربها دانشمندی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» دم عصایی‌ها در صورت مشاهده شکارچی، با فریاد افراد گروه را با خبر می‌کنند (تحریک حس شنوایی).

گزینه «۲» زنبورهای کارگر با مراقبت از زاده‌های ملکه، که دارای ژن‌های مشترک با هم هستند، باعث انتقال غیرمستقیم ژن‌های خود به نسل بعد می‌شوند.

گزینه «۳» در پرندگان یاریگر در صورتی که مرگ احتمالی جفت‌های زاده‌آور صورت گیرد، با تصاحب قلمرو آن‌ها می‌توانند خود زاده‌آوری کنند (نه به طور حتم).

گزینه «۴» در خفاش‌های خون آشام در صورتی که خفاش یاری شده جبران نکند، از اشتراک غذا در آینده کنار گذاشته می‌شود.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۲۴- گزینه «۲»

(رضا آرامش اصل)

در دو سوی بدن ماهی‌ها (آب شیرین و شور) و بالاتر از قلب یعنی در موقعیت پشتی جانور، ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیرپوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. ماهی‌ها با کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در ماهیان آب شور برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند. ولی توجه داشته باشید برخی دیگر از ماهی‌های آب شور علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. گزینه «۳» ماهیان همانند سایر مهره‌داران، سیستم گردش خون بسته دارند که خون در آن تحت فشار است. این فشار، سبب تراوش بخشی از خون از مویرگ‌ها به کلیه‌ها می‌شود.

گزینه «۴» در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در این ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش هاست).

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۷)

۲۵- گزینه «۳»

(کلاوه نریمی)

در عرض ریشه انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می‌شود انتقال از عرض غشا، انتقال سیمپلاستی، انتقال آپوپلاستی که در روش انتقال

۲۹- گزینه ۲»

(ویدکریم زاده)

اگر گروه خونی Rh والدین با یکدیگر متفاوت باشد، امکان تولد فرزندی دارای دو دگه D وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با فرض اینکه زن نمود گروه خونی یکی از والدین $I^A i D d$ و زن نمود گروه خونی والد دیگر $I^B i D d$ باشد، احتمال تولد فرزندی با گروه خونی $i i D d$ یا $i i D d$ وجود خواهد داشت، که این فرد فاقد آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات گروه خونی به غشای گویچه قرمز خود است و همچنین دارای توانایی ساخت پروتئین D است.

گزینه ۳» با فرض اینکه زن نمود یکی از والدین $I^A i D d$ و زن نمود والد دیگر $I^A I^B d d$ باشد، امکان تولد فرزندی با زن نمود $I^A I^A d d$ وجود دارد.

گزینه ۴» با فرض اینکه زن نمود یکی از والدین $I^B i D d$ و زن نمود والد دیگر $I^A I^B d d$ باشد، امکان تولد فرزندی با زن نمود $I^B i D d$ یا $I^A I^B d d$ وجود خواهد داشت.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

۳۰- گزینه ۴»

(پژمان یعقوبی)

تنظیم مثبت مربوط به آنزیم‌های تجزیه کننده مالتوز است. تنها در حضور مالتوز (نوعی دی‌ساکارید) رنابسپاراز راه‌انداز را شناسایی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» عامل اتصال فعال کننده به دنا، مالتوز است. آمیلاز موجب تجزیه نشاسته و ایجاد مالتوز می‌شود. دقت کنید که صفرا هیچ آنزیمی ندارد. گزینه ۲» مهار کننده مربوط به تنظیم رونویسی منفی است. (به صورت سوال دقت کنید!)

گزینه ۳» فعال کننده موجب اتصال رنابسپاراز به جایگاه ویژه خود می‌شود. (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۳۱- گزینه ۴»

(علی وصالی مموم)

جانداران فاقد دناى خطی، جانداران تک یاخته‌ای هستند که در آن‌ها بافت (سطح دوم) و اندام (سطح سوم) مشاهده نمی‌شود! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» دقت داشته باشید که در سطح نهم (زیست بوم)، چندین بوم سازگان وجود دارد که از نظر اقلیم (آب و هوا) مشابه (نه کاملاً یکسان!!) هستند.

گزینه ۲» مطابق شکل کتاب درسی، در سطح ششم (جمعیت) بین گوزن‌ها تفاوت وجود دارد. از طرفی در سطح هشتم (بوم سازگان) نیز به دلیل وجود چندین گونه، مشاهده تفاوت بین افراد قابل انتظار است.

گزینه ۳» برای رد این گزینه باید حواستان باشد که هر بوم سازگان، مطابق متن و شکل کتاب درسی، دارای یک اجتماع است و به کار بردن عبارت «اجتماعات زیستی» برای آن، نادرست می‌باشد.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸)

ب) منظور یاخته‌های زام یاخته ثانویه است اما دقت کنیم در هیچ یاخته‌ای تمام رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها متصل نیستند.

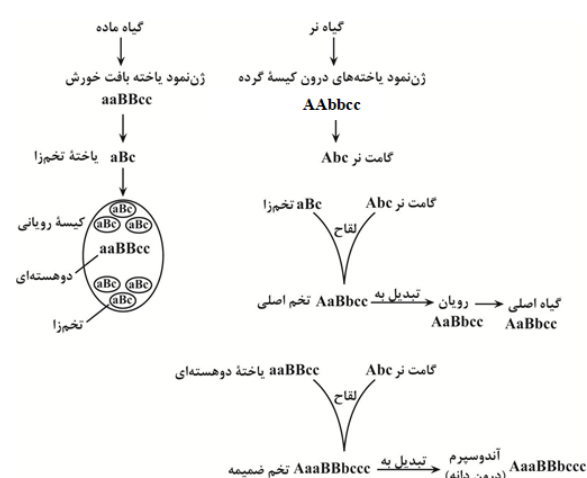
ج) زامه تارکتن دارند و زام یاخته‌ها در حین تبدیل به زامه ابتدا از هم جدا می‌شوند.

د) منظور یاخته‌های مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی و تخمک و دومین جسم قطبی می‌باشد. این یاخته‌ها در اثر تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد شده‌اند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵ و ۹۶)

۲۸- گزینه ۳»

(مهمر مهری قاپاری)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» ممکن است، زیرا یاخته‌های ترشح کننده جیبرلین همان یاخته‌های رویان با زن نمود $AaBbcc$ است.

که از تخم اصلی در اثر تقسیم میتوز (رشتان) ایجاد می‌شود.

ملاحظه می‌کنید که این یاخته‌ها دارای دو دگه بارز هستند.

گزینه ۲» ممکن است، زیرا زن نمود پوسته تخمک همان زن نمود یاخته‌های بافت خورش و گیاه ماده است که زن نمود آن $aaBBcc$ است ملاحظه می‌کنید که دارای ۲ دگه بارز و ۴ دگه نهفته است.

گزینه ۳» غیر ممکن است، زیرا مطابق توضیح داده شده زن نمود تخم اصلی $AaBbcc$ است که دارای ۲ دگه بارز است از طرفی زن نمود تخم ضمیمه $AaaBBbccc$ است که تخم ضمیمه طی تقسیم میتوز آندوسپرم می‌سازد که زن نمود آن $AaaBBbccc$ است.

ملاحظه می‌کنید زن نمود تخم ضمیمه و آندوسپرم یکسان می‌باشد هر کدام دارای ۳ دگه بارز می‌باشند با توجه به اینکه تخم اصلی دارای ۲ دگه بارز است، پس تخم اصلی نمی‌تواند دو برابر تخم ضمیمه و آندوسپرم دگه بارز داشته باشد.

گزینه ۴» ممکن است زیرا مطابق توضیح داده شده درون کیسه رویانی ۸ هسته، با زن نمود aBc وجود دارد چون هر هسته دارای یک دگه بارز و ۲ دگه نهفته است پس ۸ هسته، دارای ۸ دگه بارز و ۱۶ دگه نهفته است.

(تولید)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶)



۳۲- گزینه «۴»

(پوار ابازرلو)

تولید آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره یاخته‌های برگ در هنگام ریزش برگ صورت می‌گیرد. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را تولید می‌کند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» هورمون اکسین نوعی هورمون محرک رشد است. گرچه تنظیم کننده‌هایی مانند اکسین را محرک رشد می‌شناسیم، اما براساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.

گزینه «۲» طبق فعالیت کتاب درسی، یکی از دلایل خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن (نه اکسین) در آن‌هاست.

گزینه «۳» شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسازیک اسید (نه اتیلن) را در گیاهان تحریک می‌کند.

گزینه «۴» اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۵)

۳۳- گزینه «۲»

(ومیر زارع)

آخرین رنای ناقل وارد شده به ریبوزوم، به زنجیره پلی پپتیدی اتصال دارد و در مرحله پایان ترجمه، پیوند خود با آخرین آمینواسید زنجیره را قطع می‌کند. دقت کنید این رنای ناقل از جایگاه P، ریبوزوم را ترک می‌کند و وارد جایگاه E نمی‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» به جز رنای ناقل اول، باقی رنای ناقل وارد شده به ریبوزوم، می‌توانند به زنجیره‌ای از آمینواسیدها (بیش از یک آمینواسید) متصل گردند. دقت کنید تکمیل ساختار ریبوزوم، در مرحله آغاز ترجمه، پس از اتصال نخستین رنای ناقل به توالی کدون مکمل آن، و قبل از ورود دومین رنای ناقل به ریبوزوم انجام می‌شود! یعنی همه رنای ناقلی که پس از اولین رنای ناقل وارد جایگاه خودشان می‌شوند، پس از تکمیل ساختار ریبوزوم آمده‌اند.

گزینه «۳» اولین رنای ناقل چنین خصوصیتی دارد. در مرحله آغاز، نخستین رنای ناقل که حامل متینین است، به کدون جایگاه P متصل می‌شود و وارد جایگاه A نمی‌شود؛ در ادامه طی مرحله طویل شدن ترجمه، این رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.

گزینه «۴» در مرحله طویل شدن ترجمه، ممکن است رنای ناقل مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند؛ اما فقط آنهایی در این جایگاه استقرار پیدا می‌کنند که مکمل کدون جایگاه A باشند؛ در غیر این صورت جایگاه A را ترک می‌کنند.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۳۴- گزینه «۳»

(مهمرضا دانشمندی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» نگرش بین رشته‌ای عبارت است از استفاده از علوم دیگر در ارتباط با زیست‌شناسی. در بیوانفورماتیک از علوم دیگری مانند ریاضی، آمار و علوم رایانه‌ای برای تحلیل داده‌ها و ... استفاده می‌شود.

گزینه «۲» این علم در پیش‌بینی توالی، پایداری، ساختار سه بعدی و عملکرد پروتئین نقش موثری دارد.

گزینه «۳» این علم در تولید واکسن علیه کرونا نقش داشت. عامل این بیماری نوعی ویروس تاجی است (نه باکتری).

گزینه «۴» این علم در بررسی تفاوت‌های ژنی بین جانداران می‌تواند کمک کند، که در مقایسه گونه‌ها در تراز ژنگان مورد استفاده است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۰)

۳۵- گزینه «۱»

(نیلوفر شعبانی)

فقط مورد (ج) درست است.

پدر سالم $(X^H D Y)$ می‌باشد. پس تمامی زاده‌های دختر سالم هستند. از آنجایی که زاده‌های پسر هر کدام فقط یک بیماری دارند، ژن نمود مادر $X^H d \quad X^h D$ می‌باشد.

	$X^H D$	Y
$X^H d$	$X^H d X^H D$	$X^H d Y$
$X^h D$	$X^h D X^H D$	$X^h D Y$

با توجه به این که هر یک از ال‌های بیماری که نهفته می‌باشند و هر کدام روی یک کروموزوم X قرار دارند هیچ وقت با وجود نداشتن کراسینگ اور صفر بودن احتمال جهش، پسر سالم از نظر هر دو بیماری نخواهیم داشت و حتماً دارای یک بیماری هستند.

(انتقال اطلاعات در تسلاها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۳۶- گزینه «۲»

(مهری یار سعادت‌نیا)

بخشی از پوست که در تولید چرم استفاده می‌شود، درم است که می‌تواند با سلول‌های چربی که دارای هسته‌های غیرمرکزی هستند دارای ارتباط باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» پوست دارای بافت سنگ فرشی چند لایه است که یکی از اندام‌هایی می‌باشد که لایه‌های درونی و بیرونی آن از ورود ذرات بیگانه جلوگیری می‌کند.

گزینه «۳» ترشحات مخاطی با وسیله آنزیم لیزوزیم نه لیزوزوم با ذرات بیگانه مبارزه می‌کنند.

گزینه «۴» آنزیم موجود در عرق لیزوزیم است که در دستگاه گوارش فقط با ذرات بیگانه و باکتری‌ها مبارزه می‌کند نه با هر ذره وارد شده مثل غذا.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۳۷- گزینه «۱»

(مهمربارق روستا)

منظور صورت سوال، فاصله بین تلوفاژ میوز ۱ تا متافاز میوز ۲ می‌باشد.

در این فاصله در بین میوز ۱ و میوز ۲، در صورت عدم تقسیم سیتوپلاسم امکان پیدایش یاخته‌ای با هسته هاپلوئید (تک لاد) وجود دارد و همچنین در پروفاز ۱ امکان پیدایش دوک تقسیم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در بین میوز ۱ و میوز ۲ سانتیوپول‌ها مضاعف می‌شوند ولی به قطبین کشیده شدن فام‌تن‌های تک کروماتیدی در مرحله آنافاز ۲ می‌باشد که خارج از این فاصله زمانی می‌باشد.

۴۰- گزینه «۴»

(مهم مهری آخزاده)

موارد الف، ج و د درست هستند.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل ۱ صفحه ۴۸ زیست دهم، طناب‌های ارتجاعی بیش‌تری بخش ۲ را نسبت به بخش ۱، به ماهیچه بطن متصل کرده‌اند.

ب) سیاهرگ کرونری خون را به دهلیز راست می‌ریزد و نه سرخرگ کرونری، سرخرگ کرونری وظیفه خون‌رسانی به ماهیچه قلب را برعهده دارد.

ج) دریچه سینی سرخرگ ششی با بسته شدن خود به همراه دریچه سینی آئورتی، صدای دوم قلب را ایجاد می‌کنند که صدایی واضح و کوتاه‌تر است. طبق شکل ۱ صفحه ۴۸ زیست دهم، دریچه سینی سرخرگ ششی به هیچ طناب ارتجاعی اتصال ندارد.

د) دریچه سینی آئورتی در طول انقباض بطن چپ باز است و در این مدت، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند تا خون به دهلیزها باز نگردد و توسط سرخرگ‌ها از قلب خارج شود.

(گرددن مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۰)

۴۱- گزینه «۳»

(فوار ابازلو)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های خاطره پدید می‌آید به همین علت، ایمنی حاصل از واکسن را ایمنی فعال می‌نامند. ابتلا به بیماری نیز می‌تواند ایمنی فعال حاصل کند.

گزینه «۳» و «۲» ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاخته خاطره‌ای نیز پدید نیامده است. در ورود پادتن از بدن مادر به جنین نیز ایمنی غیرفعال می‌تواند حاصل شود.

گزینه «۴» در ایمنی فعال برخلاف ایمنی غیرفعال همواره شناسایی آنتی‌ژن بیگانه توسط یاخته‌های ایمنی اختصاصی بدن انسان رخ می‌دهد.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۴۲- گزینه «۴»

(امیر مسین‌پور)

بافت پیوندی دارای ماده زمینه‌ای مایع همان خون است و همه سلول‌های بدن تبادل گازها با خون را انجام می‌دهند پس این مورد درباره همه اندام‌های دستگاه گوارش صادق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در فرایند جذب مواد از محیط خارجی مثل لوله گوارش به محیط داخلی بدن وارد می‌شود این فرایند فقط در دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ قابل مشاهده است.

گزینه «۲» موسین، گلیکوپروتئینی است که ویژگی‌های ذکر شده را دارد و در برخی اندام‌های ضمیمه دستگاه گوارش مانند کیسه صفرا، کبد و لوزالمعده قابل مشاهده نیست.

گزینه «۳» ترشح آنزیم به درون لوله گوارش در اندام‌هایی مانند کیسه صفرا، مری و ... قابل مشاهده نیست.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

گزینه «۳» سانترومرها در آنافاز میوز ۲، دو برابر می‌شوند و تتراده‌ها در متافاز میوز ۱ در استوای سلول قرار می‌گیرند.

گزینه «۴» در بین میوز ۱ و میوز ۲، کروموزوم‌های هسته‌ای همانندسازی نمی‌شوند. رشته‌های دوک تقسیم در تلوفاژ ناپدید می‌شوند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

۳۸- گزینه «۱»

(فرزاد اسماعیل‌لو)

در چرخه کالوین، حامل الکترون NADPH مصرف می‌شود. در گلیکولیز و چرخه کربس، حاملین الکترون تولید می‌شوند؛ نه مصرف!

دقت کنید مولکول‌های NAD^+ ، NADP^+ و FAD در واقع گیرنده‌های الکترون بوده و مولکول‌های NADH ، NADPH و FADH_2 حامل الکترون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» ATP رایج‌ترین شکل انرژی زیستی است. در گلیکولیز و کربس برخلاف کالوین، ATP تولید می‌شود.

گزینه «۳» NADPH در چرخه کالوین مصرف و NAD^+ در تخمیر لاکتیکی و NADH فرایند اکسایش پیرووات تولید می‌شوند.

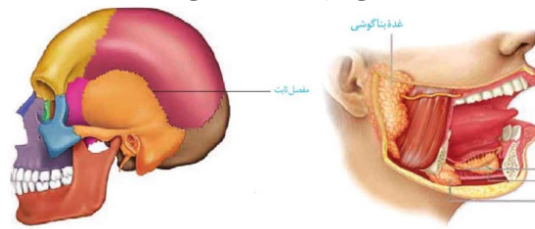
گزینه «۴» در گلیکولیز، مولکول‌های ATP مصرف و در آخرین مرحله این فرایند تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۴ و ۸۴)

۳۹- گزینه «۴»

(علی اصغر مشکلی)

ماهیچه موجود در شکل کتاب درسی در شروع فرایند گوارش مکانیکی غذا موثر است. این ماهیچه مطابق با شکل کتاب درسی ضمن اتصال به استخوان فک پایین (متحرک) به استخوانی هم در قسمت فوقانی خود اتصال دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، دیافراگم و ماهیچه‌های گردنی در فرایند دم عمیق موثرند. ماهیچه‌های ناحیه گردنی ضمن اتصال به جمجمه به استخوان ترقوه و کمان اتصال دارند. دقت کنید ترقوه استخوان دراز است.

گزینه «۲» ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی در فرایند بازدم عمیق موثرند. ماهیچه‌های شکمی ضمن اتصال به استخوان کمانی شکل دنده، موجب حرکت رو به عقب جناغ می‌شوند. جناغ در راستای عمودی جا به جا نمی‌شود.

گزینه «۳» ماهیچه دو سر بازو در انعکاس عقب کشیدن دست موثر است. دقت کنید که استخوان دو سر بازو در انتهای فوقانی خود به کتف متصل بوده که نوعی استخوان پهن است و اتصالی با ترقوه ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۳۸، ۴۲ و ۴۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۴۱)

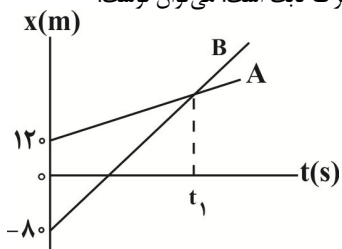


فیزیک

۴۶- گزینه «۴»

(معمداً براساس)

راه اول: ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار، تندی هریک از متحرک‌ها را پیدا می‌کنیم. چون سرعت دو متحرک ثابت است، می‌توان نوشت:



$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} = \frac{x - 12}{t_1 - 0} \rightarrow v_A = \frac{x - 12}{t_1} \quad (I)$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} = \frac{x - (-8)}{t_1 - 0} \rightarrow v_B = \frac{x + 8}{t_1} \quad (II)$$

چون ۱۰s پس از عبور از کنار یکدیگر $(t_2 = t_1 + 10)$ فاصله دو متحرک از یکدیگر به ۱۰۰m می‌رسد و متحرک B از متحرک A جلوتر است، می‌توان نوشت:

$$x_B - x_A = 100 \rightarrow (v_B t_2 + x_{0B}) - (v_A t_2 + x_{0A}) = 100$$

$$\frac{x_{0B} = -80m, x_{0A} = 120m}{t_2 = t_1 + 10} \rightarrow v_B(t_1 + 10) - 80 - v_A(t_1 + 10) - 120 = 100$$

$$\Rightarrow (t_1 + 10)(v_B - v_A) = 300 \quad (I), (II) \rightarrow$$

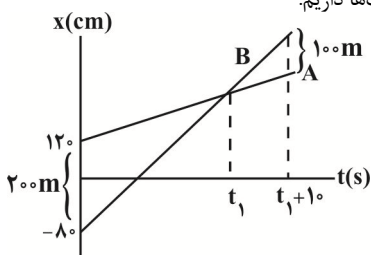
$$(t_1 + 10) \left(\frac{x + 8}{t_1} - \frac{x - 12}{t_1} \right) = 300$$

$$\Rightarrow (t_1 + 10) \left(\frac{20}{t_1} \right) = 300 \Rightarrow (t_1 + 10) \times 20 = 300 t_1$$

$$\Rightarrow t_1 + 10 = \frac{3}{2} t_1 \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} t_1 \Rightarrow t_1 = 20s$$

راه حل دوم:

با توجه به سوال ۱۰s پس از رسیدن دو متحرک به هم فاصله دو متحرک از هم ۱۰۰m است، با تشابه مثلث‌ها داریم:



$$\frac{20}{100} = \frac{t_1}{10} \Rightarrow t_1 = 20s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۴۷- گزینه «۱»

(معمداً براساس)

ابتدا، با استفاده از رابطه زیر، شتاب متوسط حرکت را برحسب v_1 می‌یابیم:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{4s} \rightarrow \bar{a} = \frac{9v_1 - v_1}{4} = 2v_1$$

(ابوالفضل رمضان زاده)

۴۳- گزینه «۳»

هورمون محرک فوق کلیه، یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» غده هیپوتالاموس در تماس مستقیم با پرده‌های منژ قرار ندارد یکی از هورمون‌هایی که این غده تولید می‌کند هورمون ضدادراری است که بازجذب آب در کلیه‌ها را افزایش داده و به دنبال آن حجم ادرار کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

گزینه «۲» منظر غده تیروئید است. هورمون‌های تیروئیدی با افزایش فرآیند تنفس یاخته‌ای مصرف گلوکز را افزایش می‌دهند. به دنبال آن هورمون انسولین برای ورود گلوکز بیشتر به داخل یاخته‌ها افزایش یافته و در نتیجه افزایش متابولیسم دمای بدن نیز افزایش می‌یابد.

گزینه «۴» افزایش هورمون پاراتیروئیدی باعث کاهش تراکم می‌شود زیرا میزان برداشت کلسیم از استخوان را افزایش می‌دهد و تراکم توده استخوانی را کاهش می‌دهد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۴۴- گزینه «۳»

(معمداً براساس)

اسپرم‌ها در بخش سر خود دارای کیسه‌ای حاوی آنزیم‌ها می‌باشند که به آن تارکتن می‌گویند. اگر اسپرم دارای کروموزوم X باشد در هنگام تبدیل اووسیت ثانویه به تخمک یعنی زمانی که هسته اسپرم به درون اووسیت ثانویه وارد شده و اووسیت در حال انجام مرحله آنافاز ۲ است؛ برای مدت کوتاهی می‌توان سه مجموعه کروموزوم و کروموزوم X در اووسیت ثانویه مشاهده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» پیش از شروع فرایند لقاح، اسپرم با کمک تازک خود در مسیر لوله رحمی فالوپ شنا می‌کند و خود را به اووسیت ثانویه می‌رساند. بنابراین اسپرم برای انجام فرایند لقاح مسیر بیشتری از لوله فالوپ را می‌پیماید. در حالت عادی اسپرم در هسته خود دارای ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی و غیرهمتا است.

گزینه «۲» حتی در صورت حضور اسپرم در لوله رحمی نیز نمی‌توان گفت که حتماً لقاح صورت می‌گیرد.

گزینه «۴» حدود ۱/۵ روز (۳۶ ساعت) پس از لقاح، یاخته تخم به طور پی‌پی تقسیمات میتوزی خود را انجام می‌دهد. در نتیجه این تقسیمات به ترتیب توده دو یاخته‌ای به توده چهار یاخته‌ای و در نهایت مورولا تبدیل می‌شود. توده چهار یاخته‌ای و مورولا تقریباً با یاخته تخم اولیه هم اندازه هستند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۴۵- گزینه «۲»

(رضا آرامش اصل)

هرگاه قسمتی از یک کروموزوم حذف شود، پیوند فسفودی استر یا تشکیل نمی‌شود (اگر حذف از یکی از دو انتهای فام تن رخ دهد) و یا کمتر از تعداد پیوندهای شکسته شده فسفودی استر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در تغییر واژگونی امکان جابه‌جا شدن سانترومر وجود دارد.

گزینه «۳» در صورتی که جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌ها به این شکل باشد که قطعه جدا شده از کروموزوم مبدا از قسمت میانی کروموزوم جدا گردد و به قسمت میانی کروموزوم مقصد اضافه شود امکان تشکیل پیوند فسفودی استر جدید در هر دو کروموزوم وجود دارد.

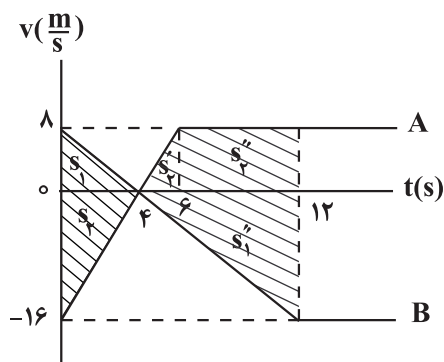
گزینه «۴» اگر این قسمت به بخش‌های میانی کروموزوم هم‌تا افزوده شود در هر دو کروموزوم پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲)



$$\bar{a}_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta v = -\lambda = -\frac{m}{s}}{\Delta t = 4s} \rightarrow a_B = -\frac{m}{s^2}$$

دو متحرک از مبدأ زمان تا لحظه $t = 4s$ در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند و از هم دور می‌شوند، بنابراین فاصله آنها در لحظه $t = 4s$ برابر با مجموع مسافت طی شده توسط دو متحرک یعنی سطح محصور بین دو نمودار و محور زمان است.



$$t = 4s \Rightarrow x_B - x_A = s_1 + s_2, s_1 = \frac{\lambda \times 4}{2} = 16m, s_2 = \frac{16 \times 4}{2} = 32m$$

$$x_B - x_A = 16 + 32 = 48m (*)$$

اکنون مکان دو متحرک A و B را در لحظه $t = 12s$ به دست می‌آوریم:

$$x_A = -s_2' + s_2'' + s_2' \xrightarrow{s_2' = \frac{16 \times 4}{2} = 32, s_2'' = \frac{\lambda \times 2}{2} = 8, s_2' = 6 \times 8 = 48} x_A = -32 + 8 + 48 = 24m (I)$$

$$x_B = s_1 - s_1'' \xrightarrow{s_1 = \frac{\lambda \times 4}{2}, s_1'' = \frac{\lambda \times 16}{2} = 64} x_B = 16 - 64 = -48m (II)$$

$$x_A - x_B = 24 - (-48) = 72m (**)$$

فاصله دو متحرک، ۷۲ متر افزایش می‌یابد. $(*), (**)$ \Rightarrow

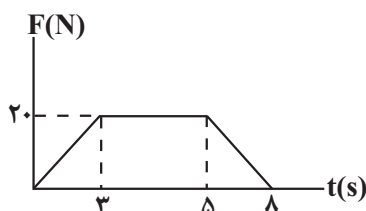
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۵)

(امیرمهرادی پور)

۵۰- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از مساحت بین نمودار و محور t ، تغییر تکانه جسم و به

دنبال آن $\Delta v = v_2 - v_1$ را می‌یابیم:



اکنون با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، شتاب حرکت را پیدا می‌کنیم:

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta x \xrightarrow{v_2 = 9v_1, a = 2v_1, \Delta x = 40m} 81v_1^2 = v_1^2 + 2 \times 2v_1 \times 40 \Rightarrow 80v_1^2 = 160v_1 \Rightarrow 80v_1^2 - 160v_1 = 0 \Rightarrow v_1(80v_1 - 160) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 0 & (\text{غ ق ق}) \\ 80v_1 - 160 = 0 \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s} \end{cases}$$

در آخر داریم:

$$\bar{a} = 2v_1 = 2 \times 2 = 4 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۸)

۴۸- گزینه «۳»

چون شتاب متحرک برای هر مرحله ثابت است، ابتدا از رابطه سرعت -

جابه‌جایی، تندی جسم را در مکان $x = 20m$ می‌یابیم:

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a_1\Delta x_1 \xrightarrow{\Delta x = 20 - 0 = 20m, a_1 = 2 \frac{m}{s^2}, v_1 = 1 \frac{m}{s}} v_2^2 = 1 + 2 \times 2 \times 20 = 81 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

در $x = 20m$ داریم:

$$v_2^2 = 1 + 2 \times 2 \times 20 = 81 \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

از مکان $20m$ تا $40m$ که شتاب صفر است، سرعت ثابت می‌ماند، برای

مکان $40m$ تا مکان $85m$ داریم:

$$v^2 = 81 + 2a_2\Delta x_2 \xrightarrow{\Delta x_2 = 85 - 40 = 45m, a_2 = -\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}} v^2 = 81 + 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times 45 \Rightarrow v^2 = 81 - 45 = 36$$

$$v_x = 85m = 81 + 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times 45 \Rightarrow v_x = 85m = 81 - 45 = 36$$

$$\Rightarrow v_x = 85m = 6 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۸)

۴۹- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

شتاب متحرک A و B لحظه تغییر جهت حرکت را مشخص می‌کنیم:

$$\bar{a}_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta v = \lambda - (-16) = 24 \frac{m}{s}}{\Delta t = 6s} \rightarrow a_A = \frac{24}{6} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\xrightarrow{v_A = a_A t + v_{0A} \rightarrow v_A = 4t - 16, v_{0A} = -16 \frac{m}{s}} t_1 = 4s$$



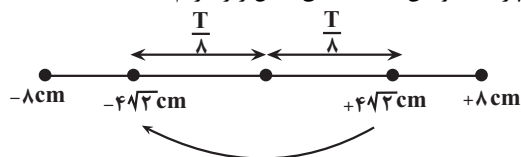
$$\frac{W_A}{W_B} = \frac{\frac{2}{3} m_B}{\frac{2}{3} m_B} \times \left(\frac{2R_e}{2R_e} \right)^2 = \frac{2}{3} \times \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{W_A}{W_B} = \frac{3}{2}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(سیر علی میری)

۵۳- گزینه «۱»

ابتدا دوره تناوب و به دنبال آن بسامد زاویه‌ای نوسانگر را پیدا می‌کنیم. چون کوتاه‌ترین زمان برای طی مسافت $\ell = 8\sqrt{2}\text{cm}$ ، حول نقطه تعادل (مرکز نوسان) است، بنابراین، با توجه به این که دامنه نوسان برابر با نصف طول پاره خط نوسان است، مطابق شکل زیر داریم:



$$\frac{T}{4} + \frac{T}{4} = 2s \Rightarrow \frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

اکنون بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$F_{\max} = m.A.\omega^2 \quad \begin{matrix} A = \frac{16}{2} = 8\text{cm} = 0.08\text{m} \\ m = 2\text{kg}, \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s} \end{matrix}$$

$$F_{\max} = 2 \times 0.08 \times \frac{\pi^2}{4} = \frac{\pi^2}{10} = 1.0$$

$$F_{\max} = 2 \times \frac{A}{1.0} \times \frac{1.0}{4} = \frac{1}{40} \text{ N}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(علیرضا نوری)

۵۴- گزینه «۳»

با توجه به داده‌های روی نمودار در مکان $x = 10\sqrt{2}\text{cm}$ انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل نوسانگر با هم برابر هستند. بنابراین انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = U + K \quad \begin{matrix} U = K = 4\text{J} \\ E = 4 + 4 = 8\text{J} \end{matrix}$$

اکنون، با استفاده از رابطه انرژی مکانیکی، بسامد زاویه‌ای را می‌یابیم:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \quad \begin{matrix} A = 20\text{cm} = 0.2\text{m}, m = 50\text{g} = 0.05\text{kg} \\ E = 8\text{J} \end{matrix}$$

$$8 = \frac{1}{2} \times 0.05 \times \omega^2 \times 0.2^2 \Rightarrow \omega^2 = 1600$$

$$\Rightarrow \omega = 40 \text{ rad/s}$$

در آخر، معادله مکان - زمان نوسانگر برابر است با:

$$x = A \cos \omega t \quad \begin{matrix} A = 0.2\text{m} \\ \omega = 40 \text{ rad/s} \end{matrix} \Rightarrow x = 0.2 \cos 40t$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

$$S_{\text{دورنقه}} = \Delta P = \frac{\lambda + (5-3)}{2} \times 20 = 100 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta P = m \Delta v \quad \begin{matrix} m = 4\text{kg} \\ \Delta P = 100 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix} \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (1)$$

اکنون با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \quad \begin{matrix} W_t = 2\text{kJ} = 2000\text{J} \\ m = 4\text{kg} \end{matrix}$$

$$2000 = \frac{1}{2} \times 4 \times (v_2^2 - v_1^2) \quad \begin{matrix} v_2 - v_1 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}$$

$$2000 = 2 \times 25 \times (v_2 + v_1) \Rightarrow v_2 + v_1 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2)$$

$$\begin{matrix} (1), (2) \rightarrow \begin{cases} v_2 + v_1 = 40 \\ v_2 - v_1 = 25 \end{cases} \Rightarrow 2v_2 = 65 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{65}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1 = \frac{15}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در آخر داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\frac{65}{2}}{\frac{15}{2}} = \frac{65}{15} = \frac{13}{3}$$

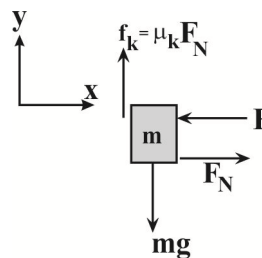
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۵۱- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

چون جسم با تندی ثابت پایین می‌آید، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

$$F_{ty} = 0 \Rightarrow mg = \mu_k F_N \quad \begin{matrix} F_N = F \\ mg = \mu_k \cdot F \end{matrix} (*)$$



اکنون نیروی سطح وارد بر جسم را به دست می‌آوریم:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \quad \begin{matrix} f_k = \mu_k F_N \\ F_N = F \end{matrix} \Rightarrow R = F \sqrt{1 + \mu_k^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{F'}{F} \quad \begin{matrix} R' = 1/5 R \\ F' = F + 4 \end{matrix} \Rightarrow 1/5 = \frac{F + 4}{F} \Rightarrow F = 8\text{N}$$

$$\begin{matrix} (*) \\ mg = 2\text{N} \end{matrix} \Rightarrow \mu_k = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۴)

۵۲- گزینه «۴»

(محمود منصور)

طبق رابطه نیروی گرانشی بین زمین و ماهواره داریم:

$$W = \frac{G.M.m_e}{r^2} \Rightarrow \frac{W_A}{W_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

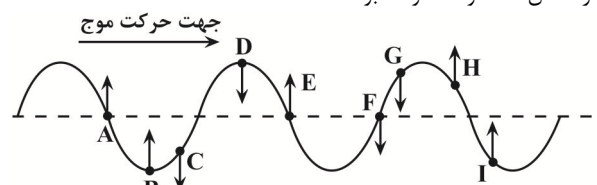
$$\begin{matrix} r_B = 2R_e + R_e = 3R_e, m_A = \frac{2}{3} m_B \\ r_A = R_e + R_e = 2R_e \end{matrix}$$



۵۵- گزینه «۲»

(ویرا هیری)

می‌دانیم در هنگام انتشار موج، هریک از ذرات محیط مایل است، حرکت ذرات مایل خود را تکرار کند. از طرف دیگر، ذراتی که به نقاط بازگشتی نزدیک می‌شوند، تندی آن‌ها کاهش و حرکتشان کندشونده خواهد بود. بنابراین، مطابق شکل زیر ذرات C و F رو به پایین حرکت می‌کنند و نوع حرکتشان کندشونده خواهد بود.

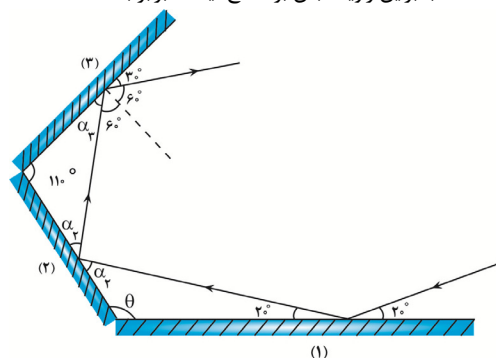


(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۵۶- گزینه «۳»

(علیرضا بیاری)

مسیر یکی از پرتوها را به عنوان نمونه از انتها به ابتدا بررسی می‌کنیم. می‌دانیم زاویه بین جبهه‌های موج و سطح آینه، همان زاویه بین پرتوها با خط عمود بر سطح آینه است. بنابراین زاویه تابش بر سطح آینه ۳ برابر با ۶۰° است.



$$\alpha_3 + 60^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha_3 = 30^\circ$$

$$110^\circ + \alpha_3 + \alpha_2 = 180^\circ \Rightarrow 110^\circ + 30^\circ + \alpha_2 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha_2 = 40^\circ$$

$$\alpha_2 + \theta + 20^\circ = 180^\circ \Rightarrow 40^\circ + \theta + 20^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \theta = 120^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۸۰)

۵۷- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

سومین خط طیف اتم هیدروژن، در رشته لیمان ($n'=1$) در گذار الکترون از تراز $n=4$ به تراز $n'=1$ و در رشته بالمر در گذار الکترون از تراز $n=5$ به تراز $n'=2$ به دست می‌آید. بنابراین، با استفاده از معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad R = 0.1 \text{ (nm)}^{-1}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\text{لیمان}}} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right) = \frac{1}{100} \times \frac{15}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\text{لیمان}}} = \frac{15}{1600} \Rightarrow \lambda_{\text{لیمان}} = \frac{1600}{15} \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n'=2, n=5 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\text{بالمر}}} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right)$$

$$= \frac{1}{100} \times \frac{25-4}{100} = \frac{21}{10000} \Rightarrow \lambda_{\text{بالمر}} = \frac{10000}{21} \text{ nm}$$

در آخر داریم:

$$\frac{\lambda_{\text{لیمان}}}{\lambda_{\text{بالمر}}} = \frac{1600}{21} = \frac{1600 \times 21}{10000 \times 15} = \frac{28}{125}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۸- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

در این واپاشی، عدد جرمی ثابت است و عدد اتمی ۲ واحد کاهش یافته است. بنابراین داریم:

$${}_{90}^{234}\text{X} \rightarrow {}_{88}^{234}\text{Y} + {}_2^4\text{He}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 234 = 234 + A \Rightarrow A = 0 \\ 90 = 88 + Z \Rightarrow Z = 2 \end{cases} \Rightarrow {}_2^4\text{He}$$

باید در جای خالی دو پوزیترون (${}^0_1\text{e}^+$) قرار گیرد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۱۸)

۵۹- گزینه «۲»

(سیاوش فارسی)

ابتدا با استفاده از زمان کل و تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده، نیمه‌عمر را می‌یابیم:

$$N_1 = \frac{N_0}{2^{n_1}} \quad \frac{N_1}{N_0} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{N_0}{2^{n_1}} = \frac{N_0}{4} \Rightarrow 2^{n_1} = 4 \Rightarrow n_1 = 2$$

$$n_1 = \frac{t_1}{T_1} \quad \frac{t_1}{T_1} = \frac{6 \text{ (سال)}}{2} \Rightarrow 2 = \frac{6}{T_1} \Rightarrow T_1 = 3 \text{ (سال)}$$

اکنون با استفاده از درصد هسته‌های متلاشی‌شده، درصد هسته‌های فعال باقی‌مانده در حالت دوم را حساب کرده و سپس مدت زمان لازم برای متلاشی شدن هسته‌ها را در حالت دوم، پیدا می‌کنیم:

$$N_2 = N_0 - N'_{\text{متلاشی‌شده}} = \frac{N'_{\text{متلاشی‌شده}}}{0.93/0.75} \Rightarrow$$

$$N_2 = N_0 - \frac{93}{75} N_0 = \frac{6}{75} N_0$$

$$N_2 = \frac{N_0}{2^{n_2}} \Rightarrow \frac{6}{75} N_0 = \frac{N_0}{2^{n_2}} \Rightarrow 2^{n_2} = 12.5$$

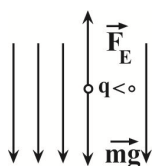
$$\Rightarrow n_2 = 4$$

$$n_2 = \frac{t_2}{T_1} \Rightarrow 4 = \frac{t_2}{3} \Rightarrow t_2 = 12 \text{ (سال)}$$

در آخر، مدت زمان لازم برای متلاشی شدن هسته‌ها برابر است با:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 12 - 6 = 6 \text{ (سال)}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)



$$F_E = mg \xrightarrow{F_E = E|q|} E = \frac{mg}{|q|}$$

$$\frac{q = -8\mu C = -8 \times 10^{-6} C}{m = 12mg = 12 \times 10^{-6} kg, g = 10 \frac{N}{kg}} \rightarrow E = \frac{12 \times 10^{-6} \times 10}{8 \times 10^{-6}} = 15 \frac{N}{C}$$

با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. مطابق رابطه تغییرات پتانسیل الکتریکی با جابه‌جایی داریم:

$$\Delta V = Ed \xrightarrow{d = 4cm = 0.04m} \Delta V = 0.6V$$

$$E = 15 \frac{N}{C}$$

نکته: دقت کنید اگر عمود بر خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۶۲- گزینه «۴»

(یوسف الهودی زاده)

ابتدا ظرفیت خازن را می‌یابیم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{A = 4 \times 10^{-3} m^2, \kappa = 3}{d = 8/85 \times 10^{-9} m, \epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{F}{m}}$$

$$C = 3 \times 8/85 \times 10^{-12} \times \frac{4 \times 10^{-3}}{8/85 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow C = 12 \times 10^{-6} F = 12 \mu F$$

چون $4\mu C$ بار الکتریکی از صفحه مثبت خازن به صفحه منفی آن منتقل می‌شود، بار الکتریکی هریک از صفحه‌های خازن $4\mu C$ کاهش می‌یابد، لذا،

بنا به رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، انرژی خازن نیز کاهش خواهد یافت. در این حالت بار Q_1 را می‌یابیم:

$$U_2 = U_1 - 2 \Rightarrow U_1 - U_2 = 2 \mu J$$

$$\frac{Q_1^2}{2C} - \frac{Q_2^2}{2C} = 2 \xrightarrow{C = 12 \mu F} \frac{Q_1^2 - Q_2^2}{2 \times 12} = 2$$

$$\frac{Q_1^2 - (Q_1 - 4)^2}{2 \times 12} = 2 \Rightarrow \frac{Q_1^2 - Q_1^2 + 8Q_1 - 16}{2 \times 12} = 2$$

$$\Rightarrow -16 + 8Q_1 = 24 \times 2 \Rightarrow 8Q_1 = 64 \Rightarrow Q_1 = 8 \mu C$$

در آخر V_1 برابر است با:

$$Q_1 = CV_1 \xrightarrow{Q_1 = 8 \mu C, C = 12 \mu F} 8 = 12 \times V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{2}{3} V$$

$$= \frac{2}{3} \times 1000 mV = \frac{2000}{3} mV$$

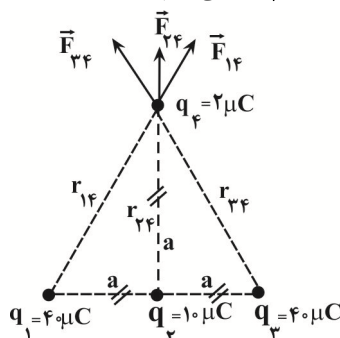
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۶۰- گزینه «۲»

(یوسف الهودی زاده)

ابتدا نیروهای وارد بر بار q_4 را رسم و سپس با استفاده از قانون کولن

نیروی خالص وارد بر بار q_4 را می‌یابیم:



$$r_{14} = r_{34} = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2}a \quad \left\{ \begin{array}{l} r_{14} = r_{34} \\ q_1 = q_3 \end{array} \right. \Rightarrow F_{14} = F_{34}$$

$$F' = \sqrt{F_{14}^2 + F_{34}^2} \xrightarrow{F_{14} = F_{34}} F' = \sqrt{2} F_{14}$$

بر بار q_4 از طرف q_1 و q_3

$$F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} \xrightarrow{|q_1| = 4 \times 10^{-6} C, r_{14} = \sqrt{2}a}{|q_4| = 2 \times 10^{-6} C}$$

$$F_{14} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{2a^2} = \frac{36 \times 10^{-2}}{a^2}$$

با توجه به این که $\vec{F}' = (\sqrt{2}N)\vec{j}$ است، می‌توان نوشت:

$$F' = \sqrt{2}F_{14} \xrightarrow{F' = \sqrt{2}N} \sqrt{2} = \sqrt{2} \times \frac{36 \times 10^{-2}}{a^2}$$

$$\Rightarrow a^2 = 36 \times 10^{-2} \Rightarrow a = 6 \times 10^{-1} m$$

اکنون \vec{F}_{24} را می‌یابیم:

$$F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^2} \xrightarrow{r_{24} = a = 6 \times 10^{-1} m}{|q_2| = 10 \times 10^{-6} C}$$

$$F_{24} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-2}} = 0.5 N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{24} = (0.5 N)\vec{j}$$

در آخر داریم:

$$\vec{F}_t = \vec{F}' + \vec{F}_{24} \xrightarrow{\vec{F}' = (\sqrt{2}N)\vec{j}} \vec{F}_t = (\sqrt{2}N)\vec{j} + (0.5 N)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_t = (\sqrt{2} + 0.5)\vec{j}(N)$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۱- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

چون ذره در حال تعادل است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.

با توجه به اینکه $q < 0$ است، پس جهت میدان الکتریکی به سمت پایین است.



۶۳- گزینه «۴»

(زهره آقاممدری)

مقاومت سیم در حالت اول برابر با $R_1 = 2/5 \Omega$ است. اگر سیم را به دو قطعه مساوی تقسیم کنیم طول سیم نصف می شود، در نتیجه طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت سیم نیز نصف خواهد شد:

$$R_2 = \frac{1}{2} R_1 = \frac{2/5}{2} = \frac{1}{5} \Omega$$

اگر طول یکی از قطعه ها را به $2L$ برسانیم، با توجه به اینکه حجم سیم، ثابت می ماند، داریم:

$$V_2 = V_3 \xrightarrow{V=AL} A_2 L_2 = A_3 L_3 \\ \Rightarrow \frac{A_2}{A_3} = \frac{L_3}{L_2} \quad (1)$$

با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ برای حالت دوم و سوم داریم:

$$R_1 = \frac{L}{A} = 2/5 \Omega$$

$$R_2 = \frac{L/2}{A_2} = \frac{1}{5} \Omega$$

$$\frac{R_3}{R_2} = \frac{L_3}{L_2} \times \frac{A_2}{A_3} \xrightarrow{(1)} \frac{R_3}{R_2} = \left(\frac{L_3}{L_2}\right)^2$$

$$A_3 = \frac{L_3}{2L_2}$$

$$\frac{R_3 = 5 \Omega}{L_3 = 3L_2, L_2 = \frac{L}{2}} \xrightarrow{\frac{R_3}{R_2} = \left(\frac{L_3}{L_2}\right)^2} R_3 = \frac{5}{4} \times 36 = 45 \Omega$$

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۵ و ۳۶)

۶۴- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

در صورتی لامپ L پرنورتر می شود که توان مصرفی آن بیشتر شود. از طرف

دیگر، چون مقاومت لامپ ثابت است، طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ برای افزایش

توان لامپ، باید اختلاف پتانسیل دو سر لامپ، که با اختلاف پتانسیل دو سر باتری یکسان است، افزایش یابد. بنابراین، طبق رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ ، چون \mathcal{E} ثابت است، برای افزایش V ، باید جریان عبوری از باتری (I) کاهش یابد. با کاهش جریان عبوری از باتری، عدد آمپرسنج A_1 کاهش پیدا می کند.

آمپرسنج A_2 ، جریان مقاومت R_1 را نشان می دهد. چون مقاومت R_1 با باتری موازی است، اختلاف پتانسیل دو سر آن با اختلاف پتانسیل دو سر باتری یکسان است، لذا، با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر باتری، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 نیز افزایش می یابد و باعث می شود جریان عبوری از آن نیز افزایش پیدا کند. یعنی، آمپرسنج A_2 عدد بزرگتری را نشان می دهد.

* لازم به یادآوری است، تمام این تغییرات با افزایش مقاومت متغیر R_2 امکان پذیر است.

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

۶۵- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

می دانیم در حالتی توان خروجی باتری بیشینه است که، $R_{eq} = r$ باشد.

بنابراین ابتدا در حالتی که کلید K بسته باشد، مقاومت معادل مدار را

می یابیم تا به کمک آن مقاومت درونی باتری به دست آید، مقاومت های R_2 و R_3 با هم موازی و مقاومت معادل آن ها با مقاومت R_1 متوالی است. بنابراین می توان نوشت:

$$R_{eq} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \xrightarrow{R_1 = 2 \Omega, R_2 = 3 \Omega, R_3 = 1/5 \Omega}$$

$$R_{eq} = 2 + \frac{3 \times 1/5}{3 + 1/5} = 2 + 1 = 3 \Omega$$

$$r = R_{eq} \Rightarrow r = 3 \Omega$$

با باز کردن کلید K ، مقاومت R_3 از مدار حذف و مقاومت های R_1 و R_2 با هم متوالی اند. در این حالت، با محاسبه مقاومت معادل، جریان اصلی مدار را پیدا می کنیم و به دنبال آن، توان خروجی باتری را می یابیم:

$$R'_{eq} = R_1 + R_2 = 2 + 3 = 5 \Omega$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq}} = \frac{16V}{5 \Omega} \Rightarrow I' = \frac{16}{5} = 3.2 A$$

در آخر داریم:

$$P = \mathcal{E}I' - rI'^2 = 16 \times 3.2 - 3 \times 3.2^2 = 32 - 30.72 \Rightarrow P = 1.28 W$$

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۳ تا ۶۱)

۶۶- گزینه «۴»

(علی بزرگر)

چون بردار میدان مغناطیسی عمود بر صفحه xy و بردار سرعت ذره باردار

در راستای محورهای x و y است، زاویه بین \vec{v} و \vec{B} برابر با $\theta = 90^\circ$

خواهد بود، لذا، ابتدا با استفاده از رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، مؤلفه های افقی و عمودی نیروی وارد بر ذره را می یابیم:

$$\vec{v} = \left(-\frac{4}{5} \frac{m}{s}\right) \vec{i} + \left(\frac{3}{5} \frac{m}{s}\right) \vec{j} \Rightarrow \begin{cases} v_x = -\frac{4}{5} \frac{m}{s} \\ v_y = \frac{3}{5} \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$F_x = |q| v_y B \sin 90^\circ \xrightarrow{|q| = 2nC = 2 \times 10^{-9} C, B = 6G = 6 \times 10^{-4} T}$$

$$F_x = 2 \times 10^{-9} \times \frac{3}{5} \times 6 \times 10^{-4} \times 1 = 72 \times 10^{-13} N$$

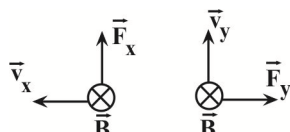
$$F_y = |q| v_x B \sin 90^\circ \Rightarrow F_y = 2 \times 10^{-9} \times \frac{4}{5} \times 6 \times 10^{-4} \times 1 = 96 \times 10^{-13} N$$

$$= 54 \times 10^{-13} N$$

اکنون جهت \vec{F}_x و \vec{F}_y را می یابیم. با توجه به شکل زیر و استفاده از

قاعده دست راست و این که بار q منفی است. \vec{F}_x در جهت محور y و

\vec{F}_y در جهت محور x می باشد، بنابراین داریم:



$$\vec{F} = (54 \times 10^{-13}) \vec{i} (N) + (72 \times 10^{-13}) \vec{j} (N)$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۷۱ تا ۷۳)



۶۷- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

چون I_m و T معلوم‌اند، ابتدا معادله جریان متناوب را می‌نویسیم وسپس، جریان در لحظه $t = \frac{1}{150}s$ را می‌یابیم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{T = \frac{1}{25}s} I = 2\sqrt{3} \sin \frac{2\pi}{\frac{1}{25}} t = 2\sqrt{3} \sin 50\pi t$$

$$\xrightarrow{t = \frac{1}{150}s} I = 2\sqrt{3} \sin 50\pi \times \frac{1}{150} = 2\sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{\sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}} I = 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3A$$

اکنون انرژی ذخیره‌شده در القاگر را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، چون انرژی برحسب میلی‌ژول خواسته شده است، ضریب القابوری را برحسب میلی‌هانی جایگذاری می‌کنیم.

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{L \lambda m H}{I = 3A} \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 8 \times 9 = 36mJ$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

۶۸- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

موارد پ و ت نادرست‌اند.

(پ) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت

مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کند.

(ت) از مواد فرومغناطیس سخت در ساخت آهنربای دائمی استفاده می‌شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۶۹- گزینه «۴»

(امسان مطلبی)

چون ارتفاع ۴۰ سانتی‌متری سطح مایع با هوا در ارتباط است، از روی شکل نمودار فشار کل برحسب فاصله از کف مایع، می‌توان دریافت، فشار هوا برابر

۱۰۵ Pa است. بنابراین از روی داده‌های روی نمودار، ابتدا چگالی مایع را

می‌یابیم.

$$P = P_0 + \rho gh \xrightarrow{P_0 = 1.05 \text{ Pa}, h = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}} P = 1.05 + \rho \times 10 \times 0.4 \Rightarrow 0.08 \times 10^5 = 4\rho$$

$$\Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

اکنون مشخص می‌کنیم، فشار ستونی از مایع به عمق ۲۰/۴ cm معادل

فشار چه ستونی از جیوه است. به همین منظور می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_{\text{مایع}} = 20/4 \text{ cm}} \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$13/6 \times h_{\text{جیوه}} = 2 \times 20/4 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 3 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 3 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۷۰- گزینه «۳»

(دانیال الماسیان)

ابتدا چگالی مخلوط آب و الکل را می‌یابیم. دقت کنید، حجم آب و الکل یکسان است.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} \xrightarrow{m = \rho V} \rho = \frac{\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}}$$

$$\xrightarrow{V_{\text{آب}} = V_{\text{الکل}} = V} \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1 \times V + 0.8 \times V}{V + V} = \frac{1.8V}{2V} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\xrightarrow{\times 1000} \rho_{\text{مخلوط}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

اکنون با استفاده از رابطه $P = \frac{F}{A}$ به صورت زیر h را می‌یابیم:

$$F = PA \xrightarrow{P = P_0 + \rho gh} F = (P_0 + \rho_{\text{مخلوط}} gh)A$$

$$\xrightarrow{F = 1.04/5 \text{ N}, A = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2} P_0 = 1.05 \text{ Pa}, \rho_{\text{مخلوط}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$1.04/5 = (1.05 + 900 \times 10 \times h) \times 10 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 1.04/5 \times 10^3 - 1.05 = 9000h \Rightarrow 104500 - 105000 = 9000h$$

$$\Rightarrow 4500 = 9000h \Rightarrow h = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۳۲ تا ۳۵)

۷۱- گزینه «۲»

(کاظم باتان)

ابتدا جابه‌جایی جسم را می‌یابیم:

$$\Delta x = v \Delta t \xrightarrow{v = \Delta \frac{m}{s}} \Delta x = 5 \times 4 = 20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow d = \Delta x = 20 \text{ m}$$

اکنون کار نیروی \vec{F} را می‌یابیم. با توجه به شکل زیر، زاویه بین نیرو وجابه‌جایی برابر با $\theta = 60^\circ$ است. بنابراین داریم:



$$T_1 = \theta_1 + 273 \xrightarrow{T_1 = 298K} 298 = \theta_1 + 273 \Rightarrow \theta_1 = 25^\circ C$$

اکنون تغییر حجم گلیسرین را می‌یابیم:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta \theta \xrightarrow{V_1 = 600 \text{ cm}^3, \Delta \theta = 125 - 25 = 100^\circ C} \beta = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$$

$$\Delta V = 5 \times 10^{-4} \times 600 \times 100 \Rightarrow \Delta V = 30 \text{ cm}^3$$

در این قسمت تعیین می‌کنیم، حجم 30 cm^3 با شعاع قاعده $r = \frac{2}{3} = 1 \text{ cm}$ ، تا چه ارتفاعی در لوله بالا می‌رود:

$$\Delta V = \pi r^2 h \Rightarrow 30 = \pi \times 1^2 \times h \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

می‌بینیم، پس از گرما دادن به گلیسرین، تا ارتفاع 10 cm در لوله باریک بالا می‌رود. بنابراین، فاصله سطح آزاد گلیسرین از قسمت بالای ظرف $14 - 10 = 4 \text{ cm}$ می‌شود.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۳)

۷۴- گزینه «۱»

(امیرمهری مسمن‌زاده)

با توجه به طرح‌واره زیر، ابتدا مقدار گرمایی را که m گرم بخار آب با دمای $100^\circ C$ از دست می‌دهد، می‌یابیم:

$$\boxed{100^\circ C \text{ بخار آب}} \xrightarrow{Q_v = -mL_v} \boxed{100^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_r = mc \Delta \theta} \boxed{0^\circ C \text{ آب}}$$

$$Q = Q_v + Q_r \Rightarrow Q = -mL_v + mc \Delta \theta \xrightarrow{L_v = 2268 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}} Q = -m \times 2268 + m \times 4/2 \times (0 - 100) = -2688m$$

می‌بینیم بخار آب $2688m$ ژول گرما از دست می‌دهد که جذب یخ $0^\circ C$ می‌شود و m' گرم از آن را ذوب می‌کند، بنابراین، داریم:

$$Q_{\text{یخ}} = Q_{\text{بخار آب}} \Rightarrow m' L_F = 2688m \xrightarrow{L_F = 336 \frac{J}{g}} m' \times 336 = 2688m \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{2688}{336} = 8$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۵ و ۱۰۸)

۷۵- گزینه «۴»

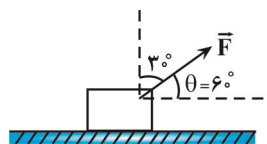
(امیرحسین برادران)

ابتدا دوره تناوب آونگ و طول آن را به دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{T = \frac{t}{n}, g = \pi^2 \frac{m}{s^2}, t = 18, n = 2} \frac{1}{2} = \frac{2\pi}{\pi} \sqrt{L} \Rightarrow L = \frac{1}{16} m$$

نوسانگر در هر نوسان کامل، مسافتی به اندازه دو برابر طول پاره‌خط نوسان ($4A$) را طی می‌کند. بنابراین دامنه نوسان در حالت اول برابر است با:

$$2(4A) = 4 \Rightarrow A = \frac{1}{2} \text{ cm}$$



$$W = (F \cos \theta) d \xrightarrow{F = 10 \text{ N}, d = 20 \text{ m}} W = 10 \times \cos 6^\circ \times 20 = 200 \times \frac{1}{2} = 100 \text{ J}$$

(کار و انرژی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۷۲- گزینه «۳»

(امیر مرادی‌پور)

چون نیروی اصطکاک و مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی در تمام نقاط پایسته است. بنابراین، برای دو نقطه A و B داریم:

$$E_A = E_B \xrightarrow{E = K + U} K_A + U_A = K_B + U_B \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2, U = mgh}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B \xrightarrow{v_A = 0, h_A = 40 \text{ m}}$$

$$0 + m \times 10 \times 40 = \frac{1}{2}mv_B^2 + m \times 10 \times h_B \Rightarrow v_B^2 = 800 - 20h_B \quad (1)$$

و برای دو نقطه A و C داریم:

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C \xrightarrow{K_A = 0}$$

$$0 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 40 = \frac{1}{2}mv_C^2 + m \times 10 \times h_C \Rightarrow v_C^2 = 800 - 20h_C \quad (2)$$

از تقسیم طرفین رابطه (۲) بر رابطه (۱) و این که $h_C = h_B + 9 \text{ m}$ است، h_B و h_C را می‌یابیم:

$$\frac{v_C^2}{v_B^2} = \frac{800 - 20h_C}{800 - 20h_B} \xrightarrow{v_C = \frac{\sqrt{3}}{2}v_B} \frac{\frac{3}{4}v_B^2}{v_B^2} = \frac{800 - 20h_C}{800 - 20h_B}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{20(40 - h_C)}{20(40 - h_B)} \Rightarrow 120 - 3h_B = 160 - 4h_C$$

$$\Rightarrow 4h_C - 3h_B = 40$$

$$\xrightarrow{h_C = h_B + 9} 4(h_B + 9) - 3h_B = 40 \Rightarrow 4h_B + 36 - 3h_B = 40 \Rightarrow h_B = 4 \text{ m}$$

$$h_C = h_B + 9 = 4 + 9 \Rightarrow h_C = 13 \text{ m}$$

در آخر داریم:

$$\frac{h_C}{h_B} = \frac{13}{4}$$

(کار و انرژی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۳- گزینه «۲»

(ممدکاتلم منشاری)

ابتدا دماهای درجه فارنهایت و کلوین را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$F_r = \frac{9}{5}\theta_r + 32 \xrightarrow{F_r = 257^\circ F} 257 = \frac{9}{5}\theta_r + 32$$

$$225 = \frac{9}{5}\theta_r \Rightarrow \theta_r = 125^\circ C$$



اکنون بسامد زاویه‌ای آونگ را در حالت جدید به دست می‌آوریم:

$$\omega' = \sqrt{\frac{g}{L'}} \rightarrow \omega' = \sqrt{\frac{g}{L + \Delta}} \rightarrow \omega' = \sqrt{\frac{9.8}{1.05}} = \frac{4\pi}{3} \text{ rad/s}$$

بنابراین تندی بیشینه در حالت جدید برابر است با:

$$v_{\max} = A' \omega' = \frac{3 \text{ cm}}{3} \times \frac{4\pi}{3} = 4\pi \text{ cm/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۹)

شیمی

۷۶- گزینه «۴»

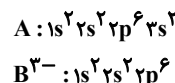
بررسی درستی یا نادرستی گزینه‌ها:

اتم $A: {}^{12}\text{Mg}$ و اتم $B: {}^{14}\text{N}$

گزینه «۱»: عنصر B و A به ترتیب در دوره‌های دوم و سوم جای دارند. (نادرستی گزینه ۱)

گزینه «۲»: ترکیب یونی بین این دو اتم A_2B_3 است (نسبت شمار یون‌های A^{2+} به B^{3-} برابر ۳ به ۲ است). (نادرستی گزینه ۲)

گزینه «۳»: آرایش الکترونی اتم A و یون B^{3-} به صورت زیر است.



در اتم A همانند یون B^{3-} ، ۸ الکترون با $n=2$ وجود دارد.

گزینه «۴»: اتم B (نیتروژن ${}^{14}\text{N}$) با سه اتم هیدروژن پیوند اشتراکی تشکیل داده و ترکیب مولکولی آمونیاک (NH_3) را ایجاد می‌کند. (درستی گزینه ۴)

(کلیان، زارکله الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۷- گزینه «۱»

(عبدالرضا دارفواه)

اگر فراوانی ایزوتوپ‌های A^1X ، $A^{+1}X$ و $A^{+2}X$ به ترتیب F_1 ، F_2 و F_3 در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$F_2 = 2F_1, F_3 = 7F_1 \rightarrow F_3 = 21F_1$$

نتیجه می‌شود

پس نتیجه می‌شود در ۲۵ اتم عنصر X ، یک اتم از A^1X ، ۳ اتم از $A^{+1}X$ و ۲۱ اتم از $A^{+2}X$ می‌باشد.

از این رو درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر است با:

$$\%4 = \frac{1}{1+3+21} \times 100 = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر}$$

(کلیان، زارکله الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

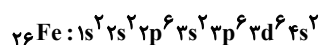
۷۸- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید که جرم نوترون 1.0087 amu و جرم پروتون 1.0073 amu می‌باشد اما جرم الکترون 0.0005 amu است. در نتیجه $3 \times 0.0005 > 0.0014$

گزینه «۲»: رنگ حاصل از شعله نمک مس، سدیم و لیتیم به ترتیب سبز، زرد و قرمز است. تفاوت طول موج سبز و زرد کمتر از تفاوت طول موج سبز و قرمز است.

گزینه «۳»: در ۴ دوره اول جدول تناوبی، ۲۶ عنصر با نماد دو حرفی موجود است. عدد اتمی Fe نیز ۲۶ است، که دارای ۶ الکترون با $n+l=5$ (در زیر لایه $3d$) است.



گزینه «۴»: در طیف نشر شده از H ۴ خط، He ۶ خط و Na ۷ خط وجود دارد.

(کلیان، زارکله الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۲۳ و ۲۷ تا ۳۴)

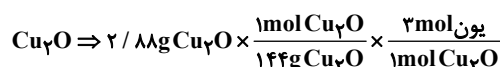
۷۹- گزینه «۱»

(سیدعلی اشرف دوست سلماسی)

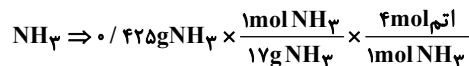
گزینه «۱»: درست. اکسید B_2O یک اکسید بازی و در نتیجه یک اکسید فلزی است؛ بنابراین کاتیون‌های آن می‌توانند از گروه ۱ (B^+) یا گروه ۲ (B^{2+}) باشند که اکسیدهای (BO) یا (B_2O) می‌سازند. بنابراین: $Z=1$ یا $Z=2$

A_xO_y یک اکسید اسیدی و در نتیجه یک اکسید نافلزی است بنابراین می‌تواند $x=1$ باشد. (مانند CO_2 و SO_2)
گزینه «۲»: عنصری مانند Al جزو دسته p بوده و اکسید آن ترکیب یونی می‌باشد. (نادرست)

گزینه «۳»: آخرین زیر لایه اشغال شده اتم S ۱۶: یعنی زیر لایه $3p$ دارای ۴ الکترون است (نادرست)
گزینه «۴»: نادرست.



$$\times \frac{N_A \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 0.06 N_A \text{ یون}$$



$$\times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 0.1 N_A \text{ اتم}$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۵۸)

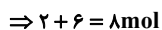
۸۰- گزینه «۳»

(مسعود طبرسا)

فقط مورد آخر درست است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: نادرست: در COCl_2 بر خلاف PBr_3 ، یک پیوند دوگانه وجود دارد.



* برای حل سوال کافی بود بدانید که به ازای هر مول آمونیاک، یک مول

فرآورده نیتروژن دار (NO یا NO₂) تولید می شود؛ پس با ورود ۸ مول

آمونیاک، قطعاً ۸ مول اکسید نیتروژن دار خواهیم داشت.

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

۸۳- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

بررسی عبارت ها:

مورد اول: نادرست. در ترکیبات هیدروژن دار گروه ۱۷ از بالا به پایین، ابتدا نقطه جوش کاهش می یابد (از HF به HCl به دلیل اینکه HF پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد). سپس با افزایش جرم مولی افزایش می یابد. ولی قدرت اسیدی محلول های حاصل از انحلال این ترکیبات از بالا به پایین، به طور مرتب افزایش می یابد. در نتیجه تغییرات نقطه جوش، نامنظم اما تغییرات قدرت اسیدی محلول حاصل، منظم است.

مورد دوم: نادرست. استون یک ترکیب قطبی بوده اما حلال برخی چربی ها، رنگ ها و لاک ها است. می دانیم این مواد ناقطبی هستند.

مورد سوم: نادرست. پس از برقراری تعادل در دو سمت غشا، عبور مولکول های آب متوقف نمی شود، بلکه چون تعداد مولکول های آب جابه جا شده از هر طرف غشا به طرف دیگر با هم برابر است، تغییری در ارتفاع ستون ها ایجاد نمی شود.

مورد چهارم: درست. با توجه به نمودار صفحه ۱۱۵ شیمی دهم، شیب نمودار فشار - انحلال پذیری برای NO که سبک ترین اکسید نیتروژن است، بیشتر از گاز اکسیژن می باشد. (به دلیل قطبیت NO)

مورد پنجم: نادرست. مطابق متن کتاب درسی، به جز پیوند هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، جاذبه وان دروالس گفته می شود.

(آب، آهک، زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۷ تا ۱۱۱ و ۱۱۳ تا ۱۱۹)

۸۴- گزینه «۱»

(سپین ناصری ثانی)

محاسبه شمار مول های سدیم هیدروکسید در محلول اولیه:

$$n(\text{mol NaOH}) = 500 \text{ mL NaOH(aq)} \times \frac{1/25 \text{ g NaOH(aq)}}{1 \text{ mL NaOH(aq)}}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g NaOH(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 6/25 \text{ mol NaOH}$$

محاسبه غلظت مولی محلول حاصل:

$$C(\text{mol/L}) = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{6/25 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 6/25 \text{ mol/L}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{6/25 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 6/25 \text{ mol/L}$$

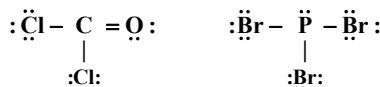
(آب، آهک، زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۹۴ تا ۱۰۰)

۸۵- گزینه «۲»

(علی امینی)

مقایسه انحلال پذیری گازهای مطرح شده در دما و فشار یکسان، به صورت مقابل است: NO > O₂ > N₂. NO به دلیل قطبی بودن و O₂ به دلیل

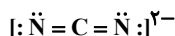
جرم مولی بیشتر از N₂



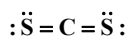
مورد دوم: نادرست: شمار جفت الکترون های ناپیوندی برابر «۲» است.



مورد سوم: نادرست: شمار الکترون های پیوندی ۸ است.



مورد چهارم: ۸ الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی در ساختار CS₂ وجود دارد.



(رد پای گازها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۸۱- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

موارد اول، دوم و سوم نادرست هستند. بررسی عبارت ها:

مورد اول: در سال های گذشته با افزایش CO₂ موجود در هواکره، میانگین دمای کره زمین افزایش یافته است و به دنبال آن میانگین مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش یافته و سطح آب های آزاد بالاتر رفته است.

مورد دوم: در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پرتوهای پرنرژی فرابنفش به این مولکول می رسد باعث شکسته شدن پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم های اکسیژن می شود و مولکول O₃ به یک اتم O و یک مولکول O₂ تبدیل می شود.

مورد سوم: در صورت نبود اثر گلخانه ای، میانگین دمای کره زمین به -۱۸°C

کاهش می یابد. (حدود ۳۲° کاهش دما)

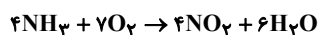
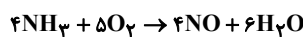
مورد چهارم: پلاستیک های سبز، پلیمرهایی هستند که در ساختار آن ها عنصر O وجود دارد و بر پایه مواد گیاهی ساخته می شوند.

مورد پنجم: با قراردادن بادکنک درون نیتروژن مایع، دمای گاز درون آن در فشار ثابت کاهش می یابد و با توجه به رابطه مستقیم دما و حجم در فشار ثابت، حجم آن نیز به شدت کاهش می یابد.

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۶۶ تا ۸۰)

۸۲- گزینه «۳»

(مفسن زمرزور)



$$136 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = 8 \text{ mol NH}_3$$

$$40 - 27 = 13 \text{ mol O}_2$$

در واکنش اول به ازای مصرف ۴x مول آمونیاک، ۵x مول اکسیژن مصرف می شود.

در واکنش دوم به ازای مصرف ۴y مول آمونیاک، ۷y مول اکسیژن مصرف می شود.

$$\begin{cases} 4x + 4y = 8 \\ 5x + 7y = 13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/5 \\ y = 1/5 \end{cases}$$

از واکنش اول به ازای مصرف ۲ مول آمونیاک، ۲ مول NO تولید می شود.

از واکنش دوم به ازای مصرف ۶ مول آمونیاک، ۶ مول NO₂ تولید می شود.



عبارت سوم: X همان عنصر برم (Br) است که در دمای اتاق به حالت مایع و Z همان فلز نقره (Ag) است که در دمای اتاق به حالت گازی است. عبارت چهارم: E همان سیلیسیم (Si) است که نوعی شبه فلز محسوب می شود.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۹ تا ۱۳)

۸۸- گزینه ۱

(علی امینی)

تنها مورد دوم درست است. بررسی همه عبارات:

عبارت اول) نادرست، H و He از دسته s و نافلز هستند.

عبارت دوم) درست. در دسته p ، در گروه هایی که هر سه گروه عناصر وجود دارند؛ از بالا به پایین نافلز \Leftarrow شبه فلز \Leftarrow فلز قرار گرفته اند.

لذا حداقل یک شبه فلز یا نافلز وجود دارد که شعاع اتمی کوچکتری نسبت به فلز E داشته باشد و عبارت درست است.

عبارت سوم) نادرست. به عنوان مثال ^{31}Ga دارای ۳ الکترون ظرفیتی و ^{30}Zn دارای ۱۲ الکترون ظرفیتی می باشد.

عبارت چهارم) نادرست. در عناصر دسته p ، با افزایش عدد اتمی، تعداد الکترون های جفت نشده ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد (در گروه ۱۴ بیشینه است). ($0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$)؛ لذا لزوماً درست نیست!

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۱۳)

۸۹- گزینه ۳

(سوراب هادقی زاده)

جرم مولی دی کلرواتان ($C_2H_4Cl_2$) برابر ۹۹ است و آلکان با جرم مولی ۱۰۰، C_7H_{16} می باشد. آلکانی که دارای ۱۸ پیوند $C-H$ است، C_8H_{18} می باشد که گرانیوی بیشتری از C_7H_{16} دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) «حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود. بخش اعظم نیم دیگر (حدود ۴۰ درصد) برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی و کمتر از ۱۰ درصد آن برای تولید الیاف و پارچه و ... به کار می رود.

گزینه ۲) فرمول ساختاری مشابه ساختار لوویس است، با این تفاوت که در فرمول ساختاری جفت الکترون های ناپیوندی نمایش داده نمی شوند. در هیدروکربن های پایدار جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد، پس فرمول ساختاری و ساختار لوویس آنها مشابه یکدیگر است.

گزینه ۴) طبق متن کتاب درسی، همه آلکن ها می توانند با برم واکنش داده و فراورده ای سیر شده تولید کنند که این واکنش یکی از روش های شناسایی آنها از هیدروکربن های سیر شده است.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۲۵ تا ۳۸)

۹۰- گزینه ۲

(امیر علی بیات)

در شرایط STP تنها گاز تولیدی در واکنش N_2 می باشد که حجم آن برابر است با:

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2$$

$$50 / 4g(NH_4)_2Cr_2O_7 \times \frac{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7}{252g(NH_4)_2Cr_2O_7}$$

$$\times \frac{1mol N_2}{1mol(NH_4)_2Cr_2O_7} \times \frac{22.4L N_2}{1mol N_2} \times \frac{4}{5} = 3.584L N_2$$

با استفاده از غلظت ppm گاز N_2 ، فشار P را به دست می آوریم:

* از تغییر جرم محلول به ازای حل شونده صرف نظر می کنیم.

$$\frac{200g N_2}{100g H_2O} = \frac{Sg N_2}{100g H_2O}$$

$$\Rightarrow S_{N_2} = 0.02g \Rightarrow P = 9atm$$

اکنون در فشار $(\frac{P}{P_0})$ ، مولاریته محلول گاز NO را محاسبه می کنیم.

$$\frac{1}{P} = 4 / 5atm \Rightarrow S_{NO} = 0.02g \quad (M = \frac{10S}{MW})$$

$$\Rightarrow \frac{0.02g NO}{100g H_2O} = \frac{0.02g NO}{100mL محلول} \times \frac{10^3 mL محلول}{1L محلول}$$

$$\times \frac{1mol NO}{30g NO} = 0.01mol \cdot L^{-1} NO$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

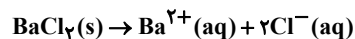
۸۶- گزینه ۱

(مسین ناصری ثانی)

گزینه ۱) با توجه به فرمول شیمیایی نمک های آلومینیم نیترات و باریم کلرید در آب، به ازای انحلال یک مول آلومینیم نیترات در آب ۴ مول یون حاصل می شود، اما در انحلال باریم کلرید، به ازای انحلال یک مول نمک در مجموع ۳ مول یون حاصل می شود. در نتیجه در غلظت مساوی از این دو نمک، مجموع غلظت یون ها در محلول آلومینیم نیترات از محلول باریم کلرید بیشتر خواهد بود:



و



گزینه ۲) یکی از مهم ترین یون ها در مایع های بدن، پتاسیم است. نیاز روزانه بدن هر فرد به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.

گزینه ۳) وجود نمک های محلول در آب از انحلال پذیری گازها در آب می کاهد. بنابراین در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز اکسیژن در محلول آب نمک کم تر از آب مقطر خواهد بود.

گزینه ۴) در روش های اسمز معکوس و صافی کرین، ترکیب های آلی فرار از آب جدا می شوند، اما با روش تقطیر نمی توان ترکیب های آلی فرار را از آب جدا نمود.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

۸۷- گزینه ۲

(علی رمضانی)

عبارت های اول، دوم و سوم درست هستند.

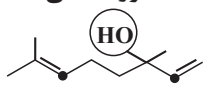
بررسی عبارت ها:

عبارت اول: شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش و در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد بنابراین شعاع اتمی Y ، از هر دو عنصر D و E بزرگ تر است.

عبارت دوم: خصلت فلزی عنصرها در یک دوره از چپ به راست کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، افزایش می یابد، پس خصلت فلزی M بیشتر از A است.

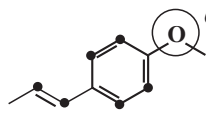


گروه الکلی



(ب)

گروه اتری



(الف)

گزینه «۳»: توجه داشته باشید که این دو ترکیب، هیدروکربن نیستند.

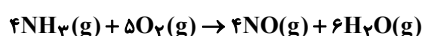
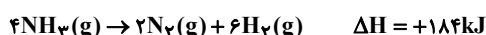
گزینه «۴»: (ب) ماده آلی موجود در گشیش و (الف) ماده آلی موجود در رازیانه است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۹)

۹۳- گزینه «۳»

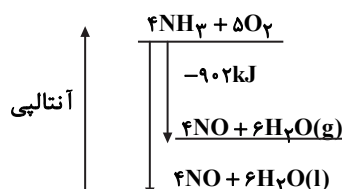
(مبیر معین السارات)

ابتدا آنتالپی واکنش $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ را به کمک قانون هس محاسبه می‌کنیم. واکنش اول را دو برابر، واکنش دوم را وارونه و دو برابر و واکنش سوم را ۳ برابر می‌کنیم.



$$\Delta H = 360 + 184 - 1446 = -902\text{kJ}$$

با توجه به گرماده بودن واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر است پس اگر آب حالت مایع داشته باشد، گرمایی بیشتر از 902kJ آزاد می‌شود.



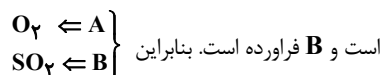
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۹۴- گزینه «۳»

(ممد رضا جمشیری)

ابتدا باید متوجه شویم که A و B کدام یک از اجزای واکنش هستند.

با توجه به بازه زمانی (۰-۹)، تغییرات A، 57° و تغییرات B، 38° است. بنابراین $\frac{\Delta A}{\Delta B} = \frac{3}{2}$ است و چون A مقدارش کم می‌شود، واکنش‌دهنده



با توجه به بازه زمانی (۰-۶)، تغییرات O_2 ، 45° است. بنابراین تغییرات B، 3° است (۰-۳) $(y = 0/3)$

با توجه به بازه زمانی (۳-۶)، تغییرات SO_2 ، برابر است با 12° مول بر لیتر بنابراین:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{R(\text{SO}_2)}{2} = \frac{0/12}{2 \times 3 \times 60} = \frac{1}{3} \times 10^{-3} = 3/33 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

عنصر موردنظر در قسمت دوم سؤال همان فلز Cr می‌باشد که مجموع n و l برای الکترون‌های ظرفیت آن برابر ۲۹ می‌باشد که عدد اتمی دومین عنصر استثناء آفیا (مس) می‌باشد.

مقدار کروم مخلوط واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$24\text{Cr} = [18\text{Ar}]3d^5 4s^1 \quad 1(4+0) + 5(3+2) = 29$$

$$50/4\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{252\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{2\text{molCr}}{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{52\text{gCr}}{1\text{molCr}} = 20/8\text{gCr}$$

جرم گاز N_2 و آبی که از مخلوط خارج شده‌است را از جرم مخلوط اولیه کم می‌کنیم:

$$50/4\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{252\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{2\text{molN}_2 + 4 \times 18\text{gH}_2\text{O}}{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{4}{5} = 16\text{g}$$

$$\times \frac{2\text{molN}_2 + 4 \times 18\text{gH}_2\text{O}}{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{4}{5} = 16\text{g}$$

جرم مخلوط جامد باقی مانده

$$50/4 - 16 = 34/4\text{g}$$

درصد جرمی کروم در مخلوط جامد باقی مانده:

$$\frac{20/8}{34/4} \times 100 = 60/5\%$$

نکته: در شرایط STP آب به صورت مایع می‌باشد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۱- گزینه «۱»

(مبیر معین السارات)

عبارت‌های آ و ب نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) آنتالپی‌های پیوند برای اندازه‌گیری ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همه گونه‌ها گازی باشند.

ب) آنتالپی یک واکنش، هم‌ارز با مقدار گرمایی است که یک واکنش در فشار ثابت مبادله می‌کند. (این گرما در واکنش‌های گرماده آزاد شده و در واکنش‌های گرماگیر جذب می‌شود)

پ) گرما به دلیل اختلاف در دما است که این اختلاف دما موجب جاری شدن انرژی گرمایی می‌شود.

ت) آنتالپی سوختن مربوط به یک مول ماده در اکسیژن کافی است و یک مول هیدروژن معادل ۲ گرم از آن است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۷۱)

۹۲- گزینه «۲»

(مبیر معین السارات)

بررسی گزینه‌ها:

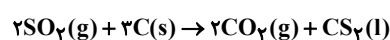
گزینه «۱»: فرمول مولکولی ترکیب‌های (الف) و (ب) به ترتیب $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ و $\text{C}_4\text{H}_{18}\text{O}$ بوده و ایزومر نیستند.

گزینه «۲»: در ترکیب (الف) که گروه اتری دارد، ۶ اتم کربن با یک هیدروژن اتصال دارند و در ترکیب (ب) که گروه الکلی دارد، ۲ اتم کربن با یک هیدروژن اتصال دارند. در نتیجه این مورد برای گونه اتری، ۳ برابر گونه الکلی است.



۹۵- گزینه «۱»

(امیرمسین طبیی)



$$?mLCO_2 = 64gC \times \frac{60}{100} \times \frac{1molC}{12gC} \times \frac{2molCO_2}{1molC} \times \frac{30}{100}$$

$$\times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2} \times \frac{10^3mL}{1L} = 14336mLCO_2$$

$$\overline{RCO_2} = \frac{14336mL}{112s} = 128mL.s^{-1}$$

(در پی غرای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۹۶- گزینه «۱»

(مهمر صالحی)

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، قسمت اول گزاره درست است، اما فقط الکل‌های ۱ تا ۳ کربنه هستند که به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

ب) درست. با اضافه کردن بخش کربوکسیل، حجم بخش قطبی افزایش می‌یابد و انحلال‌پذیری آن نیز در آب افزایش می‌یابد.

ج) نادرست. فورمیک اسید اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است، اما معروف‌ترین آنها استیک اسید است.

د) درست. با توجه به شکل کتاب درسی این عبارت نیز صحیح است.

ه) درست.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲ و ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۹۷- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مواد زیست تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده مانند کربن دی‌اکسید، متان و آب تبدیل می‌شوند.

گزینه «۲»: در واکنش تهیه پلی اتن، در صورتی که کاتالیزگرهای حاوی آلومینیم و تیتانیوم به ترتیب به نسبت ۳ به ۱ به کار روند، پلی اتن با بیشترین جرم مولی به دست می‌آید.

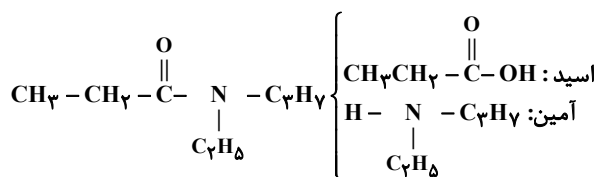
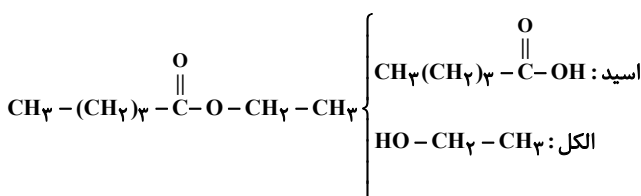
گزینه «۳»: از واکنش گاز اتن و کلر به حالت گازی شکل، ترکیب ۱،۲-دی کلرواتان تولید می‌شود.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۰۳ و ۱۲۱)

۹۸- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

اسید و الکل سازنده ترکیب (I) و اسید و آمین سازنده ترکیب (II)، به صورت زیر است:



در ساختار ترکیب (II) و پلیمر سازنده پشم گوسفندان، گروه عاملی آمیدی و در ساختار ترکیب (I) و ویتامین C، گروه عاملی استری وجود دارد. ویتامین C، استری حلقوی بوده و دارای چهار گروه هیدروکسیل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار هیچ‌کدام از دو ترکیب، اتم هیدروژن متصل به اتم نیتروژن یا اکسیژن وجود ندارد. بنابراین این دو ترکیب قادر به برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود نیستند.

گزینه «۳»: آمین سازنده ترکیب (II)، ۱۳ اتم هیدروژن و اسید سازنده ترکیب (I)، ۱۰ اتم هیدروژن دارد.

گزینه «۴»: اسید سازنده ترکیب (II) ۳ کربنه، اما الکل سازنده ترکیب (I) دارای ۲ اتم کربن است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

۹۹- گزینه «۱»

(رضا سلیمانی)

غلظت یون هیدرونیوم در اسید معده حدوداً برابر $0.3mol.L^{-1}$ می‌باشد که pH آن برابر است با:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.3 = -\log(3 \times 10^{-2})$$

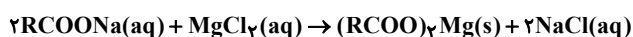
$$= 2 - \log 3 = 2 - 0.5 = 1.5$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸، ۳۱ و ۳۲)

۱۰۰- گزینه «۴»

(امیر مهمر لنگرانی)

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



جرم مولی رسوب را حساب می‌کنیم:



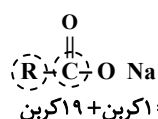
$$\Rightarrow [(12n + 2n + 1 + 12 + (2 \times 16))] \times 2 + 24 \Rightarrow 28n + 114$$

$$0.1molMgCl_2 \times \frac{1molRسوب}{1molMgCl_2} \times \frac{28n + 114}{1molRسوب} = 64/6$$

$$\Rightarrow (28n + 114) \times \frac{1}{10} = 64/6 \Rightarrow 28n + 114 = 646$$

$$n = 19$$

توجه داشته باشید که در یک صابون جامد یک گروه R و یک گروه کربونیل وجود دارد. یعنی:



پس در مجموع ۲۰ کربن در ساختار این صابون وجود دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۱۰)



۱۰۱- گزینه «۲»

(ممبر علی مؤمن زاده)

ابتدا pH محلول استیک اسید را محاسبه می کنیم:

$$[H^+] = Ma_n = 0.02 \times 3 / 2 \times 10^{-2} \times 1 = 64 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 64 \times 10^{-5} = 5 - \log 64$$

$$= 5 - \log 2^6 = 5 - 6(0.3) = 3 / 2$$

پس باید pH محلول هیدروکلریک اسید نصف pH محلول استیک اسید

یعنی برابر با ۱/۶ شود:

$$\Delta pH = \log \frac{\text{حجم نهایی محلول}}{\text{حجم اولیه محلول}} \Rightarrow 1/6 - 1/1 = \log \frac{\text{حجم نهایی محلول}}{5}$$

$$\Rightarrow 0.5 = \log \frac{\text{حجم نهایی محلول}}{5} \Rightarrow \frac{\text{حجم نهایی محلول}}{5} = 10^{0.5} = 3 \Rightarrow$$

$$\text{حجم نهایی محلول} = 15 \text{ mL}$$

$$\text{حجم اولیه محلول} - \text{حجم نهایی محلول} = \text{حجم آب مورد نیاز}$$

$$= 15 - 5 = 10 \text{ mL}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۸)

۱۰۲- گزینه «۱»

(عامر بزرگبر)

$$\left. \begin{array}{l} A: \text{اتم روی} \\ B: \text{اتم های اکسیژن (مولکول } O_2) \\ C: \text{یون } Zn^{2+} \\ D: \text{یون } O^{2-} \end{array} \right\} \text{پاسخ تشریحی:}$$

مورد (پ) $C \Leftarrow$ همان Zn^{2+} است و یون پایداری است که به آرایش پایدار هیچ گاز نجیبی نرسیده است.

مورد (ت) \Leftarrow

$$Cl_{30}Zn^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 [3d^1] \rightarrow \text{بمزیر لایه ۳d ختم شد.}$$

$$d \quad Cu : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 [3d^1] 4s^1 \quad \downarrow$$

بمزیر لایه ۴s ختم شد.

مورد (ث) $A \Leftarrow$ اکسایش و B کاهش می یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۱۰۳- گزینه «۴»

(مسعود چغفری)

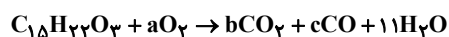
ابتدا فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر را به دست می آوریم، سپس معادله سوختن آن را رسم می کنیم. این ماده دارای ۱۵ اتم کربن بوده و گروه های عاملی آن یک گروه کربوکسیل (COOH) و یک گروه اتری (-O-)

هستند بنابراین ۳ اتم اکسیژن نیز در ساختار آن وجود دارد لذا فرمول آن به صورت $C_{15}H_xO_3$ می باشد.

از جمع اعداد اکسایش اتم های کربن داریم:

$$C_{15}H_xO_3 = 0 \Rightarrow (-16) + x(+1) + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = 22$$

بنابراین فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{15}H_{22}O_3$ می باشد که معادله سوختن آن که در آن هر دو نوع اکسید CO و CO_2 تولید می شود به صورت زیر است:



در این واکنش اکسیژن اکسند و اتم های کربن کاهنده هستند و طی آن $50 - (-16) = 66$ مول الکترون به ازای یک مول ترکیب آلی مبادله شده

است. با توجه به اینکه هر مولکول O_2 برای تبدیل به $2O^{2-}$ به ۴ الکترون نیاز دارد پس داریم:

$$O_2 \sim 4e^- \Rightarrow a = \frac{66}{4} = 16.5$$

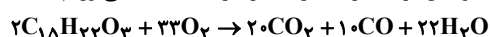
حال می توان ضریب CO و CO_2 را نیز به دست آورد:

$$C: b + c = 15$$

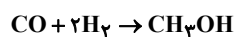
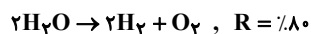
$$\Rightarrow b = 10, c = 5$$

$$O: 2b + c + 11 = 2(16.5) + 3$$

اکنون معادله سوختن ترکیب را با ضرب اجزا در ۲ به دست می آوریم:



معادله واکنش های برقکافت آب و تولید متانول از H_2 و CO به صورت زیر است:



با توجه به معادله های بالا، رابطه $2H_2O \sim CO$ برقرار است. فرض می کنیم در معادله اول، ۲۲ مول بخار آب و ۱۰ مول CO تولید می شود:

$$? \text{ mol CO} = 22 \text{ mol } H_2O \times \frac{1 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{80}{100} = 8.8 \text{ mol CO}$$

در نهایت داریم:

$$CO \text{ با درصد واکنش } = \frac{\text{CO مصرف شده}}{\text{CO تولید شده}} \times 100 = \frac{8.8}{10} \times 100 = 88\%$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۲ تا ۵۴)

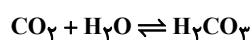
۱۰۴- گزینه «۱»

(عامر بزرگبر)

فقط مورد (ث) نادرست است.

بررسی موارد:

مورد آ: درست. واکنش کلی فرایند هال به صورت: $2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$ می باشد. گاز تولید شده همان CO_2 است که با ورود به آب مطابق فرایند زیر، کربنیک اسید را ایجاد می کند:



مورد ب: قاشق فلزی نقش کاتد (قطب منفی) و نقره نقش آنود (قطب مثبت) را خواهند داشت.

مورد پ: با توجه به شکل صفحه ۵۶ کتاب درسی درست است.

مورد ت: در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، تهیه فلز سدیم را خواهیم داشت. نیم واکنش آندی این فرایند به صورت $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$



بررسی گزینه «۱» در فلزات، الکترون های ظرفیتی، دریای الکترونی را به وجود می آورند.

(شیمی، پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۵، ۷۷ تا ۷۹، ۸۴ و ۹۰)

۱۰۸- گزینه «۲»

(علی رمضانی)

ابتدا ارزش سوختی را تبدیل به ΔH می کنیم.

$$47 / 5 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 1425 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -1425 \times 2 = -2850 \text{ kJ}$$

$$E_a + |\Delta H| = 3000 \text{ kJ} \Rightarrow E_a = 150 \text{ kJ}$$

$$E_a + \Delta H = 150 - 2850 = -2700 \text{ kJ}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مسر رمضانی کولنده)

موارد اول و سوم هستند.

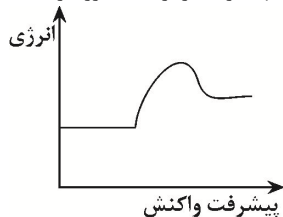
بررسی موارد:

مورد اول: با افزایش فشار باید غلظت همه گونه ها زیاد شود پس ضرب آنها هم باید زیاد شود. این مورد نادرست است.

مورد دوم: اگر محور عمودی مربوط به $[AB]$ باشد، با افزایش دما، $[AB]$ کاهش یافته است یعنی در جهت برگشت پیش می رود و نشان می دهد که واکنش تعادلی گرماده می باشد.

مورد سوم: ثابت تعادل فقط به دما وابسته است و با تغییر فشار، تغییری نمی کند.

مورد چهارم: اگر محور عمودی $[A] \times [B]$ باشد، با افزایش دما غلظت آنها کاهش می یابد و تعادل در جهت پیش رفته و واکنش تعادلی گرماگیر است، بنابراین انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت از برگشت، بزرگتر است.



(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

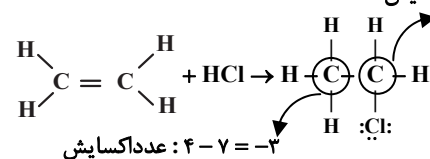
۱۱۰- گزینه «۳»

(هادی عبادی)

بررسی همه عبارت ها:

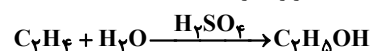
مورد اول: درست. کلرواتان به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی کاربرد دارد.

$$-5 - 4 = -9$$



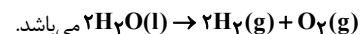
$$-3 - 4 = -7$$

مورد دوم: درست. اتانول از واکنش تخمیر بی هوازی گلوکز تولید می شود و به عنوان سوخت سبز و ضد عفونی کننده کاربرد دارد.



است پس منظور از گاز تولید شده در آند، گاز کلر می باشد که خلصت نافلزی آن از دومین عنصر گروه ۱۶ یعنی گوگرد، بیشتر است.

مورد ث: واکنش کلی برکافت آب به صورت:



گاز تولید شده در کاتد گاز H_2 ، دو برابر گاز تولید شده در آند (گاز O_2) حجم دارد، زیرا ضریب H_2 دو برابر ضریب O_2 می باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۶ و ۶۰ تا ۶۲)

۱۰۵- گزینه «۲»

(علی رمضانی)

بار یون = (مجموع الکترون های ساختار لوویس) - (مجموع الکترون ها ظرفیت)

$$[(3 \times 6) + A] - 24 = -1 \Rightarrow A = 5 \Rightarrow \ddot{\text{N}}.$$

$$[(3 \times 6) + B] - 26 = -2 \Rightarrow B = 6 \Rightarrow \ddot{\text{S}}.$$

$$[(4 \times 6) + C] - 32 = -4 \Rightarrow C = 4 \Rightarrow \ddot{\text{Si}}.$$

عبارت اول نادرست است. AO_3^- ، ناقطبی ولی BO_3^{3-} ، قطبی است.

عبارت دوم نادرست است. N_2 گاز ولی S جامد است.

عبارت سوم درست است. NH_3 باز و H_2S اسید است.

عبارت چهارم درست است. Si نوعی جامد کووالانسی با ساختار سه بعدی است.

(شیمی، پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۲، ۷۵ تا ۷۷ و ۹۰)

۱۰۶- گزینه «۴»

(میثم کوثری لنگری)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: D دارای یون Mg^{2+} است و A دارای یون (Li^+) است. Mg^{2+} بار بیشتر و چگالی بار بزرگتری دارد.

گزینه «۲»: در کاتیون های جدول، E (یون K^+ ، کمترین چگالی بار و در آنیون های جدول داده شده، C (یون F^- ، کمترین چگالی بار را دارند. در نتیجه ترکیب حاصل از آنها کمترین آنتالپی فروپاشی را دارا است.

گزینه «۳»: ترکیب E و B (K_2S) و ترکیب A و C (LiF) است. مجموع بار در (K_2S) بیشتر و نقطه ذوب آن بیشتر است.

گزینه «۴»: C و B و D و F به ترتیب F^- و O^{2-} و Mg^{2+} و S^{2-} هستند.

* هرچه تعداد لایه بیشتر باشد، شعاع یونی بزرگتر است.

* در گونه های هم الکترون: شعاع کاتیون < شعاع آنیون

بار مثبت بیشتر < شعاع یونی کوچکتر

بار منفی بیشتر < شعاع یونی بزرگتر

ترتیب شعاع یونی: $\text{F} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$

(شیمی، پلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۹ تا ۸۳)

۱۰۷- گزینه «۱»

(میثم کوثری لنگری)

دسته های A ، B ، C و D به ترتیب ترکیبات یونی، جامد فلزی، ترکیبات مولکولی و جامدات کووالانسی هستند.



$x = 2a$ را در عبارت **A** بجای x جاگذاری کنیم حاصل صفر می‌شود و داریم:

$$a(3a) - 3 = 0 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = 1, a = -1$$

با توجه به توضیحات بالا $a = -1$ را قبول می‌کنیم و داریم:

$$B = (b-1)x - 2$$

حالا با توجه به جدول **B** می‌توانیم بگوییم که $b-1 > 0$ و ریشه عبارت **B** هم b است، پس داریم:

$$(b-1)b - 2 = 0$$

$$b^2 - b - 2 = 0 \Rightarrow \begin{matrix} b = -1 \otimes \\ b = 2 \checkmark \end{matrix}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۱۱۴- گزینه «۴»

(معدری براتی)

ابتدا معادله را مرتب می‌نویسیم:

$$\frac{2}{x} - 1 = \frac{2 \cdot x}{x^2 + 3} - x \Rightarrow x + \frac{2}{x} - \frac{2 \cdot x}{x^2 + 3} = 1 \Rightarrow \frac{x^2 + 3}{x} - \frac{2 \cdot x}{x^2 + 3} = 1$$

با فرض $\frac{x^2 + 3}{x} = t$ داریم:

$$t - \frac{2}{t} = 1 \xrightarrow{\times t} t^2 - 2 = t \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4 \Rightarrow \frac{x^2 + 3}{x} = 4 \Rightarrow x^2 + 3 = 4x \\ t = -2 \Rightarrow \frac{x^2 + 3}{x} = -2 \Rightarrow x^2 + 3 = -2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{دو ریشه} \\ x^2 + 2x + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{دو ریشه} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 4 \Rightarrow \frac{x^2 + 3}{x} = 4 \Rightarrow x^2 + 3 = 4x \\ t = -2 \Rightarrow \frac{x^2 + 3}{x} = -2 \Rightarrow x^2 + 3 = -2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{دو ریشه} \\ x^2 + 2x + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{دو ریشه} \end{cases}$$

با توجه به اینکه هر کدام از معادله‌های درجه ۲، دو ریشه غیرصفر دارند، معادله گویا ۴ جواب متمایز و قابل قبول دارد.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۵- گزینه «۱»

(رضا سپر نبی)

در ابتدا می‌دانیم که زیر رادیکالها نبایستی منفی باشند پس داریم:

$$(1): 2x - x^2 \geq 0 \Rightarrow \begin{matrix} x & & 2 \\ | & & | \\ - & + & - \end{matrix} \Rightarrow [0, 2]$$

$$(2): |x| - 1 \geq 0 \Rightarrow |x| \geq 1 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1$$

از طرفی مجموع ۲ رادیکال همواره مثبت یا صفر می‌باشد، بنابراین:

$$(3): x^2 - 3x + 2 \geq 0 \Rightarrow \begin{matrix} x & & 1 & & 2 \\ | & & | & & | \\ + & - & + & & + \end{matrix} \Rightarrow (-\infty, 1] \cup [2, +\infty)$$

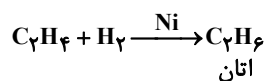
با اشتراک (۱) و (۲) و (۳) خواهیم داشت:

$$x = 1 \text{ یا } x = 2$$

با جاگذاری $x = 1$ و $x = 2$ در معادله، هیچ کدام صدق نمی‌کنند، بنابراین معادله جواب ندارد.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

مورد سوم: درست. اتان ناقطبی بوده و همانند سوخت فندک (بوتان) نقطه جوش پایین‌تر از دمای اتاق دارد.



مورد چهارم: نادرست. فراوان ترین گاز سیاره مشتری گاز هیدروژن است.



ماده به دست آمده (یعنی اتان) سیر شده است و از آن به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

مورد پنجم: درست. فراوان ترین حلال در طبیعت آب است و در واکنش، اتان (همانند مورد ب)، اتانول تولید می‌شود که یک الکل یک عاملی (دارای یک گروه هیدروکسیل) است. اتانول هم در واکنش با اتانولیک اسید، اتیل استات (حلال چسب) تولید می‌کند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۱۱۴)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «۴»

(پوران ملاح)

با ساده سازی رادیکال‌های داده شده داریم:

$$\sqrt{\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 1} = \sqrt{(\sqrt{3} + 1)^2} = \sqrt{3} + 1$$

$$\sqrt[3]{6\sqrt{3} + 10} = \sqrt[3]{3\sqrt{3} + 9 + 3\sqrt{3} + 1} = \sqrt[3]{(\sqrt{3} + 1)^3} = \sqrt{3} + 1$$

پس داریم:

$$\frac{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} + 1)}{\sqrt{3} - 1} = 3 - 1 = 2$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیچیده) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۱۲- گزینه «۲»

(بابک سادات)

تنها نقطه تقاطع نمودار سهمی با محور تقارن آن، رأس سهمی است. پس عرض رأس سهمی $y = 8$ است. کافیس طول رأس را از رابطه

$$xS = -\frac{b}{2a} \text{ محاسبه کرده و با جاگذاری مختصات رأس، c را بدست آوریم:}$$

$$x = -\frac{b}{2a} = \frac{-(-4)}{2(-2)} = -1 \Rightarrow S(-1, 8)$$

حال نقطه (۸ و -۱) را در معادله جاگذاری می‌کنیم:

$$-2(-1)^2 - 4(-1) + c = 8 \Rightarrow c = 6$$

نقاط تقاطع سهمی با محور طولها همان ریشه‌ها هستند و برای تعیین ریشه‌ها کافیس y را مساوی صفر قرار دهیم:

$$-2x^2 - 4x + 6 = 0 \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } -2} x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 1, x_2 = -3$$

طول پاره‌خط جدا شده از محور x ها برابر ۴ واحد است. یعنی $d = 4$.

$$\Rightarrow c - d = 6 - 4 = 2$$

بنابراین:

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۱۱۳- گزینه «۲»

(بابک سادات)

اولاً هر دو عبارت خطی هستند. در جدول **A** با توجه به اینکه علامت از مثبت به منفی تغییر کرده ضرب x منفی است و ریشه عبارت هم $3a$ ؛ پس اگر



۱۱۶- گزینه «۲»

(علی یک زاده)

با توجه به دامنه تابع، باید عبارت زیر رادیکال، از درجه ۲ نباشد. پس $a=0$ است. از طرفی با توجه به اینکه $x=1$ مرز دامنه است. پس به ازای آن باید داخل رادیکال صفر شود. پس:

$$b(1) + c = 0 \Rightarrow c = -b$$

$$\Rightarrow f(x) = \log \sqrt{bx - b}$$

$$f(1) = \frac{1}{2} \Rightarrow \log \sqrt{1 \cdot b} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{1 \cdot b} = 10^{\frac{1}{2}} = \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow b = 10$$

$$\Rightarrow f(x) = \log \sqrt{x-1} \Rightarrow f\left(\frac{101}{100}\right) = \log \sqrt{\frac{101}{100} - 1}$$

$$= \log \sqrt{\frac{1}{100}} = \log \frac{1}{10} = -1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۱۷- گزینه «۳»

(مهمرسن سلامی مسینی)

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

$$\Rightarrow y = -2 + f^{-1}(x) \quad (1)$$

$$\frac{2g(x-1)+1}{g(x-1)-2} = y \Rightarrow 2g(x-1)+1 = yg(x-1)-2y$$

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

$$g(x-1) = \frac{2y+1}{y-2} \Rightarrow x-1 = g^{-1}\left(\frac{2y+1}{y-2}\right) \Rightarrow x = 1 + g^{-1}\left(\frac{2y+1}{y-2}\right)$$

$$y = 1 + g^{-1}\left(\frac{2x+1}{x-2}\right) \quad (2)$$

پس

حال داریم:

$$\xrightarrow{(2),(1)} 1 + g^{-1}\left(\frac{2x+1}{x-2}\right) = -2 + f^{-1}(x)$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = 3 + g^{-1}\left(\frac{2x+1}{x-2}\right)$$

حال برای یافتن $g^{-1}(0)$ باید $\frac{2x+1}{x-2} = 0$ و لذا $x = -\frac{1}{2}$ باشد پس

$$f^{-1}\left(3x - \frac{1}{2}\right) = 8x^3 + 2x - 1 \text{ حال چون } f^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) - 3 = g^{-1}(0)$$

باید $3x - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$ و لذا $x = 0$ پس داریم $f^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) = -1$

$$.g^{-1}(0) = -1 - 3 = -4$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۸- گزینه «۱»

(مهمرسن سلامی مسینی)

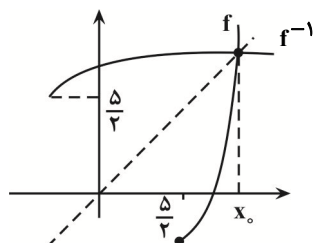
تابع $f(x)$ و $g(x)$ را به صورت زیر تصور می‌کنیم:

$$g(x) = \sqrt{x + \frac{21}{4}} + \frac{5}{2}, x \geq -\frac{21}{4}$$

$$f(x) = x^2 - 5x + 1 = \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{25}{4} + 1 = \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{21}{4}$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x + \frac{21}{4}} + \frac{5}{2}$$

پس تابع f به ازای $x \geq \frac{5}{2}$ معکوس تابع g است. از طرفی تابع f روی این بازه صعودی است، لذا نمودار g را روی نیمساز ربع اول و سوم قطع می‌کند. با توجه به شکل نمودار دو تابع:

در $x = x_0$ این رابطه داده شده برقرار است لذا:

$$x^2 - 5x + 1 = x \Rightarrow x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$\begin{cases} x = \frac{6 + \sqrt{32}}{2} = 3 + \sqrt{8} & x > \frac{5}{2} \\ x = \frac{6 - \sqrt{32}}{2} = 3 - \sqrt{8} & \end{cases} \xrightarrow{x > \frac{5}{2}} \min(k) = 3 + \sqrt{8}$$

* از روی شکل متوجه شدیم که $x_0 > 2.5$ است.

(تابع)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۹- گزینه «۲»

(رضا علی نواز)

$$\begin{cases} y_{\max} = |a| + b = 7 \\ y_{\min} = -|a| + b = -1 \end{cases} \Rightarrow b = 3, |a| = 4$$

چون نمودار در شروع از $x=0$ به سمت پایین می‌رود، $a=-4$ قابل قبول است. پس داریم:

$$f(x) = 3 - 4 \sin x \Rightarrow f\left(\frac{25\pi}{6}\right) = 3 - 4 \sin\left(\frac{25\pi}{6}\right)$$

$$= 3 - 4 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 3 - 2 = 1$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه ۳۲ تا ۳۶، ۳۰ و ۳۱)



۱۲۰- گزینه «۴»

(مصطفی کرمی)

$$\frac{\cot^2 x - \cos^2 x}{\tan^2 x - \sin^2 x} = \frac{\cos^2 x \cdot \cot^2 x}{\tan^2 x \cdot \sin^2 x} = \cot^6 x = 27$$

$$\Rightarrow \cot x = \pm \sqrt[6]{27}$$

در هر بازه به طول π ، یک جواب به ازای $\cot x = \sqrt[6]{27}$ و یک جواب به ازای $\cot x = -\sqrt[6]{27}$ موجود است، پس تعداد کل جوابها در بازه $(-\pi, \pi)$ برابر $4 \times 2 = 8$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۲۱- گزینه «۳»

(مصطفی کرمی)

$$\cos 4x = 2 \cos^2 2x - 1 = 2(2 \cos^2 x - 1) - 1 = 4 \cos^2 x - 3$$

$$\frac{\cos 4x + \cos x}{8} = \cos^4 x - \cos^2 x \Rightarrow 4 \cos^4 x - 8 \cos^2 x + 4 = 0$$

$$+1 + \cos x = 4 \cos^4 x - 8 \cos^2 x \Rightarrow \cos x = -1$$

$$\Rightarrow \pm \pi, \pm 3\pi, \pm 5\pi$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۲۲- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

 $x = a$ ریشه مشترک دو تابع است:

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

$$mx + x = -m - 1 \Rightarrow x(m+1) = -m-1 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow a = -1$$

به ازاء $x = -1$ مقدار $x^2 + mx + 1$ یا $-x^2 + x + m$ برابر صفر است:

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

حال به محاسبه مقدار حد خواسته شده می‌پردازیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 2x + 1}{-x^2 + x + 2} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)^2}{-(x+1)(x-2)} =$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{-(x-2)} = 0$$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۲)

۱۲۳- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

در $x = 2k$ پیوستگی تابع را بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2k^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2k^+} |x + [-x]| = |2k - 2k - 1| = 1$$

$$f(2k) = |2k + [-2k]| = |2k - 2k| = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 2k^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2k^-} [x] - x = (2k - 1) - 2k = -1$$

تابع در $x = 2k$ از هر دو طرف ناپیوسته است.

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۲۴- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

با توجه به مبهم بودن جواب حد، پراگتزر اول را در مزدوج عبارت ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{(\sqrt{x} - \sqrt{x+a})(\sqrt{x} + \sqrt{x+a})}{\sqrt{x} + \sqrt{x+a}} \right) (\sqrt{x-1} + \sqrt{x+2}) = a - 2$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - (x+a)}{\sqrt{x} + \sqrt{x+a}} (\sqrt{x-1} + \sqrt{x+2}) = a - 2$$

پرتوان پرتوان پرتوان پرتوان

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(-a)(\sqrt{x} + \sqrt{x})}{(\sqrt{x} + \sqrt{x})} = a - 2 \Rightarrow -a = a - 2 \Rightarrow -2a = -2 \Rightarrow a = 1$$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۵- گزینه «۲»

(علی اصغر شریفی)

با توجه به این که در نقاط $x = 1, 2$ تابع صفر می‌شود فقط کافی است از عامل صفرشونده مشتق بگیریم و در مابقی ضرب کنیم تا شیب خط مماس محاسبه شود:

$$\left[\begin{matrix} x=1 \\ y=0 \end{matrix} \right] m = \frac{-1 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times 2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$$

$$\left[\begin{matrix} x=2 \\ y=0 \end{matrix} \right] m = \frac{1 \times 2\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times 3} = \frac{2}{3} \Rightarrow y = \frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = \frac{2}{3}x - \frac{4}{3} \Rightarrow \left[\begin{matrix} x = \frac{11}{5} \\ y = -\frac{2}{5} \end{matrix} \right]$$

$$\sqrt{\frac{121}{25} + \frac{4}{25}} = \sqrt{\frac{125}{25}} = \frac{5\sqrt{5}}{5}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۲۶- گزینه «۳»

(ممناس اسماعیل پور)

$$x \rightarrow 1^+ \Rightarrow f(x) = (ax^2 + x) \times 3(x-1) = 3ax^3 + 3x^2 - 3ax^2 - 3x$$

$$\Rightarrow f'(x) = 9ax^2 + 6x - 6ax - 3 \Rightarrow f'_+(1) = 9a + 6 - 6a - 3$$

$$\Rightarrow f'_+(1) = 3a + 3 = m_1$$

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

$$\Rightarrow f'(x) = -6ax^2 - 4x + 4ax + 2 \Rightarrow f'_-(1) = -6a - 4 + 4a + 2$$

$$\Rightarrow f'_-(1) = -2a - 2 = m_2$$

چون نیم مماسها عمود بر هم هستند پس حاصل ضرب شیبها ۱- است:

$$(3a + 3)(-2a - 2) = -1$$

$$6(a+1)^2 = 1 \Rightarrow (a+1)^2 = \frac{1}{6} \Rightarrow a+1 = \pm \frac{\sqrt{6}}{6} \Rightarrow a = -1 \pm \frac{\sqrt{6}}{6}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۲۷- گزینه «۳»

(بهزاد مهرمی)

$$\text{یادآوری: } f'(a) \times g'(f(a)) = (g \circ f)'(a)$$

$$\Rightarrow f'(4) \times g'(f(4)) = (g \circ f)'(4)$$

ابتدا تابع f را بدست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow x^2 = y - 2 \Rightarrow x = \pm \sqrt{y-2}$$

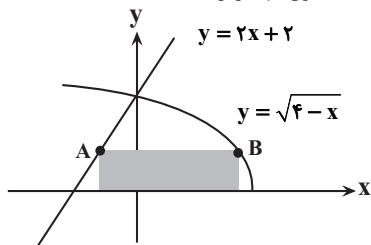
$$\xrightarrow{x>0} x = \sqrt{y-2} \Rightarrow f(x) = \sqrt{x-2}$$



(سروش موئینی)

۱۳۰- گزینه «۱»

اگر عرض نقاط A و B برابر y باشد، طول آنها برابر است با:



$$x_B = 4 - y^2, \quad x_A = \frac{y-2}{2}$$

$$AB = x_B - x_A = 4 - y^2 - \frac{(y-2)}{2} = 5 - y^2 - \frac{y}{2}$$

پس:

و محیط مستطیل برابر است با:

$$2(\text{طول} + \text{عرض}) = 2(5 - y^2 - \frac{y}{2} + y) = 10 - 2y^2 + y$$

حداکثر آن به ازای $y = \frac{1}{4}$ بدست می‌آید و برابر است با:

$$10 - 2(\frac{1}{4})^2 + \frac{1}{4} = 10 - \frac{1}{8} + \frac{1}{4} = 10.125$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(علی غریبی)

۱۳۱- گزینه «۳»

حسابی $a, b \Rightarrow 2a = b + 1^*$

$$\begin{cases} b^2 = a \times 1 \Rightarrow b^2 = \frac{b+1}{2} \\ \Rightarrow 2b^2 = b+1 \Rightarrow 2b^2 - b - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b=1 \Rightarrow a=1 \\ b=-\frac{1}{2} \Rightarrow a=\frac{1}{4} \end{cases} \\ a^2 = bc \end{cases}$$

غرض $b=1 \Rightarrow a=1$
 $b=-\frac{1}{2} \Rightarrow a=\frac{1}{4}$

$$a^2 = bc \Rightarrow \frac{1}{16} = (-\frac{1}{2}) \times c \Rightarrow c = -\frac{1}{8}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(معری براتی)

۱۳۲- گزینه «۱»

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌نویسیم:

۳، ۵، ۸، ۱۴، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۲۱، ۳۰

نیمه اول داده‌ها نیمه دوم داده‌ها

تعداد داده‌ها ۱۲ تا است و میانه ۶ داده اول، چارک اول و میانه ۶ داده دوم، چارک سوم است:

$$Q_1 = \frac{8+14}{2} = 11$$

$$Q_3 = \frac{18+20}{2} = 19$$

واریانس اعداد بین ۱۱ و ۱۹ را می‌یابیم:

۱۴، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۷، ۱۸

$$\bar{x} = \frac{14+14+16+17+17+18}{6} = 16$$

$$\text{gof}(x) = g(\sqrt{x-2}) = \frac{(\sqrt{x-2})^2}{(\sqrt{x-2})^2 + 1} = \frac{x-2}{x-1}$$

$$(\text{gof})'(x) = \frac{-1 - (-2)}{(x-1)^2} = \frac{1}{(x-1)^2} \xrightarrow{x=4} \frac{1}{9}$$

یادآوری:

$$y = \frac{ax+b}{cx+d} \Rightarrow y' = \frac{ad-bc}{(cx+d)^2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

(سروش موئینی)

۱۳۸- گزینه «۱»

چون ضریب x^2 منفی است برای $\Delta \leq 0$ تابع به صورت تهی یا یک نقطه است و سه تا بحرانی ندارد. پس فقط $\Delta > 0$ را کنترل می‌کنیم:

$$-x^2 + 3x + b : \Delta = 9 + 4b > 0 \Rightarrow b > -\frac{9}{4} \xrightarrow{b \in \mathbb{Z}} b_{\min} = -2$$

پس داریم:

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

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

ریشه صورت f' ، $\frac{3}{2}$ و ابتدا و انتهای دامنه ۱ و ۲ هستند و داریم:

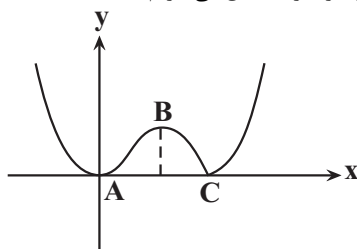
$$f(1) = f(2) = 0$$

$$\max(f) = f(\frac{3}{2}) = \sqrt{-\frac{9}{4} + \frac{9}{2} - 2} = \frac{1}{2}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۳)

(سروش موئینی)

۱۳۹- گزینه «۲»

تابع در $x=k$ یک نقطه بحرانی دارد. از f مشتق می‌گیریم:

$$y = x^2(-x+k) = -x^3 + kx^2 \Rightarrow y' = 3x^2 - 2kx = x(3x - 2k) = 0$$

پس $x=0$ و $x = \frac{2k}{3}$ نقاط بحرانی هستند؛ مختصات رئوس مثلث $A(0,0)$ و $C(k,0)$ و $B(\frac{2k}{3}, \frac{4k^3}{27})$ هستند و مساحت مثلث برابر است با:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \times y_B = \frac{1}{2} (k) \times \frac{4k^3}{27} = \frac{2k^4}{27} = \frac{8}{9}$$

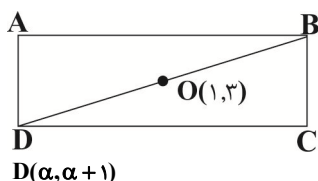
$$\Rightarrow k^4 = 12 \Rightarrow k = \sqrt[4]{12}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۳)



(معمد علی جلالی)

۱۳۶- گزینه «۱»

 $D(\alpha, \alpha+1)$

$$m_{BC} = \frac{-1}{m_{CD}} = -1$$

چون خط BC بر CD عمود است پس:

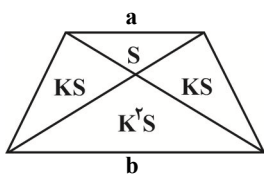
و با استفاده از نقطه $C(3, 4)$ داریم: $BC: y = -x + 7 \Rightarrow B(\beta, -\beta + 7)$ پس:

$$\begin{cases} 1 = \frac{\alpha + \beta}{2} \\ 3 = \frac{(\alpha + 1) + (-\beta + 7)}{2} \end{cases} \Rightarrow \alpha = 0, \beta = 2 \Rightarrow B(2, 5) \Rightarrow 2 + 5 = 7$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(سویل حسن فان پور)

۱۳۷- گزینه «۴»

در یک ذوزنقه اگر نسبت قاعده بزرگ به قاعده کوچک $K = \frac{b}{a}$ باشد برای مساحت آن داریم:

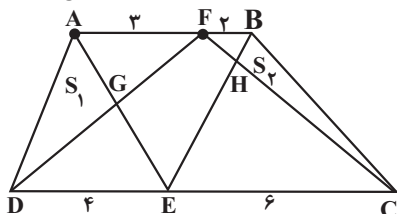
$$BFEC \text{ ذوزنقه } K = \frac{6}{2} = 3$$

$$KS = 18 \Rightarrow S = 6$$

$$S_{BFH} = S = 6$$

$$S_{BHC} = S_{FEH} = KS = 18$$

$$S_{EHC} = K'S = 9 \times 6 = 54$$



$$AFED \text{ ذوزنقه } K' = \frac{4}{3}$$

$$K'S' = S_1 = 24 \Rightarrow \frac{4}{3}S' = 24 \Rightarrow S' = 18$$

$$S_{AFG} = S' = 18, S_{ADG} = S_{GFE} = K'S' = 24$$

$$S_{DEG} = k'S' = \frac{16}{9} \times 18 = 32$$

$$S_{ABCD} = 54 + 18 + 18 + 6 + 32 + 24 + 24 + 18 = 194$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

$$\sigma^2 = \frac{(14-16)^2 + (14-16)^2 + (16-16)^2 + (17-16)^2 + (17-16)^2 + (18-16)^2}{6} = \frac{4+4+0+1+1+4}{6} = \frac{14}{6} = \frac{7}{3}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۱)

۱۳۳- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

حروفی که داریم شامل $OO - NN - II - C - T - D$ هستند. دو حالت داریم:

(۱) هیچ حرف تکراری نداریم.

برای حساب کردن تعداد این حالت، کافیست ۳ حرف از ۶ حرف انتخاب کنیم:

$$\binom{6}{3} \times \frac{3!}{3!} = 20 \times 6 = 120$$

(۲) یک حرف تکراری داریم.

برای حساب کردن تعداد این حالت، ابتدا یک حرف از حروف O و I و N انتخاب می‌کنیم که تکراری باشد و سپس یک حرف از حروف باقی مانده انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{3}{1} \binom{5}{1} \times \frac{3!}{2!} = 45$$

بنابراین $120 + 45 = 165$ کلمه می‌توان ساخت.

(شمارش بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۳۴- گزینه «۴»

(علی اصغر شریفی)

برای اینکه حداکثر ۳ دانش‌آموز ریاضی انتخاب شوند، بهتر است احتمال اینکه هر ۴ دانش‌آموز ریاضی باشند را حساب کنیم و از ۱ کم کنیم:

$$\frac{\binom{6}{4}}{\binom{14}{4}} = \frac{\frac{6 \times 5}{2}}{\frac{14 \times 13 \times 12 \times 11}{4 \times 3 \times 2}} = \frac{3 \times 5}{7 \times 13 \times 11} = \frac{15}{1001}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{15}{1001} = \frac{986}{1001}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۵- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

تعداد کل حالات $6 \times 6 \times 6 = 216$ حالت است. حالات مطلوب را پیدا می‌کنیم:

(در بالای هر ۳ عدد، جایگشت اعداد نوشته شده)

$$\begin{array}{l} \text{حالت ۳} \quad \text{حالت ۳} \\ 5: (1, 1, 3), (1, 2, 2) \\ \text{حالت ۳} \quad \text{حالت ۳} \quad \text{حالت ۳} \quad \text{حالت ۳} \quad \text{حالت ۳} \\ 10: (1, 3, 6), (1, 4, 5), (2, 2, 6), (2, 3, 5), (2, 4, 4), (3, 3, 4) \\ \text{حالت ۳} \quad \text{حالت ۳} \quad \text{حالت ۳} \\ 15: (3, 6, 6), (4, 5, 6), (5, 5, 5) \end{array}$$

پس ۴۳ حالت داریم و احتمال خواسته شده برابر است با $\frac{43}{216}$.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۸- گزینه «۳»

(سعیل مسن شان پور)

اگر $DE = x$ ، $BC = y$ و $BG = z$ باشند، داریم:

$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{y} = \frac{7}{12}$$

$$DE \parallel GC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{y+z} = \frac{4}{9} \Rightarrow y+z = \frac{9}{4}x$$

$$DE \parallel FC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{x}{3+y+z} = \frac{2}{7} \Rightarrow \frac{x}{3+\frac{9}{4}x} = \frac{2}{7}$$

$$\Rightarrow 7x = 6 + \frac{9}{4}x \Rightarrow \frac{5}{4}x = 6$$

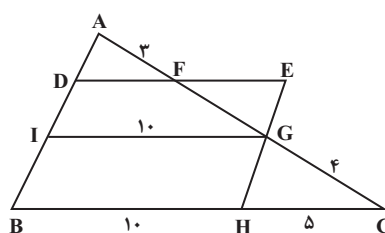
$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{12}{5} \\ \frac{x}{y} = \frac{7}{12} \end{cases} \Rightarrow \frac{12}{5y} = \frac{7}{12} \Rightarrow y = \frac{144}{35}$$

$$y+z = \frac{9}{4}x \Rightarrow \frac{144}{35} + z = \frac{9}{4} \times \frac{12}{5} \\ \Rightarrow z = \frac{27}{5} - \frac{144}{35} = \frac{189-144}{35} = \frac{45}{35} = \frac{9}{7}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۳۹- گزینه «۱»

(سعیل مسن شان پور)

از G موازی BC رسم می‌کنیم تا AB را در I قطع می‌کند:

$$GI = BH = 10$$

$$GI \parallel BC \Rightarrow \frac{AG}{AG+4} = \frac{10}{10+5} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 3AG = 2AG + 8 \Rightarrow AG = 8 \Rightarrow FG = 8 - 3 = 5$$

$$DF \parallel IG \Rightarrow \frac{DF}{10} = \frac{3}{8} \Rightarrow DF = \frac{15}{4} \Rightarrow FE = 10 - \frac{15}{4} = \frac{25}{4}$$

$$\Rightarrow FG + 4FE = 5 + 4 \times \frac{25}{4} = 30$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۴۰- گزینه «۴»

(ممدعلی فیلالی)

در مرحله اول معادله وتر مشترک دو دایره را به دست می‌آوریم:

$$\text{تفاضل معادلات دو دایره: } \begin{cases} x^2 + y^2 - x - \frac{3}{4} = 0 \\ x^2 + y^2 + x - \frac{3}{4} = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -2x = 0 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow \text{معادله وتر مشترک}$$

در مرحله دوم نقاط تقاطع دو دایره را به دست می‌آوریم:

$$x = 0 \xrightarrow{\text{جایگذاری در دایره اول}} y^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow y = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sqrt{3} = \text{طول وتر مشترک} \Rightarrow (0, \frac{\sqrt{3}}{2}), (0, -\frac{\sqrt{3}}{2}) : \text{نقاط تقاطع}$$

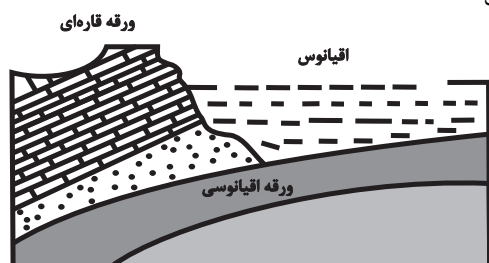
(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۴)

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۴»

(کنکور خارج از کشور ۱۴۰۲)

از ویژگی‌های پهنه شرق و جنوب شرق ایران دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب است و فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران را نشان می‌دهد.



(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۹ و ۱۰۷)

۱۴۲- گزینه «۲»

(کنکور خارج از کشور ۱۴۰۲)

نمودار بیانگر عناصر اساسی و مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن است که در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آن‌ها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود. آرسنیک یک عنصر غیر ضروری و سمی است - جیوه عنصر سمی است - کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زا است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۶)

۱۴۳- گزینه «۱»

(کنکور خارج از کشور تیر ۱۴۰۱)

زغال سنگ؛ یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط‌های خشکی به وجود می‌آید. این مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل حاصل می‌شوند، آنها، در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن (توسط باکتری‌های بی‌هوازی) به مرور زمان، تبدیل به تورب می‌شوند. پهنه البرز حاوی منابع اقتصادی شامل رگه‌های زغال سنگ می‌باشد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۷ و ۱۰۷)

۱۴۴- گزینه «۴»

(حامد پتفریان)

محققان شاخه ژئوشیمی با مطالعه بر روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است، تأثیر بسزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها دارد.

پترولوژی یا همان سنگ‌شناسی شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتش فشان، نفوذ توده‌های آذرین در درون



۱۵۰- گزینه «۳»

(معمد فرزار پیرغوری)

ماسه، رس و گياخاک از اجزای مشترک بين افق‌های A و B می‌باشند.
(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۵۱- گزینه «۲»

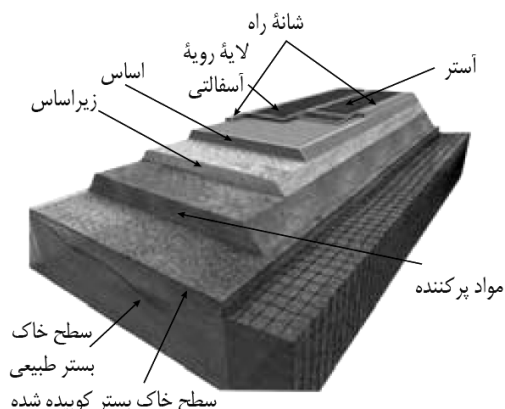
(روزبه اسحاقیان)

در حالت کلی انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری بیشتر از سنگ‌های آهکی است.
(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۵۲- گزینه «۱»

(معمد هاروق زرين)

لایه مواد پرکننده بين زیراساس و سطح خاک بستر کوبیده شده قرار دارد.



(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۰)

۱۵۳- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی یکی از اثرات توفان‌های گردوغبار و ریزگردها است. از دیگر اثرات این فرآیند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کاهش انرژی دریافتی از خورشید؛ انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت؛ افت کیفیت هوا؛ انتقال مواد سمی؛ هسته‌های رشد قطرات باران
(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۳)

۱۵۴- گزینه «۴»

(عرفان هاشمی)

الف) موج P دارای توانایی عبور از هر سه محیط جامد مایع گاز است.

ب) این ویژگی موج R است.

ج) هم موج P و هم موج L فاقد هر گونه جابه‌جایی قائم هستند.

د) این ویژگی‌های امواج سطحی (یعنی L و R) است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۵۵- گزینه «۱»

(فرشید مشعری)

نخستین خزنده در دوره کربنیفر، نخستین دوزیست در دوره دینین و نخستین گیاه (آونددار) در دوره سیلورین ظاهر شدند. از طرفی، برای تشکیل تاکدیس لازم است لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند. بنابراین، چیدمان زیر از لایه‌ها نشان‌دهنده یک تاکدیس است.

لایه A	لایه C	لایه B	لایه C	لایه A
نخستین	نخستین	نخستین	نخستین	نخستین
خزنده	دوزیست	گیاه آونددار	دوزیست	خزنده
کربنیفر	دینین	سیلورین	دینین	کربنیفر

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

زمین و حتی در یک ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

زمین‌شناسی اقتصادی با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند قرار دارند.

دیرینه‌شناسی شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که با بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی می‌پردازد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)

۱۴۵- گزینه «۱»

(آزاده معیری موثق)

زیرا در روز ۱ دی خورشید به مدار $23/5^\circ$ جنوبی قائم می‌تابد پس در مدارات نیمکره جنوبی حداکثر تابش را داریم و هرچه به مدار رأس‌الجدی نزدیک‌تر باشد زاویه تابش نزدیک به عمود است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۴۶- گزینه «۱»

(معمری فباری)

$$96 \div 12 = 8$$

$$P^2 \alpha d^3$$

$$8^2 = d^3 \Rightarrow d = 4 \text{ واحد نجومی}$$

واحد نجومی	زمان
۱	دقیقه ۸/۳
۴	۹

$$4 \times 8 / 3 = 33 / 2 \rightarrow 12 \text{ ثانیه}$$

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

۱۴۷- گزینه «۲»

(آرین فلاح اسری)

کرومیت نمونه‌ای از کانسنگ‌های ماگمایی می‌باشد.

کانسنگ‌های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۰)

۱۴۸- گزینه «۱»

(روزبه اسحاقیان)

مراحل تشکیل زغال رسیده به‌صورت زیر است:

آنتراسیت \rightarrow بیتومینه \rightarrow لیگنیت \rightarrow تورب
آنتراسیت (زغال رسیده) آخرین مرحله از تشکیل زغال‌سنگ است که تأثیر فشارهای جانبی در آن دیده می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۸)

۱۴۹- گزینه «۲»

(سعید زارع)

$$Q_A = 2Q_B \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{V_A \times A_A}{V_B \times A_B}$$

$$V_B = \frac{1}{2} V_A$$

$$\frac{2Q_B}{Q_B} = \frac{V_A \times A_A}{\frac{1}{2} V_A \times A_B}$$

$$2 = \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow A_A = 2A_B$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

ثبت نام آزمون‌های تشریحی کانون

(شبیه سازی امتحانات نهایی)

آزمون‌های تشریحی کانون (شبیه سازی امتحانات نهایی) راهی مطمئن در تقویت سوابق تحصیلی در کنکور

دو مرحله آزمون تشریحی ۱۳ و ۲۰ اردیبهشت ماه

(جهت کسب آمادگی در امتحانات پایان سال) برگزار می شوند.

با مراجعه به نمایندگی های کانون برای آزمون های تشریحی ۱۳ و ۲۰

اردیبهشت (مشابه امتحان نهایی و امتحانات پایان سال) ثبت نام کنید.

۱۳ سال تجربه ارزشمند کانون فرهنگی آموزش در تولید و برگزاری آزمون تشریحی کشوری:
۱۳ سال است که کانون فرهنگی آموزش به عنوان تنها مجموعه آموزشی در کشور امتحانات تشریحی هماهنگ کشوری را در پایه ها و مقاطع مختلف برگزار می کند تا دانش آموزان را با استانداردهای این امتحانات هم در طرح سوال هم در تصحیح و هم در نحوه برگزاری آشنا سازد . دانش آموزانی که در زمان تعیین شده در آزمون شرکت می کنند تقریباً از ۸ تا ۲۴ ساعت پس از برگزاری آزمون کارنامه را دریافت می کنند و برای سایر دانش آموزان نیز ۷۲ ساعت بعد از پاسخ گویی به سوالات کارنامه صادر خواهد شد.



دفترچه پاسخ

فرهنگیان

(رشته علوم تجربی)

۲۴ فروردین ماه ۱۴۰۳

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

کتاب مهارت‌های معلمی

۱۵۶- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

براساس روایات، حکمت هم‌چون نوری است که در جان قرار می‌گیرد و آثار آن در گفتار و رفتار انسان پیدا می‌شود. حکمت، بینش و بصیرتی است که اگر در فقیر باشد، او را در جامعه از ثروتمند محبوب‌تر می‌کند و اگر در صغیر باشد، او را بر بزرگسالان برتری می‌بخشد. در قرآن کریم آمده است: «يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ وَ مَنْ يُؤْتِ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا وَ مَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ [خداوند] حکمت و بینش را به هر کس بخواهد او شایسته ببیند می‌دهد و به هر کس حکمت داده شود، همانا خیری فراوان به او داده شده است و جز خردمندان [از این نکته] متذکر نمی‌گردند.» پس حکمت، همتای کتاب آسمانی است و به هر کس عطا شود، خیر کثیر را برای او به ارمغان خواهد داشت.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۵۷- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگرچه استفاده از زینت و طعام، امری فطری و طبیعی است، ولی باید با نیازمندان و محرومان نیز هم‌دردی کرد. امام علی (ع) در عصری زندگی می‌کردند که اکثر مردم فقیر و ندار بودند؛ اما مردم عصر امام صادق (ع) در رفاه نسبی به سر می‌بردند. لذا نوع لباس امام صادق (ع) با لباس امام علی (ع) متفاوت بود، چون شرایط اجتماعی هر کدام فرق داشت. همراهی و همدردی با مردم در سیره معصومین (ع) جایگاه برجسته‌ای دارد.

(وظایف معلم، صفحه ۹۱)

۱۵۸- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم می‌فرماید: «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَ الْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَ جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَ هُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ: [ای پیامبر! مردم را با حکمت [و گفتار استوار و منطقی] و پند نیکو، به راه پروردگارت بخوان و [با مخالفان] به شیوه‌ای که نیکوتر است جدال و گفتگو کن. همانا پروردگارت به کسی که از راه او منحرف شده آگاه‌تر است و او هدایت‌یافتگان را بهتر می‌شناسد.» باید خواص را با حکمت و استدلال، عوام را با موعظه نیکو، و مخالفان را با جدال نیکوتر ارشاد کنیم.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۵۹- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

علت نادرستی مورد (ج): شرط امر به معروف و نهی از منکر، عمل خود انسان نیست. یعنی اگر منکری را دیدیم، باید از آن نهی کنیم؛ گرچه خودمان آن منکر را انجام دهیم. علت نادرستی مورد (د): درس عملی عمیق‌تر از درس غیر عملی است. متأسفانه ما از زبان خود و گوش مردم خیلی انتظار داریم و این غلط است. مورد (ه) مربوط به وظیفه شهادت در گفتن نمی‌دانم است.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۱۶۰- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده است و در هر سه آیه، صبر، نشانه عزم دانسته شده است.

(صفات معلم، صفحه ۶۶)

۱۶۱- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

کسی موفق است که بتواند از هر ماجرا و از هر شخصی با هر سن و شرایطی که دارد کسب علم کند؛ آن‌گونه که سلیمان (ع) از هدهد آموخت. خداوند متعال به پیامبر اولوالعزمی هم‌چون موسی (ع) فرمان می‌دهد که خضر (ع) را پیدا کن و با او به سفر دریایی و صحرایی برو تا از علوم او بهره‌مند شوی.

(صفات معلم، صفحه‌های ۳۸)

۱۶۲- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

امت‌های پیشین به حضرت نوح (ع) گفتند: «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي ضَلَالٍ مُبِينٍ: ما تو را در گمراهی آشکاری می‌بینیم.» اما او فرمود: «لیس بی ضلالة» و این نشان‌دهنده آن است که یک معلم همانند پیامبران باید سعه صدر داشته باشد.

(صفات معلم، صفحه ۳۳)

۱۶۳- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

یکی از ارزش‌ها و امتیازات کار معلمی، این است که معلم با گران‌ترین گوهر هستی سر و کار دارد. در این ارزش، کار معلم، زدودن غبار غفلت و بیدار کردن انسان خوابیده‌ای است که از گوهر عمر و زندگانی‌اش غافل است. قرآن کریم درباره بعضی از انسان‌ها می‌فرماید: «أُولَئِكَ كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.» سپس دلیل انحراف آن‌ها را این‌گونه بیان می‌کند: «أُولَئِكَ هُمُ الْغَافِلُونَ».

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۶۴- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خداوند می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التقوی: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به‌کارگیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند. و این مورد، مربوط به ارزش «تربیت کار خداست.» می‌باشد.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۶۵- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

در قرآن برای توصیف انبیا (ع) عبارات متعددی به کاررفته؛ ولی آنچه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلمهم الكتاب و الحکمة و یزکیهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

دین و زندگی ۲

۱۶۶- گزینه ۲»

(ممد رضایی بقا)

طبق آیه شریفه «والذین کسبوا السیئات جزاء سیئة بمثلها و ترهقههم ذلّة: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند.» ذلت، نتیجه ارتکاب گناهان و تسلیم شدن به هوی و هوس است. کسی که در مقابل دیگران تن به ذلت می‌دهد، ابتدا در مقابل تمایلات پست درون خود شکست خورده و تسلیم شده و سپس مغلوب زورگویان و ستمگران گردیده و تسلیم خواسته‌های آنان شده است.

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۳)

۱۶۷- گزینه ۴»

(غردین سماقی)

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند.

(پیونر مقرر، صفحه ۱۵۳)

۱۶۸- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

امام علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» حدیث علوی: «إنه لیس لانفسکم ثمنٌ آلا الجنة فلا تتبعوها آلا بها: همانا برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید.» اشاره به شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک از راه‌های تقویت عزت نفس دارد.

(عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

۱۶۹- گزینه ۴»

(غردین سماقی)

پس از تعیین هدف ازدواج، انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود. شایسته است محیط خانواده، محیط همدلی و اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یک‌دیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد تا بهترین تصمیم‌ها گرفته شود و کمتر به حسرت و پشیمانی منجر شود.

(پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۱۷۰- گزینه ۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

نباید فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج زیاد شود و تشکیل خانواده به تأخیر افتد. به همین علت، پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده‌اند. امام علی (ع) می‌فرماید: «حُبُّ الشَّيْءِ يُعْمَى وَ بُصْمٌ عَلاقَةٌ شَدِيدٌ بِهِ چِیزِی آدَمَ را کُور و کَر می‌کند.» از این‌رو پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

۱۷۱- گزینه ۱»

(یاسین ساعری)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزت‌مندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به خواری و ذلت ندهند. قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیر شرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زیان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۵۱ و ۱۵۲)

۱۷۲- گزینه ۳»

(غردین سماقی)

بر اثر پاسخ صحیح به نیاز جنسی، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند. نیاز انس با همسر به گونه‌ای است که اگر فردی از راه‌های نامشروع نیاز جنسی خود را برطرف کند، باز هم یک بی‌قراری و ناآرامی او را آزار می‌دهد که فقط با بودن در کنار همسر برطرف می‌شود.

(پیونر مقرر، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

۱۷۳- گزینه ۲»

(یاسین ساعری)

وقتی می‌گویند خداوند «عزیز» است، معنایش این است که کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند. معصومین بزرگوار (ع)، عزت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۷۴- گزینه ۱»

(غردین سماقی)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زن و مرد نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاصی را برعهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند.

(پیونر مقرر، صفحه ۱۵۱)

۱۷۵- گزینه ۴»

(ممد رضایی بقا)

خطاب خداوند متعال: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» بیانگر شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است که در حدیث امام علی (ع) که می‌فرماید: «إنه لیس لانفسکم ثمن الا الجنة فلا تتبعوها الا بها: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید.» به این مفهوم اشاره شده است.

(عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

دین و زندگی ۱

۱۷۶- گزینه «۳»

(عباس سیرشبستری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «ثمره المحاسبة صلاح النفس: نتیجه محاسبه و ارزیابی، اصلاح نفس است.»

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۲)

۱۷۷- گزینه «۳»

(محمدرضا یقانی)

اگر کسی هر سال یک ماه روزه را تکرار کند، سال به سال با تقوای می‌شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند هر کاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند. مفهوم روزه و ثمره آن یعنی تقوا در آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذین من قبلکم لعلکم تتقون» آمده است.

(باری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۹)

۱۷۸- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

یک انسان عفیف از مقبولیت نزد همسالان و جامعه گریزان نیست؛ اما خود را بالارزش‌تر از آن می‌داند که بخواهد این مقبولیت را از راه جلب توجه ظاهری به دست بیاورد و خود را در حد ابزاری برای هوس رانی دیگران پایین آورد.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۹)

۱۷۹- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

عفاف حالتی در انسان است که به وسیله آن خود را در برابر تندروی‌ها و کندروی‌ها کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی پیش برود و از آن خارج نشود. شیوه رسول خدا (ص) و پیشوایان دیگر ما در مورد آراستگی و توصیه‌های آنان برای مسلمانان به این امر، سبب شد که مسلمانان در اندک مدتی به آراسته‌ترین و پاکیزه‌ترین ملت‌ها تبدیل شوند و الگو و سرمشق ملت‌های دیگر قرار گیرند.

(فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۸۰- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است. زیرا وجود این الگوها، اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت‌آمیز است؛ ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این‌که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۳)

۱۸۱- گزینه «۱»

(عباس سیرشبستری)

امام سجاد (ع) به پیشگاه خداوند عرض می‌کند: «دوست داشتنت را از خودت خواهانم.» امام علی (ع) می‌فرماید: «ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.» که این حدیث با شعر «هرچیز که در جستن آنی، آنی» ارتباط مفهومی دارد.

(دوستی با فرا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۸۲- گزینه «۴»

(محمدرضا یقانی)

کسی که غسل بر او واجب است، اگر عمداً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه‌اش تیمم است، عمداً تیمم نکند، نمی‌تواند روزه بگیرد. البته اگر سهل‌انگاری کند و غسل نکند تا وقت تنگ شود، می‌تواند با تیمم روزه بگیرد و روزه‌اش صحیح است؛ اما در مورد غسل نکردن، معصیت کرده است.

(باری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

۱۸۳- گزینه «۳»

(عباس سیرشبستری)

خداوند عمل به دستوراتش که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند: «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعونی يحببكم الله ... بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد...» امام صادق (ع) نیز در این رابطه می‌فرماید: «ما احب الله من عاصه: کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد.» دینداری، با دوستی خدا آغاز می‌شود و برائت و بیزاری از دشمنان خدا را به دنبال می‌آورد.

(دوستی با فرا، صفحه ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۸۴- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

آراستگی به معنای «بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو» است. اگر عبارت «غیر المغضوب علیهم و لا الضالین» را با توجه بگوییم، خود را در زمره کسانی که خدا بر آن‌ها خشم گرفته یا راه را گم کرده‌اند، قرار نخواهیم داد.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۳۷)

۱۸۵- گزینه «۴»

(غزیرین سماقی)

با توجه به مفاد آیه «ذلک أدنی أن یعرفن فلا یؤذین: این برای آن‌که به [عفاف] شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند، بهتر است.»، قانون حجاب، نه تنها باعث کاهش حضور زنان نمی‌شود، بلکه سبب می‌شود که حضوری مطمئن و همراه با امنیت داشته باشند و از نگاه ناهلانی که در جامعه حضور دارند، ایمن باشند.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

استعداد تحلیلی

۱۸۶- گزینه ۲»

(ممدیر اصفهانی)

در متن حکایتی که از گلستان سعدی خوانده‌ایم، پادشاهی از ادیبی خواسته است که شاهزاده را همچون فرزند خود بداند و تربیت کند، ولی فرزندان ادیب بیش از شاهزاده آموزش و پرورش یافته‌اند. پادشاه به ادیب خرده گرفته است که خلف وعده کرده‌ای، ادیب نیز پاسخ داده است که تلاش او یکسان بوده است ولی دانش‌آموزان متفاوت بوده‌اند و نتیجه متفاوتی گرفته‌اند. عبارت «توانایی‌های افراد متفاوت است و نمی‌توان از همه انتظارات یکسانی داشت.» به بهترین شکل نتیجه‌ی متن را بیان کرده است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۸۷- گزینه ۱»

(ممدیر اصفهانی)

در بیت گزینه‌ی «۱»، شاعر می‌گوید اگر آهن بد باشد، شمشیر بدی هم از آن ساخته می‌شود. اگر شخصی قابل تربیت باشد، با تربیت حکیم شخصی ارزشمند نمی‌شود. با توجه به پاسخ قبل، همین گزینه پاسخ است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۸۸- گزینه ۲»

(کتاب فرهنگیان)

حرف اضافه «آشنا شدن»، حرف «با» است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۸۹- گزینه ۱»

(کتاب فرهنگیان)

دو سوی جای خالی متن، دو عبارت متضاد هستند. تنها گزینه‌ای که این تضاد را نشان می‌دهد، گزینه «۱» است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۰- گزینه ۳»

(کتاب فرهنگیان)

باید واژه‌ای در متن قرار بگیرد که اولاً «ذ» در آن وجود داشته باشد و در ثانی تلفظ آن با «ذ» در واژه «مردم» متفاوت باشد. این واژه می‌تواند «دولت» باشد که در هجای اول آن نوعی مکث روی «ت» هست.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۱- گزینه ۳»

(ممدیر اصفهانی)

متن‌های گزینه‌های «۲» و «۴» به‌درستی به تعمیم نادرست متن اشاره کرده‌اند: از وجود دو سرمربی مرد سیاه‌پوست در یک لیگ فوتبال در یک کشور، نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در آن کشور کم شده است و نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در فوتبال آن کشور کاهش یافته است. متن گزینه‌ی «۱» نیز به‌درستی به مقایسه‌ی نتایج یک مربی سفیدپوست و یک مربی سیاه‌پوست پرداخته و تبعیض علیه مربی سیاه‌پوست را نشان داده است.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۲- گزینه ۲»

(ممدیر اصفهانی)

شکل درست جمله، یازده نقطه دارد: کودک رفتار درست را از والدین خود می‌آموزد.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۳- گزینه ۴»

(ممدیر اصفهانی)

حروف عبارت:	م	ع	ل	م	ی	ص	م	ی	م	ی
حروف مرتب‌شده‌ی عبارت:	ص	ع	ل	م	م	م	م	ی	ی	ی

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۴- گزینه ۲»

(ممدیر اصفهانی)

تعداد حرف‌های کلمات در الگوی صورت سؤال از راست به چپ یکی یکی بیشتر می‌شود. حرف آغازین هر کلمه نیز حرف پایانی کلمه‌ی پیشین است. با این حساب برای کامل کردن الگو، واژه‌های شش حرفی می‌خواهیم که با حرف «ر» شروع شود و با حرف «ر» تمام شود.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۵- گزینه ۳»

(ممدیر اصفهانی)

حروف مشترک: ک م ر

مکر: فریب / کرم: بخشندگی / کمر: عضوی از بدن

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۶- گزینه ۴»

(ممدیر اصفهانی)

حروف مشترک: و ر د

رود: محلّ گذر آب / دور: بعید / ورد: ذکر

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۷- گزینه ۴»

(ممدیر اصفهانی)

حروف مشترک: م ع ر ف ت

اقرارکننده: معترف / مرتفع: بلند / معرفت: شناخت

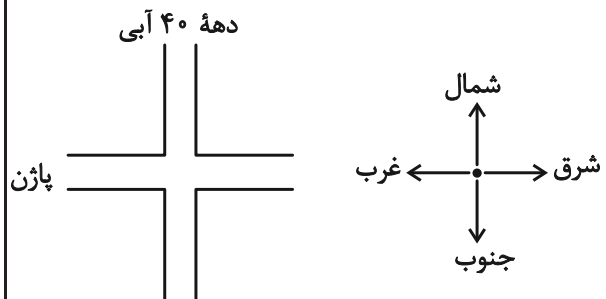
(هوش ادبی و زبانی)



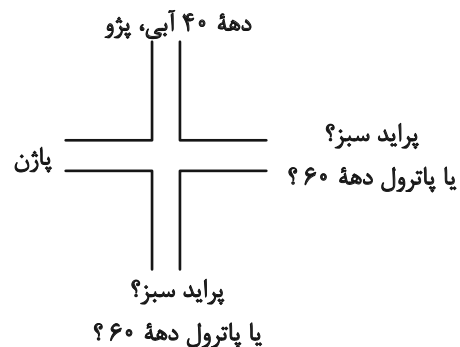
۱۹۸- گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

خودروی پراید رنگ اصلی نیست ولی زرد و قرمز و آبی رنگ اصلی است، پس پراید سبز است. این موضوع را در کنار اطلاعات صورت سؤال می‌توان کشید:



پراید سبز است، پس یا از شرق می‌آید و یا از جنوب. صاحب پاترول نیز متولد دهه ۶۰ است، پس آن هم یا از شرق می‌آید یا از جنوب. خودروی رادین نیز قرمز است، پس پراید نیست و از شمال هم نمی‌آید. پس می‌توان شکل را به صورت زیر کامل کرد. ضمن این‌که واضح است اگر پاژن از غرب بیاید، پراید و پاترول از شرق و جنوب، پژو هم از شمال می‌آید.



چهار خودرو و چهار تاریخ داریم، پاژن و پاترول و پراید و پژو، دهه‌های ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰، پژو خودروی شخص متولد دهه ۴۰ و پاترول خودروی شخص متولد دهه ۶۰ است. اگر پراید خودروی متعلق به شخص دهه ۷۰ باشد، پاژن خودروی متعلق به شخص دهه ۵۰ خواهد بود.

(هوش ادبی و زبانی)

۱۹۹- گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

طبق پاسخ قبلی، خودروی رادین قرمز است. صورت سؤال گفته است این خودرو همان خودروی پاژن است. تکلیف رنگ دو خودروی پراید (سبز) و پژو (آبی) هم معلوم است، پس پاترول زرد خواهد بود.

(هوش ادبی و زبانی)

۲۰۰- گزینه ۳»

(ممد اصفهانی)

طبق پاسخ‌های قبلی، اگر پراید سبز رو به پژو آبی باشد، پاترول است که رو به پاژن قرار می‌گیرد.

(هوش ادبی و زبانی)

۲۰۱- گزینه ۱»

(ممد اصفهانی)

می‌توان گفت در صفحات ۲۰ تا ۲۹، ۱۱ بار رقم ۲ و در صفحات ۱۲۰ تا ۱۲۹ نیز ۱۱ بار دیگر از رقم ۲ استفاده می‌شود. در صفحات ۲، ۱۲، ۳۲، ۴۲، ۵۲، ۶۲، ۷۲، ۸۲، ۹۲، ۱۰۲، ۱۱۲، ۱۳۲، ۱۴۲، ۱۵۲، ۱۶۲ نیز مجموعاً ۱۵ بار رقم ۲ استفاده شده است. یعنی در کل، $۱۱ + ۱۱ + ۱۵ = ۳۷$ رقم ۲ در این صفحات مشاهده می‌شود.

(هوش ریاضی و منطقی)

۲۰۲- گزینه ۴»

(ممد اصفهانی)

$$\left. \begin{aligned} \square &= \text{سن علی} \\ \square + \Delta &= \text{سن برادر علی} \\ \square - \Delta &= \text{سن خواهر علی} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\square + \Delta + \square - \Delta = 2\square \quad \text{مجموع سن برادر و خواهر علی}$$

چهار سال قبل، مجموع سن خواهر و برادر علی ۴۰ بوده است، یعنی $2\square = 40$ یعنی $\square = 20$ بوده است.

پس علی چهار سال قبل ۲۰ ساله بوده و هم‌اکنون ۲۴ ساله است و دو سال بعد ۲۶ سال خواهد داشت.

(هوش ریاضی و منطقی)

۲۰۳- گزینه ۳»

(ممد اصفهانی)

کارگر صورت سؤال در این داده مجموعاً ۲۴۰ ساعت کار می‌کند:

$$24 \times 10 = 240$$

برای ماه بعد، او ۴۰ ساعت بیشتر کار خواهد کرد:

$$240 + 40 = 280$$

پس نسبت دریافتی در دو ماه، برابر است با:

$$\frac{\text{حقوق دریافتی ماه بعد}}{\text{حقوق دریافتی این ماه}} = \frac{280 \times 120}{240 \times 80} = 1.75$$

پس میزان افزایش حقوق، ۷۵٪ است.

(هوش ریاضی و منطقی)



۲۰۴- گزینه «۲»

(مریم جهانپانی)

می‌دانیم $\square - \bigcirc = ۱$ است، پس \square و \bigcirc عددهای متوالی هستند. همچنین حاصل $\bigcirc \times \bigcirc$ عددی فرد است، پس \bigcirc عددی فرد است. پس \square عددی زوج است و حاصل $۳ \times \square$ هم زوج است. بدیهی است $\square - ۲ = ۳ \times \square$ هم زوج خواهد بود و اما درباره ضرب ۵ بودن یا نبودن عدد حاصل چیزی نمی‌توان گفت. مثالی از دو حالت:

$$\bigcirc = ۳, \square = ۲ \Rightarrow ۳ \times \square - ۲ = ۴$$

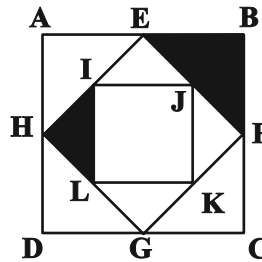
$$\bigcirc = ۵, \square = ۴ \Rightarrow ۳ \times \square - ۲ = ۱۰$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۲۰۵- گزینه «۲»

(مریم جهانپانی)

کافی است شکل را درست ببینیم. در چهار مثلث HGD ، FGC ، EBF و AEH یکی رنگی و سه تا بی‌رنگ است. در چهار مثلث HIL ، GLK ، FJK و ELJ نیز، یکی رنگی و سه تا بی‌رنگ است. این قاعده در تمام شکل حاکم است که با توجه به تقارن کامل شکل، یعنی $\frac{1}{4}$ از کل شکل رنگی است.



(هوش ریاضی و منطقی)

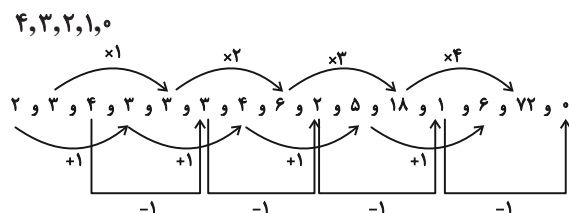
۲۰۶- گزینه «۱»

(ممیر کنی)

در الگوی صورت سؤال، سه دسته رابطه داریم. عددهای اول، چهارم، هفتم، دهم و سیزدهم، یکی یکی اضافه شده‌اند: ۲, ۳, ۴, ۵, ۶. عددهای دوم، پنجم، هشتم، یازدهم و چهاردهم، یکی یکی ضرب در عددی تصاعدی شده است:

$$۳ \times ۱ = ۳, ۳ \times ۲ = ۶, ۶ \times ۳ = ۱۸, ۱۸ \times ۴ = ۷۲$$

عددهای سوم، ششم، نهم، دوازدهم و پانزدهم یکی یکی کم می‌شود:



حاصل ضرب سه عدد: $۶ \times ۷۲ \times ۰ = ۰$

(هوش ریاضی و منطقی)

۲۰۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

حاصل جمع اعداد درون چهار مربع بیرونی در الگوی صورت سؤال، عددی ثابت است:

$$(۱۴ + ۲ + ۳ + ۱) = (۵ + ۶ + ۲ + ۷)$$

$$= (۹ + ۰ + ۱ + ۱۰) = (۴ + ۴ + ۶ + ۶) = ۲۰$$

همچنین عدد مرکزی شکل وسط، حاصل جمع اعداد دیگر مربع مرکزی است:

$$۱ + ۲ + ۰ + ۴ = ۷$$

همین قاعده را برای شکل دوم اعمال می‌کنیم:

$$(۴ + ۷ + ۵ + ۲) = (۱ + ۶ + ?_۱ + ۴) = (۱۰ + ?_۲ + ۳ + ۲)$$

$$= (۳ + ۸ + ۴ + ۳) = ۱۸$$

$$\Rightarrow ?_۱ = ۷, ?_۲ = ۳$$

$$?_۳ = ۲ + ?_۱ + ?_۲ + ۳ = ۲ + ۷ + ۳ + ۳ = ۱۵$$

$$?_۱ + ?_۲ + ?_۳ = ۷ + ۳ + ۱۵ = ۲۵$$

(هوش ریاضی و منطقی)

۲۰۸- گزینه «۴»

(کیارش صانعی)

در هر ستاره، اگر از عدد مثلث سمت چپ بالا (عدد روی دُم ستاره) حرکتی ساعتگرد شروع کنیم و عدد را ابتدا در عدد بعدی خود ضرب، حاصل را بر عدد بعدی تقسیم و حاصل جدید را با عدد بعدی جمع و در نهایت عدد بعدی را از عدد حاصل کم کنیم، به عدد وسط می‌رسیم:

$$((۶ \times ۸) \div ۱۲) + ۲ - ۵ = ۱$$

$$((۱۲ \times ۱۴) \div ۷) + ۴ - ۱۰ = ۱۸$$

$$((۱ \times ۱۲) \div ۴) + ۷ - ۳ = ۷$$

$$((۵۶ \times ۸) \div ۷) + ۱ - ۳۲ = ۳۳$$

پس در ستاره پایانی:

(هوش ریاضی و منطقی)

۲۰۹- گزینه «۴»

(الناز آقاممیری)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» با دوران به هم تبدیل می‌شوند.

در واقع جهت فلش اول و آخر در گزینه «۴» متفاوت رسم شده است.

(هوش تصویری)

۲۱۰- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

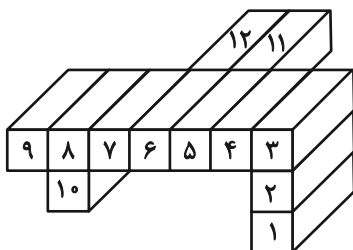
در الگوی صورت سؤال، شکل سمت چپ در هر سطر نسبت به قطر مربع وارون می‌شود و در سمت راست رسم می‌شود. قطر مدّ نظر، قطر «بالا چپ به پایین راست» مربع است:



(هوش تصویری)

تعداد کل وجه‌های رنگی:

$$۵ + ۴ + ۴ + ۴ + ۳ + ۳ + ۴ + ۳ + ۵ + ۵ + ۴ + ۴ = ۴۸$$



(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۲۱۵- گزینه «۱»

دقت کنید اندازه ظرف مهم نیست، ارتفاع مسیرهای ورودی آن و نیز ارتفاع سقف آن از زمین است که اهمیت دارد. مسیر ورودی ظرف «ج» و «د»، ارتفاع بالاتری نسبت به مسیر ورودی ظرف‌های «الف» و «ب» دارد. پس «الف» و «ب» زودتر پر می‌شوند. دقت کنید تا این ظرف‌ها پر نشوند، آب به ظرف‌های «ج» و «د» نمی‌رسد. در مورد «الف» و «ب» نیز دقت کنید سقف ظرف «الف» از سقف ظرف «ب» پایین‌تر است، پس ظرف «الف» زودتر پر می‌شود. هرچند چون کف ظرف «ب» پایین‌تر است، آب زودتر به این ظرف می‌رسد.

(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۲۱۱- گزینه «۲»

در هر سطر از الگوی صورت سؤال، شکل‌های ستون چپ و وسط 90° درجه ساعتگرد می‌چرخند و با هم ترکیب می‌شوند تا شکل ستون راست تشکیل شود.

(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۲۱۲- گزینه «۱»

در کدگذاری صورت سؤال، تعداد دایره‌های فرد با A، تعداد مربع‌های فرد با B، تعداد مربع‌های زوج با C و تعداد دایره‌های زوج با D نشان داده می‌شود.

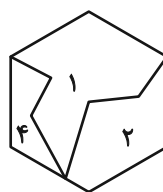
در شکل نهایی نیز یک دایره و دو مربع داریم، یعنی دایره به تعداد فرد با A و مربع به تعداد زوج با C نمایش داده می‌شود.

(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۲۱۳- گزینه «۳»

قطعات موجود در شکل صورت سؤال به صورت زیر به هم می‌پیوندند و شش ضلعی را می‌سازند. قطعه گزینه «۳» اضافه است.



(هوش تصویری)

(فاطمه راسخ)

۲۱۴- گزینه «۱»

مکعب مستطیل‌ها را به ترتیب زیر شماره‌گذاری و تعداد وجه‌های رنگی آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

- شماره (۱) ← ۵ وجه
- شماره (۲) ← ۴ وجه
- شماره (۳) ← ۴ وجه
- شماره (۴) ← ۴ وجه
- شماره (۵) ← ۳ وجه
- شماره (۶) ← ۳ وجه
- شماره (۷) ← ۴ وجه
- شماره (۸) ← ۳ وجه
- شماره (۹) ← ۵ وجه
- شماره (۱۰) ← ۵ وجه
- شماره (۱۱) ← ۴ وجه
- شماره (۱۲) ← ۴ وجه