

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه ۴

(نیمه شکرزاده)

در فرایند ساخت ATP که وابسته به نور می‌باشد، ساخت نوری ATP در فتوسنتز، حضور آنزیم الزامی است (پروتئین کانالی ATP ساز) ولی دقت کنید؛ برداشتن فسفات از ماده فسفات‌دار در ساخت ATP در سطح پیش‌ماده مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طی ساخت ATP در سطح پیش‌ماده، گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار جدا می‌گردد.

گزینه «۲»: در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بدن انسان، کراتین فسفات پیش‌ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می‌رود.

گزینه «۳»: در طی ساخت ATP به روش اکسایشی، یون فسفات و زنجیره انتقال الکترون الزامی است. (فرایندی که درون غشای داخلی راکیزه صورت می‌گیرد).

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸ و ۸۴)

۲- گزینه ۱

(پوار عرب تیموری)

یاخته‌های فتوسنتزکننده موجود در گیاهان CAM و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده می‌توانند در عدم حضور نور به تثبیت کربن بپردازند که گیاهان CAM از آب، که ماده‌ای معدنی است و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده نیز از اکسایش ترکیبات معدنی (غیرآلی) به عنوان منبع تأمین الکترون خود استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: نادرست است. زیرا این ویژگی تنها مربوط به پروکاریوت‌ها است و گیاهان که یوکاریوت محسوب می‌شوند چندین جایگاه آغاز همانندسازی در دنا اصلی خود دارند.

گزینه «۳»: تنها پروکاریوت‌ها فاقد اندامکی برای زنجیره انتقال الکترون خود هستند اما در یوکاریوت‌ها این زنجیره درون اندامک‌های دوغشایی میتوکندری (راکیزه) و کلروپلاست (سبزپس) دیده می‌شود.

گزینه «۴»: برای انجام رونویسی در یوکاریوت‌ها، رنابساز به کمک عوامل رونویسی راه‌انداز را شناسایی می‌کند اما در باکتری‌ها که پروکاریوت محسوب می‌شوند شناسایی راه‌انداز بدون دخالت عوامل رونویسی انجام می‌شود.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۷ تا ۹۰)

۳- گزینه ۱

(علیرضا رحیمی)

تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می‌بریم و تنها مورد «الف» درباره هر دو روش درست است. در تخمیر الکلی پیرووات حاصل از قندکافت با از دست دادن CO_2 به اتانال تبدیل می‌شود؛ اتانال با گرفتن الکترون‌های NADH اتانول ایجاد می‌کند. در تخمیر لاکتیکی هم پیرووات حاصل از قندکافت با گرفتن NADH به لاکتات تبدیل می‌شود. بررسی همه موارد:

الف) تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شوند و پیرووات ایجاد می‌کنند در ابتدای قندکافت ATP به ADP تبدیل می‌شود.

ب) در تخمیر لاکتیکی CO_2 آزاد نمی‌شود.

ج) در تخمیر الکلی اتانال الکترون‌های NADH را می‌گیرد.

د) در تخمیر لاکتیکی در نهایت لاکتات ایجاد می‌شود که ترکیبی سه‌کربنی است.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۵ و ۷۳)

۴- گزینه ۲

(مهمعلی فیضی)

باکتری‌های همزیست با گیاه یونجه، ریزوبیوم‌ها هستند. همه یاخته‌های زنده واجد توانایی تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های موجود در ساقه و دم‌برگ گیاه گونا، فتوسنتزکننده می‌باشند. دقت داشته باشید که این باکتری‌ها فاقد سبزپس بوده و فرایندهای فتوسنتزی را در سیتوپلاسم خود انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که علاوه بر باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، باکتری‌های فتوسنتزکننده نیز از مولکول‌های گازی جو برای تولید ترکیبات پیچیده استفاده می‌کنند. همه باکتری‌های فتوسنتزکننده تثبیت‌کننده نیتروژن نمی‌باشند.

گزینه «۴»: باکتری‌های گوگردی غیراکسیژن‌زا بوده و از H_2S برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها فاقد توانایی استفاده از آب و تولید اکسیژن می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۸۹ و ۹۰)

۵- گزینه ۱

(سیر امیرعسین هاشمی)

تنها مورد «د» معرف نوعی واکنش اکسایشی است. بررسی همه موارد:

الف) در فرایند قندکافت، از گلوکز و ATP، قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می‌شود، از تجزیه این قند شش کربنی، دو قند سه‌کربنی فسفات به وجود می‌آید. در این تبدیل هیچ‌یک از مولکول‌های الکترون از دست نداده و اکسایش نیافته است.

ب) در طی تخمیر لاکتیکی، پیرووات با دریافت الکترون‌های NADH کاهش یافته و به لاکتات تبدیل می‌شود.

ج) در چرخه کالوین در گیاهان، در هنگام تبدیل اسیدی سه‌کربنه به قندی سه‌کربنه مولکول‌های NADPH اکسایش یافته و اسید سه‌کربنه با دریافت الکترون‌های آزاد شده، دچار کاهش می‌شود.

د) تبدیل پیرووات به استیل نوعی واکنش اکسایش است که طی آن NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH تولید می‌شود. (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۷ و ۷۲) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳، ۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۴، ۸۴ و ۸۸)

۶- گزینه ۴

(مهمعلی فیضی)

اندامک نشان داده شده با شماره (۱)، کلروپلاست بوده و اندامک نشان داده شده با شماره (۲)، راکیزه می‌باشد.

در کلروپلاست، عملکرد سامانه‌های غشایی مرتبط با یکدیگر یعنی تیلاکوئیدها منجر به انجام عمل فتوسنتز می‌شود. در اندامک کلروپلاست و طی فتوسنتز ماده غیرآلی تولید شده مولکول‌های آب و اکسیژن بوده و ماده غیرآلی مصرف شده مولکول کربن دی‌اکسید و آب می‌باشد. مولکول‌های کربن دی‌اکسید، آب و اکسیژن همگی در ساختار خود دارای اتم اکسیژن می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کلروپلاست، فعالیت ترکیبات پاداکسنده یعنی کاروتنوئیدها سبب افزایش طیف جذبی اندامک می‌شود. در این اندامک تنفس نوری به واسطه فعالیت اکسیژنازی آغاز می‌شود.

گزینه «۲»: در راکیزه، عملکرد ترکیبات پاداکسنده سبب جفت شدن و پایدار شدن الکترون‌های جفت‌نشده می‌شود. دقت داشته باشید که آغاز فرایند تنفس یاخته‌ای به واسطه واکنش‌های قندکافت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌باشد.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که ترکیب یون اکسید و پروتون‌ها در فضای درونی راکیزه انجام شده و سبب تشکیل مولکول آب می‌شود. در راکیزه، فرایند همانندسازی از دنا حلقوی به صورت نیمه‌حفاظتی انجام شده و در فضای درونی راکیزه، رناتن‌های آزاد نیز قابل مشاهده‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۱، ۶۷، ۷۰، ۷۵، ۷۸، ۷۹ و ۸۶)

۷- گزینه ۲

(مزار شکوری)

الف) نادرست - منظور گیاهان C_3 و C_4 است؛ گیاهان C_3 فقط تثبیت کربن به صورت چرخه کالوین را دارند و تولید اسید ۴کربنه و تجزیه آن را ندارند.

ب) نادرست - گیاهی که فقط تثبیت CO_2 در شب داشته باشد وجود ندارد در گیاهان CAM تثبیت اولیه در شب و تثبیت نهایی در روز رخ می‌دهد.

ج) درست - گیاهان C_4 و CAM که آنزیم‌های گوناگون در تثبیت CO_2 دارند مانند گیاهان C_3 توانایی انجام کالوین را دارند و طی آن توسط روبیسکو اتصال CO_2 به ربیولوز بیس‌فسفات صورت می‌گیرد.

د) نادرست - گیاهان C_4 در تثبیت اول خود آنزیم کربوکسیلازی دارند که عمل اکسیژنازی ندارد ولی دقت کنید گیاه C_4 به ندرت تنفس نوری دارد و طی آن ربیولوز بیس‌فسفات پس از ترکیب با اکسیژن، به ۲ مولکول ۳کربنه و ۲کربنه تجزیه می‌شود.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۸۷ و ۸۸)

۸- گزینه ۱

(پژمان یعقوبی)

تنها مورد (ج) به درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) مطالعات نشان می‌دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود. بنابراین الکل روی راکیزه هم اثر مہاری دارد و مانع از عملکرد آن جهت مقابله با رادیکال‌های آزاد می‌شود.

ب) مشکلات کبدی، سکنه قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است. ج) پرتوهای مضر، الکل و دخانیات می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس نقش داشته باشد. همچنین پرتوهای فرابنفش و الکل جز عوامل محیطی هستند که می‌توانند موجب بروز سرطان شوند.

د) الکل می‌تواند اثر سو روی رشد و نمو جنین بگذارد اما دقت داشته باشید که انتقال مواد از سمت جفت به جنین از طریق سیاهرگ بندناف که خون روشن دارد صورت می‌گیرد نه سرخرگ‌ها.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۰، ۹۱، ۹۵ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۷۵)

۹- گزینه ۳

(پژمان یعقوبی)

مطابق شکل مربوط به فعالیت ۲ صفحه ۸۰ کتاب دوازدهم، رأس قله‌ای که ارتفاع آن به آرامی کاهش می‌یابد، نزدیک به اوایل محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و رأس قله‌ای که ارتفاع آن به یکباره کاهش می‌یابد، در نزدیکی اواخر محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار دارد. در اوایل محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، جذب نوری کلروفیل b رو به افزایش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلروفیل a که توانایی خارج کردن الکترون از خود را دارد، کلروفیل a مرکز واکنش است.
گزینه «۲»: کاروتنوئیدها در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر حداکثر جذب و پس از آن، حداقل جذب نوری را دارند.
گزینه «۴»: در هر فتوسیستم، فقط یک مرکز واکنش وجود دارد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۸۳) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۰- گزینه «۲»

با توجه به نمودارها در فعالیت ۵ کتاب درسی، در محیط‌های با کربن دی‌اکسید بالا، گیاه C_3 در حداکثر میزان فتوسنتز قرار می‌گیرد.
در این گیاهان با افزایش شدت نور، شرایط تنفس نوری مهیا می‌شود. در این صورت ریبیولوزی فسفات پس از ترکیب با اکسیژن، به مولکول‌های سه‌کربنی و دوکربنی تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: گیاهان C_3 ، ترکیب سه‌کربنی را در یاخته میانبرگ می‌سازند.
گزینه «۳»: این عبارت در ارتباط با گیاهان C_4 صحیح می‌باشد.
گزینه «۴»: گیاهان CAM با باز کردن روزنه‌ها در شب و تثبیت اولیه کربن تنفس نوری را کاهش و به فتوسنتز ادامه می‌دهند.
(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۸۷ تا ۸۹)

۱۱- گزینه «۳»

در چرخه کربس، کربن دی‌اکسید آزاد شده و در چرخه کالوین برای تشکیل ترکیب‌های آلی، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود.
در چرخه کربس ATP تولید می‌شود در حالی که در چرخه کالوین، مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در چرخه کربس، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود، در این چرخه، فسفات از ترکیبی آلی و فسفات‌دار به مولکول ADP منتقل شده و مولکول پرانرژی ATP تشکیل می‌شود.
گزینه «۲»: در چرخه کالوین برای تشکیل ترکیب‌های آلی، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود. مطابق شکل، در چرخه کالوین قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته و ADP به‌طور همزمان و در یک مرحله از چرخه تولید نمی‌گردد.
گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب، در چرخه کالوین، ابتدا مولکول‌های حامل الکترون اکسایش یافته و سپس قند سه‌کربنی که نخستین مولکول‌های شیمیایی قند در این چرخه محسوب می‌شود، تولید می‌گردد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۴ و ۸۵)

۱۲- گزینه «۴»

منظور از یاخته ماهیچه‌ای چند هسته‌ای همان یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بدن است. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و کبدی توانایی تبدیل گلوکز به گلیکوزن را دارند. اندام تولیدکننده صفرا، کبد است که واجد این توانایی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: یاخته‌های ماهیچه اسکلتی توانایی فرایند گلیکولیز (قندکافت) را دارند که در مرحله سوم این فرایند اسید سه‌کربنه دوفسفات تشکیل می‌شود.
گزینه «۲»: همه یاخته‌های زنده هسته‌دار همانند یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، توانایی انجام فرایند تنفس هوازی را دارند.
گزینه «۳»: تولید CO_2 در طی تنفس هوازی است. با کاهش تنفس هوازی، لاکتیک‌اسید بیش‌تری تولید شده و تحریک گیرنده‌های درد افزایش می‌یابد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۳۷)
(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۲ و ۳۸) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۴)

۱۳- گزینه «۴»

گزینه «۱»: هر فتوسیستم تنها یک مرکز واکنش دارد.
گزینه «۲»: هر مرکز واکنش فقط نوعی سبزینه دارد که می‌دانیم از نوع a است.
گزینه «۳»: مرکز واکنش فتوسیستم ۲ کمبود الکترون را از تجزیه آب تأمین می‌کند.
گزینه «۴»: طبق شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب دوازدهم در مرکز واکنش فتوسیستم، ۲ عدد مولکول سبزینه وجود دارد.
(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۱۴- گزینه «۴»

گیاهان تک‌لپه، ریشه افشان و گیاهان دولپه، ریشه مستقیم دارند. آوندهای آبکشی، شیره پرورده را در گیاه جابه‌جا می‌کنند. با توجه به شکل کتاب درسی، آوندهای موجود در رگبرگ گیاه دولپه، به روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی، نزدیکتر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: یاخته‌های غلاف آوندی در رگبرگ گیاهان دولپه، فاقد توانایی تثبیت CO_2 به‌صورت اسید ۴کربنی می‌باشد.

گزینه «۲»: میانبرگ گیاهان تک‌لپه شامل میانبرگ اسفنجی است نه نرده‌ای، در ضمن تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی، بیشتر است.
گزینه «۳»: برگ گیاهان تک‌لپه فاقد میانبرگ نرده‌ای (استوانه‌ای شکل) است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۷)

۱۵- گزینه «۴»

گزینه «۱»: سیانوباکتری‌ها رنگیزه فتوسنتزی دارند و از انرژی نور خورشید استفاده می‌کنند. - باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از انرژی حاصل از واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌کنند.
گزینه «۲»: انواعی از باکتری‌ها مانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز فتوسنتزکننده غیر اکسیژن‌زا هستند. منبع الکترون این باکتری‌ها H_2S است از آب استفاده نمی‌کنند و به جای اکسیژن گوگرد آزاد می‌کنند.
$$6CO_2 + 12H_2S + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 12S + 6H_2O$$

گزینه «۳»: باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی استفاده می‌کنند. ابتدا از مواد آلی آمونیم می‌سازند سپس باکتری‌های نیترات‌ساز آمونیم را به نیترات تبدیل می‌کنند.
گزینه «۴»: مربوط به مرحله قندکافت (گلیکولیز) است. در گلیکولیز ابتدا قند ۶ کربنی دو فسفاته به دو مولکول قند سه کربنی یک فسفاته تبدیل می‌شود سپس هر مولکول قند سه کربنی یک فسفاته با گرفتن یک گروه فسفات به ترکیب سه کربنی دو فسفاته تبدیل می‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۱۰۳) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۶۶، ۸۷، ۸۹ و ۹۰)

۱۶- گزینه «۲»

یاخته‌های پوششی مجرای نیم‌دایره گوش انسان، به منظور تأمین انرژی زیستی خود تنفس هوازی را انجام می‌دهند. مولکول گلوکز در این یاخته‌ها، پس از قندکافت وارد فرایندهای اکسایش پیرووات و کربس شده و نهایتاً در این یاخته‌ها واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد. نخستین مولکول کربن دی‌اکسید طی اکسایش پیرووات از ترکیبی با همین نام جدا شده و استیل ساخته می‌شود. جدا شدن کوانتیم A طی نخستین گام از چرخه کربس رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نخستین ترکیب ۴کربنی، طی چرخه کربس و با جدا شدن یک مولکول کربن دی‌اکسید از یک ترکیب ۵کربنی تشکیل می‌شود. به ازای تجزیه یک مولکول گلوکز تا این مرحله، شش مولکول کربن دی‌اکسید از راکتیزه خارج می‌شود. دو مولکول کربن دی‌اکسید طی اکسایش پیرووات و چهار مولکول نیز طی چرخه کربس تولید می‌شود.
گزینه «۳»: نخستین ترکیب سه‌کربنه ایجاد شده، قند فسفاته است که طی گلیکولیز ایجاد می‌شود. در نخستین گام از گلیکولیز، تبدیل دو مولکول ATP، به دو مولکول‌های ADP دیده می‌شود.
گزینه «۴»: نخستین مولکول فاقد فسفات ایجاد شده پیرووات است. تا مرحله تشکیل این ترکیب، دو مولکول اسید دوفسفات، چهار مولکول ADP و یک مولکول فروکتوز فسفاته مورد استفاده قرار می‌گیرد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۳۰)
(زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۲۳) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۶ تا ۶۹)

۱۷- گزینه «۱»

فقط (د) صحیح است.
صورت سؤال در رابطه با باکتری‌ها و آغازیان می‌باشد.
الف) برای آغازیان صادق نیست. (در این تست طراح به میتوکندری توجه نداشته است).
ب) برخی ژن‌ها در ساخت رنای رناتیتی و رنای ناقل نقش دارند.
ج) این مورد برای باکتری‌ها صادق نیست.
د) گاهی در یک یاخته ممکن است چندین ریبوزوم به‌طور هم‌زمان در حال ترجمه یک رنای پیک باشند تا میزان پروتئین مورد نیاز یاخته را تأمین کنند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۷، ۳۲، ۳۵ و ۸۹)

۱۸- گزینه «۳»

در چرخه کربس که در فضای درونی میتوکندری انجام می‌شود، مولکول‌های $FADH_2$ تولید می‌شوند. در این بخش، مولکول‌های DNA حلقوی میتوکندری قرار گرفته‌اند. بنابراین، آنزیم‌هایی که در فرایند همانندسازی و رونویسی شرکت می‌کنند، در این ناحیه از میتوکندری قرار گرفته‌اند. آنزیم هلیکاز و RNA پلیمراز، می‌توانند پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را بشکنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در فضای بین دو غشای میتوکندری، تراکم یون H^+ بالا بوده و pH کمتری دارد. در حالی که آنزیم‌های DNA پلیمراز (واجد خاصیت نوکلئازی) در فضای درونی میتوکندری فعالیت دارند.
گزینه «۲»: در فضای درون تیلانوئیدهای کلروپلاست، تراکم یون H^+ بالا بوده و pH کمتری دارد. در حالی که آنزیم‌های روبیسکو (واجد خاصیت کربوکسیلازی - اکسیژنازی) در بستره کلروپلاست فعالیت می‌کنند.

۲۳- گزینه ۴»

(علی داوری/نیا)

در غنایابی بهینه موازنه بین بیشترین انرژی و کمترین هزینه برقرار است نه الزماً کمترین خطر! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رفتار دگرخواهی و مراقبت از زاده‌ها در زنبورهای کارگر که دیپلوئید بوده و نازا می‌باشند دیده می‌شود، از آن‌جا که این زنبورها با خویشاوندان خود ژن‌های مشترک دارند این رفتار در انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد نقش دارد. گزینه ۲: رفتار شرطی شدن کلاسیک در سگ گرسنه به دنبال صدای زنگ به تنهایی دیده می‌شود و نوعی رفتار یادگیری می‌باشد. ترشح بزاق در این رفتار پاسخی غریزی می‌باشد که به جهت ارتباط بین صدای زنگ و غذا رخ می‌دهد. گزینه ۳: رفتاری که در هنگام تولد به‌طور کامل بروز پیدا نکند، رفتاری است که تحت تأثیر یادگیری و برهم‌کنش ژن‌ها و محیط می‌تواند تغییر کند. رفتاری که با یادگیری تغییر می‌کنند در بدو تولد به‌طور کامل ایجاد نشده‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳، ۱۱۸، ۱۲۲ و ۱۲۳)

۲۴- گزینه ۲»

(مهمراهی/روستا)

در هر دو موش ماده ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده مورد واری قرار می‌گیرند. با توجه به این‌که واری کردن خود نوعی رفتار محسوب می‌شود. بنابراین برای بروز آن، اطلاعات وراثتی نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با فعال شدن ژن B، یک پروتئین ساخته می‌شود نه آنزیم‌ها. گزینه ۳: پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده را واری کردند ولی بعد از آن‌ها را رها کردند و رفتار مراقبت را نشان ندادند.

گزینه ۴: تحریک گیرنده‌های حسی پس از واری و در هر دو رخ می‌دهد ولی پروتئین سالم ژن B فقط در مادری ساخته می‌شود که رفتار مراقبت را از خود بروز می‌دهد.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۵- گزینه ۳»

(مهمراهی/کیشانی)

پژوهش‌های اسکینر در رابطه با رفتار شرطی شدن فعال و پژوهش‌های پاولوف در رابطه با رفتار شرطی شدن کلاسیک بود. بروز برنامه‌ریزی آگاهانه، مربوط به رفتار حل مسئله است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرند با خوردن پروانه موناک، دچار تهوع شده و می‌آموزد نباید از این نوع حشره تغذیه کند. این یادگیری، نوعی یادگیری شرطی شدن فعال است. گزینه ۲: در شرطی شدن کلاسیک، جانور پس از مدتی می‌تواند بین محرک شرطی (غیرطبیعی) و محرک طبیعی ارتباط برقرار کند. گزینه ۴: اگر همراهی محرک غیرطبیعی (شرطی) با محرک طبیعی (غیرشرطی) تکرار شود، پاسخ جانور به محرک غیرطبیعی تغییر می‌کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۲۶- گزینه ۳»

(یوسف طوطیان)

گزینه ۱: نقش‌پذیری در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود؛ علاوه بر این رفتار رفتارهای دیگری هم هستند که در دوره مشخصی انجام می‌شوند؛ مثل رفتار غریزی مراقبت مادری در موش که فقط در دوره مشخصی از زندگی این موش پس از تولد فرزندانش مراقبت از آن‌ها صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: محرک شرطی در شرطی شدن کلاسیک دیده می‌شود و در شرطی شدن فعال همانند نقش‌پذیری محرک شرطی و غیرشرطی وجود ندارد. گزینه ۳: طبق متن کتاب نقش‌پذیری بر بقای نوزادان جانوران نقش مهمی دارد چرا که جانوران به واسطه آن رفتارهای اساسی مثل غذایابی را از والدین خود یاد می‌گیرند. دگرخواهی نیز بر بقای جانور بروزدهنده اثر دارد حالا این اثر می‌تواند منفی (مثل دگرخواهی در دم عصابی) یا مثبت (مانند پرندگان یارگر) باشد.

گزینه ۴: طبق متن کتاب بررسی نقش سازگارکنندگی رفتارها مربوط به پرسش‌های چرایی است و لذا با بررسی دیدگاه انتخاب طبیعی توسط رفتارشناسان بررسی و توضیح داده می‌شود رفتارشناسان برای پاسخ به پرسش‌های چگونگی رفتارها، فرایندهای ژنی رشد و نمو عملکرد بدن جانور را بررسی می‌کنند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۵ و ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۲۷- گزینه ۱»

(مهمراهی/روستا)

فقط مورد «الف» عبارت را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند. بررسی همه موارد:

الف) رفتارهای جانوری که با بروز آن، فرزندان مورد مراقبت والدین خود قرار می‌گیرند، می‌تواند نقش‌پذیری در جوجه‌غاز و بره باشد. همه رفتارهای جانوری دارای بخش ژنی هستند و اطلاعات ژنی در بروز آن‌ها مؤثر می‌باشد.

ب) تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به‌وجود می‌آید، یادگیری نام دارد. بنابراین، در صورتی که تغییر در رفتار پایدار نباشد یا در اثر تجربه نباشد، یادگیری محسوب نمی‌شود.

ج) رفتارهای یادگیری، به‌طور کامل هنگام تولد ایجاد نشده‌اند. رفتارهای یادگیری در نتیجه برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی که جانور در آن زندگی می‌کند، ایجاد

گزینه ۴: در بستره کلروپلاست، مولکول‌های NADPH تولید می‌شوند. در حالی‌که آنزیم‌های تجزیه‌کننده نوری آب (نوعی ماده معدنی) در فضای درون تیلاکوئیدها فعالیت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۵، ۶۷، ۷۰، ۷۱، ۷۹، ۸۳ و ۸۴)

۱۹- گزینه ۱»

(مهمراهی/فیدری)

موارد الف) و ب) برای تکمیل عبارت مورد نظر مناسب‌اند.

منظور از عبارت صورت سوال، واکنش‌های چرخه کالوین و کربس می‌باشد. در چرخه کالوین ATP مصرف و در چرخه کربس ATP تولید می‌شود. بررسی همه موارد: الف) ترکیبات نوکلئوتیدی شرکت‌کننده در چرخه کربس، مولکول ATP، FAD و

NAD⁺ می‌باشند. همه این ترکیبات در ساختار خود دارای باز آلی آنتین می‌باشند. ب) در چرخه کالوین، در حد فاصل تغییر ترکیب شش کربنی تا تولید شش مولکول قند سه کربنی، شش یون فسفات به بستره کلروپلاست آزاد می‌شود.

ج) دقت داشته باشید که در چرخه کربس، ابتدا کوانزیم A به فضای درون میتوکندری آزاد شده و سپس مولکول CO₂ تولید می‌گردد و این دو فرایند هم‌زمان رخ نمی‌دهد!

د) در مرحله تبدیل ریبولوز فسفات، مولکول تولید شده توسط اجزا زنجیره انتقال الکترون (یعنی NADPH) مصرف نمی‌گردد و قبل از این مرحله مصرف شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۸۴ و ۸۵)

۲۰- گزینه ۳»

(مهمراهی/فرخ‌نیش)

دو نوع تنفس یاخته‌ای در ماهیچه اسکلتی انسان مشاهده می‌شود: ۱) تنفس یاخته‌ای هوازی ۲) تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی از نوع تخمیر لاکتیکی، در تنفس یاخته‌ای هوازی، آخرین پذیرنده الکترون مولکول اکسیژن هست که نوعی ماده معدنی (غیرآلی) و در تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی از نوع تخمیر لاکتیکی، آخرین پذیرنده الکترون پیرووات (نوعی ترکیب آلی است) است.

در دونه‌دو صد متر، تارهای ماهیچه‌ای تند به تعداد بیشتری مشاهده می‌شود که این تارها انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی) به‌دست می‌آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ماهیچه اسکلتی، تخمیر از نوع لاکتیکی (نه الکلی) انجام می‌شود. گزینه ۲: تنفس یاخته‌ای هوازی شامل واکنش‌های گلیکولیز، اکسایش پیرووات، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون است که در اکسایش پیرووات، NADH تولید می‌شود اما ATP تولید نمی‌شود.

گزینه ۴: در چرخه کربس، مولکول‌های نوکلئوتیدی ATP، NADH و FADH₂ تولید می‌شود، اما در زنجیره انتقال الکترون فقط NADH و FADH₂ اکسایش می‌یابند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸ تا ۷۰، ۷۳، ۷۴)

۲۱- گزینه ۳»

(مهمراهی/کیشانی)

کاهش واکنش به نوعی محرک، می‌تواند در نتیجه خوگیری یا شرطی شدن فعال رخ دهد، در رفتار خوگیری، تکرار یک نوعی محرک (محرک بی‌اثر) و در رفتار شرطی شدن فعال، همراه شدن با تنبیه موجب کاهش واکنش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تکرار یک واکنش خاص در نتیجه آمون و خطا، در شرطی شدن فعال رخ می‌دهد. دریافت پاداش یا تنبیه، در بروز رفتار شرطی شدن فعال نقش دارد.

گزینه ۲: جانوران در رفتار حل مسئله با استفاده از تجربه‌های گذشته خود به یک مسئله جدید پاسخ می‌دهند. در این رفتار، بین تجربیات گذشته، ارتباط برقرار می‌شود.

گزینه ۴: رفتار نوک زدن جوجه‌کاکایی به منقار مادر، نوعی رفتار غریزی است که تحت تأثیر تجربه اصلاح می‌شود. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۲۲- گزینه ۱»

(عبدهاله مهرآبادی)

همه موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:

الف) در نظام چندهمسری، فردی که هزینه بیشتری را برای زادآوری و پرورش‌زاده‌ها صرف می‌کند، انتخاب جفت را انجام می‌دهد و در سیستم تک‌همسری، هر دو والد سهم برابری در هزینه‌ها دارند و هر دو انتخاب جفت می‌کنند.

ب) در گیاهان نیز مانند جانوران، سامانه انتقال مواد وجود دارد ولی گیاهان مهاجرت نمی‌کنند.

ج) در این جانوران، به‌دلیل کاهش سوخت و ساز میزان تولید CO₂ در طی تنفس یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

د) زنبورهای عسل کلرگر به کمک بویایی (نه بینایی) خود محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۷ تا ۱۲۱)

جیبرلین‌ها، در شرایط نامساعد محیطی افزایش پیدا کرده و مانع از رویش دانه و رشد جوانه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون اتیلن از بافت‌های آسیب‌دیده گیاه رها شده و باعث رسیدن میوه‌ها مانند گوجه‌فرنگی می‌شود.

گزینه «۲»: مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن (نه آبسازیک‌اسید) به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.

گزینه «۳»: اکسین در جوانه راسی، تولید اتیلن (نه آبسازیک‌اسید) در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود. اکسین‌ها در ساخت سموم کشاورزی به کار می‌روند.

(پاسخ گیاهان به مش‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۲- گزینه «۲»

(معمربا دانشمندی)

شکل مشخص شده، نشان‌دهنده رویان در حال تشکیل یک گیاه دولپه است.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکل مربوط به فقط نهان‌دانگان دولپه است.

گزینه «۲»: تقسیم نابرابر سیتوپلاسم یاخته تخم اصلی، زمینه‌ساز تشکیل رویان می‌باشد. یاخته بزرگ ساختار اتصال‌دهنده رویان به گیاه مادر، و یاخته کوچک‌تر رویان را می‌سازد.

گزینه «۳»: یاخته‌های پایینی این شکل، جهت اتصال رویان به گیاه مادر می‌باشند و جزئی از رویان نیستند.

گزینه «۴»: یاخته‌های شکل، همگی حاصل تکثیر تخم اصلی می‌باشند و دیپلوئید می‌باشند. (تولید مثل نوان‌زاگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۳۰ و ۱۳۱)

۳۳- گزینه «۴»

(مادر مسین‌پور)

یاخته آسپ‌دیده مدنظر سوال می‌تواند دو نوع تنظیم‌کننده رشد آزاد کند: اتیلن و سالیسیلیک‌اسید. همه موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) این مورد فقط برای سالیسیلیک‌اسید صادق است.

(ب) اطلاعات مربوط به ساخت این ترکیب در دای همه یاخته‌های گیاهی هسته‌دار وجود دارد اما توجه داشته باشید که ژن بیان می‌شود، نه رافاناز که یک توالی بین ژنی است!

(ج) یاخته‌های آوند آپکش با اینکه زنده هستند اما هسته و سایر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند. بنابراین قادر به ساخت این ترکیبات نیستند!

(د) با توجه به این قسمت از فعالیت کتاب درسی: «یکی از دلایل خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آن‌هاست. برای رفع این مشکل، ترکیباتی که به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن که در یاخته‌ها وجود دارند، سبب توقف رسیدگی میوه می‌شوند.» می‌توان دریافت که علاوه بر اتیلن، ترکیبات دیگری نیز می‌توانند به گیرنده این هورمون متصل شوند که توسط آن گیاه تولید نشده‌اند!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۳۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴، ۱۳۵ و ۱۵)

۳۴- گزینه «۴»

(علی داوری‌نیا)

موارد ب و د صحیح می‌باشند. بررسی همه موارد:

(الف) اتیلن در ریزش برگ و جیبرلین در رویش دانه و تولید آنزیم تجزیه‌کننده دیواره (سلولاز) نقش دارند. اتیلن با ریزش برگ باعث می‌شود یاخته‌های باقیمانده در شاخه در محل اتصال به دمبرگ چوب‌پنبه‌ای (نوعی لیپید) شده و لایه محافظی ایجاد کنند. دقت کنید که برخی یاخته‌های سطحی باقیمانده مانند آوندهای چوبی توانایی تولید چوب‌پنبه ندارند زیرا پروتوپلاست زنده ندارند.

(ب) اکسین و اتیلن از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌کنند، اکسین می‌تواند در تشکیل ریشه از قلمه (ساختار تمایز یافته) و کال (تمایز یافته) نقش داشته باشد.

(ج) اکسین و جیبرلین در رشد طولی یاخته‌های ساقه نقش دارند و جیبرلین باعث رویش دانه و خروج ریشه و ساقه رویانی از دانه می‌شود اما دقت کنید هیچ هورمونی توانایی رشد طولی هر یاخته دارای دیواره نخستین را ندارد زیرا گروهی از یاخته‌ها علاوه بر دیواره نخستین دیواره پسین هم دارند و اصلاً توانایی رشد ندارند.

(د) هورمون اتیلن با چوب‌پنبه‌ای کردن یاخته‌های باقیمانده شاخه پس از ریزش برگ و سالیسیلیک‌اسید در یاخته‌های آلوده به ویروس در مرگ گروهی از یاخته‌ها نقش دارند. هردو این هورمون‌ها در افزایش مقاومت گیاه در صورت آسیب بافتی مؤثرند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ و ۹۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹، ۱۴۸ و ۱۵)

۳۵- گزینه «۳»

(سیار قناری)

موارد الف، ب و ج درست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) اکسین و جیبرلین سبب تشکیل میوه‌ها بدون دانه می‌شوند و سیتوکینین سبب تحریک تقسیم سلولی می‌شود که هر هورمون در شرایطی ممکن است نقش بازدارندگی داشته باشند.

(ب) اکسین سبب تولد نوزاد با نقص مادرزادی می‌شود و اتیلن سبب کاهش مدت نگهداری میوه‌ها می‌شوند که هر دو در چیرگی راسی نقش دارند.

می‌شوند. دقت کنید که گروهی از رفتارهای غریزی مانند رفتار مراقبت از فرزندان توسط موش مادر نیز در هنگام تولد آن موش بروز داده نمی‌شوند. می‌دانیم که اثرات محیطی در شکل‌گیری این رفتار غریزی نقشی ندارند.

(د) هنگام غذایابی ممکن است (نه قطعاً) جانور خود در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد. بنابراین رفتار برگزیده باید موازنه‌ای بین بیشترین انرژی و کمترین خطر را نیز نشان دهد. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۵ و ۱۱۸)

۲۸- گزینه «۲»

(سپهر بزرگ‌نیا)

یکی از مزیت‌های زندگی گروهی، افزایش دسترسی به منابع غذایی است. یکی از سودهای قلمروخواهی برای جانور هم افزایش غذا و انرژی دریافتی او خواهد بود. پس این مزیت زندگی گروهی و رفتار قلمروخواهی (افزایش دسترسی به غذا) مشابه است! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروهی از این مورچه‌ها به عنوان نگهبان جمعیت فعالیت می‌کنند. نگهبان‌ها چون به دفاع از سایر اعضای گروه می‌پردازند، پس احتمال بقا در آن‌ها کاهش می‌یابد. پس نمی‌توان گفت در زندگی گروهی، احتمال بقای همه افراد یک جمعیت افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: مورچه‌های کارگر بزرگ و کوچک، برای انتقال امن برگ به لانه با هم همکاری می‌کنند. دقت کنید که برگ، غذای این مورچه‌ها نیست! بلکه غذای آن‌ها نوعی قارچ است که برگ به عنوان یک کود برای رشد آن نوع قارچ استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: در شکل ۱۵ فصل هشتم کتاب درسی، می‌بینیم که مورچه‌های کارگر کوچک روی یک قطعه برگ قرار گرفته‌اند و کل مجموعه برگ و مورچه‌های کارگر کوچک، توسط یک مورچه کارگر بزرگ در حال انتقال هستند! پس طبق این شکل، مورچه کارگر بزرگ علاوه بر برگ، در انتقال مورچه‌های کارگر کوچک هم نقش دارد. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۲)

۲۹- گزینه «۲»

(معمربا دانشمندی)

اصلاح رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی، نوعی یادگیری شرطی شدن فعال و رفتار جمع کردن نخ در کلاغ، یادگیری حل مسئله است. رفتارهای یادگیری، با کسب تجربه رخ می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رفتار دگرخواهی دم‌عصایی، نگهداری است و موجب افزایش احتمال شکار جانور و در نتیجه، کاهش احتمال بقا می‌شود. رفتار زادآوری طاووس نر، نیز بزرگ و بلند شدن دم جانور است. در این صورت، حرکت جانور دشوار شده و موجب کاهش احتمال بقای جانور می‌شود.

گزینه «۳»: رفتار قلمروخواهی، احتمال جفت‌یابی و تولیدمثل جانور را افزایش می‌دهد. جانوران با مهاجرت به زیستگاه‌های بهتری از نظر تغذیه، بقا و زادآوری می‌رسند.

گزینه «۴»: برای دم‌عصایی نگهبان صادق نیست.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۲ و ۱۲۳)

۳۰- گزینه «۳»

(معمربا دانشمندی)

دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و یا موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد. خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند. به طور کلی، همه رفتارهایی که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند، رفتاری سازگارکننده برای جانور محسوب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبورهای عسل کارگری که رفتار دگرخواهی را انجام می‌دهند، نازا هستند و به‌طور کلی قادر به انجام تولیدمثل نیستند پس نمی‌توان گفت با کاهش احتمال تولیدمثل خود، شانس موفقیت تولیدمثل جانوران دیگر را افزایش می‌دهند. ضمن این‌که جانوران توانایی تقسیم میتوز (تک‌مرحله‌ای) را دارند.

گزینه «۲»: گاهی دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است. در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آنها یاری می‌رسانند. یاریگرها اغلب پرنده‌های جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت‌های زادآور (نه همواره)، قلمرو آنها را تصاحب و خود زادآوری کنند.

گزینه «۴»: افراد نگهبان در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند این جانوران شانس بقا و تولیدمثل خود را کاهش می‌دهند. در واقع این جانوران، شانس انتقال ژن‌های مشترک خود با سایر جانوران هم‌گونه، و هم‌چنین شانس بقای گونه را افزایش می‌دهند، دم‌عصایی‌ها در هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با فریاد آگاه می‌سازند و با این کار خود در معرض خطر بیشتری از جانب شکارچی قرار می‌گیرند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۲۲ تا ۱۲۴)

زیست‌شناسی پایه

۳۱- گزینه «۲»

(وفید زارع)

هورمون آبسازیک‌اسید موجب پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه شده و باعث بسته شدن روزنه‌ها شده و جیبرلین‌ها نیز رها شدن آنزیم گوارشی را تحریک می‌کنند که باعث تجزیه ذخایر درون دانه مانند نشاسته می‌شود. تولید آبسازیک‌اسید برخلاف

گزینۀ «۳»: سیتوکینین‌ها، هورمون ساقه‌زایی نامیده می‌شوند. به‌کارگیری این هورمون در کشت بافت سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته (کال) می‌شود. جیبرلین با اثر بر لایه گلوتن‌دار دانه سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. سیتوکینین‌ها باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید می‌شوند و جیبرلین نیز از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن در افزایش طول ساقه نقش دارد بنابراین سیتوکینین همانند جیبرلین می‌تواند فرآیند تقسیم یاخته‌ای در یاخته‌ها ساقه را تحریک نماید.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۹- گزینۀ «۲»

(رضا پورقاسم)

بررسی همه گزینۀها:

گزینۀ «۱»: اسپرم‌ها در پرچم به‌وجود نمی‌آیند. چرا که تقسیم سلول درون لوله گرده صورت می‌گیرد.

گزینۀ «۲»: سلول‌های رویشی و زایشی موجود در دانه گرده رسیده فاقد توانایی لقاح می‌باشند.

گزینۀ «۳»: به ازای هر یاخته مادر دانه گرده (۲n)، ۴ دانه گرده نارس، ۴ دانه گرده رسیده، ۴ یاخته رویشی و ۴ یاخته زایشی به‌وجود می‌آید.

گزینۀ «۴»: دیواره خارجی دانه گرده رسیده الزاماً منفذدار است.

(تولید مثل نوان‌راگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸ تا ۱۳۹)

۴۰- گزینۀ «۴»

(علیرضا رضایی)

بررسی همه گزینۀها:

گزینۀ «۱»: این عبارت با توجه به شکل ۳ فصل ۸ کتاب یازدهم، صحیح است.

گزینۀ «۲»: حاصل تقسیم تخم اصلی، دو یاخته کوچک و بزرگ است و همچنین حاصل تقسیم دانه گرده نارس، دو یاخته زایشی و رویشی هستند که اندازه یکسانی ندارند.

گزینۀ «۳»: با توجه به شکل ۱۹ فصل ۸ کتاب یازدهم، گیاه زنبق دارای گل با رنگ درخشان است که می‌تواند به منظور گرده‌افشانی (انتقال دانه گرده از بساک به کلاله) از جانوران استفاده کند.

گزینۀ «۴»: گیاهانی که دارای برگ‌های رویانی فتوسنتزکننده هستند، دولپه بوده و در ریشه و ساقه خود، دارای پوست می‌باشند.

(تولید مثل نوان‌راگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۳۶ تا ۱۳۷ و ۱۳۸ تا ۱۳۹)

۴۱- گزینۀ «۲»

(معمرب) (فیض آبادی)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) ترکیبات سیانیددار در گیاه پس از ورود به لوله گوارش جانور مهاجم، فعالیت خود را آغاز می‌کنند. ولی معده انسان (که باعث از بین رفتن میکروب‌های بلعیده شده موجود در دستگاه تنفس می‌شوند) درون لوله گوارش خود انسان (نه جانور مهاجم) فعال است.

ب) هورمون سالیسیلیک‌اسید در گیاه برخلاف آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در انسان، که باعث القای مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته آلوده به ویروس می‌شود توسط خود یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود ولی در انسان، از سلول‌های لنفوسیت کشنده طبیعی و یا لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

ج) در روپوست گیاه (پوست که نوعی ترکیب لیپیدی است) همانند پوست انسان (سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست)، وجود ترکیباتی لیپیدی در سطح خارجی اندام تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به جاندار می‌شود.

د) در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند و نه اینکه مثل مورچه‌ها به عوامل بیماری‌زا حمله کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۷۳ و ۱۳۹ تا ۱۴۱)

۴۲- گزینۀ «۲»

(علیرضا رضایی)

خم شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه ناشی از اختلاف اندازه یاخته‌ها در دو سمت آن است، نه تعداد یاخته‌ها. بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: در زمانی که جوانه راسی قطع شده، مقدار اکسین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد؛ مشابه زمانی که ریزش برگ‌ها صورت می‌گیرد.

گزینۀ «۳»: گیاه گندم یک‌ساله بوده که طی یک‌سال یا کمتر رشد زایشی (تولید دانه که پوسته آن حاصل تغییر پوسته تخم می‌باشد) دارد؛ چغندر قند دوساله بوده که طی سال دوم رشد زایشی را انجام می‌دهد.

گزینۀ «۴»: زنبق مثالی از گیاهان علفی (فاقد مریستم‌پسین) بوده که گیاهی چندساله محسوب می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۱ و ۱۴۵)

ج) اکسین سبب تحریک ریشه‌زایی می‌شود و جیبرلین حاصل از قارچ جیبرلا سبب رشد زیاد دانه‌رست‌های گیاه برنج و در نتیجه، کاهش بافت استحکامی آن‌ها می‌شود؛ که هر دو سبب تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌شوند.

د) آبسیزیک‌اسید سبب عدم رویش دانه و جوانه می‌شود و اتیلن سبب افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شوند که اتیلن در تنظیم تعادل آب نقش ندارد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۶- گزینۀ «۳»

(مبین رمضانی)

همه میوه‌ها در قسمتی از خود ساختار تخمدان را دارند، زیرا دانه‌ها در تخمدان قرار دارند. بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: میوه‌های حقیقی ممکن است چندین دانه داشته باشند.

گزینۀ «۲»: میوه کاذب از رشد قسمتی از گل به‌جز تخمدان تشکیل شده است، نه فقط نه‌نج!

گزینۀ «۴»: فضای تخمدان در گیاهان می‌تواند تک‌قسمتی یا تقسیم شده توسط برچه باشد.

(تولید مثل نوان‌راگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

۳۷- گزینۀ «۲»

(حسن علی‌ساقی)

آبسیزیک‌اسید با بستن روزه‌های هوایی در حفظ آب گیاه مؤثر است. این هورمون با تأثیر بر یاخته‌های نگهبان روزه، سبب خروج (نه تجمع) یون‌های کلر و پتاسیم از این یاخته‌ها می‌شود. در نتیجه با خروج این یون‌ها فشار اسمزی درون یاخته‌های نگهبان کاهش پیدا کرده و در نهایت آب از آنها خارج شده و روزه‌های هوایی بسته می‌شوند. آبسیزیک‌اسید مانع رویش دانه‌ها و جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیطی می‌شود. بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: نخستین هورمون گیاهی که کشف شده است، اکسین است که ریشه‌زایی را تحریک می‌کند. برخی گیاهان برای جبران کمبود جذب فسفات خود، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند. از طرفی اکسین با اثر بر جوانه‌های جانبی و تحریک تولید اتیلن در این جوانه‌ها، در جلوگیری از رشد آن‌ها و در نتیجه جلوگیری از تقسیم یاخته‌های مریستمی این جوانه‌ها نقش دارد؛ بنابراین اکسین با نقش خود در ممانعت از تقسیم مریستم‌های موجود در جوانه‌های جانبی، در کاهش ساخت پکتین و سلولز درون پروتوپلاست این یاخته‌ها نقش دارد.

گزینۀ «۳»: مقادیر زیاد سیتوکینین نسبت به اکسین، سبب تمایز توده کال به ساقه می‌شود. سیتوکینین، در تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید نقش دارد. یکی از یاخته‌های تقسیم‌شونده در هنگام زخم در گیاهان، یاخته‌های پارانشیمی است که سیتوکینین بر آنها تأثیر دارد. از طرفی، افشانه کردن سیتوکینین باعث تازه نگه داشتن برگ‌ها و گل‌ها می‌شود. این کار، می‌تواند با ممانعت از خروج آب از واکوئول‌های میانبرگ یاخته‌های این بخش‌ها انجام شود.

گزینۀ «۴»: جیبرلین، در پی بررسی نوعی بیماری قارچی کشف گردید. جیبرلین، بر یاخته‌های گلوتن‌دار خارجی‌ترین لایه آندوسپرم دانه تأثیر می‌گذارد و این یاخته‌ها در پاسخ به اثر این هورمون، آنزیم‌های گوارشی را به درون دانه رها می‌کنند. از طرفی، آلودگی دانه‌رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب کاهش محصول برنج می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۷ و ۱۰۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۵)

۳۸- گزینۀ «۴»

(معمرب) (زوالفقاری)

اکسین و جیبرلین برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به‌کار برده می‌شوند و سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید پیر شدن اندام‌های هوای گیاه را به تأخیر می‌اندازد. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند بنابراین برای ریزش برگ کاهش نسبت اکسین به اتیلن لازم است. در نتیجه می‌توان گفت اکسین (نه اکسین و جیبرلین) در شرایطی (یعنی زمانی که نسبت آن به اتیلن زیاد باشد) مانع تشکیل لایه جداکننده برگ می‌شود.

بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: اکسین در نورگرایی (رشد جهت‌دار ساقه گیاه در پاسخ به نور) نقش دارد اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. عامل چیرگی راسی اکسین است که مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه‌های راسی می‌شود. اکسین جوانه راسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی رشد آنها متوقف می‌شود.

گزینۀ «۲»: آبسیزیک‌اسید سبب بسته شدن روزه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیط می‌شود دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به‌دست آمده از قارچ جیبرلا توانستند جیبرلین‌ها را شناسایی و معرفی کنند جیبرلین و آبسیزیک‌اسید در رویش دانه مخالف یکدیگر هستند. جیبرلین با اثر بر لایه گلوتن‌دار دانه سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها، دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود. آبسیزیک‌اسید از رویش دانه در شرایط نامساعد ممانعت می‌کند بنابراین آبسیزیک‌اسید برخلاف جیبرلین می‌تواند از تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه غلات ممانعت کند.

۴۳- گزینه ۲»

(ممرضا مرمتیان)

گیاه خیار یکساله و گیاه شلغم دوساله است در هر دو گیاه تعداد مراحل رشد زایشی برابر است گیاه یکساله همان سال اول و گیاه دوساله سال دوم رشد زایشی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بعضی میوه‌های بدون دانه مانند موز لقاح صورت می‌گیرد و از تقسیم تخم اصلی رویان تشکیل می‌شود ولی رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.

گزینه «۳»: بخش گوشتی دیواره هلو با توجه به شکل کتاب درسی توسط دیواره تخمدان تشکیل شده است.

گزینه «۴»: میوه‌ای که تخمدان در آن، بدون تغییر دیده می‌شود از رشد سایر قسمت‌ها تشکیل شده است بنابراین آن میوه کاذب است.

(تولید مثل نوان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۴۴- گزینه ۳»

(ماهان علیان مقدم)

منظور این گزینه، ساقه رونده است زیرا طبق شکل کتاب تنها ساقه‌ای است که سبزینه دارد و می‌توان فتوسنتز کند. در شکل کتاب درسی، مشاهده می‌کنید که برگ‌های کوچکی روی ساقه رونده توت‌فرنگی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساقه رونده رشد افقی روزمینی دارد، در حالی که زمین ساقه دارای رشد افقی زیرزمینی است، ویژگی ذکر شده این گزینه فقط ویژگی زمین ساقه را بیان می‌کند.

گزینه «۲»: زمین ساقه و غده، دارای جوانه‌هایی در سطح خود هستند؛ ذخیره مواد غذایی، فقط نقش غده را بیان می‌کند.

گزینه «۴»: سیب‌زمینی دارای غده است اما شلغم مواد غذایی را در ریشه خود ذخیره می‌کند پس این گزینه به نادرستی بیان شده است.

(تولید مثل نوان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۴۵- گزینه ۲»

(علی اصغر مشکلی)

بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب:

(۱) ساقه رویانی

(۲) ریشه رویانی

(۳) لپه‌ها

(۴) باقی‌مانده آندوسپرم

(۵) بافت رابط

(۶) پوشش دانه



اولین بخش رویشی خارج شده از دانه گیاهان به‌طور معمول ریشه رویانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق با شکل بالا،

در دانه بالغ ذرت، ریشه رویانی از ضخیم‌ترین بخش پوسته دانه خارج می‌شود.

گزینه «۳»: آندوسپرم و لپه‌ها به ترتیب حاصل تقسیمات میتوزی در تخم ضمیمه و تخم اصلی هستند.

گزینه «۴»: یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم یاخته تخم اصلی، موجب برقراری ارتباط میان رویان و گیاه مادر می‌شود و طبق شکل دارای تقسیمات سیتوپلاسمی نابرابر است. (تولید مثل نوان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۴۶- گزینه ۳»

(میرزا فیض آباری)

شکل (الف) دانه گرده رسیده و شکل (ب) نوعی میوه است.

بعضی میوه‌ها نظیر نارگیل توسط پوسته ضخیمی از یاخته‌های پیکری احاطه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دانه‌های گرده به‌وسیله باد، آب و جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می‌شوند. به انتقال دانه گرده از بساک به کلاله گرده‌افشانی می‌گویند. بعضی میوه‌ها به پیکر جانوران می‌چسبند و با آنها جابه‌جا می‌شوند. باد و آب نیز میوه‌ها و دانه‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

گزینه «۲»: برای ایجاد میوه موز ۲۰ میوزی رخ نمی‌دهد، در حالی که ایجاد دانه گرده حتماً نیازمند کاستمان است.

گزینه «۴»: میوه می‌تواند حاصل تقسیم یاخته‌های تخمدان باشد پس واجد یاخته‌هایی با تعداد مجموعه کروموزومی برابر با یاخته‌های مریستمی گیاه است. در حالی که ایجاد دانه گرده حتماً نیازمند کاستمان است. پس حتماً نصف یاخته‌های پیکری مجموعه کروموزومی دارد. (تولید مثل نوان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۹۲، ۹۳، ۱۲۴ تا ۱۲۸ و ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۴۷- گزینه ۱»

(غواز عبداله پور)

فقط مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد:

(الف) زمین‌گرایی به رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه (ریشه و ساقه) به سمت یا خلاف جهت گرانش زمین (محرک خارجی) گفته می‌شود.

ب و د) پاسخ به تماس در ساقه درخت مو و برگ گیاه حساس صورت می‌گیرد. در برگ گیاه حساس، تغییر فشار تورژسانسی در یاخته‌هایی که در قاعده برگ قرار دارند، عامل بسته شدن برگ‌ها می‌باشد که فرایندی برگشت‌پذیر است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

۴۸- گزینه ۱»

(سراسری خارج از کشور - ۹۴ با تغییر)

مورد «ب» درست است. بررسی موارد:

(الف) در رویش دانه لپه‌ها از اندوخته غذایی آندوسپرم استفاده می‌کنند.

(ب) یاخته‌های پارانشیم خورش در تخمک گیاهان نهان‌دانه ۲۰ کروموزومی (دیپلوئید) هستند.

(ج) قبل از تشکیل کیسه رویانی یکی از یاخته‌های بافت خورش تقسیم میوز انجام داده تا کیسه رویانی تشکیل شود.

(د) یک بخش ویژه که رویان را به گیاه مادر وصل می‌کند مربوط به تقسیم‌های یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی است.

(تولید مثل نوان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۲، ۹۳، ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۰)

۴۹- گزینه ۲»

(رائیل شاکری)

سیلیسی شدن و چوبی شدن، توان فیزیکی دیواره را در مانعت از ورود عوامل بیماری‌زا افزایش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پوست یک ماده لیپیدی است که توسط یاخته‌های روپوست ساخته می‌شود و تا حدودی از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند.

گزینه «۳»: فضای بین یاخته‌های گیاهی و منفذ روزنه، هر دو راهی برای ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه هستند.

گزینه «۴»: بافت چوب‌پنبه، در اندام‌های مسن گیاه ساخته می‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، ۸۶ و ۹۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۵۰- گزینه ۱»

(میرزا فیض آباری)

در یک گل دوجنسی نظیر آلبالو، هیچ یاخته حاصل از میوز، توانایی شرکت در لقاح مضاعف را ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در چرخه‌های جنسی گیاه آلبالو، در ابتدای به‌وجود آمدن دارای یاخته‌هایی احاطه‌کننده با دو مجموعه فام‌تنی در اطراف خود می‌باشند. در مادگی که یاخته‌های تخمک و در بساک هم که یاخته‌های دیواره گرده و بساک. (این نکته هم در کنکور ۹۹ و هم در کنکور ۱۴۰۱ مطرح شده است).

گزینه «۳»: در مادگی فقط سلول باقی‌مانده و بزرگ‌تر نسبت به بقیه سلول‌ها، بیش‌ترین ماده وراثتی را دارد. به دلیل بزرگ‌تر بودن و داشتن میتوکندری‌های بیشتر نسبت به بقیه، این اتفاق به هنگام تولید گرده‌های نارس نمی‌افتد.

گزینه «۴»: همه یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در حالت طبیعی چرخه جنسی (به‌طور معمول) عدد کروموزومی نصف سلول‌های پیکری گیاه مادر (یاخته‌های موجود در گلبرگ) را دارند.

(تولید مثل نوان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲ و ۹۳ تا ۱۲۴ و ۱۲۹)

۵۱- گزینه ۳»

(علی اصغر مشکلی)

با توجه به شکل ۳ صفحه ۱۲۲ و شکل ۱۹ فصل ۸ کتاب زیست‌شناسی ۲، گیاه شلغم همانند گیاهان دارای پیاز، به رنگ بنفش مشاهده شده و در ساختار یاخته‌های خود ترکیبات رنگی دارد که آنتی‌اکسیدان محسوب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لفظ غده به معنای ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است. مطابق با فعالیت کتاب درسی، بخش متورم گیاه شلغم متعلق به ریشه آن است و استفاده از لفظ غده برای آن نادرست است.

گزینه «۲»: دقت کنید که بخش متورم شلغم خود بخشی از ریشه آن است. اگر به شکل توجه کنید، ریشه گیاه شلغم پس از بخش متورم آن به‌صورت ریشه راست بوده که انشعابات فرعی فراوانی دارد و لفظ ریشه افشان نیز برای آن نادرست است.

گزینه «۴»: در هر دو گیاه برگ‌ها پهن هستند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۱، ۱۳۲ و ۱۳۵)

۵۲- گزینه ۱»

(علی داری‌نیا)

هورمون اتیلن در اثر اکسید در جوانه‌های جانبی تولید شده و مانع رشد این جوانه‌ها می‌شود. این هورمون از بافت‌های آسیب‌دیده نیز ترشح می‌شود و بعضی از گیاهان در پاسخ به زخم و آسیب‌بافتی ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارد و گاهی باعث به دام افتادن حشرات می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید که ترکیباتی که باعث فراری دادن مورچه‌ها می‌شود در گل‌های درخت آکاسیا تولید می‌شوند نه برگ!

گزینه «۳»: قارچ‌های بیماری‌زا و قارچ ریشه‌ای توانایی نفوذ به بخش‌های داخلی گیاه از بین یاخته‌های روپوستی را دارند. قارچ ریشه‌ای باعث بیماری گیاهان نمی‌شود.

گزینه «۴»: در بعضی گیاهان ترکیبات سیانیددار تولید می‌شود که بر فرایندهای تنفس یاخته‌ای و زنجیره انتقال الکترون خود گیاه تأثیری ندارند و در بدن جانوران

۵۷- گزینه ۴»

(ماهان علوان مقدم)

در شکل ۱۵-الف - صفحه ۱۳۲ کتاب زیست ۲ مشاهده می کنید که از دوطرف دانه ذرت، بافت مربوط به ریشه گیاه رشد کرده است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ساختار قلب مانند در گیاهان دولپه شکل می گیرد (نه همه گیاهان) و حاصل تقسیمات یاخته کوچک تر حاصل از میتوز اول تخم است.

گزینه ۲: دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه ها با جذب آب متورم می شوند و پوسته آنها شکاف برمی دارد، در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشد و نمو خود را از سر می گیرد. (نه اینکه رشد خود را آغاز کند).

گزینه ۳: توجه کنید که پوسته تمام دانه های کامل، قطعاً نقش محافظتی دارد اما طبق متن کتاب، پوسته دانه ها ممکن است سخت یا غیر سخت باشد.

(تولید مثل نهان دانگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

۵۸- گزینه ۱»

(مریم سپهری)

پیوند زدن یکی از روش های تکثیر رویشی است در این روش قطعه ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می گویند پیوند زده می شود. مطابق شکل ۲-ب صفحه ۱۲۱ کتاب زیست شناسی ۲، با برش پوست درخت جوانه را بر روی کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) قرار می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: در قلمه زدن با قرار دادن قطعه هایی از ساقه در خاک یا آب گیاهی را تکثیر می کنند.

گزینه ۳: گیاهانی که ساقه زیرزمینی آنها دارای جوانه می باشد می تواند زمین ساقه در زنبق و یا غده در سیب زمینی باشد که فقط در سیب زمینی، برای تکثیر آن را به قطعه های جوانه دار تقسیم می کنند.

گزینه ۴: در روش خوابانیدن و ساقه رونده بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است ریشه و ساقه برگ را ایجاد می کنند که فقط در روش خوابانیدن شاخه دارای گره را با خاک می پوشانند.

(تولیدی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹۲ تا ۹۴) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۵۹- گزینه ۳»

(ماهان علوان مقدم)

توجه کنید که اسپرم های گیاهی در گل ماده با تقسیم میتوز یاخته زایشی گرده رسیده تولید می شوند، پس هر دو نوع گامت گیاهی در بخش گل ماده تولید می گردند. طبق شکل ۶ صفحه ۱۲۵ کتاب زیست ۲ گل هایی از گیاه کدو که دارای بخش جنسی ضخیم تر می باشند، گل های ماده هستند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در تبدیل یک یاخته یافت خورش به کیسه رویانی بعد از وجود یاخته دوهسته ای، تعداد تقسیمات سیتوپلاسم از تعداد هسته های ایجاد شده در این مسیر کم تر است.

گزینه ۲: یاخته های کیسه گرده، بعد از تکمیل میوز یک و دو به دانه گرده نارس تبدیل می شوند، این دانه ها پس از تکمیل میتوز خود و تغییراتی در دیواره، به دانه گرده رسیده تبدیل شده و در فصل گرده افشانی بعد از باز شدن کیسه گرده، در هوا آزاد می شوند.

گزینه ۴: بخش گوشتی آندوسپرم نارگیل با تقسیم سیتوپلاسم بعد از میتوز به وجود می آید اما شیر نارگیل با میتوز و بدون تقسیم سیتوپلاسم شکل می گیرد، توجه کنید به علت نیاز به ساختن ترکیبات دیواره و سازمان دهی آن ها، یاخته های بخش گوشتی آندوسپرم نارگیل، برای انجام چرخه سلولی خود انرژی بیشتری صرف می کنند. (تولید مثل نهان دانگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۵، ۸۶ و ۱۳۴ تا ۱۳۸)

۶۰- گزینه ۴»

(مهرضا فیض آباری)

در رسیدن میوه ها اتیلن نقش دارد و سیتوکینین و آبسزیک اسید نقش ندارند، اما سیتوکینین در حضور اکسین زیاد (نه کم) سبب تحریک ریشه زایی در کال می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم های تجزیه کننده دیواره را تولید می کند. پس این دو هورمون هر دو در فرایند ریزش برگ نقش دارند. بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شدند.

محققان دریافته اند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه ای را از بین می برند؛ بنابراین، آنها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند.

گزینه ۲: در چیرگی رأسی سیتوکینین و اکسین نقش دارند و آبسزیک اسید و جیبرلین نقش ندارند. آبسزیک اسید در شرایط محیطی نامناسب در افزایش تولید پروتئین های کاتالی عبور دهنده آب در غشای کربچه به خاطر افزایش جذب آب نقش دارد. گزینه ۳: اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه ها و تولید میوه های بدون دانه نقش دارند. فقط اکسین (با تجمع در بخش تارک ساقه) در رشد طولی یاخته های آن سمت نقش دارد. توجه کنید که جیبرلین هم در رشد طولی یاخته ها نقش دارد، ولی نه به هنگام تابش نور و خم شدن ساقه به سمت نور.

(پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۴۵)

سیانید از آن جدا می شود. سیانید در گیاه به صورت ترکیبات سیانید دار فاقد عوارض تولید می شود.

(پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۴۵)

۵۳- گزینه ۱»

(آرمان رادش پور)

فرایندهای گرده افشانی و دانه افشانی فرایندهای مرتبط با تولید مثل اند که می توانند قبل و پس از لقاح در تولید مثل و تکثیر گیاهان نقش داشته باشند. در این فرایندها پستانداران، پرندگان و حشرات نقش ایفا می کنند.

هر سه جانوران مطرح شده مولکول های اکسیژن و گلوکز را از ساختارهای لوله ای شکل دریافت می کنند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: زنبورهای کارگر در گرده افشانی دخیل اند و نمی توانند در لقاح شرکت کنند.

گزینه ۳: طبق شکل مطرح شده در کتاب درسی جانورانی مثل سگ در دانه افشانی دخیل اند که الزاماً از گیاه تغذیه نمی کنند.

گزینه ۴: بسیاری از پستانداران برخلاف خفاش پرواز نمی کنند!

(تولیدی)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۶، ۳۷، ۳۵ و ۳۶) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۳ و ۱۳۶)

۵۴- گزینه ۳»

(مسن علی ساقی)

دانه گرده رسیده دارای یک یاخته بزرگ تر (یاخته رویشی) و یک یاخته کوچک تر (یاخته زایشی) است.

دقت کنید که تقسیم یاخته زایشی و ایجاد دو اسپرم درون لوله گرده حاصل از رشد یاخته رویشی انجام می شود. بنابراین تقسیم میتوز یاخته زایشی پس از رشد حجمی و رویش یاخته رویشی اتفاق می افتد.

نکته: یاخته رویشی تقسیم هسته و سیتوپلاسم ندارد و تنها از طریق افزایش حجم رشد می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: گیاه کدو، گیاهی است که گل های آن تک جنسی هستند و هر گل یا دارای مادگی است و یا دارای پرچم؛ بنابراین ممکن نیست یاخته زایشی ایجاد شده در یک گل، در همان گل تقسیم و اسپرم فاقد ساختار حرکتی ایجاد کند. زیرا تقسیم یاخته زایشی در مادگی انجام می شود.

گزینه ۲: یاخته دوهسته ای بزرگترین یاخته کیسه رویانی است و بیشترین نسبت سیتوپلاسم به هسته را دارا می باشد. یاخته زایشی توانایی لقاح ندارد. بلکه اسپرم های حاصل از تقسیم آن با تخم زاده دوهسته ای لقاح می کنند.

گزینه ۴: طبق نکته کنکور ۹۸، هر یاخته هاپلوئید در گیاه هنگام تشکیل با یاخته های دولا داحاطه شده است. یاخته زایشی نیز هنگام تشکیل با یاخته های دولا دکیسه گرده احاطه شده است.

(تولید مثل نهان دانگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

۵۵- گزینه ۴»

(دانیال شاکری)

یکی از تغییرات دیواره سلول ها، چوب پنبه ای شدن است. چوب پنبه از ترکیبات لیپیدی است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: بعد از ریزش برگ با چوب پنبه ای شدن سلول هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می شود. این گزینه، به اشتباه بیان شده که چوب پنبه ای شدن در برگ ها انجام می شود.

گزینه ۲: لایه جدا کننده در دمبرگ ایجاد می شود، نه در شاخه و در محل اتصال با دمبرگ.

گزینه ۳: سلول های لایه جدا کننده در اثر فعالیت آنزیم های تجزیه کننده از هم جدا می شوند، نه لایه محافظ!

(پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۴ و ۱۴۵)

۵۶- گزینه ۲»

(مریم سپهری)

در کیسه رویانی گیاه ذرت، ۷ سلول وجود دارد که یک سلول آن دارای دو هسته هاپلوئید می باشد. سلول دوهسته ای، توانایی لقاح با اسپرم را دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در برگ گیاه زیتون سلول های آوند چوبی و یا فیبر وجود دارند که چون مرده هستند، فاقد پروتوپلاست (سیتوپلاسم، هسته، غشاء) می باشند؛ در نتیجه فاقد کروموزوم هستند.

گزینه ۳: گیاه لوبیا دولپه ای است و در گیاه دولپه در هنگام رویش دانه ریشه رویانی و ساقه رویانی از یک نقطه خارج می شوند.

گزینه ۴: در بعضی میوه های بدون دانه مثل موز لقاح انجام می شود اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می رود و دانه های نرسی تشکیل می شوند که ریزند و پوسته ای نازک دارند.

(تولید مثل نهان دانگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۱، ۸۲، ۸۸، ۸۹، ۹۶، ۹۷، ۱۳۲ و ۱۳۴)

اکسین	سیتو کینین	جیرلین	آبزیک اسید	اتیلن	سالیسیلیک اسید	
✓	×	×	×	×	×	عامل نورگرایی
✓	×	✓	×	×	×	افزایش رشد طولی یاخسته‌ها
✓	×	×	×	×	×	استفاده دز قلمه‌زنی
✓	×	✓	×	×	×	شکیل میوه بدون دانه و درشت
✓	×	×	×	×	×	مؤثر در عامل نارنجی
✓	×	×	×	×	×	عامل سرطان و تولد نوزادان ناقص مادرزاد
✓	✓	✓	×	×	×	تحریک تقسیم یاخسته‌ای
×	✓	×	×	×	×	تأخیر پیری اندام‌های هوایی
×	✓	×	×	×	×	هورمون ساقه‌زایی
✓	✓	×	×	×	×	استفاده در کشت بافت
✓	×	×	×	✓	×	مؤثر در چیرگی رأسی
×	×	✓	×	×	×	شناسایی شده برای نخستین بار در نوعی قارچ
×	×	✓	×	×	×	فراوانی در رویان‌غلات
×	×	✓	×	×	×	تأثیر بر خارجی‌ترین لایه گلوتن‌دار دانه در هنگام رشد آن
×	×	×	✓	×	×	مقابله با شرایط نامساعد
×	×	×	✓	×	×	بستن روزنه‌های هوایی
×	×	×	×	✓	×	عامل رسیدن میوه‌های نارس
×	×	×	×	✓	×	حاصل از سوخت فسیلی
✓	×	×	×	✓	×	مؤثر در ریزش طبیعی برگ
×	×	×	×	×	✓	ترشح در مرگ یاخسته‌ای

ساقه‌های ویژه شده برای تولیدمثل غیرجنسی	زمین ساقه	غده	پیاز	ساقه رونده
رشد افقی زیر خاک	✓	×	×	×
جوانه انتهایی یا جانبی	✓	✓	×	×
محل ذخیره ماده غذایی	×	✓	✓(پیاز خوراکی)	×
تکثیر از طریق قطعات جوانه‌دار	✓	✓	×	✓
ساقه تکه مانند	×	×	✓	×
واجد برگ خوراکی	×	×	✓	×
رشد افقی روی خاک	×	×	×	✓
مثال	زنابق	سیب‌زمینی	نرگس – لاله – پیاز	گیاه توت‌فرنگی

اسپریم	یاخته رویشی	یاخته زایشی	گرددۀ نارس	یاخته کیسه‌گرددۀ	
ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	رشته‌مان
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	کاستمان
لوله‌گرددۀ (نزدیک کلاله)	پساک	پساک	پساک	پساک	محل تولید
n غیرمضاعف	n غیرمضاعف	n مضاعف	n مضاعف	$2n \times \times$ مضاعف	وضعیت کروموزوم‌ها
اصلاً تقسیم نمیشود	اصلاً تقسیم نمیشود	دارد	دارد	در رشته‌مان دارد در کاستمان ندارد	تقسیم سیتوپلاسم

دو هسته‌ای	تخم‌زا	پوشی تخمک	بافت خورش تخمک	
\times	\times	\checkmark	\checkmark	رشته‌مان
\times	\times	\times	\checkmark	کاستمان
\checkmark	\checkmark	\times	\times	توانایی لقاح
$n + n$ غیرمضاعف	n غیرمضاعف	$2n$	$2n$ مضاعف	وضعیت کروموزوم‌ها
\times	\times	\checkmark	\times	توانایی تشکیل پوسته دانه

چندساله	دوساله	گیاه یک‌ساله	
\checkmark (ممکن است)	\times	\checkmark	رشد و تولیدمثل در یک سال یا کمتر
\checkmark (ممکن است)	\checkmark	\times	سال اول رشد رویشی و سال دوم رشد زایشی
\checkmark	\checkmark (۲ ساله رویشی ممکنه)	\times	سال‌ها رشد رویشی
\checkmark (بعضی)	\times	\times	سال‌ها رشد زایشی
\checkmark	\times	\times	ساقه چوبی
\checkmark (ساقه علفی)	\checkmark (ساقه علفی)	\checkmark (ساقه علفی)	تغییر طول ساقه همراه تورژانس
زنبق	شلغم، چغندر	گندم، خیار	مثال

فیزیک ۳ - پیشروی نرمال

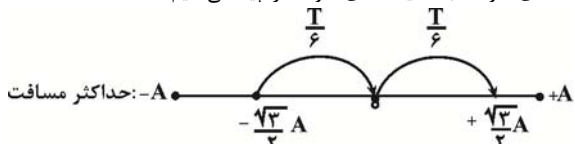
۶۱- گزینه «۲»

(علی آبریان کیاسری)

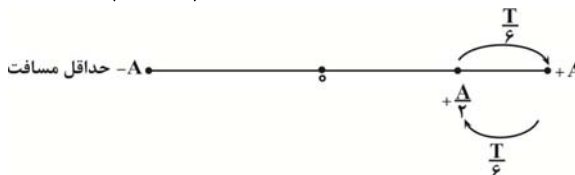
می‌دانیم بیشترین تندی متوسط در حالتی است که نوسانگر در دو طرف نقطه تعادل (مرکز نوسان) در حال حرکت باشد و کمترین تندی متوسط مربوط به حالتی است

که نوسانگر در دو طرف نقطه‌های بازگشتی باشد. بنابراین، اگر مدت زمان $\frac{1}{3}$ دوره

تناوب $(\frac{T}{3})$ را به دو بازه زمانی $\frac{T}{6}$ تقسیم کنیم، با توجه به شکل‌های زیر، نسبت بیشینه تندی متوسط به کمینه تندی متوسط را پیدا می‌کنیم.



$$\ell_{\max} = \frac{\sqrt{3}}{2} A + \frac{\sqrt{3}}{2} A = \sqrt{3} A$$



$$\ell_{\min} = 2 \times (A - \frac{A}{2}) = A$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t_{\min} = \Delta t_{\max} = \frac{T}{3}} \frac{s_{av, \max}}{s_{av, \min}} = \frac{\ell_{\max}}{\ell_{\min}} = \frac{\sqrt{3} A}{A} \Rightarrow \frac{s_{av, \max}}{s_{av, \min}} = \sqrt{3}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۶۲- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

می‌دانیم در صورتی با نوسان فنر k_1 ، فنر k_2 نیز به نوسان در می‌آید که، نوسانات فنر k_1 از طریق میله افقی به فنر k_2 منتقل گردد و بسامد نوسانات دو فنر نیز یکسان باشد. بنابراین، می‌توان گفت:

$$f_1 = f_2 \xrightarrow{\omega = 2\pi f} \omega_1 = \omega_2 \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}} \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{k_2}{m_2}} \Rightarrow \frac{k_1}{m_1} = \frac{k_2}{m_2} \xrightarrow{k_1 = 60 \frac{N}{m}, m_1 = 300g, m_2 = 500g} \frac{60}{300} = \frac{k_2}{500} \Rightarrow k_2 = 100 \frac{N}{m}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۶۰)

۶۳- گزینه «۴»

(مجتبی کوثیان)

می‌دانیم $U_{\max} = E = U + K$ است. از طرف دیگر، با توجه به داده‌های روی نمودار، در لحظه‌ای که $v_1 = 0$ ، $\frac{m}{s}$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر برابر U_1 و

$E = U_{\max} = U_1 + 90 \text{ mJ}$ می‌باشد. بنابراین، ابتدا با محاسبه K_1 ، جرم نوسانگر را می‌یابیم:

$$E = U_1 + K_1 = U_1 + 90 \text{ mJ} \Rightarrow K_1 = 90 \text{ mJ}$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \xrightarrow{v_1 = 0.3 \frac{m}{s}} K_1 = 90 \text{ mJ} = 90 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$90 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} m \times 0.3^2 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

اکنون دامنه نوسان را پیدا می‌کنیم:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}} v_{\max} = 0.3 \frac{m}{s}, m = 2 \text{ kg}$$

$$v_{\max} = A\sqrt{\frac{K}{m}} \xrightarrow{K = 8 \frac{N}{cm} = 800 \frac{N}{m}} v_{\max} = 0.3 \frac{m}{s} \Rightarrow A = 0.2 \text{ cm}$$

$$0.3 = A \times \sqrt{\frac{800}{2}} \Rightarrow 0.3 = A \times 20 \Rightarrow A = 0.015 \text{ m} = 1.5 \text{ cm}$$

در آخر، با توجه به این که در هر دوره تناوب، نوسانگر چهار برابر دامنه نوسان مسافت طی می‌کند، لذا در مدت ۲ دوره تناوب، مسافت طی شده برابر $\ell = 8A$ خواهد شد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\ell = 8A \xrightarrow{A = 2 \text{ cm}} \ell = 8 \times 2 = 16 \text{ cm}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۶۴- گزینه «۲»

(ویدا میری)

برای محاسبه بیشینه شتاب باید از رابطه $a_{\max} = A\omega^2$ استفاده کنیم. چون مجهول است، ابتدا، دوره تناوب آونگ را در سطح زمین و در ارتفاع $2R_e$ از سطح زمین با هم مقایسه می‌کنیم. به همین منظور و با توجه به رابطه‌های دوره تناوب آونگ و شتاب گرانشی داریم:

$$\begin{cases} g = \frac{GM_e}{R_e^2} \\ g' = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{g}{g'} = \left(\frac{R_e + h}{R_e}\right)^2 \xrightarrow{h = 2R_e} \frac{g}{g'} = \left(\frac{R_e + 2R_e}{R_e}\right)^2 \Rightarrow \frac{g}{g'} = 9$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{L = \text{ثابت}} \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{9} = 3 \Rightarrow \frac{T}{T'} = \frac{1}{3}$$

اکنون نسبت بیشینه شتاب آونگ را در دو حالت با هم مقایسه می‌کنیم:

$$a_{\max} = A\omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \frac{a'_{\max}}{a_{\max}} = \frac{A'}{A} \times \left(\frac{T}{T'}\right)^2 \xrightarrow{\frac{A'}{A} = 2, \frac{T}{T'} = \frac{1}{3}} \frac{a'_{\max}}{a_{\max}} = \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{a'_{\max}}{a_{\max}} = \frac{2}{9}$$

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

۶۵- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

ابتدا با استفاده از رابطه تراز شدت صوت، شدت صوت در مکان مورد نظر را می‌یابیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{\beta = 64 \text{ dB}} 64 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 6.4 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 6 + 0.4 = \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{0.4 = \log 2.5} 6 + 0.4 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 2.5 + \log 10^6 = \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{\log a + \log b = \log ab} \log 2.5 \times 10^6 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 2.5 \times 10^6 = \frac{I}{I_0}$$



در آخر، با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت، β_C را حساب می‌کنیم:

$$\beta_C - \beta_A = 10 \log \frac{I_C}{I_A} \quad \frac{\beta_A = \beta}{I_C = 2^{-5}} \rightarrow \beta_C - \beta = 10 \log 2^{-5}$$

$$\Rightarrow \beta_C - \beta = -50 \log 2 \quad \frac{\beta = 21 \text{ dB}}{\log 2 = 0.3} \rightarrow \beta_C - 21 = -50 \times 0.3$$

$$\Rightarrow \beta_C = -15 + 21 = 6 \text{ dB}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۷- گزینه «۴»

(موری فتاحی)

چون از چشمه صوت دور می‌شویم، شدت صوت و در نتیجه تغییر تراز شدت صوت کاهش می‌یابد، لذا، $\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = -27 \text{ dB}$ است. بنابراین، ابتدا با استفاده از

رابطه تغییر تراز شدت صوت، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{\Delta\beta = -27 \text{ dB}}{I_1} \rightarrow -27 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow -2.7 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -2.7 + 0.3 = \log \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{0.3 = \log 2}{-3 = \log 10^{-3}} \rightarrow$$

$$\log 10^{-3} + \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \quad \log a + \log b = \log ab \rightarrow$$

$$\log 2 \times 10^{-3} = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2 \times 10^{-3} = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500}$$

اکنون با استفاده از رابطه زیر r_2 و به دنبال آن Δr را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad \frac{A_1 = A_2, r_1 = \Delta m}{f_2 = f_1, \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{500}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{500} = (1 \times 1 \times \frac{\Delta}{r_2})^2 \Rightarrow \frac{1}{1000 \times \Delta} = \frac{\Delta^2}{r_2^2} \Rightarrow r_2^2 = 25 \times 1000 \times \Delta$$

$$\Rightarrow r_2 = 5 \times 10 \times \sqrt{\Delta} \quad \frac{\sqrt{\Delta} = 2/2}{r_2 = 5 \times 10 \times 2/2 = 110 \text{ m}}$$

در آخر داریم:

$$\Delta r = r_2 - r_1 = 110 - 5 = 105 \text{ m}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۸- گزینه «۲»

(سیر علی میرری)

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست است. بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره 2000 Hz تا 5000 Hz است.

(ب) درست است.

(پ) درست است.

(ت) نادرست است. اگر $\text{صوت} > \text{چشمه صوت}$ باشد، فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه موج کوچکتر از فاصله جبهه‌های موج در عقب چشمه است.

(ث) نادرست است. با ورود امواج صوتی از هوا به آب، تندی آن بیش‌تر شده، در

نتیجه، طبق رابطه $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$ ، زاویه شکست (θ_2) بیش‌تر می‌شود و پرتوی

شکست از خط عمود دور خواهد شد. بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است.

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۴، ۷۵ و ۸۵)

$$I_0 = 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

اکنون، با فرض این‌که چشمه صوت نسبت به محیط اطراف آن کوچک باشد، جبهه‌های موج را به‌صورت کروی در نظر گرفته و از رابطه زیر، فاصله نقطه مورد نظر

تا چشمه موج را می‌یابیم. دقت کنید، مساحت کره برابر $A = 4\pi r^2$ است.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \quad \frac{P = 6 \text{ W}, \pi = 3}{I = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} \rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{6}{4 \times 3 \times r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{1}{4} \times 10^6 \Rightarrow r = \frac{1}{2} \times 10^3 = 500 \text{ m}$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

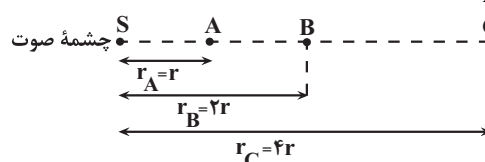
۶۹- گزینه «۳»

(امسان کرمی)

با توجه به شکل زیر و با توجه به این‌که انرژی چشمه صوت در نقطه B برابر

$$I = \frac{P}{A} \quad P_B = P_A - \frac{2}{10} P_A = 0.8 P_A$$

نسبت $\frac{I_B}{I_A}$ را می‌یابیم:



$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{P_B}{P_A} \times \frac{A_A}{A_B} \quad \frac{A = 4\pi r^2}{I_B = \frac{P_B}{P_A} \times \frac{4\pi r_A^2}{4\pi r_B^2}}$$

$$\frac{P_B = 0.8 P_A}{r_A = r, r_B = 2r} \rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \frac{0.8 P_A}{P_A} \times \left(\frac{r}{2r} \right)^2 \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 0.2$$

اکنون با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت، β را می‌یابیم:

$$\beta_A = \beta, \beta_B = \frac{2}{3} \beta$$

$$\beta_B - \beta_A = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \quad \frac{I_B = 0.2}{I_A} \rightarrow$$

$$\frac{2}{3} \beta - \beta = 10 \log \frac{2}{10} \quad \frac{\log a = \log a - \log b}{\log 10 = 1} \rightarrow$$

$$-\frac{1}{3} \beta = 10 (\log 2 - \log 10) \quad \frac{\log 2 = 0.3}{\log 10 = 1} \rightarrow -\frac{1}{3} \beta = 10 \times (0.3 - 1)$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} \beta = -7 \Rightarrow \beta = 21 \text{ dB}$$

در این قسمت نسبت $\frac{I_C}{I_A}$ را می‌یابیم. چون از مکان A تا مکان B، ۲۰ درصد و

از مکان B تا مکان C، ۳۰ درصد انرژی صوت جذب می‌شود، بنابراین، از مکان A تا مکان C، ۵۰ درصد انرژی جذب می‌شود.

لذا $P_C = P_A - \frac{50}{100} P_A = 0.5 P_A$ است.

$$\frac{I_C}{I_A} = \frac{P_C}{P_A} \times \left(\frac{r_A}{r_C} \right)^2 \quad \frac{r_A = r, r_C = 4r}{P_C = 0.5 P_A} \rightarrow \frac{I_C}{I_A} = \frac{0.5 P_A}{P_A} \times \left(\frac{r}{4r} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_C}{I_A} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{32} = \frac{1}{2^5} = 2^{-5}$$



۶۹- گزینه «۴»

(امسان ایرانی)

ابتدا دوره تناوب موج را می‌یابیم. با توجه به داده‌های روی موج، $\frac{\lambda}{2} = 120 \text{ cm}$

است. بنابراین، می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{2} = 120 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 240 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \lambda = v \cdot T \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.8}{20} = 0.04 \text{ s}$$

$$1s = 10^3 \text{ ms} \Rightarrow T = 0.04 \times 10^3 \text{ ms} = 40 \text{ ms}$$

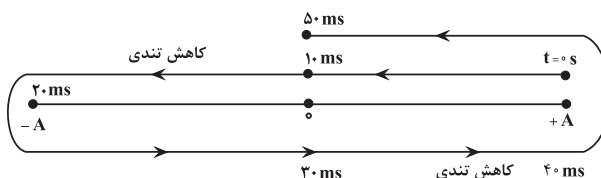
چون تمام ذرات محیط با دوره تناوب موج حرکت هماهنگ ساده دارند، دوره تناوب ذره M برابر 40 ms است. با توجه به این‌که یک نوسانگر در هنگام دور شدن از نقطه تعادل (مرکز نوسان) تندی آن کاهش می‌یابد، لذا بنا به رابطه

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

شکل زیر، در بازه زمانی 10 ms تا 45 ms ، فقط در بازه‌های زمانی (10 ms) تا

(20 ms) و (20 ms) تا (40 ms) به مدت $\Delta t = 20 \text{ ms} = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$ انرژی

جنبشی ذره M در حال کاهش است.



(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷۰- گزینه «۳»

(مصطفی کبانی)

بررسی همه موارد:

الف) نادرست است. چون پرتو نور در محیط‌های (۱) و (۳) با هم موازی‌اند، تندی نور

در این محیط‌ها یکسان است، لذا بنا به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ و با توجه به این‌که بسامد نور در تمام محیط‌ها ثابت است، طول موج در محیط‌های (۱) و (۳) با هم برابر خواهد بود.

ب) درست است. چون پرتوی نور در محیط (۲) به خط عمود بر سطح مشترک دو محیط نزدیک شده است، تندی انتشار موج در محیط (۲) کوچک‌تر از تندی انتشار در محیط (۱) و در نتیجه کوچک‌تر از تندی انتشار در محیط (۳) خواهد بود.

پ) درست است. مطابق استدلال قسمت (الف)

ت) درست است. طبق قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_3} = \frac{v_1}{v_3} \quad v_1 = v_3 \Rightarrow \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_3} = 1 \Rightarrow \sin \theta_1 = \sin \theta_3 \Rightarrow \theta_1 = \theta_3$$

(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۷۱- گزینه «۴»

(امیر مرادی پور)

بررسی همه موارد:

الف) نادرست است. برای پایداری هسته، باید نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبه بین نوکلئون‌ها، که ناشی از نیروی هسته‌ای است، موازنه شده باشد.

ب) نادرست است. نوترئون‌های درون هسته، بدون اینکه رانش کولنی داشته باشند، ربایش هسته‌ای ایجاد می‌کند.

پ) نادرست است. برای ایزوتوپ‌های پایدار سنگین $N > Z$ است، لذا، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگتر از ۱ است.

ت) درست است.

می‌بینیم، فقط مورد (ت) درست است.

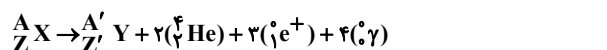
(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۷۲- گزینه «۴»

(امیر مرادی پور)

در فرایند واپاشی یک هسته پرتوزا، باید مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله واپاشی را به‌طور جداگانه مساوی با یکدیگر قرار دهیم.

بنابراین، با توجه به اینکه α از جنس هسته اتم هلیوم $({}^4_2\text{He})$ و β^+ همان پوزیترون (e^+) است، می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow Z = Z' + (2 \times 2) + (2 \times 1) + (4 \times 0) \Rightarrow Z = Z' + 7 \Rightarrow Z' = Z - 7$$

می‌بینیم، تعداد پروتون‌های هسته مادر ۷ واحد کاهش یافته است. بنابراین، کاهش بار هسته برابر است با:

$$q = ne = \frac{e \times 1 \times 10^{-19} \text{ C}}{n=7} \Rightarrow q = 7 \times 1 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$= 1 \times 12 \times 10^{-18} \text{ C} = 1 \times 12 \times 10^{-6} \times 10^{-12} \text{ C}$$

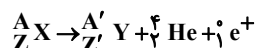
$$\frac{10^{-12} \text{ C} = 1 \text{ pC}}{10^{-6}} \Rightarrow q = 1 \times 12 \times 10^{-6} \text{ pC}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۷۳- گزینه «۱»

(سیاوش غارسی)

ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم و سپس مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله را به‌طور جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم و عدد جرمی و عدد اتمی هسته دختر را می‌یابیم:



$$\Rightarrow \begin{cases} A = A' + 4 + 0 \Rightarrow A = A' + 4 \\ Z = Z' + 2 + 1 \Rightarrow Z = Z' + 3 \end{cases}$$

اکنون، با توجه به اینکه عدد جرمی هسته مادر، ۲ برابر عدد اتمی هسته مادر است، اختلاف تعداد نوترئون‌های هسته دختر (N') و پروتون‌های هسته مادر (Z) را می‌یابیم:

$$A = 2Z \xrightarrow{A=A'+4, Z=Z'+3} A' + 4 = 2(Z' + 3) \Rightarrow A' + 4 = 2Z' + 6$$

$$\Rightarrow A' = 2Z' + 2$$

$$\xrightarrow{A'=Z'+N'} Z' + N' = 2Z' + 2 \Rightarrow N' = Z' + 2$$

$$\xrightarrow{Z'=Z-3} N' = Z - 3 + 2 \Rightarrow N' = Z - 1$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۷۴- گزینه «۲»

(مصطفی واقعی)

ابتدا اختلاف تعداد نوترئون‌های دو هسته مادر پرتوزای A و B را می‌یابیم. با توجه به این‌که اختلاف تعداد نوکلئون‌های دو ماده برابر با $A_A = A_B + 2$ و اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر با $Z_A = Z_B - 2$ است و $A = N + Z$ می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$A_A - A_B = 2 \xrightarrow{A=N+Z} (N_A + Z_A) - (N_B + Z_B) = 2$$

$$\Rightarrow N_A + Z_A - N_B - Z_B = 2 \xrightarrow{Z_A=Z_B-2}$$

$$N_A + Z_B - 2 - N_B - Z_B = 2 \Rightarrow N_A = N_B + 4$$



۷۷- گزینه «۳»

(امیرمحمود مسن زاده)

ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار، عدد جرمی و عدد اتمی هر عنصر را تعیین و سپس نماد هسته آن عنصر را می‌نویسیم:

$$A_A = N_A + Z_A \xrightarrow{N_A=100, Z_A=78} A_A = 100 + 78 = 178 \Rightarrow \frac{178}{78} A$$

$$A_B = N_B + Z_B \xrightarrow{N_B=100, Z_B=82} A_B = 100 + 82 = 182 \Rightarrow \frac{182}{82} B$$

$$A_C = N_C + Z_C \xrightarrow{N_C=96, Z_C=82} A_C = 96 + 82 = 178 \Rightarrow \frac{178}{82} C$$

$$A_D = N_D + Z_D \xrightarrow{N_D=96, Z_D=78} A_D = 96 + 78 = 174 \Rightarrow \frac{174}{78} D$$

اکنون معادله واپاشی را با توجه به ذرات گسیل شده می‌نویسیم و A و Z عنصر دختر را می‌یابیم و با نماد هسته‌های موجود مقایسه می‌کنیم:

$$\frac{178}{78} A \rightarrow \gamma(+e) + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 \\ 78 = (Z \times 1) + Z \Rightarrow Z = 77 \end{cases} \Rightarrow \frac{178}{77} Y$$

$$\frac{178}{82} C \rightarrow \gamma(-e) + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 \\ Z = 82 + 1 = 83 \end{cases} \Rightarrow \frac{178}{83} Y$$

$$\frac{182}{82} B \rightarrow \gamma(\alpha) + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow \begin{cases} A = 182 - 4 = 178 \\ Z = 82 - 2 = 80 \end{cases} \Rightarrow \frac{178}{80} Y \sim \frac{174}{78} D$$

$$\frac{178}{82} C \rightarrow \gamma(\alpha) + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 - 4 = 174 \\ Z = 82 - 2 = 80 \end{cases} \Rightarrow \frac{174}{80} Y$$

می‌بینیم، هسته B با گسیل دو ذره آلفا به هسته D تبدیل می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۷۸- گزینه «۳»

(علی برزگر)

ابتدا نیمه‌عمر عنصرهای A و B را می‌یابیم:

$$N_A = \frac{N_0 A}{\lambda^N A} \xrightarrow{N_0 A = N_0, N_A = \frac{N_0}{\lambda^N A}} \frac{N_0}{\lambda^N A} = \frac{N_0}{\lambda^N A}$$

$$\Rightarrow \lambda^N A = \lambda \Rightarrow n_A = 2$$

$$n_A = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}A}} \xrightarrow{t=12h, n_A=2} 2 = \frac{12}{T_{\frac{1}{2}A}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}A} = 6h$$

برای عنصر B داریم:

$$N_B = \frac{N_0 B}{\lambda^N B} \xrightarrow{N_0 B = 4N_0, N_B = \frac{N_0}{\lambda^N B}} \frac{4N_0}{\lambda^N B} = \frac{4N_0}{\lambda^N B}$$

$$\Rightarrow \lambda^N B = 4 \Rightarrow n_B = 2$$

$$n_B = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}B}} \xrightarrow{t=12h, n_B=2} 2 = \frac{12}{T_{\frac{1}{2}B}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}B} = 6h$$

اکنون تعداد هسته‌های باقیمانده دو عنصر A و B را بعد از گذشت ۲۴ ساعت دیگر، یعنی بعد از گذشت $t = 12 + 24 = 36h$ ، حساب می‌کنیم:

$$n'_A = \frac{t'}{T_{\frac{1}{2}A}} \xrightarrow{t'=36h, T_{\frac{1}{2}A}=6h} n'_A = \frac{36}{6} = 6$$

$$N'_A = \frac{N_0 A}{\lambda^{n'_A}} \xrightarrow{N_0 A = N_0, n'_A=6} N'_A = \frac{N_0}{\lambda^6} = \frac{N_0}{64}$$

اکنون معادله واپاشی را برای هریک از ماده‌های پرتوزای A و B می‌نویسیم. ماده A ذره α و ماده B پوزیترون گسیل می‌کند.

$$\left(\frac{A}{Z}X\right)_A \rightarrow \left(\frac{A'}{Z'}Y\right)_A + {}^4_2\text{He} \Rightarrow \begin{cases} A'_A = A_A - 4 \\ Z'_A = Z_A - 2 \Rightarrow N'_A = N_A - 2 \end{cases}$$

$$\left(\frac{A}{Z}X\right)_B \rightarrow \left(\frac{A'}{Z'}Y\right)_B + {}^0_{+1}e^+ \Rightarrow \begin{cases} A'_B = A_B \\ Z'_B = Z_B - 1 \Rightarrow N'_B = N_B + 1 \end{cases}$$

در این قسمت به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:
(الف) درست است.

$$A'_A - A'_B = (A_A - 4) - A_B \xrightarrow{A_A = A_B + 2} A'_A - A'_B = A_B + 2 - 4 - A_B \Rightarrow A'_A = A'_B - 2$$

(ب) نادرست است.

$$N'_A - N'_B = (N_A - 2) - (N_B + 1) \xrightarrow{N_A = N_B + 4} N'_A - N'_B = N_B + 4 - 2 - N_B - 1 \Rightarrow N'_A - N'_B = 1$$

(پ) نادرست است.

$$Z'_A - Z'_B = (Z_A - 2) - (Z_B - 1) \xrightarrow{Z_A = Z_B - 2} Z'_A - Z'_B = Z_B - 2 - 2 - Z_B + 1 \Rightarrow Z'_A - Z'_B = -3$$

می‌بینیم، تنها یک عبارت درست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۷۵- گزینه «۲»

(علیرضا آذری)

در فرایند واپاشی یک هسته پرتوزا، باید مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دوطرف معادله واپاشی، به‌طور جداگانه با هم برابر باشند. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \frac{A}{Z}X &\rightarrow \frac{234}{90}\text{Th} + \gamma(\alpha) + \gamma(-e) \\ \Rightarrow \begin{cases} A = 234 + (2 \times 4) + (3 \times 0) \Rightarrow A = 242 \\ Z = 90 + (2 \times 2) + (-1 \times 3) \Rightarrow Z = 91 \end{cases} \end{aligned}$$

می‌بینیم هسته پرتوزای X قبل از واپاشی تعداد ۹۱ پروتون ($Z=91$) و مجموع پروتون‌ها و نوترون‌های آن $A=242$ است. بنابراین تعداد نوترون‌های هسته X برابر است با:

$$A = Z + N \Rightarrow 242 = 91 + N \Rightarrow N = 151$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۷۶- گزینه «۳»

(سیاوش فارسی)

ابتدا تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده (n) را می‌یابیم. با توجه به داده‌های روی نمودار، بعد از ۲۱ روز تعداد هسته‌های باقیمانده برابر $N = \frac{N_0}{8}$ می‌شود. بنابراین داریم:

$$N = \frac{N_0}{\lambda^n} \xrightarrow{N = \frac{N_0}{8}} \frac{N_0}{\lambda^n} = \frac{N_0}{8} \Rightarrow \lambda^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

اکنون با استفاده از رابطه بین تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده و زمان کل، نیمه‌عمر را می‌یابیم:

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \xrightarrow{n=3, t=21\text{روز}} 3 = \frac{21}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 7\text{روز}$$

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



انرژی لازم برای بالا بردن جسمی به جرم m تا ارتفاع h از رابطه $U = mgh$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$E = U \xrightarrow{E=9 \times 10^{13} \text{ J}, U=mgh}$$

$$9 \times 10^{13} = mgh \xrightarrow{g=10 \text{ m/s}^2, h=100 \text{ m}}$$

$$9 \times 10^{13} = m \times 10 \times 100 \Rightarrow m = 9 \times 10^{10} \text{ kg}$$

$$\xrightarrow{1 \text{ ton} = 10^3 \text{ kg}} m = 9 \times 10^7 \text{ ton} \text{ یا } 90 \text{ میلیون تن}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۱۵)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه «۱»

(میثم برناتی)

یکای شار مغناطیسی در SI، وبر (Wb) است که با توجه به رابطه $\phi = BA \cos \theta$ می‌توان نوشت:

$$\phi = BA \cos \theta \Rightarrow |\phi| = |B| \times |A| \Rightarrow Wb = T \times m^2$$

$$\xrightarrow{F=ILB \Rightarrow IT=1 \frac{N}{A.m}} Wb = \frac{N}{A.m} \times m^2 \Rightarrow Wb = \frac{N.m}{A}$$

$$\xrightarrow{W=Fd \Rightarrow 1J=1N.m} Wb = \frac{J}{A} \Rightarrow \text{ولت} \cdot \text{آمپر}$$

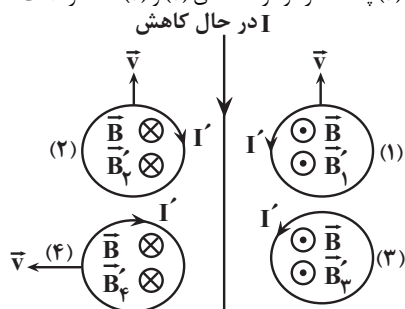
(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه ۸۷)

۸۲- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی را در دو طرف سیم راست، تعیین می‌کنیم. میدان مغناطیسی در سمت راست سیم راست برون سو \odot در سمت چپ آن درون سو \otimes است.

چون جریان سیم راست در حال کاهش است، شار مغناطیسی عبوری از هر چهار حلقه نیز در حال کاهش می‌باشد. بنابراین، طبق قانون لنز، در هر چهار حلقه، میدان مغناطیسی هم‌جهت با میدان مغناطیسی سیم راست القا می‌شود تا از کاهش شار مغناطیسی جلوگیری کند. با توجه به شکل و با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۳) پادساعتگرد و در حلقه‌های (۲) و (۴) ساعتگرد است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۸۳- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با استفاده از رابطه‌های $\epsilon_{av} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ و $\phi = BA \cos \theta$ رابطه‌ای به دست می‌آوریم که آهنگ تغییر میدان مغناطیسی در آن وجود داشته باشد، دقت کنید، چون سطح حلقه‌های پیچیده بر خط‌های میدان مغناطیسی عمود است، $\theta = 0$ و نتیجه $\cos \theta = 1$ است.

$$\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \xrightarrow{\phi = BA \cos \theta} \epsilon_{av} = -N \frac{A \cos \theta \Delta B}{\Delta t}$$

برای عنصر B داریم:

$$n'_B = \frac{t'}{T_1} \xrightarrow{t'=36h, T_1=4h} n'_B = \frac{36}{4} = 9$$

$$N'_B = \frac{N_0 \cdot B}{\gamma n'_B} \xrightarrow{N_0 \cdot B = 4N_0, n'_B = 9} N'_B = \frac{4N_0}{9} \Rightarrow N'_B = \frac{4N_0}{512} = \frac{N_0}{128}$$

در آخر، اختلاف تعدادهای هسته‌های باقیمانده دو عنصر A و B برابر است با:

$$N'_A - N'_B = \frac{N_0}{64} - \frac{N_0}{128} \Rightarrow N'_A - N'_B = \frac{N_0}{128}$$

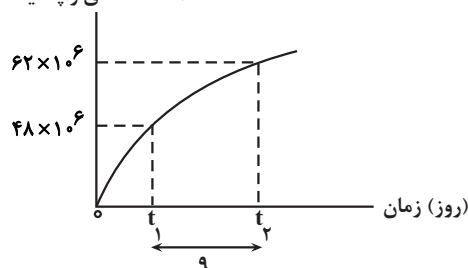
(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۷۹- گزینه «۴»

(مهمرامین سلمانی)

باتوجه به داده‌های روی نمودار، بعد از t_1 روز تعداد 48×10^6 هسته و بعد از t_2 روز تعداد 64×10^6 هسته واپاشیده می‌شود. بنابراین، ابتدا تعداد هسته‌های باقیمانده را بعد از t_1 و t_2 روز می‌یابیم:

تعداد هسته‌های واپاشیده شده



$$N_1 = N_0 - 48 \times 10^6 \xrightarrow{N_0 = 64 \times 10^6}$$

$$N_1 = 64 \times 10^6 - 48 \times 10^6 = 16 \times 10^6$$

$$N_2 = N_0 - 64 \times 10^6 = 64 \times 10^6 - 64 \times 10^6 = 0$$

اکنون، تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده (n) را برای هر واپاشی پیدا می‌کنیم:

$$N_1 = \frac{N_0}{2^{n_1}} \Rightarrow 16 \times 10^6 = \frac{64 \times 10^6}{2^{n_1}} \Rightarrow 2^{n_1} = 4 \Rightarrow n_1 = 2$$

$$N_2 = \frac{N_0}{2^{n_2}} \Rightarrow 0 = \frac{64 \times 10^6}{2^{n_2}} \Rightarrow 2^{n_2} = 32 = 2^5 \Rightarrow n_2 = 5$$

$$\text{در آخر، با توجه به این که زمان بر حسب روز است، با استفاده از رابطه } n = \frac{t}{T_1} \xrightarrow{T_1=2}$$

نیمه‌عمر را می‌یابیم:

$$t = nT_1 \xrightarrow{T_1=2} t_2 - t_1 = 9 \xrightarrow{t_2=12, t_1=3} n_2T_1 - n_1T_1 = 9 \xrightarrow{n_2=5, n_1=2} \frac{n_2 - n_1}{T_1} = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\frac{n_2 - n_1}{T_1} = \frac{3}{2}} 5T_1 - 2T_1 = 9 \Rightarrow 3T_1 = 9 \Rightarrow T_1 = 3 \text{ روز}$$

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

۸۰- گزینه «۱»

(سراسری فارغ از کشور ریاضی-۹۳)

ابتدا انرژی حاصل از جرم تبدیل شده به انرژی را محاسبه می‌کنیم:

$$E = mc^2 \xrightarrow{m=1g=10^{-3}kg, c=3 \times 10^8 \text{ m/s}}$$

$$E = (10^{-3}) \times (9 \times 10^{16}) \Rightarrow E = 9 \times 10^{13} \text{ J}$$



اکنون ΔB_x را به دست می آوریم و به دنبال آن با محاسبه $\Delta \phi$ ، اندازه بار الکتریکی القایی را می یابیم:

$$B_x = B_{rx} - B_{lx} \quad \frac{B_{lx} = -1/\Delta m T}{B_{rx} = 4/\Delta m T} \rightarrow B_x = 4/5 - (-1/5) =$$

$$6mT = 6 \times 10^{-3} T$$

$$\Delta \phi = A \cos \theta \Delta B_x \quad \frac{\theta = 0 \Rightarrow \cos 0 = 1}{A = 200 \text{ cm}^2 = 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \rightarrow$$

$$\Delta \phi = 200 \times 10^{-4} \times 1 \times 6 \times 10^{-3} = 12 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$\Delta q = -\frac{N}{R} \Delta \phi \quad \frac{N=50}{R=60 \Omega} \rightarrow \Delta q = -\frac{500}{60} \times 12 \times 10^{-5} = 10^{-3} \text{ C} = 1 \text{ mC}$$

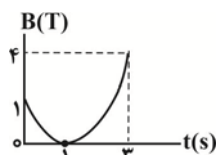
(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ و ۹۰)

۸۶- گزینه «۳»

(موری شرقی)

برای پاسخ دادن به این سوال بهتر است نمودار میدان مغناطیسی برحسب زمان را

که باتوجه به معادله $B = t^2 - 2t + 1$ به صورت یک سهمی است، مطابق شکل زیر رسم کنیم.



$$\begin{cases} t=0 \Rightarrow B=1T \\ B=0 \Rightarrow t=1s \\ t=2s \Rightarrow B=1T \end{cases}$$

با توجه به نمودار $B-t$ ، در بازه زمانی صفر تا ۱s، اندازه میدان مغناطیسی به صورت درون سو در حال کاهش است، در نتیجه، باعث تغییر شار مغناطیسی و ایجاد جریان القایی می شود. بنابراین، طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی هم سو با میدان مغناطیسی خارجی B یعنی درون سو ایجاد می شود تا از تغییر شار مغناطیسی جلوگیری نماید. در این حالت، طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد بود.

از لحظه $t=1s$ به بعد اندازه میدان مغناطیسی به صورت درون سو در حال افزایش است، لذا برای جلوگیری از تغییر شار مغناطیسی باید میدان مغناطیسی القایی در خلاف جهت آن و برون سو باشد، در نتیجه جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد است. بنابراین، در بازه زمانی ۱s تا ۳s، جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد خواهد بود.

دقت کنید، چون نمودار $B-t$ در تمام لحظه ها بالای محور t است، لذا جهت میدان مغناطیسی \vec{B} همواره به صورت درون سو است و آن چه تغییر می کند، میدان مغناطیسی القایی است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۹۱ و ۹۲)

۸۷- گزینه «۲»

(ممد رضا شرقی)

می دانیم جهت جریان الکتریکی بعد از هر نیم دوره تناوب تغییر می کند. بنابراین ابتدا

دوره تناوب و به دنبال آن $\frac{T}{2}$ را می یابیم:

$$I = 6 \sin 10\pi t \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 10\pi \Rightarrow T = \frac{2}{10} s \Rightarrow \frac{T}{2} = \frac{1}{10} s$$

اکنون باید مشخص کنیم $\Delta t = \frac{19}{60} - 0 = \frac{19}{60} s$ چند برابر $\frac{T}{2}$ است:

$$\frac{\Delta t}{\frac{T}{2}} = \frac{\frac{19}{60}}{\frac{1}{10}} \Rightarrow \Delta t = \frac{19}{6} \left(\frac{T}{2}\right) \Rightarrow 3\left(\frac{T}{2}\right) < \Delta t < 4\left(\frac{T}{2}\right)$$

$$\frac{\cos \theta = 1}{\rightarrow \epsilon_{av} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}}$$

اکنون با استفاده از رابطه فوق و داده های روی نمودار، برای بازه های زمانی (صفر تا ۱۰s) و (۱۰s تا ۱۵s)، آهنگ تغییر میدان برای بازه زمانی صفر تا ۱۰s را می یابیم:

$$\epsilon_{av} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad \frac{\Delta t = 10 - 0 = 10s, N=2000}{\epsilon_{av} = 4mV, A=250cm^2 = 25 \times 10^{-4} m^2} \rightarrow$$

$$40 = -2000 \times 250 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = -\frac{4}{5} = -0.8 \frac{mT}{s}$$

برای بازه زمانی ۱۰s تا ۱۵s داریم:

$$\epsilon'_{av} = -NA \frac{\Delta B'}{\Delta t'} \quad \frac{\Delta t' = 15 - 10 = 5s}{\epsilon'_{av} = -20mv} \rightarrow -20 = -2000 \times 250 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta B'}{\Delta t'}$$

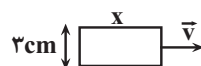
$$\times \frac{\Delta B'}{\Delta t'} \Rightarrow \frac{\Delta B'}{\Delta t'} = \frac{2}{5} = 0.4 \frac{mT}{s}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ و ۹۰)

۸۴- گزینه «۱»

(امیرامیر میرسعیر)

چون سطح قاب عمود بر راستای میدان مغناطیسی است، $\theta = 0^\circ$ و $\cos \theta = 1$ است. از طرف دیگر، با توجه به نمودار $\phi-t$ ، بیشینه شار مغناطیسی عبوری از قاب برابر با $\phi_{max} = 3 \times 10^{-4} T$ می باشد. بنابراین، ابتدا به صورت زیر طول قاب را می یابیم:



$$\phi_{max} = BA \quad \frac{A = 0.3x, B = 0.2T}{\phi_{max} = 3 \times 10^{-4} T} \rightarrow 3 \times 10^{-4} = 0.2 \times 0.3 \times x$$

$$\Rightarrow x = 0.5 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

با توجه به این که در هنگام عبور کامل قاب از میدان مغناطیسی، قاب مسافت $\ell = x + 15 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$ را طی می کند، لذا، با استفاده از رابطه حرکت با سرعت ثابت، تندی قاب را می یابیم.

$$\ell = v \Delta t \quad \frac{\ell = x + 15 \text{ cm} = 20 \text{ cm}}{\Delta t = 10 - 0 = 100 \text{ ms} = 10 \times 10^{-3} s} \rightarrow$$

$$20 = v \times 10 \times 10^{-3} \Rightarrow v = 200 \frac{\text{cm}}{s}$$

حالا با استفاده از تندی قاب، مدت زمانی که طول می کشد قاب وارد میدان مغناطیسی شود را به دست می آوریم:

$$\Delta t = \frac{L}{v} \quad \frac{L = 5 \text{ cm}, \Delta t = t_1 - 0}{v = 200 \frac{\text{cm}}{s}} \rightarrow t_1 = \frac{5}{200} = 0.025 = 25 \text{ ms}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

۸۵- گزینه «۳»

(مرتضی مرتضوی)

چون پیچه عمود بر محور x قرار دارد، مولفه های عمودی میدان مغناطیسی (B_y) از پیچه عبور نمی کنند، لذا، تنها مولفه های افقی آن را در نظر می گیریم.

بنابراین، ابتدا رابطه ای برای بار القایی به دست می آوریم:

$$I = \frac{\epsilon_{av}}{R} \quad \epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \rightarrow I = -\frac{N}{R} \times \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = -\frac{N}{R} \times \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = -\frac{N}{R} \Delta \phi$$



بنابراین، جهت جریان ۳ بار تغییر می‌کند.

برای محاسبه انرژی ذخیره شده در سیملوله، باید اندازه جریان در لحظه $t = \frac{19}{60} s$ را بیابیم.

$$I = 6 \sin 10 \pi t \xrightarrow{t = \frac{19}{60} s} I = 6 \sin 10 \pi \times \frac{19}{60} = 6 \sin \frac{19\pi}{6}$$

$$\xrightarrow{\sin \frac{19\pi}{6} = -\frac{1}{2}} I = 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -3 A$$

در آخر، انرژی ذخیره شده در سیملوله برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \xrightarrow{L = 20 mH = 20 \times 10^{-3} H, I = -3 A}$$

$$U = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times 9 = 90 \times 10^{-3} J = 90 mJ$$

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

۸۸- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} L I^2$ و با توجه به داده‌های روی نمودار، به صورت زیر I را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} I_1 = I \Rightarrow U_1 = 18 mJ \\ I_2 = I + 2 \Rightarrow U_2 = 50 mJ \end{cases}$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \xrightarrow{L = \text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{50}{18} = \left(\frac{I+2}{I}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{9} = \left(\frac{I+2}{I}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{I+2}{I}$$

$$\Rightarrow 5I = 3I + 6 \Rightarrow 2I = 6 \Rightarrow I = 3 A$$

اکنون با استفاده از انرژی ذخیره شده در حالت اول یا دوم ضریب القاوری را می‌یابیم:

$$U_1 = \frac{1}{2} L I^2 \xrightarrow{I_1 = 3 A, U_1 = 18 mJ = 18 \times 10^{-3} J} 18 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L \times 9$$

$$\Rightarrow L = 4 \times 10^{-3} H = 4 mH$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

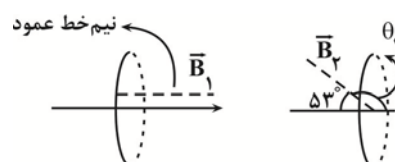
۸۹- گزینه «۳»

ابتدا تعداد دور پیچ را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{L}{\pi D} \xrightarrow{L = 1/8 m = 12.5 cm, \pi = 3, D = 5 cm} N = \frac{12.5}{3 \times 5} = 12$$

اکنون با استفاده از رابطه القای مغناطیسی فارادی داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$



$$\theta_1 = 0 \quad \theta_2 = 127^\circ$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{AB(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t}$$

$$N = 12, A = \frac{\pi D^2}{4}, B = 40 \cdot G = 4 \times 10^{-2} T$$

$$\theta_2 = 127^\circ, \theta_1 = 0, \Delta t = 4 ms = 4 \times 10^{-3} s$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{-12 \times 3 \times 25 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-2} \times (\cos 127^\circ - \cos 0^\circ)}{4 \times 4 \times 10^{-3}}$$

$$\xrightarrow{\cos 127^\circ = -\cos 53^\circ = -0.6, \cos 0^\circ = 1}$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = \frac{-12 \times 3 \times 25 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^{-2} \times (-1/6)}{4 \times 4 \times 10^{-3}} = 36 \times 10^{-2} = 0.36 V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۹۰- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

ابتدا شار مغناطیسی بیشینه را به دست می‌آوریم، سپس با استفاده از رابطه شار و جریان در مولد جریان متناوب داریم:

$$\phi = \phi_m \cos \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1} \left(\frac{\phi}{\phi_m}\right)^2 + \left(\frac{I}{I_m}\right)^2 = 1$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

$$\phi_m = AB \xrightarrow{A = 3, B = 4 \times 10^{-3} T} \phi_m = 12 \times 10^{-3} Wb = 12 mWb$$

$$\phi_m = 3 \times 10^{-3} Wb = 3 mWb$$

$$\left(\frac{\phi}{\phi_m}\right)^2 + \left(\frac{I}{I_m}\right)^2 = 1 \xrightarrow{\phi = 8 mWb} \left(\frac{8}{12}\right)^2 + \left(\frac{I}{I_m}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{I}{I_m}\right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{I}{I_m} = \frac{1}{3} \Rightarrow I = \frac{1}{3} I_m$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

فیزیک ۱

۹۱- گزینه «۲»

(میلاد ظاهر عزیزی)

بررسی همه موارد:

(الف) درست است. در فرایندهای تغییر فاز، دمای ماده با گرفتن یا از دست دادن گرما، ثابت می‌ماند، اما انرژی درونی ماده تغییر می‌کند.

(ب) نادرست است. پدیده همرفت بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد. درست است. در نزدیکی سواحل و در طی روز، زمین ساحل گرم‌تر از آب دریا است. در نتیجه، به علت کاهش چگالی هوا، هوا به طرف بالا می‌رود و باعث می‌شود هوای خنک‌تر از سوی دریا به سمت ساحل حرکت کرده و جایگزین آن شود.

(ت) نادرست است. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است. بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

۹۲- گزینه «۳»

(امیرمسین زمانی)

با توجه به این که گرمای لازم برای تبخیر سطحی آب از انجماد آب تأمین می‌شود، مطابق طرح‌واره زیر می‌توان نوشت:

$$Q_1 = -m_1 L_F \xrightarrow{\text{آب } 0^\circ C} Q_2 = m_2 L_V \xrightarrow{\text{بخار آب } 0^\circ C}$$

$$m_1 + m_2 = 51 \Rightarrow m_2 = 51 - m_1$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -m_1 L_F + m_2 L_V = 0 \xrightarrow{L_F = 334 \frac{kJ}{kg}, L_V = 2250 \frac{kJ}{kg}}$$



(امیرمهر مسن زاده)

۹۵- گزینه «۳»

ابتدا باید تمام جرم یخ $^{\circ}\text{C} -40$ به آب $^{\circ}\text{C} 100$ تبدیل شود و سپس نصف جرم آب $^{\circ}\text{C} 100$ به بخار آب $^{\circ}\text{C} 100$ تبدیل گردد. در این حالت با توجه به طرح‌واره زیر داریم:

$$\begin{aligned} & \boxed{-40^{\circ}\text{C یخ } 2\text{kg}} \xrightarrow{Q_1 = mc \Delta \theta} \boxed{0^{\circ}\text{C یخ } 2\text{kg}} \xrightarrow{Q_2 = mL_F} \boxed{0^{\circ}\text{C آب } 2\text{kg}} \\ & \xrightarrow{Q_3 = mc \Delta \theta} \boxed{100^{\circ}\text{C آب } 2\text{kg}} \\ & \xrightarrow{Q_4 = m' L_v} \boxed{100^{\circ}\text{C بخار آب } 1\text{kg}} \end{aligned}$$

$$Q_{\text{یخ}} \Delta \theta = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = mc \Delta \theta + mL_F + mc \Delta \theta + m' L_v$$

$$\begin{aligned} m &= 2\text{kg}, m' = 1\text{kg}, L_v = 2268000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \\ c_{\text{آب}} &= 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{کل}} &= 2 \times 2100 \times (0 - (-40)) + 2 \times 336000 + 2 \times 4200 \times (100 - 0) \\ &+ 1 \times 2268000 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 168000 + 672000 + 840000 + 2268000 \\ &= 3948000 \text{J} \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 3948 \text{kJ} \end{aligned}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۸)

(مسین عبودی نژاد)

۹۶- گزینه «۳»

با توجه به طرح‌واره زیر، تبدیل یخ $^{\circ}\text{C} -10$ به آب $^{\circ}\text{C} 20$ در سه مرحله انجام می‌شود. بنابراین، ابتدا زمان لازم برای تبدیل یخ $^{\circ}\text{C} -10$ به $^{\circ}\text{C} -10$ را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} & \boxed{-10^{\circ}\text{C یخ}} \xrightarrow{Q_1 = mc \Delta \theta} \boxed{0^{\circ}\text{C یخ}} \xrightarrow{Q_2 = mL_F} \boxed{0^{\circ}\text{C آب}} \\ & \xrightarrow{Q_3 = mc \Delta \theta} \boxed{20^{\circ}\text{C آب}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{Q_1}{\Delta t_1} = \frac{mc \Delta \theta}{\Delta t_1} \Rightarrow P = \frac{mc \Delta \theta}{\Delta t_1} \\ P &= 5/25 \text{KW}, \Delta \theta = 0 - (-10) = 10^{\circ}\text{C} \\ c_{\text{یخ}} &= 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, m = 2\text{kg} \end{aligned}$$

$$\Delta / 25 = \frac{2 \times 2 / 1 \times 10}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = 8 \text{s}$$

می‌بینیم، بعد از ۸s یخ $^{\circ}\text{C} -10$ به یخ $^{\circ}\text{C} 0$ تبدیل می‌شود. بنابراین، گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند.

اکنون زمان لازم برای تبدیل یخ $^{\circ}\text{C} 0$ به آب $^{\circ}\text{C} 20$ را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} P &= \frac{Q_2}{\Delta t_2} = \frac{m L_F}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{m L_F}{P} = \frac{2 \times 336}{5/25} \\ &\Rightarrow \Delta t_2 = 128 \text{s} \end{aligned}$$

در آخر، زمان لازم برای تبدیل آب $^{\circ}\text{C} 0$ به آب $^{\circ}\text{C} 20$ را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} P &= \frac{Q_3}{\Delta t_3} = \frac{mc \Delta \theta}{\Delta t_3} \Rightarrow \Delta t_3 = \frac{mc \Delta \theta}{P} = \frac{2 \times 4200 \times 20}{5/25} \\ &\Rightarrow \Delta t_3 = 32 \text{s} \end{aligned}$$

$$m_2 = 51 - m_1 \Rightarrow 334 m_1 = 2505 m_2$$

$$\begin{aligned} 334 m_1 &= 2505 \times (51 - m_1) \Rightarrow 334 m_1 + 2505 m_1 = 2505 \times 51 \\ \Rightarrow 2839 m_1 &= 2505 \times 51 \Rightarrow m_1 = 45 \text{g} \end{aligned}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

۹۳- گزینه «۱»

(امیرمهر زمانی)

برای آن‌که نصف جرم یخ ذوب شود، ابتدا باید دمای تمام جرم اولیه یخ از $^{\circ}\text{C} -10$ به $^{\circ}\text{C} 0$ برسد و سپس نصف جرم یخ $^{\circ}\text{C} 0$ ذوب شود، در ضمن چون مخلوطی از آب و یخ وجود دارد، دمای تعادل $^{\circ}\text{C} 0$ است. داریم:

$$\begin{aligned} & \boxed{100^{\circ}\text{C بخار آب}} \xrightarrow{Q_1 = -m L_v} \boxed{100^{\circ}\text{C آب}} \\ & \xrightarrow{Q_2 = mc \Delta \theta} \boxed{0^{\circ}\text{C آب}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \boxed{-10^{\circ}\text{C یخ}} \xrightarrow{Q_3 = m c_{\text{یخ}} \Delta \theta} \boxed{0^{\circ}\text{C یخ}} \\ & \xrightarrow{Q_4 = m L_F} \boxed{0^{\circ}\text{C آب}} \end{aligned}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0 \Rightarrow -m L_v + m c_{\text{آب}} \Delta \theta + m c_{\text{یخ}} \Delta \theta + m L_F = 0$$

$$L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, L_v = 2268000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, m_{\text{یخ}} = 0.4 \text{kg}$$

$$\begin{aligned} & \xrightarrow{L_v = 2268000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, m_{\text{یخ}} = 0.4 \text{kg}} \\ & c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, m_{\text{بخار آب}} = \frac{1}{2} \times 0.4 = 0.2 \text{kg} \\ & -m L_v + m c_{\text{آب}} \Delta \theta + m c_{\text{یخ}} \Delta \theta + m L_F = 0 \\ & \Rightarrow (-0.2 \times 2268000) + (0.2 \times 4200 \times (100 - 0)) + (0.2 \times 2100 \times (0 - (-10))) + (0.2 \times 336000) = 0 \end{aligned}$$

$$2676000 m_{\text{بخار}} = 84000 + 67200 \Rightarrow m_{\text{بخار}} = \frac{75200}{2676000} = 2/81 \times 10^{-3} \text{kg}$$

$$\Rightarrow m_{\text{بخار}} = 2/81 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{g} = 2/81 \text{g}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۸)

۹۴- گزینه «۲»

(غلامرضا مصی)

ابتدا باید دمای تمام جرم یخ از $^{\circ}\text{C} -10$ به $^{\circ}\text{C} 0$ برسد و سپس نصف جرم یخ $^{\circ}\text{C} 0$ به آب $^{\circ}\text{C} 0$ تبدیل شود. بنابراین، با توجه به طرح‌واره زیر می‌توان نوشت:

$$\boxed{-10^{\circ}\text{C یخ}} \xrightarrow{Q_1 = mc \Delta \theta} \boxed{0^{\circ}\text{C یخ}} \xrightarrow{Q_2 = m' L_F} \boxed{0^{\circ}\text{C آب}}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = mc \Delta \theta + m' L_F$$

$$\begin{aligned} m &= 2\text{kg}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \\ & \xrightarrow{m = 2\text{kg}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} Q_{\text{کل}} = 2 \times 2 / 1 \times (0 - (-10)) \\ & c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, m' = 1\text{kg} \end{aligned}$$

$$+ 1 \times 336 = 377 \text{kJ}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)



$$Q = m' L_F \frac{Q = 1000 J}{L_F = 336 kJ = 336 \times 10^3 J}$$

$$m' = \frac{1000}{336 \times 10^3} = 0.00297 kg = 3g$$

$$\xrightarrow{(*)} m = 120g \Rightarrow \text{جرم باقیمانده} = 120 - 30 = 90g$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۹۹- گزینه «۳»

(سراسری ۹۲)

در این مسأله، آب با از دست دادن گرما به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود و در مقابل، یخ $1^\circ C$ با دریافت گرما ابتدا به یخ صفر درجه سلسیوس و پس از آن به آب صفر درجه سلسیوس مبدل می‌گردد. بدین ترتیب تمام یخ ذوب می‌گردد. طبق قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده بین آب و یخ برابر است با صفر؛ داریم: (حداقل جرم آب وقتی به دست می‌آید که دمای تعادل نهایی صفر درجه سلسیوس شود).

$$Q_{net} = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m' c' (\theta_e - \theta') + (m c (\theta_e - \theta) + m L_F) = 0$$

$$\begin{aligned} m' = ? g, c' = 4/2 \frac{J}{g \cdot K}, \theta_e = 0^\circ C, \theta' = 20^\circ C \\ m = 200g, c = 2/1 \frac{J}{g \cdot K}, \theta = -10^\circ C, L_F = 336 \frac{J}{g} \end{aligned}$$

$$m' \times 4 / 2 (0 - 20) + (200 \times 2 / 1 (0 - (-10)) + 200 \times 336) = 0$$

$$-84m' + (4200 + 67200) = 0 \Rightarrow 84m' = 71400 \Rightarrow m' = 850g$$

حداقل $850g$ گرم آب مورد نیاز است

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۱۰۰- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور، تهرانی - ۹۷)

در این جا مس از دمای θ به $100^\circ C$ می‌رسد و $5g$ آب $100^\circ C$ بخار می‌شود. دقت کنید در نهایت دمای تعادل $100^\circ C$ می‌باشد. با مساوی قرار دادن این دو گرمای θ را می‌یابیم:

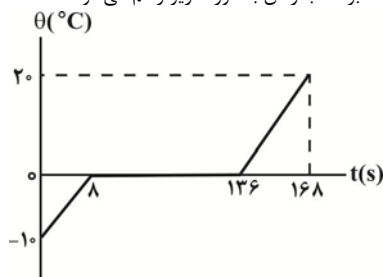
$$|Q_V| = |Q_{Cu}| \Rightarrow m L_V = m' c' |\Delta \theta|$$

$$\frac{m = 5g, L_V = 2256 \frac{kJ}{kg}}{m' = 282g, c' = 4/2 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}}$$

$$5 \times 2256 = 282 \times 4 / 2 (\theta - 100) \Rightarrow \theta = 200^\circ C$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

در آخر، نمودار دما بر حسب زمان به صورت زیر رسم می‌شود:



(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۹۷- گزینه «۱»

(میدر می‌زایی)

ابتدا جرم لایه یخ بالای استخر را می‌یابیم:

$$m = \rho V \xrightarrow{V = Ah} m = \rho Ah \xrightarrow{h = 1cm = 0.01m, A = 100m^2} m = 900 \times 100 \times 0.01 = 900kg$$

اکنون گرمای لازم برای تبدیل $900kg$ یخ $0^\circ C$ به آب $0^\circ C$ را می‌یابیم:

$$Q = m L_F \xrightarrow{L_F = 336 \frac{J}{g}} Q = 900000g \times 336 \frac{J}{g}$$

$$Q = 9 \times 336 \times 10^6 J = 297 MJ$$

اکنون با یک تناسب ساده، زمان لازم را می‌یابیم. دقت کنید، چون در هر ساعت بر یک متر مربع $\frac{3}{4} MJ$ انرژی تابشی خورشید می‌تابد، بر $100m^2$ در هر ساعت $75 MJ$ انرژی تابیده خواهد شد.

$$\frac{1h}{\Delta t} = \frac{75 MJ}{297 MJ} \Rightarrow \Delta t = \frac{297}{75} = 3.96h$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۹۸- گزینه «۳»

(امیرحسین پیرازاران)

اگر m' گرم یخ تبدیل به آب شود، در این صورت تغییر حجم برابر است با:

$$V_{\text{آب}} - V_{\text{یخ}} = \frac{m'}{\rho_{\text{آب}}} - \frac{m'}{\rho_{\text{یخ}}} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}}$$

$$V_{\text{آب}} - V_{\text{یخ}} = m' (1 - \frac{1}{0.9}) = \frac{-m'}{9}$$

بنابراین درصد تغییرات حجم برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات حجم} = \frac{\Delta V}{V_{\text{یخ}}} \times 100 \xrightarrow{V_{\text{یخ}} = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}} \frac{\Delta V = \frac{-m'}{9}}{\frac{m}{0.9}}$$

$$\text{درصد تغییرات حجم} = -10 \frac{m'}{m}$$

$$\xrightarrow{-2/5} -2/5 = -10 \frac{m'}{m} \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{1}{4} (*)$$

اکنون مقداری از یخ که تبدیل به آب می‌شود را به دست می‌آوریم:



شیمی ۳ - پیشروی نرمال

۱۰۱- گزینه ۲

(میتبی عباری)

فقط عبارت اول درست است.

ساختار I مربوط به الماس و ساختار II مربوط به گرافیت می باشد.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم: گرافن تک لایه ای از گرافیت بوده که همانند الماس شفاف و برخلاف الماس دارای ساختار دوبعدی می باشد.

عبارت سوم: سیلیسیم کریید (SiC) یک سایندۀ ارزان است که در تهیه سنباده به کار می رود و همانند الماس جامد کووالانسی محسوب می شود.

عبارت چهارم: نقطه ذوب الماس و گرافیت بالا است.

عبارت پنجم: دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین، سیلیسیم می باشد که در طبیعت به طور عمده به شکل سیلیس (SiO₂) یافت می شود.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰، ۷۱، ۷۲ و ۸۹)

۱۰۲- گزینه ۳

(علیرضا رضایی سراب)

گزینه ۱: بار جزئی اتم کربن در CO₂ و اتم اکسیژن در OF₂، مثبت است. اتمی که خاصیت نافلزی کمتری دارد بار جزئی مثبت می گیرد.گزینه ۲: مولکول CCl₄ ناقطبی است در حالی که پیوندهای C-Cl قطبی هستند.گزینه ۳: بار جزئی گوگرد در SCO منفی و در SO₃ مثبت است.

گزینه ۴: در ساختار یخ، حلقه های شش گوشه وجود دارد که هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر، با پیوند هیدروژنی مرتبط است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۴ تا ۷۷)

۱۰۳- گزینه ۳

(عبیرالرشید نلیمه)

بررسی موارد:

مورد اول: در دانه ماسه (حاوی SiO₂) روی هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی (n.e) است. در حالی که اتم های Si فاقد جفت الکترون ناپیوندی اند. (درست)

$$\frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{28 \text{ g Si}} \times \frac{28 \text{ g Si}}{100 \text{ g ماسه}} = 0.466 \text{ mol Si}$$

$$\frac{2 \text{ mol O}}{32 \text{ g O}} \times \frac{16 \text{ g O}}{100 \text{ g ماسه}} = 0.1067 \text{ mol O}$$

مورد دوم: واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم ها، مولکول ها و یون ها در حالت جامد به کار می رود. (درست)

مورد سوم: با توجه به توضیحات روبه رو این مطلب نادرست است.

$$\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{3}{2} = 1.5 \Rightarrow \text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون} = 6$$

$$\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{3}{1} = 3 \Rightarrow \text{عدد کوئوردیناسیون آنیون} = 4$$

مورد چهارم: در مولکول قطبی کربونیل سولفید (SCO) با جایگزین کردن اتم گوگرد به جای اتم اکسیژن، مولکول ناقطبی کربن دی سولفید (CS₂) تشکیل می شود و گشتاور دوقطبی کم می شود. (درست)

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۶۹، ۷۶ و ۸۰)

۱۰۴- گزینه ۳

(علیرضا رضایی سراب)

تنها مورد دوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: درست است. a یک فلز و c یک نافلز است که در یک دوره هستند.

مورد دوم: نادرست است. شعاع یون پایدار نافلز، از شعاع نافلز بزرگتر است.

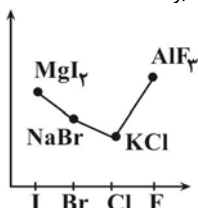
مورد سوم: درست است. چگالی بار یون ها، با شعاع یون ها رابطه عکس دارد.

مورد چهارم: درست است. c یک نافلز است و عدد اتمی ۱۲ مربوط به یک فلز است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۰ و ۸۳)

۱۰۵- گزینه ۳

(آرمین نگرری)

ترتیب واکنش پذیری نافلزهای موجود به صورت $F > Cl > Br > I$ می باشد، از طرفی ترتیب آنتالپی شبکه بلور ترکیب های داده شده به صورت $KCl > NaBr > MgI_2 > AlF_3$ است. برای رسم نمودار، ابتدا واکنش پذیری ها را می نویسیم و سپس براساس ترتیب آنتالپی مرتب می کنیم. نمودار حاصل به صورت روبه رو خواهد بود.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۱، ۸۲ و ۸۳)

۱۰۶- گزینه ۳

(مهمزنگو)

عبارت ها همگی نادرست می باشند.

بررسی عبارت ها:

عبارت الف: فلزات سازنده نیتینول $28Ni$ و $22Ti$ بوده و اختلاف عدد اتمی آنها ۶ واحد است در حالی که عدد اتمی اکسیژن، ۸ می باشد.

عبارت ب: در شبکه بلوری فلزات آرایش منظم و سه بعدی کاتیون ها را داریم.

عبارت پ: ماده سفید رنگ همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند.

عبارت ت: گرد روی، وانادیم (III) را به وانادیم (II) تبدیل می کند که وانادیم (II) بنفش رنگ است.

عبارت ث: تیتانیم مقاومت بالایی در مقابل سایش و نقطه ذوب بالا دارد که دلیل کاربرد آن در ساخت موتور جت به شمار می رود.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۳ تا ۸۸)

۱۰۷- گزینه ۴

(سیر مهری غفوری)

هر ۳ عبارت درست هستند.

بررسی عبارت ها:

الف) اتم شبه فلزی موجود در خاک سیلیسیم است که در ساختار سیلیس (SiO₂) وجود دارد:

$$100 \text{ g خاک} \times \frac{46 \text{ g SiO}_2}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{28 \text{ g Si}} = 0.267 \text{ mol Si}$$

$$100 \text{ g خاک} \times \frac{0.5 \text{ g MgO}}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} = 0.0125 \text{ mol Mg}$$

$$= 0.0125 \text{ mol Mg} \Rightarrow \frac{0.267}{0.0125} = 21.36$$

ب) با خشک کردن خاک فقط میزان آب آن کاهش می یابد و جرم سایر مواد ثابت ولی درصد جرمی آن ها افزایش می یابد مقدار آب تبخیر شده را x فرض می کنیم:

$$12 = \frac{3}{2+x} \times 100 \Rightarrow 12x + 1200 = 320 + 100x$$

$$\Rightarrow 88x = 880 \Rightarrow x = 10$$

بنابراین قبل از خشک شدن در یک نمونه ۱۰+۱۰۰=۱۱۰ گرمی از خاک اولیه، ۲۳ گرم آلومینیم اکسید وجود داشته است:

$$\frac{23}{110} \times 100 = 20.9\% \text{ درصد جرمی}$$



۱۱۷- گزینه ۳

(سید رفیع هاشمی دهکردی)

موارد «آ» و «ب» نادرست هستند.

مورد «آ»: در اکسایش گاز اتن برای تولید اتیلن گلیکول از محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

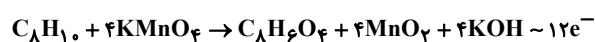
مورد «ب»: از واکنش میان اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید، پلیمر پلی اتیلن ترفتالات موسوم به PET تولید می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۲۳)

۱۱۸- گزینه ۱

(علی امینی)

تنها عبارت اول درست است. بررسی عبارات به ترتیب:



عبارت اول افزایش دما منجر به افزایش سطح انرژی واکنش دهنده شده و انرژی فعال‌سازی را تأمین می‌کند، در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

عبارت دوم مطابق متن کتاب درسی و شرایط غلیظ بودن محلول KMnO_4 و گرم کردن مخلوط (دمای بالا)، بازده واکنش نسبتاً بهتر می‌شود ولی هم‌چنان مطلوب نیست و پژوهش‌ها جهت یافتن کاتالیزگر مناسب برای واکنش، ادامه دارد.عبارت سوم) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2 = \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ ترفتالیک اسید

$$\Rightarrow 23 = \frac{(\lambda \times 4) + (6 \times 1) + (4 \times 2)}{2} = \text{تعداد جفت الکترون پیوندی}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \Rightarrow ? = (n+1) + (2n-2) = 3n-1 = 23$$

$$\Rightarrow n = 8 \Rightarrow \text{هفتمین عضو } (n \neq 1)$$

عبارت چهارم) هر اتم کربن در متیل ($-\text{CH}_3$) دارای عدد اکسایش (۳-) و در

کربوکسیل ($-\text{C}(\text{OH})=O$) دارای عدد اکسایش (۳+) است لذا در ایجاد هر گروه عاملی کربوکسیل (۶+) تغییر عدد اکسایش داریم که در مجموع هر مول کاهنده (پارازایلن)، (۱۲+) اکسایش می‌یابد.

$$1/806 \times 10^{24} \text{e}^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{166\text{g} - 106\text{g}}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{75}{100}$$

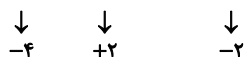
افزایش جرم ماده آلی ۱۱/۲۵g

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۱۹- گزینه ۴

(مهمربین هاشمی دهکردی)

فرآیند کلی تولید غیرمستقیم متانول از متان و بخار آب به‌صورت زیر می‌باشد.



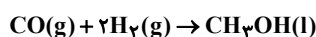
عدد اکسایش اتم کربن در این فرآیند ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

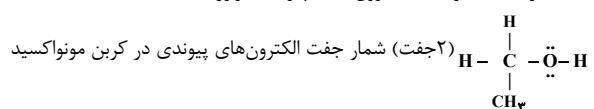
۱۲۰- گزینه ۳

(هاری عباری)

واکنش موازنه‌شده به‌صورت زیر است:

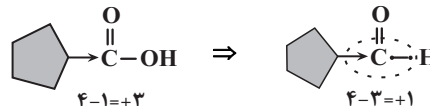


(الف) نادرست. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی فرآورده:



توجه کنید که آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌های هم‌کربن با یکدیگر ایزومر هستند؛ بنابراین پروپن و سیکلوپروپان را با یکدیگر ایزومر در نظر می‌گیرند.

پ) نادرست - در اثر تبدیل شدن ترکیب (B) به آلدهید هم‌کربن، عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار ۲ واحد کاهش پیدا می‌کند نه یک واحد!



ت) نادرست - اتیل استات (حلال چسب) با فرمول مولکولی $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ از واکنش اتانول (فرآورده واکنش (۱)) و اتانویک اسید (فرآورده واکنش (۳)) به‌دست می‌آید که آلکن اولیه (ماده A) تشکیل‌دهنده آنها اتیلن است. توجه داشته باشید اتیلن اولین عضو خانواده آلکن‌هاست نه دومین عضو!

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۱۴- گزینه ۲

(مژگان یاری)

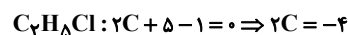
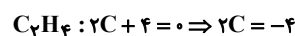
گزینه «۱»: نادرست، با ثابت ماندن جرم کربن و افزایش جرم هیدروژن، درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد.

$$\text{C}_2\text{H}_4 \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{24}{28} \times 100$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{24}{30} \times 100$$

گزینه «۲»: درست، اتانول به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به اتن که یک ترکیب ناقطبی است دارد.

گزینه «۳»: نادرست، در تبدیل اتن به کلرواتان، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ثابت باقی می‌ماند.



گزینه «۴»: نادرست، در تبدیل اتن به پلی‌اتن نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به اتم‌های کربن ثابت می‌ماند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۷ و ۱۱۸)

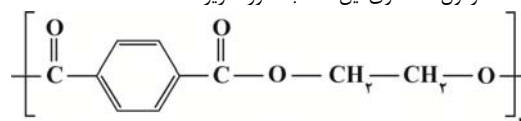
۱۱۵- گزینه ۳

(سید رفیع هاشمی دهکردی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مونومرها شامل اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید هستند.

گزینه «۲»: فرمول ساختاری این ماده به صورت زیر است:



گزینه «۴»: اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند، این مواد را با استفاده از مواد خام و اولیه که از نفت خام جداسازی می‌شوند، سنتز می‌کنند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۱۱۶- گزینه ۳

(مژگان یاری)

موارد الف و ب نادرست هستند. بررسی عبارات:

الف) نادرست. در تمام روش‌های بازیافت لزوماً هر دو فرایند فیزیکی و شیمیایی استفاده نمی‌شوند.

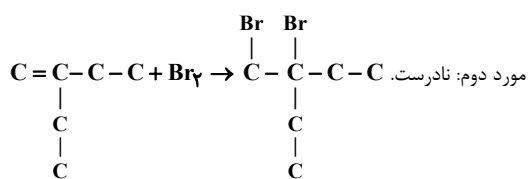
ب) نادرست. یکی از راه‌های بازیافت PET، ذوب کردن آن پس از شستشو و تمیز کردن است.

پ) درست

ت) درست

ث) درست. یکی دیگر از روش‌های بازیافت PET تبدیل آن به تکه‌های کوچک‌تر به نام پرک است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۱۲۰)



فرآورده حاصل، با ۲،۱-دی‌بروموپنتان با ساختار $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$ یکی نیست.

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{6 \times 12}{12 \times 1} = 6$$

مورد سوم: درست.

مورد چهارم: درست. واکنش پذیری آلکن‌ها بیشتر از آلکان‌ها (بوتان) است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

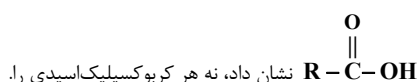
۱۲۵- گزینه «۳»

(پوریا ممدری)

گزینه «۱»: استرها نه پلی‌استرها

گزینه «۲»: پلی‌اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.

گزینه «۴»: کربوکسیلیک‌اسیدهای یک‌عاملی را می‌توان با فرمول RCOOH یا



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۲۶- گزینه «۳»

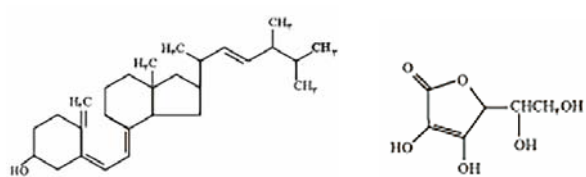
(نیمه اکبری)

فقط مورد سوم نادرست است. شکل داده شده مربوط به ساختار ویتامین «دی» است.

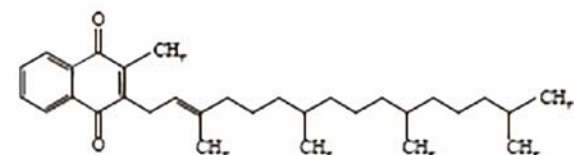
بررسی همه موارد:

مورد اول: تعداد کربن‌های ویتامین «دی» از ویتامین «آ» بیشتر است؛ بنابراین خلصت چربی‌دوستی آن از ویتامین «آ» بیشتر است یا به عبارت دیگر، خلصت آب‌دوستی آن از ویتامین «آ» کمتر است.

مورد دوم: باتوجه به شکل‌های زیر، صحیح است.



مورد سوم: دقت کنید که فقط ویتامین «کا» دارای حلقه بنزنی است.



مورد چهارم: هر دو دارای پیوندهای دوگانه (سیرنشده) و گروه عاملی هیدروکسیل (الکلی) هستند.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۲۷- گزینه «۳»

(نیمه اکبری)

به‌جز عبارت دوم و پنجم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

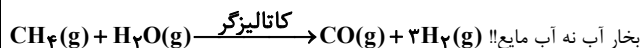
نکته: برای محاسبه تعداد اتم‌های هیدروژن و تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

$\text{C}\equiv\text{O}$: (سه جفت)

(ب) درست. با توجه به واکنش موازنه شده \leftarrow مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها: ۳ و ضریب فرآورده: ۱ \leftarrow نسبت خواسته شده: $\frac{3}{1} = 3$ شمار جفت‌الکترون‌های

پیوندی در $\text{C}\equiv\text{O}$: $3 = \text{CO}$

(پ) نادرست.



(ت) نادرست.

CO در نقش اکسنده \leftarrow چون عدد اکسایش آن کاهش یافته (از +۲ به -۲)

H_2 در نقش کاهنده \leftarrow چون عدد اکسایش آن افزایش یافته (از صفر به +۱)

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۳»

(امیر عیسوی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کربوهیدرات موجود در پنبه، درشت‌مولکولی طبیعی است.

گزینه «۲»: روغن زیتون درشت‌مولکول می‌باشد ولی در دسته پلیمرها قرار نمی‌گیرد.

گزینه «۴»: در دهه اخیر روند تولید الیاف پلی‌استری، بیشتر از الیاف پنبه‌ای و پشمی بوده است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۲)

۱۲۲- گزینه «۲»

(پوار سوری‌کلی)

موارد چهارم و پنجم نادرست هستند.

تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای شمار مونومرهای متصل‌شده به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت. (درستی موارد اول، دوم و سوم)

هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن-کربن ($\text{C}=\text{C}$) در زنجیره اصلی کربنی داشته باشد، می‌تواند در این نوع واکنش پلیمری شدن شرکت کند. (نه هر نوع پیوند دوگانه‌ای!) (نادرستی مورد چهارم)

توجه شود که برخی پلیمرها سیرنشده‌اند و پیوند دو یا سه‌گانه دارند مانند پلی‌استیرن. (نادرستی مورد پنجم)

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۲۳- گزینه «۲»

(نیمه اکبری)

موارد «الف» و «پ» نادرست هستند. بررسی همه موارد:

(الف) ترکیب (۱) پلی‌استیرن است و بسیار به‌کار رفته در ساخت پتو، پلی‌سیانواتن است که فاقد حلقه آلی سیرنشده است.

(ب) ترکیب (۲) پلی‌تترافلوروآنتن (تفلون) است که در تهیه نخ دندان و اتوی لباس کاربرد دارد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

(پ) ترکیب (۳) پلی‌پروپن است که در ساخت سرنگ کاربرد دارد. دقت کنید که پلی‌استیرن در ساخت ظروف پلاستیکی یکبار مصرف کاربرد دارد، نه پلی‌پروپن.

(ت) ترکیب (۴) پلی‌وینیل کلرید است که جزء بسپارهای ماندگار در طبیعت می‌باشد و برخلاف بسپار مورد استفاده در ساخت سطوح زباله که همان پلی‌لاکتیک‌اسید است، زیست‌تخریب‌پذیر نمی‌باشد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۱۹)

۱۲۴- گزینه «۳»

(مفسن زمرزبور)

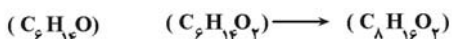
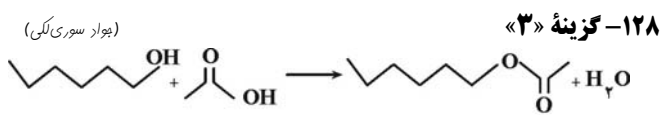


مورد اول: درست. مونومر مورد نظر ۲-اتیل-۱-بوتن است که فرمول مولکولی C_6H_{12} دارد و با فرمول مولکولی چهارمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها (سیکلوگزان) یکسان است.



عبارت پنجم: گروه عاملی موجود در تریه (گروه عاملی اتری) در این مولکول وجود ندارد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱)



اختلاف جرم $126\text{g} = 126\text{g} - 18\text{g} = 108\text{g} \Rightarrow 1\text{mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_2 = 126\text{g}$ اختلاف جرم آب و استر

$$90\text{g C}_6\text{H}_8\text{O}_2 \times \frac{1\text{mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_2}{60\text{g C}_6\text{H}_8\text{O}_2} = 1.5\text{mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_2$$

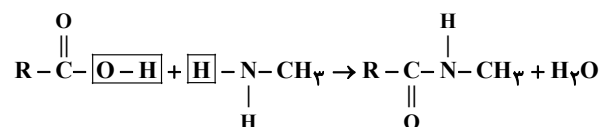
$$\frac{126\text{g}}{1\text{mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_2} \times \frac{90}{100} = 113.4\text{g}$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۲۹- گزینه «۳»

(امین نوروزی)

می‌دانیم که ساده‌ترین آمین، متیل آمین با فرمول CH_3NH_2 است.



ابتدا جرم مولی آمین را حساب می‌کنیم

$$\frac{62\text{g CH}_3\text{NH}_2}{100\text{g}} \times \frac{8\text{g}}{100\text{g}} \times \frac{1\text{mol CH}_3\text{NH}_2}{31\text{g CH}_3\text{NH}_2} = \frac{128}{100} \text{g}$$

$$\frac{62 \times 8 \times m \times 100}{100 \times 31 \times 100} = 128 \Rightarrow m = 115 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}$$

$$\Rightarrow 12n + 2n + 1 + 14 + 16 = 115$$

$$14n = 84 \Rightarrow n = 6$$

آمین مورد نظر ۶ کربن دارد که از یک آمین ساده یک کربنه و در نتیجه اسید آلی ۵ کربنه حاصل شده است پس فرمول اسید آلی سازنده به صورت $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_2$ است.

$$\frac{\text{کربن}}{\text{هیدروژن}} = \frac{5}{10} \Rightarrow 0.5$$

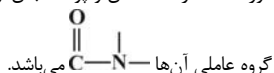
نکته: در یک اسید آلی تک عاملی و سیر شده فرمول مولکولی کلی به شکل $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است که نسبت تعداد کربن به هیدروژن همواره برابر با ۰/۵ است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۳۰- گزینه «۳»

(مژگان یاری)

مورد الف) درست، ناخن و پوست بدن از پلیمرهای طبیعی و نوعی پلی آمید هستند که



مورد ب) نادرست. جرم مولی پلی اتان حاصل از پلیمری شدن اتن، به مقدار کاتالیزگرهای استفاده شده بستگی دارد. به طوری که در یک نمونه آزمایش بالاترین جرم مولی مربوط به زمانی است که از نسبت جرمی ۳ به ۱ کاتالیزگر حاوی آلومینیم و تیتانیوم استفاده شود.

مورد پ) نادرست. در ساختار آمیدها برخلاف آمین‌ها افزون بر عناصر کربن، هیدروژن و نیتروژن، عنصر اکسیژن نیز وجود دارد.

مورد ت) نادرست. کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است. مورد ث) درست. واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است و به ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها بستگی دارد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۵ و ۱۲۱)

$$(2n + 2) = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیب با } n \text{ اتم کربن}$$

$$-(4x) = \text{تعداد پیوندهای سه گانه } (4x) - \text{تعداد پیوندهای دو گانه } (2x)$$

$$+(x) = \text{تعداد اتم‌های نیتروژن} + \text{تعداد حلقه‌ها } (2x)$$

تعداد پیوند های اشتراکی (کووالانسی) در یک ترکیب آلی:

$$= \frac{(1 \times \text{تعداد اتم‌های H}) + (4 \times \text{تعداد اتم‌های C}) + (2 \times \text{تعداد اتم‌های O}) + (3 \times \text{تعداد اتم‌های N})}{2}$$

شمار اتم‌های کربن موجود در ساختار این ترکیب آلی، برابر ۱۶ و شمار اتم‌های اکسیژن آن، برابر ۵ است. حال برای تعیین فرمول مولکولی آن، شمار اتم‌های هیدروژن را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

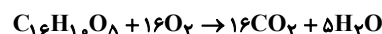
$$10 = (2 \times 16) - (2 \times 9) - (2 \times 5)$$

تعداد حلقه‌ها تعداد پیوندهای دو گانه

بنابراین فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5$ است.

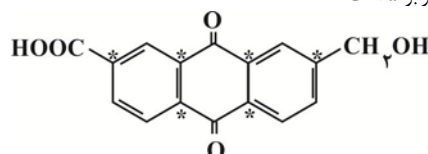
حال عبارت‌ها را با هم بررسی کنیم:

عبارت اول: با توجه به فرمول مولکولی این ترکیب، معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



با توجه به اینکه ضرایب استوکیومتری دو ماده CO_2 و O_2 در معادله موازنه شده این واکنش یکسان است، سرعت متوسط تولید یا مصرف آنها برابر است.

عبارت دوم: در این ساختار آلی، ۶ اتم کربن وجود دارند که عدد اکسایش آنها برابر صفر است که با (*) در ساختار زیر مشخص شده‌اند. اما شمار اتم‌های اکسیژن در این ترکیب، برابر ۵ است.



عبارت سوم: در ساختار این ترکیب آلی، شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن (C-C) برابر ۱۲ است.

نکته:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شمار کل پیوندهای اشتراکی: } 3n \\ \text{شمار پیوندهای C-H: } 2n \\ \text{شمار پیوندهای C=C: } 1 \\ \text{شمار پیوندهای C-C: } n-2 \end{array} \right\} \text{آلکن‌ها (C}_n\text{H}_{2n})$$

در نتیجه شمار پیوندهای C-C در ساختار هگزن برابر با ۴ است.

عبارت چهارم: در ساختار این ترکیب آلی، ۱۰ اتم H وجود دارد که از بین این اتم‌های هیدروژن، ۲ اتم هیدروژن به اکسیژن اتصال داشته و مابقی هیدروژن‌ها، به کربن متصل‌اند. بنابراین در ساختار این ماده، ۸ پیوند C-H وجود دارد.

نکته:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شمار پیوندهای اشتراکی: } 3n+1 \\ \text{شمار پیوندهای C-H: } 2n+2 \\ \text{شمار پیوندهای C-C: } n-1 \end{array} \right\} \text{آلکان‌ها (C}_n\text{H}_{2n+2})$$

بنابراین در ساختار پروپان نیز ۸ پیوند C-H وجود دارد.

$$\frac{2}{182\text{g C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5} \times \frac{1\text{mol C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5}{282\text{g C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5} \times \frac{8\text{mol C-H}}{1\text{mol C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5} = 0.08 \text{mol C-H}$$

$$\frac{0}{44\text{g C}_3\text{H}_8} \times \frac{1\text{mol C}_3\text{H}_8}{44\text{g C}_3\text{H}_8} \times \frac{8\text{mol C-H}}{1\text{mol C}_3\text{H}_8} = 0.08 \text{mol C-H}$$



شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۳»

(آزمین لنگری)

گزینه «۱»: طبق تعریف، حلال ماده‌ای است که شمار ذرات (مول) آن بیشتر باشد.

$$\text{مول اتانول} = \frac{m}{M} = \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} \times \text{اتانول} \times \text{mg}$$

$$\text{مول استون} = \frac{m}{M} = \frac{1 \text{ mol}}{58 \text{ g}} \times \text{استون} \times \text{mg}$$

در جرم‌های برابر (m گرم) از اتانول و استون، اتانول مول بیشتری (شمار ذرات) دارد. (درست)

گزینه «۲»: هر سه ماده حاصل، قطبی هستند. (درست)

$$\begin{cases} x=1, y=2 & \text{NO}_2 \\ x=2, y=1 & \text{N}_2\text{O} \\ x=1, y=1 & \text{NO} \end{cases}$$

گزینه «۳»: نمودار انحلال پذیری گازها در آب برحسب دما اگرچه نزولی است اما خطی نیست. (نادرست)

گزینه «۴»: در مخلوط‌های ناهمگن مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند. (درست) (آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۷ و ۱۰۹)

۱۳۲- گزینه «۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاضی)

گزینه «۱»: درست. هر دو ترکیب ناقطبی هستند. در مواد ناقطبی هرچه جرم و حجم مولکول بیشتر باشد، نیروهای بین مولکولی و طبیعتاً نقطه جوش بالاتر خواهد بود.

گزینه «۲»: درست. استون یک ماده با گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است اما حلال برخی چربی‌هاست. می‌دانیم چربی‌ها ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی نزدیک صفر دارند. گزینه «۳»: نادرست. برخی مواد مانند HF(g) هنگام انحلال در آب به هر دو حالت یونی و مولکولی در آب حل می‌شوند. به عبارتی بخشی از آن‌ها به صورت یونی و بخشی هم به صورت مولکولی در آب حل می‌شود.گزینه «۴»: درست. جرم مولی آب و هیدروژن سولفید برحسب گرم بر مول به ترتیب برابر ۱۸ و ۳۴ و گشتاور دوقطبی آن‌ها برحسب دبی به ترتیب برابر $1/85$ و 0.97 است. (آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۵)

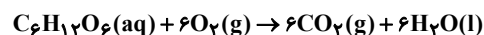
۱۳۳- گزینه «۳»

(عامر بزرنگری)

با استفاده از رابطه مقابل، به سرعت می‌توانید عدد گلوکومتر را به غلظت مولی (مول بر لیتر) تبدیل کنید:

غلظت مولی $18000 \times =$ عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد \Rightarrow رابطه

پس خواهیم داشت: برای قسمت دوم سؤال نیز داریم:



ابتدا مقدار مول‌های گلوکز موجود در ۵ لیتر خون را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{مول گلوکز}}{5} = 5 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \text{غلظت مولی}$$

$$\Rightarrow \text{مول گلوکز} = 25 \times 10^{-3}$$

حالا از طریق استوکیومتری، حجم گاز تولید شده را می‌یابیم. توجه کنید که در شرایط STP (دمای صفر و فشار یک اتمسفر) آب به حالت مایع است. پس فقط حجم گاز CO_2 باید محاسبه شود:

$$25 \times 10^{-3} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 3.36 \text{ L CO}_2$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰ و ۹۹)

۱۳۴- گزینه «۳»

مرحلل پاسخ به این مسأله چنین است.

مرحله اول: در دمای 30°C ، به میزان ۳۵ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود. پس در ۱۳۵ گرم از این محلول مقدار ۳۵ گرم حل شده است یعنی در ۲۷ گرم محلول، مقدار ۷ گرم حل شده است.

$$\text{حل‌شونده g} = 27 \text{ g} \times \frac{35 \text{ g حل‌شونده}}{135 \text{ g محلول}} = 7 \text{ g}$$

مرحله دوم: در دمای 30°C ، از ۲۷ گرم محلول، ۲۰ گرم آب و ۷ گرم حل‌شونده وجود دارد. با افزایش دما تا 70°C ، باید یک گرم دیگر بیش‌تر حل شود پس مقدار حل‌شونده ۸ گرم می‌باشد.

مرحله سوم: از آن جایی که از جرم آب ۲۰ درصد کاسته می‌شود یعنی ۸۰ درصد از مقدار آب باقی‌مانده است.

$$\text{آب g} = 20 \text{ g} \times \frac{80}{100} = 16 \text{ g}$$

مرحله چهارم: در ۱۶ گرم آب، مقدار حل‌شونده ۸ گرم می‌باشد پس در ۱۰۰ گرم آب، انحلال پذیری چنین است:

$$\frac{\text{حل‌شونده g}}{\text{آب g}} = 50 \text{ g} \Rightarrow \frac{8 \text{ g حل‌شونده}}{16 \text{ g آب}} = 50 \text{ g}$$

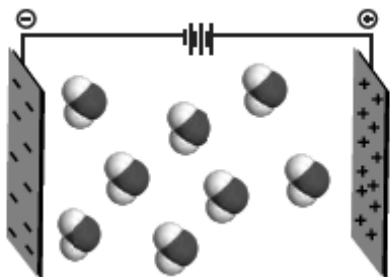
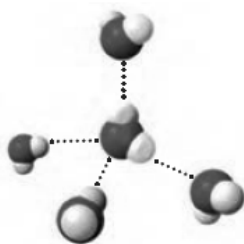
(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه ۱۰۲)

۱۳۵- گزینه «۲»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاضی)

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: نادرست. میله شیشه‌ای در اثر مالش به موی خشک دارای بار منفی می‌شود. با توجه به شکل مقابل که رفتار مولکول‌های آب در میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. متوجه می‌شویم که اکسیژن در مولکول آب، دارای بار جزئی منفی است. (زیرا به سمت قطب مثبت میدان منحرف شده است). پس اکسیژن آب در مجاورت با شیشه دارای بار منفی، دفع می‌شود نه جذب! در واقع شیشه دارای بار منفی مولکول‌های آب را از سمت اتم‌های هیدروژن، به سمت خود جذب می‌کند.

مورد دوم: نادرست. این عبارت همواره نمی‌تواند صحیح باشد. برای مثال در دما و فشار اتاق مولکول‌های قطبی H_2S به صورت گاز هستند. در حالی که مولکول‌های ناقطبی I_2 در همان شرایط به صورت جامد هستند. نکته آموزشی: در شرایط یکسان، جاذبه میان مولکول‌های مواد جامد، بیشتر از مواد مایع و آن هم بیشتر از مواد گازی شکل است. مورد سوم: درست. با توجه به شکل مقابل که مربوط به کتاب درسی است، صحیح می‌باشد.

مورد چهارم: درست. با توجه به شکل مقابل میان مولکول‌های آب در حالت بخار، تقریباً هیچ پیوند هیدروژنی وجود ندارد در حالی که در حالت جامد اینگونه نیست پس ضمن تبدیل یخ به بخار آب، پیوندهای هیدروژنی کاهش می‌یابد.

عبارت (ت) برخی از ترکیبات مولکولی مانند شکر، سرکه و یا اتانول انحلال پذیری بسیار زیادی در آب دارند.

عبارت (ث) انحلال پذیری موادی که کمتر از ۱۰٪ بیشتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل شوند، از مواد کم محلول به شمار می آیند. از آنجایی که انحلال پذیری کلسیم سولفات ۰/۲۳ گرم می باشد پس یک ماده کم محلول به حساب می آید.

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۲)

۱۳۹- گزینه «۲»

(ممداسماعیل رحمانی)

بررسی عبارت ها:

مورد اول: NH_3 و H_2S مولکول هایی قطبی اند و در میدان الکتریکی با جهت گیری منظم قرار می گیرند. در حالی که CO_2 مولکولی ناقطبی است و در میدان الکتریکی به صورت نامنظم قرار می گیرد. (عبارت درست)

مورد دوم: با توجه به این که در مولکول استون، اتم H متصل به اتم های O ، N و F وجود ندارند ولی در اتانول H متصل به O وجود دارد پس استون در بین مولکول های خود توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد ولی اتانول این توانایی را دارد. (عبارت نادرست)

مورد سوم: طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی درست است.

مورد چهارم: با توجه به این که کلسیم فسفات یک ترکیب یونی نامحلول در آب است پس رابطه گفته شده درباره این ترکیب در آب صدق می کند. (عبارت درست)

مورد پنجم: با توجه به نمودار انحلال پذیری گازها نسبت به فشار و مطالب کتاب داریم که انحلال پذیری CO_2 که یک گاز ناقطبی است نسبت به انحلال پذیری NO که گاز قطبی است بیشتر است. (عبارت نادرست)

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۴۰- گزینه «۳»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

بررسی عبارت ها:

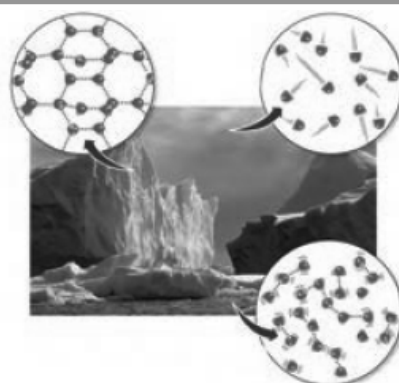
(الف) نادرست. دقت کنید گاز تولیدی با گاز جمع آوری شده متفاوت است! گاز تولیدی به دمای آب بستگی ندارد و به مقدار قرص جوشان وابسته است. در هر دو آزمایش از یک قرص کامل استفاده شده پس گاز تولیدی در هر دو آزمایش یکسان است.

(ب) درست. با توجه به قانون هنری که به صورت $S \propto P$ بیان می شود با n برابر شدن فشار گازها، انحلال پذیری نیز n برابر می شود. در صورت سوال برای هر دو گاز فشار ۲ برابر شده است، در نتیجه انحلال پذیری هر دو ۲ برابر حالت اولیه خواهد بود. (پ) نادرست. جاذبه مولکول های آب در حالت گازی به قدری کم است که گویی میان مولکول ها پیوند هیدروژنی وجود ندارد. به عبارتی مولکول های آب در حالت بخار آزادانه حرکت می کنند برخلاف حالت مایع و جامد، پیوند هیدروژنی آن ها را در کنار هم نگه نمی دارد.

(ت) نادرست. هم اتانول هم استون به هر نسبتی در آب حل می شوند و محلول سیر شده ای ندارند تا بتوان انحلال پذیری آن ها را با هم مقایسه کرد.

(ث) درست. در هر دو روش آلایندگی هایی از جمله نافلرها، آلایندگی ها، فلزهای سمی، ترکیب های آلی فرار، حشره کش ها و آفت کش ها حذف می شوند اما میکروب ها همچنان درون آب باقی می مانند.

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، ۱۰۲، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۹)



مورد پنجم: نادرست NH_3 با وجود جرم مولی کمتر، به دلیل ایجاد پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری نسبت به دو ترکیب $(\text{PH}_3, \text{AsH}_3)$ دارد.

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۸)

۱۳۶- گزینه «۲»

(کیارش معرزی)

موارد اول و چهارم به درستی بیان شده است.

مورد اول:
$$S = -\frac{0}{4(30) + 37} = 25g \Rightarrow \frac{25g}{100 + 25g} \times 100 = 20\%$$

مورد دوم: از آنجایی که شیب نمودار منفی است، با کاهش دما میل آن برای انحلال پذیری افزایش می یابد و رسوب نمی کند!

مورد سوم: چون با افزایش دما انحلال پذیری کاهش می یابد، یعنی انحلال پذیری نمک گرماده است و در بسته های گرمازا کاربرد دارد. (توضیح کامل تر طبق اصل لوشاتلیه)

مورد چهارم: انحلال پذیری در ۱۰۰ گرم آب است. $S = -\frac{0}{4(20) + 37} = 29g$

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۳۷- گزینه «۲»

(عالم پرزنگر)

فقط موارد دوم و سوم درست می باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: یخ ساختاری سه بعدی دارد اما چگالی جرم یکسانی از یخ در دمای صفر درجه و فشار یک اتمسفر با همان جرم آب، به صورت زیر مقایسه می شود:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی}$$

می دانیم یخ، حجم بیشتری از آب هم جرم خود دارد لذا مخرج کسر (حجم) برای یخ بزرگتر بوده و بنابراین چگالی یخ از چگالی آب کمتر است.

مورد دوم: مطابق متن صفحه ۱۰۹ کتاب درسی، درست است.

مورد سوم: مطابق متن صفحه ۱۱۰ کتاب درسی صحیح است.

مورد چهارم: افزایش فشار مطابق با قانون هنری، باعث افزایش انحلال پذیری گازها در آب حل می شود در حالی که افزایش دما و یا افزودن نمک به آب، باعث کاهش انحلال پذیری گازها در آب خواهد شد.

مورد پنجم: هر سه گاز با آب، واکنش شیمیایی نمی دهند.

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، ۱۰۸، ۱۱۰ و ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۳۸- گزینه «۲»

(عبیدالرضا رادفراه)

عبارت های (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی عبارت:

عبارت (الف) در ادراک فرد سالم، مقدار نمک های کلسیم کمتر از انحلال پذیری آن هاست پس این نمک ها در ادراک، حل شده و رسوب نمی کنند.

عبارت (ب) تغییرات انحلال پذیری نمک ها به شیب خط بستگی داشته و برخی از نمک ها با این که عرض از مبدأ بزرگتری دارند اما تأثیر دما بر انحلال پذیری آن ها کمتر است.

عبارت (پ) عرض از مبدأ (دمای صفر درجه سلسیوس) پتاسیم نیترات کمتر از سدیم نیترات می باشد.



ریاضی ۳- پیشروی نرمال

۱۴۱- گزینه «۲»

(معمد ابراهیم توزنره جانی)

ابتدا شیب خط به معادله $\frac{y-1}{3} + \frac{2x+1}{4} = -1$ را به دست می آوریم:

$$\frac{y}{3} - \frac{1}{3} + \frac{2x}{4} + \frac{1}{4} = -1 \Rightarrow \frac{y}{3} + \frac{x}{2} = -\frac{11}{12}$$

$$\Rightarrow \text{شیب} = -\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = -\frac{3}{2}$$

از آنجا که خط مماس بر منحنی f در $x=k$ عمود بر خط بالا می باشد، پس شیب آن قرینه و معکوس شده و برابر $\frac{2}{3}$ خواهد بود، به عبارتی $f'(k) = \frac{2}{3}$ است و داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(k+4h) - f(k)}{4h} = \left(\frac{4}{3}\right)f'(k) = \frac{4}{3} \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{9}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۶۶ تا ۷۶)

۱۴۲- گزینه «۴»

(علی غریبی)

$$\Rightarrow f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \Rightarrow 4 = 4a + 2b(1)$$

می کنیم

$$\Rightarrow f'_+(2) = f'_-(2)$$

$$\Rightarrow \frac{2}{2\sqrt[3]{x+6}} = 2ax + b$$

$$\Rightarrow 4a + b = \frac{1}{3} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} 4a + 2b = 4 \\ 4a + b = \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{11}{3} \\ a = -\frac{10}{12} = -\frac{5}{6} \end{cases} \Rightarrow a.b = -\frac{55}{18}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۳- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

داخل قدرمطلق ریشه ساده ندارد پس دلتای آن نامثبت است

$$\Delta = b^2 - 4ac = m^2 - 2m + 1 - 4m \leq 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 1 \leq 0$$

$$3 - \sqrt{8} \leq m \leq 3 + \sqrt{8} \xrightarrow{m \in \mathbb{N}} \max(m) = 5$$

پس $f(x) = x^2 - 4x + 5$ و حاصل حد برابر است با:

$$-f'(3) = -(2 \times 3 - 4) = -2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۴- گزینه «۲»

(داوود بوالسنی)

با توجه به اینکه $x=1$ نقطه گوشه ای تابع f می باشد پس تابع در $x=1$ پیوسته است و لیمی مشتق چپ و راست نابرابر دارد پس باید عبارت

$$2x^3 + 2ax^2 + bx + 2c \quad \text{بر } x=1 \quad \text{بخش پذیر باشد همچنین با توجه به اینکه}$$

تابع در $x=-2$ مشتق پذیر است باید عبارت $2x^3 + 2ax^2 + bx + 2c$ بر

$$(x+2)^2 \quad \text{بخش پذیر باشد (چرا؟)}$$

$$2x^3 + 2ax^2 + bx + 2c = 2(x-1)(x+2)^2$$

$$= (2x-2)(x^2+4x+4) = 2x^3 + 6x^2 - 8$$

$$\begin{cases} 2a = 6 \Rightarrow a = 3 \\ b = 0 \\ 2c = -8 \Rightarrow c = -4 \end{cases}$$

$$a - b - c = 3 - 0 + 4 = 7$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۵- گزینه «۳»

(ممنی الدین فرم شاهی)

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = f'_+(2)$$

$$\left[\frac{-6}{2^+} \right] = \left[(-3)^+ \right] = -3 \xrightarrow{x \rightarrow 2^+} f(x) = -3\sqrt[5]{16x}$$

درنتیجه خواهیم داشت:

$$f'(x) = -3 \times \frac{16}{5\sqrt[5]{(16x)^4}} \Rightarrow f'_+(2) = -3 \times \frac{16}{5\sqrt[5]{(32)^4}} = -3 \times \frac{16}{5 \times 16}$$

$$\Rightarrow f'_+(2) = \frac{-3}{5} = -0.6$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۸۲ تا ۸۷)

۱۴۶- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

ابتدا از تابع f مشتق می گیریم:

$$f'(x) = \frac{-4x}{5\sqrt[5]{(a-x^2)^3}}$$

با توجه به اینکه تابع در $x=6$ نیم مماس قائم دارد، باید ریشه مخرج باشد:

$$\xrightarrow{x=6} a - (6)^2 = 0 \Rightarrow a = 36$$

حال مقدار مشتق تابع در $x=2$ را محاسبه می کنیم:

$$f'(2) = \frac{-4(2)}{5\sqrt[5]{(36-4)^3}} = \frac{-8}{5 \times 8} = \frac{-1}{5}$$

از طرفی $f(2) = 4$ ، با داشتن شیب خط مماس و یک نقطه از آن، معادله خط مماس را می نویسیم:

$$y - 4 = \frac{-1}{5}(x - 2) \Rightarrow y = \frac{-1}{5}x + \frac{22}{5} \xrightarrow{x=0} y = \frac{22}{5} = 4.4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۷- گزینه «۳»

(علی سرآبادانی)

$$f(x) = \frac{x}{1-\sqrt{x+1}} \times \frac{1+\sqrt{x+1}}{1+\sqrt{x+1}} = \frac{x(1+\sqrt{x+1})}{1-x-1}$$

$$= -1 - \sqrt{x+1} \Rightarrow f(2) = -3 \quad (I)$$

$$f'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{x+1}} \xrightarrow{x=2} f'(2) = \frac{-1}{4} \quad (II)$$

$$f''(x) = \frac{1}{4\sqrt{(x+1)^3}} \xrightarrow{x=2} f''(2) = \frac{1}{32} \quad (III)$$

$$\left(\frac{f(x)}{f'(x)} \right)' = \frac{f'(x)f''(x) - f(x)f'''(x)}{(f'(x))^2} \xrightarrow{(I), (II), (III)}$$



۱۵۱- گزینه «۴»

(معمربلی بلالی)

برای اینکه تابع $f(x)$ در بازه $x \in [0, +\infty)$ همواره اکیداً صعودی باشد باید مقدار مشتق آن در این بازه همواره مثبت باشد.
یادآوری: برای تابع هموگرافیک داریم:

$$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d} \Rightarrow f'(x) = \frac{ad-bc}{(cx+d)^2}$$

$$f(x) = \frac{mx-2}{3x-(m+1)} \Rightarrow f'(x) = \frac{-m(m+1)+6}{(3x-(m+1))^2}$$

همواره مثبت

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

پس داریم:

$$\frac{m}{f'(x)} \mid - \mid + \mid - \Rightarrow -3 < m < 2 \quad (I)$$

از طرفی برای اینکه تابع f در بازه $[0, +\infty)$ اکیداً صعودی باشد باید ریشه منفرجه $(x = \frac{m+1}{3})$ کوچکتر از صفر باشد پس داریم:

$$\frac{m+1}{3} < 0 \Rightarrow m < -1 \quad (II)$$

از اشتراک دو بازه (I) و (II) داریم:

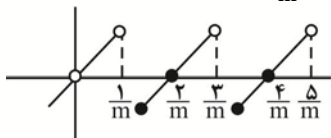
$$-3 < m < -1$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۵۲- گزینه «۳»

(معمربلی بلالی)

نمودار این تابع به صورت زیر است، لذا نقاط بحرانی این تابع در مضارب فرد $\frac{1}{m}$ اتفاق می‌افتد. لذا پانزدهمین نقطه بحرانی در $x = \frac{29}{m}$ اتفاق می‌افتد پس باید $x = \frac{29}{m}$ کمتر از ۸ و شانزدهمین نقطه بحرانی یعنی $x = \frac{31}{m}$ بزرگتر یا مساوی ۸ باشد.



$$\frac{29}{m} < 8 \Rightarrow \frac{29-8m}{m} < 0 \Rightarrow m < 0 \text{ یا } m > \frac{29}{8} \quad (1)$$

$$\frac{31}{m} \geq 8 \Rightarrow \frac{31-8m}{m} \geq 0 \Rightarrow 0 < m \leq \frac{31}{8} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \frac{29}{8} < m \leq \frac{31}{8} \Rightarrow 3/625 < m \leq 3/875$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۱۵۳- گزینه «۳»

(ایلا مرادی)

ابتدا $|x^2 - 9|$ را تعیین علامت می‌کنیم:

	x	-3	3	
	$x^2 - 9$	$+$	$-$	$+$

$$x^2 - 9 = 0 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$|x^2 - 9| = \begin{cases} x^2 - 9 & x \geq 3 \text{ یا } x \leq -3 \\ -x^2 + 9 & -3 < x < 3 \end{cases}$$

$$\left(\frac{f(x)}{f'(x)}\right)' = \frac{\left(-\frac{1}{4}\right)\left(-\frac{1}{4}\right) - (-3)\left(\frac{1}{32}\right)}{\left(-\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{\frac{1}{16} + \frac{3}{32}}{\frac{1}{16}} = \frac{5}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

۱۴۸- گزینه «۴»

(معمربلی بلالی)

$$(fog)'(\frac{1}{3}) = ?$$

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

$$\xrightarrow{x=\frac{1}{3}} f(g(x)) = \frac{-x-3}{2x-1}$$

$$(fog)'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x)) \Rightarrow (f(g(x)))' = \frac{v}{(2x-1)^2} \xrightarrow{x=\frac{1}{3}}$$

$$(fog)'(\frac{1}{3}) = \frac{v}{\left(\frac{2}{3}-1\right)^2} = \frac{v}{\left(-\frac{1}{3}\right)^2} = \frac{v}{\frac{1}{9}} = 9v$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۴۹- گزینه «۳»

(معمربلی بلالی)

با توجه به اطلاعات داده شده تابع $f(x)$ یک تابع با تناوب $T=6$ است و نیز چون برای هر x دامنه $f(|x|) = f(x)$ ، پس محور y محور تقارن تابع است. حال داریم:

$$g(2x+1) = f\left(\frac{2x-6}{x-1}\right) \Rightarrow 2g'(2x+1) = \frac{4}{(x-1)^2} f'\left(\frac{2x-6}{x-1}\right)$$

$$\xrightarrow{x=2} 2g'(\delta) = 4f'(-2) \quad (1)$$

چون تابع f نسبت به محور y متقارن است پس داریم:

$$f(-x) = f(x) \Rightarrow -f'(-x) = f'(x) \quad (2)$$

پس با توجه به (۱) و (۲) داریم:

$$g'(\delta) = -2f'(-2)$$

و چون تابع متناوب با دوره تناوب $T=6$ است پس f' نیز متناوب بوده و دوره تناوب $f'(x)$ نیز می‌باشد پس:

$$g'(\delta) = -2f'(-2) = -2f'(\delta) = (-2)(-10) = 20$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۵۰- گزینه «۲»

(معمربلی بلالی)

$$f'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f'(4) = \frac{5}{4}$$

$$\frac{f(h) - f(1)}{h - 1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{h + \sqrt{h} - 2}{h - 1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 4h + 4\sqrt{h} - 8 = 5h - 5 \Rightarrow 4\sqrt{h} = h + 3$$

$$\Rightarrow 16h = h^2 + 6h + 9$$

$$\Rightarrow h^2 - 10h + 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} h = 9 & \text{قق} \\ h = 1 & \text{غقق} \end{cases}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)



$$\Rightarrow \begin{cases} 12a - 4b = 2 \\ 3a + 4b = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{2}{3} \\ b = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow f(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 - 2x + 1$$

حال مقدار تابع را در نقاط $x = 0, 2, 3$ پیدا می‌کنیم:

$$f(2) = -\frac{11}{3}, \quad f(0) = 1, \quad f(3) = -\frac{1}{3}$$

بنابراین مینیمم مطلق در بازه $[0, 3]$ برابر $-\frac{11}{3}$ می‌باشد.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۱۵۷- گزینه «۲»

(قره‌ار رهبران رنبر)

دامنه این تابع از حل نامعادله $-2x^2 - 3x + 5 \geq 0$ بدست می‌آید، پس داریم:

$$Df = [-\frac{5}{2}, 1] \quad f'(\frac{1}{2}) = 0 \quad \text{با توجه به فرض مساله باید}$$

$$f'(x) = k + \frac{-4x - 3}{2\sqrt{-2x^2 - 3x + 5}} \Rightarrow f'(\frac{1}{2}) = 0$$

$$\Rightarrow k + \frac{-2 - 3}{2\sqrt{-\frac{1}{2} - \frac{3}{2} + 5}} = 0 \Rightarrow k = \frac{5}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

حال برای یافتن برد این تابع پیوسته، کافی است فقط ماکزیمم و مینیمم مطلق آن را محاسبه کنیم. پس به سراغ یافتن نقاط بحرانی خواهیم رفت. ابتدا ریشه‌های مشتق تابع را می‌یابیم:

$$f'(x) = \frac{5\sqrt{3}}{6} - \frac{4x + 3}{2\sqrt{-2x^2 - 3x + 5}} = 0$$

$$\Rightarrow 5\sqrt{3}\sqrt{-2x^2 - 3x + 5} = 12x + 9$$

$$\Rightarrow 25 \times 3(-2x^2 - 3x + 5) = (12x + 9)^2 \Rightarrow 294x^2 + 216x + 81 = 294x^2 + 441x - 294 = 0$$

با توجه به اینکه یکی از ریشه‌های این معادله را از قبل می‌دانیم ($x = \frac{1}{2}$) برای یافتن ریشه دوم کافی است از رابطه ضرب ریشه‌ها استفاده کنیم.

$$\alpha \times \beta = \frac{-294}{294} \quad \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \beta = -1 \Rightarrow \beta = -2$$

ولی این ریشه در معادله $f'(x) = 0$ صادق نیست.

حال مقدار f را در نقاط $x = -\frac{5}{2}, \frac{1}{2}, 1$ بدست می‌آوریم:

$$f(-\frac{5}{2}) = \frac{-25\sqrt{3}}{12} \quad f(\frac{1}{2}) = \frac{17\sqrt{3}}{12} \quad f(1) = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

بنابراین برد تابع به صورت $[\frac{-25\sqrt{3}}{12}, \frac{17\sqrt{3}}{12}]$ خواهد بود:

$$(a+b)^2 = (\frac{-25\sqrt{3}}{12} + \frac{17\sqrt{3}}{12})^2 = (\frac{-8\sqrt{3}}{12})^2 = (\frac{-2\sqrt{3}}{3})^2 = \frac{4}{3}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۵۸- گزینه «۲»

(مسن اسماعیل پور)

هر نقطه روی منحنی $y = \sqrt{x+2}$ به صورت $A(x, \sqrt{x+2})$ می‌باشد پس

فاصله A تا مبدأ $|OA| = \sqrt{x^2 + y^2}$ می‌باشد.

حال تابع $f(x)$ را مشخص می‌کنیم و از آن مشتق گرفته و برای یافتن اکسترمم‌های نسبی، $f'(x)$ را مساوی صفر قرار می‌دهیم و جدول تعیین علامت $f'(x)$ را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x | x^2 - 9 | = \begin{cases} x^3 - 9x & , x \geq 3 \text{ یا } x \leq -3 \\ -x^3 + 9x & , -3 < x < 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 3x^2 - 9 & x > 3 \text{ یا } x < -3 \\ -3x^2 + 9 & -3 < x < 3 \end{cases}$$

قابل قبول نیست $\Rightarrow 3x^2 - 9 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3} \Rightarrow -3x^2 + 9 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$

x	$-\infty$	-3	$-\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	3	$+\infty$
$f'(x)$	+	+	-	+	-	+
$f(x)$	\nearrow	\nearrow	\searrow	\searrow	\nearrow	\nearrow
		max	min	max	min	

طول نقاط ماکزیمم نسبی: $\{-3, \sqrt{3}\}$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۵۴- گزینه «۲»

(سویل ساسانی)

$$f(3) = -\frac{25}{3} \Rightarrow 27a - 9 - 9 + b = -\frac{25}{3} \Rightarrow 27a + b = \frac{29}{3} (*)$$

$$f'(3) = 0 \Rightarrow 27a^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow 27a - 9 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{*} 9 + b = \frac{29}{3} \Rightarrow b = \frac{2}{3}$$

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

B نقطه ماکزیمم نسبی:

$$f'(x) = x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases} \Rightarrow B(-1, \frac{2}{3})$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۵۵- گزینه «۴»

(سویل ساسانی)

تابع در $x = 0$ مماس افقی دارد. یعنی $f'(0) = 0$:

$$f(x) = x^4 + 2ax^3 + bx \Rightarrow f'(x) = 4x^3 + 6ax^2 + b = 0$$

$$\xrightarrow{x=0} b = 0$$

$$A(-4, 0) \xrightarrow{\text{جاگذاری}} (-4)^4 + 2(-4)^3 a = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$f(x) = x^4 + 4x^3 \Rightarrow f'(x) = 4x^3 + 12x^2 = 4x^2(x+3) = 0$$

$$x = 0, x = -3$$

x	$-\infty$	-3	0	$+\infty$
$f'(x)$	-	+	-	+
		min	max	

$$f(-3) = (-3)^4 + 4(-3)^3 \Rightarrow m = -27$$

$$\frac{a+b+1}{m} = \frac{2+0+1}{-27} = -\frac{3}{27} = -\frac{1}{9}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۵۶- گزینه «۲»

(یابک سارات)

$f(x)$ درجه سوم و مشتق‌پذیر است. پس در نقاط بحرانی آن، مشتق برابر صفر است.

$$f'(x) = 3ax^2 - 2bx - 2 \Rightarrow \begin{cases} f'(-\frac{1}{2}) = 0 \Rightarrow 3a + 4b = 8 \\ f'(2) = 0 \Rightarrow 12a - 4b = 2 \end{cases}$$



$$t(t+1) = \left(\frac{2t+1}{2t}\right)(1-t)(1+t) \xrightarrow{t \neq -1} 2t^2 = 2t - 2t^2 + 1 - t \Rightarrow$$

$$4t^2 - t - 1 = 0 \xrightarrow{t > 0} t = \frac{1 + \sqrt{17}}{8} \Rightarrow x_1 = -t = -\frac{1 + \sqrt{17}}{8}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

ریاضی ۳ - پیشروی سریع

۱۶۱- گزینه «۱»

(رضا علی نواز)

$$P(A \cap B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad \text{هر سه تادختر}$$

$$= \frac{(0/6)^3}{1 - (0/6)^3} = \frac{(\frac{3}{5})^3}{1 - (\frac{3}{5})^3} = \frac{27}{125} \div \frac{127}{125} = \frac{27}{127}$$

هر سه پسر است

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

۱۶۲- گزینه «۴»

(امیرحسین فسروری)

با استفاده از قانون احتمال کل، داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + \dots + P(B_n)P(A|B_n)$$

$$P(A) = P(B_1) \underbrace{P(A|B_1)}_{\frac{1}{4}} + P(B_2) \underbrace{P(A|B_2)}_{\frac{1}{4}} + P(B_3) \underbrace{P(A|B_3)}_{\frac{1}{4}}$$

$$\left. \begin{aligned} i=1 &\Rightarrow P(B_1) = \frac{1}{6} \\ i=2 &\Rightarrow P(B_2) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ i=3 &\Rightarrow P(B_3) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} P(A) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{1}{4} \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{6}{6} \right) = \frac{1}{4}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۸)

۱۶۳- گزینه «۳»

(ایمان کاظمی)

$$\xrightarrow{\text{کوچکتر از } (1,2)} P = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{پرتاب ۳ سکه}} \left(\frac{3}{2}\right) = \frac{3}{8}$$

$$\xrightarrow{\text{بیشتر یا مساوی } (3,4,5,6)} P = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{پرتاب ۴ سکه}} \left(\frac{4}{2}\right) = \frac{3}{8}$$

$$\xrightarrow{\text{احتمال کل}} \frac{1}{3} \times \frac{3}{8} + \frac{2}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3}{8}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

$$|OA| = \sqrt{x^2 + x + 2}$$

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

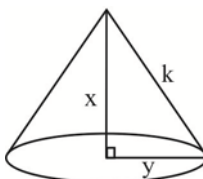
$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x+2}} = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$|OA| = \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 2} = \sqrt{\frac{7}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{2}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۵۹- گزینه «۱»

(علیرضا فیضیان)



$$V = \frac{1}{3} \pi y^2 x$$

$$\text{از طرفی: } x^2 + y^2 = k^2 \Rightarrow y^2 = k^2 - x^2$$

$$\Rightarrow V = \frac{1}{3} \pi (k^2 - x^2) x = \frac{\pi}{3} (k^2 x - x^3)$$

$$V' = 0 \Rightarrow V' = \frac{\pi}{3} (k^2 - 3x^2) = 0 \Rightarrow k^2 - 3x^2 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{k^2}{3} \Rightarrow x = \frac{k}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

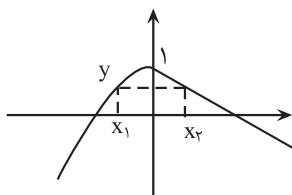
$$\text{از طرفی: } y^2 = k^2 - x^2 \Rightarrow y^2 = k^2 - \frac{k^2}{3} = \frac{2k^2}{3} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{2}k}{\sqrt{3}}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۶۰- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)



مساحت مستطیل $S = (x_2 - x_1)y$ است. مقادیر x_1 و x_2 را بر حسب y محاسبه می‌کنیم.

$$y = 1 - x_2^2 \Rightarrow x_2 = \sqrt{1 - y}$$

$$y = 1 - x_1^2 \Rightarrow x_1 = -\sqrt{1 - y}$$

تابع مساحت را بر حسب y بازنویسی می‌کنیم.

$$S = (1 - y + \sqrt{1 - y})y$$

$$\Rightarrow S' = (-1 + \frac{-1}{2\sqrt{1-y}})y + (1 - y + \sqrt{1 - y}) = 0$$

را t فرض می‌کنیم:

$$(-1 - \frac{1}{2t})(1 - t^2) + (t^2 + t) = 0 \Rightarrow t^2 + t = (\frac{2t+1}{2t})(1 - t^2) \Rightarrow$$



۱۶۴- گزینه «۳»

(عباس الهی)

با توجه به قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{تاس} \\ \text{دومهره از کیسه ۲} \end{array} \right. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{اعداد ۵, ۳ بیاید}} \frac{\binom{5}{1} \binom{4}{1}}{\binom{9}{2}} \\ \xrightarrow{\text{اول هم رنگ نباشد}} \frac{\binom{4}{1} \binom{6}{1}}{\binom{10}{2}} \end{array}
 \end{aligned}$$

$$P(\text{مطلوب}) = \frac{2}{6} \times \frac{\binom{5}{1} \binom{4}{1}}{\binom{9}{2}} + \frac{4}{6} \times \frac{\binom{4}{1} \binom{6}{1}}{\binom{10}{2}}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{20}{36} + \frac{2}{3} \times \frac{24}{45} = \frac{1}{3} \times \frac{5}{9} + \frac{2}{3} \times \frac{8}{15} = \frac{5}{27} + \frac{16}{45} = \frac{25+48}{135} = \frac{73}{135}$$

(امتثال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۸)

۱۶۵- گزینه «۳»

(سپهر ولی زاده)

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{قرمز آبی} \\ \text{قرمز آبی} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{A} \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{3}{7} \\ \xrightarrow{B} \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x}{x+5} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{x}{x+5} + \frac{3}{7} \right) = \frac{15}{28}
 \end{aligned}$$

$$\frac{x}{x+5} + \frac{3}{7} = \frac{15}{14} \Rightarrow \frac{x}{x+5} = \frac{9}{14} \Rightarrow 14x + 45 = 14x + 45 \Rightarrow 5x = 45 \Rightarrow x = 9$$

$$\frac{n(A)}{n(B)} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

(امتثال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۶۶- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

احتمال انتخاب جعبه شماره یک را x فرض می‌کنیم.

$$x + 2x + 3x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{جعبه اول} \\ \text{جعبه دوم} \\ \text{جعبه سوم} \end{array} \right. \begin{array}{l} \xrightarrow{\frac{1}{6}} \frac{n}{2n+1} \\ \xrightarrow{\frac{2}{6}} \frac{n}{2n+1} \\ \xrightarrow{\frac{3}{6}} \frac{n}{2n+1} \end{array}
 \end{aligned}$$

$$P(A) = \frac{1}{6} \frac{n}{2n+1} + \frac{2}{6} \frac{n}{2n+1} + \frac{3}{6} \frac{n}{2n+1} = \frac{n}{2n+1} \left(\frac{1+2+3}{6} \right) = \frac{7}{15}$$

$$\Rightarrow n = 7$$

(امتثال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۶۷- گزینه «۳»

(پایک سارات)

با توجه به اینکه تعداد مهره‌های جعبه آبی دو برابر جعبه قرمز بوده و به همان نسبت هم از دو جعبه مهره خارج شده است (۲ به ۱) می‌توانیم فرض کنیم که همه مهره‌ها در یک جعبه قرار دارند و کافیت تعداد کل مهره‌های سفید هر دو جعبه را به مجموع

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3+2}{10+5} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

(امتثال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۶۸- گزینه «۲»

(مهمر حسن سلامی حسینی)

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{قرمز A} \\ \text{آبی A} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{قرمز B}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{قرمز A}} \frac{5}{9} \\ \xrightarrow{\text{آبی B}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{آبی A}} \frac{4}{9} \end{array} \right. \\
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{قرمز B} \\ \text{آبی B} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{قرمز A}} \frac{4}{9} \\ \xrightarrow{\text{آبی A}} \frac{5}{9} \end{array} \right. \\
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{قرمز A} \\ \text{آبی A} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{قرمز B}} \frac{4}{10} \xrightarrow{\text{قرمز A}} \frac{6}{9} \\ \xrightarrow{\text{آبی B}} \frac{6}{10} \xrightarrow{\text{آبی A}} \frac{3}{9} \end{array} \right. \\
 & \left\{ \begin{array}{l} \text{قرمز B} \\ \text{آبی B} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{قرمز A}} \frac{5}{9} \\ \xrightarrow{\text{آبی A}} \frac{4}{9} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$a = \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} + \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{6}{10} \times \frac{4}{9} = \frac{5}{18} + \frac{8}{45} = \frac{25+16}{90} = \frac{41}{90}$$

$$b = \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{4}{10} \times \frac{6}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{6}{10} \times \frac{5}{9} = \frac{5}{18} + \frac{4}{15} = \frac{25+24}{90} = \frac{49}{90}$$

$$90(b-a) = 90 \left(\frac{49}{90} - \frac{41}{90} \right) = 90 \times \frac{8}{90} = 8$$

در نتیجه:

(امتثال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۶۹- گزینه «۲»

(پیمان کلانتریان)

$$P(\text{زن}) + P(\text{مرد}) = 1 \Rightarrow \frac{4}{7} P(\text{مرد}) + P(\text{مرد}) = 1$$

$$P(\text{مرد}) = \frac{3}{7}, P(\text{زن}) = \frac{4}{7}$$

$$P(\text{باسواد بودن}) = P(B) = \frac{4}{7} \times \frac{40}{100} + \frac{3}{7} \times \frac{60}{100} = \frac{34}{70} = \frac{17}{35}$$

$$P(Z \cup B) = P(Z) + P(B) - P(Z \cap B)$$

$$= \frac{4}{7} + \frac{17}{35} - \left(\frac{4}{7} \times \frac{40}{100} \right) = \frac{37}{35} - \frac{8}{35} = \frac{29}{35}$$

(امتثال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۱۷۰- گزینه «۳»

(ویدون آباری)

فضای نمونه: تعداد افراد مجرد

$$\begin{array}{l} \text{زن} \\ \text{مرد} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{مجرد}} \frac{60}{100} \rightarrow \frac{1}{100} \\ \xrightarrow{\text{مجرد}} \frac{40}{100} \rightarrow \frac{4}{100} \end{array} \right.$$

$$\text{احتمال مجرد بودن} = \frac{60}{100} \times \frac{1}{100} + \frac{40}{100} \times \frac{4}{100} = \frac{220}{10000} = 0.022$$

حال احتمال این که فرد انتخابی مجرد باشد را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{40}{100} \times \frac{4}{100} = 0.016 \Rightarrow P = \frac{0.016}{0.022} = \frac{8}{11}$$

(امتثال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)