زیست‌شناسی ۳

۱- گزینهٔ «۴»
(نیما شکورزاده)

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 مادهٔ فسفات‌دار در ساخت **ATP** در سطح پیش‌ماده مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»:در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی بدن انسان، کراتین فسفات پیش‌ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن **ATP** به‌کار می‌رود.

گزینهٔ «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 ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ ، ۶۵ ، ۸۳ و ۸۴)

۲- گزینهٔ «۱»
(جواد عرب‌تیموری)

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:

گزینهٔ «۲»: نادرست است. زیرا این ویژگی تنها مربوط به پروکاریوت‌ها است و گیاهان که یوکاریوت محسوب می‌شوند چندین جایگاه آغاز همانندسازی در دنای اصلی خود دارند.

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

گزینهٔ «۴»: برای انجام رونویسی در یوکاریوت‌ها، رنابسپاراز 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 ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۷۸، ۸۷ تا ۹۰)

۳- گزینهٔ «۱»
(علیرضا رحیمی)

تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می‌بریم و تنها مورد «الف» دربارهٔ هر دو روش درست است. در تخمیر الکلی پیروووات 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 پیروووات حاصل از قندکافت با گرفتن **NADH** به لاکتات تبدیل می‌شود. بررسی همهٔ موارد:

الف) تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شوند و پیروووات 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 ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۶۶ ، ۷۳ و ۷۴)

۴- گزینهٔ «۲»
(محمدعلی حیدری)

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

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

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

گزینهٔ «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. *(زیست‌شناسی۱، صفحه ۱۰۳)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۶۴، ۶۵، ۸۹ و ۹۰)

۵- گزینهٔ «۱»
(سید امیرحسین هاشمی)

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

الف) در فرایند قندکافت، از گلوکز و **ATP**، قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می‌شود، از تجزیهٔ این قند شش‌کربنی، دو قند سه‌کربنیِ فسفاته به‌وجود می‌آید. در این تبدیل هیچ‌یک از مولکول‌ها الکترون از دست نداده و اکسایش نیافته است.

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

ج) در چرخهٔ 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 پیروووات به استیل نوعی واکنش اکسایش است که طی آن NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و **NADH** تولید می‌شود. *(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۴۷ و ۷۲)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۳۳، ۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۴ ، ۸۴ و ۸۸)

۶- گزینهٔ «۴»
(محمدعلی حیدری)

اندامک نشان داده شده با شمارهٔ (۱)، کلروپلاست بوده و اندامک نشان داده شده با شمارهٔ (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 مادهٔ غیرآلی تولید شده مولکول‌های آب و اکسیژن بوده و مادهٔ 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:

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

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

گزینهٔ «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 دنای حلقوی به‌صورت 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- گزینهٔ «۲»
(مزدا شکوری)

الف) نادرست – منظور گیاهان C_3 و C_4 است؛ گیاهان C_3 فقط تثبیت کربن به‌صورت چرخهٔ 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 ریبولوز 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 ریبولوز بیس‌فسفات پس از ترکیب با اکسیژن، به ۲ مولکول ۳کربنه و ۲کربنه تجزیه می‌شود. *(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۸۴، ۸۵، ۸۷ و ۸۸)*

۸- گزینهٔ «۱»
(پژمان یعقوبی)

تنها مورد (ج) به درستی بیان شده است. بررسی همهٔ 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 مهاری دارد و مانع از عملکرد آن جهت مقابله با رادیکال‌های آزاد می‌شود.

ب) مشکلات کبدی، سکتهٔ 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، صفحه‌های۱۳، ۹۰، ۹۱، ۹۵ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۷۵)

۹- گزینهٔ «۳»
(پژمان یعقوبی)

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

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

۱۰- گزینهٔ «۲»
(رضا فورسنری)

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 ریبولوزبیس فسفات پس از ترکیب با اکسیژن، به مولکول‌های سه‌کربنی و دوکربنی تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: گیاهان **C_3**، ترکیب سه‌کربنی را در یاخته میانبرگ می‌سازند.
گزینهٔ «۳»: این عبارت در ارتباط با گیاهان **C_4** صحیح می‌باشد.
گزینهٔ «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 ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۸۷ تا ۸۹)

۱۱- گزینهٔ «۳»
(سید امیرحسین هاشمی)

در چرخهٔ کربس، کربن دی‌اکسید آزاد شده و در چرخهٔ کالوین برای تشکیل ترکیب‌های آلی، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود.
در چرخهٔ کربس **ATP** تولید می‌شود در حالی‌که در چرخهٔ کالوین، مولکول‌های **ATP** مصرف می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در چرخهٔ 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.
گزینهٔ «۲»: در چرخهٔ کالوین برای تشکیل ترکیب‌های آلی، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود. مطابق شکل، در چرخهٔ کالوین قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته و **ADP** به‌طور همزمان و در یک مرحله از چرخه تولید نمی‌گردد.
گزینهٔ «۴»: مطابق شکل کتاب، در چرخهٔ کالوین، ابتدا مولکول‌های حامل الکترون اکسایش یافته و سپس قند سه‌کربنی که نخستین مولکول‌های شیمیایی قند در این چرخه محسوب می‌شود، تولید می‌گردد. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۷۹،۶۹، ۸۴ و ۸۵)*

۱۲- گزینهٔ «۴»
(بهواد عرب‌تیموری)

منظور از یاختهٔ ماهیچه‌ای چندهسته‌ای همان یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی بدن است. یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی و کبدی توانایی تبدیل گلوکز به گلیکوژن را دارند. اندام تولیدکننده صفرا، کبد است که واجد این توانایی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی توانایی فرآیند گلیکولیز (قندکافت) را دارند که در مرحله سوم این فرآیند اسید سه‌کربنه دوفسفاته تشکیل می‌شود.
گزینهٔ «۲»: همهٔ یاخته‌های زنده هستهدار همانند یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، توانایی انجام فرآیند تنفس هوازی را دارند.
گزینهٔ «۳»: تولید **CO_2** در طی تنفس هوازی است. با کاهش تنفس هوازی، لاکتیک‌اسید بیش‌تری تولید شده و تحریک گیرنده‌های درد افزایش می‌یابد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه ۴۷)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های۱۰، ۲۲ و ۳۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۴)

۱۳- گزینهٔ «۴»
(مهزاد شکوری)

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

۱۴- گزینهٔ «۴»
(فرزاد اسماعیل‌لو)

گیاهان تک‌لپه، ریشهٔ افشان و گیاهان دولپه، ریشهٔ مستقیم دارند. آوندهای آبکشی، شیرهٔ 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:
گزینهٔ «۱»: یاخته‌های غلاف آوندی در رگبرگ گیاهان دولپه، فاقد توانایی تثبیت **CO_2** به‌صورت اسید ۴کربنی می‌باشد.
گزینهٔ «۲»: میانبرگ گیاهان تک‌لپه شامل میانبرگ اسفنجی است نه نرده ای، در ضمن تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی، بیشتر است.
گزینهٔ «۳»: برگ گیاهان تک‌لپه فاقد میانبرگ نرده‌ای (استوانه‌ای شکل) است.
(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۷)

۱۵- گزینهٔ «۴»
(سراسری خارج از کشور – ۹۹)

گزینهٔ «۱»: سیانوباکتری‌ها رنگیزه فتوسنتزی دارند و از انرژی نور خورشید استفاده می‌کنند. - باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از انرژی حاصل از واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌کنند.
گزینهٔ «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.

$$۶CO_2 + ۱۲H_2S + \text{نور} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + ۱۲S + ۶H_2O$$

گزینهٔ «۳»: باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی استفاده می‌کنند. ابتدا از مواد آلی آمونیوم می‌سازند سپس باکتری‌های نیترات‌ساز آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند.
گزینهٔ «۴»: مربوط به مرحلهٔ 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) (زیست‌شناسی۱، صفحه ۱۰۳)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۸،۸۹ و ۹۰)

۱۶- گزینهٔ «۲»
(نیما شکورزاده)

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 کوآنزیم **A** طی نخستین گام از چرخهٔ کربس رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: نخستین ترکیب ۴کربنی، طی چرخهٔ 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 راکیزه خارج می‌شود. دو مولکول کربن دی‌اکسید طی اکسایش پیرووات و چهار مولکول نیز طی چرخهٔ کربس تولید می‌شود.
گزینهٔ «۳»: نخستین ترکیب سه‌کربنه ایجاد شده، قند فسفاته است که طی گلیکولیز ایجاد می‌شود. در نخستین گام از گلیکولیز، تبدیل دو مولکول **ATP**، به مولکول‌های **ADP** دیده می‌شود.
گزینهٔ «۴»: نخستین مولکول فاقد فسفات ایجاد شده پیرووات است. تا مرحلهٔ تشکیل این ترکیب، دو مولکول اسید دوفسفاته، چهار مولکول **ADP** و یک مولکول فروکتوز فسفاته مورد استفاده قرار می‌گیرد. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه ۳۰)*
(زیست‌شناسی۱، صفحه ۲۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۶۴، ۶۶ تا ۶۹)

۱۷- گزینهٔ «۱»
(سراسری خارج از کشور – ۹۸)

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 رناتنی 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 ترجمهٔ یک رنای پیک باشند تا میزان پروتئین مورد نیاز یاخته را تأمین کنند.
(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷، ۳۲ ،۳۵و ۸۹)

۱۸- گزینهٔ «۳»
(فرزاد اسماعیل‌لو)

در چرخهٔ 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 قرارگرفته‌اند. آنزیم هلیکاز و **RNA** پلیمراز، می‌توانند پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا را بشکنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در فضای بین دو غشای میتوکندری، تراکم یون **H^+** بالا بوده و **pH** کمتری دارد. در حالی‌که آنزیم‌های **DNA** پلیمراز (واجد خاصیت نوکلئازی) در فضای درونی میتوکندری فعالیت دارند.
گزینهٔ «۲»: در فضای درون تیلاکوئیدهای کلروپلاست، تراکم یون **H^+** بالا بوده و **pH** کمتری دارد. در حالی‌که آنزیم‌های روبیسکو (واجد خاصیت کربوکسیلازی – اکسیژنازی) در بسترهٔ کلروپلاست فعالیت می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: در بسترهٔ کلروپلاست، مولکول‌های **NADPH** تولید می‌شوند. در حالی‌که آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ نوری آب (نوعی مادهٔ معدنی) در فضای درون تیلاکوئیدها فعالیت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۱۱ تا ۱۳، ۲۳، ۲۵، ۶۷، ۷۰ ، ۷۱، ۷۹، ۸۳، و ۸۴)

۱۹- گزینهٔ «۱»

(محمدعلی حیدری)

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

منظور از عبارت صورت سوال، واکنش‌های چرخهٔ کالوین و کربس می‌باشد. در چرخهٔ‌کالوین **ATP** مصرف و در چرخهٔ‌کربس **ATP** تولید می‌شود. بررسی همهٔ موارد:

الف) ترکیبات نوکلئوتیدی شرکت‌کننده در چرخهٔ کربس، مولکول **ATP**، **FAD** و NAD^+ می‌باشند. همهٔ این ترکیبات در ساختار خود دارای باز آلی آدنین می‌باشند.

ب) در چرخهٔ کالوین، در حد فاصل تغییر ترکیب شش‌کربنی تا تولید شش مولکول قند سه‌کربنی، شش یون فسفات به بسترهٔ کلروپلاست آزاد می‌شود.

ج) دقت داشته باشید که در چرخهٔ کربس، ابتدا کوآنزیم **A** به فضای درون میتوکندری آزاد شده و سپس مولکول CO_2 تولید می‌گردد و این دو فرایند هم‌زمان رخ نمی‌دهد!

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

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

۲۰- گزینهٔ «۳»

(محمدرضا فرح‌بخش)

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

در دوندهٔ دو 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:

گزینهٔ «۱»: در ماهیچهٔ اسکلتی، تخمیر از نوع لاکتیکی (نه الکلی) انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: تنفس یاخته‌ای هوازی شامل واکنش‌های گلیکولیز، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون است که در اکسایش پیرووات، **NADH** تولید می‌شود اما **ATP** تولید نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: در چرخهٔ کربس، مولکول‌های نوکلئوتیدی **ATP**، **NADH** و $FADH_2$ تولید می‌شود، اما در زنجیرهٔ انتقال الکترون فقط **NADH** و $FADH_2$ اکسایش می‌یابند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸ تا ۷۰، ۷۳، ۷۴)

۲۱- گزینهٔ «۳»

(محمد کیشانی)

کاهش واکنش به نوعی محرک، می‌تواند در نتیجهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: تکرار یک واکنش خاص در نتیجهٔ‌آزمون و خطا، در شرطی شدن فعال رخ می‌دهد. دریافت پاداش یا تنبیه، در بروز رفتار شرطی شدن فعال نقش دارد.

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

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۱»

(عبداله مهرآبادی)

همهٔ موارد نادرست هستند. بررسی همهٔ موارد:

الف) در نظام چندهمسری، فردی که هزینهٔ 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 CO_2 در طی تنفس یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

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

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

۲۳- گزینهٔ «۴»

(علی داوری‌نیا)

در غذایابی بهینه موازنه بین بیشترین انرژی و کمترین هزینه برقرار است نه الزاماً کمترین خطر!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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. رفتارهایی که با یادگیری تغییر می‌کنند در بدو تولد به‌طور کامل ایجاد نشده‌اند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۲، صفحه ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۱۰۹ تا ۱۱۱، ۱۱۴، ۱۱۸، ۱۲۲ و ۱۲۳)

۲۴- گزینهٔ «۲»

(محمدصادق روستا)

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

گزینهٔ «۱»: با فعال شدن ژن **B**، یک پروتئین ساخته می‌شود نه آنزیم‌ها.

گزینهٔ «۳»: پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن **B** آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولد شده را وارسی کردند ولی بعد آن‌ها را رها کردند و رفتار مراقبت را نشان ندادند.

گزینهٔ «۴»: تحریک گیرنده های حسی پس از وارسی 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- گزینهٔ «۳»

(محمد 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:

گزینهٔ «۱»: پرنده با خوردن پروانهٔ مونارک، دچار تهوع شده و می‌آموزد نباید از این نوع حشره تغذیه کند. این یادگیری، نوعی یادگیری شرطی شدن فعال است.

گزینهٔ «۲»: در شرطی شدن کلاسیک، جانور پس از مدتی می‌تواند بین محرک شرطی (غیرطبیعی) و محرک طبیعی ارتباط برقرار کند.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۳»

(یوسف طوطیان)

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

گزینهٔ «۲»: محرک شرطی در شرطی شدن کلاسیک دیده می‌شود و در شرطی شدن فعال همانند نقش‌پذیری محرک شرطی و غیرشرطی وجود ندارد.

گزینهٔ «۳»: طبق متن کتاب نقش‌پذیری بر بقای نوزادان جانوران نقش مهمی دارد چرا که جانوران به واسطهٔ آن رفتارهای اساسی مثل غذایابی را از والدین خود یاد می‌گیرند. دگرخواهی نیز بر بقای جانور بروزدهنده اثر دارد حالا این اثرمی‌تواند منفی (مثل دگرخواهی در دم عصایی) یا مثبت (مانند پرندگان یاریگر) باشد.

گزینهٔ «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، صفحه‌های۱۰۸ تا ۱۱۵ و ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۲۷- گزینهٔ «۱»

(محمدصادق روستا)

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

الف) رفتارهای جانوری که با بروز آن، فرزندان مورد مراقبت والدین خود قرار می‌گیرند، می‌تواند نقش‌پذیری در جوجه‌غاز و بره باشد. همهٔ 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 صورتی‌که 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 نتیجهٔ برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی که جانور در آن زندگی می‌کند، ایجاد

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 شکل گیری 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- گزینهٔ «۲»
(سپهر بزرگی‌نیا)

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 قلمرخواهی (افزایش دسترسی به غذا) مشابه است!
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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 همهٔ افراد یک جمعیت افزایش می‌یابد.
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۴»: در شکل ۱۵ فصل هشتم کتاب درسی، می‌بینیم که مورچه‌های کارگر کوچک روی یک قطعه برگ قرار گرفته‌اند و کل مجموعهٔ 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- گزینهٔ «۲»
(محمد کیشانی)

اصلاح رفتار درخواست غذا در جوجهٔ 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:
گزینهٔ «۱»: رفتار دگرخواهی دم‌عصایی، نگهبانی 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.
گزینهٔ «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 دم عصایی نگهبان صادق نیست.
(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۱۰۸ تا ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۲ و ۱۲۳)

۳۰- گزینهٔ «۳»
(محمدصادق روستا)

دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و یا موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینهٔ کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.
خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند. به طور کلی، همهٔ رفتارهایی که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند، رفتاری سازگارکننده برای جانور محسوب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۲»: گاهی دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است. در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش‌زاده‌ها به والدین آنها یاری می‌رسانند. یاریگرها اغلب پرنده‌های جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند وهنگام 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.
گزینهٔ «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، صفحه‌های۱۱۵، ۱۲۲ تا ۱۲۴)

زیست شناسی پایه

۳۱- گزینهٔ «۲»
(وحید زارع)

هورمون آبسیزیک‌اسید موجب پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه شده و باعث بسته شدن روزنه‌ها شده و جیبرلین‌ها نیز رها شدن آنزیم گوارشی را تحریک می‌کنند که باعث تجزیهٔ ذخایر درون دانه مانند نشاسته می‌شود. تولید آبسیزیک‌اسید برخلاف جیبرلین‌ها، در شرایط نامساعد محیطی افزایش پیدا کرده و مانع از رویش دانه و رشد جوانه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: هورمون اتیلن از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه رها شده و باعث رسیدن میوه‌ها مانند گوجه‌فرنگی می‌شود.
گزینهٔ «۳»: مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن (نه آبسیزیک‌اسید) به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند.
گزینهٔ «۴»: اکسین در جوانهٔ راسی، تولید اتیلن (نه آبسیزیک‌اسید) در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود. اکسین‌ها در ساخت سموم کشاورزی به‌کار می‌روند.
(پاسخ گیاهان به مصرف‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۲- گزینهٔ «۲»
(محمدرضا دانشمندی)

شکل مشخص شده، نشان‌دهندهٔ رویان در حال تشکیل یک گیاه دولپه است.
بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: شکل مربوط به فقط نهان‌دانگان دولپه است.
گزینهٔ «۲»: تقسیم نابرابر سیتوپلاسم یاختهٔ تخم اصلی، زمینه‌ساز تشکیل رویان می‌باشد. یاختهٔ بزرگ ساختار اتصال‌دهنده رویان به گیاه مادر، و یاختهٔ کوچک‌تر رویان را می‌سازد.
گزینهٔ «۳»: یاخته‌های پایینی این شکل، جهت اتصال رویان به گیاه مادر می‌باشند و جزئی از رویان نیستند.
گزینهٔ «۴»: یاخته‌های شکل، همگی حاصل تکثیر تخم اصلی می‌باشند و دیپلوئید می‌باشند.
(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۱۸، ۱۲۶ ، ۱۳۰ و ۱۳۱)

۳۳- گزینهٔ «۴»
(هامد حسین‌پور)

یاختهٔ آسیب‌دیدهٔ مدنظر سوال می‌تواند دو نوع تنظیم‌کنندهٔ رشد آزاد کند: اتیلن و سالیسیلیک‌اسید. همهٔ موارد نادرست هستند. بررسی همهٔ موارد:
الف) این مورد فقط برای سالیسیلیک‌اسید صادق است.
ب) اطلاعات مربوط به ساخت این ترکیبات در دنای همهٔ یاخته‌های گیاهی هسته‌دار وجود دارد اما توجه داشته باشید که ژن بیان می‌شود، نه راه‌انداز که یک توالی بین ژنی است!
ج) یاخته‌های آوند آبکش 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 به‌کار 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 گیرندهٔ این هورمون متصل شوند که توسط آن گیاه تولید نشده‌اند!
(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحه ۸۹)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و۳۳)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۴، ۱۴۵ و ۱۵۱)

۳۴- گزینهٔ «۴»
(علی داوری‌نیا)

موارد ب و د صحیح می‌باشند. بررسی همهٔ 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 لایهٔ 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 تمایزیافته) و کال (تمایزنیافته) 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. هردوی این هورمون‌ها در افزایش مقاومت گیاه در صورت آسیب بافتی مؤثرند.
(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۸۱ و ۹۳)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵ ، ۱۴۸، ۱۴۹ و ۱۵۱)

۳۵- گزینهٔ «۳»
(سپهر قائدی)

موارد الف، ب و ج درست هستند. بررسی همهٔ 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.

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- گزینهٔ «۳»
(مبین رمضانی)

همهٔ میوه‌ها در قسمتی از خود ساختار تخمدان را دارند، زیرا دانه‌ها در تخمدان قرار دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: میوه‌های حقیقی ممکن است چندین دانه داشته باشند.
گزینهٔ «۲»: میوهٔ کاذب از رشد قسمتی از گل به‌جز تخمدان تشکیل شده است، نه فقط نهنج!
گزینهٔ «۴»: فضای تخمدان در گیاهان می‌تواند تک‌قسمتی یا تقسیم شده توسط برچه باشد. *(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)*

۳۷- گزینهٔ «۲»
(حسن علی‌ساقی)

آبسیزیک‌اسید با بستن روزنه‌های هوایی در حفظ آب گیاه مؤثر است. این هورمون با تأثیر بر یاخته‌های نگهبان روزنه، 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 روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند. آبسیزیک‌اسید مانع رویش دانه‌ها و جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیطی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: نخستین هورمون گیاهی که کشف شده است، اکسین است که ریشه‌زایی را تحریک می‌کند. برخی گیاهان برای جبران کمبود جذب فسفات خود، شبکهٔ گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشندهٔ 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.
گزینهٔ «۳»: مقادیر زیاد سیتوکینین نسبت به اکسین، سبب تمایز تودهٔ 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 نگه‌داشتن برگ‌ها و گل‌ها می‌شود. این‌کار، می‌تواند با ممانعت از خروج آب از واکوئل‌های میانبرگ یاخته‌های این بخش‌ها انجام شود.
گزینهٔ «۴»: جیبرلین، در پی بررسی نوعی بیماری قارچی کشف گردید. جیبرلین، بر یاخته‌های گلوتن‌دار خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم دانه تأثیر می‌گذارد و این یاخته‌ها در پاسخ به اثر این هورمون، انزیم‌های گوارشی را به درون دانه رها می‌کنند. از طرفی، آلودگی دانه‌رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب کاهش محصول برنج می‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۷ و ۱۰۸)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۵)

۳۸- گزینهٔ «۴»
(محمدمهدی ذوالفقاری)

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 زمانی‌که نسبت آن به اتیلن زیاد باشد) مانع تشکیل لایه جداکننده برگ می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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 رأسی اکسین است که مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه‌های رأسی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی رشد آنها متوقف می‌شود.
گزینهٔ «۲»: آبسیزیک‌اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها 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 براثر 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.
گزینهٔ «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 ۱۳۸ تا ۱۴۵)

۳۹- گزینهٔ «۲»
(رضا پورقاسم)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اسپرم‌ها در پرچم به‌وجود نمی‌آیند. چرا که تقسیم سلول درون لولهٔ گرده صورت می‌گیرد.
گزینهٔ «۲»: سلول‌های رویشی و زایشی موجود در دانه گرده رسیده فاقد توانایی لقاح می‌باشند.
گزینهٔ «۳»: به ازای هر یاختهٔ مادر دانهٔ گرده ($2n$)، ۴ دانهٔ گرده نارس، ۴ دانهٔ گرده رسیده، ۴ یاخته رویشی و ۴ یاختهٔ زایشی به‌وجود می‌آید.
گزینهٔ «۴»: دیوارهٔ خارجی دانه گرده رسیده الزاماً منفذدار است.
(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۸۱و ۱۲۵ تا ۱۲۸)

۴۰- گزینهٔ «۴»
(علیرضا رضایی)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: این عبارت با توجه به شکل ۳ فصل ۸ کتاب یازدهم، صحیح است.
گزینهٔ «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 اندازهٔ یکسانی ندارند.
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۴»: گیاهانی که دارای برگ‌های رویانی فتوسنتزکننده هستند، دولپه بوده و در ریشه و ساقه خود، دارای پوست می‌باشند.
(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۶ تا ۱۳۱ و ۱۳۵)

۴۱- گزینهٔ «۲»
(حمیدرضا فیض‌آبادی)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است. بررسی همهٔ موارد:
الف) ترکیبات سیانیددار در گیاه پس از ورود به لولهٔ گوارش جانور مهاجم، فعالیت خود را آغاز می‌کنند. ولی معده انسان (که باعث از بین رفتن میکروب‌های بلعیده شدهٔ موجود در دستگاه تنفس می‌شوند.) درون لولهٔ 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 یاختهٔ آلوده به ویروس می‌شود توسط خود یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود ولی در انسان، از سلول‌های لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و یا لنفوسیت‌های **T** ترشح می‌شود.
ج) در روپوست گیاه (پوستک 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، ۷۴ و ۱۴۹ تا ۱۵۱)

۴۲- گزینهٔ «۲»
(علیرضا رضایی)

خم شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه ناشی از اختلاف اندازهٔ یاخته‌ها در دو سمت آن است، نه تعداد یاخته‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در زمانی که جوانه راسی قطع شده، مقدار اکسین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد؛ مشابه زمانی که ریزش برگ‌ها صورت می‌گیرد.
گزینهٔ «۳»: گیاه گندم یک‌ساله بوده که طی یک‌سال یا کمتر رشد زایشی (تولید دانه که پوستهٔ آن حاصل تغییر پوستهٔ تخمک می‌باشد.) دارد؛ چغندر قند دوساله بوده که طی سال دوم رشد زایشی را انجام می‌دهد.
گزینهٔ «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)

۴۳- گزینهٔ «۲»
(محمدرضا حرمتیان)

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:

گزینهٔ «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.

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

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

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

۴۴- گزینهٔ «۳»
(ماهان علیان‌مقدم)

منظور این گزینه، ساقهٔ 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 ساقهٔ روندهٔ توت‌فرنگی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۲)

۴۵- گزینهٔ «۲»
(علی‌اصغر مشکلی)

بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب:

۱) ساقهٔ رویانی

۲) ریشهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: مطابق با شکل بالا،

در دانهٔ بالغ ذرت، ریشهٔ رویانی از ضخیم‌ترین بخش پوستهٔ دانه خارج می‌شود.

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

گزینهٔ «۴»: یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی، موجب برقراری ارتباط میان رویان و گیاه مادر می‌شود و طبق شکل دارای تقسیمات سیتوپلاسمی نابرابر است. *(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)*

۴۶- گزینهٔ «۳»
(حمیدرضا فیض‌آبادی)

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

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

گزینهٔ «۱»: دانه‌های گرده به‌وسیلهٔ 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.

گزینهٔ «۲»: برای ایجاد میوه موز **3n** میوزی رخ نمی‌دهد، در حالی‌که ایجاد دانه گرده حتماً نیازمند کاستمان است.

گزینهٔ «۴»: میوه می‌تواند حاصل تقسیم یاخته‌های تخمدان باشد پس واجد یاخته‌هایی با تعداد مجموعه کروموزومی برابر با یاخته‌های مریستمی گیاه است. در حالی‌که ایجاد دانه گرده حتماً نیازمند کاستمان است. پس حتماً نصف یاخته‌های پیکری مجموعه کروموزومی دارد.

(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۸۱، ۸۲، ۹۲، ۹۳، ۱۲۴ تا ۱۲۸ و ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۴۷- گزینهٔ «۱»
(فواد عبداله‌پور)

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.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحه ۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

۴۸- گزینهٔ «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 **2n** کروموزومی (دیپلوئید) هستند.

ج) قبل از تشکیل کیسهٔ رویانی یکی از یاخته‌های بافت خورش تقسیم میوز انجام داده تا کیسهٔ 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 نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲،صفحه‌های۸۱، ۹۲، ۹۳، ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۰)

۴۹- گزینهٔ «۲»
(دانیال شاکری)

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

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

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

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

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، ۸۶ و ۹۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

۵۰- گزینهٔ «۱»
(حمیدرضا فیض‌آبادی)

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

گزینهٔ «۲»: همهٔ 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 دیوارهٔ گرده و بساک. (این نکته هم در کنکور ۹۹ و هم در کنکور ۱۴۰۱ مطرح شده است.)

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

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

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

۵۱- گزینهٔ «۳»
(علی‌اصغر مشکلی)

با توجه به شکل ۳ صفحه ۱۲۲و 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:

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

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

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

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحه ۸۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۳۵)

۵۲- گزینهٔ «۱»
(علی داوری‌نیا)

هورمون اتیلن در اثر اکسین 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:

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

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

گزینهٔ «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

سیانید از آن جدا می‌شود. سیانید در گیاه به‌صورت ترکیبات سیانید دار فاقد عوارض تولید می‌شود. *(زیست‌شناسی۳ ، صفحه‌های ۷۶، ۷۸، ۸۷)*

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۲)

۵۳- گزینهٔ «۱»

(آرمان داداش‌پور)

فرایندهای گرده‌افشانی و دانه‌افشانی فرایندهای مرتبط با تولیدمثل‌اند که می‌توانند قبل و پس از لقاح در تولیدمثل و تکثیر گیاهان نقش داشته باشند. در این فرایندها پستانداران، پرندگان و حشرات نقش ایفا می‌کنند.

هر سه جانوران مطرح شده مولکول‌های اکسیژن و گلوکز را از ساختارهای لوله‌ای‌شکل دریافت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: زنبورهای کارگر در گرده‌افشانی دخیل‌اند و نمی‌توانند در لقاح شرکت کنند.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل مطرح شده در کتاب درسی جانورانی مثل سگ در دانه‌افشانی دخیل‌اند که الزاماً از گیاه تغذیه نمی‌کنند.

گزینهٔ «۴»: بسیاری از پستانداران برخلاف خفاش پرواز نمی‌کنند!

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۴۵ و ۴۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹ ، ۱۳۳ و ۱۳۶)

۵۴- گزینهٔ «۳»

(حسن علی‌ساقی)

دانهٔ گرده رسیده دارای یک یاختهٔ بزرگ‌تر (یاختهٔ رویشی) و یک یاختهٔ کوچک‌تر (یاختهٔ زایشی) است.

دقت کنید که تقسیم یاختهٔ زایشی و ایجاد دو اسپرم درون لولهٔ گرده حاصل از رشد یاختهٔ رویشی انجام می‌شود. بنابراین تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی پس از رشد حجمی و رویش یاختهٔ رویشی اتفاق می‌افتد.

نکته: یاختهٔ رویشی تقسیم هسته و سیتوپلاسم ندارد و تنها از طریق افزایش حجم رشد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گیاه کدو، گیاهی است که گل‌های آن تک‌جنسی هستند و هر گل یا دارای مادگی است و یا دارای پرچم! بنابراین ممکن نیست یاختهٔ زایشی ایجاد شده در یک گل، در همان گل تقسیم و اسپرم فاقد ساختار حرکتی ایجاد کند. زیرا تقسیم یاختهٔ زایشی در مادگی انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: یاختهٔ دوهسته‌ای بزرگ‌ترین یاختهٔ کیسه رویانی است و بیشترین نسبت سیتوپلاسم به هسته را دارا می‌باشد. یاختهٔ زایشی توانایی لقاح ندارد. بلکه اسپرم‌های حاصل از تقسیم آن با تخم‌زا دوهسته‌ای لقاح می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: طبق نکتهٔ کنکور ۹۸، هر یاختهٔ هاپلوئید در گیاه هنگام تشکیل با یاخته‌های دولاد احاطه شده است. یاختهٔ زایشی نیز هنگام تشکیل با یاخته‌های دولاد کیسهٔ گرده احاطه شده است.

(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

۵۵- گزینهٔ «۴»

(دانیال شاکری)

یکی از تغییرات دیوارهٔ سلول‌ها، چوب‌پنبه‌ای شدن است. چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بعد از ریزش برگ با چوب‌پنبه‌ای شدن سلول‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. در این گزینه، به اشتباه بیان شده که چوب‌پنبه‌ای شدن در برگ‌ها انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: لایهٔ جداکننده در دمبرگ ایجاد می‌شود، نه در شاخه و در محل اتصال با دمبرگ.

گزینهٔ «۳»: سلول‌های لایهٔ جداکننده در اثر فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند، نه لایهٔ محافظ!

(پاسخ گیاهان به ممرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۵۶- گزینهٔ «۲»

(مریم سپهی)

در کیسهٔ رویانی گیاه ذرت، ۷ سلول وجود دارد که یک سلول آن دارای دو هسته هاپلوئید می‌باشد. سلول دوهسته‌ای، توانایی لقاح با اسپرم را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در برگ گیاه زیتون سلول‌های آوند چوبی و یا فیبر وجود دارند که چون مرده هستند، فاقد پروتوپلاست (سیتوپلاسم، هسته، غشاء) می‌باشند؛ در نتیجه فاقد کروموزوم هستند.

گزینهٔ «۳»: گیاه لوبیا دولپه است و در گیاه دولپه در هنگام رویش دانه ریشه‌رویانی و ساقه‌رویانی از یک نقطه خارج می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: در بعضی میوه‌های بدون دانه مثل موز لقاح انجام می‌شود اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود و دانه‌های نارسی تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند.

(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۸، ۱۱۹ ، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۲ و ۱۳۴)

۵۷- گزینهٔ «۴»

(ماهان علیان‌مقدم)

در شکل ۱۵-الف - صفحه ۱۳۲ کتاب زیست۲مشاهده می‌کنید که از دوطرف دانهٔ ذرت، بافت مربوط به ریشهٔ گیاه رشد کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساختار قلب‌مانند در گیاهان دولپه شکل می‌گیرد (نه همهٔ گیاهان) و حاصل تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از میتوز اول تخم است.

گزینهٔ «۲»: دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوستهٔ آنها شکاف برمی‌دارد، در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشدونمو خود را از سر می‌گیرد. (نه اینکه رشد خود را آغاز کند.)

گزینهٔ «۳»: توجه کنید که پوستهٔ تمام دانه‌های کامل، قطعاً نقش محافظتی دارد اما طبق متن کتاب، پوستهٔ دانه‌ها ممکن است سخت یا غیرسخت باشد.

(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

۵۸- گزینهٔ «۱»

(مریم سپهی)

پیوند زدن یکی از روش‌های تکثیر رویشی است در این روش قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به‌نام پیوندک، روی تنهٔ گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند پیوند زده می‌شود. مطابق شکل ۲-ب صفحه ۱۲۱کتاب زیست‌شناسی۲ ، با برش پوست درخت جوانه را بر روی کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) قرار می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در قلمه زدن با قرار دادن قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب گیاهی را تکثیر می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: گیاهانی که ساقهٔ زیرزمینی آنها دارای جوانه می‌باشد می‌توانند زمین ساقه در زنبق و یا غده در سیب‌زمینی باشد که فقط در سیب‌زمینی، برای تکثیر آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: در روش خوابانیدن و ساقه رونده بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است ریشه و ساقه‌برگ را ایجاد می‌کنند که فقط در روش خوابانیدن شاخه دارای گره را با خاک می‌پوشانند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۵۹- گزینهٔ «۳»

(ماهان علیان‌مقدم)

توجه کنید که اسپرم‌های گیاهی در گل ماده با تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی گردهٔ رسیده تولید می‌شوند، پس هر دو نوع گامت گیاهی در بخش گل ماده تولید می‌گردند. طبق شکل ۶ صفحه ۱۲۵ کتاب زیست۲ گل‌هایی از گیاه کدو که دارای بخش جنسی ضخیم‌تر می‌باشند، گل‌های ماده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در تبدیل یک یاختهٔ بافت خورش به کیسهٔ رویانی به‌دلیل وجود یاختهٔ دوهسته‌ای، تعداد تقسیمات سیتوپلاسم از تعداد هسته‌های ایجاد شده در این مسیر کم‌تر است.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های کیسهٔ گرده، بعد از تکمیل میوز یک و دو به دانهٔ گردهٔ نارس تبدیل می‌شوند، این دانه‌ها پس از تکمیل میتوز خود و تغییراتی در دیواره، به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل شده و در فصل گرده‌افشانی بعد از باز شدن کیسهٔ گرده، در هوا آزاد می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: بخش گوشتی آندوسپرم نارگیل با تقسیم سیتوپلاسم بعد از میتوز به‌وجود می‌آید اما شیر نارگیل با میتوز و بدون تقسیم سیتوپلاسم شکل می‌گیرد، توجه کنید به علت نیاز به ساختن ترکیبات دیواره و سازمان‌دهی آن‌ها، یاخته‌های بخش گوشتی آندوسپرم نارگیل، برای انجام چرخهٔ سلولی خود انرژی بیشتری صرف می‌کنند. *(تولید مثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۱۲۴ تا ۱۲۸)*

۶۰- گزینهٔ «۴»

(حمیدرضا فیض‌آبادی)

در رسیدن میوه‌ها اتیلن نقش دارد و سیتوکینین و آبسیزیک‌اسید نقش ندارند، اما سیتوکینین در حضور اکسین زیاد(نه کم!) سبب تحریک ریشه‌زایی در کال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند. پس این دو هورمون هر دو در فرایند ریزش برگ نقش دارند. بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به‌طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شدند. محققات دریافتند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آنها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به‌کار بردند.

گزینهٔ «۲»: در چیرگی رأسی سیتوکینین و اکسین نقش دارند و آبسیزیک‌اسید و جیبرلین نقش ندارند. آبسیزیک‌اسید در شرایط محیطی نامناسب در افزایش تولید پروتئین‌های کانالی عبوردهندهٔ آب در غشای کریچه به‌خاطر افزایش جذب آب نقش دارد.

گزینهٔ «۳»: اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها و تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند. فقط اکسین (با تجمع در بخش تاریک ساقه) در رشد طولی یاخته‌های آن سمت نقش دارد. توجه کنید که جیبرلین هم در رشد طولی یاخته‌ها نقش دارد، ولی نه به هنگام تابش نور و خم شدن ساقه به سمت نور.

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

	اکسین	سیتوکینین	جیبرلین	آبسزیک‌اسید	اتیلن	سالیسیلیک اسید
عامل نورگرایی	✓	×	×	×	×	×
افزایش رشد طولی یاخته‌ها	✓	×	✓	×	×	×
استفاده دز قلمه‌زنی	✓	×	×	×	×	×
شکیل میوه بدون دانه و درشت	✓	×	✓	×	×	×
مؤثر در عامل نارنجی	✓	×	×	×	×	×
عامل سرطان و تولد نوزادان ناقص مادرزاد	✓	×	×	×	×	×
تحریک تقسیم یاخته‌ای	✓	✓	✓	×	×	×
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 یاخته‌ای	×	×	×	×	×	✓

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

	یاختهٔ کیسه‌گرده	گردهٔ نارس	یاختهٔ زایشی	یاختهٔ رویشی	اسپرم
رشتمان	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
کاستمان	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
محل تولید	بساک	بساک	بساک	بساک	لوله‌گرده (نزدیک کلاله)
وضعیت کروموزوم‌ها	×× ۲n مضاعف	n مضاعف	n مضاعف	n غیرمضاعف	n غیرمضاعف
تقسیم سیتوپلاسم	در رشتمان دارد در کاستمان ندارد	دارد	دارد	اصلاً تقسیم نمیشود	اصلاً تقسیم نمیشود

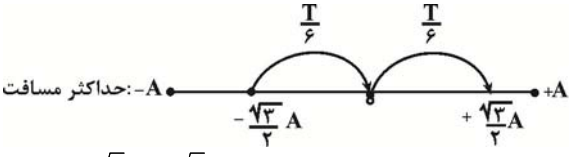
	بافت خورش تخمک	پوشش تخمک	تخم‌زا	دوهسته‌ای
رشتمان	✓	✓	×	×
کاستمان	✓	×	×	×
توانایی لقاح	×	×	✓	✓
وضعیت کروموزوم‌ها	۲n مضاعف	۲n	n غیرمضاعف	n + n غیرمضاعف
توانایی تشکیل پوستهٔ دانه	×	✓	×	×

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

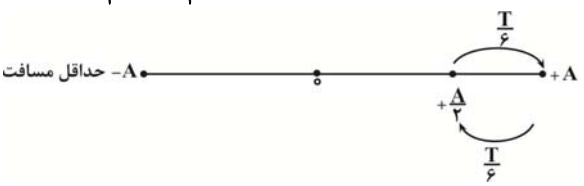
فیزیک ۳ -پیشروی نرمال

۶۱- گزینهٔ «۲» *(علی اکبریان کیاسری)*

می‌دانیم بیشترین تندی متوسط در حالتی است که نوسانگر در دو طرف نقطهٔ 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 $\frac{1}{3}$ دورهٔ تناوب $(\frac{T}{3})$ را به دو بازهٔ زمانی $\frac{T}{6}$ تقسیم کنیم، با توجه به شکل‌های زیر، نسبت بیشینه تندی متوسط به کمینهٔ 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- گزینهٔ «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 میلهٔ افقی به فنر k_2 منتقل گردد و بسامد نوسانات دو فنر نیز یکسان باشد. بنابراین، می‌توان گفت:

$$f_1=f_2\xrightarrow{\omega=2\pi f}\omega_1=\omega_2\xrightarrow{\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}}\sqrt{\frac{k_1}{m_1}}\quad\sqrt{\frac{k_2}{m_2}}$$

$$\Rightarrow\frac{k_1}{m_1}=\frac{k_2}{m_2}\xrightarrow[m_1=300g,m_2=500g]{k_1=60\frac{N}{m}}\frac{60}{300}=\frac{k_2}{500}$$

$$\Rightarrow k_2=100\frac{N}{m}$$

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

۶۳- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نکوئیان)*

می‌دانیم $U_{max}=E=U+K$ است. از طرف دیگر، با توجه به داده‌های روی نمودار، در لحظه‌ای که $v_1=0/3\frac{m}{s}$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر برابر U_1 و $E=U_{max}=U_1+90mJ$ می‌باشد. بنابراین، ابتدا با محاسبهٔ K_1، جرم نوسانگر را می‌یابیم:

$$E=U_1+K_1=U_1+90mJ\Rightarrow K_1=90mJ$$

$$K_1=\frac{1}{2}mv_1^2\xrightarrow[K_1=90mJ=90\times10^{-3}J]{v_1=0/3\frac{m}{s}}$$

$$90\times10^{-3}=\frac{1}{2}m\times9\times10^{-2}\Rightarrow m=2kg$$

اکنون دامنهٔ نوسان را پیدا می‌کنیم:

$$v_{max}=A\omega\xrightarrow{\omega=\sqrt{\frac{K}{m}}}$$

$$v_{max}=A\sqrt{\frac{K}{m}}\xrightarrow[K=8\frac{N}{cm}=800\frac{N}{m}]{v_{max}=0/4\frac{m}{s},m=2kg}$$

$$0/4=A\times\sqrt{\frac{800}{2}}\Rightarrow0/4=A\times20\Rightarrow A=0/02=2cm$$

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

$$\ell=8A\xrightarrow{A=2cm}\ell\quad8\quad2\quad16cm$$

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

۶۴- گزینهٔ «۲» *(ویدا حیدری)*

برای محاسبهٔ بیشینهٔ شتاب باید از رابطهٔ $a_{max}=A\omega^2$ استفاده کنیم. چون ω مجهول است، ابتدا، دورهٔ 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 دورهٔ تناوب آونگ و شتاب گرانشی داریم:

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

$$\xrightarrow{h=2R_e}\frac{g}{g'}=(\frac{R_e+2R_e}{R_e})^2\Rightarrow\frac{g}{g'}=9$$

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

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

$$a_{max}=A\omega^2\xrightarrow{\omega=\frac{2\pi}{T}}\frac{a'_{max}}{a_{max}}=\frac{A'}{A}\times(\frac{T}{T'})^2$$

$$\xrightarrow[\frac{T}{T'}=\frac{1}{3}]{A'=2A}\frac{a'_{max}}{a_{max}}=\frac{2A}{A}\times(\frac{1}{3})^2\Rightarrow\frac{a'_{max}}{a_{max}}=\frac{2}{9}$$

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

۶۵- گزینهٔ «۴» *(علیرضا جباری)*

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

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\xrightarrow{\beta=63dB}63=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow6/3=\log\frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow6+0/3=\log\frac{I}{I_0}\xrightarrow[0/3=\log2]{6=\log10^6}=\log10^6+\log2=\log\frac{I}{I_0}$$

$$\xrightarrow{\log a+\log b=\log ab}\log2\times10^6=\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow2\times10^6=\frac{I}{I_0}$$

$I_0 = 10^{-6}\frac{\mu W}{m^2} = 10^{-12}\frac{W}{m^2} \Rightarrow \times 10^6 \quad \frac{I}{10^{-12}} \quad I \; 2 \; 10^{-6}\frac{W}{m^2}$

اکنون، با فرض این‌که چشمهٔ صوت نسبت به محیط اطراف آن کوچک باشد، جبهه‌های موج را به‌صورت کروی در نظر گرفته و از رابطهٔ زیر، فاصلهٔ نقطهٔ مورد نظر تا چشمهٔ موج را می‌یابیم. دقت کنید، مساحت کره برابر $A = 4\pi r^2$ است.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \xrightarrow[I=2\times10^{-6}\frac{W}{m^2}]{P=6W,\pi=3} 2\times10^{-6} = \frac{6}{4\times3\times r^2}$$

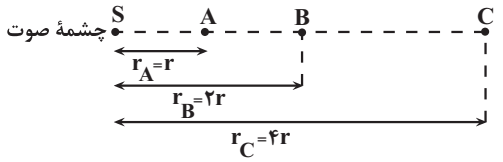
$$\Rightarrow r^2 = \frac{1}{4}\times10^6 \Rightarrow r = \frac{1}{2}\times10^3 = 500m$$

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

۶۶- گزینهٔ «۳»

(احسان کرمی)

با توجه به شکل زیر و با توجه به این‌که انرژی چشمهٔ صوت در نقطهٔ **B** برابر $I = \frac{P}{A}$ است، ابتدا با استفاده از رابطهٔ $P_B = P_A - \frac{2}{10}P_A = 0/8P_A$ نسبت $\frac{I_B}{I_A}$ را می‌یابیم:



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

$$\xrightarrow[r_A=r, r_B=2r]{P_B=0/8P_A} \frac{I_B}{I_A} \quad \frac{0/8P_A}{P_A} = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 \quad \frac{I_B}{I_A} \quad 0/2$$

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

$$\beta_B - \beta_A = 10\log\frac{I_B}{I_A} \xrightarrow[\frac{I_B}{I_A}=0/2]{\beta_A=\beta,\beta_B=\frac{2}{3}\beta}$$

$$\frac{2}{3}\beta - \beta = 10\log\frac{2}{10} \xrightarrow{\log\frac{a}{b}=\log a-\log b}$$

$$-\frac{1}{3}\beta = 10(\log2 - \log10) \xrightarrow[\log10=1]{\log2=0/3} -\frac{1}{3}\beta = 10\times(0/3-1)$$

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

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 $P_C = P_A - \frac{50}{100}P_A = 0/5P_A$ است.

$$\frac{I_C}{I_A} = \frac{P_C}{P_A}\times\left(\frac{r_A}{r_C}\right)^2 \xrightarrow[P_C=0/5P_A]{r_A=r, r_C=4r} \frac{I_C}{I_A} = \frac{0/5P_A}{P_A}\times\left(\frac{r}{4r}\right)^2$$

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

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

$$\beta_C - \beta_A = 10\log\frac{I_C}{I_A} \xrightarrow[\frac{I_C}{I_A}=2^{-5}]{\beta_A=\beta} \beta_C - \beta = 10\log2^{-5}$$

$$\Rightarrow \beta_C - \beta = -50\log2 \xrightarrow[\log2=0/3]{\beta=21dB} \beta_C - 21 = -50\times0/3$$

$$\Rightarrow \beta_C = -15 + 21 = 6dB$$

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

۶۷- گزینهٔ «۴»

(مهدی فتاحی)

چون از چشمهٔ صوت دور می‌شویم، شدت صوت و در نتیجه تغییر تراز شدت صوت کاهش می‌یابد، لذا، $\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = -27dB$ است. بنابراین، ابتدا با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta\beta = 10\log\frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\Delta\beta=-27dB} -27 = 10\log\frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow -2/7 = \log\frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -3 + 0/3 = \log\frac{I_2}{I_1} \xrightarrow[-3=\log10^{-3}]{0/3=\log2}$$

$$\log10^{-3} + \log2 = \log\frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\log a+\log b=\log ab}$$

$$\log2\times10^{-3} = \log\frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2\times10^{-3} = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500}$$

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

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\times\frac{f_2}{f_1}\times\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow[f_2=f_1, \frac{I_2}{I_1}=\frac{1}{500}]{A_1=A_2, r_1=5m}$$

$$\frac{1}{500} = \left(1\times1\times\frac{5}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{100\times5} = \frac{25}{r_2^2} \Rightarrow r_2^2 = 25\times100\times5$$

$$\Rightarrow r_2 = 5\times10\times\sqrt{5} \xrightarrow{\sqrt{5}=2/2} r_2 \quad 5 = 10 \quad 2/2 \quad 110m$$

در آخر داریم:

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

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

۶۸- گزینهٔ «۲»

(سید علی حیدری)

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست است. بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گسترهٔ ۲۰۰۰Hz تا ۵۰۰۰Hz است.

ب) درست است.

پ) درست است.

ت) نادرست است. اگر $v_{صوت} > v_{چشمه}$ باشد، فاصلهٔ جبهه‌های موج در جلوی چشمهٔ موج کوچکتر از فاصلهٔ جبهه‌های موج در عقب چشمه است.

ث) نادرست است. با ورود امواج صوتی از هوا به آب، تندی آن بیش‌تر شده، در نتیجه، طبق رابطهٔ $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$، زاویهٔ 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)

۶۹- گزینهٔ «۴» *(احسان ایرانی)*

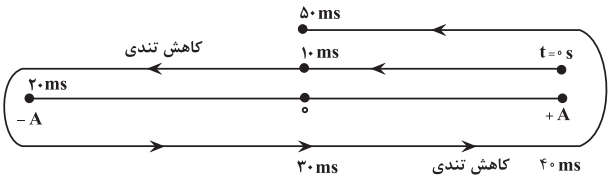
ابتدا دورهٔ تناوب موج را می‌یابیم. با توجه به داده‌های روی موج، $\frac{3\lambda}{2}=120cm$ است. بنابراین، می‌توان نوشت:

$$\frac{3\lambda}{2}=120cm\Rightarrow 3\lambda=240\Rightarrow\lambda=80cm=0/8m$$

$$\lambda=v.T\xrightarrow[\lambda=0/8m]{v=20\frac{m}{s}}0/8=20\times T\Rightarrow T=\frac{0/8}{20}=0/04s$$

$$\xrightarrow{1s=10^3ms}T=0/04\times10^3ms=40ms$$

چون تمام ذرات محیط با دورهٔ تناوب موج حرکت هماهنگ ساده دارند، دورهٔ تناوب ذرهٔ M برابر $40ms$ است. با توجه به این‌که یک نوسانگر در هنگام دور شدن از نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) تندی آن کاهش می‌یابد، لذا، بنا به رابطهٔ $K=\frac{1}{2}mv^2$، انرژی جنبشی ذره نیز کاهش خواهد یافت. بنابراین، با توجه به شکل زیر، در بازهٔ زمانی $10ms$ تا $45ms$، فقط در بازه‌های زمانی $(10ms$ تا $20ms)$ و $(30ms$ تا $40ms)$ به مدت $\Delta t=20ms=2\times10^{-2}s$ انرژی جنبشی ذرهٔ M در حال کاهش است.



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

۷۰- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

بررسی همهٔ 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 رابطهٔ $\lambda=\frac{v}{f}$ 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:

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

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

فیزیک ۳ -پیشروی سریع

۷۱- گزینهٔ «۴» *(احمد مرادی‌پور)*

بررسی همهٔ موارد:

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

ب) نادرست است. نوترون‌های درون هسته، بدون اینکه رانش کولنی داشته باشد، رابایش 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- گزینهٔ «۴» *(احمد مرادی‌پور)*

در فرایند واپاشی یک هستهٔ پرتوزا، باید مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادلهٔ واپاشی را به‌طور جداگانه مساوی با یکدیگر قرار دهیم. بنابراین، با توجه به اینکه α از جنس هستهٔ اتم هلیم (^4_2He) و β^+ همان پوزیترون $(^0_1e^+)$ است، می‌توان نوشت:

$$^A_ZX\rightarrow{}^{A'}_{Z'}Y+2(^4_2He)+3(^0_1e^+)+4(^0_0\gamma)$$

$$\Rightarrow Z=Z'+(2\times2)+(3\times1)+(4\times0)\Rightarrow Z=Z'+7\Rightarrow Z'=Z-7$$

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

$$q=ne\xrightarrow[n=7]{e=1/6\times10^{-19}C}q=7\times1/6\times10^{-19}$$

$$=1/12\times10^{-18}C=1/12\times10^{-6}\times10^{-12}C$$

$$\xrightarrow{10^{-12}C=1pC}q\quad 1/12\quad 10^{-6}pC$$

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

۷۳- گزینهٔ «۱» *(سیاوش فارسی)*

ابتدا معادلهٔ 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 هستهٔ دختر را می‌یابیم:

$$^A_ZX\rightarrow{}^{A'}_{Z'}Y+{}^4_2He+{}^0_1e^+$$

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

اکنون، باتوجه به اینکه عدد جرمی هستهٔ مادر، ۲ برابر عدد اتمی هستهٔ مادر است، اختلاف تعداد نوترون‌های هستهٔ دختر (N') و پروتون‌های هستهٔ مادر (Z) را می‌یابیم:

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

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

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

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

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

۷۴- گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*

ابتدا اختلاف تعداد نوترون‌های دو هستهٔ 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:

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

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

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

اکنون معادلهٔ واپاشی را برای هریک از ماده‌های پرتوزای **A** و **B** می‌نویسیم. مادهٔ **A** ذرهٔ α و مادهٔ **B** پوزیترون گسیل می‌کند.

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

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

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- گزینهٔ «۲»

(علیرضا آزری)

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

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{234}_{90}Th + 2({}^{4}_{2}He) + 3({}^{0}_{-1}e)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 234 + (2\times4) + (3\times0) \Rightarrow A = 242 \\ Z = 90 + (2\times2) + (-1\times3) \Rightarrow Z = 91 \end{cases}$$

می‌بینیم هستهٔ پرتوزای **X** قبل از واپاشی تعداد ۹۱ پروتون $(Z = 91)$ و مجموع پروتون‌ها و نوترون‌های آن $A = 242$ است. بنابراین تعداد نوترون‌های هستهٔ **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- گزینهٔ «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:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \xrightarrow{N = \frac{N_0}{8}} \frac{N_0}{8} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 = 2^3 \Rightarrow n = 3$$

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

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

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

۷۷- گزینهٔ «۳»

(امیرمحمود محسن‌زاده)

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

$$A_A = N_A + Z_A \xrightarrow[Z_A=78]{N_A=100} A_A = 100 + 78 = 178 \Rightarrow {}^{178}_{78}A$$

$$A_B = N_B + Z_B \xrightarrow[Z_B=82]{N_B=100} A_B = 100 + 82 = 182 \Rightarrow {}^{182}_{82}B$$

$$A_C = N_C + Z_C \xrightarrow[Z_C=82]{N_C=96} A_C = 96 + 82 = 178 \Rightarrow {}^{178}_{82}C$$

$$A_D = N_D + Z_D \xrightarrow[Z_D=78]{N_D=96} A_D = 96 + 78 = 174 \Rightarrow {}^{174}_{78}D$$

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

$${}^{178}_{78}A \rightarrow 2({}^{0}_{+1}e) + {}^{A}_{Z}Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 \\ 78 = (2\times1) + Z \Rightarrow Z = 76 \end{cases} \Rightarrow {}^{178}_{76}Y$$

$${}^{178}_{82}C \rightarrow 3({}^{0}_{-1}e) + {}^{A}_{Z}Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 \\ Z = 82 + 3 = 85 \end{cases} \Rightarrow {}^{178}_{85}Y$$

$${}^{182}_{82}B \rightarrow 2({}^{4}_{2}\alpha) + {}^{A}_{Z}Y \Rightarrow \begin{cases} A = 182 - 8 = 174 \\ Z = 82 - 4 = 78 \end{cases} \Rightarrow {}^{174}_{78}Y \sim {}^{174}_{78}D$$

$${}^{178}_{82}C \rightarrow 3({}^{4}_{2}\alpha) + {}^{A}_{Z}Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 - 12 = 166 \\ Z = 82 - 6 = 76 \end{cases} \Rightarrow {}^{166}_{76}Y$$

می‌بینیم، هستهٔ **B** با گسیل دو ذرهٔ آلفا به هستهٔ **D** تبدیل می‌شود.

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

۷۸- گزینهٔ «۳»

(علی برزگر)

ابتدا نیمه‌عمر عنصرهای **A** و **B** را می‌یابیم:

$$N_A = \frac{N_{0A}}{2^{n_A}} \xrightarrow[N_A = \frac{N_0}{4}]{N_{0A} = N_0} \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{2^{n_A}}$$

$$\Rightarrow 2^{n_A} = 4 \Rightarrow n_A = 2$$

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

برای عنصر **B** داریم:

$$N_B = \frac{N_{0B}}{2^{n_B}} \xrightarrow[N_B = \frac{N_0}{2}]{N_{0B} = 4N_0} \frac{N_0}{2} = \frac{4N_0}{2^{n_B}}$$

$$\Rightarrow 2^{n_B} = 8 = 2^3 \Rightarrow n_B = 3$$

$$n_B = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}B}} \xrightarrow[n_B=3]{t=12h} 3 = \frac{12}{T_{\frac{1}{2}B}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}B} = 4h$$

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:

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

$$N'_A = \frac{N_{0A}}{2^{n'_A}} \xrightarrow[n'_A=6]{N_{0A}=N_0} N'_A = \frac{N_0}{2^6} = \frac{N_0}{64}$$

برای عنصر **B** داریم:

$$n'_B = \frac{t'}{T_{\frac{1}{2}}B} \xrightarrow{t'=36h,\ T_{\frac{1}{2}}=4h} n'_B = \frac{36}{4} = 9$$

$$N'_B = \frac{N_{0B}}{2^{n'_B}} \xrightarrow{N_{0B}=4N_0,\ n'_B=9} N'_B = \frac{4N_0}{2^9} \Rightarrow N'_B = \frac{4N_0}{512} = \frac{N_0}{128}$$

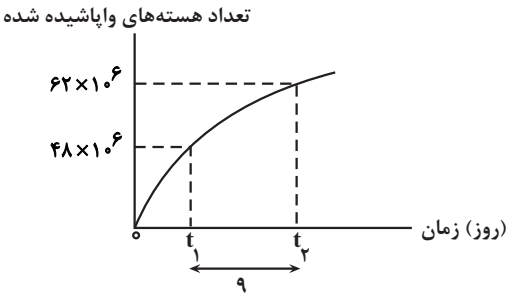
در آخر، اختلاف تعدادهای هسته‌های باقیماندهٔ دو عنصر **A** و **B** برابر است با:

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

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

۷۹- گزینهٔ «۴» *(محمدامین سلمانی)*

باتوجه به داده‌های روی نمودار، بعد از t_1 روز تعداد 48×10^6 هسته و بعد از t_2 روز تعداد 62×10^6 هسته واپاشیده می‌شود. بنابراین، ابتدا تعداد هسته‌های باقیمانده را بعد از t_1 و t_2 روز می‌یابیم:



$$N_1 = N_0 - 48\times10^6 \xrightarrow{N_0=64\times10^6} N_1 = 64\times10^6 - 48\times10^6 = 16\times10^6$$

$$N_2 = N_0 - 62\times10^6 = 64\times10^6 - 62\times10^6 = 2\times10^6$$

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

$$N_1 = \frac{N_0}{2^{n_1}} \Rightarrow 16\times10^6 = \frac{64\times10^6}{2^{n_1}} \Rightarrow 2^{n_1} = 4 \Rightarrow n_1 = 2$$

$$N_2 = \frac{N_0}{2^{n_2}} \Rightarrow 2\times10^6 = \frac{64\times10^6}{2^{n_2}} \Rightarrow 2^{n_2} = 32 = 2^5 \Rightarrow n_2 = 5$$

در آخر، با توجه به این‌که زمان برحسب روز است، با استفاده از رابطهٔ $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$، نیمه‌عمر را می‌یابیم:

$$t_2 - t_1 = 9 \xrightarrow{t=nT_{\frac{1}{2}}} n_2T_{\frac{1}{2}} - n_1T_{\frac{1}{2}} = 9 \xrightarrow[n_2=5]{n_1=2} 5T_{\frac{1}{2}} - 2T_{\frac{1}{2}} = 9 \Rightarrow 3T_{\frac{1}{2}} = 9 \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 3 \text{ روز}$$

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

۸۰- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور ریاضی- ۹۳)*

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

$$E = mc^2 \xrightarrow{m=1g=10^{-3}kg,\ c=3\times10^8 m/s} E = (10^{-3})\times(9\times10^{16}) \Rightarrow E = 9\times10^{13}\,J$$

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

$$E = U \xrightarrow{E=9\times10^{13}J,\ U=mgh} 9\times10^{13} = mgh \xrightarrow{g=10m/s^2,\ h=100m} 9\times10^{13} = m\times10\times100 \Rightarrow m = 9\times10^{10}\,kg$$

$$\xrightarrow{1ton=10^3kg} m = 9\times10^7\,ton \text{ یا } \text{میلیون تن } 90$$

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

فیزیک ۲

۸۱- گزینهٔ «۱» *(میثم برنائی)*

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

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

$$\xrightarrow{F=I\ell B \Rightarrow 1T=1\frac{N}{A.m}} Wb = \frac{N}{A.m}\times m^2 \Rightarrow Wb = \frac{N.m}{A}$$

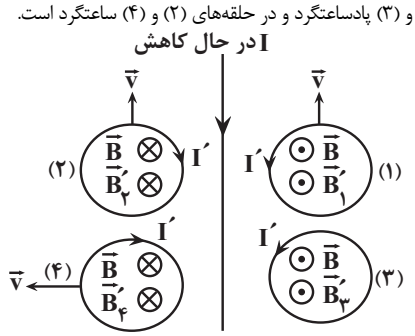
$$\xrightarrow{W=Fd \Rightarrow 1J=1N.m} Wb = \frac{J}{A} \Rightarrow \text{وبر} = \frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$$

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

۸۲- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی را در دو طرف سیم راست، تعیین می‌کنیم. میدان مغناطیسی در سمت راست سیم راست برون‌سو ⊙ در سمت چپ آن درون‌سو ⊗ 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 قاعدهٔ 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- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

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

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

$$\xrightarrow{\cos\theta=1}\varepsilon_{av}=-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ فوق و داده‌های روی نمودار، برای بازه‌های زمانی (صفر تا ۱۰s) و (۱۰s تا ۱۵s)، آهنگ تغییر میدان برای بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰s را می‌یابیم:

$$\varepsilon_{av}=-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\xrightarrow[\varepsilon_{av}=40mV,A=250cm^2=250\times10^{-4}m^2]{\Delta t=10-0=10s,N=2000}$$

$$40=-2000\times250\times10^{-4}\times\frac{\Delta B}{\Delta t}\Rightarrow\frac{\Delta B}{\Delta t}=-\frac{4}{5}=-0/8\frac{mT}{s}$$

برای بازهٔ زمانی ۱۰s تا ۱۵s داریم:

$$\varepsilon'_{av}=-NA\frac{\Delta B'}{\Delta t'}\xrightarrow[\varepsilon'_{av}=-20mv]{\Delta t'=15-10=5s}-20=-2000\times250\times10^{-4}$$

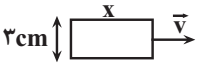
$$\times\frac{\Delta B'}{\Delta t'}\Rightarrow\frac{\Delta B'}{\Delta t'}=\frac{2}{5}=0/4\frac{mT}{s}$$

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

۸۴- گزینهٔ «۱»

(امیراحمد میرسعید)

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 $\phi_{max}=3\times10^{-4}T$ می‌باشد. بنابراین، ابتدا به‌صورت زیر طول قاب را می‌یابیم:



$$\phi_{max}=BA\xrightarrow[\phi_{max}=3\times10^{-4}T]{A=0/03x,B=0/2T}3\times10^{-4}=0/2\times0/03\times x$$

$$\Rightarrow x=0/05m=5cm$$

با توجه به این‌که در هنگام عبور کامل قاب از میدان مغناطیسی، قاب مسافت $\ell=x+15cm=20cm$ را طی می‌کند، لذا، با استفاده از رابطهٔ حرکت با سرعت ثابت، تندی قاب را می‌یابیم.

$$\ell=v\Delta t\xrightarrow[\Delta t=100-0=100ms=100\times10^{-3}s]{\ell=x+15cm=5+15=20cm}$$

$$20=v\times100\times10^{-3}\Rightarrow v=200\frac{cm}{s}$$

حالا با استفاده از تندی قاب، مدت زمانی که طول می‌کشد قاب وارد میدان مغناطیسی شود را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta t=\frac{L}{v}\xrightarrow[v=200\frac{cm}{s}]{L=5cm,\Delta t=t_1-0}t_1\quad\frac{5}{200}\quad0/025\quad25ms$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۸۵- گزینهٔ «۳»

(مرتضی مرتضوی)

چون پیچه عمود بر محور xها قرار دارد، مولفه‌های عمودی میدان مغناطیسی (B_y) از پیچه عبور نمی‌کنند، لذا، تنها مولفه‌های افقی آن را در نظر می‌گیریم. بنابراین، ابتدا رابطه‌ای برای بار القایی به‌دست می‌آوریم:

$$I=\frac{\varepsilon_{av}}{R}\xrightarrow{\varepsilon_{av}=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}}I=-\frac{N}{R}\times\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

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

اکنون ΔB_x را به‌دست می‌آوریم و به دنبال آن با محاسبهٔ $\Delta\phi$، اندازهٔ بار الکتریکی القایی را می‌یابیم:

$$B_x=B_{2x}-B_{1x}\xrightarrow[B_{2x}=4/5mT]{B_{1x}=-1/5mT}B_x=4/5-(-1/5)=$$

$$6mT=6\times10^{-3}T$$

$$\Delta\phi=A\cos\theta\Delta B_x\xrightarrow[A=200cm^2=200\times10^{-4}m^2]{\theta=0\Rightarrow\cos0^\circ=1}$$

$$\Delta\phi=200\times10^{-4}\times1\times6\times10^{-3}=12\times10^{-5}Wb$$

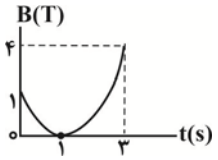
$$\Delta q=-\frac{N}{R}\Delta\phi\xrightarrow[R=60\Omega]{N=500}q\quad\times\frac{500}{60}\quad2\quad10^{-5}=10^{-3}C\quad1mC$$

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

۸۶- گزینهٔ «۳»

(مهری شریفی)

برای پاسخ دادن به این سوال بهتر است نمودار میدان مغناطیسی برحسب زمان را که باتوجه به معادلهٔ $B=t^2-2t+1$ به‌صورت یک سهمی است، مطابق شکل زیر رسم کنیم.



$$\begin{cases}t=0\Rightarrow B=1T\\B=0\Rightarrow t=1s\\t=3s\Rightarrow B=4T\end{cases}$$

با توجه به نمودار $B-t$، در بازهٔ زمانی صفر تا ۱s، اندازهٔ میدان مغناطیسی به‌صورت درون‌سو در حال کاهش است، در نتیجه، باعث تغییر شار مغناطیسی و ایجاد جریان القایی می‌شود. بنابراین، طبق قانون لنز، میدان مغناطیسی هم‌سو با میدان مغناطیسی خارجی B، یعنی درون‌سو ایجاد می‌شود تا از تغییر شار مغناطیسی جلوگیری نماید. در این حالت، طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد بود.

از لحظهٔ $t=1s$ به بعد اندازهٔ میدان مغناطیسی به صورت درون‌سو در حال افزایش است، لذا، برای جلوگیری از تغییر شار مغناطیسی باید میدان مغناطیسی القایی در خلاف جهت آن و برون‌سو باشد، در نتیجه جهت جریان القایی در حلقهٔ پادساعتگرد است. بنابراین، در بازهٔ زمانی ۱s تا ۳s، جهت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد خواهد بود.

دقت کنید، چون نمودار $B-t$ در تمام لحظه‌ها بالای محور t است، لذا جهت میدان مغناطیسی $\vec{B}$ همواره به‌صورت درون‌سو است و آن‌چه تغییر می‌کند، میدان مغناطیسی القایی است.

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

۸۷- گزینهٔ «۲»

(محمدرضا شریفی)

می‌دانیم جهت جریان الکتریکی بعد از هر نیم‌دورهٔ تناوب تغییر می‌کند. بنابراین ابتدا دورهٔ تناوب و به دنبال آن $\frac{T}{2}$ را می‌یابیم:

$$I=6\sin10\pi t\Rightarrow\frac{2\pi}{T}=10\pi\Rightarrow T=\frac{2}{10}s\Rightarrow\frac{T}{2}=\frac{1}{10}s$$

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

$$\frac{\Delta t}{\frac{T}{2}}=\frac{\frac{19}{60}}{\frac{1}{10}}\Rightarrow\Delta t=\frac{19}{6}(\frac{T}{2})\Rightarrow3(\frac{T}{2})<\Delta t<4(\frac{T}{2})$$

بنابراین، جهت جریان ۳ بار تغییر می‌کند.

برای محاسبهٔ انرژی ذخیره‌شده در سیملوله، باید اندازهٔ جریان در لحظهٔ $t=\frac{19}{60}s$ را بیابیم.

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

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

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

$$U=\frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow[I=-3A]{L=20mH=20\times10^{-3}H}$$

$$U=\frac{1}{2}\times20\times10^{-3}\times9=90\times10^{-3}J=90mJ$$

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

۸۸- گزینهٔ «۳» *(محمدجواد سورچی)*

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

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

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

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

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

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

$$U_1=\frac{1}{2}LI_1^2 \xrightarrow[U_1=18mJ=18\times10^{-3}J]{I_1=3A} 18\times10^{-3}=\frac{1}{2}L\times9$$

$$\Rightarrow L=4\times10^{-3}H=4mH$$

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

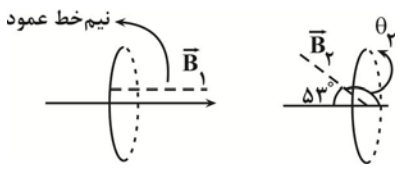
۸۹- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا تعداد دور پیچه را به‌دست می‌آوریم:

$$N=\frac{L}{\pi D} \xrightarrow[\pi=3,D=5cm]{L=1/8m=180cm} N=\frac{180}{3\times5}=12$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ القای مغناطیسی فارادی داریم:

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



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

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

$$\xrightarrow[\theta_2=127^\circ,\theta_1=0,\Delta t=4ms=4\times10^{-3}s]{N=12,A=\frac{\pi D^2}{4},B=400G=4\times10^{-2}T}$$

$$\bar{\varepsilon}=\left|\frac{-12\times3\times25\times10^{-4}\times4\times10^{-2}\times(\cos127^\circ-\cos0)}{4\times4\times10^{-3}}\right|$$

$$\xrightarrow{\cos127^\circ=-\cos53^\circ=-0/6,\ \cos0=1} \Rightarrow \bar{\varepsilon}=\left|\frac{-12\times3\times25\times10^{-4}\times4\times10^{-2}\times(-1/6)}{4\times4\times10^{-3}}\right|=36\times10^{-2}=0/36V$$

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

۹۰- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا شار مغناطیسی بیشینه را به‌دست می‌آوریم، سپس با استفاده از رابطهٔ شار و جریان در مولّد جریان متناوب داریم:

$$\phi=\phi_m\cos\frac{2\pi}{T}t \qquad I=I_m\sin\frac{2\pi}{T}t$$

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

$$\phi_m=AB \xrightarrow[B=0/5T]{\pi=3,R=40cm=0/4m}$$

$$\phi_m=3\times0/4\times0/4\times0/5=24\times10^{-2}Wb=240mWb$$

$$\xrightarrow[\phi=80mWb]{(\frac{\phi}{\phi_m})^2+(\frac{I}{I_m})^2=1} (\frac{80}{240})^2+(\frac{I}{I_m})^2=1$$

$$\Rightarrow (\frac{I}{I_m})^2=\frac{8}{9} \Rightarrow \frac{I}{I_m}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

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

فیزیک ۱

۹۱- گزینهٔ «۲» *(میلاد طاهرعزیزی)*

بررسی همهٔ موارد:

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

ب) نادرست است. پدیدهٔ همرفت براثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

پ) 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 می‌رودو 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 حالی‌که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است. بنابراین، تعداد ۲ عبارت درست است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۸)

۹۲- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد زمانی)*

با توجه به این‌که گرمای لازم برای تبخیر سطحی آب از انجماد آب تأمین می‌شود، مطابق طرح‌وارهٔ زیر می‌توان نوشت:

$$\boxed{0^\circ C\text{ یخ}} \xrightarrow{Q_1=-m_1L_F} \boxed{0^\circ C\text{ آب}} \xrightarrow{Q_2=m_2L_V} \boxed{0^\circ C\text{ بخار آب}}$$

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

$$Q_1+Q_2=0 \Rightarrow -m_1L_F+m_2L_V=0 \xrightarrow[L_V=2505\frac{kJ}{kg}]{L_F=334\frac{kJ}{kg}}$$

$$۳۳۴m_۱ = ۲۵۰۵m_۲ \xrightarrow{m_۲=۵۱-m_۱}$$

$$۳۳۴m_۱ = ۲۵۰۵\times(۵۱-m_۱) \Rightarrow ۳۳۴m_۱ + ۲۵۰۵m_۱ = ۲۵۰۵\times ۵۱$$

$$\Rightarrow ۲۸۳۹m_۱ = ۲۵۰۵\times ۵۱ \Rightarrow m_۱ = ۴۵g$$

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

۹۳- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد زمانی)*

برای آن‌که نصف جرم یخ ذوب شود، ابتدا باید دمای تمام جرم اولیهٔ یخ از $-۱۰^\circ C$ به $۰^\circ C$ برسد و سپس نصف جرم یخ $۰^\circ C$ ذوب شود، در ضمن چون مخلوطی از آب و یخ وجود دارد، دمای تعادل $۰^\circ C$ است. داریم:

$$\boxed{\text{بخار آب } ۱۰۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۱=-mL_V} \boxed{\text{آب } ۱۰۰^\circ C}$$

$$\xrightarrow{Q_۲=mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}}} \boxed{\text{آب } ۰^\circ C}$$

$$\boxed{\text{یخ } -۱۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۳=m_{\text{یخ}}c_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}}} \boxed{\text{یخ } ۰^\circ C}$$

$$\xrightarrow{Q_۴=+m_{\text{یخ ذوب‌شده}}L_F} \boxed{\text{آب } ۰^\circ C}$$

$$Q_۱+Q_۲+Q_۳+Q_۴=۰ \Rightarrow -m_{\text{بخار}}L_V + m_{\text{بخار}}c_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}} + m_{\text{یخ ذوب‌شده}}c_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} + m'_{\text{یخ ذوب‌شده}}L_F = ۰$$

$$\xrightarrow{\substack{L_V=۲۲۵۶۰۰۰\frac{J}{kg},L_F=۳۳۴۰۰۰\frac{J}{kg},m_{\text{یخ}}=۰/۰۴kg \\ c_{\text{آب}}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K},c_{\text{یخ}}=۲۱۰۰\frac{J}{kg.K},m_{\text{یخ ذوب‌شده}}=\frac{۱}{۲}\times ۰/۰۴=۰/۰۲kg}}$$

$$-m_{\text{بخار}}\times ۲۲۵۶۰۰۰ + m_{\text{بخار}}\times ۴۲۰۰\times(۰-۱۰۰) + ۰/۰۴\times ۲۱۰۰\times(۰-(-۱۰)) + ۰/۰۲\times ۳۳۴۰۰۰ = ۰$$

$$۲۶۷۶۰۰۰m_{\text{بخار}} = ۸۴۰ + ۶۶۸۰ \Rightarrow m_{\text{بخار}} = \frac{۷۵۲۰}{۲۶۷۶\times ۱۰^۳} = ۲/۸۱\times ۱۰^{-۳}kg$$

$$\Rightarrow m_{\text{بخار}} = ۲/۸۱\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰^۳ g = ۲/۸۱g$$

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

۹۴- گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

ابتدا باید دمای تمام جرم یخ از $-۱۰^\circ C$ به $۰^\circ C$ برسد و سپس نصف جرم یخ $۰^\circ C$ تبدیل به آب $۰^\circ C$ شود. بنابراین، با توجه به طرح‌وارهٔ زیر می‌توان نوشت:

$$\boxed{\text{یخ } -۱۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۱=mc_{\text{یخ}}\Delta\theta} \boxed{\text{یخ } ۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۲=m'L_F} \boxed{\text{آب } ۰^\circ C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_۱ + Q_۲ = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta + m'L_F$$

$$\xrightarrow[c_{\text{یخ}}=۲/۱\frac{kJ}{kg.^\circ C},m'=۱kg]{m=۲kg,L_F=۳۳۵\frac{kJ}{kg}} Q_{\text{کل}} = ۲\times ۲/۱\times(۰-(-۱۰)) + ۱\times ۳۳۵ = ۳۷۷kJ$$

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

۹۵- گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد محسن‌زاده)*

ابتدا باید تمام جرم یخ $-۴۰^\circ C$ به آب $۱۰۰^\circ C$ تبدیل شود و سپس نصف جرم آب $۱۰۰^\circ C$ به بخار آب $۱۰۰^\circ C$ تبدیل گردد. در این حالت با توجه به طرح‌وارهٔ زیر داریم:

$$\boxed{\text{یخ } -۴۰^\circ C\ ۲kg} \xrightarrow{Q_۱=mc_{\text{یخ}}\Delta\theta} \boxed{\text{یخ } ۰^\circ C\ ۲kg} \xrightarrow{Q_۲=mL_F} \boxed{\text{آب } ۰^\circ C\ ۲kg}$$

$$\xrightarrow{Q_۳=mc_{\text{آب}}\Delta\theta} \boxed{\text{آب } ۱۰۰^\circ C\ ۲kg}$$

$$\xrightarrow{Q_۴=m'L_V} \boxed{\text{بخار آب } ۱۰۰^\circ C\ ۱kg}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + Q_۴ \Rightarrow Q_{\text{کل}} = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}} + m'L_V$$

$$\xrightarrow[c_{\text{آب}}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.^\circ C},c_{\text{یخ}}=۲۱۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}]{m=۲kg,m'=۱kg,L_V=۲۲۶۸۰۰۰\frac{J}{kg},L_F=۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}}$$

$$Q_{\text{کل}} = ۲\times ۲۱۰۰\times(۰-(-۴۰)) + ۲\times ۳۳۶۰۰۰ + ۲\times ۴۲۰۰\times(۱۰۰-۰) + ۱\times ۲۲۶۸۰۰۰ \Rightarrow Q_{\text{کل}} = ۱۶۸۰۰۰ + ۶۷۲۰۰۰ + ۸۴۰۰۰۰ + ۲۲۶۸۰۰۰$$

$$= ۳۹۴۸۰۰۰J \Rightarrow Q_{\text{کل}} = ۳۹۴۸kJ$$

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

۹۶- گزینهٔ «۳» *(حسین عبدوی‌نژاد)*

با توجه به طرح‌وارهٔ زیر، تبدیل یخ $-۱۰^\circ C$ به آب $۲۰^\circ C$ در سه مرحله انجام می‌شود. بنابراین، ابتدا زمان لازم برای تبدیل یخ $-۱۰^\circ C$ به $۰^\circ C$ را می‌یابیم:

$$\boxed{\text{یخ } -۱۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۱=mc_{\text{یخ}}\Delta\theta} \boxed{\text{یخ } ۰^\circ C} \xrightarrow{Q_۲=mL_F} \boxed{\text{آب } ۰^\circ C}$$

$$\xrightarrow{Q_۳=mc_{\text{آب}}\Delta\theta} \boxed{\text{آب } ۲۰^\circ C}$$

$$P=\frac{Q_۱}{\Delta t_۱} \xrightarrow{mc_{\text{یخ}}\Delta\theta} P=\frac{mc_{\text{یخ}}\Delta\theta}{\Delta t_۱}$$

$$\xrightarrow[c_{\text{یخ}}=۲/۱\frac{kJ}{kg.K},m=۲kg]{P=۵/۲۵KW,\Delta\theta=۰-(-۱۰)=۱۰^\circ C}$$

$$۵/۲۵ = \frac{۲\times ۲/۱\times ۱۰}{\Delta t_۱} \Rightarrow \Delta t_۱ = ۸s$$

می‌بینیم، بعد از $۸s$ یخ $-۱۰^\circ C$ به یخ $۰^\circ C$ تبدیل می‌شود. بنابراین، گزینه‌های (۲) و(۴) حذف می‌شوند.

اکنون زمان لازم برای تبدیل یخ $۰^\circ C$ به آب $۰^\circ C$ را پیدا می‌کنیم:

$$P=\frac{Q_۲}{\Delta t_۲}=\frac{mL_F}{\Delta t} \xrightarrow[m=۲kg]{L_F=۳۳۶\frac{kJ}{kg}} ۵/۲۵ = \frac{۲\times ۳۳۶}{\Delta t_۲}$$

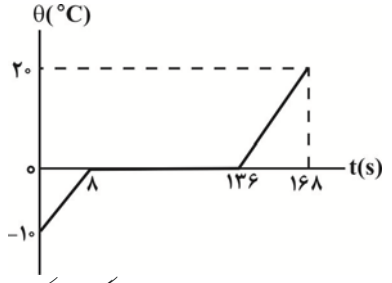
$$\Rightarrow \Delta t_۲ = ۱۲۸s$$

در آخر، زمان لازم برای تبدیل آب $۰^\circ C$ به آب $۲۰^\circ C$ را حساب می‌کنیم:

$$P=\frac{Q_۳}{\Delta t_۳}=\frac{mc_{\text{آب}}\Delta\theta}{\Delta t_۳} \xrightarrow[c_{\text{آب}}=۴/۲\frac{kJ}{kg.^\circ C}]{\Delta\theta=۲۰-۰=۲۰^\circ C,m=۲kg}$$

$$۵/۲۵ = \frac{۲\times ۴/۲\times ۲۰}{\Delta t_۳} \Rightarrow \Delta t_۳ = ۳۲s$$

در آخر، نمودار دما برحسب زمان به‌صورت زیر رسم می‌شود:



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

۹۷- گزینهٔ «۱» *(مهیر میرزایی)*

ابتدا جرم لایهٔ یخ بالای استخر را می‌یابیم:

$$m=\rho V \xrightarrow{V=Ah} m=\rho Ah \xrightarrow[\rho=900\frac{kg}{m^3}]{h=1cm=0/01m,\ A=100m^2}$$

$$m=900\times100\times0/01=900kg$$

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

$$Q=mL_F \xrightarrow[m=900kg=900000g]{L_F=330\frac{J}{g}} Q=900000g\times330\frac{J}{g}$$

$$Q=9\times33\times10^6J=297MJ$$

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 $75MJ$ انرژی تابیده خواهد شد.

$$\frac{1h}{\Delta t}=\frac{75MJ}{297MJ}\Rightarrow\Delta t=\frac{297}{75}=3/96h$$

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

۹۸- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

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

$$V_{آب}-V_{یخ}=\frac{m'}{\rho_{آب}}-\frac{m'}{\rho_{یخ}} \xrightarrow[\rho_{یخ}=0/9\frac{g}{cm^3}]{\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}}$$

$$V_{آب}-V_{یخ}=m'(1-\frac{1}{0/9})=\frac{-m'}{9}$$

بنابراین درصد تغییرات حجم برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات حجم}=\frac{\Delta V}{V_{یخ}}\times100 \xrightarrow[\Delta V=\frac{-m'}{9}]{V_{یخ}=\frac{m}{\rho_{یخ}},\rho_{یخ}=0/9\frac{g}{cm^3}}$$

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

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

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

$$Q=m'L_F \xrightarrow[L_F=336kJ=336\times10^3J]{Q=10080J}$$

$$m'=\frac{10080}{336\times10^3}=0/03kg=30g$$

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

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

۹۹- گزینهٔ «۳» *(سراسری ۹۲)*

در این مسأله، آب با از دست دادن گرما به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌شود و در مقابل، یخ $-10^\circ C$ با دریافت گرما ابتدا به یخ صفر درجهٔ سلسیوس و پس از آن به آب صفر درجهٔ 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 به‌دست می‌آید که دمای تعادل نهایی صفر درجهٔ سلسیوس شود.)

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

$$\Rightarrow m'c'(\theta_e-\theta')+\big(mc(\theta_e-\theta)+mL_F\big)=0$$

$$\xrightarrow[m=200g,c=2/1\frac{J}{g.K},\theta=-10^\circ C,L_F=336\frac{J}{g}]{m'=?g,c'=4/2\frac{J}{g.K},\theta_e=0^\circ C,\theta'=20^\circ C}$$

$$m'\times4/2(0-20)+\big(200\times2/1(0-(-10))+200\times336\big)=0$$

$$-84m'+(42000+672000)=0\Rightarrow 84m'=714000\Rightarrow m'=850g$$

حداقل ۸۵۰ گرم آب مورد نیاز است

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

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(سراسری خارج از کشور تجربی- ۹۷)*

در این‌جا 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:

$$|Q_V|=|Q_{Cu}|\Rightarrow mL_V=m'c'|\Delta\theta| \xrightarrow[m'=282g,c'=0/4\frac{kJ}{kg.^\circ C}]{m=5g,L_V=2256\frac{kJ}{kg}}$$

$$5\times2256=282\times0/4(\theta-100)\Rightarrow\theta=200^\circ C$$

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

شیمی ۳ – پیشروی نرمال

۱۰۱- گزینهٔ «۲» *(مجتبی عبادی)*

فقط عبارت اول درست است.

ساختار **I** مربوط به الماس و ساختار **II** مربوط به گرافیت می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت بوده که همانند الماس شفاف و برخلاف الماس دارای ساختار دوبعدی می‌باشد.

عبارت سوم: سیلیسیم‌کربید **(SiC)** یک ساینده ارزان است که در تهیهٔ سنباده به‌کار می‌رود و همانند الماس جامد کووالانسی محسوب می‌شود.

عبارت چهارم: نقطهٔ ذوب الماس و گرافیت بالا است.

عبارت پنجم: دومین عنصر فراوان در پوستهٔ جامد زمین، سیلیسیم می‌باشد که در طبیعت به‌طور عمده به شکل سیلیس **(SiO_2)** یافت می‌شود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۱، ۷۲ و ۸۹)

۱۰۲- گزینهٔ «۳» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

گزینه«۱»: بار جزئی اتم کربن در CO_2 و اتم اکسیژن در OF_2، مثبت است. اتمی که خاصیت نافلزی کمتری دارد بار جزئی مثبت می‌گیرد.

گزینه«۲»: مولکول CCl_4 ناقطبی است در حالی‌که پیوندهای $C-Cl$ قطبی هستند.

گزینه«۳»: بار جزئی گوگرد در **SCO** منفی و در SO_3 مثبت است.

گزینه«۴»: در ساختار یخ، حلقه‌های شش‌گوشه 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 جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۱۰۳- گزینهٔ «۳» *(عبدالرشید یُلمه)*

بررسی موارد:

مورد اول: در دانهٔ ماسه (حاوی SiO_2) روی هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی **(n.e)** است. در حالی‌که اتم‌های **Si** فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی‌اند. (درست.)

$$?\,\text{جفت‌الکترون ناپیوندی} = 1/5\,g\ \text{ماسه} \times \frac{80\,g\,SiO_2}{100\,g\ \text{ماسه}} \times \frac{1\,mol\,SiO_2}{60\,g\,SiO_2} \times \frac{2\,mol\,O}{1\,mol\,SiO_2} \times \frac{2\,mol(n.e)}{1\,mol\,O} \times \frac{6/02\times10^{23}\,n.e}{1\,mol\,n.e} = 4/816\times10^{22}\,n.e$$

مورد دوم: واژهٔ شبکهٔ بلور برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به‌کار می‌رود. (درست)

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

$$Al_2O_3 \Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{3}{2} = 1/5$$

$$(NH_4)_3PO_4 \Rightarrow \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} = \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{3}{1} = 3$$

مورد چهارم: در مولکول قطبی کربونیل‌سولفید **(SCO)** با جایگزین کردن اتم گوگرد به جای اتم اکسیژن، مولکول ناقطبی کربن دی‌سولفید **(CS_2)** تشکیل می‌شود و گشتاور دوقطبی کم می‌شود. (درست)

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۶ و ۸۰)

۱۰۴- گزینهٔ «۳» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

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 بزرگتراست.

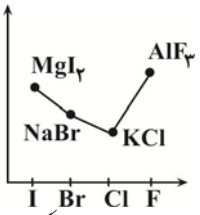
مورد سوم: درست است. چگالی بار یون‌ها، با شعاع یون‌ها رابطهٔ عکس دارد.

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

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۲)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» *(آرمین لشکری)*

ترتیب واکنش‌پذیری نافلزهای موجود به‌صورت $F > Cl > Br > I$ می‌باشد، از طرفی ترتیب آنتالپی شبکه بلور ترکیب‌های داده شده به‌صورت $AlF_3 > MgI_2 > NaBr > KCl$ است. برای رسم نمودار، ابتدا واکنش‌پذیری‌ها را می‌نویسیم و سپس براساس ترتیب آنتالپی مرتب می‌کنیم. نمودار حاصل به‌صورت روبه‌رو خواهد بود.



(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۳)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» *(محمّد نکو)*

عبارت‌ها همگی نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف: فلزات سازنده نیتینول $_{28}Ni$ و $_{22}Ti$ بوده و اختلاف عدد اتمی آنها ۶ واحد است در حالی‌که عدد اتمی اکسیژن، ۸ می‌باشد.

عبارت ب: در شبکهٔ بلوری فلزات آرایش منظم و سه‌بعدی کاتیون‌ها را داریم.

عبارت پ: مادهٔ سفیدرنگ همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

عبارت ت: گرد روی، وانادیم **(III)** را به وانادیم **(II)** تبدیل می‌کند که وانادیم **(II)** بنفش‌رنگ است.

عبارت ث: تیتانیم مقاومت بالایی در مقابل **سایش و نقطهٔ ذوب بالا** دارد که دلیل کاربرد آن در ساخت موتور جت به‌شمار می‌رود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های۸۴ تا ۸۸)

۱۰۷- گزینهٔ «۴» *(سید مهدی غفوری)*

هر ۳ عبارت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) اتم شبه‌فلزی موجود در خاک سیلیسیم است که در ساختار سیلیس **(SiO_2)** وجود دارد:

$$100\,g\,\text{خاک} \times \frac{45\,g\,SiO_2}{100\,g\,\text{خاک}} \times \frac{1\,mol\,SiO_2}{60\,g\,SiO_2} \times \frac{1\,mol\,Si}{1\,mol\,SiO_2} = 0/75\,mol\,Si$$

$$100\,g\,\text{خاک} \times \frac{0/5\,g\,MgO}{100\,g\,\text{خاک}} \times \frac{1\,mol\,MgO}{40\,g\,MgO} \times \frac{1\,mol\,Mg}{1\,mol\,MgO}$$

$$= 0/0125\,mol\,Mg \Rightarrow \frac{0/75}{0/0125} = 60$$

ب) با خشک کردن خاک فقط میزان آب آن کاهش می‌یابد و جرم سایر مواد ثابت ولی درصد جرمی آن‌ها افزایش می‌یابد مقدار آب تبخیر شده را **x** فرض می‌کنیم:

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

$$\rightarrow 88x = 880 \rightarrow x = 10$$

بنابراین قبل از خشک شدن در یک نمونه $10+100=110$ گرمی از خاک اولیه، ۳۳ گرم آلومینیم اکسید وجود داشته است:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{33}{110} \times 100 = 30$$

پ) درصد جرمی آلومینیم اکسید در نمونه اولیه ۳۰ درصد بوده است:

$$۱۷۰\text{g خاک} \times \frac{۳۰\text{g Al}_۲\text{O}_۳}{۱۰۰\text{g خاک}} \times \frac{۱\text{mol Al}_۲\text{O}_۳}{۱۰۲\text{g Al}_۲\text{O}_۳} \times \frac{۲\text{mol Al}}{۱\text{mol Al}_۲\text{O}_۳} \times \frac{۲۷\text{g Al}}{۱\text{mol Al}} = ۲۷\text{g Al}$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۶۹)

۱۰۸– گزینهٔ «۳»

(مجتبی عبادی)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) گاز **NO** تولیدی در اگزوز خودروهای بنزینی در مجاورت مبدل کاتالیستی به سرعت به گاز $N_۲$ مبدل می‌شود.

پ) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای **Pt**، **Pd** و **Rh** به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۱۰۹– گزینهٔ «۴»

(علی رمضانی)

تصویر مربوط به مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی است که در آن طبق واکنش:

$$NO(g) + NO_۲(g) + ۲NH_۳(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۳H_۲O(g)$$

به کمک آمونیاک اکسیدهای نیتروژن به گاز بی‌خطر $N_۲$ تبدیل می‌شوند.

در این مبدل **CO** نیز به $CO_۲$ تبدیل می‌شود و در گازهای خروجی $CO_۲$ نیز وجود دارد.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۱۱۰– گزینهٔ «۲»

(محمّد نکو)

ابتدا به کمک واکنش‌های داده‌های جدول آنتالپی واکنش $O(g) + O_۳(g) \rightleftarrows ۲O_۲(g)$ را به کمک قانون هس پیدا می‌کنیم:

$$I)\ ۳O_۲(g) \rightleftarrows ۲O_۳(g) \quad \Delta H_۱ = +۲۸۴\text{kJ}$$
$$II)\ O_۲(g) \rightleftarrows ۲O(g) \quad \Delta H_۲ = +۴۹۶\text{kJ}$$

باید واکنش **I** را معکوس نموده و بر ۲ تقسیم کنیم.

و واکنش **II** را نیز باید معکوس نموده و بر ۲ تقسیم کنیم.

$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H'_۱ + \Delta H'_۲ = (-۱۴۲) + (-۲۴۸) = -۳۹۰\text{kJ}$$

و از طرفی بین این ΔH و انرژی فعالسازی‌ها رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\Delta H = Ea_{\text{رفت}} - Ea_{\text{برگشت}} = -۳۹۰\text{kJ}$$

و چون در صورت سوال گفته است مجموع انرژی فعالسازی رفت و برگشت ۴۵۰kJ می‌باشد پس:

$$\begin{cases} Ea_{\text{رفت}} - Ea_{\text{برگشت}} = -۳۹۰\text{kJ} \\ Ea_{\text{رفت}} + Ea_{\text{برگشت}} = ۴۵۰\text{kJ} \end{cases}$$
$$\Rightarrow ۲Ea_{\text{رفت}} = ۶۰\text{kJ} \Rightarrow Ea_{\text{رفت}} = ۳۰\text{kJ}$$
$$\Rightarrow Ea_{\text{برگشت}} = ۴۲۰\text{kJ}$$

و در آخر، خواسته نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{Ea_{\text{برگشت}}}{Ea_{\text{رفت}}} = \frac{۴۲۰}{۳۰} = ۱۴$$

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

شیمی ۳ – پیشروی سریع

۱۱۱– گزینهٔ «۱»

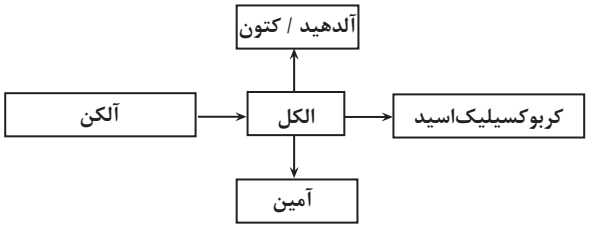
(حسن رحمتی کوکنده)

همهٔ موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید کرد.

مورد دوم: از واکنش گاز اتن با گاز هیدروژن کلرید $HCl(g)$ (نه گاز کلر)، کلرواتان $(C_۲H_۵Cl)$ تشکیل می‌شود که به عنوان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.

مورد سوم: در تبدیل برخی مواد آلی به یکدیگر به‌صورت زیر عمل می‌شود:



مورد چهارم: تولید یک ماده آلی جدید می‌تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه باشد.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۱۲– گزینهٔ «۳»

(میرحسن حسینی)

فقط مورد چهارم نادرست است. بررسی موارد:

درستی مورد اول: فراوردهٔ مسیر **a**، اتانول است که به عنوان ضدعفونی‌کننده به‌کار می‌رود.

درستی مورد دوم: برای تولید فراوردهٔ مسیر **b** (کلرواتان) نیازی به کاتالیزگر نیست، این فرآورده در افشانهٔ بی‌حس کننده موضعی کاربرد دارد.

درستی مورد سوم: طی فرآیند بسپارش اتن در دما و فشار بالا، پلی‌اتن ایجاد می‌شود که مادهٔ اولیهٔ تولید برخی لوازم پلاستیکی است.

نادرستی مورد چهارم: در واکنش اتن با گاز هیدروژن (مسیر **d**) از کاتالیزگر **Ni** استفاده می‌شود ولی برای واکنش اتن با آب، از کاتالیزگر $H_۲SO_۴$ استفاده می‌شود.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۱۴)

۱۱۳– گزینهٔ «۱»

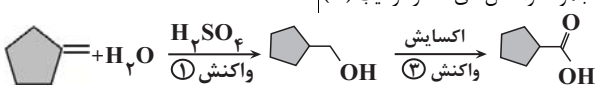
(امیرحسین نوروزی)

در شکل مشخص شده مادهٔ **(A)** یک آلکن است که طی اکسایش در واکنش‌های (۱)، (۲) و (۳) به سایر ترکیبات آلی تبدیل می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

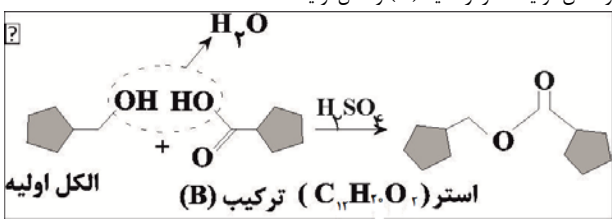
الف) درست – ترکیب **(B)** یک کربوکسیلیک‌اسید است که طی اکسایش ترکیب **(A)** در واکنش‌های (۱) و (۳) سنتز شده است. توجه داشته باشید که طی این واکنش‌ها تعداد اتم‌های کربن ترکیب **(A)** ثابت خواهد ماند و بنابراین الکل اولیه (الکل سنتز شده در واکنش (۱)) $C_۶H_{۱۱}OH$ است که در واکنش با اسید **(B)**، استری با فرمول مولکولی $C_{۱۲}H_{۲۰}O_۲$ تولید می‌کند.

مجموعهٔ واکنش‌های سنتز ترکیب **(B)**:



مادهٔ **(A)** — الکل اولیه — ترکیب **(B)**

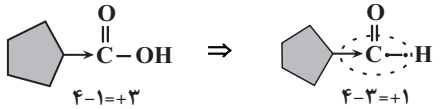
واکنش تولید استر از اسید **(B)** و الکل اولیه:



ب) درست – ترکیب $(CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_۳)$ یک آلدهید سه‌کربنی است، پس الکل اولیه در واکنش (۲) نیز سه‌کربنی است چرا که در اکسایش الکل‌ها به آلدهیدها تعداد اتم‌های کربن تغییری نمی‌کند. پس ترکیب **A** یک آلکن ۳کربنی $(C_۳H_۶)$ بوده است که در اثر واکنش با آب الکل اولیه در واکنش (۲) را تولید کرده است.

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 هم‌کربنش، عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار ۲ واحد کاهش پیدا می‌کند نه یک واحد!



ت) نادرست – اتیل‌استات (حلال چسب) با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ از واکنش اتانول (فراوردهٔ واکنش (۱)) و اتانوییک‌اسید (فرآوردهٔ واکنش (۳)) به‌دست می‌آید که آلکن اولیه (مادهٔ **A**) تشکیل‌دهندهٔ آنها اتیلن است. توجه داشته باشید اتیلن اولین عضو خانوادهٔ آلکن‌هاست نه دومین عضو!

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

۱۱۴- گزینهٔ «۲»

(مژگان یاری)

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

$$C_2H_4 \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{24}{28} \times 100$$

$$C_2H_6 \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{24}{30} \times 100$$

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

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

$$C_2H_4 : 2C + 4 = 0 \Rightarrow 2C = -4$$

$$C_2H_5Cl : 2C + 5 - 1 = 0 \Rightarrow 2C = -4$$

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

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

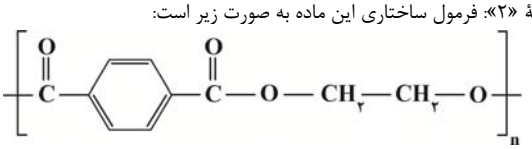
۱۱۵- گزینهٔ «۳»

(سید رحیم هاشمی‌دهکردی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مونومرها شامل اتیلن‌گلیکول و ترفتالیک‌اسید هستند.

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



گزینهٔ «۴»: اتیلن‌گلیکول و ترفتالیک‌اسید 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 به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۱۱۶- گزینهٔ «۳»

(مژگان یاری)

موارد الف و ب نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

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 به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۲۰)

۱۱۷- گزینهٔ «۳»

(سید رحیم هاشمی‌دهکردی)

موارد «آ» و «ب» نادرست هستند.

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

مورد «ب»: از واکنش میان اتیلن‌گلیکول و **ترفتالیک‌اسید**، پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات موسوم به **PET** تولید می‌شود.

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

۱۱۸- گزینهٔ «۱»

(علی امینی)

تنها عبارت اول درست است. بررسی عبارات به ترتیب:

$$C_8H_{10} + 4KMnO_4 \rightarrow C_8H_6O_4 + 4MnO_2 + 4KOH \sim 12e^-$$

عبارت اول) افزایش دما منجر به افزایش سطح انرژی واکنش‌دهنده 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) ترفتالیک‌اسید: $C_6H_4(COOH)_2 = C_8H_6O_4$

$$\Rightarrow \text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(8\times4)+(6\times1)+(4\times2)}{2} = 23$$

$$C_nH_{2n-2} \Rightarrow ? = (n+1)+(2n-2) = 3n-1 = 23$$

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

عبارت چهارم) هر اتم کربن در متیل $(-CH_3)$ دارای عدد اکسایش (-3) و در کربوکسیل $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH)$ دارای عدد اکسایش $(+3)$ است لذا در ایجاد هر گروه عاملی کربوکسیل $(\uparrow +6)$ تغییر عدد اکسایش داریم که در مجموع هر مول کاهنده (پارازایلن)، $(\uparrow +12)$ اکسایش می‌یابد.

$$1/806\times10^{24}\,e^- \times \frac{1\,mole^-}{6/02\times10^{23}} \times \frac{166g-106g}{12\,mole^-} \times \frac{75}{100}$$

$$\text{افزایش جرم مادهٔ آلی} = 11/25g$$

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۱۹- گزینهٔ «۴»

(محمدحسین صادقی‌مقدم)

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

$$\underset{-4}{H_2O} + \underset{+2}{CH_4} \rightarrow \underset{-2}{CO} + H_2 \rightarrow \underset{-2}{CH_3OH}$$

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

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

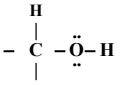
۱۲۰- گزینهٔ «۳»

(هادی عبادی)

واکنش موازنه‌شده به‌صورت زیر است:

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l)$$

الف) نادرست. شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی فراورده:



(۲جفت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در کربن مونواکسید

: $:C\equiv O:$ (سه جفت)

ب) درست. با توجه به واکنش موازنه شده ← مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌ها: ۳ و ضریب فرآورده: ۱ ← نسبت خواسته شده: $\frac{۳}{۱}=۳$ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در $:C\equiv O:\leftarrow ۳=CO$

پ) نادرست.

بخار آب نه آب مایع!! $CH_۴(g)+H_۲O(g)\xrightarrow{\text{کاتالیزگر}}CO(g)+۳H_۲(g)$

ت) نادرست.

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

$H_۲$ در نقش کاهنده ← چون عدد اکسایش آن افزایش یافته (از صفر به $+۱$)

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

شیمی ۲

۱۲۱- گزینهٔ «۳»

(احمد عیسوند)

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۲)

۱۲۲- گزینهٔ «۲»

(جواد سوری‌لکی)

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 دوگانهٔ کربن-کربن $(C=C)$ در **زنجیرهٔ 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) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۲۳- گزینهٔ «۲»

(نیما اکبری)

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

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

ب) ترکیب (۲) پلی‌تترافلوئورواتن (تفلون) است که در تهیهٔ 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) پلی وینیل‌کلرید است که جزء بسپارهای ماندگار در طبیعت می‌باشد و برخلاف بسپار مورد استفاده در ساخت سطل زباله که همان پلی‌لاکتیک‌اسید است، زیست‌تخریب‌پذیر نمی‌باشد.

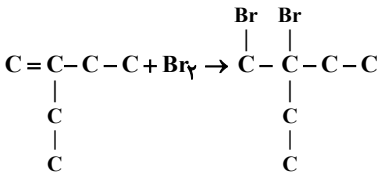
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۱۹)

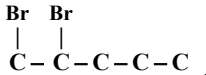
۱۲۴- گزینهٔ «۳»

(محسن زمردپور)

مورد اول: درست. مونومر مورد نظر ۲-اتیل ۱- بوتن است که فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۲}$ دارد و با فرمول مولکولی چهارمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها (سیکلوهگزان) یکسان است.

مورد دوم: نادرست.



فراورده حاصل، با ۲،۱- دی‌برموپنتان با ساختار  یکی نیست.

مورد سوم: درست. $\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}}=\frac{۶\times۱۲}{۱۲\times۱}=۶$

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

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

۱۲۵- گزینهٔ «۳»

(پوریا ممدری)

گزینهٔ «۱»: استرها نه پلی‌استرها

گزینهٔ «۲»: پلی‌اتن مذاب را در دستگاهی با عمل **دمیدن هوا** به ورقهٔ نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: کربوکسیلیک‌اسیدهای یک‌عاملی را می‌توان با فرمول $RCOOH$ یا $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ نشان داد، نه هر کربوکسیلیک‌اسیدی را.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۲۶- گزینهٔ «۳»

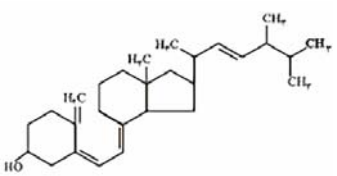
(نیما اکبری)

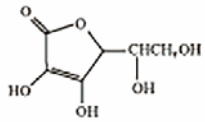
فقط مورد سوم نادرست است. شکل داده شده مربوط به ساختار ویتامین «دی» است.

بررسی همهٔ موارد:

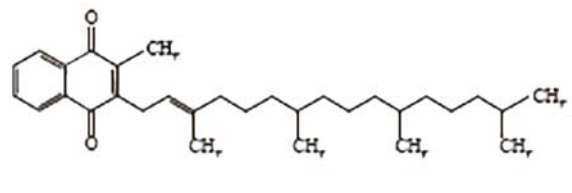
مورد اول: تعداد کربن‌های ویتامین «دی» از ویتامین «آ» بیشتر است؛ بنابراین خصلت چربی‌دوستی آن از ویتامین «آ» بیشتر است یا به عبارت دیگر، خصلت آب‌دوستی آن از ویتامین «آ» کمتر است.

مورد دوم: باتوجه به شکل‌های زیر، صحیح است.





مورد سوم: دقت کنید که فقط ویتامین «کا» دارای حلقهٔ 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- گزینهٔ «۳»

(نیما اکبری)

به‌جز عبارت دوم و پنجم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

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

$= (2n+2)$ تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیب با n اتم کربن
$-$ (تعداد پیوندهای سه‌گانه $\times 4$) $-$ (تعداد پیوندهای دوگانه $\times 2$)
$-$ (تعداد اتم‌های نیتروژن $\times 1$) $+$ (تعداد حلقه‌ها $\times 2$)

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

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

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 به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{شمار اتم‌های H} = (2\times 16)+2-(2\times 9)-(2\times 3) = 10$$

(تعداد پیوندهای دوگانه ↓ ، تعداد حلقه‌ها ↘)

بنابراین فرمول مولکولی این ترکیب به‌صورت $C_{16}H_{10}O_5$ است.

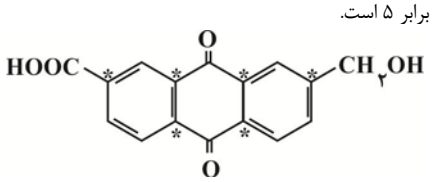
حال عبارت‌ها را با هم بررسی کنیم:

عبارت اول: با توجه به فرمول مولکولی این ترکیب، معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش سوختن کامل آن به‌صورت زیر است:

$$C_{16}H_{10}O_5 + 16O_2 \rightarrow 16CO_2 + 5H_2O$$

با توجه به اینکه ضرایب استوکیومتری دو ماده CO_2 و O_2 در معادلهٔ 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:

آلکن‌ها (C_nH_{2n})
- شمار کل پیوندهای اشتراکی: $3n$
- شمار پیوندهای C-H: $2n$
- شمار پیوندهای C=C: 1
- شمار پیوندهای C-C: $n-2$

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:

آلکان‌ها (C_nH_{2n+2})
- شمار پیوندهای اشتراکی: $3n+1$
- شمار پیوندهای C-H: $2n+2$
- شمار پیوندهای C-C: $n-1$

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

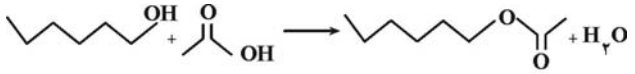
$$2/82\text{g}\,C_{16}H_{10}O_5 \times \frac{1\text{mol}\,C_{16}H_{10}O_5}{282\text{g}\,C_{16}H_{10}O_5} \times \frac{8\text{mol پیوند}\,C-H}{1\text{mol}\,C_{16}H_{10}O_5}$$
$$= 0/08\text{mol پیوند}\,C-H$$

$$0/44\text{g}\,C_3H_8 \times \frac{1\text{mol}\,C_3H_8}{44\text{g}\,C_3H_8} \times \frac{8\text{mol پیوند}\,C-H}{1\text{mol}\,C_3H_8}$$
$$= 0/08\text{mol پیوند}\,C-H$$

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

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

۱۲۸- گزینهٔ «۳» *(جواد سوری‌لکی)*



$(C_6H_{14}O) \quad (C_6H_{12}O_2) \longrightarrow (C_8H_{16}O_2)$

اختلاف جرم $= 144 - 18 = 126 \Rightarrow 1\text{mol}\,C_7H_4O_2 = 126\text{g}$ اختلاف جرم آب و استر

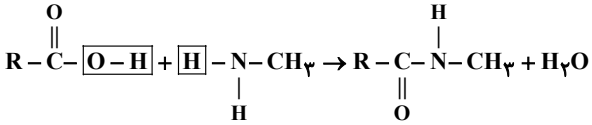
$$?\text{g اختلاف} = 90\text{g}\,C_7H_4O_2 \times \frac{1\text{mol}\,C_7H_4O_2}{60\text{g}\,C_7H_4O_2}$$

$$\times \frac{126\text{g اختلاف}}{1\text{mol}\,C_7H_4O_2} \times \frac{90}{100} = 170/1\text{g}$$ اختلاف

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۲۹- گزینهٔ «۳» *(امین نوروزی)*

می‌دانیم که ساده‌ترین آمین، متیل‌آمین با فرمول CH_3NH_2 است.



ابتدا جرم مولی آمید را حساب می‌کنیم

$$62\text{g}\,CH_3NH_2 \text{ناخالص} \times \frac{80\text{g خالص}}{100\text{g ناخالص}} \times \frac{1\text{mol}\,CH_3NH_2}{31\text{g}\,CH_3NH_2}$$

$$\times \frac{1\text{mol آمید}}{1\text{mol}\,CH_3NH_2} \times \frac{m\text{g آمید}}{1\text{mol آمید}} \times \frac{70}{100} = 128/8\text{g}$$

$$\frac{62\times 80\times m\times 70}{100\times 31\times 100} = 128/8 \Rightarrow m = 115\text{g} \Rightarrow C_nH_{2n+1}NO$$

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

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

آمید مورد نظر ۶ کربن دارد که از یک آمین سادهٔ یک‌کربنه و در نتیجه اسید آلی ۵کربنه حاصل شده است پس فرمول اسید آلی سازنده به‌صورت $C_5H_{10}O_2$ است.

$$\frac{\text{کربن}}{\text{هیدروژن}} \Rightarrow \frac{5}{10} \Rightarrow 0/5$$

نکته: در یک اسید آلی تک عاملی و سیرشده فرمول مولکولی کلی به شکل $C_nH_{2n}O_2$ 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- گزینهٔ «۳» *(مژگان یاری)*

مورد الف) درست. ناخن و پوست بدن از پلیمرهای طبیعی و نوعی پلی‌آمید هستند که گروه عاملی آن‌ها $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{|}{N}-$ می‌باشد.

مورد ب) نادرست. جرم مولی پلی‌اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، به مقدار کاتالیزگرهای استفاده شده بستگی دارد. به‌طوری‌که در یک نمونه آزمایش بالاترین جرم مولی مربوط به زمانی است که از نسبت جرمی ۳ به ۱ کاتالیزگر حاوی آلومینیم و تیتانیم 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 تجزیهٔ پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است و به ساختار مونومرهای سازندهٔ آن‌ها بستگی دارد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۸ و ۱۲۱)

شیمی ۱

۱۳۱- گزینهٔ «۳» *(آرمین لنگری)*

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

$$\text{mg اتانول} \times \frac{\text{۱mol اتانول}}{\text{۴۶g اتانول}} = \frac{\text{m}}{\text{۴۶}} \text{ مول اتانول}$$

$$\text{mg استون} \times \frac{\text{۱mol استون}}{\text{۵۸g استون}} = \frac{\text{m}}{\text{۵۸}} \text{ مول استون}$$

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

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

$$x+y \le ۳ \begin{cases} x=۱, y=۲ & NO_۲ \\ x=۲, y=۱ & N_۲O \\ x=۱, y=۱ & NO \end{cases}$$

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

گزینهٔ «۴»: در مخلوط‌های ناهمگن مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند. (درست) *(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۷ و ۱۰۹)*

۱۳۲- گزینهٔ «۳» *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیاوی)*

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

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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 به‌صورت یونی و بخشی هم به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شود.

گزینهٔ «۴»: درست. جرم مولی آب و هیدروژن سولفید برحسب گرم بر مول به‌ترتیب برابر ۱۸ و ۳۴ و گشتاور دوقطبی آن‌ها برحسب دبای به‌ترتیب برابر ۱/۸۵ و ۰/۹۷ است. *(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۵)*

۱۳۳- گزینهٔ «۳» *(عامر برزیکر)*

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

غلظت مولی $\times ۱۸۰۰۰ =$ عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد $\Rightarrow$ رابطه

پس خواهیم داشت: $۹۰ = ۱۸۰۰۰ \times M \Rightarrow M = ۵ \times ۱۰^{-۳}$

برای قسمت دوم سؤال نیز داریم:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) + ۶O_۲(g) \rightarrow ۶CO_۲(g) + ۶H_۲O(l)$$

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

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۳} = \frac{\text{مول گلوکز}}{۵}$$

$$\Rightarrow \text{مول گلوکز} = ۲۵ \times ۱۰^{-۳}$$

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 $CO_۲$ باید محاسبه شود:

$$۲۵ \times ۱۰^{-۳} \text{mol} C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۶\text{mol}CO_۲}{۱\text{mol}C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۲۲/۴\text{L}CO_۲}{۱\text{mol}CO_۲} = ۳/۳۶\text{L}CO_۲$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰ و ۹۹)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا دادفواه)*

مراحل پاسخ به این مسأله چنین است.

مرحلهٔ اول: در دمای $۳۰^\circ C$، 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.

$$\text{حل‌شونده ۷g} = \frac{\text{حل‌شونده ۳۵g}}{\text{۱۳۵g محلول}} \times \text{۲۷g محلول} = \text{حل‌شونده ?g}$$

مرحلهٔ دوم: در دمای $۳۰^\circ C$، از ۲۷ گرم محلول، ۲۰ گرم آب و ۷ گرم حل‌شونده وجود دارد. با افزایش دما تا $۷۰^\circ C$، باید یک گرم دیگر بیش‌تر حل شود پس مقدار حل‌شونده ۸ گرم می‌باشد.

مرحلهٔ سوم: از آن‌جایی‌که از جرم آب ۲۰ درصد کاسته می‌شود یعنی ۸۰ درصد از مقدار آب باقی‌مانده است.

$$\text{آب ?g} = ۲۰\text{g} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} = ۱۶\text{g}$$

مرحلهٔ چهارم: در ۱۶ گرم آب، مقدار حل‌شونده ۸ گرم می‌باشد پس در ۱۰۰ گرم آب، انحلال‌پذیری چنین است:

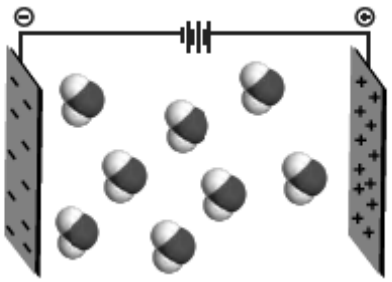
$$\text{حل‌شونده ?g} = ۱۰۰\text{g آب} \times \frac{\text{حل‌شونده ۸g}}{\text{۱۶g}} = ۵۰\text{g}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۱۰۲)

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیاوی)*

بررسی عبارت‌ها:

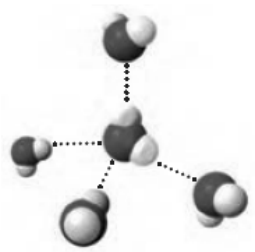
مورد اول: نادرست. میلهٔ شیشه‌ای در اثر مالش به موی خشک دارای بار منفی می‌شود. با توجه به شکل مقابل که رفتار مولکول‌های آب در میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. متوجه می‌شویم که اکسیژن در مولکول آب، دارای بار جزئی منفی است.(زیرا به سمت قطب مثبت میدان منحرف شده است.) پس اکسیژن آب در مجاورت با شیشهٔ دارای بار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



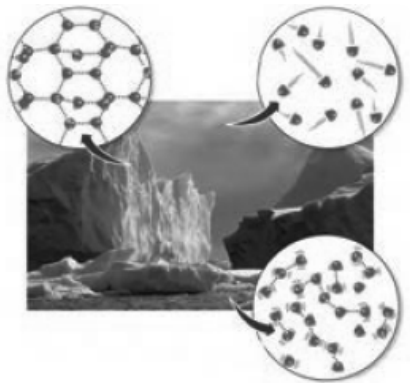
مورد دوم: نادرست. این عبارت همواره نمی‌تواند صحیح باشد. برای مثال در دما و فشار اتاق مولکول‌های قطبی $H_۲S$ به‌صورت گاز هستند. در حالی‌که مولکول‌های ناقطبی $I_۲$ در همان شرایط به‌صورت جامد هستند.

نکتهٔ آموزشی: در شرایط یکسان، جاذبهٔ 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 حالی‌که در حالت جامد اینگونه نیست پس ضمن تبدیل یخ به بخار آب، پیوندهای هیدروژنی کاهش می‌یابد.



مورد پنجم: نادرست NH_3 با وجود جرم مولی کمتر، به دلیل ایجاد پیوند هیدروژنی، نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به دو ترکیب (PH_3, AsH_3) دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۱۳۶- گزینهٔ «۲»

(کیارش معدنی)

موارد اول و چهارم به درستی بیان شده است.

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

مورد دوم: از آن‌جایی‌که شیب نمودار منفی است، با کاهش دما میل آن برای انحلال‌پذیری افزایش می‌یابد و رسوب نمی‌کند!

مورد سوم: چون با افزایش دما انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد، یعنی انحلال‌پذیری نمک گرماده است و دربسته‌های گرمازا کاربرد دارد. (توضیح کامل‌تر طبق اصل لوشاتلیه)

مورد چهارم: انحلال‌پذیری در ۱۰۰ گرم آب است. $S = -0/4(20) + 37 = 29g$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۱۳۷- گزینهٔ «۲»

(عامر برزیکر)

فقط موارد دوم و سوم درست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: یخ ساختاری سه‌بعدی دارد اما چگالی جرم یکسانی از یخ در دمای صفر درجه و فشار یک اتمسفر با همان جرم آب، به‌صورت زیر مقایسه می‌شود:

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

می‌دانیم 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 صفحهٔ ۱۰۹ کتاب درسی، درست است.

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

مورد چهارم: افزایش فشار مطابق با قانون هنری، باعث افزایش انحلال‌پذیری گازها در آب حل می‌شود در حالی‌که افزایش دما و یا افزودن نمک به آب، باعث کاهش انحلال‌پذیری گازها در آب خواهد شد.

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

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰ و ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۳۸- گزینهٔ «۲»

(عبدالرضا دارخواه)

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی عبارات:

عبارت الف) در ادرار فرد سالم، مقدار نمک‌های کلسیم کمتر از انحلال‌پذیری آن‌هاست پس این نمک‌ها در ادرار، حل‌شده و رسوب نمی‌کنند.

عبارت ب) تغییرات انحلال‌پذیری نمک‌ها به شیب خط بستگی داشته و برخی از نمک‌ها با این‌که عرض از مبدأ بزرگتری دارند اما تأثیر دما بر انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر است.

عبارت پ) عرض از مبدأ (دمای صفر درجهٔ سلسیوس) پتاسیم نیترات کمتر از سدیم نیترات می‌باشد.

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

عبارت ث) انحلال‌پذیری موادی که کمتر از ۱و بیشتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل‌شوند، از مواد کم‌محلول به‌شمار می‌آیند. از آن‌جایی‌که انحلال‌پذیری کلسیم سولفات ۰/۲۳ گرم می‌باشد پس یک ماده کم‌محلول به حساب می‌آید.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۲)

۱۳۹- گزینهٔ «۲»

(محمداسماعیل رحمانی)

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: H_2S و NH_3 مولکول‌هایی قطبی‌اند و در میدان الکتریکی با جهت‌گیری منظم قرار می‌گیرند. در حالی‌که CO_2 مولکولی ناقطبی است و در میدان الکتریکی به‌صورت نامنظم قرار می‌گیرد. (عبارت درست)

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

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

مورد چهارم: با توجه به این‌که کلسیم فسفات یک ترکیب یونی نامحلول در آب است پس رابطهٔ گفته شده دربارهٔ این ترکیب در آب صدق می‌کند. (عبارت درست)

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

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۲ تا ۱۱۱، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۴۰- گزینهٔ «۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. دقت کنید گاز تولیدی با گاز جمع‌آوری 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 به‌صورت $S \propto P$ بیان می‌شود با n برابر شدن فشار گازها، انحلال‌پذیری نیز n برابر می‌شود. در صورت سوال برای هر دو گاز فشار ۲ برابر شده است، در نتیجه انحلال‌پذیری هر دو ۲ برابر حالت اولیه خواهد بود.

پ) نادرست.جاذبهٔ مولکول‌های آب در حالت گازی به قدری کم است که گویی میان مولکول‌ها پیوند هیدروژنی وجود ندارد. به عبارتی مولکول‌های آب در حالت بخار آزادانه حرکت می‌کنند برخلاف حالت مایع و جامد، پیوند هیدروژنی آن‌ها را در کنار هم نگه نمی‌دارد.

ت) نادرست. هم اتانول هم استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و محلول سیرشده‌ای ندارند تا بتوان انحلال‌پذیری آن‌ها را با هم مقایسه کرد.

ث) درست. در هر دو روش آلاینده‌هایی از جمله نافلزها، آلاینده‌ها، فلزهای سمی، ترکیب‌های آلی فرار، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها حذف می‌شوند اما میکروب‌ها همچنان درون آب باقی می‌مانند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۲۳، ۱۱۴، ۱۱۶ و ۱۱۹)

ریاضی ۳- پیشروی نرمال

۱۴۱- گزینهٔ «۲» *(محمد ابراهیم توزنده جانی)*

ابتدا شیب خط به معادلهٔ $\frac{y-1}{3}+\frac{2x+1}{4}=-1$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{y}{3}-\frac{1}{3}+\frac{2x}{4}+\frac{1}{4}=-1\Rightarrow\frac{y}{3}+\frac{x}{2}=-\frac{11}{12}$$

$$\Rightarrow \text{شیب}=-\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}}=-\frac{3}{2}$$

از آنجا که خط مماس بر منحنی f در $x=k$ عمود بر خط بالا می‌باشد، پس شیب آن قرینه و معکوس شده و برابر $\frac{2}{3}$ خواهد بود، به عبارتی $f'(k)=\frac{2}{3}$ است و داریم:

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(k+4h)-f(k)}{3h}=(\frac{4-0}{3})f'(k)=\frac{4}{3}(\frac{2}{3})=\frac{8}{9}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۴۲- گزینهٔ «۴» *(علی غریبی)*

ابتدا شرط پیوستگی را بررسی $\Rightarrow f(2)=\lim_{x\to 2^+}f(x)=\lim_{x\to 2^-}f(x)\Rightarrow 4=4a+2b(1)$ می‌کنیم

مشتق چپ و راست را بررسی می‌کنیم $\Rightarrow f'_+(2)=f'_-(2)$

$$\Rightarrow\frac{2}{3\sqrt[3]{(x+6)}}=2ax+b$$

$$\Rightarrow 4a+b=\frac{1}{3}\ (2)$$

$$(1),(2)\Rightarrow\begin{cases}4a+2b=4\\4a+b=\frac{1}{3}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}b=\frac{11}{3}\\a=-\frac{10}{12}=-\frac{5}{6}\end{cases}\Rightarrow a.b=-\frac{55}{18}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۳- گزینهٔ «۴» *(سروش موئینی)*

داخل قدرمطلق ریشه ساده ندارد پس دلتای آن نامثبت است

$$\Delta=b^2-4ac=m^2-2m+1-4m\le 0\Rightarrow m^2-6m+1\le 0$$
$$3-\sqrt{8}\le m\le 3+\sqrt{8}\xrightarrow[m\in\mathbb{N}]{}\max(m)=5$$

پس $f(x)=x^2-4x+5$ و حاصل حد برابر است با:

$$-f'(3)=-(2\times 3-4)=-2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۴- گزینهٔ «۲» *(داوود بوالحسنی)*

با توجه به اینکه $x=1$ نقطهٔ گوشه‌ای تابع f می‌باشد پس تابع در $x=1$ پیوسته است ولی مشتق چپ و راست نابرابر دارد پس باید عبارت $2x^3+2ax^2+bx+2c$ بر $x-1$ بخش‌پذیر باشد همچنین با توجه به اینکه تابع در $x=-2$ مشتق‌پذیر است باید عبارت $2x^3+2ax^2+bx+2c$ بر $(x+2)^2$ بخش‌پذیر 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، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۵- گزینهٔ «۳» *(مهی الدین خرم شاهی)*

$$\lim_{h\to 0^+}\frac{f(2+h)-f(2)}{h}=f_+'(2)$$
$$\left[\frac{-6}{2^+}\right]=\left[(-3)^+\right]=-3\xrightarrow{x\to 2^+}f(x)=-3\sqrt[5]{16x}$$

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، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

۱۴۶- گزینهٔ «۳» *(دانیال ابراهیمی)*

ابتدا از تابع f مشتق می‌گیریم:

$$f'(x)=\frac{-4x}{5\sqrt[5]{(a-x^2)^3}}$$

با توجه به اینکه تابع در $x=6$ نیم‌مماس قائم دارد، $x=6$ باید ریشه مخرج باشد:

$$\xrightarrow{x=6}a-(6)^2=0\Rightarrow a=36$$

حال مقدار مشتق تابع در $x=2$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(2)=\frac{-4(2)}{5\sqrt[5]{(36-4)^3}}=\frac{-8}{5\times 8}=\frac{-1}{5}$$

از طرفی $f(2)=4$، با داشتن شیب خط مماس و یک نقطه از آن، معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$y-4=\frac{-1}{5}(x-2)\Rightarrow y=\frac{-1}{5}x+\frac{22}{5}\xrightarrow{x=0}y=\frac{22}{5}=4/4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(علی سرآبادانی)*

$$f(x)=\frac{x}{1-\sqrt{x+1}}\times\frac{1+\sqrt{x+1}}{1+\sqrt{x+1}}=\frac{x(1+\sqrt{x+1})}{1-x-1}$$
$$=-1-\sqrt{x+1}\Rightarrow f(3)=-3(I)$$
$$f'(x)=\frac{-1}{2\sqrt{x+1}}\xrightarrow{x=3}f'(3)=\frac{-1}{4}(II)$$
$$f''(x)=\frac{1}{4\sqrt{(x+1)^3}}\xrightarrow{x=3}f''(3)=\frac{1}{32}(III)$$
$$(\frac{f(x)}{f'(x)})'=\frac{f'(x)f'(x)-f(x)f''(x)}{(f'(x))^2}\xrightarrow[(III)]{(I),(II)}$$

$$\left(\frac{f(3)}{f'(3)}\right)' = \frac{\left(-\frac{1}{4}\right)\left(-\frac{1}{4}\right)-(-3)\left(\frac{1}{32}\right)}{\left(\frac{-1}{4}\right)^2} = \frac{\frac{1}{16}+\frac{3}{32}}{\frac{1}{16}} = \frac{5}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های۸۵ تا ۹۲)

۱۴۸- گزینهٔ «۴» (حمید علیزاده)

$$(fog)'\left(\frac{1}{3}\right) = ?$$

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

$$\xrightarrow{x=\frac{1}{3}} f(g(x)) = \frac{-x-3}{2x-1}$$

$$(fog)'(x) = g'(x).f'(g'(x)) \Rightarrow (f(g(x)))' = \frac{7}{(2x-1)^2} \xrightarrow{x=\frac{1}{3}}$$

$$(fog)'\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{7}{\left(\frac{2}{3}-1\right)^2} = \frac{7}{\left(-\frac{1}{3}\right)^2} = \frac{7}{\frac{1}{9}} = 63$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های۸۵ تا ۸۸)

۱۴۹- گزینهٔ «۳» (محمد حسن سلامی حسینی)

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:

$$g(2x+1) = f\left(\frac{2x-6}{x-1}\right) \Rightarrow 2g'(2x+1) = \frac{4}{(x-1)^2} f'\left(\frac{2x-6}{x-1}\right)$$

$$\xrightarrow{x=2} 2g'(5) = 4f'(-2) \quad (1)$$

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:

$$g'(5) = -2f'(2)$$

و چون تابع متناوب با دورهٔ تناوب $T=6$ است پس f' نیز متناوب بوده و $T=6$ دورهٔ تناوب $f'(x)$ نیز می‌باشد پس:

$$g'(5) = -2f'(2) = -2f'(8) = (-2)(-10) = 20$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های۸۲ تا ۸۸)

۱۵۰- گزینهٔ «۲» (محسن اسماعیل‌پور)

$$f'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f'(4) = \frac{5}{4}$$

$$\text{طبق فرض} = \frac{f(h)-f(1)}{h-1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{h+\sqrt{h}-2}{h-1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 4h+4\sqrt{h}-8 = 5h-5 \Rightarrow 4\sqrt{h} = h+3$$

$$\Rightarrow 16h = h^2+6h+9$$

$$\Rightarrow h^2-10h+9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} h=9 & \text{ق} \\ h=1 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۱- گزینهٔ «۴» (محمدعلی 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:

$$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d} \Rightarrow f'(x) = \frac{ad-bc}{(cx+d)^2}$$

$$f(x) = \frac{mx-2}{3x-(m+1)} \Rightarrow f'(x) = \underbrace{\frac{-m(m+1)+6}{(3x-(m+1))^2}}_{\text{همواره مثبت}}$$

$$= \frac{-m^2-m+6}{(3x-(m+1))^2} = \frac{-(m+3)(m-2)}{(3x-(m+1))^2}$$

پس داریم:

m		-3		2	
$f'(x)$	$-$	$\vert$	$+$	$\vert$	$-$
		0		0	

$$\Rightarrow -3 < m < 2 \quad (I)$$

از طرفی برای اینکه تابع f در بازه $[0,+\infty)$ اکیداً صعودی باشد باید ریشه مخرج $\left(x=\frac{m+1}{3}\right)$ کوچکتر از صفر باشد پس داریم:

$$\frac{m+1}{3} < 0 \Rightarrow m < -1 \quad (II)$$

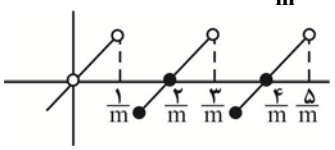
از اشتراک دو بازه (I) و (II) داریم:

$$-3 < m < -1$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۵۲- گزینهٔ «۳» (محمد حسن سلامی حسینی)

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- گزینهٔ «۳» (لیلا مرادی)

ابتدا $|x^2-9|$ را تعیین علامت می کنیم:

$$x^2-9=0 \Rightarrow x=\pm 3$$

x		-3		3	
x^2-9	$+$	$\vert$	$-$	$\vert$	$+$

$$|x^2-9| = \begin{cases} x^2-9 & x \geq 3 \text{یا} x \leq -3 \\ -x^2+9 & -3 < x < 3 \end{cases}$$

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:

$$f(x)=x|x^2-9|=\begin{cases}x^3-9x & ,x\geq 3 \text{ یا } x\leq -3\\ -x^3+9x & ,-3<x<3\end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x)=\begin{cases}3x^2-9 & x>3 \text{ یا } x<-3\\ \Rightarrow 3x^2-9=0\Rightarrow x=\pm\sqrt{3} \Rightarrow \text{قابل‌قبول نیست} & \\ -3x^2+9 & -3<x<3\Rightarrow -3x^2+9=0\Rightarrow x=\pm\sqrt{3}\end{cases}$$

x	$-\infty$	-3	$-\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	3	$+\infty$
$f'(x)$	+	-	+	-	+	
$f(x)$	↗	↘	↗	↘	↗	
		min	max	min	max	

طول نقاط ماکزیمم نسبی: $\{-3,\sqrt{3}\}$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۵۴- گزینهٔ «۲» *(سهیل ساسانی)*

$$f(3)=-\frac{25}{3}\Rightarrow 27a-9-9+b=-\frac{25}{3}\Rightarrow 27a+b=\frac{29}{3}(*)$$

$$f'(3)=0\Rightarrow 3ax^2-2x-3=0\Rightarrow 27a-9=0\Rightarrow a=\frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{*} -9+b=\frac{29}{3}\Rightarrow b=\frac{2}{3}$$

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

B نقطه ماکزیمم نسبی:

$$f'(x)=x^2-2x-3=0\Rightarrow\begin{cases}x=-1\\ x=3\end{cases}\Rightarrow B(-1,\frac{7}{3})$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۵۵- گزینهٔ «۴» *(سهیل ساسانی)*

تابع در $x=0$ مماس افقی دارد. یعنی $f'(0)=0$:

$$f(x)=x^4+2ax^3+bx\Rightarrow f'(x)=4x^3+6ax^2+b=0$$

$$\xrightarrow{x=0} b=0$$

$$A(-4,0)\xrightarrow{\text{جاگذاری}}(-4)^4+2(-4)^3+a=0\quad a=2$$

$$f(x)=x^4+4x^3\Rightarrow f'(x)=4x^3+12x^2=4x^2(x+3)=0$$

$$x=0\ ,\ x=-3$$

x		-3		0	
$f'(x)$	-	0	+	0	+
$f(x)$	↘	min	↗		↗

$$f(-3)=(-3)^4+4(-3)^3\Rightarrow m=-27$$

$$\frac{a+b+1}{m}=\frac{2+0+1}{-27}=-\frac{3}{27}=-\frac{1}{9}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۵۶- گزینهٔ «۲» *(بابک سادات)*

$f(x)$ درجه سوم و مشتق‌پذیر است. پس در نقاط بحرانی آن، مشتق برابر صفر است.

$$f'(x)=3ax^2-2bx-2\Rightarrow\begin{cases}f'(\frac{-1}{2})=0\Rightarrow 3a+4b=8\\ f'(2)=0\Rightarrow 12a-4b=2\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}12a-4b=2\\ 3a+4b=8\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=\frac{2}{3}\\ b=\frac{3}{2}\end{cases}\Rightarrow f(x)=\frac{2}{3}x^3-\frac{3}{2}x^2-2x+1$$

حال مقدار تابع را در نقاط $x=0,2,3$ پیدا می‌کنیم:

$$f(2)=-\frac{11}{3}\quad ,\quad f(0)=1\quad ,\quad f(3)=-\frac{1}{2}$$

بنابراین مینیمم مطلق در بازهٔ $[0,3]$ برابر $-\frac{11}{3}$ می‌باشد.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۱۵۷- گزینهٔ «۲» *(فرهاد رهبران رنجبر)*

دامنه این تابع از حل نامعادلهٔ $-2x^2-3x+5\geq 0$ بدست می‌آید، پس داریم: $D_f=[-\frac{5}{2},1]$

با توجه به فرض مساله باید $f'(\frac{1}{2})=0$ باشد:

$$f'(x)=k+\frac{-4x-3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}}\Rightarrow f'(\frac{1}{2})=0$$

$$\Rightarrow k+\frac{-2-3}{2\sqrt{-\frac{1}{2}-\frac{3}{2}+5}}=0\Rightarrow k=\frac{5}{2\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{6}$$

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:

$$f'(x)=\frac{5\sqrt{3}}{6}-\frac{4x+3}{2\sqrt{-2x^2-3x+5}}=0$$

$$\Rightarrow 5\sqrt{3}\sqrt{-2x^2-3x+5}=12x+9$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 25\times 3(-2x^2-3x+5)=144x^2+216x+81\Rightarrow 294x^2+441x-294=0$$

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.

$$\alpha\times\beta=\frac{-294}{294}\xrightarrow{\alpha=\frac{1}{2}}\frac{1}{2}\times\beta=-1\Rightarrow\beta=-2$$

ولی این ریشه در معادلهٔ $f'(x)=0$ 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 $\left[\frac{-25\sqrt{3}}{12},\frac{17\sqrt{3}}{12}\right]$ خواهد بود:

$$(a+b)^2=(\frac{-25\sqrt{3}}{12}+\frac{17\sqrt{3}}{12})^2=(\frac{-8\sqrt{3}}{12})^2=(\frac{-2\sqrt{3}}{3})^2=\frac{4}{3}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

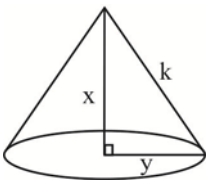
۱۵۸- گزینهٔ «۲» *(محسن اسماعیل پور)*

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.

$$|OA|=\sqrt{x^2+x+2}$$
$$\Rightarrow f(x)=\sqrt{x^2+x+2}$$
$$\Rightarrow f'(x)=\frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x+2}}=0\Rightarrow x=-\frac{1}{2}$$
$$|OA|=\sqrt{\frac{1}{4}-\frac{1}{2}+2}=\sqrt{\frac{7}{4}}=\frac{\sqrt{7}}{2}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۵۹- گزینهٔ «۱» (علیرضا فیضیان)



$$V=\frac{1}{3}\pi y^2 x$$

از طرفی: $x^2+y^2=k^2\Rightarrow y^2=k^2-x^2$

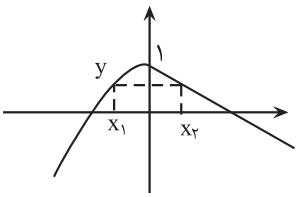
$$\Rightarrow V=\frac{1}{3}\pi(k^2-x^2)x=\frac{\pi}{3}(k^2x-x^3)$$
$$V'=0\Rightarrow V'=\frac{\pi}{3}(k^2-3x^2)=0\Rightarrow k^2-3x^2=0$$
$$\Rightarrow x^2=\frac{k^2}{3}\Rightarrow x=\frac{k}{\sqrt{3}}\quad (1)$$

از طرفی: $y^2=k^2-x^2\Rightarrow y^2=k^2-\frac{k^2}{3}=\frac{2k^2}{3}\Rightarrow y=\frac{\sqrt{2}k}{\sqrt{3}}$

$$(1),(2)\Rightarrow \frac{x}{y}=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۶۰- گزینهٔ «۳» (عباس اشرفی)



مساحت مستطیل $S=(x_2-x_1)y$ است. مقادیر x_1 و x_2 را بر حسب y محاسبه می‌کنیم.

$$y=1-x_2\Rightarrow x_2=1-y$$
$$y=1-x_1^2\Rightarrow x_1=-\sqrt{1-y}$$

تابع مساحت را بر حسب y بازنویسی می‌کنیم.

$$S=(1-y+\sqrt{1-y})y$$
$$\Rightarrow S'=(-1+\frac{-1}{2\sqrt{1-y}})y+(1-y+\sqrt{1-y})=0$$

$\sqrt{1-y}$ را t فرض می‌کنیم:

$$(-1-\frac{1}{2t})(1-t^2)+(t^2+t)=0\Rightarrow t^2+t=(\frac{2t+1}{2t})(1-t^2)\Rightarrow$$
$$t(t+1)=(\frac{2t+1}{2t})(1-t)(1+t)\xrightarrow{t\neq -1} 2t^2-2t+2t^2\Rightarrow t$$
$$4t^2-t-1=0\xrightarrow{t>0} t=\frac{1+\sqrt{17}}{8}\Rightarrow x_1=-t=-\frac{1+\sqrt{17}}{8}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

ریاضی ۳- پیشروی سریع

۱۶۱- گزینهٔ «۱» (رضا علی نواز)

$$P(\text{حداقل یکی دختر است} \mid \text{هر سه تا دختر}) = \frac{P(A\cap B)}{P(B)}$$

$$=\frac{(0/6)^3}{1-\underbrace{(0/4)^3}_{\text{هرسه‌پسراست}}}=\frac{(\frac{3}{5})^3}{1-(\frac{2}{5})^3}=\frac{\frac{27}{125}}{1-\frac{8}{125}}=\frac{\frac{27}{125}}{\frac{117}{125}}=\frac{27}{117}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۶۲- گزینهٔ «۴» (امیرحسین خسروی)

با استفاده از قانون احتمال کل، داریم:

$$P(A)=P(B_1)P(A\mid B_1)+P(B_2)P(A\mid B_2)+\ldots+P(B_n).P(A\mid B_n)$$
$$P(A)=P(B_1)\underbrace{P(A\mid B_1)}_{\frac{1}{4}}+P(B_2).\underbrace{P(A\mid B_2)}_{\frac{1}{4}}+P(B_3).\underbrace{P(A\mid B_3)}_{\frac{1}{4}}$$

$$\left.\begin{array}{l} i=1\Rightarrow P(B_1)=\frac{1}{6}\\ i=2\Rightarrow P(B_2)=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}\\ i=3\Rightarrow P(B_3)=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}\end{array}\right\} \begin{array}{l} P(A)=\frac{1}{6}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}\\ =\frac{1}{4}(\frac{1}{6}+\frac{1}{3}+\frac{1}{2})=\frac{1}{4}(\frac{6}{6})=\frac{1}{4}\end{array}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۸)

۱۶۳- گزینهٔ «۳» (ایمان کاظمی)

$$\xrightarrow{\text{کوچکتراز ۳}(1,2)} P=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}\xrightarrow{\text{پرتاب ۳ سکه}}\frac{\binom{3}{2}}{2^3}\quad \frac{3}{8}$$

$$\xrightarrow{\text{بیشتریامساوی ۳}(3,4,5,6)} P=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}\xrightarrow{\text{پرتاب ۴ سکه}}\frac{\binom{4}{2}}{2^4}\quad \frac{3}{8}$$

$$\xrightarrow{\text{احتمال کل}}\frac{1}{3}\times\frac{3}{8}+\frac{2}{3}\times\frac{3}{8}=\frac{1}{8}+\frac{2}{8}=\frac{3}{8}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۶۴- گزینهٔ «۳» *(عباس الهی)*

با توجه به قانون احتمال کل داریم:

$$\text{تاس}\begin{cases}\xrightarrow{\text{اعداد ۵،۳ بیاید}}\frac{۲}{۶}\xrightarrow[\text{اول همرنگ نباشد}]{\text{دومهره از کیسهٔ}}\frac{\binom{۵}{۱}\binom{۴}{۱}}{\binom{۹}{۲}}\\ \xrightarrow{\text{مابقی اعداد}}\frac{۴}{۶}\xrightarrow[\text{دوم همرنگ نباشند}]{\text{دومهره از ظرف}}\frac{\binom{۴}{۱}\binom{۶}{۱}}{\binom{۱۰}{۲}}\end{cases}$$

$$P(\text{مطلوب})=\frac{۲}{۶}\times\frac{\binom{۵}{۱}\binom{۴}{۱}}{\binom{۹}{۲}}+\frac{۴}{۶}\times\frac{\binom{۴}{۱}\binom{۶}{۱}}{\binom{۱۰}{۲}}$$

$$\frac{۱}{۳}\times\frac{۲۰}{۳۶}+\frac{۲}{۳}\times\frac{۲۴}{۴۵}=\frac{۱}{۳}\times\frac{۵}{۹}+\frac{۲}{۳}\times\frac{۸}{۱۵}=\frac{۵}{۲۷}+\frac{۱۶}{۴۵}=\frac{۲۵+۴۸}{۱۳۵}=\frac{۷۳}{۱۳۵}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۸)

۱۶۵- گزینهٔ «۳» *(سهند ولی زاده)*

$$\underbrace{\text{قرمز آبی}}_{\text{A}}\quad\underbrace{\text{قرمز آبی}}_{\text{B}}\begin{cases}\xrightarrow{\text{A}}\frac{۱}{۲}\Rightarrow\frac{۳}{۷}\\ \xrightarrow{\text{B}}\frac{۱}{۲}\Rightarrow\frac{x}{x+۵}\end{cases}\Rightarrow\frac{۱}{۲}\left(\frac{x}{x+۵}+\frac{۳}{۷}\right)=\frac{۱۵}{۲۸}$$

$$\frac{x}{x+۵}+\frac{۳}{۷}=\frac{۱۵}{۱۴}\Rightarrow\frac{x}{x+۵}=\frac{۹}{۱۴}\Rightarrow\begin{matrix}۹x+۴۵=۱۴x\\ \Rightarrow ۵x=۴۵\Rightarrow x=۹\end{matrix}$$

$$\frac{n(A)}{n(B)}=\frac{۷}{۱۴}=\frac{۱}{۲}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۶۶- گزینهٔ «۴» *(عباس اشرفی)*

احتمال انتخاب جعبهٔ شمارهٔ یک را x فرض می‌کنیم.

$$x+۲x+۳x=۱\Rightarrow x=\frac{۱}{۶}$$

$$\begin{cases}\xrightarrow{\text{جعبه اول}}\frac{۱}{۶}\times\frac{n}{۲n+۱}\\ \xrightarrow{\text{جعبه دوم}}\frac{۲}{۶}\times\frac{n}{۲n+۱}\\ \xrightarrow{\text{جعبه سوم}}\frac{۳}{۶}\times\frac{n}{۲n+۱}\end{cases}$$

$$\Rightarrow P(A)=\frac{۱}{۶}\frac{n}{۲n+۱}+\frac{۲}{۶}\frac{n}{۲n+۱}+\frac{۳}{۶}\frac{n}{۲n+۱}=\frac{n}{۲n+۱}\left(\frac{۱+۲+۳}{۶}\right)=\frac{۷}{۱۵}$$

$$\Rightarrow n=۷$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۶۷- گزینهٔ «۳» *(بابک سادات)*

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 کافیست تعداد کل مهره‌های سفید هر دو جعبه را به مجموع مهره‌های هر دو جعبه تقسیم کنیم: $P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۳+۲}{۱۰+۵}=\frac{۵}{۱۵}=\frac{۱}{۳}$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۶۸- گزینهٔ «۲» *(محمد حسن سلامی حسینی)*

$$\begin{cases}\text{A قرمز}\xrightarrow{\frac{۵}{۹}}\begin{cases}\text{B قرمز}\xrightarrow{\frac{۱}{۲}}\begin{cases}\text{A قرمز}\xrightarrow{\frac{۵}{۹}}\\ \text{A آبی}\xrightarrow{\frac{۴}{۹}}\end{cases}\\ \text{B آبی}\xrightarrow{\frac{۱}{۲}}\begin{cases}\text{A قرمز}\xrightarrow{\frac{۴}{۹}}\\ \text{A آبی}\xrightarrow{\frac{۵}{۹}}\end{cases}\end{cases}\\ \text{A آبی}\xrightarrow{\frac{۴}{۹}}\begin{cases}\text{B قرمز}\xrightarrow{\frac{۴}{۱۰}}\begin{cases}\text{A قرمز}\xrightarrow{\frac{۶}{۹}}\\ \text{A آبی}\xrightarrow{\frac{۳}{۹}}\end{cases}\\ \text{B آبی}\xrightarrow{\frac{۶}{۱۰}}\begin{cases}\text{A قرمز}\xrightarrow{\frac{۵}{۹}}\\ \text{A آبی}\xrightarrow{\frac{۴}{۹}}\end{cases}\end{cases}\end{cases}$$

$$a=\frac{۵}{۹}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۹}+\frac{۵}{۹}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۵}{۹}+\frac{۴}{۹}\times\frac{۴}{۱۰}\times\frac{۳}{۹}+\frac{۴}{۹}\times\frac{۶}{۱۰}\times\frac{۴}{۹}$$

$$=\frac{۵}{۱۸}+\frac{۸}{۴۵}=\frac{۲۵+۱۶}{۹۰}=\frac{۴۱}{۹۰}$$

$$b=\frac{۵}{۹}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۵}{۹}+\frac{۵}{۹}\times\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۹}+\frac{۴}{۹}\times\frac{۴}{۱۰}\times\frac{۶}{۹}+\frac{۴}{۹}\times\frac{۶}{۱۰}\times\frac{۵}{۹}$$

$$=\frac{۵}{۱۸}+\frac{۴}{۱۵}=\frac{۲۵+۲۴}{۹۰}=\frac{۴۹}{۹۰}$$

در نتیجه: $۹۰(b-a)=۹۰(\frac{۴۹}{۹۰}-\frac{۴۱}{۹۰})=۹۰\times\frac{۸}{۹۰}=۸$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۶۹- گزینهٔ «۲» *(یغما کلانتریان)*

$$P(\text{زن})+P(\text{مرد})=۱\Rightarrow\frac{۴}{۳}P(\text{مرد})+P(\text{مرد})=۱$$

$$P(\text{مرد})=\frac{۳}{۷},P(\text{زن})=\frac{۴}{۷}$$

$$P(\text{باسوادبودن})=P(B)=\frac{۴}{۷}\times\frac{۴۰}{۱۰۰}+\frac{۳}{۷}\times\frac{۶۰}{۱۰۰}=\frac{۳۴}{۷۰}=\frac{۱۷}{۳۵}$$

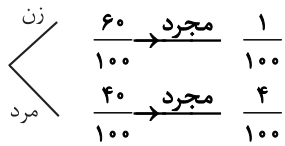
$$P(Z\cup B)=P(Z)+P(B)-P(Z\cap B)$$

$$=\frac{۴}{۷}+\frac{۱۷}{۳۵}-(\frac{۴}{۷}\times\frac{۴۰}{۱۰۰})=\frac{۳۷}{۳۵}-\frac{۸}{۳۵}=\frac{۲۹}{۳۵}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۷۰- گزینهٔ «۳» *(وحید ون آبادی)*

فضای نمونه: تعداد افراد مجرد



$$\text{احتمال مجردبودن}=\frac{۶۰}{۱۰۰}\times\frac{۱}{۱۰۰}+\frac{۴۰}{۱۰۰}\times\frac{۴}{۱۰۰}=\frac{۲۲۰}{۱۰۰۰۰}=۰/۰۲۲$$

حال احتمال این که فرد انتخابی مرد مجرد باشد را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۴۰}{۱۰۰}\times\frac{۴}{۱۰۰}=۰/۰۱۶\Rightarrow P=\frac{۰/۰۱۶}{۰/۰۲۲}=\frac{۸}{۱۱}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)