

# آزمون ۱۸ اسفندماه دوازدهم تجربی

## دفترچه اول: ساعت ۸ الی ۹

زیست‌شناسی: ۶۰ سوال (۵۰ سوال اجباری + ۱۰ سوال اختیاری)

### طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

فرزاد اسماعیل لو-سپهر بزرگی نیا-رضا پورقاسم-محمد رضا حرمتیان-حامد حسین پور-محمدعلی حیدری-رضا خورسندی-آرمان داداش پور-محمد رضا دانشمندی-علی داوری نیا-محمد مهدی ذوالفقاری-علیرضا رحیمی  
علیرضا رضایی-مبین رضانی-محمدصادق روستا-وحید زارع-حسن علی ساقی-مریم سپهری-دانیال شاکری-نیما شکورزاده-مزدا شکوری-یوسف طوطیان-فواد عبدالله پور-جواد عرب تیموری-ماهان علیان مقدم-محمد رضا فرح بخش  
حمیدرضا فیض آبادی-سجاد قانلی-محمد کیشانی-علی اصغر مشکلی-عبداله مهرآبادی-سید امیرحسین هاشمی-پژمان یعقوبی

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن‌زاده	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علیرضا دیانی - امیرمنصور بهشتی - امیرحسین کریمی فرد محمد مهدی طهماسبی - مریم سپهری	دیاکو فاروقی	سعید شرفی علی خاکساری

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهراسادات غیائی	امیرحسین اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - ویراستاران: مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

پاسخ‌گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

از ماده به انرژی + از انرژی به ماده (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۰)

۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به‌طور درست تکمیل نمی‌کند؟ «درون یاخته یوکاریوتی، در طی مسیر ساخته شدن آدنوزین تری فسفات .....»

(۱) در سطح پیش‌ماده، گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار جدا می‌گردد.

(۲) کراتین فسفات، پیش‌ماده‌ای است که گروه فسفات آن برای ساخته شدن ATP استفاده می‌شود.

(۳) به روش اکسایشی، یون فسفات و زنجیره انتقال الکترون الزامی است.

(۴) که وابسته به نور می‌باشد، برای برداشتن فسفات از ماده فسفات‌دار، حضور آنزیم الزامی است.

۲- کدام گزینه در مورد هر یاخته زنده‌ای که در عدم حضور نور به تثبیت کربن در مولکول آلی می‌پردازد، صحیح است؟

(۱) از مواد معدنی به عنوان منبع تأمین الکترون خود استفاده می‌کنند.

(۲) اغلب یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناي اصلی خود دارند.

(۳) بدون نیاز به اندامکی دوغشایی، زنجیره انتقال الکترون تشکیل می‌دهند.

(۴) برای شناسایی توالی مناسب آغاز رونویسی، نیازمند عوامل رونویسی است.

۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد ویژگی مشترک انواعی از تخمیر را نشان می‌دهد که در صنایع متفاوت از آنها بهره می‌بریم؟

الف) فعالسازی آنها با تبدیل ATP به ADP آغاز می‌شود.

ب) از ترکیبی سه‌کربنی  $CO_2$  آزاد می‌شود.

ج) پیرووات الکترون‌های NADH را می‌گیرد.

د) با ایجاد ترکیبی دوکربنی به پایان می‌رسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- کدام گزینه در ارتباط با جانداران صحیح است؟

(۱) همهٔ باکتری‌های موجود در ساقه و دمبرگ گیاه گونرا، طی واکنش‌های فتوسنتزی در سبزدیسه مواد آلی تولید می‌کنند.

(۲) همهٔ باکتری‌های همزیست با گیاه یونجه، قادر به اتصال گروه فسفات یک ترکیب فسفات‌دار به مولکول آدنوزین دی‌فسفات می‌باشند.

(۳) همهٔ باکتری‌هایی که از مولکول‌های گازی جو، برای تولید ترکیبات پیچیده‌تر استفاده می‌کنند، با مصرف مواد آلی، نیتروژن را تثبیت می‌کنند.

(۴) همهٔ یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ مؤثر در تجزیهٔ نوعی گاز با بوی تخم‌مرغ گندیده در فاضلاب، با استفاده از آب به عنوان منبع الکترون، اکسیژن تولید می‌کنند.

۵- چند مورد می‌تواند معرف نوعی واکنش اکسایشی در جانداران باشد؟

الف) تبدیل مولکول شش‌کربنی به مولکول‌های سه‌کربنی فسفات‌دار در باکتری اشرشیاکالی

ب) تبدیل پیرووات به لاکتات در تارهای ماهیچهٔ اسکلتی انسان

ج) تبدیل اسیدی سه‌کربنه به قندی سه‌کربنه در گیاه آناناس

د) تبدیل پیرووات به بنیان‌استیل در لنفوسیت‌های انسان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- با توجه به اندامک‌های نشان‌داده شده در شکل مقابل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در اندامک نشان داده شده با شمارهٔ ..... به دنبال ..... شده و در این اندامک .....»

(۱) (۱) - فعالیت ترکیبات پاداکسنده، طیف جذبی اندامک بیشتر - تنفس نوری با یک فعالیت کربوکسیلازی در بستره

آغاز می‌شود.

(۲) (۲) - فعالیت ترکیبات پاداکسنده، الکترون‌های جفت‌نشده پایدار - واکنش تنفس یاخته‌ای در مجاورت دناي حلقوی

آغاز می‌شود.

(۳) (۳) - ترکیب پروتون‌ها با یون اکسید در فضای بین دو غشا، مولکول آب تشکیل - فرایندی نیمه‌حفاظتی در مجاورت

رئاتن‌های آزاد انجام می‌شود.

(۴) (۴) - عملکرد سامانه‌های غشایی متصل به یکدیگر، فتوسنتز انجام - طی فتوسنتز هر مادهٔ غیرآلی که تولید یا مصرف می‌شود

واجد اتم اکسیژن می‌باشد.

۷- کدام موارد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در همهٔ گیاهانی که تثبیت کربن در آنها، ..... صورت می‌گیرد .....»

الف) فقط هنگام روز - تشکیل و تجزیهٔ اسید چهارکربنه در دو یاخته مجزا قابل تصور است.

ب) فقط هنگام شب - اسید چهارکربنه حاصل در همان یاخته تولیدکننده جهت تولید نوعی گاز مصرف می‌شود.

ج) با وجود عملکرد آنزیم‌های گوناگون - افزوده شدن  $CO_2$  به مولکول پنج‌کربنهٔ دوفسفاته طی روز صورت می‌گیرد.

د) با کمک آنزیم کربوکسیلازی که فاقد فعالیت اکسیژنازی است - تجزیهٔ فراورده پنج‌کربنهٔ آنزیم روبیسکو غیرقابل تصور است.

(۱) فقط الف - ب (۲) الف - ب - د (۳) ج - د (۴) ب - ج - د

۸- چند مورد در ارتباط با طریقهٔ عمل نوشیدنی‌های الکلی و اثر آنها روی بدن انسان صحیح است؟

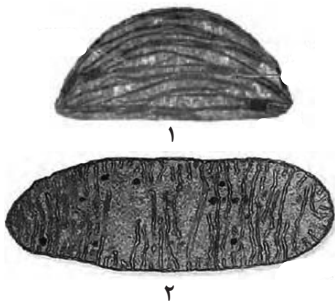
الف) الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد اما روی راکیزه (میتوکندری) فاقد اثر مهاری است.

ب) در کوتاه‌مدت می‌توانند سبب تخریب یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) اندام تولیدکنندهٔ اریتروپویتین شوند.

ج) همانند گروهی از پرتوها می‌تواند در روند سرطان‌زایی و همچنین روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس نقش داشته باشد.

د) در یک فرد حامله می‌تواند از طریق سرخرگ‌های موجود در بندناف وارد بدن جنین شده و روی رشد دستگاه عصبی اثر سو بگذارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۹- با توجه به نمودار میزان فتوسنتز یک گیاه براساس  $O_2$  آزاد شده در بازه طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر که دو قله را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«رأس قله‌ای که ارتفاع آن نسبت به قله دیگر، ..... کاهش می‌یابد، به‌طور تقریبی در نقطه‌ای از طیف نور قرار دارد که در آن نقطه، جذب نوری رنگیزه‌ای که .....»

(۱) به یکباره - واجد توانایی خارج کردن الکترون از خود است، حداقل مقدار ممکن را دارد.

(۲) به آرامی - در بیش از یک نوع اندامک گیاهی یافت می‌شود، حداقل مقدار ممکن را دارد.

(۳) به آرامی - فقط در آنتن‌های گیرنده نور موجود در تیلاکوئیدها یافت می‌شود، رو به افزایش است.

(۴) به یکباره - علاوه بر آنتن‌های گیرنده نور، در مراکز واکنش هر فتوسیستم نیز یافت می‌شود، رو به افزایش است.

۱۰- با توجه به فعالیت کتاب درسی، در محیط‌هایی که غلظت کربن دی‌اکسید بسیار بالا است، نوعی گیاه در حداکثر میزان فتوسنتز قرار می‌گیرد. کدام گزینه در ارتباط با این گیاه صحیح است؟

(۱) اولین ماده آلی پایدار ساخته شده سلول‌های غلاف آوندی در روز، ترکیبی سه‌کربنی است.

(۲) در محیط‌هایی با شدت نور بسیار بالا، غلظت مولکول‌های دوکربنی ابتدا در بستره افزایش می‌یابد.

(۳) با وجود عملکرد آنزیم‌های گوناگون در تثبیت  $CO_2$  و تقسیم مکانی، تنفس نوری به ندرت روی می‌دهد.

(۴) تثبیت کربن در زمان‌های متفاوت و تغییر وضعیت روزنه موجب کاهش فعالیت اکسیژنازی روبیسکو می‌شود.

۱۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته نکهبان روزنه گیاه ذرت، در چرخه‌ای که کربن دی‌اکسید ..... می‌شود، .....»

(۱) آزاد - فسفات از ترکیبی آلی و فسفات‌دار به مولکول پرانرژی ATP منتقل می‌گردد.

(۲) مصرف - قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته، ADP و گروه فسفات به‌طور همزمان و در یک مرحله از چرخه تولید می‌گردند.

(۳) آزاد - محصولی تولید می‌شود که در بستره سبزیسه در هنگام ایجاد قند سه‌کربنه مصرف می‌گردد.

(۴) مصرف - تولید نخستین مولکول‌های شیمیایی قند پیش از مصرف مولکول‌های حامل الکترون، مشاهده می‌گردد.

۱۲- کدام گزینه در ارتباط با یک یاخته ماهیچه‌ای چند هسته‌ای بدن انسان سالم و بالغ نادرست است؟

(۱) هنگام فعالیت خود توانایی تولید اسید سه‌کربنه دوفسفاته را از قند سه‌کربنه دارد.

(۲) همانند یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها، با مصرف گلوکز، ATP،  $CO_2$  و آب تولید می‌کند.

(۳) به دنبال فعالیت شدید آن و کاهش تولید  $CO_2$ ، تولید ماده تحریک‌کننده گیرنده‌ای سازش‌ناپذیر افزایش می‌یابد.

(۴) برخلاف یاخته‌های اندام تولیدکننده صفرا، توانایی تشکیل پیوند اشتراکی بین گلوکزها را دارد.

۱۳- در مورد ساختار فتوسیستم‌های سبزیسه سلول پارانشیم یک گیاه علفی، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

(۱) در هر فتوسیستم مراکز واکنش همانند آنتن‌ها واجد بسپارهای آمینواسیدی هستند.

(۲) آنتن‌ها، انرژی نور را دریافت کرده و به انواعی از سبزیسه در مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

(۳) هر مرکز واکنش کمبود الکترون خود را با کمک الکترون‌های عبور کرده از زنجیره الکترون تأمین می‌کند.

(۴) در هر فتوسیستم لزوماً بیش از یک مولکول سبزینه a مشاهده می‌شود.

۱۴- گیاهان نهان‌دانه به دو گروه کلی تک‌لپه و دولپه تقسیم می‌شوند. با توجه به این موضوع و مطالب بیان شده در کتاب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با ساختار برگ گیاهی که ریشه ..... دارد، می‌توان گفت .....»

(۱) مستقیم - یاخته‌های غلاف آوندی رگبرگ، زن سازنده آنزیم تثبیت‌کننده  $CO_2$  به‌صورت اسید ۴کربنی را بیان می‌کنند.

(۲) افشان - تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست مجاور میانبرگ‌های نرده‌ای نسبت به روپوست مقابل، کمتر است.

(۳) افشان - میزان تراکم میانبرگ‌های استوانه‌ای شکل در نزدیکی یاخته‌های نکهبان روزنه نسبت به سایر قسمت‌ها، کمتر است.

(۴) مستقیم - در ساختار رگبرگ، آوندهای ناقل شیره پرورده به روپوست زیرین نسبت به سطح روپوست رویی، نزدیک‌تر هستند.

۱۵- کدام عبارت، صحیح است؟

(۱) همه تک‌یاخته‌های تثبیت‌کننده دی‌اکسیدکربن، نوعی رنگیزه فتوسنتزی دارند.

(۲) همه تک‌یاخته‌های ایجادکننده گوگرد، بدون نیاز به نور، هیدروژن سولفید را تجزیه می‌نمایند.

(۳) همه تک‌یاخته‌های تثبیت‌کننده نیتروژن جو، انرژی خود را از ترکیبات غیرآلی به‌دست می‌آورند.

(۴) همه تک‌یاخته‌های آزادکننده اکسیژن، در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود، ترکیبی سه‌کربنی و فسفات‌دار می‌سازند.

۱۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به منظور تأمین انرژی یاخته پوششی مجرای نیم‌دایره گوش، از مرحله مصرف یک مولکول گلوکز تا مرحله تولید نخستین مولکول ..... قابل مشاهده است.»

(۱) چهار کربنی، خروج شش مولکول کربن دی‌اکسید از میتوکندری

(۲) کربن دی‌اکسید، جدا شدن کوآنزیم A از یک ترکیب آلی

(۳) سه کربنی، آبکافت (هیدرولیز) دو مولکول ATP

(۴) فاقد فسفات، مصرف هفت مولکول دوفسفاته غیرپذیرنده الکترون

- ۱۷- چند مورد، دربارهٔ همهٔ جاندارانی صادق است که در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند و انجام بخش عمدهٔ فتوسنتز را بر عهده دارند؟  
 الف) رئاتن (ریبوزوم)ها، عمل ترجمه را قبل از پایان رونویسی آغاز می‌کنند.  
 ب) محصولات اولیهٔ رونویسی همهٔ ژن‌ها، پیش‌سازهای رنا (RNA)ی پیک هستند.  
 ج) با قرار گرفتن عوامل رونویسی در کنار هم، سرعت رونویسی افزایش می‌یابد.  
 د) پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رئاتن (ریبوزوم)ها ساخته شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۸- در خصوص یاخته‌های نگهبان روزه در روپوست زیرین برگ گیاه گوجه‌فرنگی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟  
 ۱) در بخشی از میتوکندری که pH کمتری دارد، آنزیم‌هایی با خاصیت نوکلئازی فعالیت می‌کنند.  
 ۲) در بخشی از کلروپلاست که pH کمتری دارد، آنزیم‌هایی با خاصیت کربوکسیلازی-اکسیژنازی فعالیت می‌کنند.  
 ۳) در بخشی از میتوکندری که مولکول‌های FADH<sub>۲</sub> تولید می‌شوند، آنزیم‌هایی با قابلیت شکستن پیوندهای هیدروژنی فعالیت می‌کنند.  
 ۴) در بخشی از کلروپلاست که مولکول‌های NADPH تولید می‌شوند، آنزیم‌هایی با قابلیت تجزیهٔ نوری نوعی مادهٔ معدنی فعالیت می‌کنند.

۱۹- کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟

- «در نوعی واکنش چرخه‌ای انجام شده در یاختهٔ نرم‌آکنه‌ای گیاه لوبیا که در آن مولکول ATP ..... می‌شود، .....»  
 الف) تولید - هریک از ترکیبات نوکلئوتیدی شرکت‌کننده در چرخه، واجد باز آلی آدنین در ساختار خود می‌باشند.  
 ب) مصرف - در حد فاصل تغییر ترکیب شش کربنی تا تولید شش مولکول قند سه کربنی، شش یون فسفات آزاد تولید می‌شود.  
 ج) تولید - هم‌زمان با آزاد شدن نخستین کربن دی‌اکسید در چرخه، ترکیب کوآنزیم A به فضای آزاد درون اندامک میتوکندری آزاد می‌شود.  
 د) مصرف - با تغییر ترکیب پنج کربنهٔ تک فسفات، مولکول تولید شده توسط اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، مصرف می‌شود.
- ۱) الف - ب ۲) الف - ج ۳) ب - ج ۴) الف - د

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در نوعی فرایند تنفس یاخته‌ای در ماهیچهٔ اسکلتی یک فرد بالغ، که در آن، آخرین پذیرندهٔ الکترون نوعی مولکول آلی .....، به‌طور حتم .....»  
 ۱) است - ترکیب دو کربنی حاصل از اکسایش اتانال، الکترون بیشتری نسبت به آن دارد.  
 ۲) نیست - هر نوع واکنش مؤثر در این فرایند، با تولید ATP و NADH همراه است.  
 ۳) است - تارهای ماهیچه‌ای که در دوندۀ دوی صد متر به تعداد بیشتری وجود دارند، فعالیت بیشتری خواهند داشت.  
 ۴) نیست - هر مولکول نوکلئوتیدار تولید شده در چرخهٔ کربس، در زنجیرهٔ موجود در غشای درونی راکیزه اکسایش می‌یابد.

پاسخ‌گویی به سؤال‌های پیشروی سریع برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

رفتارهای جانوران (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۲۴)

۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

- «اگر به دنبال کسب تجربه در جانوری، رفتار یا رفتارهایی به‌صورت ..... تغییر نسبتاً پایدار پیدا کنند، در این صورت می‌توان گفت به‌طور قطع .....»  
 ۱) تکرار یک واکنش خاص در نتیجهٔ آزمون و خطا - دریافت پاداش یا تنبیه در بروز این تغییر نقش داشته است.  
 ۲) استفاده از تجربه برای پاسخ به یک محرک جدید - جانور بین تجربیات خود ارتباط برقرار می‌کند.  
 ۳) کاهش واکنش به نوعی محرک - تکرار نوعی محرک، موجب بروز این رفتار در جانور شده است.  
 ۴) اصلاح یک رفتار غریزی - به دلیل کسب تجربه از محیط پیرامون جانور رخ می‌دهد.

۲۲- چند مورد نادرست است؟

- الف) در نظام جفت‌گیری چندهمسری همانند نظام جفت‌گیری تک‌همسری، هر دو جانور رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند.  
 ب) مهاجرت، رفتاری غریزی در همهٔ جانداران دارای سامانهٔ انتقال مواد است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.  
 ج) در جانورانی که به رکود تابستانی می‌روند، تجزیهٔ چربی‌ها در بدن برخلاف میزان تولید CO<sub>۲</sub> طی تنفس یاخته‌ای کاهش می‌یابد.  
 د) زنبورهای عسل کارگر با استفاده از اطلاعات کلی دریافت شده از زنبور یابنده، به سمت منبع غذا پرواز کرده و به کمک بینایی خود محل دقیق غذا را پیدا می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) صفر

۲۳- در ارتباط با رفتارهای جانوری مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «هر رفتاری که .....»

- ۱) در زنبورهایی دیپلوئید و نازا جهت نگهداری از زاده‌ها مشاهده می‌شود، در انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد مؤثر می‌باشد.  
 ۲) در سگ گرسنه به دنبال شنیده شدن صدای زنگ به تنهایی ایجاد می‌شود، نوعی پاسخ غریزی به همراه دارد.  
 ۳) در هنگام تولد به‌طور کامل در جانور بروز پیدا نمی‌کند، می‌تواند تحت تأثیر برهم‌کنش ژن‌ها و محیط تغییر کند.  
 ۴) به عنوان غذایابی بهینه در جانوران انجام می‌شود، الزاماً موازنه‌ای بین بیشترین انرژی و کمترین خطر است.
- ۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با بروز رفتار مرتبط با مراقبت مادری در انواع موش‌های ماده، مادری که از فرزندان خود مراقبت می‌کند .....  
 ۱) برخلاف - با فعال شدن ژن B در یاخته‌هایی از مغز، آنزیم‌هایی را با استفاده از اطلاعات این ژن می‌سازد.  
 ۲) همانند - با استفاده از دستورالعمل‌های وراثتی، بچه‌موش‌های تازه متولد شده را مورد واریسی قرار می‌دهد.  
 ۳) برخلاف - در پی رونویسی از ژن B در برخی یاخته‌های تولیدکنندهٔ پیام عصبی در مغز، نوزادان خود را واریسی می‌کند.  
 ۴) همانند - به منظور تولید فراوردهٔ سالم ژن B، تحریک گروهی از گیرنده‌های حسی موش ماده ضرورت دارد.

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می کند؟

«در نوعی تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می آید و مورد پژوهش های ..... است، .....»

- ۱) اسکینر - پرند پس از کسب تجربه، می آموزد که نباید از نوعی حشره تغذیه کند.
- ۲) پاولوف - پس از مدتی، جانور بین محرک شرطی و محرک طبیعی ارتباط برقرار می کند.
- ۳) اسکینر - کسب تجربه، در چگونگی بروز برنامه ریزی آگاهانه جانور نقش ایفا می کند.
- ۴) پاولوف - تکرار مواجهه با نوعی محرک غیرطبیعی، پاسخ جانور به این محرک را تغییر می دهد.

۲۶- امروزه پژوهشگران از نوعی رفتار برای نگهداری از برههایی که مادرشان را از دست داده اند، استفاده می کنند. کدام گزینه در ارتباط با این رفتار صحیح است؟

- ۱) برخلاف هر رفتار غریزی، در دوران مشخصی از زندگی جانور انجام می شود.
- ۲) برخلاف هر رفتار شرطی، بدون نیاز به حضور محرک شرطی بروز می یابد.
- ۳) همانند هر رفتار دگرخواهی، بر میزان بقای جانور پرونده رفتار تأثیر گذار است.
- ۴) همانند هر رفتار یادگیری، سازگارکنندگی آن فقط با بررسی فرایندهای ژنی توسط رفتارشناسان اثبات می شود.

۲۷- کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «ویژگی مشترک همه رفتارهای جانوری که ..... این است که .....»

- الف) با بروز آن ها فرزندان مورد مراقبت والدین خود قرار می گیرند - با استفاده از اطلاعات ژنی جانور انجام می شوند.
- ب) شکل تغییر یافته یک رفتار غریزی می باشند - نوعی یادگیری بوده و تجربه در بروز آنها نقش دارد.
- ج) هنگام تولد توسط جانور بروز داده نمی شوند - تحت تأثیر برهم کنش ژن ها و اثر محیطی قرار دارند.
- د) توسط انتخاب طبیعی برگزیده می شوند - همواره موازنه های بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر را نشان می دهند.

۲۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با زندگی گروهی مورچه های برگ بر صحیح است؟

- ۱) یکی از سودهای زندگی گروهی برای این جانوران، افزایش احتمال بقای تک تک اعضای جمعیت آنهاست.
- ۲) یکی از مزیت های زندگی گروهی آنها، مشابه مزیتی است که رفتار قلمروخواهی برای پرندگان خواهد داشت.
- ۳) دو نوع مورچه که در اندازه بدن خود با یکدیگر تفاوت دارد، با یکدیگر برای انتقال امن غذای خود به لانه همکاری می کنند.
- ۴) می توان گفت مورچه کارگر بزرگ تر که در حمل برگ ها به لانه نقش دارند، در جابه جایی مورچه های کوچک تر فاقد نقش است.

۲۹- مطابق کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با رفتارهای جانوران، به درستی بیان شده است؟

- ۱) رفتار دگرخواهی دم عصبایی برخلاف رفتار زادآوری طاووس نر، موجب کاهش احتمال بقای جانور می شود.
- ۲) اصلاح رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی همانند رفتار جمع کردن نخ در کلاغ، با کسب تجربه رخ می دهد.
- ۳) رفتار قلمروخواهی قو برخلاف رفتار مهاجرت گروهی سار، موجب افزایش احتمال پیدا کردن جفت در این جانور می شود.
- ۴) رفتار یادگیری در پرندگان همانند رفتار دگرخواهی زنبورهای عسل، موجب انتقال ژن های جانور پرونده رفتار به نسل بعد می شود.

۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در گروهی از رفتارهای جانوری، یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر نوع از این رفتار که ..... به طور حتم .....»

- ۱) توسط جانورانی با توانایی انجام نوعی تقسیم تک مرحله ای انجام می شود - جانور دگرخواه موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال تولیدمثل خود، افزایش می دهد.
- ۲) رفتاری به نفع خود فرد است - جانور دگرخواه ضمن کسب تجربه از جانوری که به آن کمک کرده است، قلمرو آن را تصاحب و زادآوری می کند.
- ۳) باعث افزایش شانس بقای افراد خویشاوند می شود - رفتاری سازگارکننده بوده و توسط انتخاب طبیعی برگزیده می شود.
- ۴) توسط جانوران نهمان نگهبان انجام می شود - انتخاب طبیعی در افزایش شانس انتقال ژن های این افراد به نسل بعد نقش دارد.

پاسخ گویی به سؤال های این قسمت برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

تولید مثل نهمان نگهبان + پاسخ گیاهان به محرک ها (زیست شناسی ۲: صفحه های ۱۱۹ تا ۱۵۲)

۳۱- نوعی هورمون که باعث خروج آب از یاخته نگهبان روزنه می شود برخلاف هورمون مؤثر در تجزیه نشاسته درون دانه، کدام مشخصه زیر را دارد؟

- ۱) ضمن رهاسازی از بافت های آسیب دیده گیاهی، سبب تغییر رنگ برخی از میوه ها نیز می شود.
- ۲) تولید آن در شرایط نامساعد محیطی افزایش پیدا کرده و از شکاف برداشتن پوسته دانه جلوگیری می کند.
- ۳) افزایش تولید آنزیم های تجزیه کننده دیواره به دنبال افزایش نسبت این هورمون به هورمونی دیگر، قابل انتظار است.
- ۴) تولید آن در جوانه های جانبی به دنبال افزایش میزان نوعی تنظیم کننده رشد که در ساخت سموم کاربرد دارد، افزایش می یابد.

۳۲- کدام گزینه درباره شکل مقابل در یک گیاه دیپلوئید درست است؟

- ۱) نشان دهنده تشکیل رویان، در دانه هر گیاه نهمان دانه است.
- ۲) حاصل تقسیم نابرابر سیتوپلاسم یاخته تخم اصلی می باشد.
- ۳) همه یاخته های آن رویان دانه را تشکیل می دهند.
- ۴) گروهی از یاخته های آن دارای سه مجموعه کروموزومی می باشند.



۳۳- کدام مورد (موارد) در رابطه با هر تنظیم کننده رشدی که از یک یاخته گیاهی آلوده به نوعی ویروس آزاد می شود، صادق است؟

- الف) فعالیت آنزیم های دخیل در مرگ برنامه ریزی شده را القا می کند.
- ب) راه انداز ژن (های) دخیل در ساخت آنها، در یاخته های سالم بیان نمی شود.
- ج) می تواند توسط یاخته های آوند آبکش که به نوعی ویروس آلوده شده اند، تولید شود.
- د) گیرنده آن فقط به مولکولی متصل می شود که توسط یاخته های گیاه مدنظر ساخته شده است.

- ۱) «الف»، «ب» و «د»
- ۲) «ب»، «ج» و «د»
- ۳) همه موارد درست هستند.
- ۴) همه موارد نادرست هستند.

۳۴- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی که در ..... نقش دارد، می‌تواند در ..... نیز مؤثر باشد.»

- الف) تولید آنزیم تجزیه‌کننده دیواره - تولید نوعی لیپید در همهٔ یاخته‌های سطحی شاخه در محل ریزش برگ  
 ب) جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی - تشکیل ریشه از ساختارهای تمایز نیافته  
 ج) رشد طولی هر یاخته دارای دیواره نخستین در ساقه - خروج ساقه و ریشه رویانی از دانه  
 د) مرگ گروهی از یاخته‌های گیاه - افزایش مقاومت گیاه در صورت آسیب بافتی
- ۱) الف - ب      ۲) ب - ج      ۳) ج - د      ۴) د - ب

۳۵- چند مورد عبارت زیر را در مورد هورمون‌های گیاهی به درستی تکمیل می‌کند؟

«هورمونی که سبب ..... می‌شود، همانند هورمونی که سبب ..... می‌شود، ..... می‌شود.»

- الف) تشکیل میوه‌های بدون دانه - تحریک تقسیم سلولی - در شرایطی ممکن است در گیاه نقش بازدارندگی نیز داشته باشد.  
 ب) تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی - کاهش مدت نگهداری میوه‌ها - سبب بازدارندگی از رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.  
 ج) تحریک ریش‌زایی - کاهش بافت استحکامی دانه‌رست‌های برنج - در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد.  
 د) عدم رویش دانه و جوانه - افزایش رسیدگی میوه‌ها - در تنظیم تعادل آب نقش اصلی را دارند.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «هر میوه .....، به‌طور حتم .....»

- ۱) حقیقی - یک هسته با دیوارهٔ ضخیم دارد.  
 ۲) کاذب - از رشد نهنج گل تشکیل شده است.  
 ۳) کاذب - در قسمتی از ساختار خود تخمدان را دارد.  
 ۴) حقیقی - دارای فضای تخمدان تقسیم شده توسط برچه‌ها است.

۳۷- عبارت زیر توسط کدام گزینه، به نادرستی کامل می‌شود؟

«هر تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی که ..... هرگاه به میزان زیادی در گیاه ساخته شود، ممکن است با اثر بر ..... را افزایش داده و با اثر بر ..... را کاهش دهد.»

- ۱) نخستین هورمون گیاهی کشف شده است - مریستم‌های ریشه، جذب فسفات از خاک - جوانه‌های جانبی، ساخت پکتین و سلولز در پروتوپلاست  
 ۲) حفظ آب در گیاه را افزایش می‌دهد - یاخته‌های نگهبان روزنه، میزان تجمع یون کلر و پتاسیم در این یاخته‌ها - جوانه‌ها، رشد طولی ساقه  
 ۳) سبب تمایز تودهٔ کال به ساقه می‌شود - یاخته‌های پارانشیمی، میزان ترمیم آسیب بافتی - برگ‌ها، خروج آب از واکنش (های) میانبرگ‌ها  
 ۴) در پی بررسی نوعی بیماری قارچی کشف شد - لایهٔ گلوتن‌دار دانهٔ ذرت، رها شدن آنزیم‌های گوارشی - ساقهٔ نوعی گیاه، میزان محصولات کشاورزی

۳۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی که ..... نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد دیگر که .....»

- ۱) در رشد جهت‌دار ساقه گیاه در پاسخ به نور نقش دارد همانند - از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود، در توقف رشد جوانه‌های جانبی نقش دارد.  
 ۲) موجب بستن منفذ روزنه‌ها می‌شود برخلاف - با استخراج ترکیبات نوعی قارچ شناسایی شد، می‌تواند از تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه غلات مانع کند.  
 ۳) در کشت بافت سبب ایجاد ساقه از کال می‌شود همانند - بر لایه گلوتن‌دار درون دانه اثر می‌گذارد، می‌تواند فرآیند تقسیم یاخته‌ای در یاخته‌های ساقه را تحریک نماید.  
 ۴) در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش دارد، برخلاف - پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد، در شرایطی مانع تشکیل لایه جداکننده برگ می‌شود.

۳۹- کدام یک از عبارت‌های زیر در رابطه با یک گیاه نهان‌دانه  $2n=6$  صحیح است؟

- ۱) از تقسیم هر یاختهٔ دیپلوئید درون کیسهٔ گرده، در نهایت ۸ اسپرم در پرچم به‌وجود خواهد آمد.  
 ۲) هیچکدام از سلول‌های دانه‌گرده رسیده تشکیل شده در بساک پرچم در این گیاه توانایی لقاح ندارند.  
 ۳) تعداد یاخته‌های زایشی به‌وجود آمده به ازای هر یاختهٔ دیپلوئید درون کیسهٔ گرده، دو برابر تعداد دانه‌های گردهٔ نارس به ازای همان یاخته است.  
 ۴) دیواره خارجی دانه گرده رسیده در صورت منفذدار بودن، صاف و در غیر این صورت دارای تزیین‌های متفاوتی است.

۴۰- کدام گزینه، در رابطه با گیاهان نهان‌دانه نادرست است؟

- ۱) زمین ساقه (ریزوم) برخلاف غده، نوعی ساقه زیرزمینی است که علاوه بر ریشه، برگ نیز از آن خارج می‌شود.  
 ۲) سلول تخم اصلی گیاه زنبق همانند دانه‌های گردهٔ نارس، تقسیم سیتوپلاسم خود را به‌صورت نامساوی انجام می‌دهد.  
 ۳) گل‌های کامل درخت آلبالو همانند گیاه زنبق، می‌توانند از جانوران به منظور انتقال دانه گرده از بساک به کلاله استفاده کنند.  
 ۴) گیاهانی که دارای برگ‌های رویانی فتوسنتزکننده هستند برخلاف گیاهانی که ذخیرهٔ دانه آن‌ها یک نوع سلول باقی می‌ماند، فاقد پوست در بیشتر اندام‌های رویشی خود می‌باشند.

۴۱- چند مورد، در خصوص سازوکارهای دفاعی گیاهان، برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«در نوعی گیاه برخلاف انسان، .....»

- الف) نوعی ترکیب دفاعی، فقط پس از ورود به لولهٔ گوارش جاندار مهاجم، فعالیت خود را آغاز می‌کند.  
 ب) یاختهٔ آلوده به ویروس با ترشح ترکیباتی، فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده را به‌راه می‌اندازد.  
 ج) وجود ترکیباتی لیپیدی در سطح پوست، مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به جاندار می‌شود.  
 د) نوعی جاندار همزیست موجود در سطح پوست، با حمله به عوامل بیگانه در دفاع نقش دارند.
- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۴۲- کدام مورد، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در شرایطی که جوانه‌های رأسی گیاه قطع گردند، تغییرات مقدار اکسین در بعضی از جوانه‌ها، مشابه زمانی است که ریزش برگ صورت می‌گیرد.  
 ۲) در صورتی که نور یک‌طرفه به دانه‌رست تابیده شود، بر تعداد یاخته‌های واقع در سمت دور از نور افزوده می‌گردد.  
 ۳) در گیاه گندم همانند چغندر قند، تغییر پوستهٔ یک تخمک به ساختاری حفاظت‌کننده، تنها یک‌بار قابل مشاهده است.  
 ۴) در نوعی گیاه فاقد مریستم پسین، ادامهٔ رشد رویشی پس از سال دوم زندگی قابل مشاهده است.

## ۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

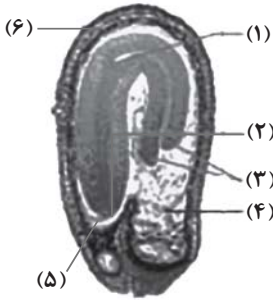
- ۱) در بعضی میوه‌های بدون دانه در پی تقسیم یاخته تخم اصلی رویان ایجاد می‌شود.
- ۲) تعداد دوره زایشی در گیاهانی مانند خیار و شلغم برابر نیست.
- ۳) در گیاه هلو بخش گوشتی میوه توسط دیواره تخمدان تشکیل شده است.
- ۴) میوه هر گیاهی که دارای تخمدان بدون تغییر در وسط خود باشد، به‌طور حتم میوه کاذب است.

## ۴۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر در ارتباط با گیاهان، صحیح است؟

«هر بخش تخصص‌یافته گیاهان برای تولیدمثل غیرجنسی که ..... می‌تواند .....»

- ۱) به‌طور افقی رشد می‌کند - در محل هر پایه جدید، تعدادی ساقه زبرزمینی تولید کند.
- ۲) در سطح خود جوانه دارد - مواد غذایی حاصل فرآیند فتوسنتز را در خود ذخیره کند.
- ۳) با نور خورشید ماده آلی تولید می‌کند - دارای برگ‌های کوچکی در سطح خود باشد.
- ۴) در شلغم همانند سیب‌زمینی فعالیت دارد - با هر جوانه خود، گیاهی جدید تشکیل دهد.

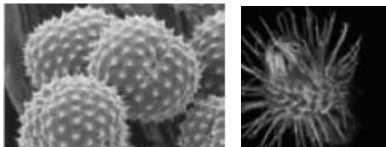
## ۴۵- در ارتباط با شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟



- ۱) بخش (۲) در دانه بالغ ذرت، از ضخیم‌ترین بخش (۶) دانه خارج می‌شود.
- ۲) بخش (۱)، به‌طور معمول، اولین بخش رویشی خارج شده از دانه بالغ گیاه لوبیا است.
- ۳) بخش (۳) همانند بخش (۴)، از تقسیمات میتوزی متوالی از یاخته تخم حاصل می‌شود.
- ۴) بخش (۵) ضمن برقرار ارتباط میان رویان و گیاه مادر، دارای تقسیمات سیتوپلاسمی نابرابر است.

## ۴۶- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ساختار «الف» همانند ساختار «ب»، ممکن است به کمک جانوران یا باد پراکنده شود.
- ۲) ساختار «ب» برخلاف ساختار «الف»، ممکن است مستقل از تقسیم کاستمان ایجاد شود.
- ۳) ساختار «ب» همانند ساختار «الف»، ممکن نیست توسط پوسته ضخیمی از یاخته‌های پیکری احاطه شود.
- ۴) ساختار «الف» برخلاف ساختار «ب»، ممکن نیست واجد یاخته‌هایی با تعداد مجموعه کروموزومی برابر با یاخته‌های مریستمی گیاه باشند.



(الف)

(ب)

## ۴۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در گیاهان، هر نوع .....»

- الف) زمین‌گرایی، با رشد جهت‌دار نوعی اندام به سمت گرانش زمین همراه است.
- ب) پاسخ به تماس، با رشد نابرابر بخش‌های مختلف یک اندام صورت می‌گیرد.
- ج) زمین‌گرایی، پاسخ اندام در حال رویش به نوعی محرک خارجی می‌باشد.
- د) پاسخ به تماس، با تغییر برگشت‌ناپذیر اندازه یاخته‌های گیاه همراه است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ۴۸- چند مورد، درباره یاخته‌های دربرگیرنده کیسه رویانی در یک تخمک تازه بارور شده نخود، درست است؟

- الف) آندوسپرم را به‌طور کامل مصرف می‌کنند.
- ب) در هسته دارای کروموزوم‌های هم‌تا می‌باشند.
- ج) در شرایطی ساختارهای چهار کروماتیدی می‌سازند.
- د) با تشکیل یک بخش ویژه، رویان را به گیاه مادر متصل می‌نمایند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ۴۹- می‌توان گفت .....

- ۱) نوعی ماده لیپیدی که توسط سلول‌های روپوست ساخته می‌شود، از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه به‌طور کامل جلوگیری می‌کند.
- ۲) سیلیسی شدن دیواره همانند لیگنینی شدن آن توان فیزیکی دیواره را در ممانعت از ورود عوامل بیماری‌زا افزایش می‌دهد.
- ۳) فضای بین یاخته‌های گیاهی برخلاف منفذ روزنه‌ها مانعی، در برابر ورود عوامل بیماری‌زا نیست.
- ۴) بافت چوب‌پنبه در ساقه‌های جوان گیاه، مانعی در برابر تبخیر آب محسوب می‌شود.

## ۵۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در چرخه جنسی گیاه آنبالو به‌طور معمول، ..... یاخته‌هایی که مستقیماً حاصل تقسیم میوز هستند، دارای ..... می‌باشند.»

- ۱) فقط برخی از - توانایی شرکت در لقاح مضاعف در حلقه چهارم گل
- ۲) همه - یاخته‌هایی احاطه‌کننده با دو مجموعه فام‌تنی در اطراف خود
- ۳) فقط برخی از - ماده وراثتی بیشتری نسبت به یاخته‌های دیگر همان تقسیم
- ۴) همه - هسته‌ای واجد نصف کروموزوم‌های هسته یاخته‌های موجود در گلبرگ

## ۵۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول گیاه شلغم .....»

- ۱) همانند گیاه سیب‌زمینی، می‌تواند توسط یاخته‌های پاراننشیمی خود به ذخیره مواد در غده بردارد.
- ۲) برخلاف گیاه سیب‌زمینی، توسط بخش متورم خود در زیر خاک، به ریشه‌های افشان متصل است.
- ۳) همانند گیاه پیاز، در برخی از یاخته‌های بخش متورم خود در زیر خاک، ترکیبات آنتی‌اکسیدان دارد.
- ۴) برخلاف گیاه توت‌فرنگی، برگ‌های پهن آن می‌توانند توسط ساقه‌های مجزا از هم با ریشه ارتباط برقرار کنند.

**۵۲- کدام گزینه در ارتباط با سازوکارهای دفاعی گیاهان، درست است؟**

- ۱) در بعضی گیاهان، افزایش نوعی هورمون تولید شده در جوانه جانبی که مانع رشد آن می‌شود، همزمان با به دام افتادن حشرات رخ می‌دهد.
- ۲) ترکیب تولید شده در بخش حاوی دو نوع میانبرگ فتوسنتزکننده در درخت آکاسیا، باعث فراری دادن مورچه‌ها می‌شود.
- ۳) هر قارچی که توانایی نفوذ به بخشی از یک گیاه از بین یاخته‌های روپوستی را دارد، باعث ایجاد نوعی بیماری می‌شود.
- ۴) سیانید تولید شده در بعضی از گیاهان تأثیری بر فرایندهای زنجیره انتقال الکترون خود یاخته‌های گیاهی ندارد.

**۵۳- مطابق مطالب مطرح شده در فصل ۸ زیست‌شناسی (۲) گروهی از جانوران در فرایندهای مرتبط با تولیدمثل و تکثیر گیاهان در مراحل قبل و بعد از لقاح**

نقش دارند. کدام گزینه ویژگی مشترک همه جانورانی است که در این فرایندها نقش ایفا می‌کنند؟

- ۱) ساختارهای لوله‌ای شکل در آن‌ها محل ورود مولکول‌های مورد نیاز برای انجام تنفس یاخته‌ای می‌باشد.
- ۲) یاخته‌هایی در پیکر آن‌ها در پی عبور از مراحل، نیمی از زن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند.
- ۳) در نوعی رابطه همزیستی با گیاه بخشی از مواد آلی موردنیاز خود را الزاماً از گیاه موردنظر دریافت می‌کند.
- ۴) در بخش جلویی برجسته شده طناب عصبی اطلاعات مربوط به فرایندهای مرتبط با پرواز را ذخیره می‌کند.

**۵۴- کدام گزینه، دربارهٔ یاختهٔ کوچک‌تر دانهٔ گردهٔ رسیده گیاه کدو صحیح است؟**

- ۱) می‌تواند در خامهٔ گل ایجادکنندهٔ خود، دو گامت فاقد ساختار حرکتی را به‌وجود آورد.
- ۲) می‌تواند با یاختهٔ دارای بیشترین نسبت سیتوپلاسم به هستهٔ کیسهٔ رویانی لقاح کند.
- ۳) نمی‌تواند قبل از رشد حجمی یاختهٔ بزرگ‌تر دانهٔ گرده، تقسیم میتوز خود را کامل کند.
- ۴) نمی‌تواند در هنگام تشکیل در حلقهٔ سوم گل توسط یاخته‌های دولادی احاطه شود.

**۵۵- در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین در برگ .....** 

- ۱) چوب‌پنبه‌ای شدن سلول‌های برگ افزایش می‌یابد.
- ۲) در شاخه در محل اتصال با دم‌برگ، لایهٔ جداکننده تشکیل می‌شود.
- ۳) سلول‌های منطقه لایه محافظ با فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند.
- ۴) ترکیبات لیپیدی دیواره سلول‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دم‌برگ قرار دارند، افزایش می‌یابد.

**۵۶- کدام گزینه در رابطه با بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین، درست است؟**

- ۱) در گیاه زیتون، هر یاختهٔ واقع در برگ در فاصلهٔ نقطهٔ واریسی دوم تا سوم، ۴۶ کروموزوم دارد.
- ۲) در کیسهٔ رویانی گیاه ذرت، هر یاخته دارای هسته‌های هاپلوئید، توانایی لقاح با اسپرم را دارد.
- ۳) در گیاه لوبیا، در هنگام رویش دانه، ساقه‌رویانی و ریشه‌رویانی از دو نقطه مقابل هم خارج می‌شوند.
- ۴) در همهٔ میوه‌های بدون دانه، هورمون‌هایی مثل اکسین از لقاح تخم‌زا و اسپرم جلوگیری می‌کنند.

**۵۷- در خصوص رشد و تشکیل انواع دانه‌های گیاهان، کدام گزینه صحیح است؟**

- ۱) ساختار قلب مانند در رویان تمام نهاندانگان، از یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی، منشأ می‌گیرد.
- ۲) دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوستهٔ آنها شکاف برمی‌دارد، سپس رویان رشد خود را آغاز می‌کند.
- ۳) پوستهٔ هر دانهٔ کامل گیاه، به علت نقش محافظتی، ساختاری دولایه و سخت دارد.
- ۴) هنگام تشکیل دانه‌رست ذرت از هر دو طرف دانه، بافت ریشه‌ای گیاه خارج می‌شود.

**۵۸- در رابطه با تکثیر گیاهان با استفاده از بخش‌های رویشی، کدام گزینه صحیح است؟**

- ۱) در پیوند زدن، پیوندک را بر روی کامبیوم چوب ایکش گیاه پایه قرار می‌دهند.
- ۲) در قلمه زدن تنها با قرار دادن قطعه‌هایی از ساقه در خاک، گیاه جدیدی را ایجاد می‌کنند.
- ۳) در همهٔ گیاهانی که ساقهٔ زیرزمینی آنها دارای جوانه می‌باشد، برای تکثیر، ساقه را به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌کنند.
- ۴) در هر روش که از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود، باید بخشی از ساقه گره‌دار را با خاک پوشاند.

**۵۹- کدام گزینه، در ارتباط با تولیدمثل جنسی گیاهان صحیح است؟**

- ۱) تعداد تقسیم‌های سیتوپلاسم مورد نیاز برای تشکیل کیسه رویانی از بافت خورش، بلافاصله قبل لقاح با تعداد هسته‌های موجود در کیسهٔ رویانی برابر است.
- ۲) به‌طور معمول، هر یاختهٔ کیسهٔ گرده میوز یک را تکمیل کرده و پس از تبدیل به گردهٔ نارس در فصل گرده‌افشانی میوز دو را آغاز می‌کند.
- ۳) می‌توان تولید هر دو نوع یاختهٔ جنسی گیاهی با گلبرگ‌های پیوسته و زردرنگ را در نوعی گل با حلقهٔ جنسی درشت‌تر مشاهده کرد.
- ۴) یاخته‌های بخش مایع آندوسپرم دانهٔ نارگیل، برای انجام چرخهٔ سلولی، انرژی بیشتری نسبت به یاخته‌های گوشتی نارگیل صرف می‌کنند.

**۶۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«به‌طور معمول در گیاهی دولپه، هورمون‌های ..... در فرایند ..... و فقط یکی از دو هورمون می‌تواند، ..... نقش ایفا کند.»

- ۱) اکسین و اتیلن - ریزش برگ نقش دارند - در از بین بردن گیاهان خودرو به عنوان سم در مزارعی مانند مزرعهٔ گندم
- ۲) آبسیزیک‌اسید و جیبرلین - چیرگی رأسی نقش ندارند - در افزایش تولید پروتئین‌های کانالی عبوردهندهٔ آب در غشای کریچه
- ۳) اکسین و جیبرلین - تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند - با تجمع در بخش تاریک ساقهٔ گیاه در رشد طولی یاخته‌های آن سمت
- ۴) سیتوکینین و آبسیزیک‌اسید - رسیدن میوه‌ها نقش ندارند - در حضور اکسین کم، ریشه‌زایی در کال را تحریک کند



# آزمون ۱۸ اسفندماه دوازدهم تجربی

## دفترچه دوم: ساعت ۹ الی ۱۵/۱۰

فیزیک: ۴۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۲۰ سوال اختیاری)

شیمی: ۴۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۲۰ سوال اختیاری)

### طراحان سؤال فیزیک ( به ترتیب حروف الفبا)

علی اکبریان کیاسری - احسان ایرانی - علیرضا آذری - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - علی بزرگر - میثم برناتی - علیرضا جباری - سیدعلی حیدری - ویدا حیدری - امیرمحمد زمانی - محمدامین سلمانی - محمد جواد سورچی - محمدرضا شریفی - مهدی شریفی - میلاد طاهر عزیزی - حسین عیدوی نژاد - سیاوش فارسی - مهدی فتاحی - احسان کرمی - مصطفی کیانی - غلامرضا مجبی - امیرمحمد محسن زاده - امیر محمود محسن زاده - احمد مرادی پور - مرتضی مرتضوی - مجید میرزایی - امیراحمد میرسعید - مجتبی نکوئیان - مصطفی وائقی

### طراحان سؤال شیمی ( به ترتیب حروف الفبا)

نیما اکبری - علی امینی - عامر برزیگر - میرحسین حسینی - عبدالرضا دادخواه - محمد اسماعیل رحمانی - حسن رحمتی - کوکونده - علیرضا رضایی - سراب - علی رضائی - محسن زمره پور - جواد سوری لکی - میلاد شیخ الاسلامی خیابوی - محمدحسین صادقی مقدم - مجتبی عبادی - هادی عبادی - احمد عیسوند - سید مهدی غفوری - آرمین لنگری - پوریا محمدی - کیارش معدنی - محمد نکو - امیرحسین نوروزی - امین نوروزی - سید رحیم هاشمی دهکردی - عبدالرشید یلمه - مزگان یاری

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف درسنامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی سعید مجبی	بهنام شاهنی - کوروش حیاتی	نیلگون سپاس	حدیث آسایشی
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن زاده مقدم	فرزین فتحی - امیرعلی بیات - حسین ربانی نیا - پارسا عبوض پور	محمدرضا طاهری نژاد	کوثر گلچین

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری (مسئول درس) - ویراستاران: آراس محمدی - احسان صادقی - معین یوسفی نیا
گروه مستندسازی درس شیمی	الهه شهبازی (مسئول درس) - ویراستاران: امیرحسین مرتضوی - امیرحسین توحیدی - محسن دستجردی - حسین شاهسواری - مهدی اسفندیاری

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

نوسان و امواج (فیزیک ۳: صفحه‌های ۵۳ تا ۹۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- در یک حرکت هماهنگ ساده، در مدت زمان  $\frac{1}{3}$  دوره تناوب، نسبت بیشینه تندی متوسط به کمینه تندی متوسط، چقدر است؟

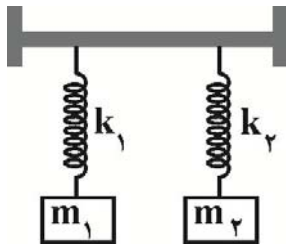
(۱)  $2\sqrt{3}$

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳) ۲

(۴)  $\sqrt{3}(2+\sqrt{3})$

۶۲- مطابق شکل زیر، دو وزنه  $m_1 = 300 \text{ g}$  و  $m_2 = 500 \text{ g}$  توسط دو فنر سبک که ثابت آن‌ها  $k_1 = 60 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  و  $k_2$  است به یک میله افقی متصل شده‌اند.



چند نیوتون بر متر باشد تا با به نوسان درآوردن نوسانگر  $m_1$ ، نوسانگر  $m_2$  به تشدید درآید؟

(۱) ۵۰

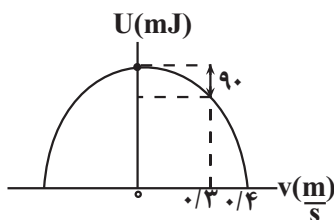
(۲) ۱۰۰

(۳) ۳۶

(۴) ۷۲

(از جرم فنرها چشم‌پوشی کنید)

۶۳- نمودار انرژی پتانسیل بر حسب سرعت یک سامانه جرم-فنر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. اگر ثابت فنر  $\lambda \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  باشد،



مسافتی که جرم متصل به فنر (نوسانگر) در مدت زمان دو دوره تناوب طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۶۴- آونگ ساده‌ای در سطح زمین حرکت نوسانی کم دامنه انجام می‌دهد. اگر این آونگ را در ارتفاع  $2R_e$  از سطح زمین و با دامنه‌ای دو برابر نسبت به قبل

به نوسان درآوریم، بیشینه شتاب حرکت آونگ، چند برابر حالت اول می‌شود؟ ( $R_e$  شعاع کره زمین است).

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{2}{9}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۴)  $\frac{4}{9}$

۶۵- توان یک چشمه صوت  $6 \text{ W}$  است. با چشم‌پوشی از جذب انرژی صوتی توسط محیط، در فاصله چند متری از چشمه صوت، تراز شدت صوت برابر با  $63$  دسی‌بل است؟ ( $I_0 = 10^{-6} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}, \log 2 = 0.3, \pi = 3$ )

(۱) ۵۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۵۰۰

۶۶- سه شنونده A، B و C به ترتیب در فاصله‌های  $r$ ،  $۲r$  و  $۴r$  از یک چشمه صوت نقطه‌ای قرار دارند و تراز شدت صوت در نقطه‌های A و B به ترتیب  $\beta$

و  $\frac{۲}{۳}\beta$  است. اگر از مکان شنونده A تا شنونده B، ۲۰ درصد و از مکان شنونده B تا شنونده C، ۳۰ درصد از انرژی چشمه صوت جذب محیط شود،

تراز شدت صوت در مکان شنونده C چند دسی‌بل است؟ ( $\log ۲ = ۰/۳$ )

۲۱ (۱)

۳۶ (۲)

۶ (۳)

۱۵ (۴)

۶۷- تراز شدت صوت یک چشمه صوتی در فاصله ۵ متری از آن برابر با  $\beta$  است. چند متر دیگر از چشمه صوت دور شویم تا تراز شدت صوت دریافتی ۲۷

دسی‌بل تغییر کند؟ ( $\log ۲ = ۰/۳$ ,  $\sqrt{۵} = ۲/۲$ ) (اتلاف انرژی نداریم.)

۱۱۵ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۱۰ (۳)

۱۰۵ (۴)

۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) بیش‌ترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره  $۲۰\text{Hz}$  تا  $۲۰۰۰۰\text{Hz}$  است.

(ب) در انتشار موج طولی در یک فنر، فاصله یک فشردگی از یک بازشدگی مجاور آن، برابر نصف طول موج است.

(پ) در امواج الکترومغناطیسی، هر تغییری در میدان الکتریکی، میدان مغناطیسی متغیری ایجاد می‌کند.

(ت) اگر تندی چشمه صوت از تندی صوت بیشتر باشد، فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه صوت بیشتر از فاصله جبهه‌های موج در عقب آن است.

(ث) در انتقال امواج صوتی از محیط هوا به محیط آب، پرتوی شکست به خط عمود بر سطح جدایی دو محیط نزدیک می‌شود.

۵ (۴)

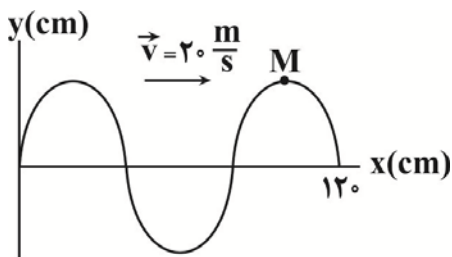
۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

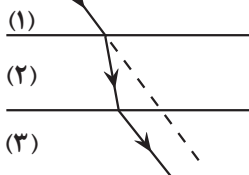
۶۹- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در لحظه  $t = ۰$  ثانیه را نشان می‌دهد. در بازه زمانی  $t_1 = ۱۰\text{ms}$  تا  $t_2 = ۴۵\text{ms}$ ، به مدت چند ثانیه

انرژی جنبشی ذره M در حال کاهش است؟

۳ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۱)۱/۵ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۲)۲/۵ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۳)۲ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۴)

۷۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط‌های موازی و متوالی (۱)، (۲) و (۳) عبور می‌کند. اگر پرتوهای نور در محیط (۱) و (۳) با هم موازی باشند، چه تعداد

از عبارات‌های زیر درست است؟



(الف) طول موج نور در محیط (۱) کوچک‌تر از طول موج در محیط (۳) است.

(ب) تندی انتشار نور در محیط (۲) از تندی انتشار نور در محیط‌های (۱) و (۳) کوچک‌تر است.

(پ) تندی انتشار نور در محیط‌های (۱) و (۳) با هم برابر است.

(ت) زاویه تابش در محیط (۱) برابر با زاویه شکست در محیط (۳) است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی سریع برای همه دانش آموزان اختیاری است.

آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای (فیزیک ۳: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۷۱- کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

(الف) برای پایداری هسته، باید نیروی دافعه الکتروستاتیکی با نیروی هسته‌ای برابر باشد.

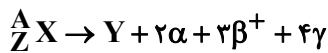
(ب) با افزایش پروتون‌ها، برای پایداری هسته باید تعداد نوترون‌ها افزایش یابد، چون نوترون‌ها بدون این‌که ربایش هسته‌ای ایجاد کند، رانش کولنی دارد.

(پ) برای ایزوتوپ‌های پایدار سبک نسبت  $\frac{N}{Z}$  برابر ۱ و برای ایزوتوپ‌های پایدار سنگین، نسبت  $\frac{N}{Z}$  کوچک‌تر از ۱ است.

(ت) شعاع هسته اتم تقریباً  $10^{-5}$  برابر شعاع اتم است.

(۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) ب و پ (۴) فقط ت

۷۲- معادله واپاشی یک هسته ناپایدار به صورت زیر است. بار این هسته چند پیکوکولن و چگونه تغییر می‌کند؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )



(۱)  $8 \times 10^{-7}$ ، افزایش می‌یابد. (۲)  $8 \times 10^{-7}$ ، کاهش می‌یابد.

(۳)  $1/12 \times 10^{-6}$ ، افزایش می‌یابد. (۴)  $1/12 \times 10^{-6}$ ، کاهش می‌یابد.

۷۳- عدد جرمی یک هسته مادر پرتوزا ۲ برابر عدد اتمی آن است. اگر این هسته مادر پرتوزا یک ذره  $\alpha$  و یک پوزیترون گسیل نماید، تعداد نوترون‌های

هسته دختر چه تعداد از تعداد پروتون‌های هسته مادر کمتر است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۳

۷۴- تعداد نوکلئون‌های عنصر A، ۲ واحد از تعداد نوکلئون‌های عنصر B بیشتر بوده و عدد اتمی آن ۲ واحد کمتر است. اگر هسته ماده A ذره آلفا و هسته

ماده B ذره پوزیترون گسیل نماید، چه تعداد از عبارت‌های زیر پس از واپاشی این هسته‌ها برای هسته دختر درست است؟

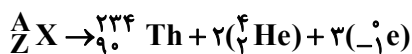
(الف) تعداد نوکلئون‌های ماده A، ۲ واحد از تعداد نوکلئون‌های ماده B کمتر می‌شود.

(ب) تعداد نوترون‌های ماده A، ۳ واحد از تعداد نوترون‌های ماده B کمتر می‌شود.

(پ) تعداد پروتون ماده A، ۴ واحد از تعداد پروتون‌های ماده B کمتر می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۵- تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هسته پرتوزای X در واپاشی زیر به ترتیب کدام است؟



(۱) ۸۹، ۱۵۱

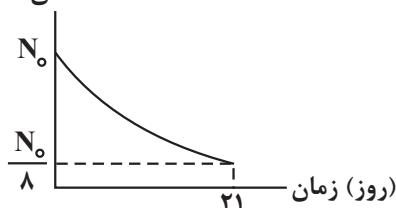
(۲) ۹۱، ۱۵۱

(۳) ۹۱، ۱۵۰

(۴) ۸۹، ۱۵۰

۷۶- شکل زیر، نمودار تغییرات هسته‌های مادر یک ماده پرتوزا را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیمه عمر این ماده چند روز است؟

تعداد هسته‌های ماده پرتوزا



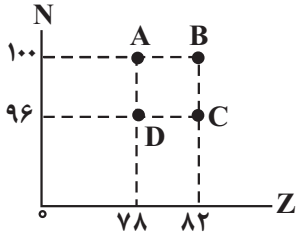
(۱) ۲۱

(۲) ۱۰/۵

(۳) ۷

(۴) ۱۴

۷۷- شکل زیر، نمودار تغییرات  $N$  بر حسب  $Z$  را برای ۴ عنصر مختلف  $A, B, C, D$  نشان می‌دهد. طبق این نمودار، هسته ..... با گسیل ..... به



هسته ..... تبدیل می‌شود.

(۱)  $A - 2$  ذره بتا مثبت  $C$

(۲)  $C - 3$  ذره بتا منفی  $D$

(۳)  $B - 2$  ذره آلفا  $D$

(۴)  $C - 3$  ذره آلفا  $D$

۷۸- تعداد هسته‌های اولیه دو عنصر پرتوزای  $A$  و  $B$  به ترتیب  $N_0$  و  $4N_0$  است. اگر پس از گذشت ۱۲ ساعت، تعداد هسته‌های باقی‌مانده  $A$  و  $B$  به ترتیب

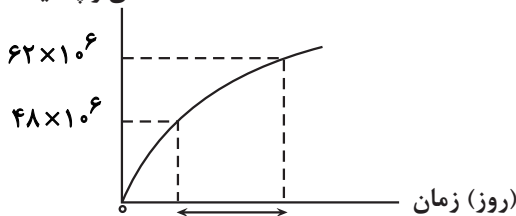
$\frac{N_0}{4}$  و  $\frac{N_0}{2}$  باشد، پس از گذشت ۲۴ ساعت دیگر، تعداد هسته‌های باقی‌مانده عنصر  $A$  چقدر بیشتر از تعداد هسته‌های باقی‌مانده عنصر  $B$  خواهد بود؟

(۱)  $\frac{N_0}{32}$  (۲)  $\frac{N_0}{64}$  (۳)  $\frac{N_0}{128}$  (۴)  $\frac{N_0}{256}$

۷۹- یک ماده پرتوزا تعداد  $64 \times 10^6$  هسته دارد. اگر نمودار تعداد هسته‌های واپاشیده آن بر حسب زمان، مطابق شکل زیر باشد، نیمه‌عمر این ماده پرتوزا

چند روز است؟

تعداد هسته‌های واپاشیده شده



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{2}{25}$

(۳)  $\frac{4}{5}$

(۴) ۳

۸۰- اگر در یک واکنش هسته‌ای، یک گرم جرم تبدیل به انرژی شود، انرژی حاصل چه جرمی از ماده را می‌تواند صد متر از سطح زمین بالا ببرد؟

( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۴) ۴۵۰ کیلوگرم

(۳) ۴۵۰ میلیون کیلوگرم

(۲) ۹۰ تن

(۱) ۹۰ میلیون تن

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

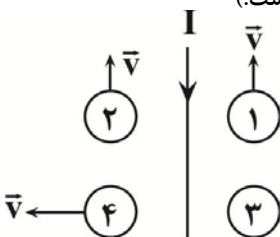
مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (فیزیک ۲: صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۴)

۸۱- یکای شار مغناطیسی در SI، مطابق با کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

(۱)  $\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$  (۲) آمپر  $\times$  ژول (۳)  $\frac{\text{ژول}}{(\text{آمپر})^2}$  (۴)  $(\text{آمپر})^2 \times \text{ژول}$

۸۲- در شکل زیر، در مجاورت سیم راست حامل جریان الکتریکی  $I$ ، سه حلقه (۱)، (۲) و (۳) در جهت نشان داده شده در حرکت‌اند و حلقه (۳) ساکن است.

در کدامیک از حلقه‌ها، جهت جریان القایی، پادساعتگرد است؟ (جریان الکتریکی  $I$  بصورت پیوسته در حال کاهش است.)



(۱) ۲ و ۴

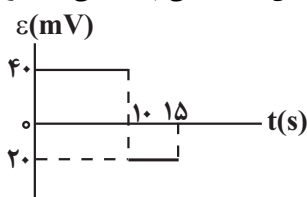
(۲) ۳

(۳) ۱ و ۳

(۴) ۱ و ۴

۸۳- نمودار تغییرات نیروی محرکه القایی در پیچ‌های شامل ۲۰۰۰ حلقه که مساحت هر حلقه آن  $25 \text{ cm}^2$  و عمود بر راستای میدان مغناطیسی قرار دارد،

مطابق شکل زیر است. در بازه‌های زمانی صفر تا ۱۰s و ۱۰s تا ۱۵s، به ترتیب از راست به چپ، آهنگ تغییر میدان مغناطیسی چند میلی‌تسلا بر ثانیه



است؟

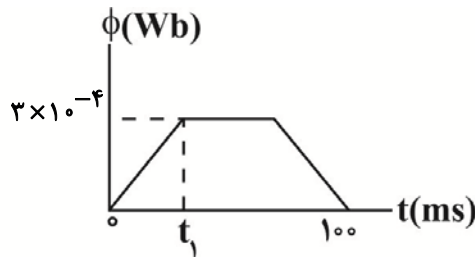
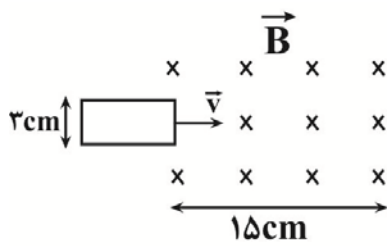
(۱) ۲، ۰، ۸

(۲) ۲، -۸

(۳) ۰/۴، -۰/۸

(۴) -۰/۴، ۰/۸

۸۴- مطابق شکل زیر، یک قاب مستطیل شکل با تندی ثابت  $v$  وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سوی  $T/2$  می شود و از طرف دیگر آن خارج می گردد. اگر نمودار شار مغناطیسی گذرنده از قاب بر حسب زمان، مطابق نمودار نشان داده شده باشد،  $t_1$  چند میلی ثانیه است؟



۲۵ (۱)

۵۰ (۲)

۱۵ (۳)

۳۰ (۴)

۸۵- پیچۀ رسانایی با ۵۰۰ حلقه یکسان که مساحت هر حلقه آن  $20 \text{ cm}^2$  بوده، دارای مقاومت الکتریکی  $6 \text{ } \Omega$  است که سطح حلقه های آن عمود بر محور

$x$  ها است. اگر میدان مغناطیسی عبوری از درون پیچه در مدت  $2 \text{ s}$  از  $\vec{B}_1 = (-1/5 \text{ mT})\vec{i} + (3/5 \text{ mT})\vec{j}$  به  $\vec{B}_2 = (4/5 \text{ mT})\vec{i} + (4/5 \text{ mT})\vec{j}$  تغییر کند، اندازه بار الکتریکی القایی عبوری از پیچه در این مدت چند میلی کولن است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{8}$

(۳) ۱ (۴)  $\frac{1}{2}$

۸۶- مطابق شکل زیر، در لحظه  $t = 0$ ، سطح حلقه رسانایی بر خطوط میدان مغناطیسی درون سوی یکنواخت  $\vec{B}$  عمود است. اگر اندازه میدان مغناطیسی با

زمان، با معادله  $B = t^2 - 2t + 1$  تغییر کند، در بازه زمانی  $t_1 = 0 \text{ s}$  تا  $t_2 = 3 \text{ s}$ ، به مدت چند ثانیه جهت جریان القایی در حلقه، پادساعتگرد است؟

(۱) ۱ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) صفر

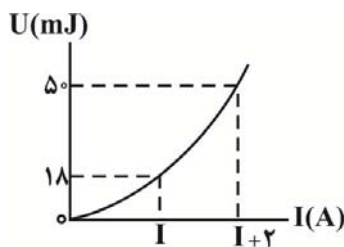
(۴) صفر

۸۷- ضریب القاوری سیموله ای آرمانی  $2 \text{ mH}$  و معادله جریان عبوری از آن بر حسب زمان در SI به صورت  $I = 6 \sin 10\pi t$  است. به ترتیب از راست به

چپ، در بازه زمانی  $t = 0 \text{ s}$  تا  $t = \frac{19}{6} \text{ s}$ ، چند بار جهت جریان تغییر کرده و انرژی ذخیره شده در سیموله در لحظه  $t = \frac{19}{6} \text{ s}$  چند میلی ژول است؟

(۱) ۹۰، ۴ (۲) ۹۰، ۳ (۳) ۲۷۰، ۳ (۴) ۲۷۰، ۴

۸۸- نمودار انرژی ذخیره شده در یک سیموله آرمانی بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. ضریب القاوری این سیموله چند



میلی هانری است؟

۲ (۱)

۳ (۲)

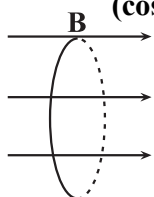
۴ (۳)

۵ (۴)

۸۹- سیمی به طول  $1/8$  متر را به صورت پیچهای با قطر  $5 \text{ cm}$  در می آوریم و آن را مطابق شکل زیر بصورت عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی

$400 \text{ G}$  قرار می دهیم. اگر در مدت  $4 \text{ ms}$  خطوط میدان مغناطیسی بدون تغییر اندازه آن،  $127^\circ$  در صفحه کاغذ و حول محور عمود بر صفحه کاغذ، در

خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخد، نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چند ولت می شود؟  $(\cos 37^\circ = 0.8, \pi = 3)$



۰/۹ (۱)

۲/۲۵ (۲)

۰/۳۶ (۳)

۴/۵ (۴)

۹۰- در یک مولد جریان متناوب پیچهای شامل  $100^\circ$  دور با شعاع  $40$  سانتی متر قرار گرفته است. در یک لحظه، میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $5/0$  تسلا می چرخد. در لحظه‌ای که شار عبوری از پیچه  $80$  میلی وبر است جریان تولیدی مولد چند برابر بیشینه جریان القا شده در پیچه است؟ ( $\pi = 3$ )

$$(1) \frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (2) \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$(3) \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (4) \frac{1}{2}$$

وقت پیشنهادی : ۱۵ دقیقه

دما و گرما (فیزیک ۱: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۲۰)

۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) در فرایندهای تغییر فاز، لزوماً انرژی درونی ماده تغییر می کند.

ب) انتقال گرما در مایع‌ها و گازها معمولاً به روش همرفت صورت می گیرد که بر اثر افزایش چگالی شاره با افزایش دما صورت می گیرد.

پ) در نزدیکی سواحل، در طی روز، پدیده همرفت موجب وزش نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می شود.

ت) تابش گرمایی از سطوح تیره، مات و ناصاف کمتر از سطوح روشن، صیقلی و صاف است.

$$(1) \quad (2) \quad (3) \quad (4)$$

۹۲- در چاله کوچکی  $51$  g آب با دمای  $0^\circ \text{C}$  قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب یخ زده چند گرم

است؟ (گرمای نهان ذوب یخ  $\frac{334}{\text{kg}} \text{kJ}$ ، گرمای نهان تبخیر آب در دمای  $0^\circ \text{C}$  برابر  $\frac{2505}{\text{kg}} \text{kJ}$  و تبادل انرژی با محیط ناچیز است.)

$$(1) 35 \quad (2) 40 \quad (3) 45 \quad (4) 50$$

۹۳- تقریباً چند گرم بخار آب  $100^\circ \text{C}$  می تواند نیمی از یخی به جرم  $40 \text{g}$  و دمای  $10^\circ \text{C}$  را ذوب کند؟ ( $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ )

( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ،  $L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و تبادل گرما فقط میان یخ و بخار آب صورت می گیرد.)

$$(1) 2/81 \quad (2) 5/42 \quad (3) 8/41 \quad (4) 9/63$$

۹۴- حداقل چند کیلوژول گرما به  $2 \text{kg}$  یخ با دمای  $10^\circ \text{C}$  بدهیم تا نیمی از جرم یخ ذوب شود؟ ( $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.C}}$ ،  $L_F = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

$$(1) 420 \quad (2) 377 \quad (3) 336 \quad (4) 294$$

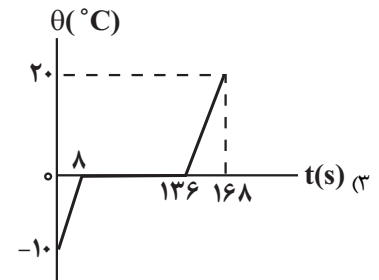
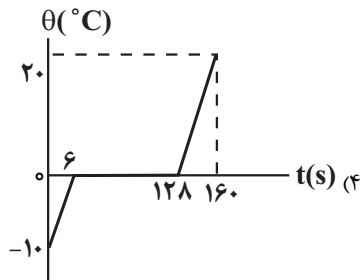
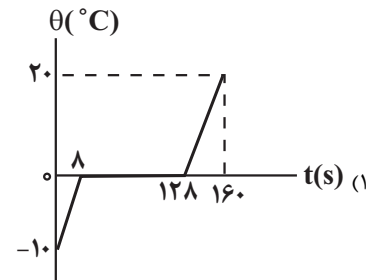
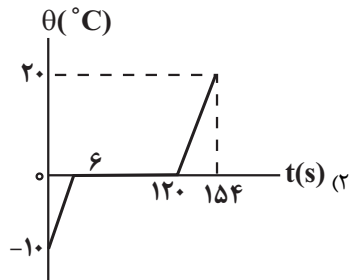
۹۵- به  $2 \text{kg}$  یخ  $40^\circ \text{C}$  چند کیلوژول گرما بدهیم تا  $1 \text{kg}$  از آن به بخار آب  $100^\circ \text{C}$  تبدیل شود؟

( $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.C}}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.C}}$ ،  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

$$(1) 6216 \quad (2) 6236 \quad (3) 3948 \quad (4) 3768$$

۹۶- به کمک یک گرمکن با توان ثابت  $5/25 \text{ kW}$  به  $2 \text{ kg}$  یخ  $10^\circ \text{ C}$  - گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب با دمای  $20^\circ \text{ C}$  شود. نمودار تغییرات دمای

مجموعه برحسب زمان در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟  $(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}, c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}})$



۹۷- میزان انرژی دریافتی از تابش نور خورشید بر هر متر مربع از یک سطح در هر ساعت  $\frac{3}{4} \text{ MJ}$  است. استخری به مساحت مقطع  $100 \text{ m}^2$  در فصل

زمستان با لایه‌ای از یخ  $1 \text{ cm}$  به ضخامت پوشیده شده است. برای ذوب کامل یخ‌های این استخر به چند ساعت انرژی تابش نور خورشید نیاز داریم؟

$(\rho_{\text{یخ}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, L_F = 330 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، از اتلاف انرژی و تبخیر سطحی چشم‌پوشی کنید.)

(۱) ۳/۹۶ (۲) ۴ (۳) ۷/۹ (۴) ۸

۹۸- به مقداری یخ با دمای صفر درجه سلسیوس  $10080$  ژول گرما می‌دهیم تا مقداری از یخ ذوب شود. اگر حجم مجموعه آب و یخ نسبت به حالت اولیه

$2/5$  درصد کاهش یابد، جرم یخ باقیمانده در مخلوط چند گرم است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1/9 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{یخ}} = 0/9 \text{ g/cm}^3, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و اتلاف انرژی ناچیز است.)

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۱۰

(۳) ۹۰ (۴) ۸۰

۹۹- درون ظرفی  $200$  گرم یخ  $10^\circ \text{ C}$  - درجه سلسیوس قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای  $20^\circ \text{ C}$  درجه سلسیوس به آن اضافه کنیم، تا تمام یخ ذوب شود؟

(تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌شود و آب  $c_{\text{آب}} = 1/2 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$  و یخ  $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$  و  $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ )

(۱) ۵۰ (۲) ۲۰۰

(۳) ۸۵۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۰۰- قطعه‌ای مسی به جرم  $282$  گرم و دمای  $\theta^\circ \text{ C}$  را داخل  $100$  گرم آب با دمای  $100^\circ \text{ C}$  می‌اندازیم. اگر  $5$  گرم از آب بخار شود،  $\theta$  چند درجه سلسیوس است؟

$(L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.C}}$  و اتلاف انرژی ناچیز است.)

(۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

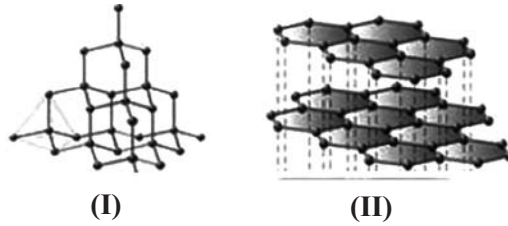


پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (صفحه‌های ۶۷ تا ۱۰۲)

۱۰۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با ساختارهای مقابل که از کربن ساخته شده‌اند، درست است؟



- هر دو ساختار آلوتروپ کربن می‌باشند که از ساختار I در ساختار II در تهیه مغز مداد استفاده می‌شود.
- تک‌لایه‌ای از ساختار II همانند ساختار I شفاف بوده و دارای ساختار سه‌بعدی است.
- ساختار I برخلاف ماده‌ای که در تهیه سنباده به کار می‌رود، یک جامد کووالانسی است.
- بین لایه‌های ساختار II، نیروهای بین مولکولی ضعیفی وجود دارد و نقطه ذوب آن پایین است.
- دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین همانند ساختار I، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۰۲- کدام عبارت درست است؟

- ۱) بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های  $\text{CO}_2$  و  $\text{OF}_2$ ، متفاوت است.
- ۲) در مولکول کربن تتراکلرید، پیوندها، همانند خود مولکول، ناقطبی هستند.
- ۳) بار جزئی گوگرد در کربونیل سولفید برخلاف بار جزئی آن در گوگرد تری‌اکسید است.
- ۴) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با ۴ اتم هیدروژن دیگر با پیوندهای اشتراکی، اتصال دارد.

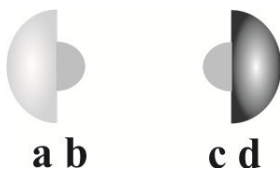
۱۰۳- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ( $\text{Si} = 28, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- در یک دانه ماسه به جرم  $1/5$  گرم و با خلوص  $80\%$  درصد سیلیس،  $10^{22} \times 4 / 816$  جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (ناخالصی‌ها الکترون ناپیوندی ندارند).
- واژه شبکه بلور علاوه بر ترکیب‌های مولکولی برای ترکیب‌های یونی و کووالانسی نیز استفاده می‌شود.
- نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در آلومینیم اکسید بزرگتر از نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در آمونیوم فسفات است.
- اگر اتم اکسیژن مولکول کربونیل سولفید را با اتم گوگرد جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی این مولکول کاهش پیدا خواهد کرد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۰۴- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، که نسبت شعاع اتمی و شعاع یونی دو عنصر را نشان می‌دهد (از چپ به راست). چند عبارت درست است؟ (شماره دوره دو

عنصر یکسان است).



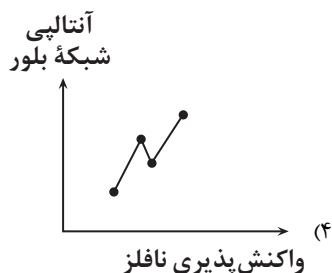
a b

c d

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۰۵- کدام گزینه نمودار، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را برحسب واکنش پذیری نافلز برای ترکیب‌های  $\text{AlF}_3$ ،  $\text{MgI}_2$ ،  $\text{KCl}$ ،  $\text{NaBr}$  به درستی نشان

می‌دهد؟



۱۰۶- عبارت ..... صحیح .....

(الف) اختلاف عدد اتمی فلزات سازنده نیتینول برابر عدد اتمی فراوان ترین عنصر سازنده پوسته جامد زمین است.

(ب) شبکه بلوری فلزات شامل آرایش منظم اتم‌ها در سه بعد بوده و رسانایی گرمایی دارند.

(پ) ماده سبزرنگ نسبت به ماده سفیدرنگ طول موج‌های مرئی را بیشتر بازتاب می‌کند.

(ت) افزودن گرد روی به محلول حاوی وانادیم (III) می‌تواند محلول را به رنگ آبی در بیاورد.

(ث) تیتانیوم به دلیل دمای ذوب بالا و مقاومت خوب در برابر اکسایش در ساخت موتور جت به کار می‌رود.

(۱) پ - برخلاف ت - نمی‌باشد. (۲) ت - برخلاف ب - می‌باشد.

(۳) الف - همانند پ - نمی‌باشد. (۴) ب - همانند ت - می‌باشد.

۱۰۷- درصد جرمی برخی از اجزای سازنده یک نمونه خاک رس که مقداری گرما دیده‌است، در جدول زیر آمده است. اگر درصد جرمی آب در نمونه اولیه برابر

۱۲٪ باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Si} = 28, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$ )

ماده	آب	منیزیم اکسید	آلومینیم اکسید	سیلیس
درصد جرمی	۳/۲	۵/۵	۳۳	۴۵

• در این نمونه خاک، شمار اتم‌های شبه‌فلزی  $60$  برابر شمار یون‌های منیزیم است. (در اجزای دیگر خاک عناصر شبه فلزی و منیزیم وجود ندارد.)

• درصد جرمی آلومینیم اکسید در نمونه اولیه برابر  $30\%$  بوده است.

• در  $170$  گرم از نمونه اولیه،  $27$  گرم آلومینیم وجود داشته است.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰۸- کدام موارد از عبارات زیر درست هستند؟

(الف) گاز  $\text{NO}_2$  تولیدی در آگزوز خودروهای بنزینی در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز  $\text{N}_2$  تبدیل می‌شود.

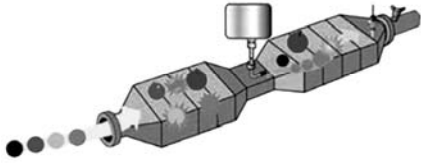
(ب) انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است.

(پ) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای  $\text{Pt}$ ،  $\text{Pd}$  و  $\text{Rb}$  به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(ت) واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن، گرماده و در مجاورت توری پلاتینی، انفجاری است.

(۱) الف، ب و ت (۲) ب، پ و ت (۳) ب، ت (۴) فقط ب

۱۰۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تصویر روبه‌رو درست است؟



- (۱) این تصویر مربوط به مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی است که برای کاهش آلاینده‌ها استفاده می‌شود.  
 (۲) گاز خروجی از آن فقط شامل نیتروژن و بخار آب است.  
 (۳) در این وسیله از واکنش  $2NO \rightarrow N_2 + O_2$  برای از بین بردن اکسیدهای نیتروژن استفاده می‌شود.  
 (۴) در آن با کمک آمونیاک گازهای NO و NO<sub>۲</sub> به گاز بی‌خطر N<sub>۲</sub> تبدیل می‌شوند.

۱۱۰- اگر در واکنش برگشت پذیر  $O(g) + O_3(g) \rightleftharpoons 2O_2(g)$  مجموع انرژی فعالسازی واکنش رفت و واکنش برگشت برابر با ۴۵۰ kJ باشد، با توجه به داده‌های جدول زیر انرژی فعالسازی واکنش برگشت چند برابر انرژی فعالسازی واکنش رفت می‌باشد؟

$\Delta H$ تبدیل ۳ مول گاز اکسیژن به اوزون	+۲۸۴ kJ	۷ (۱)
آنتالپی پیوند O = O	+۴۹۶ kJ	۱۴ (۲)
		$\frac{1}{7}$ (۳)
		$\frac{1}{14}$ (۴)

پاسخ گوی به سؤال‌های پیشروی سریع برای همه دانش آموزان اختیاری است.

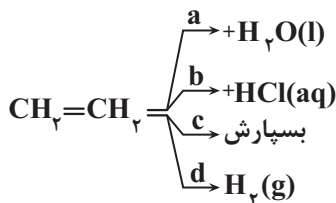
شیمی، راهی به سوی آینده‌های روشن تر - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۳

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست بیان شده است؟

- سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مولکول‌های بزرگ و پیچیده، مواد شیمیایی ساده‌تر را تولید می‌کنند.
  - از واکنش گاز اتن با گاز کلر می‌توان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی تولید کرد.
  - در تبدیل برخی مواد آلی به یکدیگر ابتدا آلکان را به الکل و سپس الکل را به کربوکسیلیک‌اسید، آمین، کتون و آلدهید تبدیل می‌کنند.
  - تولید یک ماده آلی جدید، فقط می‌تواند از طریق ایجاد گروه عاملی انجام شود.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

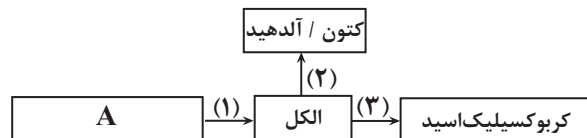
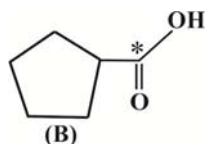
۱۱۲- در حدود و مطابق کتاب درسی، چند مورد از مطالب، صحیح است؟



- فراورده مسیر a، به‌عنوان ضد عفونی‌کننده کاربرد دارد.
- برای تولید فراورده مسیر b، به کاتالیزگر نیازی نیست. (در حدود و مطابق با کتاب درسی)
- فراورده مسیر c، از مواد اولیه برخی لوازم پلاستیکی است.
- برای تولید فراورده‌های مسیرهای a و d، شرایط یکسانی اعمال می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- با توجه به شکل روبه‌رو که تبدیل برخی مواد آلی به یکدیگر را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟



(الف) اگر فراورده واکنش (۳) ترکیب شیمیایی (B) باشد، فرمول مولکولی فراورده واکنش این اسید با الکل اولیه، C<sub>۱۳</sub>H<sub>۲۰</sub>O<sub>۲</sub> خواهد بود.

(ب) در صورتی که فراورده واکنش (۲)  $H-C(=O)-C(=O)-C(=O)-H$  باشد، ماده (A) می‌تواند با سیکلوپروپان ایزومر باشد.

(پ) در شرایطی که ترکیب شیمیایی (B) با حفظ ساختار به یک آلدهید تبدیل شود، عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار، یک واحد کاهش پیدا می‌کند.  
 (ت) در جهت سنتز حلال چسب، می‌توان از فراورده‌های واکنش (۱) و (۳) بهره گرفت با فرض آنکه ماده (A) دومین عضو خانواده آلکن‌ها باشد.

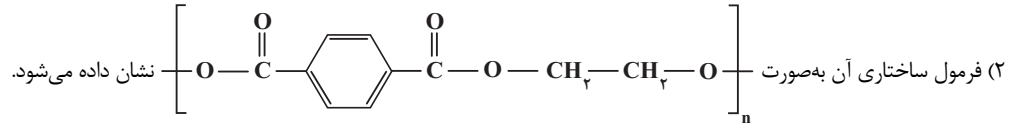
(۱) الف، ب (۲) الف، پ (۳) الف، پ، ت (۴) ب، پ، ت

۱۱۴- در تبدیل اتن به ..... افزایش می‌یابد. ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) اتان، درصد جرمی کربن  
 (۲) اتانول، انحلال پذیری در آب  
 (۳) کلرواتان، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن  
 (۴) پلی‌اتن، نسبت پیوندهای اشتراکی به اتم‌های کربن

۱۱۵- کدام گزینه درباره پلی‌اتیلن ترفتالات درست است؟

(۱) مونومرهای سازنده آن شامل اتانول و ترفتالیک‌اسید است.



(۳) در مونومر اسید سازنده آن، شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش مثبت با شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر برابر است.

(۴) مواد اولیه سازنده PET را از تقطیر نفت خام در شرایط ویژه تهیه می‌کنند.

۱۱۶- چند مورد از مطالب زیر درباره بازافت پلی‌اتیلن ترفتالات درست است؟

- در تمام روش‌های بازافت، استفاده از هر دو فرایند فیزیکی و شیمیایی اجتناب‌ناپذیر است.
- یکی از راه‌های بازافت، تجزیه کردن آن پس از شست‌وشو و تمیز کردن است.
- تبدیل آن به مونومرها یا مواد اولیه مفید و ارزشمند یکی دیگر از روش‌های بازافت PET به شمار می‌آید.
- PET نیز در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود؛ موادی که می‌توان آنها را برای تولید پلیمرها به کار برد.
- در یکی از روش‌ها، پس از شست‌وشو، آن را به تکه‌های کوچک‌تر به نام پرک تبدیل می‌کنند.

(۱) ۲      (۲) ۴      (۳) ۳      (۴) ۵

۱۱۷- کدام موارد از واکنش‌های زیر نادرست است؟

(آ) اتیلن گلیکول  $\rightarrow$  محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات + گاز اتن

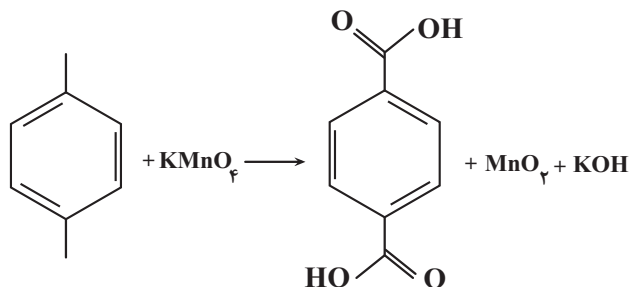
(ب) PET  $\rightarrow$  پارازایلن + اتیلن گلیکول

(پ) حلال چسب  $\xrightarrow{H_2SO_4}$  اتانوئیک‌اسید + اتانول

(ت) اتانول  $\xrightarrow{H_2SO_4}$  آب + گاز اتن

(۱) آ، پ      (۲) ب، ت      (۳) آ، پ      (۴) پ، ت

۱۱۸- با توجه به واکنش موازنه‌نشده زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



- با توجه به انرژی فعالسازی این واکنش، افزایش دمای مخلوط واکنش، می‌تواند شرایط انجام آن را تأمین کند.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به همراه افزایش دما، بازده واکنش را به سطوح مطلوب می‌رساند.
- تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول ترفتالیک‌اسید و هشتمین عضو خانواده آلکین‌ها برابر است.
- طی مبادله  $^{24}_{10}F \times 10^6 / 1$  الکترون، با بازده ۷۵ درصد، بر جرم مواد آلی داخل ظرف ۱۰ گرم افزوده می‌شود.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

## ۱۱۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در واکنش تولید متانول در صنعت گاز هیدروژن نقش کاهنده را دارد.  
 (۲) فرایند تبدیل مستقیم گاز متان به متانول، از نظر مصرف انرژی به صرفه تر است.  
 (۳) متانول مایعی بی‌رنگ است، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو الکل‌هاست که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.  
 (۴) در روش غیرمستقیم تهیه متانول از متان و بخار آب، عدد اکسایش کربن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

## ۱۲۰- چند مورد از عبارت‌های زیر، دربارهٔ واکنش تهیه متانول از گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن صحیح‌اند؟

- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در فرآوردهٔ واکنش، با شمار جفت الکترون‌های پیوندی در واکنش‌دهنده قطبی آن، برابر است.
- نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به ضریب استوکیومتری فرآورده با شمار جفت الکترون‌های پیوندی گازی که گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارد برابر است.
- برای تهیه واکنش‌دهنده‌های این واکنش، از واکنش میان مادهٔ تشکیل دهنده بخش عمدهٔ گاز طبیعی و آب مایع در حضور کاتالیزگر می‌توان استفاده کرد.
- در این واکنش، گاز دواتمی ناقطبی نقش اکسنده و گازی که در ساختار لوویس خود، پیوند سه‌گانه دارد نقش کاهنده را دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر - شیمی ۲: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱

## ۱۲۱- کدام گزینه درست است؟

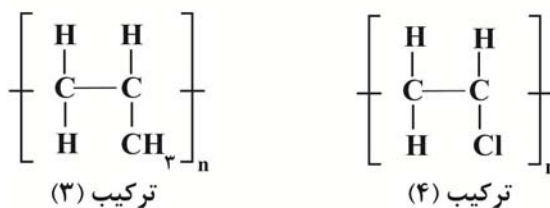
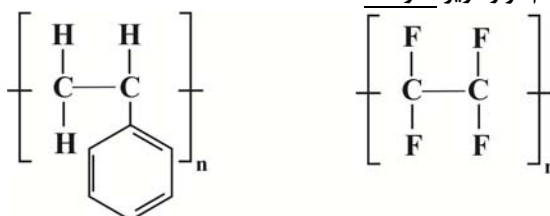
- (۱) درشت مولکول‌هایی مانند پلی‌اتن، نایلون، تفلون و کربوهیدرات موجود در پنبه، ساختگی هستند.  
 (۲) روغن زیتون همانند پلی‌اتن جرم مولی زیادی دارد ولی برخلاف آن پلیمری طبیعی است.  
 (۳) آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.  
 (۴) در دهه اخیر روند تولید الیاف پنبه‌ای بیشتر از الیاف پلی‌استری بوده است.

## ۱۲۲- چند مورد نادرست است؟

- به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن تک‌پار می‌گویند.
- تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.
- پلیمرها فرمول مولکولی دقیقی ندارند.
- هر ماده‌ای که بین اتم‌های کربن آن پیوند دوگانه داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
- پلیمرها، همگی مولکول‌هایی سیر شده‌اند.

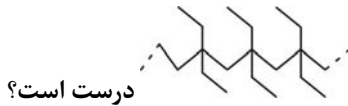
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۲۳- با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر نادرست است؟



- (الف) ترکیب (۱) همانند بسیار به کار رفته در ساخت پتو، حلقهٔ سیر نشده دارد.  
 (ب) ترکیب (۲) در ساخت اتو و نخ دندان کاربرد دارد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.  
 (پ) از ترکیب (۳) در ساخت ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف استفاده می‌شود.  
 (ت) ترکیب (۴) برخلاف بسیار مورد استفاده در سطل زباله، در مدت نسبتاً کوتاه به کود تبدیل نمی‌شود.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»



۱۲۴- چه تعداد از عبارات زیر دربارهٔ مونومر سازنده پلیمر درست است؟

• فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی چهارمین عضو خانواده سیکلو آلکان‌ها یکی است. ( $C = 12, H = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

• واکنش آن با برم مایع، ۱، ۲-دی‌برمو پنتان حاصل می‌شود.

• نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در آن برابر ۶ است.

• واکنش پذیری بیش تری از سوخت فندک دارد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۲۵- کدام مورد، درست است؟

(۱) پلی استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها هستند.

(۲) پلی اتن مذاب را در دستگاهی با عمل مکش هوا به ورقهٔ نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.

(۳) متانویکاسید بر اثر گزش مورچهٔ سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.

(۴) همهٔ کربوکسیلیک‌اسیدها را می‌توان با فرمول  $RCOOH$  یا  $R-\overset{O}{\parallel}C-OH$  نشان داد که در آن R، یک زنجیرهٔ هیدروکربنی یا هیدروژن است.

۱۲۶- دربارهٔ ساختار مولکول نشان داده شده که جزء ترکیبات موجود در شیر است، چند مورد درست است؟

• خصلت آب‌دوستی آن از ویتامین «آ» کمتر است.

• همانند ویتامین «ث» دارای حلقهٔ پنج‌ضلعی است.

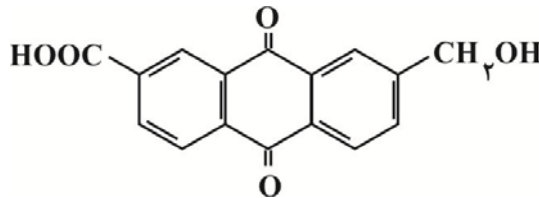
• برخلاف سایر ویتامین‌های محلول در چربی، دارای حلقهٔ بنزنی است.

• همانند کلسترول یک الکل سیرنشده با جرم مولی زیاد است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)



۱۲۷- چه تعداد از عبارات داده شده، دربارهٔ مولکولی با ساختار زیر، درست است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )



• در واکنش سوختن کامل این ترکیب، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن برابر سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید است.

• در این ترکیب شماره اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر شماره اتم‌های اکسیژن است.

• شماره پیوندهای  $C-C$  در آن، ۳ برابر این پیوندها در ساختار هگزان است.

• شماره پیوندهای  $C-H$  موجود در  $2/82$  گرم از این ترکیب، برابر با شماره این پیوندها در  $0/44$  گرم پروپان است.

• گروه‌های عاملی مواد موجود در توت‌فرنگی، دارچین و تره، در مولکول بالا یافت می‌شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۲۸- از واکنش اولین الکل تک‌عاملی راست‌زنجیری که در آب کم‌محلول است، با  $90$  گرم استیک‌اسید، اختلاف جرم استر و آب تولید شده چند گرم است؟

( $C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ) بازده درصدی واکنش را  $90$  درصد در نظر بگیرید.)

۱۸۹ (۱)      ۱۹۴/۴ (۲)      ۱۷۰/۱ (۳)      ۱۶۵/۶ (۴)

۱۲۹- از واکنش  $62$  گرم از ساده‌ترین آمین با درصد خلوص  $80\%$  با یک اسید آلی یک‌عاملی و سیرشده،  $128/8$  گرم از یک آمید تولید می‌شود. اگر بازده

درصدی واکنش برابر  $70\%$  باشد، در فرمول اسید آلی مورد نظر نسبت تعداد کربن به هیدروژن کدام است؟ ( $N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱)      ۲ (۲)  $75/0$

۳ (۳)  $5/0$       ۴ (۴)  $25/0$

۱۳۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) ناخن و پوست بدن، از پلیمرهای طبیعی با گروه‌های عاملی دارای اتم‌های O، C، و N تشکیل شده‌اند.  
 (ب) میانگین جرم مولی پلی‌اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، مستقل از کاتالیزگر مورد استفاده است.  
 (پ) نوع عناصر تشکیل‌دهنده آمین‌ها و آمیدها یکسان است.  
 (ت) کولار از فولاد هم حجم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.  
 (ث) آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها بستگی دارد.

(۱) الف و ب (۲) ب، پ و ث (۳) الف و ث (۴) پ و ث

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آب، آهنگ زندگی - شیمی ۱: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲

۱۳۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مخلوطی شامل جرم‌های برابری از استون و اتانول، اتانول نقش حلال را دارد.  
 (۲) در ترکیب‌هایی که به صورت  $N_xO_y$  هستند، اگر بدانیم که  $x + y \leq 3$  می‌باشد، آنگاه همه این ترکیبات قطبی هستند.  
 (۳) نمودار انحلال‌پذیری گازها برحسب دما در آب همانند این نمودار برای  $Li_2SO_4$  نزولی و خطی است.  
 (۴) در مخلوطی از اتانول و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

۱۳۲- کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1, S = 32, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) نقطه جوش کربن دی‌سولفید از کربن دی‌اکسید بیشتر است.  
 (۲) یک ماده با گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر می‌تواند حلال ترکیبی با گشتاور دوقطبی تقریباً صفر باشد.  
 (۳) یک ماده نمی‌تواند هنگام انحلال در آب، همزمان هم به صورت مولکولی و هم به صورت یونی حل شود.  
 (۴) نسبت جرم مولی هیدروژن سولفید به آب همانند نسبت گشتاور دوقطبی آب به هیدروژن سولفید تقریباً برابر ۲ است.

۱۳۳- دستگاه گلوکومتر، عدد قند خون یک بیمار را ۹۰ نشان می‌دهد. غلظت خون این فرد برحسب مول بر لیتر کدام است و اگر تمام مولکول‌های گلوکز

موجود در ۵ لیتر از خون این فرد بسوزد چند لیتر گاز در شرایط STP تولید خواهد شد؟ (چگالی خون را  $1 \frac{g}{ml}$  را در نظر بگیرید. گزینه‌ها را از راست بهچپ بخوانید.) ( $C = 12, O = 16, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )معادله واکنش موازنه شود.)  $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (۱)  $6/72 - 2 \times 10^{-3}$  (۲)  $3/36 - 2 \times 10^{-3}$ (۳)  $3/36 - 5 \times 10^{-3}$  (۴)  $6/72 - 5 \times 10^{-3}$ ۱۳۴- انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دمای  $30^\circ C$  برابر  $35 \text{ g}$  است. اگر  $27 \text{ g}$  محلول سیر شده آن در دمای  $30^\circ C$  را تا دمای  $70^\circ C$  گرم کنیم، یکگرم دیگر از آن در محلول حل می‌شود. در صورتی که با افزایش دما، ۲۰ درصد از مقدار آب کاسته شود، انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دمای  $70^\circ C$ 

کدام است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۶۵

۱۳۵- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- میله شیشه‌ای در اثر مالش به موی خشک، مولکول‌های آب را از سمت اتم‌های اکسیژن به سوی خود جذب می‌کند.
- مولکول‌های قطبی نقطه جوش بالاتری نسبت به مولکول‌های ناقطبی دارند؛ زیرا جاذبه میان مولکول‌های آن قوی‌تر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب می‌تواند با چهار مولکول آب دیگر پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- با افزایش دمای یک نمونه آب از  $0^\circ C$  تا  $100^\circ C$  تعداد پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آن کاهش می‌یابد.
- نقطه جوش ترکیبات دوتایی سه عنصر اول گروه ۱۵ با عنصر هیدروژن، با افزایش جرم مولی، افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۳۶- اگر معادله انحلال پذیری یک نمک به صورت  $S = -\frac{o}{4\theta} + 37$  باشد، چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

• محلول سیرشده آن در دمای  $30^\circ C$ ، یک محلول  $20\%$  درصد جرمی است.

• با کاهش دمای  $246$  گرم محلول آن از دمای  $55^\circ C$  به  $35^\circ C$ ،  $16$  گرم از آن رسوب می‌کند.

• می‌توان از این نمک در بسته‌های سرماساز استفاده کرد.

• انحلال پذیری آن در دمای  $20^\circ C$  برابر  $29$  گرم در  $100$  گرم آب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• در دمای  $0^\circ C$  و فشار  $1atm$ ، یخ ساختاری سه‌بعدی دارد و چگالی بیشتری نسبت به یک نمونه آب هم‌جرم خود دارد.

• آب، فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است.

• بیش از نیمی از آب بدن در درون یاخته‌ها و باقی آن در مایع‌های بیرون سلولی جریان دارد.

• افزایش فشار و دمای یک نمونه آب، همانند افزودن مقداری نمک خوراکی به آب، باعث افزایش انحلال پذیری گازها در آب می‌شود.

• گازهای  $O_2$  و  $N_2$  برخلاف گاز  $NO$  هنگام حل شدن در آب، با آب واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۸- کدام یک از موارد زیر درست نیستند؟

الف) در ادرار فرد سالم مقدار نمک‌های کلسیم‌دار از انحلال پذیری آن‌ها کمتر است.

ب) در معادله انحلال پذیری نمک‌هایی که عرض از مبدأ بزرگ‌تری دارند، با تغییرات دما، انحلال پذیری آن‌ها تغییرات بیشتری می‌کنند.

پ) انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای صفر درجه سلسیوس کمتر از انحلال پذیری پتاسیم نیترات در همین دما است.

ت) انحلال پذیری ترکیبات یونی در آب، همواره بیش‌تر از ترکیبات مولکولی نمی‌باشند.

ث) با توجه به انحلال پذیری کلسیم سولفات در آب می‌توان آن را از مواد کم‌محلول در نظر گرفت.

۱) الف، ب و ت ۲) ب و پ

۳) الف، ت و ث ۴) ب، ت و ث

۱۳۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست می‌باشند؟

•  $H_2S$  همانند  $NH_3$  و برخلاف  $CO_2$  در میدان الکتریکی با جهت‌گیری منظم قرار می‌گیرد.

• استون همانند اتانول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی در بین مولکول‌های خود را دارد.

• نقطه جوش  $HF$  نسبت به  $H_2O$  کم‌تر و نسبت به  $NH_3$  بیش‌تر است.

• هنگامی که مقداری از نمک کلسیم فسفات را در آب می‌ریزیم رابطه (جاذبه‌های حل‌شونده با حلال > میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) در مخلوط برقرار است.

• با بررسی نمودار انحلال پذیری گازها نسبت به فشار می‌توان دریافت که شیب نمودار در گازهای قطبی نسبت به گازهای ناقطبی بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۴۰- کدام مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) در آزمایش قرص جوشان، گاز تولیدی در آب گرم بیشتر از سرد است. (با فرض مصرف یک قرص کامل در هر دو آزمایش)

ب) با افزایش فشار دو نمونه گاز  $O_2$  و  $N_2$  از  $xatm$  به  $2xatm$ ، انحلال پذیری هر دو گاز به یک نسبت افزایش می‌یابد.

پ) برهم‌کنشی که مولکول‌های  $H_2O(g)$  را در کنار همدیگر نگه می‌دارد از نوع پیوند هیدروژنی است.

ت) اتانول نسبت به استون قطبی‌تر است به همین دلیل انحلال پذیری اتانول در آب بیشتر از استون در آب است.

ث) روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن که برای تصفیه آب استفاده می‌شوند، از لحاظ حذف آلاینده‌ها مشابه هم هستند.

۱) الف، ب و پ ۲) الف، ب، ت ۳) ب، ت ۴) پ، ت، ث



# آزمون ۱۸ اسفندماه دوازدهم تجربی

## دفترچه سوم: ساعت ۱۵/۱۰ الی ۱۱

ریاضی: ۳۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۱۰ سوال اختیاری)

### طراحان سؤال ریاضی ( به ترتیب حروف الفبا)

دانیال ابراهیمی-محسن اسماعیل پور-عباس اشرفی-عباس الهی-داوود بوالحسنی-محمد ابراهیم توننده جانی-محمدعلی جلالی-محمی الدین خرم شاهی-امیرحسین خسروی-فرهاد رهبران رنجبر-بابک سادات سهیل ساسانی-علی سرآبادانی-محمد حسن سلامی حسینی-حمید علیزاده-رضا علی نواز-علی غریبی-علیرضا فیضیان-ایمان کاظمی-یغما کلاتریان-لیلا مرادی-سروش موئینی-سهند ولی زاده-وحید ون آبادی

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	عباس اشرفی مهرداد ملوندی	علی مرشد- محمدامین سالاری فر	آرمین احمدآبادی	نریمان فتح‌الهی

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقمازاریان تبریزی (مسئول درس) - ویراستاران: امیر قلی پور - امیرمحمد موحدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.



پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

مشتق + کاربرد مشتق - ریاضی ۳: صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۰

۱۴۱- اگر خط مماس بر منحنی  $y = f(x)$  در نقطه‌ای به طول  $k$  واقع بر آن، عمود بر خط به معادله  $\frac{y-1}{3} + \frac{2x+1}{4} = -1$  باشد، حاصل

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(k+4h) - f(k)}{4h} \text{ کدام است؟}$$

$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

$$\frac{4}{9} \quad (2)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{8}{9} \quad (4)$$

۱۴۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{(x+6)^2}, & x \geq 2 \\ ax^2 + bx, & x < 2 \end{cases}$  در  $x=2$  مشتق پذیر است، حاصل  $ab$  کدام است؟

$$\frac{55}{18} \quad (1)$$

$$-\frac{55}{9} \quad (2)$$

$$\frac{55}{9} \quad (3)$$

$$-\frac{55}{18} \quad (4)$$

۱۴۳- در تابع  $f(x) = |x^2 - (m-1)x + m|$ ، برای مقدار  $m$ ، بزرگ‌ترین عدد طبیعی را در نظر می‌گیریم که به ازای آن تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است.

$$\text{حاصل } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3-h) - f(3)}{h} \text{ کدام است؟}$$

$$1 \quad (1)$$

$$-1 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$-2 \quad (4)$$

۱۴۴- تابع  $f(x) = (2x^3 + 2ax^2 + bx + 2c)[x]$ ، در نقطه‌ای به طول  $x=1$  نقطه گوشه‌ای دارد و در  $x=-2$  مشتق پذیر می‌باشد. مقدار  $a-b-c$

کدام است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است.)

$$-1 \quad (1)$$

$$7 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$-2 \quad (4)$$

۱۴۵- اگر  $f(x) = \left[ \frac{-6}{x} \right] \sqrt[5]{16x}$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$  کدام است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است.)

$$-5/3 \quad (1)$$

$$0/6 \quad (2)$$

$$-5/6 \quad (3)$$

$$0/3 \quad (4)$$

۱۴۶- تابع  $f(x) = \sqrt[5]{(a-x^2)^2}$  در نقطه‌ای به طول ۶، نیم‌مماس قائم دارد. خط مماس بر نمودار این تابع در  $x=2$ ، محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱)  $2/2$   
 (۲)  $-4/4$   
 (۳)  $4/4$   
 (۴)  $-2/2$

۱۴۷- اگر  $f(x) = \frac{x}{1-\sqrt{x+1}}$  باشد، مقدار مشتق عبارت  $\frac{f(x)}{f'(x)}$  در نقطه  $x=3$  کدام است؟

- (۱) ۵  
 (۲) ۱  
 (۳)  $\frac{5}{2}$   
 (۴) -۱

۱۴۸- اگر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$  و  $g(x) = \left(\frac{2x-1}{x+3}\right)^2$  باشند، مقدار  $g'\left(\frac{1}{3}\right)f'\left(g\left(\frac{1}{3}\right)\right)$  کدام است؟

- (۱) -۲۱  
 (۲) -۶۳  
 (۳) ۲۱  
 (۴) ۶۳

۱۴۹- تابع  $f(x)$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر بوده و به ازای هر  $x$  از دامنه،  $f(x+6) = f(x)$  و نیز  $f(|x|) = f(x)$  و همینطور  $f'(8) = -10$  می‌باشد. اگر

$$g(2x+1) = f\left(\frac{2x-6}{x-1}\right)$$
 حاصل  $g'(5)$  چقدر است؟

- (۱) -۱۰  
 (۲) ۱۰  
 (۳) ۲۰  
 (۴) -۲۰

۱۵۰- متحرکی روی مسیر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  در حال حرکت است. آهنگ متوسط تغییر تابع در  $[1, h]$  با آهنگ لحظه‌ای آن در  $x=4$  برابر است.

مقدار  $h$  کدام است؟

- (۱) ۴  
 (۲) ۹  
 (۳) ۱۶  
 (۴) ۲۵

۱۵۱- تابع  $f(x) = \frac{mx-2}{2x-(m+1)}$  به ازای کدام مقادیر  $m$ ، در بازه  $[0, +\infty)$  اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $(-3, 2)$   
 (۲)  $(-1, 2)$   
 (۳)  $(-2, 1)$   
 (۴)  $(-3, -1)$

۱۵۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} mx - [mx] ; [mx] = 2k \\ mx - [mx] - 1 ; [mx] = 2k + 1 \end{cases}$  روی بازه  $(0, 8)$ ، دارای ۱۵ نقطه بحرانی است. اگر  $k \in \mathbb{Z}$  باشد، آن‌گاه مقدار  $m$  کدام

می‌تواند باشد؟

- (۱)  $3/4$   
 (۲)  $3/6$   
 (۳)  $3/8$   
 (۴)  $4/1$

۱۵۳- مجموعه طول نقاط ماکزیمم نسبی تابع با ضابطه  $f(x) = x|x^2 - 9|$  کدام است؟

(۱)  $\{3, \sqrt{3}\}$

(۲)  $\{-\sqrt{3}, \sqrt{3}\}$

(۳)  $\{-3, \sqrt{3}\}$

(۴)  $\{-3, 3\}$

۱۵۴- اگر  $A(2, -\frac{25}{3})$  نقطهٔ مینیمم نسبی تابع  $f(x) = ax^3 - x^2 - 3x + b$  باشد، مختصات ماکزیمم نسبی  $f(x)$  کدام است؟

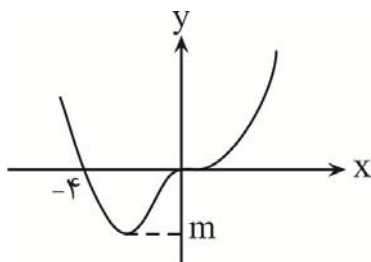
(۱)  $B(-1, -\frac{7}{3})$

(۲)  $B(-1, \frac{7}{3})$

(۳)  $B(1, \frac{7}{3})$

(۴)  $B(-\frac{1}{3}, \frac{7}{3})$

۱۵۵- در شکل زیر که نمودار تابع  $f(x) = x^4 + 2ax^3 + bx$  است، حاصل  $\frac{a+b+1}{m}$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{1}{27}$

(۲)  $\frac{1}{27}$

(۳)  $\frac{1}{9}$

(۴)  $-\frac{1}{9}$

۱۵۶- اگر  $\{-\frac{1}{3}, 2\}$  مجموعه نقاط بحرانی تابع  $f(x) = ax^3 - bx^2 - 2x + 1$  باشد، مقدار مینیمم مطلق این تابع در بازه  $[0, 3]$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{10}{3}$

(۲)  $-\frac{11}{3}$

(۳)  $-\frac{13}{3}$

(۴)  $-\frac{14}{3}$

۱۵۷- تابع با ضابطه  $f(x) = kx + \sqrt{-2x^2 - 2x + 5}$  در نقطه به طول  $\frac{1}{3}$ ، دارای اکسترمم نسبی است. اگر برد این تابع بصورت  $[a, b]$  باشد، مقدار

$(a+b)^2$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۳) ۹

(۴)  $\frac{9}{4}$

۱۵۸- کمترین فاصله نقاط منحنی  $y = \sqrt{x+2}$  از مبدأ مختصات کدام است؟

(۱)  $\sqrt{7}$

(۲)  $\frac{\sqrt{7}}{2}$

(۳)  $\frac{2}{\sqrt{7}}$

(۴)  $2\sqrt{7}$

۱۵۹- از بین مثلث‌های قائم‌الزاویه با طول وتر  $k$ ، دو ضلع قائم با کدام نسبت انتخاب شوند تا حجم حاصل از دوران این مثلث حول ضلع قائم،

بیشترین مقدار باشد؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

۱۶۰- مستطیل‌هایی چنان رسم می‌کنیم که دو رأس آن بر روی نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} 1-x^2, & x < 0 \\ 1-x, & x \geq 0 \end{cases}$  روی بازه  $[-1, 1]$  و دو رأس دیگر آن بر روی

محور طول‌ها قرار داشته باشند. حداکثر مساحت این مستطیل‌ها در کدام طول منفی ایجاد می‌شود؟

(۱)  $-\frac{\sqrt{17}-1}{16}$

(۲)  $-\frac{\sqrt{17}-1}{8}$

(۳)  $-\frac{1+\sqrt{17}}{8}$

(۴)  $-\frac{1+\sqrt{17}}{16}$

پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی سریع برای همه دانش آموزان **اختیاری** است.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

احتمال - صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸

۱۶۱- اگر احتمال دختر بودن هر فرزند در خانواده‌ای که ۳ فرزند دارد ۰/۶ باشد و بدانیم حداقل یک دختر در این خانواده وجود دارد، احتمال

اینکه هر سه فرزند دختر باشند، چقدر است؟

(۱)  $\frac{27}{117}$

(۲)  $\frac{25}{117}$

(۳)  $\frac{27}{125}$

(۴)  $\frac{8}{125}$

۱۶۲- پیشامدهای  $B_1$  و  $B_2$  و  $B_3$  یک افراز از فضای نمونه‌ای S می‌باشند، به طوری که به ازای هر  $i$ ، ۳ و ۲ و ۱،  $P(B_i) = \frac{i}{6}$  و

$P(A|B_j) = \frac{1}{4}$ ، احتمال وقوع پیشامد A در این فضای نمونه‌ای کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

۱۶۳- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر کوچکتر از ۳ بیاید، ۳ سکه پرتاب می‌کنیم و در غیر این صورت ۴ سکه پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال دقیقاً ۲

سکه رو می‌آید؟

(۱)  $\frac{3}{40}$

(۲)  $\frac{3}{16}$

(۳)  $\frac{3}{8}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

۱۶۴- در ظرف A، ۵ مهره سیاه و ۴ مهره سفید و در ظرف B، ۴ مهره سیاه و ۶ مهره سفید داریم. تاسی را پرتاب می‌کنیم، اگر عدد اول غیرزوج

آمد از ظرف A و در غیراینصورت از ظرف B، ۲ مهره بر می‌داریم، با چه احتمالی این ۲ مهره هم‌رنگ نیستند؟

(۱)  $\frac{77}{270}$

(۲)  $\frac{31}{270}$

(۳)  $\frac{73}{125}$

(۴)  $\frac{37}{125}$

۱۶۵- ۲ ظرف یکسان داریم. در ظرف اول ۳ مهره قرمز، ۴ مهره آبی و در ظرف دوم تعدادی مهره قرمز و ۵ مهره آبی وجود دارد. یکی از ظرف‌ها را

به تصادف انتخاب و مهره‌ای خارج می‌کنیم. اگر احتمال اینکه این که قرمز باشد  $\frac{15}{28}$  باشد، تعداد مهره‌های ظرف اول چند برابر تعداد

مهره‌های ظرف دوم است؟

(۱) ۲

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴) ۳

۱۶۶- سه جعبه به شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ داریم که در هر کدام  $n$  مهره قرمز و  $n+1$  مهره سفید قرار دارد. احتمال انتخاب جعبه‌ها متناسب با شماره‌های روی آن است. یکی از جعبه‌ها را بر می‌داریم و مهره‌ای از آن انتخاب می‌کنیم،  $n$  کدام باشد تا احتمال قرمز بودن مهره انتخابی،

$$\frac{7}{15} \text{ باشد؟}$$

$$(1) \quad 6$$

$$(2) \quad 5$$

$$(3) \quad 8$$

$$(4) \quad 7$$

۱۶۷- در جعبه آبی ۷ مهره سیاه و ۳ مهره سفید و در جعبه قرمز ۳ مهره سیاه و ۲ مهره سفید موجود است. دو مهره از جعبه آبی و یک مهره از جعبه قرمز خارج کرده و به جعبه زرد انتقال می‌دهیم. حال از جعبه زرد یک مهره خارج می‌کنیم. احتمال سفید بودن این مهره کدام است؟

$$(1) \quad \frac{1}{5}$$

$$(2) \quad \frac{1}{2}$$

$$(3) \quad \frac{1}{3}$$

$$(4) \quad \frac{1}{4}$$

۱۶۸- در ظرف A، ۵ مهره قرمز و ۴ مهره آبی و در ظرف B، ۴ مهره قرمز و ۵ مهره آبی داریم. از ظرف A یک مهره بصورت دلخواه برداشته و در ظرف B قرار می‌دهیم و از ظرف B یک مهره برداشته و در ظرف A قرار می‌دهیم سپس از ظرف A مهره‌ای را انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال آنکه آبی بیاید با  $a$  و احتمال آنکه قرمز بیاید را با  $b$  نشان می‌دهیم، حاصل  $90(b-a)$  چقدر است؟

$$(1) \quad -8$$

$$(2) \quad 8$$

$$(3) \quad -6$$

$$(4) \quad 6$$

۱۶۹- در یک جامعه، نسبت تعداد زنان به مردان ۴ به ۳ است. اگر ۴۰ درصد زنان و ۶۰ درصد مردان با سواد باشند، با چه احتمالی فرد انتخابی از جامعه، زن یا باسواد است؟

$$(1) \quad \frac{28}{49}$$

$$(2) \quad \frac{29}{35}$$

$$(3) \quad \frac{27}{35}$$

$$(4) \quad \frac{27}{49}$$

۱۷۰- در یک اداره که ۶۰ درصد کارمندان آن زن می‌باشد، ۴ درصد مردان مجرد و ۱ درصد زنان مجرد هستند. اگر شخصی از این شرکت انتخاب کنیم که مجرد باشد، احتمال این که مرد باشد چقدر است؟

$$(1) \quad \frac{11}{50}$$

$$(2) \quad \frac{11}{500}$$

$$(3) \quad \frac{8}{11}$$

$$(4) \quad \frac{1}{4}$$



## زیست‌شناسی ۳

## ۱- گزینه «۴»

(نیمه شکرزاده)

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

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

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

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

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۸۳ و ۸۴)

## ۲- گزینه «۱»

(پوار عرب تیموری)

یاخته‌های فتوسنتزکننده موجود در گیاهان CAM و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده می‌توانند در عدم حضور نور به تثبیت کربن بپردازند که گیاهان CAM از آب، که ماده‌ای معدنی است و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده نیز از اکسایش ترکیبات معدنی (غیرآلی) به عنوان منبع تأمین الکترون خود استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه «۴»: برای انجام رونویسی در یوکاریوت‌ها، 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 ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۷ تا ۹۰)

## ۳- گزینه «۱»

(علیرضا رحیمی)

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

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

ب) در تخمیر لاکتیکی  $CO_2$  آزاد نمی‌شود.

ج) در تخمیر الکلی اتانال الکترون‌های NADH را می‌گیرد.

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

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

## ۴- گزینه «۲»

(مهمعلی فیدری)

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

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

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

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

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۳)

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

## ۵- گزینه «۱»

(سیر امیرعسین هاشمی)

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

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

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

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

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

## ۶- گزینه «۴»

(مهمعلی فیدری)

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

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

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

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

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۹، ۶۷، ۷۰، ۷۵، ۷۸، ۷۹ و ۸۶)

## ۷- گزینه «۲»

(مژرا شکوری)

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

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

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

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

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

## ۸- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

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

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

ب) مشکلات کبدی، سکنه قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.

ج) پرتوهای مضر، الکل و دخانیات می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس نقش داشته باشد. همچنین پرتوهای فرابنفش و الکل جز عوامل محیطی هستند که می‌توانند موجب بروز سرطان شوند.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۰، ۹۱، ۹۵ و ۱۱۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۷۵)

## ۹- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

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





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

### ۱۵- گزینه «۴»

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

گزینه «۲»: انواعی از باکتری‌ها مانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز فتوسنتزکننده غیر اکسیژن‌زا هستند. منبع الکترون این باکتری‌ها  $H_2S$  است از آب استفاده نمی‌کنند و به جای اکسیژن گوگرد آزاد می‌کنند.

گزینه «۳»: باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی استفاده می‌کنند. ابتدا از مواد آلی آمونیم می‌سازند سپس باکتری‌های نیترات‌ساز آمونیم را به نیترات تبدیل می‌کنند. گزینه «۴»: مربوط به مرحله قندکافت (گلیکولیز) است. در گلیکولیز ابتدا قند ۶ کربنی دو فسفات به دو مولکول قند سه کربنی یک فسفات تبدیل می‌شود سپس هر مولکول قند سه کربنی یک فسفات با گرفتن یک گروه فسفات به ترکیب سه کربنی دو فسفات تبدیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۰۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۸۷ و ۸۹)

### ۱۶- گزینه «۲»

یاخته‌های پوششی مجرای نیم‌دایره گوش انسان، به منظور تأمین انرژی زیستی خود تنفس هوازی را انجام می‌دهند. مولکول گلوکز در این یاخته‌ها، پس از قندکافت وارد فرایندهای اکسایش پیرووات و کربس شده و نهایتاً در این یاخته‌ها واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد. نخستین مولکول کربن دی‌اکسید طی اکسایش پیرووات از ترکیبی با همین نام جدا شده و استیل ساخته می‌شود. جدا شدن کوآنزیم  $A$  طی نخستین گام از چرخه کربس رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نخستین ترکیب ۴ کربنی، طی چرخه کربس و با جدا شدن یک مولکول کربن دی‌اکسید از یک ترکیب ۵ کربنی تشکیل می‌شود. به ازای تجزیه یک مولکول گلوکز تا این مرحله، شش مولکول کربن دی‌اکسید از راکتیزه خارج می‌شود. دو مولکول کربن دی‌اکسید طی اکسایش پیرووات و چهار مولکول نیز طی چرخه کربس تولید می‌شود.

گزینه «۳»: نخستین ترکیب سه کربنی ایجاد شده، قند فسفات است که طی گلیکولیز ایجاد می‌شود. در نخستین گام از گلیکولیز، تبدیل دو مولکول  $ATP$ ، به مولکول‌های  $ADP$  دیده می‌شود.

گزینه «۴»: نخستین مولکول فاقد فسفات ایجاد شده پیرووات است. تا مرحله تشکیل این ترکیب، دو مولکول اسید دوفسفاته، چهار مولکول  $ADP$  و یک مولکول فروکتوز فسفات مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۰) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۳، ۶۴ تا ۶۶)

### ۱۷- گزینه «۱»

فقط (د) صحیح است.

صورت سؤال در رابطه با باکتری‌ها و آغازیان می‌باشد.

(الف) برای آغازیان صادق نیست. (در این تست طراح به میتوکندری توجه نداشته است.)

(ب) برخی ژن‌ها در ساخت رنای زناتی و رنای ناقل نقش دارند.

(ج) این مورد برای باکتری‌ها صادق نیست.

(د) گاهی در یک یاخته ممکن است چندین ریبوزوم به‌طور هم‌زمان در حال ترجمه یک رنای پیک باشند تا میزان پروتئین مورد نیاز یاخته را تأمین کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۷، ۳۲، ۳۵ و ۳۹)

### ۱۸- گزینه «۳»

در چرخه کربس که در فضای درونی میتوکندری انجام می‌شود، مولکول‌های  $FADH_2$  تولید می‌شوند. در این بخش، مولکول‌های  $DNA$  حلقوی میتوکندری قرار گرفته‌اند. بنابراین، آنزیم‌هایی که در فرایند همانندسازی و رونویسی شرکت می‌کنند، در این ناحیه از میتوکندری قرار گرفته‌اند. آنزیم هلیکاز و  $RNA$  پلیمرز، می‌توانند پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را بشکنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فضای بین دو غشای میتوکندری، تراکم یون  $H^+$  بالا بوده و  $pH$  کمتری دارد. در حالی که آنزیم‌های  $DNA$  پلیمرز (واجد خاصیت نوکلئازی) در فضای درونی میتوکندری فعالیت دارند.

گزینه «۲»: در فضای درون تیلاکوئیدهای کلروپلاست، تراکم یون  $H^+$  بالا بوده و  $pH$  کمتری دارد. در حالی که آنزیم‌های روبیسکو (واجد خاصیت کربوکسیلازی - اکسیژنازی) در بستر کلروپلاست فعالیت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلروفیل  $a$  که توانایی خارج کردن الکترون از خود را دارد، کلروفیل  $a$  مرکز واکنش است.

گزینه «۲»: کاروتنوئیدها در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر حداکثر جذب و پس از آن، حداقل جذب نوری را دارند.

گزینه «۴»: در هر فتوسیستم، فقط یک مرکز واکنش وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

### ۱۰- گزینه «۲»

(رضا فورسدری)

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 ریبولوزیسی فسفات پس از ترکیب با اکسیژن، به مولکول‌های سه‌کربنی و دوکربنی تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان  $C_3$ ، ترکیب سه‌کربنی را در یاخته میانبرگ می‌سازند.

گزینه «۳»: این عبارت در ارتباط با گیاهان  $C_4$  صحیح می‌باشد.

گزینه «۴»: گیاهان  $CAM$  با باز کردن روزنه‌ها در شب و تثبیت اولیه کربن تنفس نوری را کاهش و به فتوسنتز ادامه می‌دهند.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۷ تا ۸۹)

### ۱۱- گزینه «۳»

(سید امیرضی‌عین هاشمی)

در چرخه کربس، کربن دی‌اکسید آزاد شده و در چرخه کالوین برای تشکیل ترکیب‌های آلی، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود.

در چرخه کربس  $ATP$  تولید می‌شود در حالی که در چرخه کالوین، مولکول‌های  $ATP$  مصرف می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در چرخه کربس، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود، در این چرخه، فسفات از ترکیبی آلی و فسفات‌دار به مولکول  $ADP$  منتقل شده و مولکول پرانرژی  $ATP$  تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: در چرخه کالوین برای تشکیل ترکیب‌های آلی، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود. مطابق شکل، در چرخه کالوین قند پنج‌کربنی تک‌فسفات و  $ADP$  به‌طور هم‌زمان و در یک مرحله از چرخه تولید نمی‌گردد.

گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب، در چرخه کالوین، ابتدا مولکول‌های حامل الکترون اکسایش یافته و سپس قند سه‌کربنی که نخستین مولکول‌های شیمیایی قند در این چرخه محسوب می‌شود، تولید می‌گردد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۳، ۸۵)

### ۱۲- گزینه «۴»

(جوهر عرب تیموری)

منظور از یاخته ماهیچه‌ای چند هسته‌ای همان یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بدن است. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و کبدی توانایی تبدیل گلوکز به گلیکوزن را دارند. اندام تولیدکننده صفرا، کبد است که واجد این توانایی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های ماهیچه اسکلتی توانایی فرایند گلیکولیز (قندکافت) را دارند که در مرحله سوم این فرایند اسید سه‌کربنی دوفسفاته تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: همه یاخته‌های زنده هسته‌دار همانند یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، توانایی انجام فرایند تنفس هوازی را دارند.

گزینه «۳»: تولید  $CO_2$  در طی تنفس هوازی است. با کاهش تنفس هوازی، لاکتیک‌اسید بیش‌تری تولید شده و تحریک گیرنده‌های درد افزایش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲ و ۲۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۴)

### ۱۳- گزینه «۴»

(مژدا شکوری)

گزینه «۱»: هر فتوسیستم تنها یک مرکز واکنش دارد.

گزینه «۲»: هر مرکز واکنش فقط نوعی سبزینه دارد که می‌دانیم از نوع  $a$  است.

گزینه «۳»: مرکز واکنش فتوسیستم ۲ کمبود الکترون را از تجزیه آب تأمین می‌کند.

گزینه «۴»: طبق شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب دوازدهم در مرکز واکنش فتوسیستم، ۲ عدد مولکول سبزینه وجود دارد.  
(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

### ۱۴- گزینه «۴»

(فرزاد اسماعیل‌لو)

گیاهان تک‌لیه، ریشه افشان و گیاهان دولیه، ریشه مستقیم دارند. آوندهای آبکشی، شیره پرورده را در گیاه جابه‌جا می‌کنند. با توجه به شکل کتاب درسی، آوندهای موجود در رگبرگ گیاه دولیه، به روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی، نزدیکتر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های غلاف آوندی در رگبرگ گیاهان دولیه، فاقد توانایی تثبیت  $CO_2$  به‌صورت اسید ۴ کربنی می‌باشد.



(علی داورینیا)

**۲۳- گزینه ۴**

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

گزینه ۱: رفتار دگرخواهی و مراقبت از زاده‌ها در زنبورهای کارگر که دیپلوئید بوده و نازا می‌باشند دیده می‌شود، از آن‌جا که این زنبورها با خویشاوندان خود ژن‌های مشترک دارند این رفتار در انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد نقش دارد. گزینه ۲: رفتار شرطی شدن کلاسیک در سگ گرسنه به دنبال صدای زنگ به تنهایی دیده می‌شود و نوعی رفتار یادگیری می‌باشد. ترشح بزاق در این رفتار پاسخی غریزی می‌باشد که به جهت ارتباط بین صدای زنگ و غذا رخ می‌دهد.

گزینه ۳: رفتاری که در هنگام تولد به‌طور کامل بروز پیدا نکند، رفتاری است که تحت تأثیر یادگیری و برهم‌کنش ژن‌ها و محیط می‌تواند تغییر کند. رفتارهایی که با یادگیری تغییر می‌کنند در بدو تولد به‌طور کامل ایجاد نشده‌اند.

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

**۲۴- گزینه ۲**

(مهم‌سازق، روستا)

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

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

گزینه ۴: تحریک گیرنده‌های حسی پس از واری در هر دو رخ می‌دهد ولی پروتئین سالم ژن B فقط در مادری ساخته می‌شود که رفتار مراقبت را از خود بروز می‌دهد. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

**۲۵- گزینه ۳**

(مهم‌کیشانی)

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

گزینه ۱: پرند با خوردن پروانه موناک، دچار تهوع شده و می‌آموزد نباید از این نوع حشره تغذیه کند. این یادگیری، نوعی یادگیری شرطی شدن فعال است.

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

گزینه ۴: اگر همراهی محرک غیرطبیعی (شرطی) با محرک طبیعی (غیرشرطی) تکرار شود، پاسخ جانور به محرک غیرطبیعی تغییر می‌کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۳)

**۲۶- گزینه ۳**

(یوسف طویان)

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

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

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

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

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۵ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

**۲۷- گزینه ۱**

(مهم‌سازق، روستا)

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

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

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

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

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۳، ۲۵، ۶۷، ۷۰، ۷۱، ۷۹، ۸۳، ۸۴)

**۱۹- گزینه ۱**

(مهم‌علی فیدری)

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

منظور از عبارت صورت سوال، واکنش‌های چرخه کالوین و کربس می‌باشد. در چرخه کالوین ATP مصرف و در چرخه کربس ATP تولید می‌شود. بررسی همه موارد:

الف) ترکیبات نوکلئوتیدی شرکت‌کننده در چرخه کربس، مولکول ATP، FAD و NAD<sup>+</sup> می‌باشند. همه این ترکیبات در ساختار خود دارای باز آلی آندین می‌باشند.

ب) در چرخه کالوین، در حد فاصل تغییر ترکیب شش کربنی تا تولید شش مولکول قند سه کربنی، شش یون فسفات به بستره کلروپلاست آزاد می‌شود.

ج) دقت داشته باشید که در چرخه کربس، ابتدا کوانزیم A به فضای درون میتوکندری آزاد شده و سپس مولکول CO<sub>2</sub> تولید می‌گردد و این دو فرایند هم‌زمان رخ نمی‌دهد!

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

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

**۲۰- گزینه ۳**

(مهم‌رضا فرخ‌پوش)

دو نوع تنفس یاخته‌ای در ماهیچه اسکلتی انسان مشاهده می‌شود: ۱) تنفس یاخته‌ای هوازی ۲) تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی از نوع تخمیر لاکتیکی، در تنفس

یاخته‌ای هوازی، آخرین پذیرنده الکترون مولکول اکسیژن هست که نوعی ماده معدنی (غیرآلی) و در تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی از نوع تخمیر لاکتیکی، آخرین

پذیرنده الکترون پیرووات (نوعی ترکیب آلی است) است. در دوندۀ 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:

گزینه ۱: در ماهیچه اسکلتی، تخمیر از نوع لاکتیکی (نه الکلی) انجام می‌شود.

گزینه ۲: تنفس یاخته‌ای هوازی شامل واکنش‌های گلیکولیز، اکسایش پیرووات، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون است که در اکسایش پیرووات، NADH تولید می‌شود اما ATP تولید نمی‌شود.

گزینه ۴: در چرخه کربس، مولکول‌های نوکلئوتیدی ATP، NADH و FADH<sub>2</sub> تولید می‌شود، اما در زنجیره انتقال الکترون فقط NADH و FADH<sub>2</sub> اکسایش می‌یابند.

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

**۲۱- گزینه ۳**

(مهم‌کیشانی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه ۴: رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به منقار مادر، نوعی رفتار غریزی است که تحت تأثیر تجربه اصلاح می‌شود. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱۲)

**۲۲- گزینه ۱**

(عبده مهرآباری)

همه موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:

الف) در نظام چندهمسری، فردی که هزینه بیشتری را برای زادآوری و پرورش زاده‌ها 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<sub>2</sub> در طی تنفس یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

د) زنبورهای عسل کلرگر به کمک بویایی (نه بینایی) خود، محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۷ تا ۱۲۱)



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

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

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

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

(پاسخ گیاهان به مَش‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵ و ۱۱۶)

### ۳۲- گزینه «۲»

(مهم‌رضا دانشمندی)

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

بررسی همه گزینه‌ها:

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

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

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

گزینه «۴»: یاخته‌های شکل، همگی حاصل تکثیر تخم اصلی می‌باشند و دیپلوئید می‌باشند. (تولید مثل نوان‌زاگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۱۲۶، ۱۳۰ و ۱۳۱)

### ۳۳- گزینه «۴»

(مادر مسین‌پور)

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

(الف) این مورد فقط برای سالیسیلیک‌اسید صادق است.

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

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

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۸۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۴، ۱۴۵ و ۱۵۱)

### ۳۴- گزینه «۴»

(علی داوری‌نیا)

موارد ب و د صحیح می‌باشند. بررسی همه موارد:

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

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

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

(د) هورمون اتیلن با چوب‌پنبه‌ای کردن یاخته‌های باقیمانده شاخه پس از ریزش برگ و سالیسیلیک‌اسید در یاخته‌های آلوده به ویروس در مرگ گروهی از یاخته‌ها نقش دارند. هر دو این هورمون‌ها در افزایش مقاومت گیاه در صورت آسیب بافتی مؤثرند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱ و ۹۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۸، ۱۴۸ و ۱۴۹ و ۱۵۱)

### ۳۵- گزینه «۳»

(سیار قائری)

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

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

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

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

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

### ۲۸- گزینه «۲»

(سپهر بزرگ‌نیا)

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

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

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

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

### ۲۹- گزینه «۲»

(مهم‌کیشانی)

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

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

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

گزینه «۴»: برای دم‌عصایی نگهبان صادق نیست. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰، ۱۱۳، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۲ و ۱۲۳)

### ۳۰- گزینه «۳»

(مهم‌سازق روستا)

دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و یا موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.

خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشتاوند نیستند. به طور کلی، همه رفتارهایی که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند، رفتاری سازگارکننده برای جانور محسوب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه «۴»: افراد نگهبان در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، دگرخواهی را نسبت به خویشتاوندان خود انجام می‌دهند این جانوران شانس بقا و تولیدمثل خود را کاهش می‌دهند. در واقع این جانوران، شانس انتقال ژن‌های مشترک خود با سایر جانوران هم‌گونه، و هم‌چنین شانس بقای گونه را افزایش می‌دهند، دم‌عصایی‌ها در هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با فریاد آگاه می‌سازند و با این کار خود در معرض خطر بیشتری از جانب شکارچی قرار می‌گیرند. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۲۲ تا ۱۲۴)

### زیست‌شناسی پایه

### ۳۱- گزینه «۲»

(وهید زارع)

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



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) آبسپریکاسید 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- گزینه ۳

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

### ۳۷- گزینه ۲

آبسپریکاسید با بستن روزه‌های هوایی در حفظ آب گیاه مؤثر است. این هورمون با تأثیر بر یاخته‌های نگهدارنده، سبب خروج (نه تجمع) یون‌های کلر و پتاسیم از این یاخته‌ها می‌شود. در نتیجه با خروج این یون‌ها فشار اسمزی درون یاخته‌های نگهدارنده کاهش پیدا کرده و در نهایت آب از آنها خارج شده و روزه‌های هوایی بسته می‌شوند. آبسپریکاسید مانع رویش دانه‌ها و جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیطی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: نخستین هورمون گیاهی که کشف شده است، اکسین است که ریشه‌زایی را تحریک می‌کند. برخی گیاهان برای جبران کمبود جذب فسفات خود، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند. از طرفی اکسین با اثر بر جوانه‌های جانبی و تحریک تولید اتیلن در این جوانه‌ها، در جلوگیری از رشد آن‌ها و در نتیجه جلوگیری از تقسیم یاخته‌های مریستمی این جوانه‌ها نقش دارد؛ بنابراین اکسین با نقش خود در ممانعت از تقسیم مریستم‌های موجود در جوانه‌های جانبی، در کاهش ساخت پکتین و سلولز درون پروتوپلاست این یاخته‌ها نقش دارد.  
گزینه «۳»: مقادیر زیاد سیتوکینین نسبت به اکسین، سبب تمایز توده کال به ساقه می‌شود. سیتوکینین، در تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید نقش دارد. یکی از یاخته‌های تقسیم‌شونده در هنگام زخم در گیاهان، یاخته‌های پارانشیمی است که سیتوکینین بر آنها تأثیر دارد. از طرفی، افشانه کردن سیتوکینین باعث تازه نگه‌داشتن برگ‌ها و گل‌ها می‌شود. این کار، می‌تواند با ممانعت از خروج آب از واکنش‌های میانبرگ یاخته‌های این بخش‌ها انجام شود.  
گزینه «۴»: جیبرلین، در پی بررسی نوعی بیماری قارچی کشف گردید. جیبرلین، بر یاخته‌های گلوتن‌دار خارجی‌ترین لایه آندوسپرم دانه تأثیر می‌گذارد و این یاخته‌ها در پاسخ به اثر این هورمون، آنزیم‌های گوارشی را به درون دانه رها می‌کنند. از طرفی، آلودگی دانه‌رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب کاهش محصول برنج می‌شود.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۷ و ۱۰۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۵)

### ۳۸- گزینه ۴

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 دانه‌رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب کاهش محصول برنج می‌شود. نسبت آن به اتیلن زیاد باشد) مانع تشکیل لایه جداکننده برگ می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «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.  
گزینه «۲»: آبسپریکاسید سبب بسته شدن روزه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیط می‌شود دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به‌دست آمده از قارچ جیبرلا توانستند جیبرلین‌ها را شناسایی و معرفی کنند جیبرلین و آبسپریکاسید در رویش دانه مخالف یکدیگر هستند. جیبرلین با اثر بر لایه گلوتن‌دار دانه سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها، دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود. آبسپریکاسید از رویش دانه در شرایط نامساعد ممانعت می‌کند بنابراین آبسپریکاسید برخلاف جیبرلین می‌تواند از تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه غلات ممانعت کند.

گزینه «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- گزینه ۲

بررسی همه گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: اسپرم‌ها در پرچم به‌وجود نمی‌آیند. چرا که تقسیم سلول درون لوله گرده صورت می‌گیرد.  
گزینه «۲»: سلول‌های رویشی و زایشی موجود در دانه گرده رسیده فاقد توانایی لقاح می‌باشند.  
گزینه «۳»: به ازای هر یاخته مادر دانه گرده (۲n)، ۴ دانه گرده نارس، ۴ دانه گرده رسیده، ۴ یاخته رویشی و ۴ یاخته زایشی به‌وجود می‌آید.  
گزینه «۴»: دیواره خارجی دانه گرده رسیده الزاماً منفذدار است.  
(تولید مثل نوان‌زادگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۸ تا ۱۳۸)

### ۴۰- گزینه ۴

بررسی همه گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: این عبارت با توجه به شکل ۳ فصل ۸ کتاب یازدهم، صحیح است.  
گزینه «۲»: حاصل تقسیم تخم اصلی، دو یاخته کوچک و بزرگ است و همچنین حاصل تقسیم دانه گرده نارس، دو یاخته زایشی و رویشی هستند که اندازه یکسانی ندارند.  
گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۹ فصل ۸ کتاب یازدهم، گیاه زینق دارای گل با رنگ درخشان است که می‌تواند به منظور گرده‌افشانی (انتقال دانه گرده از بساک به کلاله) از جانوران استفاده کند.  
گزینه «۴»: گیاهانی که دارای برگ‌های رویشی فتوسنتزکننده هستند، دولپه بوده و در ریشه و ساقه خود، دارای پوست می‌باشند.  
(تولید مثل نوان‌زادگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۳۶ تا ۱۳۶ و ۱۳۷ تا ۱۳۷)

### ۴۱- گزینه ۲

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است. بررسی همه موارد:  
الف) ترکیبات سیانیددار در گیاه پس از ورود به لوله گوارش جانور مهاجم، فعالیت خود را آغاز می‌کنند. ولی معده انسان (که باعث از بین رفتن میکروب‌های بلعیده شده موجود در دستگاه تنفس می‌شوند). درون لوله گوارش خود انسان (نه جانور مهاجم) فعال است.  
ب) هورمون سالیسیلیک‌اسید در گیاه برخلاف آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در انسان، که باعث القای مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته آلوده به ویروس می‌شود توسط خود یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود ولی در انسان، از سلول‌های لنفوسیت کشنده طبیعی و یا لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.  
ج) در روپوست گیاه (پوستک که نوعی ترکیب لپیدی 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 لپیدی در سطح خارجی اندام تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به جاندار می‌شود.  
د) در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند و نه اینکه مثل مورچه‌ها به عوامل بیماری‌زا حمله کنند.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۷۳ و ۷۴ تا ۱۳۹ و ۱۴۱)

### ۴۲- گزینه ۲

خم شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه ناشی از اختلاف اندازه یاخته‌ها در دو سمت آن است، نه تعداد یاخته‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: در زمانی که جوانه راسی قطع شده، مقدار اکسین در جوانه‌های جانبی کاهش می‌یابد؛ مشابه زمانی که ریزش برگ‌ها صورت می‌گیرد.  
گزینه «۲»: گیاه گندم یک‌ساله بوده که طی یک‌سال یا کمتر رشد زایشی (تولید دانه که بوسته آن حاصل تغییر بوسته تخم می‌باشد). دارد؛ چغندر قند دوساله بوده که طی سال دوم رشد زایشی را انجام می‌دهد.  
گزینه «۳»: زینق مثالی از گیاهان علفی (فاقد مریستم‌پسین) بوده که گیاهی چندساله محسوب می‌شود.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۱ و ۱۴۵)

**۴۳- گزینه ۲»**

(مدرسها مرمتیان)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

**۴۴- گزینه ۳»**

(ماهان علیان مقدم)

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

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

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

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

(تولید مثل نوان‌انگازان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۷)

**۴۵- گزینه ۲»**

(علی اصغر مشکلی)

بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب:

۱) ساقه رویانی

۲) ریشه رویانی

۳) لپه‌ها

۴) باقی‌مانده آندوسپرم

۵) بافت رابط

۶) پوشش دانه

اولین بخش رویشی خارج شده

از دانه گیاهان به‌طور معمول

ریشه رویانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق با شکل بالا،

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

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

گزینه «۴»: یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم یاخته تخم اصلی، موجب برقراری ارتباط میان رویان و گیاه مادر می‌شود و طبق شکل دارای تقسیمات سیتوپلاسمی نابرابر است.

(تولید مثل نوان‌انگازان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۲)

**۴۶- گزینه ۳»**

(مدرسها فیض آباری)

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

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

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

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

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

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

**۴۷- گزینه ۱»**

(فوار عبده‌الپور)

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 برگ‌شست‌پذیر است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

**۴۸- گزینه ۱»**

(سراسری خارج از کشور - ۹۴ با تغییر)

مورد «ب» درست است. بررسی موارد:

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

ب) یاخته‌های پارانشیم خورش در تخمک گیاهان نهان‌دانه ۲n کروموزومی (دیپلوئید) هستند.

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

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

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

**۴۹- گزینه ۲»**

(رائیل شاکری)

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

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

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

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

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، ۸۶ و ۹۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

**۵۰- گزینه ۱»**

(مدرسها فیض آباری)

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

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

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

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

(تولید مثل نوان‌انگازان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲، ۹۳ و ۱۳۴ تا ۱۳۹)

**۵۱- گزینه ۳»**

(علی اصغر مشکلی)

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

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

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

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

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

**۵۲- گزینه ۱»**

(علی داوری‌نیا)

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

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

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

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



(ماهان علوان مقدم)

**۵۷- گزینه ۴»**

در شکل ۱۵-الف - صفحه ۱۳۲ کتاب زیست ۲ مشاهده می کنید که از دوطرف دانه ذرت، بافت مربوط به ریشه گیاه رشد کرده است. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: ساختار قلبمانند در گیاهان دولپه شکل می گیرد (نه همه گیاهان) و حاصل تقسیمات یاخته کوچک تر حاصل از میتوز اول تخم است. گزینه «۲»: دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه ها با جذب آب متورم می شوند و پوسته آنها شکاف برمی دارد، در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشد و نمو خود را از سر می گیرد. (نه اینکه رشد خود را آغاز کند). گزینه «۳»: توجه کنید که پوسته تمام دانه های کامل، قطعاً نقش محافظتی دارد اما طبق متن کتاب، پوسته دانه ها ممکن است سخت یا غیرسخت باشد. (تولید مثل نوان راگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

(مریم سپهری)

**۵۸- گزینه ۱»**

پیوند زدن یکی از روش های تکثیر رویشی است در این روش قطعه ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می گویند پیوند زده می شود. مطابق شکل ۲-ب صفحه ۱۲۱ کتاب زیست شناسی ۲، با برش پوست درخت جوانه را بر روی کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) قرار می دهند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۲»: در قلمه زدن با قرار دادن قطعه هایی از ساقه در خاک یا آب گیاهی را تکثیر می کنند. گزینه «۳»: گیاهانی که ساقه زیرزمینی آنها دارای جوانه می باشد می تواند زمین ساقه در زنبق و یا غده در سیب زمینی باشد که فقط در سیب زمینی، برای تکثیر آن را به قطعه های جوانه دار تقسیم می کنند. گزینه «۴»: در روش خوابانیدن و ساقه رونده بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است ریشه و ساقه برگ را ایجاد می کنند که فقط در روش خوابانیدن شاخه دارای گره را با خاک می پوشانند. (تربیتی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۵۹۲ تا ۹۴) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

(ماهان علوان مقدم)

**۵۹- گزینه ۳»**

توجه کنید که اسپرم های گیاهی در گل ماده با تقسیم میتوز یاخته زایشی گرده رسیده تولید می شوند، پس هر دو نوع گامت گیاهی در بخش گل ماده تولید می گردند. طبق شکل ۶ صفحه ۱۲۵ کتاب زیست ۲ گل هایی از گیاه کدو که دارای بخش جنسی ضخیم تر می باشند، گل های ماده هستند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: در تبدیل یک یاخته یافت خورش به کیسه رویانی و بدلیل وجود یاخته دوهسته ای، تعداد تقسیمات سیتوپلاسم از تعداد هسته های ایجاد شده در این مسیر کم تر است. گزینه «۲»: یاخته های کیسه گرده، بعد از تکمیل میوز یک و دو به دانه گرده نارس تبدیل می شوند، این دانه ها پس از تکمیل میتوز خود و تغییراتی در دیواره، به دانه گرده رسیده تبدیل شده و در فصل گرده افشانی بعد از باز شدن کیسه گرده، در هوا آزاد می شوند. گزینه «۴»: بخش گوشتی آندوسپرم نارگیل با تقسیم سیتوپلاسم بعد از میتوز به وجود می آید اما شیر نارگیل با میتوز و بدون تقسیم سیتوپلاسم شکل می گیرد، توجه کنید به علت نیاز به ساختن ترکیبات دیواره و سازمان دهی آن ها، یاخته های بخش گوشتی آندوسپرم نارگیل، برای انجام چرخه سلولی خود انرژی بیشتری صرف می کنند. (تولید مثل نوان راگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۵، ۸۶ و ۱۳۴ تا ۱۳۸)

(مهرداد فیض آباری)

**۶۰- گزینه ۴»**

در رسیدن میوه ها اتیلن نقش دارد و سیتوکینین و آبسزیک اسید نقش ندارند، اما سیتوکینین در حضور اکسین زیاد (نه کم) سبب تحریک ریشه زایی در کال می شود. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم های تجزیه کننده دیواره را تولید می کند. پس این دو هورمون هر دو در فرایند ریزش برگ نقش دارند. بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شدند. محققان دریافته اند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه ای را از بین می برند؛ بنابراین، آنها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند. گزینه «۲»: در چیرگی رأسی سیتوکینین و اکسین نقش دارند و آبسزیک اسید و جیبرلین نقش ندارند. آبسزیک اسید در شرایط محیطی نامناسب در افزایش تولید پروتئین های کاتالی عبوردهنده آب در غشای کربچه به خاطر افزایش جذب آب نقش دارد. گزینه «۳»: اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه ها و تولید میوه های بدون دانه نقش دارند. فقط اکسین (با تجمع در بخش تارک ساقه) در رشد طولی یاخته های آن سمت نقش دارد. توجه کنید که جیبرلین هم در رشد طولی یاخته ها نقش دارد، ولی نه به هنگام تابش نور و خم شدن ساقه به سمت نور. (پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۴۵)

سیانید از آن جدا می شود. سیانید در گیاه به صورت ترکیبات سیانید دار فاقد عوارض تولید می شود. (زیست شناسی ۳، صفحه های ۷۶، ۷۸، ۸۷) (پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۵۲)

(آرمان داراش پور)

**۵۳- گزینه ۱»**

فرایندهای گرده افشانی و دانه افشانی فرایندهای مرتبط با تولیدمثل اند که می توانند قبل و پس از لقاح در تولیدمثل و تکثیر گیاهان نقش داشته باشند. در این فرایندها پستانداران، پرندگان و حشرات نقش ایفا می کنند. هر سه جانوران مطرح شده مولکول های اکسیژن و گلوکز را از ساختارهای لوله ای شکل دریافت می کنند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۲»: زنبورهای کارگر در گرده افشانی دخیل اند و نمی توانند در لقاح شرکت کنند. گزینه «۳»: طبق شکل مطرح شده در کتاب درسی جانورانی مثل سگ در دانه افشانی دخیل اند که الزاماً از گیاه تغذیه نمی کنند. گزینه «۴»: بسیاری از پستانداران برخلاف خفاش پرواز نمی کنند!

(تربیتی)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۶، ۳۷، ۴۵ و ۴۶) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۳ و ۱۳۶)

(حسن علی ساقی)

**۵۴- گزینه ۳»**

دانه گرده رسیده دارای یک یاخته بزرگ تر (یاخته رویشی) و یک یاخته کوچک تر (یاخته زایشی) است. دقت کنید که تقسیم یاخته زایشی و ایجاد دو اسپرم درون لوله گرده حاصل از رشد یاخته رویشی انجام می شود. بنابراین تقسیم میتوز یاخته زایشی پس از رشد حجمی و رویش یاخته رویشی اتفاق می افتد. نکته: یاخته رویشی تقسیم هسته و سیتوپلاسم ندارد و تنها از طریق افزایش حجم رشد می کند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: گیاه کدو، گیاهی است که گل های آن تک جنسی هستند و هر گل یا دارای مادگی است و یا دارای پرچم! بنابراین ممکن نیست یاخته زایشی ایجاد شده در یک گل، در همان گل تقسیم و اسپرم ساختار حرکتی ایجاد کند. زیرا تقسیم یاخته زایشی در مادگی انجام می شود. گزینه «۲»: یاخته دوهسته ای بزرگترین یاخته کیسه رویانی است و بیشترین نسبت سیتوپلاسم به هسته را دارا می باشد. یاخته زایشی توانایی لقاح ندارد. بلکه اسپرم های حاصل از تقسیم آن با تخم زاده هسته ای لقاح می کنند. گزینه «۴»: طبق نکته کنکور ۹۸، هر یاخته هاپلوئید در گیاه هنگام تشکیل با یاخته های دولا د احاطه شده است. یاخته زایشی نیز هنگام تشکیل با یاخته های دولا د کیسه گرده احاطه شده است. (تولید مثل نوان راگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

(دانیال شاکری)

**۵۵- گزینه ۴»**

یکی از تغییرات دیواره سلول ها، چوب پنبه ای شدن است. چوب پنبه از ترکیبات لیپیدی است. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: بعد از ریزش برگ با چوب پنبه ای شدن سلول هایی از شاخه که در محل اتصال به دم برگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می شود. این گزینه، به اشتباه بیان شده که چوب پنبه ای شدن در برگ ها انجام می شود. گزینه «۲»: لایه جداکننده در دم برگ ایجاد می شود، نه در شاخه و در محل اتصال با دم برگ. گزینه «۳»: سلول های لایه جداکننده در اثر فعالیت آنزیم های تجزیه کننده از هم جدا می شوند، نه لایه محافظ! (پاسخ گیاهان به محرک ها) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳۴ و ۱۴۵)

(مریم سپهری)

**۵۶- گزینه ۲»**

در کیسه رویانی گیاه ذرت، ۷ سلول وجود دارد که یک سلول آن دارای دو هسته هاپلوئید می باشد. سلول دوهسته ای، توانایی لقاح با اسپرم را دارد. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: در برگ گیاه زیتون سلول های آوند چوبی و یا فیبر وجود دارند که چون مرده هستند، فاقد پروتوپلاست (سیتوپلاسم، هسته، غشاء) می باشند؛ در نتیجه فاقد کروموزوم هستند. گزینه «۳»: گیاه لوبیا دولپه ای است و در گیاه دولپه در هنگام رویش دانه ریشه رویانی و ساقه رویانی از یک نقطه خارج می شوند. گزینه «۴»: در بعضی میوه های بدون دانه مثل موز لقاح انجام می شود اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می رود و دانه های نرسی تشکیل می شوند که ریزند و پوسته ای نازک دارند. (تولید مثل نوان راگان) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۱، ۸۲، ۸۸، ۱۱۹، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۲ و ۱۳۴)

اکسین	سیتو کینین	جیرلین	آبزیک اسید	اتیلن	سالیسیلیک اسید	
✓	×	×	×	×	×	عامل نورگرایی
✓	×	✓	×	×	×	افزایش رشد طولی یاخته‌ها
✓	×	×	×	×	×	استفاده دز قلمه‌زنی
✓	×	✓	×	×	×	شکلیل 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 غیر جنسی	زمین ساقه	غده	پیاز	ساقه رونده
رشد افقی زیر خاک	✓	×	×	×
جوانه انتهایی یا جانبی	✓	✓	×	×
محل ذخیره ماده غذایی	×	✓	✓(پیاز خوراکی)	×
تکثیر از طریق قطعات جوانه‌دار	✓	✓	×	✓
ساقه تگمه مانند	×	×	✓	×
واجد برگ خوراکی	×	×	✓	×
رشد افقی روی خاک	×	×	×	✓
مثال	زنبق	سیب‌زمینی	نرگس - لاله - پیاز	گیاه توت‌فرنگی

اسپریم	یاخته رویشی	یاخته زایشی	گرده نارس	یاخته کیسه گرده	
ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	رشته‌مان
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	کاستمان
لوله‌گرده (نزدیک کلاله)	پساک	پساک	پساک	پساک	محل تولید
$n$ غیرمضعف	$n$ غیرمضعف	$n$ مضاعف	$n$ مضاعف	$2n$ مضاعف	وضعیت کروموزوم‌ها
اصلاً تقسیم نمیشود	اصلاً تقسیم نمیشود	دارد	دارد	در رشته‌مان دارد در کاستمان ندارد	تقسیم سیتوپلاسم

دو هسته‌ای	تخم‌زا	پوشی تخمک	بافت خورش تخمک	
X	X	✓	✓	رشته‌مان
X	X	X	✓	کاستمان
✓	✓	X	X	توانایی لقاح
$n + n$ غیرمضعف	$n$ غیرمضعف	$2n$	$2n$ مضاعف	وضعیت کروموزوم‌ها
X	X	✓	X	توانایی تشکیل پوسته دانه

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





## فیزیک ۳ - پیشروی نرمال

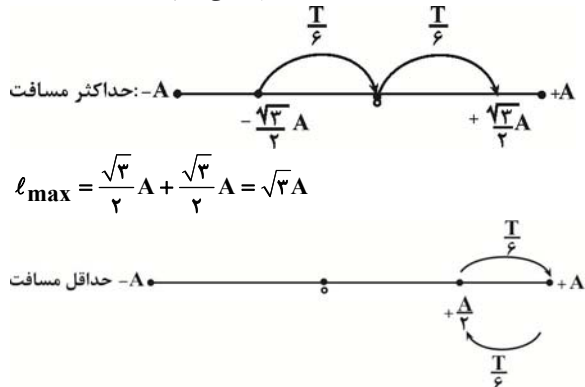
## ۶۱- گزینه «۲»

(علی آبریان کیاسری)

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

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

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



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

$$s_{\text{av}} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t_{\min} = \Delta t_{\max} = \frac{T}{3}} \frac{s_{\text{av. max}}}{s_{\text{av. min}}} = \frac{l_{\max}}{l_{\min}} = \frac{\sqrt{3}A}{A} \Rightarrow \frac{s_{\text{av. max}}}{s_{\text{av. min}}} = \sqrt{3}$$

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

## ۶۲- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

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

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

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

## ۶۳- گزینه «۴»

(مجتبی کوثیان)

می‌دانیم  $U_{\max} = E = U + K$  است. از طرف دیگر، با توجه به داده‌های روی

نمودار، در لحظه‌ای که  $v_1 = 0$ ،  $\frac{m}{s}$  است، انرژی پتانسیل نوسانگر برابر  $U_1$  و

$$E = U_{\max} = U_1 + 90 \text{ mJ}$$

می‌باشد. بنابراین، ابتدا با محاسبه  $K_1$ ، جرم نوسانگر را می‌یابیم:

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

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \xrightarrow{v_1 = 0 / \frac{m}{s}} K_1 = 90 \text{ mJ} = 90 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$90 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} m \times 9 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

اکنون دامنه نوسان را پیدا می‌کنیم:

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

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

$$0 / \frac{m}{s} = A \times \sqrt{\frac{800}{2}} \Rightarrow 0 / \frac{m}{s} = A \times 20 \Rightarrow A = 0 / 20 = 2 \text{ cm}$$

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

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

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

## ۶۴- گزینه «۲»

(ویدا میری)

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

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

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

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

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

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

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

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

## ۶۵- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

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

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{\beta = 63 \text{ dB}} 63 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 6 / 3 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 6 + 0 / 3 = \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{6 = \log 10^6} \Rightarrow \log 10^6 + \log 3 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\log a + \log b = \log ab \rightarrow \log 2 \times 10^6 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 2 \times 10^6 = \frac{I}{I_0}$$



در آخر، با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت،  $\beta_C$  را حساب می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow \beta_C - \beta = -50 \log 10 \quad \frac{\beta = 21 \text{ dB}}{\log 10 = 1} \rightarrow \beta_C - 21 = -50 \times 1 / 3$$

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

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

(معمری فغانی)

### ۶۷- گزینه «۴»

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

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

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

$$\Rightarrow -27 / 10 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -27 + 0 / 3 = \log \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{0 / 3 = \log 10^{-3}}{-3 = \log 10^{-3}}$$

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

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

اکنون با استفاده از رابطه زیر  $r_2$  و به دنبال آن  $\Delta r$  را حساب می‌کنیم:

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

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

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

در آخر داریم:

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

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

(سیر علی شیرازی)

### ۶۸- گزینه «۲»

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست است. بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره  $2000 \text{ Hz}$  تا  $5000 \text{ Hz}$  است.

(ب) درست است.

(پ) درست است.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

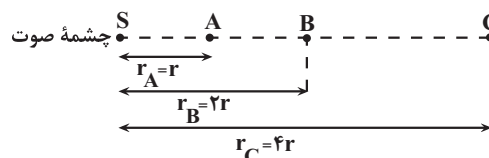
### ۶۶- گزینه «۳»

(امسان کرمی)

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

$$I = \frac{P}{A} \quad \frac{P_B = P_A - \frac{1}{10} P_A = 0.9 P_A}{I = \frac{P}{A}}$$

نسبت  $\frac{I_B}{I_A}$  را می‌یابیم:



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

$$\frac{P_B = 0.9 P_A}{r_A = r, r_B = 2r} \rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \frac{0.9 P_A}{P_A} \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 0.225$$

اکنون با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت،  $\beta$  را می‌یابیم:

$$\beta_B - \beta_A = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \quad \frac{\beta_A = \beta, \beta_B = \frac{1}{3} \beta}{\frac{I_B}{I_A} = 0.225}$$

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

$$-\frac{1}{3} \beta = 10 (\log 10^{-1}) \rightarrow -\frac{1}{3} \beta = 10 \times (-1) \Rightarrow -\frac{1}{3} \beta = -10 \Rightarrow \beta = 30 \text{ dB}$$

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

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

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

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

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

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



## ۶۹- گزینه «۴»

(امسان ایرانی)

ابتدا دوره تناوب موج را می‌یابیم. با توجه به داده‌های روی موج،  $\frac{3\lambda}{2} = 120 \text{ cm}$

است. بنابراین، می‌توان نوشت:

$$\frac{3\lambda}{2} = 120 \text{ cm} \Rightarrow 3\lambda = 240 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

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

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

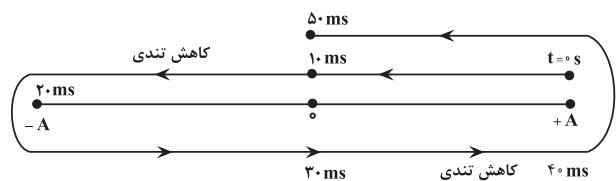
چون تمام ذرات محیط با دوره تناوب موج حرکت هماهنگ ساده دارند، دوره تناوب ذره  $M$  برابر  $40 \text{ ms}$  است. با توجه به این‌که یک نوسانگر در هنگام دور شدن از نقطه تعادل (مرکز نوسان) تندی آن کاهش می‌یابد، لذا بنا به رابطه

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

شکل زیر، در بازه زمانی  $10 \text{ ms}$  تا  $45 \text{ ms}$ ، فقط در بازه‌های زمانی  $(10 \text{ ms})$  تا

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

جنبشی ذره  $M$  در حال کاهش است.



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

## ۷۰- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

بررسی همه موارد:

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

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

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

پ) درست است. مطابق استدلال قسمت الف)

ت) درست است. طبق قانون شکست عمومی داریم:

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

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

## فیزیک ۳ - پیشروی سریع

## ۷۱- گزینه «۴»

(امیر مرادی پور)

بررسی همه موارد:

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

ب) نادرست است. نوترون‌های درون هسته، بدون اینکه رانش کولنی داشته باشند، 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 ۱۱۳ تا ۱۱۴)

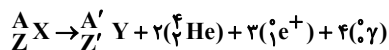
## ۷۲- گزینه «۴»

(امیر مرادی پور)

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

بنابراین، با توجه به اینکه  $\alpha$  از جنس هسته اتم هلیم  $({}^4_2\text{He})$  و  $\beta^+$  همان

پوزیترون  $({}^0_1e^+)$  است، می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow Z = Z' + (2 \times 2) + (3 \times 1) + (4 \times 0) \Rightarrow Z = Z' + 7 \Rightarrow Z' = Z - 7$$

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

$$q = ne = \frac{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}{n = 7} \rightarrow q = 7 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= 1.12 \times 10^{-18} \text{ C} = 1.12 \times 10^{-6} \times 10^{-12} \text{ C}$$

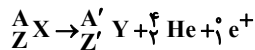
$$10^{-12} \text{ C} = 1 \text{ pC} \rightarrow q = 1.12 \times 10^{-6} \text{ pC}$$

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

## ۷۳- گزینه «۱»

(سیاوش فارسی)

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



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

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

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

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

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

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

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

## ۷۴- گزینه «۲»

(مصطفی واقعی)

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

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

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

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



(امیرمومر مسن زاره)

## ۷۷- گزینه «۳»

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

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

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

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

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

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

$$\frac{178}{78} A \rightarrow \alpha + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 \\ 78 = (2 \times 1) + Z \Rightarrow Z = 76 \end{cases} \Rightarrow \frac{178}{76} Y$$

$$\frac{178}{82} C \rightarrow \beta + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 \\ Z = 82 + 2 = 84 \end{cases} \Rightarrow \frac{178}{84} Y$$

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

$$\frac{178}{82} C \rightarrow \beta + \frac{A}{Z} Y \Rightarrow \begin{cases} A = 178 - 2 = 176 \\ Z = 82 - 1 = 81 \end{cases} \Rightarrow \frac{176}{81} Y$$

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

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

(علی برزگر)

## ۷۸- گزینه «۳»

ابتدا نیمه‌عمر عنصرهای A و B را می‌یابیم:

$$N_A = \frac{N_0 A}{2^{n_A}} \xrightarrow{N_0 A = N_0, N_A = \frac{N_0}{4}} \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{2^{n_A}} \Rightarrow 2^{n_A} = 4 \Rightarrow n_A = 2$$

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

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

برای عنصر B داریم:

$$N_B = \frac{N_0 B}{2^{n_B}} \xrightarrow{N_0 B = 4N_0, N_B = \frac{N_0}{2}} \frac{4N_0}{2} = \frac{4N_0}{2^{n_B}} \Rightarrow 2^{n_B} = 8 \Rightarrow n_B = 3$$

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

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

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:

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

$$N'_A = \frac{N_0 A}{2^{n'_A}} \xrightarrow{N_0 A = N_0, n'_A = 6} N'_A = \frac{N_0}{2^6} = \frac{N_0}{64}$$

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

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

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

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

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

$$A'_A - A'_B = A_B + 2 - 4 - A_B \Rightarrow A'_A = A'_B - 2$$

(ب) نادرست است.

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

$$N'_A - N'_B = N_B + 4 - 2 - N_B - 1 \Rightarrow N'_A - N'_B = 1$$

(پ) نادرست است.

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

$$Z'_A - Z'_B = Z_B - 2 - 2 - Z_B + 1 \Rightarrow Z'_A - Z'_B = -3$$

می‌بینیم، تنها یک عبارت درست است.

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

## ۷۵- گزینه «۲»

(علیرضا آذری)

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

$$\frac{A}{Z} X \rightarrow \frac{234}{90} \text{Th} + 2\left(\frac{4}{2} \text{He}\right) + 2\left(\frac{-1}{-1} e\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = 234 + (2 \times 4) + (2 \times 0) \Rightarrow A = 242 \\ Z = 90 + (2 \times 2) + (-1 \times 2) \Rightarrow Z = 91 \end{cases}$$

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

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

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

## ۷۶- گزینه «۳»

(سپاسوش 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:

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

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

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

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



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

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

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

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

$$\xrightarrow{1 \text{ ton} = 10^3 \text{ kg}} m = 9 \times 10^7 \text{ ton} \text{ یا } ۹۰ \text{ میلیون تن } ۹۰$$

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

## فیزیک ۲

(میثم برناتی)

### ۸۱- گزینه «۱»

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

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

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

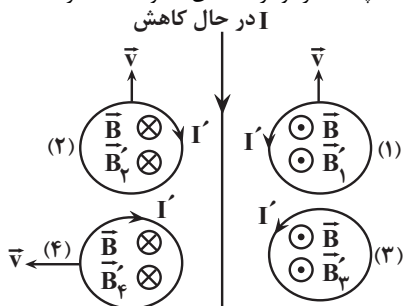
$$\xrightarrow{W=Fd \Rightarrow J=N \cdot m} Wb = \frac{J}{A} \Rightarrow \text{و بر} = \frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$$

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

(زهره آقاممردی)

### ۸۲- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی را در دو طرف سیم راست، تعیین می‌کنیم. میدان مغناطیسی در سمت راست سیم راست برون سو  $\odot$  در سمت چپ آن درون سو  $\otimes$  است. چون جریان سیم راست در حال کاهش است، شار مغناطیسی عبوری از هر چهار حلقه نیز در حال کاهش می‌باشد. بنابراین، طبق قانون لنز، در هر چهار حلقه، میدان مغناطیسی هم‌جهت با میدان مغناطیسی سیم راست القا می‌شود تا از کاهش شار مغناطیسی جلوگیری کند. با توجه به شکل و با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) پادساعتگرد و در حلقه‌های (۳) و (۴) ساعتگرد است.



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

(زهره آقاممردی)

### ۸۳- گزینه «۳»

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

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

برای عنصر  $B$  داریم:

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

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

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

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

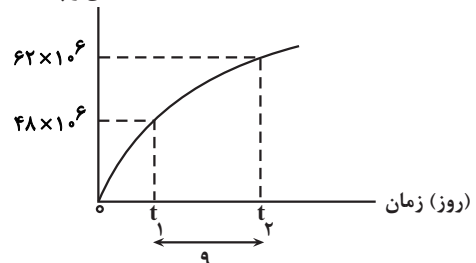
(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

### ۷۹- گزینه «۴»

(مهم‌ترین سلمان)

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

تعداد هسته‌های واپاشیده شده



$$N_1 = N_0 - 48 \times 10^6 \xrightarrow{N_0 = 64 \times 10^6} N_1 = 16 \times 10^6$$

$$N_2 = 64 \times 10^6 - 48 \times 10^6 = 16 \times 10^6$$

$$N_2 = N_0 - 62 \times 10^6 = 64 \times 10^6 - 62 \times 10^6 = 2 \times 10^6$$

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

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

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

در آخر، با توجه به این‌که زمان برحسب روز است، با استفاده از رابطه  $n = \frac{t}{T_1/2}$  نیمه‌عمر را می‌یابیم:

$$t = n T_1/2$$

$$t_2 - t_1 = 9 \xrightarrow{\frac{t}{2}} n_2 T_1/2 - n_1 T_1/2 = 9 \xrightarrow{\frac{n_1=2}{n_2=5}} T_1/2$$

$$5 T_1/2 - 2 T_1/2 = 9 \Rightarrow 3 T_1/2 = 9 \Rightarrow T_1/2 = 3 \text{ روز}$$

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

### ۸۰- گزینه «۱»

(سراسری قارج از کشور ریاضی - ۹۳)

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

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



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

$$B_x = B_{yx} - B_{1x} \frac{B_{1x} = -1/\Delta mT}{B_{yx} = 4/\Delta mT} \rightarrow B_x = 4/\Delta - (-1/\Delta) =$$

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

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

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

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

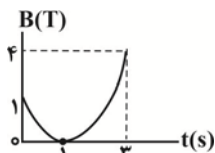
(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ تا ۹۰)

(موری شریفی)

### ۸۶- گزینه «۳»

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

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



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

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

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

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

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

### ۸۷- گزینه «۲»

(مهمردها شریفی)

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

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

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

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

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

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

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

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

$$40 = -2000 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = -\frac{4}{5} = -0.8 \frac{\text{mT}}{\text{s}}$$

برای بازه زمانی ۱۰s تا ۱۵s داریم:

$$\epsilon'_{av} = -NA \frac{\Delta B'}{\Delta t'} \frac{\Delta t' = 15 - 10 = 5 \text{ s}}{\epsilon'_{av} = -20 \text{ mV}} \rightarrow -20 = -2000 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta B'}{\Delta t'}$$

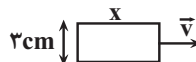
$$\times \frac{\Delta B'}{\Delta t'} \Rightarrow \frac{\Delta B'}{\Delta t'} = \frac{2}{5} = 0.4 \frac{\text{mT}}{\text{s}}$$

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

(امیرامیر میرسعید)

### ۸۴- گزینه «۱»

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



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

$$\Rightarrow x = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

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

$$\ell = v \Delta t \frac{\ell = x + 15 \text{ cm} = 5 + 15 = 20 \text{ cm}}{\Delta t = 10 - 0 = 10 \text{ ms} = 10 \times 10^{-3} \text{ s}}$$

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

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

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

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

### ۸۵- گزینه «۳»

(مرتضی مرتضوی)

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

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

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

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



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

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

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

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

### ۹۰- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

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

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

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

$$\phi_m = AB \frac{\pi \times 2, R = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}}{B = 0.5 \text{ T}} \rightarrow$$

$$\phi_m = 3 \times 0.04 \times 0.04 \times 0.5 = 24 \times 10^{-2} \text{ Wb} = 24 \text{ mWb}$$

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

$$\frac{\phi = 8 \text{ mWb}}{\phi_m = 24 \text{ mWb}} \rightarrow \left(\frac{8}{24}\right)^2 + \left(\frac{I}{I_m}\right)^2 = 1$$

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

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

### فیزیک ۱

### ۹۱- گزینه «۲»

(میلاد ظاهر عزیزی)

بررسی همه موارد:

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

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

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

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

### ۹۲- گزینه «۳»

(امیرمسین زمانی)

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

$$\boxed{\text{بخار آب } 0^\circ \text{C}} \leftarrow Q_2 = m_2 L_V \leftarrow \boxed{\text{آب } 0^\circ \text{C}} \leftarrow Q_1 = -m_1 L_F \rightarrow \boxed{\text{یخ } 0^\circ \text{C}}$$

$$m_1 + m_2 = \Delta 1 \Rightarrow m_2 = \Delta 1 - m_1$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -m_1 L_F + m_2 L_V = 0 \rightarrow \frac{L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}{L_V = 2505 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}$$

بنابراین، جهت جریان ۳ بار تغییر می‌کند.

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

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

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

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

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

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

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

### ۸۸- گزینه «۳»

(معمربوار سورپس)

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

زیر I را پیدا می‌کنیم:

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

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

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

$$\Rightarrow 5I = 3I + 6 \Rightarrow 2I = 6 \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

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

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

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

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

### ۸۹- گزینه «۳»

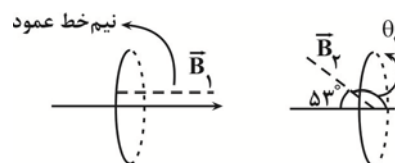
(امیرمسین برادران)

ابتدا تعداد دور پیچ را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{L}{\pi D} \quad L = 18 \text{ cm} = 18 \times 10^{-2} \text{ m} \quad \pi = 3, D = 5 \text{ cm} \rightarrow N = \frac{180}{3 \times 5} = 12$$

اکنون با استفاده از رابطه القای مغناطیسی فارادی داریم:

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



$$\theta_1 = 0$$

$$\theta_2 = 127^\circ$$

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

$$N = 12, A = \frac{\pi D^2}{4}, B = 40 \text{ mT} = 40 \times 10^{-3} \text{ T} \rightarrow \theta_2 = 127^\circ, \theta_1 = 0, \Delta t = 4 \text{ ms} = 4 \times 10^{-3} \text{ s}$$



## ۹۵- گزینه «۳»

(امیرمهر مهن زاده)

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

$$-40^{\circ}\text{C یخ } 2\text{kg} \xrightarrow{Q_1 = mc \Delta\theta} 0^{\circ}\text{C یخ } 2\text{kg} \xrightarrow{Q_2 = mL_F} 0^{\circ}\text{C آب } 2\text{kg}$$

$$Q_3 = mc \Delta\theta \rightarrow 100^{\circ}\text{C آب } 2\text{kg}$$

$$Q_4 = m'L_V \rightarrow 100^{\circ}\text{C بخار آب } 1\text{kg}$$

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

$$m = 2\text{kg}, m' = 1\text{kg}, L_V = 2268000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$$

$$Q_{\text{کل}} = 2 \times 2100 \times (0 - (-40)) + 2 \times 336000 + 2 \times 4200 \times (100 - 0) + 1 \times 2268000 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 1680000 + 672000 + 840000 + 2268000 = 3948000 \text{J} \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 3948 \text{kJ}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۱۰۵ و ۱۰۸)

## ۹۶- گزینه «۳»

(مسین عبودی نژاد)

با توجه به طرح وارۀ زیر، تبدیل یخ  $10^{\circ}\text{C}$  به آب  $20^{\circ}\text{C}$  در سه مرحله انجام می‌شود. بنابراین، ابتدا زمان لازم برای تبدیل یخ  $10^{\circ}\text{C}$  به  $0^{\circ}\text{C}$  را می‌یابیم:

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

$$Q_3 = mc \Delta\theta \rightarrow 20^{\circ}\text{C آب}$$

$$P = \frac{Q_1}{\Delta t_1} = \frac{mc \Delta\theta}{\Delta t_1} \Rightarrow P = \frac{mc \Delta\theta}{\Delta t_1}$$

$$P = 5/25 \text{KW}, \Delta\theta = 0 - (-10) = 10^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, m = 2\text{kg}$$

$$5/25 = \frac{2 \times 2/1 \times 10}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = 8\text{s}$$

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

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

$$P = \frac{Q_2}{\Delta t_2} = \frac{mL_F}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}{m = 2\text{kg}} \Rightarrow 5/25 = \frac{2 \times 336}{\Delta t_2}$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = 128\text{s}$$

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

$$P = \frac{Q_3}{\Delta t_3} = \frac{mc \Delta\theta}{\Delta t_3} \Rightarrow \frac{\Delta\theta = 20 - 0 = 20^{\circ}\text{C}, m = 2\text{kg}}{c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}}$$

$$5/25 = \frac{2 \times 4/2 \times 20}{\Delta t_3} \Rightarrow \Delta t_3 = 32\text{s}$$

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

$$334m_1 = 2505 \times (51 - m_1) \Rightarrow 334m_1 + 2505m_1 = 2505 \times 51$$

$$\Rightarrow 2839m_1 = 2505 \times 51 \Rightarrow m_1 = 45\text{g}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۱۰۵ تا ۱۰۸)

## ۹۳- گزینه «۱»

(امیرمهر زمانی)

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

$$10^{\circ}\text{C بخار آب} \xrightarrow{Q_1 = -mL_V} 10^{\circ}\text{C آب}$$

$$Q_2 = mc \Delta\theta_{\text{آب}} \rightarrow 0^{\circ}\text{C آب}$$

$$-10^{\circ}\text{C یخ} \xrightarrow{Q_3 = m c_{\text{یخ}} \Delta\theta} 0^{\circ}\text{C یخ}$$

$$Q_4 = +m L_F \text{ یخ ذوب شده} \rightarrow 0^{\circ}\text{C آب}$$

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

$$L_V = 2256000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, L_F = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, m_{\text{یخ}} = 0.4\text{kg}$$

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, m_{\text{یخ ذوب شده}} = \frac{1}{2} \times 0.4 = 0.2\text{kg}$$

$$-m \times 2256000 + m \times 4200 \times (0 - 10) + 0.2 \times 2100$$

$$\times (0 - (-10)) + 0.2 \times 334000 = 0$$

$$2676000m_{\text{بخار}} = 8400 + 6680 \Rightarrow m_{\text{بخار}} = \frac{7520}{2676 \times 10^3} = 2/81 \times 10^{-3} \text{kg}$$

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

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۱۰۵ و ۱۰۸)

## ۹۴- گزینه «۲»

(غلامرضا مصی)

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

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

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

$$m = 2\text{kg}, L_F = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, m' = 1\text{kg}$$

$$\rightarrow Q_{\text{کل}} = 2 \times 2/1 \times (0 - (-10))$$

$$+ 1 \times 335 = 377\text{kJ}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۱۰۵ و ۱۰۶)



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

$$m' = \frac{1000}{336 \times 10^3} = 0.0029 \text{ kg} = 2.9 \text{ g}$$

$$\rightarrow m = 120 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم باقیمانده} = 120 - 2.9 = 117.1 \text{ g}$$

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

(سراسری ۹۲)

### ۹۹- گزینه «۳»

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

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

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

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

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

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

حداقل  $850$  گرم آب مورد نیاز است

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

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۷)

### ۱۰۰- گزینه «۲»

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

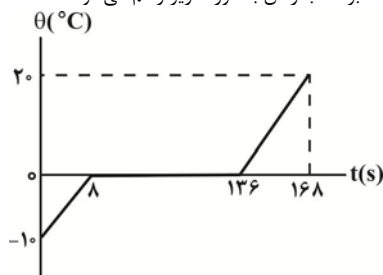
$$|Q_V| = |Q_{Cu}| \Rightarrow mL_V = m'c'|\Delta\theta|$$

$$\frac{m = 5 \text{ g}, L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}{m' = 282 \text{ g}, c' = 0.4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}}$$

$$5 \times 2256 = 282 \times 0.4 (\theta - 100) \Rightarrow \theta = 200^\circ\text{C}$$

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

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



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

### ۹۷- گزینه «۱»

(میدر میزایلی)

ابتدا جرم لایه یخ بالای استخر را می‌یابیم:

$$m = \rho V \rightarrow V = Ah \rightarrow m = \rho Ah \rightarrow \frac{h = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}, A = 100 \text{ m}^2}{\rho = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

$$m = 900 \times 100 \times 0.01 = 900 \text{ kg}$$

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

$$Q = mL_F \rightarrow \frac{L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}}{m = 900 \text{ kg} = 900000 \text{ g}} \rightarrow Q = 900000 \text{ g} \times 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

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

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

$75 \text{ MJ}$  انرژی تابیده خواهد شد.

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

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

### ۹۸- گزینه «۳»

(امیرصمیمین برادران)

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

$$V_{\text{آب}} - V_{\text{یخ}} = \frac{m'}{\rho_{\text{آب}}} - \frac{m'}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m'}{\rho_{\text{یخ}}} \left( \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{یخ}}} - 1 \right)$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

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

بنابراین درصد تغییرات حجم برابر است با:

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

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

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

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



## شیمی ۳ - پیشروی نرمال

## ۱-۰۱ - گزینه «۲»

(مقیبی عباری)

فقط عبارت اول درست است.

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

بررسی عبارت های نادرست:

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

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

عبارت چهارم: نقطه ذوب الماس و گرافیت بالا است.

عبارت پنجم: دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین، سیلیسیم می باشد که در طبیعت به طور عمده به شکل سیلیس (SiO<sub>2</sub>) یافت می شود.

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

## ۱-۰۲ - گزینه «۳»

(علیرضا رضایی سراب)

گزینه «۱»: بار جزئی اتم کربن در CO<sub>2</sub> و اتم اکسیژن در OF<sub>2</sub>، مثبت است. اتمی که خاصیت نافلزی کمتری دارد بار جزئی مثبت می گیرد.گزینه «۲»: مولکول CCl<sub>4</sub> ناقطبی است در حالی که پیوندهای C-Cl قطبی هستند.گزینه «۳»: بار جزئی گوگرد در SCO منفی و در SO<sub>3</sub> مثبت است.

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

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

## ۱-۰۳ - گزینه «۳»

(عبیرالرشید یلمه)

بررسی موارد:

مورد اول: در دانه ماسه (حاوی SiO<sub>2</sub>) روی هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی (n.e) است. در حالی که اتم های Si فاقد جفت الکترون ناپیوندی اند. (درست.)

$$\frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{8 \text{ g SiO}_2}{100 \text{ g ماسه}} \times 1 = 1 / 75 \text{ جفت الکترون ناپیوندی}$$

$$\frac{2 \text{ mol O}}{32 \text{ g O}} \times \frac{6}{100} \times 100 = 1.2 \text{ n.e} \quad \frac{2 \text{ mol (n.e)}}{1 \text{ mol O}} \times \frac{6}{100} \times 100 = 12 \text{ n.e} \quad \frac{12 \text{ n.e}}{10} = 1.2 \text{ n.e}$$

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

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

$$\frac{3}{2} = \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{3}{2} = 1.5 \quad \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{1} = \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{3}{1} = 3 \quad (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{3}{1}$$

مورد چهارم: در مولکول قطبی کربونیل سولفید (SCO) با جایگزین کردن اتم گوگرد به جای اتم اکسیژن، مولکول ناقطبی کربن دی سولفید (CS<sub>2</sub>) تشکیل می شود و گشتاور دوقطبی کم می شود. (درست)

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

## ۱-۰۴ - گزینه «۳»

(علیرضا رضایی سراب)

تنها مورد دوم نادرست است. بررسی موارد:

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

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

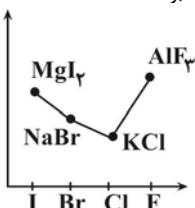
مورد سوم: درست است. چگالی بار یون ها، با شعاع یون ها رابطه عکس دارد.

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

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

## ۱-۰۵ - گزینه «۳»

(آرمین نکری)

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

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

## ۱-۰۶ - گزینه «۳»

(مهمزنگلو)

عبارت ها همگی نادرست می باشند.

بررسی عبارت ها:

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

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

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

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

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

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

## ۱-۰۷ - گزینه «۴»

(سپهر مهری غفوری)

هر ۳ عبارت درست هستند.

بررسی عبارت ها:

الف) اتم شبه فلزی موجود در خاک سیلیسیم است که در ساختار سیلیس (SiO<sub>2</sub>) وجود دارد:

$$100 \text{ g خاک} \times \frac{45 \text{ g SiO}_2}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{1 \text{ mol SiO}_2} = 0.75 \text{ mol Si}$$

$$100 \text{ g خاک} \times \frac{5 \text{ g MgO}}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol MgO}} = 0.125 \text{ mol Mg}$$

$$= 0.125 \text{ mol Mg} \Rightarrow \frac{0.75}{0.125} = 60$$

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

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

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

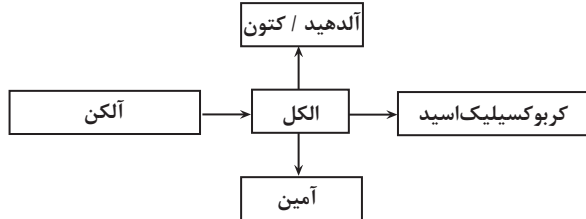
بنابراین قبل از خشک شدن در یک نمونه ۱۰ + ۱۰۰ = ۱۱۰ گرمی از خاک اولیه، ۳۳ گرم آلومینیم اکسید وجود داشته است:

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



مورد دوم: از واکنش گاز اتن با گاز هیدروژن کلرید  $\text{HCl(g)}$  (نه گاز کلسر)، کلرواتان ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ) تشکیل می‌شود که به عنوان افشانه بی‌حس کننده موضعی استفاده می‌شود.

مورد سوم: در تبدیل برخی مواد آلی به یکدیگر به صورت 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 به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۵)

### ۱۱۲- گزینه «۳»

(میرمسن حسینی)

فقط مورد چهارم نادرست است. بررسی موارد:

درستی مورد اول: فرآورده مسیر **a** اتانول است که به عنوان ضدعفونی کننده به کار می‌رود. درستی مورد دوم: برای تولید فرآورده مسیر **b** (کلرواتان) نیازی به کاتالیزگر نیست، این فرآورده در افشانه بی‌حس کننده موضعی کاربرد دارد.

درستی مورد سوم: طی فرآیند بسیارش اتن در دما و فشار بالا، پلی اتن ایجاد می‌شود که ماده اولیه 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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  استفاده می‌شود.

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

### ۱۱۳- گزینه «۱»

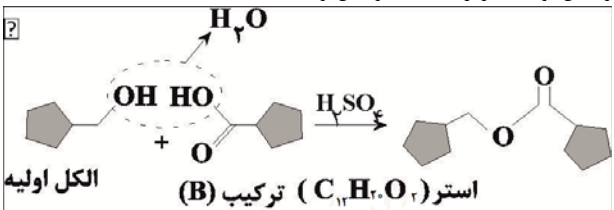
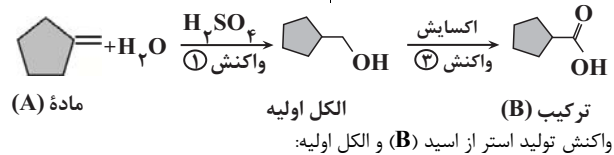
(میرمسن نوروزی)

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

بررسی همه موارد:

(الف) درست - ترکیب (B) یک کربوکسیلیک اسید 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))  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$  است که در واکنش با اسید (B)، استری با فرمول مولکولی  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_4$  تولید می‌کند.

مجموعه واکنش‌های سنتز ترکیب (B):



(ب) درست - ترکیب  $(\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2)$  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 ۳-کربنی ( $\text{C}_3\text{H}_6$ ) بوده است که در اثر واکنش با آب الکل اولیه در واکنش (۲) را تولید کرده است.

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

$$\begin{aligned}
 & 170 \text{ g خاک} \times \frac{30 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \\
 & \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 27 \text{ g Al}
 \end{aligned}$$

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۶۹)

### ۱۰۸- گزینه «۳»

(میتنی عباری)

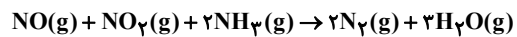
عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست: الف) گاز  $\text{NO}$  تولیدی در اگزوز خودروهای بنزینی در مجاورت مبدل کاتالیستی به سرعت به گاز  $\text{N}_2$  مبدل می‌شود.

(پ) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای **Pt, Pd, Rh** به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود. (شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

### ۱۰۹- گزینه «۴»

(علی رمفانی)

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



به کمک آمونیاک اکسیدهای نیتروژن به گاز بی‌خطر  $\text{N}_2$  تبدیل می‌شوند.

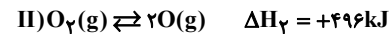
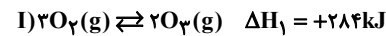
در این مبدل  $\text{CO}$  نیز به  $\text{CO}_2$  تبدیل می‌شود و در گازهای خروجی  $\text{CO}_2$  نیز وجود دارد.

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

### ۱۱۰- گزینه «۲»

(مفتم‌نکو)

ابتدا به کمک واکنش‌های داده‌های جدول آنتالپی واکنش  $\text{O(g)} + \text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_2(\text{g})$  را به کمک قانون هس پیدا می‌کنیم:



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

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

$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 = (-142) + (-248) = -390 \text{ kJ}$$

و از طرفی بین این  $\Delta H$  و انرژی فعالسازي‌ها رابطه زیر برقرار است:

$$\Delta H = E_{\text{ا}} \text{ برگشت} - E_{\text{ا}} \text{ رفت} = -390 \text{ kJ}$$

و چون در صورت سوال گفته است مجموع انرژی فعالسازي رفت و برگشت  $450 \text{ kJ}$  می‌باشد پس:

$$\begin{cases}
 E_{\text{ا}} \text{ برگشت} - E_{\text{ا}} \text{ رفت} = -390 \text{ kJ} \\
 E_{\text{ا}} \text{ برگشت} + E_{\text{ا}} \text{ رفت} = 450 \text{ kJ} \\
 \Rightarrow 2E_{\text{ا}} \text{ رفت} = 60 \text{ kJ} \Rightarrow E_{\text{ا}} \text{ رفت} = 30 \text{ kJ} \\
 \Rightarrow E_{\text{ا}} \text{ برگشت} = 420 \text{ kJ}
 \end{cases}$$

و در آخر، خواسته نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{E_{\text{ا}} \text{ برگشت}}{E_{\text{ا}} \text{ رفت}} = \frac{420}{30} = 14$$

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

### شیمی ۳ - پیشروی سریع

### ۱۱۱- گزینه «۱»

(مسن رحمتی کونکرده)

همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

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



## ۱۱۷- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی هکری)

موارد «آ» و «ب» نادرست هستند.

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

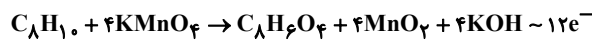
مورد «ب»: از واکنش میان اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید، پلیمر پلی اتیلن ترفتالات موسوم به PET تولید می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۳)

## ۱۱۸- گزینه «۱»

(علی امینی)

تنها عبارت اول درست است. بررسی عبارات به ترتیب:



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

عبارت دوم) مطابق متن کتاب درسی و شرایط غلیظ بودن محلول  $KMnO_4$  و گرم کردن مخلوط (دمای بالا)، بازده واکنش نسبتاً بهتر می‌شود ولی هم‌چنان مطلوب نیست و پژوهش‌ها جهت یافتن کاتالیزگر مناسب برای واکنش، ادامه دارد.عبارت سوم)  $C_6H_4(COOH)_2 = C_8H_6O_4$  ترفتالیک اسید

$$\Rightarrow 22 = \frac{(8 \times 4) + (6 \times 1) + (4 \times 2)}{2} = \text{تعداد جفت الکترون پیوندی}$$

$$C_nH_{2n-2} \Rightarrow ? = (n+1) + (2n-2) = 3n-1 = 22$$

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

عبارت چهارم) هر اتم کربن در متیل ( $-CH_3$ ) دارای عدد اکسایش  $(-3)$  و در

کربوکسیل ( $-C(=O)OH$ ) دارای عدد اکسایش  $(+3)$  است لذا در ایجاد هر گروه عاملی کربوکسیل  $(+6 \uparrow)$  تغییر عدد اکسایش داریم که در مجموع هر مول کاهنده (پارازایلن)،  $(+12 \uparrow)$  اکسایش می‌یابد.

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

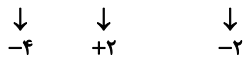
افزایش جرم ماده آلی  $11/25g$ 

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

## ۱۱۹- گزینه «۴»

(مهمرسین هارقی مقدم)

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



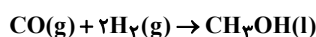
عدد اکسایش اتم کربن در این فرآیند ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

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

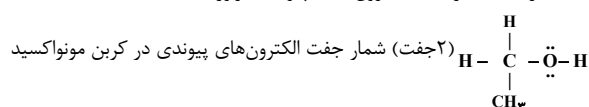
## ۱۲۰- گزینه «۳»

(هاری عباری)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:

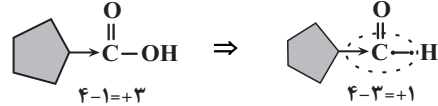


الف) نادرست. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی فرآورده:



توجه کنید که آلکن‌ها و سیکلو آلکن‌های هم کربن با یکدیگر ایزومر هستند؛ بنابراین پروپن و سیکلو پروپان را با یکدیگر ایزومر در نظر می‌گیرند.

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

ت) نادرست - اتیل استات (حلال چسب) با فرمول مولکولی  $C_4H_8O_2$  از واکنش اتانول (فرآورده واکنش (۱)) و اتانویک اسید (فرآورده واکنش (۳)) به دست می‌آید که آلکن اولیه (ماده A) تشکیل دهنده آنها اتیلن است. توجه داشته باشید اتیلن اولین عضو خانواده آلکن‌هاست نه دومین عضو!

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

## ۱۱۴- گزینه «۲»

(مژگان یاری)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

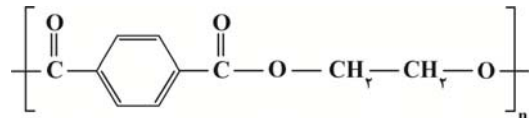
## ۱۱۵- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی هکری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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



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

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

## ۱۱۶- گزینه «۳»

(مژگان یاری)

موارد الف و ب نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

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

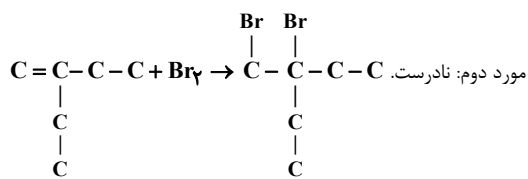
ب) نادرست. یکی از راه‌های بازیافت PET، ذوب کردن آن پس از شستشو و تمیز کردن است.

پ) درست

ت) درست

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

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



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

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

مورد سوم: درست.

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

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

### ۱۲۵- گزینه «۳»

(پوریا ممردی)

گزینه «۱»: استرها نه پلی استرها

گزینه «۲»: پلی اتن مذاب را در دستگای با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می کنند.

گزینه «۴»: کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی را می توان با فرمول  $\text{RCOOH}$  یا



نشان داد، نه هر کربوکسیلیک اسیدی را.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۸ و ۱۰۹)

### ۱۲۶- گزینه «۳»

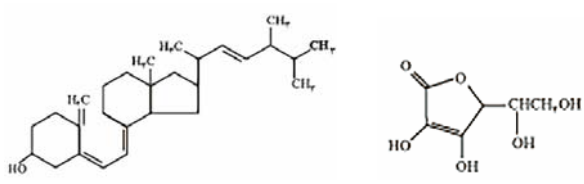
(نیمه آکبری)

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

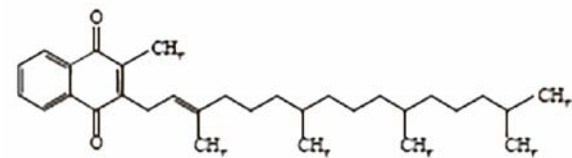
بررسی همه موارد:

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

مورد دوم: باتوجه به شکل‌های زیر، صحیح است.



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



مورد چهارم: هر دو دارای پیوندهای دوگانه (سیر نشده) و گروه عاملی هیدروکسیل

(الکلی) هستند.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۳)

### ۱۲۷- گزینه «۳»

(نیمه آکبری)

به جز عبارت دوم و پنجم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

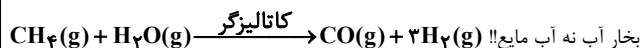
نکته: برای محاسبه تعداد اتم‌های هیدروژن و تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

$\text{C}\equiv\text{O}$ : (سه جفت)

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

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

(پ) نادرست.



(ت) نادرست.

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

$\text{H}_2$  در نقش کاهنده  $\leftarrow$  چون عدد اکسایش آن افزایش یافته (از صفر به +۱)

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

## شیمی ۲

### ۱۲۱- گزینه «۳»

(امیر عیسوی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

### ۱۲۲- گزینه «۲»

(پوار سوری‌کلی)

موارد چهارم و پنجم نادرست هستند.

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

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

توجه شود که برخی پلیمرها سیر نشده‌اند و پیوند دو یا سه‌گانه دارند مانند پلی استیرن. (نادرستی مورد پنجم)

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

### ۱۲۳- گزینه «۲»

(نیمه آکبری)

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

(الف) ترکیب (۱) پلی استیرن است و بسیار به کار رفته در ساخت پتو، پلی‌سیانواتن است که فاقد حلقه آلی سیر نشده است.

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

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

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

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

### ۱۲۴- گزینه «۳»

(مفسن زمرزبور)



مورد اول: درست. مونومر مورد نظر ۲-اتیل-۱-بوتن است که فرمول

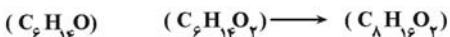
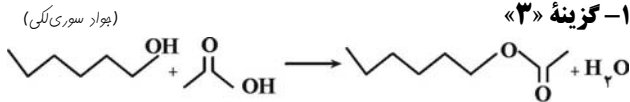
مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  دارد و با فرمول مولکولی چهارمین عضو خانواده سیکلوالکان‌ها (سیکلوگازان) یکسان است.



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- گزینه «۳»



اختلاف جرم  $126\text{g} = 144 - 18 \Rightarrow 1\text{mol C}_6\text{H}_8\text{O}_2 = 126\text{g}$  اختلاف جرم آب و استر

$$90\text{g C}_6\text{H}_8\text{O}_2 \times \frac{1\text{mol C}_6\text{H}_8\text{O}_2}{126\text{g C}_6\text{H}_8\text{O}_2} = \text{اختلاف } 90\text{g}$$

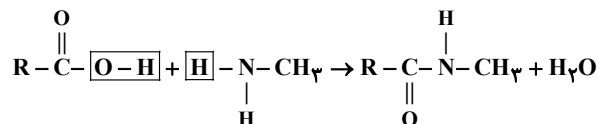
$$\text{اختلاف } 90\text{g} \times \frac{100}{126\text{g}} = 71.4\%$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

### ۱۲۹- گزینه «۳»

(امین نوروزی)

می‌دانیم که ساده‌ترین آمین، متیل آمین با فرمول  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  است.



ابتدا جرم مولی آمید را حساب می‌کنیم

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

$$\times \frac{1\text{mol آمید}}{1\text{mol CH}_3\text{NH}_2} \times \frac{\text{mg آمید}}{1\text{mol آمید}} \times \frac{70}{100} = 128 / 8\text{g}$$

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

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

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

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

$$\frac{\text{کربن}}{\text{هیدروژن}} \rightarrow \frac{5}{9} \Rightarrow 5/9$$

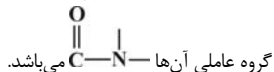
نکته: در یک اسید آلی تک عاملی و سیر شده فرمول مولکولی کلی به شکل  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  است که نسبت تعداد کربن به هیدروژن همواره برابر با  $5/9$  است.

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

### ۱۳۰- گزینه «۳»

(مردگان یاری)

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



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

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

مورد ت) نادرست. کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

مورد ث) درست. واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است و به ساختار مونومرهای سازنده آنها بستگی دارد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۸ و ۱۲۱)

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

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

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

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

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

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

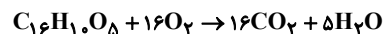
$$10 = (2 \times 16) + 2 - (2 \times 9) - (2 \times 5)$$

تعداد حلقه‌ها + تعداد پیوندهای دوگانه

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

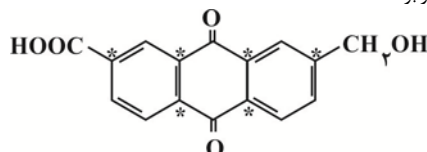
حال عبارت‌ها را با هم بررسی کنیم:

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



با توجه به اینکه ضرایب استوکیومتری دو ماده  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  در معادله موازنه شده این واکنش یکسان است، سرعت متوسط تولید یا مصرف آنها برابر است.

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



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

نکته:

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

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

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

نکته:

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

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

$$\frac{2}{122} \text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5 \times \frac{1\text{mol C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5}{282\text{g C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5} \times \frac{8\text{mol C-H}}{1\text{mol C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_5}$$

$$= 0.08 \text{mol C-H}$$

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

$$= 0.08 \text{mol C-H}$$



## شیمی ۱

## ۱۳۱- گزینه «۳»

(آزمین لنگری)

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

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

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

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

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

$$\begin{cases} x=1, y=2 & \text{NO}_2 \\ x+y \leq 3 & \text{N}_2\text{O} \\ x=1, y=1 & \text{NO} \end{cases}$$

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

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

## ۱۳۲- گزینه «۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

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

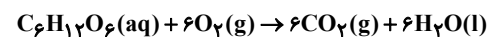
گزینه «۲»: درست. استون یک ماده با گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است اما حلال برخی چربی‌هاست. می‌دانیم چربی‌ها ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی نزدیک صفر دارند. گزینه «۳»: نادرست. برخی مواد مانند HF(g) هنگام انحلال در آب به هر دو حالت یونی و مولکولی در آب حل می‌شوند. به عبارتی بخشی از آن‌ها به صورت یونی و بخشی هم به صورت مولکولی در آب حل می‌شود.

گزینه «۴»: درست. جرم مولی آب و هیدروژن سولفید برحسب گرم بر مول به ترتیب برابر ۱۸ و ۳۴ و گشتاور دوقطبی آن‌ها برحسب دمای به ترتیب برابر ۱/۸۵ و ۰/۹۷ است. (آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۵)

## ۱۳۳- گزینه «۳»

(عامر برزنگری)

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

غلظت مولی  $18000 \times$  = عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد  $\Rightarrow$  رابطهپس خواهیم داشت:  $90 = 18000 \times M \Rightarrow M = 5 \times 10^{-3}$  برای قسمت دوم سؤال نیز داریم:

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

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

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

حالا از طریق استوکیومتری، حجم گاز تولید شده را می‌یابیم. توجه کنید که در شرایط STP (دمای صفر و فشار یک اتمسفر) آب به حالت مایع است. پس فقط حجم گاز CO<sub>2</sub> باید محاسبه شود:

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

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

## ۱۳۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا رازفراه)

مرحلل پاسخ به این مسأله چنین است.

مرحله اول: در دمای ۳۰°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.

$$\text{حل شونده} = 7 \text{ g} = \frac{35 \text{ g}}{135 \text{ g}} \times 27 \text{ g} = \text{حل شونده g?}$$

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

مرحله سوم: از آن جایی که از جرم آب ۲۰ درصد کاسته می‌شود یعنی ۸۰ درصد از

$$\text{مقدار آب باقی مانده است. } 20 \text{ g} \times \frac{80}{100} = 16 \text{ g}$$

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

$$\text{حل شونده} = 50 \text{ g} = \frac{8 \text{ g}}{16 \text{ g}} \times 100 \text{ g} = \text{حل شونده g?}$$

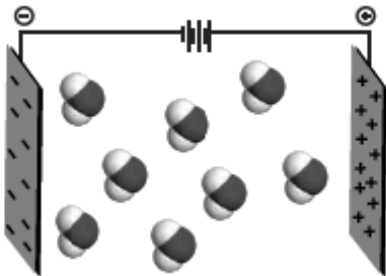
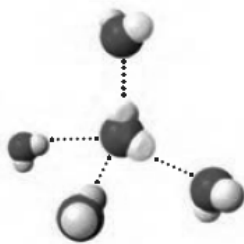
(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه ۱۰۲)

## ۱۳۵- گزینه «۲»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

بررسی عبارت‌ها:

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

مورد دوم: نادرست. این عبارت همواره نمی‌تواند صحیح باشد. برای مثال در دما و فشار اتاق مولکول‌های قطبی H<sub>2</sub>S به صورت گاز هستند. در حالی که مولکول‌های ناقطبی I<sub>2</sub> در همان شرایط به صورت جامد هستند. نکته آموزشی: در شرایط یکسان، جاذبه میان مولکول‌های مواد جامد، بیشتر از مواد مایع و آن هم بیشتر از مواد گازی شکل است. مورد سوم: درست. با توجه به شکل مقابل که مربوط به کتاب درسی است، صحیح می‌باشد.

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



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

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

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱۰۰، ۱۰۲ و ۱۰۳)

### ۱۳۹- گزینه «۲»

(مهمراسماعیل رحمانی)

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول:  $\text{NH}_3$  و  $\text{H}_2\text{S}$  مولکول‌هایی قطبی‌اند و در میدان الکتریکی با جهت گیری منظم قرار می‌گیرند. در حالی که  $\text{CO}_2$  مولکولی ناقطبی است و در میدان الکتریکی به صورت نامنظم قرار می‌گیرد. (عبارت درست)

مورد دوم: با توجه به این که در مولکول استون، اتم  $\text{H}$  متصل به اتم‌های  $\text{O}$ ،  $\text{N}$  و  $\text{F}$  وجود ندارند ولی در اتانول  $\text{H}$  متصل به  $\text{O}$  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 صفحه ۱۰۷ کتاب درسی درست است.

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

مورد پنجم: با توجه به نمودار انحلال پذیری گازها نسبت به فشار و مطالب کتاب داریم که انحلال پذیری  $\text{CO}_2$  که یک گاز ناقطبی است نسبت به انحلال پذیری  $\text{NO}$  که گاز قطبی است بیشتر است. (عبارت نادرست)

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱۰۰، ۱۰۳، ۱۱۱، ۱۱۳ و ۱۱۵)

### ۱۴۰- گزینه «۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فهاوی)

بررسی عبارت‌ها:

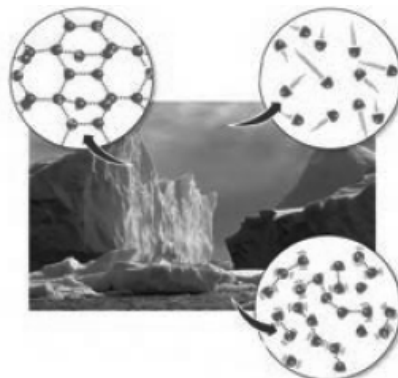
الف) نادرست. دقت کنید گاز تولیدی با گاز جمع‌آوری شده متفاوت است! گاز تولیدی به دمای آب بستگی ندارد و به مقدار قرص جوشان وابسته است. در هر دو آزمایش از یک قرص کامل استفاده شده پس گاز تولیدی در هر دو آزمایش یکسان است.

ب) درست. با توجه به قانون هنری که به صورت  $S \propto P$  بیان می‌شود با  $n$  برابر شدن فشار گازها، انحلال پذیری نیز  $n$  برابر می‌شود. در صورت سوال برای هر دو گاز فشار ۲ برابر شده است، در نتیجه انحلال پذیری هر دو ۲ برابر حالت اولیه خواهد بود. نادرست. جاذبه 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 انحلال پذیری آن‌ها را با هم مقایسه کرد.

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

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۶ و ۱۱۹)



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

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱۰۰، ۱۰۳ تا ۱۰۸)

### ۱۳۶- گزینه «۲»

(کیارش معدنی)

موارد اول و چهارم به درستی بیان شده است.

مورد اول: 
$$S = \frac{25g}{100 + 25g} \times 100 = 20\%$$

مورد دوم: از آنجایی که شیب نمودار منفی است، با کاهش دما میل آن برای انحلال پذیری افزایش می‌یابد و رسوب نمی‌کند!

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

مورد چهارم: انحلال پذیری در ۱۰۰ گرم آب است.  $S = \frac{29g}{100 + 29g} \times 100 = 22.5\%$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱۰۰، ۱۰۳ تا ۱۰۴)

### ۱۳۷- گزینه «۲»

(عامر بزرنگری)

فقط موارد دوم و سوم درست می‌باشند.

بررسی موارد:

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

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

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 صفحه ۱۰۹ کتاب درسی، درست است.

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

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

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

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، ۱۰۸ تا ۱۱۰ و ۱۱۳ و ۱۱۵)

### ۱۳۸- گزینه «۲»

(عبداررضا رازقوئه)

عبارت‌های ب) و پ) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) در ادرار فرد سالم، مقدار نمک‌های کلسیم کمتر از انحلال پذیری آن‌هاست پس این نمک‌ها در ادرار، حل شده و رسوب نمی‌کنند.

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

عبارت پ) عرض از مبدأ (دمای صفر درجه سلسیوس) پتاسیم نترات کمتر از سدیم نترات می‌باشد.





## ریاضی ۳- پیشروی نرمال

## ۱۴۱- گزینه «۲»

(معمد ابراهیم توزنده جانی)

ابتدا شیب خط به معادله  $\frac{y-1}{3} + \frac{2x+1}{4} = -1$  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:

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

## ۱۴۲- گزینه «۴»

(علی غریبی)

$$\Rightarrow f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 4 = 4a + 2b(1)$$

می‌کنیم

$$\Rightarrow f'_+(2) = f'_-(2)$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3\sqrt{x+6}} = 2ax + b$$

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

## ۱۴۳- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

داخل قدرمطلق ریشه ساده ندارد پس دلتای آن نامثبت است

$$\Delta = b^2 - 4ac = m^2 - 2m + 1 - 4m \leq 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 1 \leq 0$$

$$3 - \sqrt{8} \leq m \leq 3 + \sqrt{8} \xrightarrow{m \in \mathbb{N}} \max(m) = 5$$

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

## ۱۴۴- گزینه «۲»

(داوود بوالسنی)

با توجه به اینکه  $x=1$  نقطه گوشه‌ای تابع  $f$  می‌باشد پس تابع در  $x=1$  پیوسته است و لیمی مشتق چپ و راست نابرابر دارد پس باید عبارت

$$2x^3 + 2ax^2 + bx + 2c \quad \text{بر } x=1 \quad \text{بخش‌پذیر باشد همچنین با توجه به اینکه}$$

تابع در  $x=-2$  مشتق‌پذیر است باید عبارت  $2x^3 + 2ax^2 + bx + 2c$  بر

$$(x+2)^2 \quad \text{بخش‌پذیر باشد (چرا؟)}$$

$$2x^3 + 2ax^2 + bx + 2c = 2(x-1)(x+2)^2 \\ = (2x-2)(x^2+4x+4) = 2x^3 + 6x^2 - 8$$

$$\begin{cases} 2a = 6 \Rightarrow a = 3 \\ b = 0 \\ 2c = -8 \Rightarrow c = -4 \end{cases}$$

$$a - b - c = 3 - 0 + 4 = 7$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

## ۱۴۵- گزینه «۳»

(مسی الدین فرم شاهی)

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = f'_+(2)$$

$$\left[ \frac{-6}{2^+} \right] = \left[ (-2)^+ \right] = -2 \xrightarrow{x \rightarrow 2^+} f(x) = -2\sqrt[5]{16x}$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$f'(x) = -2 \times \frac{16}{5\sqrt[5]{(16x)^4}} \Rightarrow f'_+(2) = -2 \times \frac{16}{5\sqrt[5]{(32)^4}} = -2 \times \frac{16}{5 \times 16}$$

$$\Rightarrow f'_+(2) = \frac{-2}{5} = -0.4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

## ۱۴۶- گزینه «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- گزینه «۳»

(علی سرآبازانی)

$$f(x) = \frac{x}{1-\sqrt{x+1}} \times \frac{1+\sqrt{x+1}}{1+\sqrt{x+1}} = \frac{x(1+\sqrt{x+1})}{1-x-1}$$

$$= -1 - \sqrt{x+1} \Rightarrow f(3) = -3(1)$$

$$f'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{x+1}} \xrightarrow{x=3} f'(3) = \frac{-1}{4} \quad \text{(II)}$$

$$f''(x) = \frac{1}{4\sqrt{(x+1)^3}} \xrightarrow{x=3} f''(3) = \frac{1}{32} \quad \text{(III)}$$

$$\left(\frac{f(x)}{f'(x)}\right)' = \frac{f'(x)f'(x) - f(x)f''(x)}{(f'(x))^2} \quad \text{(I),(II),(III)}$$



## ۱۵۱- گزینه «۴»

(معمربلی لایلی)

برای اینکه تابع  $f(x)$  در بازه  $x \in [0, +\infty)$  همواره اکیداً صعودی باشد باید مقدار مشتق آن در این بازه همواره مثبت باشد.  
یادآوری: برای تابع هموگرافیک داریم:

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

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

همواره مثبت

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

پس داریم:

$$\frac{m}{f'(x)} \left| - \right| + \left| - \right| \Rightarrow -3 < m < 2 \quad (I)$$

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

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

از اشتراک دو بازه (I) و (II) داریم:

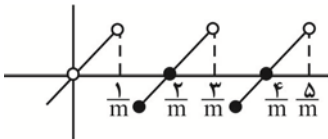
$$-3 < m < -1$$

(گلابربر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

## ۱۵۲- گزینه «۳»

(معمربلی لایلی)

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.



$$\frac{29}{m} < 8 \Rightarrow \frac{29-8m}{m} < 0 \Rightarrow m < 0 \text{ یا } m > \frac{29}{8} \quad (1)$$

$$\frac{31}{m} \geq 8 \Rightarrow \frac{31-8m}{m} \geq 0 \Rightarrow 0 < m \leq \frac{31}{8} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \frac{29}{8} < m \leq \frac{31}{8} \Rightarrow 3/625 < m \leq 3/875$$

(گلابربر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

## ۱۵۳- گزینه «۳»

(یللا مرادی)

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

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

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

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

## ۱۴۸- گزینه «۴»

(معمربلی لایلی)

$$(f \circ g)' \left(\frac{1}{3}\right) = ?$$

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

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

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

## ۱۴۹- گزینه «۳»

(معمربلی لایلی)

با توجه به اطلاعات داده شده تابع  $f(x)$  یک تابع تناوب  $T=6$  است و نیز چون برای هر  $x$  دامنه  $f(|x|) = f(x)$ ، پس محور  $y$  محور تقارن تابع است. حال داریم:

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

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

چون تابع  $f$  نسبت به محور  $y$  متقارن است پس داریم:

$$f(-x) = f(x) \Rightarrow -f'(-x) = f'(x) \quad (2)$$

پس با توجه به (1) و (2) داریم:

$$g'(\delta) = -2f'(2)$$

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

## ۱۵۰- گزینه «۲»

(معمربلی لایلی)

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

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

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

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

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)



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

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

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

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

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

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

### ۱۵۷- گزینه «۲»

(قره‌ها رهبان رنیر)

دامنه این تابع از حل نامعادله  $-2x^2 - 3x + 5 \geq 0$  بدست می‌آید، پس داریم:

$$Df = [-\frac{5}{2}, 1] \quad \text{با توجه به فرض مساله باید } f'(\frac{1}{2}) = 0 \text{ باشد:}$$

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

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

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:

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

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

$$\Rightarrow 25 \times 3 \times (-2x^2 - 3x + 5) = (12x + 9)^2 \Rightarrow 294x^2 + 441x - 294 = 0$$

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.

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

ولی این ریشه در معادله  $f'(x) = 0$  صادق نیست.

حال مقدار  $f$  را در نقاط  $x = -\frac{5}{2}, \frac{1}{2}, 1$  بدست می‌آوریم:

$$f(-\frac{5}{2}) = \frac{-25\sqrt{3}}{12} \quad f(\frac{1}{2}) = \frac{17\sqrt{3}}{12} \quad f(1) = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

بنابراین برد تابع به صورت  $[\frac{-25\sqrt{3}}{12}, \frac{17\sqrt{3}}{12}]$  خواهد بود:

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

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

### ۱۵۸- گزینه «۲»

(مسن اسماعیل پور)

هر نقطه روی منحنی  $y = \sqrt{x+2}$  به صورت  $A(x, \sqrt{x+2})$  می‌باشد پس

فاصله  $A$  تا مبدأ  $|OA| = \sqrt{x^2 + y^2}$  می‌باشد.

حال تابع  $f(x)$  را مشخص می‌کنیم و از آن مشتق گرفته و برای یافتن اکسترمم‌های نسبی،  $f'(x)$  را مساوی صفر قرار می‌دهیم و جدول تعیین علامت  $f'(x)$  را رسم می‌کنیم:

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

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

قابل قبول نیست  $\Rightarrow 3x^2 - 9 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$   
 $\Rightarrow -3x^2 + 9 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$

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

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

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

### ۱۵۴- گزینه «۲»

(سویل ساسانی)

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

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

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

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

B نقطه ماکزیمم نسبی:

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

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

### ۱۵۵- گزینه «۴»

(سویل ساسانی)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### ۱۵۶- گزینه «۲»

(بابک سارات)

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

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



$$t(t+1) = \frac{(2t+1)(1-t)(1+t)}{2t} \xrightarrow{t \neq -1} 2t^2 = 2t - 2t^2 + 1 - t \Rightarrow$$

$$4t^2 - t - 1 = 0 \xrightarrow{t > 0} t = \frac{1 + \sqrt{17}}{8} \Rightarrow x_1 = -t = -\frac{1 + \sqrt{17}}{8}$$

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

### ریاضی ۳ - پیشروی سریع

#### ۱۶۱- گزینه ۱

(رضا علی نواز)

$$P(A \cap B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

هرسه تادختر

$$P(A \cap B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$= \frac{(0/6)^3}{1 - (0/4)^3} = \frac{(\frac{2}{5})^3}{1 - (\frac{2}{5})^3} = \frac{27}{125} \div \frac{27}{125} = \frac{27}{117} = \frac{27}{117}$$

هرسه پسر است

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

#### ۱۶۲- گزینه ۴

(امیر حسین خسروی)

با استفاده از قانون احتمال کل، داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + \dots + P(B_n)P(A|B_n)$$

$$P(A) = P(B_1) \frac{1}{4} + P(B_2) \frac{1}{4} + P(B_3) \frac{1}{4}$$

$$\left. \begin{aligned} i=1 &\Rightarrow P(B_1) = \frac{1}{6} \\ i=2 &\Rightarrow P(B_2) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ i=3 &\Rightarrow P(B_3) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} P(A) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{1}{4} \left( \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4} \left( \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} \right) = \frac{1}{4} \left( \frac{6}{6} \right) = \frac{1}{4}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۸)

#### ۱۶۳- گزینه ۳

(ایمان کاظمی)

$$P = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{کوچکتر از } (1,2)^3} \xrightarrow{\text{پرتاب ۳ سکه}} \frac{\binom{3}{2}}{2^3} = \frac{3}{8}$$

$$P = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{بیشتر یا مساوی } (3,4,5,6)^3} \xrightarrow{\text{پرتاب ۴ سکه}} \frac{\binom{4}{2}}{2^4} = \frac{3}{8}$$

$$\text{احتمال کل} \rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{3}{8} + \frac{2}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3}{8}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

$$|OA| = \sqrt{x^2 + x + 2}$$

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

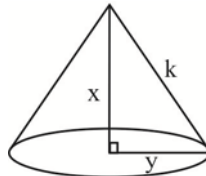
$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x+2}} = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$|OA| = \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 2} = \sqrt{\frac{7}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{2}$$

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

#### ۱۵۹- گزینه ۱

(علیرضا فیضیان)



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

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

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

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

$$\Rightarrow x^2 = \frac{k^2}{3} \Rightarrow x = \frac{k}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

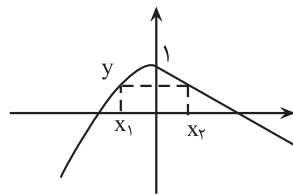
$$\text{از طرفی: } y^2 = k^2 - x^2 \Rightarrow y^2 = k^2 - \frac{k^2}{3} = \frac{2k^2}{3} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{2}k}{\sqrt{3}}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

#### ۱۶۰- گزینه ۳

(عباس اشرفی)



مساحت مستطیل  $S = (x_2 - x_1)y$  است. مقادیر  $x_1$  و  $x_2$  را بر حسب  $y$  محاسبه می‌کنیم.

$$y = 1 - x_2 \Rightarrow x_2 = 1 - y$$

$$y = 1 - x_1^2 \Rightarrow x_1 = -\sqrt{1-y}$$

تابع مساحت را بر حسب  $y$  بازنویسی می‌کنیم.

$$S = (1 - y + \sqrt{1-y})y$$

$$\Rightarrow S' = (-1 + \frac{-1}{2\sqrt{1-y}})y + (1 - y + \sqrt{1-y}) = 0$$

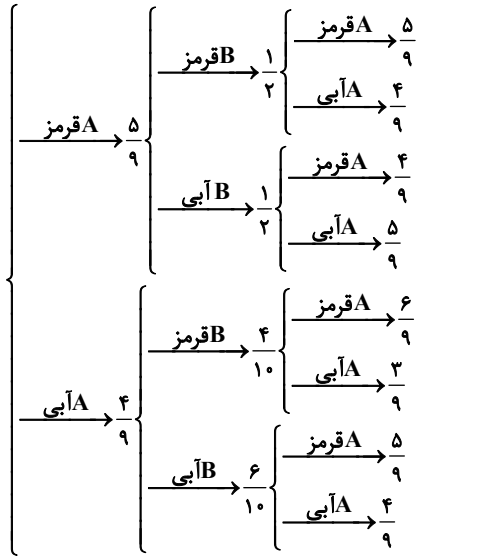
ت را فرض می‌کنیم:

$$(-1 - \frac{1}{2t})(1-t^2) + (t^2 + t) = 0 \Rightarrow t^2 + t = \frac{(2t+1)(1-t^2)}{2t} \Rightarrow$$



(معمّر مسن سلامی مسینی)

## ۱۶۸- گزینه «۲»



$$a = \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} + \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{6}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} + \frac{6}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9}$$

$$= \frac{5}{18} + \frac{5}{18} + \frac{4}{45} + \frac{4}{45} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} = \frac{25+16}{90} = \frac{41}{90}$$

$$b = \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{4}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} + \frac{6}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{6}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{9}$$

$$= \frac{5}{18} + \frac{4}{45} + \frac{4}{45} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} = \frac{25+24}{90} = \frac{49}{90}$$

$$90(b-a) = 90\left(\frac{49}{90} - \frac{41}{90}\right) = 90 \times \frac{8}{90} = 8$$

در نتیجه:

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(یغما کلاترینان)

## ۱۶۹- گزینه «۲»

$$P(\text{زن}) + P(\text{مرد}) = 1 \Rightarrow \frac{4}{7} P(\text{مرد}) + P(\text{مرد}) = 1$$

$$P(\text{مرد}) = \frac{3}{7}, P(\text{زن}) = \frac{4}{7}$$

$$P(\text{باسواد بودن}) = P(B) = \frac{4}{7} \times \frac{40}{100} + \frac{3}{7} \times \frac{60}{100} = \frac{34}{70} = \frac{17}{35}$$

$$P(Z \cup B) = P(Z) + P(B) - P(Z \cap B)$$

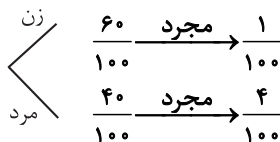
$$= \frac{4}{7} + \frac{17}{35} - \left(\frac{4}{7} \times \frac{40}{100}\right) = \frac{37}{35} - \frac{8}{35} = \frac{29}{35}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(ویدر ون آتاری)

## ۱۷۰- گزینه «۳»

فضای نمونه: تعداد افراد مجرد



$$\text{احتمال مجرد بودن} = \frac{60}{100} \times \frac{1}{100} + \frac{40}{100} \times \frac{4}{100} = \frac{220}{10000} = 0.022$$

حال احتمال این که فرد انتخابی مرد مجرد باشد را محاسبه می‌کنیم:

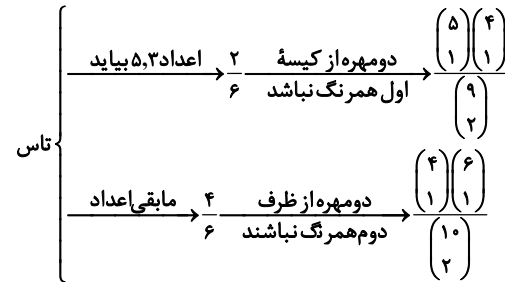
$$\frac{40}{100} \times \frac{4}{100} = 0.016 \Rightarrow P = \frac{0.016}{0.022} = \frac{8}{11}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(عباس الهی)

## ۱۶۴- گزینه «۳»

با توجه به قانون احتمال کل داریم:



$$P(\text{مطلوب}) = \frac{2}{6} \times \frac{\binom{5}{1} \binom{4}{1}}{\binom{9}{2}} + \frac{4}{6} \times \frac{\binom{4}{1} \binom{6}{1}}{\binom{10}{2}}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{20}{36} + \frac{2}{3} \times \frac{24}{45} = \frac{1}{3} \times \frac{5}{9} + \frac{2}{3} \times \frac{8}{15} = \frac{5}{27} + \frac{16}{45} = \frac{25+48}{135} = \frac{73}{135}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۸)

(سپهر ولی زاده)

## ۱۶۵- گزینه «۳»

قرمز آبی	4	3	A	1	2	3
قرمز آبی	5	x	B	1	2	x

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \left( \frac{x}{x+5} + \frac{3}{7} \right) = \frac{15}{28}$$

$$\frac{x}{x+5} + \frac{3}{7} = \frac{15}{14} \Rightarrow \frac{x}{x+5} = \frac{9}{14} \Rightarrow 9x + 45 = 14x \Rightarrow 5x = 45 \Rightarrow x = 9$$

$$\frac{n(A)}{n(B)} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(عباس اشرفی)

## ۱۶۶- گزینه «۴»

احتمال انتخاب جعبه شماره یک را X فرض می‌کنیم.

$$x + 2x + 3x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

جعبه اول	1	n
جعبه دوم	2	n
جعبه سوم	3	n

$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{6} \frac{n}{2n+1} + \frac{2}{6} \frac{n}{2n+1} + \frac{3}{6} \frac{n}{2n+1} = \frac{n}{2n+1} \left( \frac{1+2+3}{6} \right) = \frac{7}{15}$$

$$\Rightarrow n = 7$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(پایک سارات)

## ۱۶۷- گزینه «۳»

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:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3+2}{10+5} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

(امتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)