

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
info

<https://konkur.info>

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۱۵



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			زیست شناسی ۳	زیست شناسی ۲	
۴۰ دقیقه	۲۰	۱	اجباری	۲۰	زیست شناسی ۳	زیست شناسی	۱
	۳۰	۲۱		۱۰	زیست شناسی ۲		
	۴۰	۳۱		۱۰	زیست شناسی ۱		

<https://konkur.info>



زیست‌شناسی (۲)

۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، در موش‌های ماده‌ای که ژن B دارند، ممکن نیست»
الف) سالم - این نوع رفتار در طول زمان تصحیح شود.

ب) سالم - بروز رفتار مراقبت مادرانه در طی فعالیت چندین نوع ژن مشاهده شود.

ج) جهش‌یافته - ژنی سالم از نوع B در یاخته‌های مغزی موش‌های مادر مشاهده شود.

د) جهش‌یافته - اطلاعاتی از راه حواس به گرم‌ترین بخش بدن موش‌های مادر ارسال شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- کدام گزینه، مشخصه رفتاری را بیان می‌کند که از طریق آن، جوجه‌غازها، رفتارهای اساسی را از مادر خود می‌آموزند؟

۱) پژوهشگران می‌کوشند تا با استفاده از آن، گونه‌های جانوران در خطر انقراض را حفظ کنند.

۲) جانور در طی این رفتار می‌آموزد که بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کند.

۳) نوعی یادگیری است که در طی آن، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.

۴) جانور در طی آن با برقراری ارتباط میان تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید خود، برای پاسخ رفتاری مناسب، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

۱) بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است.

۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B در انسولین فعال برخلاف پیش‌انسولین تشکیل می‌شود.

۳) زنجیره A نسبت به زنجیره B، به انتهای آمینی پیش‌انسولین نزدیک‌تر است.

۴) تعداد آمینواسیدهای موجود در انسولین غیرفعال بیش از انسولین فعال است.

۴- چند مورد می‌تواند حاصل تجربه زندگی جانور در محیط باشد؟

الف) عدم پاسخ جوجه پرنده‌گان به برگ‌های در حال افتادن

ب) صرف‌نظر کردن پرنده از شکار پروانه‌های موناک

ج) رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان خویش

د) برقرار شدن پیوند بین جوجه‌غازها و مادرشان

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«رفتار شرطی شدن فعال»

۱) همانند رفتاری که در آن جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید خود ارتباط برقرار می‌کند، محصول برهم‌کنش ژن‌ها و محیط به شمار می‌رود.

۲) برخلاف رفتاری که جهت حفظ گونه‌های در معرض انقراض از آن استفاده می‌کنند، فقط در دوره مشخصی از زندگی فرد رخ می‌دهد.

۳) همانند رفتاری که موجب می‌شود جانور به برخی محرک‌های تکراری پاسخ ندهد، تحت تأثیر پاداش یا تنبیه صورت می‌گیرد.

۴) برخلاف رفتاری که پاولوف با انجام آزمایش‌های متعدد آن را بررسی نمود، انجام آن نیازمند به نوعی محرک بی‌اثر است.



۶- کدام موارد به درستی بیان شده‌اند؟

- (الف) انتخاب طبیعی، در پاسخ به چرایی و دلیل انجام رفتار دگرخواهی کمک می‌کند.
 (ب) انتخاب طبیعی، صفاتی را برمی‌گزیند که به طور حتم فقط به نفع بقای جاندار است.
 (ج) انتخاب جفت، همواره توسط جانوری که هزینه بیشتری می‌پردازد، انجام می‌شود.
 (د) انتخاب جفت، در جیرجیرک توسط جانوری که دارای کیسه‌ای پر از زامه (اسپریم) است، صورت می‌گیرد.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «د» (۴) «ب» و «د»

۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

- «نتیجه حاصل پژوهشگران در ارتباط با رفتار مراقبت از زاده‌ها در نوعی جانور پستاندار بیانگر این می‌باشد که»
- (۱) این رفتار متأثر از ژن‌های مختلف است.
 (۲) اساس این رفتار در همه افراد یک گونه یکسان است.
 (۳) ژن‌های یکسانی در همه موش‌های بالغ این رفتار را موجب می‌شود.
 (۴) برای انجام این رفتار به ترشح پیک یا پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد نیاز است.

۸- در ارتباط با هر دگرخواهی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) توسط عامل افزایش درصد باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک برگزیده شده است.
 (۲) تنها نسبت به افراد خویشاوند اتفاق می‌افتد.
 (۳) احتمال زادآوری فرد با افزایش احتمال زادآوری سایر افراد، کاهش می‌یابد.
 (۴) انجام آن همواره به نفع فرد انجام‌دهنده است.

۹- در ارتباط با انواع رفتارهای جانوری، می‌توان گفت در برخلاف

- (۱) شرطی شدن کلاسیک - شرطی شدن فعال، پاسخ جانور به محرک طبیعی و شرطی متفاوت خواهد بود.
 (۲) غذاپایی - قلمروخواهی، صرفاً تأمین انرژی، مورد توجه جانور انجام‌دهنده قرار می‌گیرد.
 (۳) حل مسئله - شرطی شدن فعال، جانور آگاهانه و با برنامه‌ریزی رفتار می‌کند.
 (۴) خوگیری - شرطی شدن فعال، جانور یاد می‌گیرد که از انجام نوعی فعالیت خودداری کند.

۱۰- چند مورد، همواره در رفتار قلمروخواهی مشاهده می‌شود؟

- (الف) جانور به منظور جلوگیری از ورود جانور غیرهم‌گونه به قلمرو، برخی از ذخایر انرژی خود را مصرف می‌کند.
 (ب) جانور با انجام این رفتار، شرایط را برای بقای جانوران متعلق به محدوده جغرافیایی محل زندگی خود، افزایش می‌دهد.
 (ج) این رفتار، به جانور فقط به منظور فراهم کردن شرایط جفت‌یابی و دسترسی به پناهگاه کمک می‌کند.
 (د) با حمله فیزیکی عامل بیگانه به جانور ساکن در قلمرو، در پیکر آن آسیب ایجاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- در ارتباط با رفتار مادری مراقبت در موش‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ژن B که عامل بروز این رفتار است تنها در یاخته‌های مغزی موش یافت می‌شود.
 (۲) تمام موش‌هایی که صاحب فرزند شده‌اند برای مراقبت از فرزند خود به طور طبیعی این ژن را بیان می‌کنند.
 (۳) در صورت اختلال در ژن B، انتقال اطلاعات از حواس به مغز صورت نمی‌گیرد.
 (۴) در صورت اختلال در ژن B، تداخلی در واریسی موش‌های تازه متولدشده ایجاد نمی‌شود.

۱۲- در مطالعه رفتارهای جانوری،

- (۱) ترشح بزاق در سگ، بر اثر محرک شرطی، نوعی یادگیری است که در نتیجه تشبیه و پاداش ایجاد شده است.
 (۲) هر رفتاری که توسط جانوری انجام می‌شود، پیامی از مغز برای انجام آن صادر شده است.
 (۳) فرایندی که تا چند ساعت پس از تولد صورت می‌گیرد، تحت تأثیر تجربه بروز نکرده است.
 (۴) تعداد تخمک‌های موجود در برخی جانداران ممکن است به عنوان صفت ثانویه در نظر گرفته شود.



۱۳- نوعی پرنده به علت حالت تهوع پس از خوردن جاننداری واجد سامانهٔ دفعی متصل به روده، دیگر این رفتار را تکرار نمی‌کند. در ارتباط با یادگیری رخ داده در این حادثه، چند مورد صحیح است؟

- (الف) این یادگیری تنها موجب عدم تکرار مجدد رفتار جانوران در موقعیت مشابه بعدی می‌شود.
 (ب) نوعی تغییر کاملاً پایدار در رفتار جانور است که با آزمون و خطا حاصل می‌شود.
 (ج) برهم‌کنش میان اثرهای محیطی و بخش‌هایی از مادهٔ وراثتی در تغییر این رفتار مؤثر است.
 (د) بررسی چگونگی این رفتار، در حیطهٔ پرسش‌های مرتبط با انتخاب طبیعی است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۴- کدام گزینه در ارتباط با مراحل تهیهٔ داروی انسولین (HUMULIN N) به درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از تولید پیش‌هورمون در آزمایشگاه، به وسیلهٔ مراحل دیگری، به هورمون فعال تبدیل می‌شود.
 (۲) مولکول تولیدشده در این فرایند، دارای بیش از یک انتهای آمینی و کربوکسیلی است.
 (۳) مهم‌ترین مرحله در ساخت این مولکول به این روش، برقراری پیوندهای پپتیدی میان زنجیره‌ها است.
 (۴) در این روش، بر روی دیوارهٔ تنها یک جاندار تک‌یاخته‌ای، منافذی به کمک نوعی شوک ایجاد می‌شود.

۱۵- چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) آموزش حرکات نمایشی به جانوران در سیرک، شرطی شدن کلاسیک است.
 (ب) در آزمایش پاولوف، ترشح بزاق سگ به هنگام دیدن غذا در همهٔ افراد گونه یکسان انجام می‌شود.
 (ج) بی‌تفاوتی پرندگان به مترسک‌های موجود در مزارع، بر اثر آزمون و خطا صورت می‌گیرد.
 (د) رفتاری که در آن تکرار محرک می‌تواند منجر به کاهش پاسخ شود، نوعی یادگیری محسوب می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

- «دربارهٔ شرطی شدن مرتبط با آزمایش‌های می‌توان گفت که»
 (الف) اسکینر - جانور از تجارب قبلی خود استفاده می‌کند.
 (ب) اسکینر - جانور می‌آموزد که به محرک‌های تکراری پاسخ ندهد.
 (ج) پاولوف - جانور در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.
 (د) پاولوف - محرک شرطی همواره در کنار محرک طبیعی سبب بروز پاسخ می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «رفتار دفاع جانور از قلمرو خود در برابر افراد هم‌گونه یا غیرهم‌گونه رفتار شامل جابه‌جایی رفت و برگشتی طولانی‌مدت،»
 (۱) همانند - کاملاً ژنی بوده و تحت تأثیر تجربه تغییر نمی‌کند.
 (۲) برخلاف - به واسطهٔ انتخاب طبیعی، منجر به سازگار شدن می‌گردد.
 (۳) همانند - می‌تواند با هدف افزایش شانس بقا و زادآوری جانور انجام شود.
 (۴) برخلاف - ممکن است در جانورانی که اغلب دارای نظام جفت‌گیری تک‌همسری هستند، دیده شود.

۱۸- می‌توان گفت طی مراحل ساخت انسولین به کمک زیست‌فناوری، انتظار است.

- (۱) فعال شدن پیش‌انسولین با جدا شدن زنجیرهٔ C، قابل
 (۲) وارد کردن ژن‌های مربوط به زنجیرهٔ A و B به یک باکتری، قابل
 (۳) تولید انسولین فعال با برقراری پیوند پپتیدی بین زنجیرهٔ A و B، دور از
 (۴) انجام نشدن مهم‌ترین مرحلهٔ ساخت انسولین در باکتری، دور از



۱۹- کدام گزینه در ارتباط با کاربردهای زیست‌فناوری به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در بیماری ایدز، حضور نوعی نوکلئیک اسید تیمین‌دار در خون تأیید می‌شود.
- (۲) برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه می‌توان رنای ساخته‌شده از دنای ویروس را از خون استخراج کرد.
- (۳) مطالعه دنای موجود در سنگواره‌ها به کمک زیست‌فناوری امکان‌پذیر شده است.
- (۴) تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف‌کش‌ها از دستاوردهای زیست‌فناوری است.

۲۰- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در صورت انتقال کامل ژن سازنده انسولین به باکتری، انسولین غیرفعال تولید می‌شود.
- (۲) در تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.
- (۳) در ژن‌درمانی نسخه ژن کارآمد در خارج از بدن بیمار، به طور مستقیم به یاخته‌های مورد نظر منتقل می‌شود.
- (۴) از نوعی جانور پستاندار می‌توان برای تولید پروتئین‌های انسانی استفاده کرد.

زیست‌شناسی (۲)

۲۱- طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، گیاهی که ریشه‌ای با رشد افقی در زیر خاک داشته و دارای گل‌های صورتی‌رنگ می‌باشد، واجد کدام

مشخصه زیر است؟

- (۱) در مرکزی‌ترین بخش ریشه دارای آوندهایی می‌باشد که شیره پرورده را حمل می‌کنند.
- (۲) حلقه جنسی گل این گیاه که در سمت خارجی‌تری قرار گرفته، تماماً در سطح بالاتری نسبت به حلقه جنسی داخلی‌تر قرار دارد.
- (۳) حلقه‌های موجود در گل آن، بر روی بخشی قرار گرفته‌اند که ممکن است در این گیاه صاف یا برآمده باشد.
- (۴) بخشی در گل این گیاه که به پوسته دانه تغییر می‌یابد، از طریق رابطی به بخش متورم داخلی‌ترین حلقه گل اتصال دارد.

۲۲- کدام گزینه، عبارت مناسبی را در ارتباط با حلقه سوم گلی کامل در نوعی گیاه نهان‌دانه بیان می‌کند؟

- (۱) به تعداد بخش متورم موجود در بالای آن، می‌توان کیسه‌های گرده را مشاهده کرد.
- (۲) دارای ژن‌هایی می‌باشد که کاملاً مشابه ژن‌های پوسته دانه‌ای است که از رشد آن ایجاد شده است.
- (۳) در پی تقسیم نامساوی میان‌یاخته، یاخته‌ای با توانایی ایجاد ساختار جابه‌جاکننده سه هسته، اندازه بزرگ‌تری خواهد داشت.
- (۴) یاخته‌هایی با توانایی ادغام هسته خود با محتوای ژنتیکی سایر یاخته‌ها مشاهده می‌شود.

۲۳- نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان می‌تواند به هنگام خورده شدن گیاه تنباکو توسط نوزاد کرمی شکل حشره نیز آزاد شود و ردپای آن در

چیرگی رأسی نیز دیده می‌شود. کدام گزینه، در ارتباط با این تنظیم‌کننده رشد، نامناسب است؟

- (۱) زیست‌شناسان در تلاش‌اند تا با تغییر در گروهی از نوکلئیک اسیدهای موجود در گیاهان، آن‌ها را نسبت به این تنظیم‌کننده غیرحساس کنند.
- (۲) این تنظیم‌کننده می‌تواند از نوعی سوخت با منشأ زیستی که جزو منابع تجدیدپذیر نیز به حساب می‌آید، رها شود.
- (۳) عامل افزایش آن در جوانه‌های جانبی، نوعی تنظیم‌کننده رشد است که مخلوطی از آن توانایی عبور از بخش حاصل از تمایز کوریون در جنین را دارد.
- (۴) میزان بالای این تنظیم‌کننده در مناسب‌ترین ساختار گیاه برای فتوسنتز، موجب قطع شدن ارتباط این ساختار با گیاه و جدا شدن آن می‌شود.

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با اجزای نوعی گل دوجنسی، به طور حتم می‌توان گفت»

- (۱) حلقه‌های گل بر روی بخشی صاف قرار دارند که ممکن است وسیع، برآمده یا گود باشد.
- (۲) انتهای هر یک از بخش‌های موجود در حلقه سوم، در سطحی بالاتر از حلقه چهارم گل واقع شده است.
- (۳) خارجی‌ترین حلقه گل همانند داخلی‌ترین حلقه آن، محل بارگیری آبکشی می‌باشد.
- (۴) نهایتاً با شکافته شدن دیواره قسمتی از حلقه سوم گل، رها شدن دانه‌هایی صاف دیده می‌شود.



- ۲۵- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) درباره طول عمر گیاهان نهان‌دانه، چند مورد به طور حتم درست است؟
- الف) گیاهی که می‌تواند بیش از یک سال به رشد رویشی خود ادامه دهد و مریستم پسین ندارد، گیاه چندساله علفی است.
- ب) در گیاه چغندرقد، ریشه در سال اول رشد، محل باربرداری آبکشی و در سال دوم، محل بارگیری آبکشی است.
- ج) در بعضی از گیاهان چندساله و همه گیاهان یک‌ساله همواره رشد رویشی و زایشی در یک سال دیده می‌شود.
- د) گیاهی که یک‌ساله است در مدت یک سال کامل، رشد و تولیدمثل می‌کند و سپس از بین می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به فرایند تولیدمثل جنسی در گیاه آلبالو، می‌توان گفت، هر یاخته‌ای که به طور حتم می‌تواند»

۱) در نتیجه تقسیم میوز به وجود می‌آید - تقسیم میتوز را انجام دهد و به تعدادی از یاخته‌های مشابه خود بچسبد.

۲) بیشتر حجم دانه گرده رسیده را اشغال می‌کند - بدون تقسیم رشد کند و مقدار زیادی کربوهیدرات‌های رشته‌ای بسازد.

۳) سیتوپلاسم بیشتری را هنگام تقسیم دریافت می‌کند - یاخته جنسی را ایجاد کند و هسته هاپلوئید (n) دارد.

۴) توانایی انجام لقاح را دارد - در بخش متورم مادگی دیده شود و فقط یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

- ۲۷- کدام عبارت درباره بخش‌های تولیدمثلی نر و ماده در گل مغربی دیپلوئید صحیح است؟

۱) در مادگی و بساک بخشی که یاخته تولیدکننده گامت را احاطه می‌کند دارای دیواره‌ای منفذدار است.

۲) همانند نارگیل امکان انجام شدن تقسیم سیتوپلاسم توسط یاخته‌های حاصل از تخم ضمیمه آن وجود دارد.

۳) برای ایجاد دانه گرده رسیده و کیسه رویانی لازم است تغییراتی در دو دیواره دربرگیرنده یاخته هاپلوئید (تکلاد) ایجاد شود.

۴) هر زمان که دانه گرده روی کلاله قرار بگیرد، یاخته رویشی ساختاری را ایجاد می‌کند که به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند.

- ۲۸- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) درباره تولیدمثل در گیاهان چند مورد درست است؟

الف) هر میوه حقیقی برخلاف میوه سیب از رشد تخمدان ایجاد می‌شود.

ب) در میوه پرتقال و آلبالو، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است.

ج) خفاش‌ها برخلاف زنبورها، گرده‌افشانی گل‌هایی را انجام می‌دهند که گلبرگ‌های سفید دارند.

د) شیرنارگیل و درون‌دانه آندوسپرم ذرت، مواد غذایی را در یاخته‌های بارانشیمی تک‌هسته‌ای ذخیره می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در نوعی گیاه، گل‌دهی زمانی صورت می‌گیرد که طول شب از حدی نباشد. در این گیاه،»

۱) کم‌تر - علائمی در نور فرابنفش مشاهده می‌شود.

۲) کم‌تر - با کمک جرقه نوری، اقدام به گل‌دهی می‌کند.

۳) بیشتر - گرده‌افشانی قطعاً توسط حشرات صورت می‌گیرد.

۴) بیشتر - مریستم رویشی در فصل پاییز به زایشی تبدیل می‌شود.

- ۳۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، نوعی پاسخ به تماس در گیاهان که به کمک گیاه صورت می‌گیرد، ممکن نیست»

۱) برگ - در طی تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های قاعده برگ، بسته شود.

۲) برگ - در طی برخورد حشره به کرک‌ها، حشره به دام بیفتد.

۳) ساقه - تقسیم یاخته‌های ساقه در محل تماس، کاهش یابد.

۴) ساقه - پیچش ساقه به سمت تکیه‌گاه صورت گیرد.

**زیست‌شناسی (۱)**

۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه آوندی، مریستم نخستینی که ، به طور حتم»

- (۱) در تولید یاخته‌های ایجادکنندهٔ تار کشنده نقش دارد - در تماس مستقیم با پلی ساکارید مترشحه از کلاهیك قرار گرفته است.
 - (۲) در مکان بالاتری از سطح خاک مشاهده می‌شود - از یاخته‌هایی با توانایی تقسیم بالا و سیتوپلاسم فراوان تشکیل شده است.
 - (۳) می‌تواند یاخته‌هایی کلروپلاست‌دار تولید کند - فقط در محل جوانه‌های جانبی یا انتهایی موجود در ساقهٔ گیاه مشاهده می‌شود.
 - (۴) در نزدیکی نوک ریشه قرار داشته و توسط کلاهیك پوشیده شده است - در ایجاد یاخته‌های تولیدکنندهٔ ترکیبات پوستک نقش ندارد.
- ۳۲- کدام گزینه نمی‌تواند ویژگی آوندهایی باشد که درون آن‌ها جریان توده‌ای به واسطهٔ تعرق و فشار ریشه و برخی خواص ویژهٔ آب شکل می‌گیرد؟

- (۱) سیتوپلاسم یاخته‌های آن کاملاً از بین رفته و فاقد توانایی تولید انرژی زیستی می‌باشد.
- (۲) بیشترین مقدار لیگنین در دیوارهٔ این نوع آوند قرار گرفته است.
- (۳) در دیوارهٔ عرضی یاخته‌های آن، صفحات آبکشی وجود دارد.
- (۴) از یاخته‌هایی دراز تشکیل شده که ضخامت دیوارهٔ یاخته‌های آن یکنواخت نمی‌باشد.

۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پی کندن پوست نوعی درخت، یاخته‌هایی در مجاورت هوا قرار می‌گیرد که می‌توانند»

- (۱) به میزان یکسانی، انواع مختلفی از آوندها را ایجاد کنند.
 - (۲) دارای مقدار اندکی سیتوپلاسم در پروتوپلاست خود باشند.
 - (۳) دارای آنزیم‌های پپتیدی مختلف در ساختارهای دوغشایی خود باشند.
 - (۴) با تقسیمات متوالی خود منجر به کاهش حجم پارانشیم مرکز ساقه شوند.
- ۳۴- در کدام شرایط، مولکول‌های آب به صورت مایع از طریق روزنه‌های موجود در انتهای برگ گیاه گندم دفع می‌شود؟

- (۱) افزایش خروج بخار آب از برگ‌ها و افزایش میزان جذب آب توسط ریشه
- (۲) بالا رفتن سرعت جذب آب در سلول‌های تار کشنده و اشباع بودن بخار آب در اتمسفر
- (۳) نزدیک شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به یک‌دیگر و کاهش یافتن فشار ریشه‌ای
- (۴) زیادتیر شدن تمایل گازهای محلول به خروج از شیرهٔ خام و افزایش ورود بخار آب به اتمسفر

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با پروانه‌های موناک صادق است؟

- (۱) توانایی پاسخ به هر محرک محیطی را دارد.
- (۲) زیبایی پرواز آن‌ها در محدودهٔ علم زیست‌شناسی بررسی می‌شود.
- (۳) به واسطهٔ فعالیت گروهی از یاخته‌ها، جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهند.
- (۴) در جمعیت مهاجرت‌کنندهٔ آن‌ها، گونه‌های متفاوتی یافت می‌شود.

۳۶- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) محدودهٔ علم زیست‌شناسی، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر را برخلاف ارتباط بین گیاهان و محیط زیست بررسی نمی‌کند.
- (۲) پزشکان در پزشکی شخصی، درمان هر فرد را براساس ویژگی‌های اختصاصی در دناى آن فرد تعیین می‌کنند.
- (۳) بیشترین نیاز کنونی جهان از منابعی که سبب افزایش آلاینده در هوا می‌شوند، تأمین می‌شود.
- (۴) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بوم‌سازگان بستگی دارد.



۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«باکتری‌های هم‌زیست با گیاه»

- (۱) سویا، می‌توانند بخشی از مواد آلی خود را از طریق فتوسنتز به دست آورند.
- (۲) آزولا، متعلق به گروهی می‌باشند که همگی توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.
- (۳) نخود، توانایی ساخت آمونیاک از مواد آلی را دارند.
- (۴) گونرا، در اندام واجد جوانه‌های مریستم‌دار مشاهده می‌شوند.

۳۸- سامانهٔ بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان و سامانهٔ بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه، از نظر با یکدیگر مشابه

و از نظر تفاوت دارند.

- (۱) داشتن یاخته‌های مریستمی - داشتن یاخته‌های فاقد پروتوپلاست
- (۲) حضور در نهان‌دانگان تک‌لپه‌ای - داشتن روزنه‌های هوایی
- (۳) حضور در بعضی نهان‌دانگان دولپه‌ای - تشکیل در ساختارهای پسین
- (۴) داشتن یاخته‌های فتوسنتزکننده - حضور در همهٔ نهان‌دانگان

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در گیاهان چندسالهٔ دولپه‌ای، کامبیوم پوست درخت، امکان ندارد نماید.»

- (۱) موجود در - در اندام رویشی فاقد تارهای کشنده فعالیت
- (۲) موجود در - یاخته‌های رایج‌ترین بافت زمینه‌ای را ایجاد
- (۳) چسبیده به - یاخته‌های آوندی زندهٔ بالغ را به سمت درون تولید
- (۴) چسبیده به - مقدار بافت آوند چوبی بیشتری از بافت آوند آبکش تولید

۴۰- کدام گزینه در ارتباط با پیراپوست، در یک گیاه چوبی به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) می‌تواند دارای یاخته‌هایی با قابلیت تقسیم شدن باشد.
- (۲) در ساختار آن بافتی وجود دارد که نخستین بار با میکروسکوپ رابرت هوک مشاهده شد.
- (۳) مولکول‌های آب به راحتی می‌توانند از یاخته‌های آن عبور کنند.
- (۴) دارای مناطقی به نام عدسک است.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۱۵



آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی		شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			اجباری	زوج کتاب	از	تا	
۱	فیزیک ۱	۱۵	اجباری	۴۱	۵۵	۳۵ دقیقه	
		۱۰	زوج کتاب	۵۶	۶۵		
		۱۰	زوج کتاب	۶۶	۷۵		
۲	شیمی ۱	۱۵	اجباری	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه	
		۱۰	زوج کتاب	۹۱	۱۰۰		
		۱۰	زوج کتاب	۱۰۱	۱۱۰		

<https://konkur.info>



۴۱- در شکل زیر، کرهٔ رسانا دارای -12nC بار الکتریکی است. در یک مدت‌زمان معین، نوری با طول موج 186nm با این کره برخورد کرده و اثر فوتوالکتریک رخ می‌دهد. اگر در این مدت تعداد فوتون‌های تابشی 2×10^{11} باشد و بار الکتریکی کره $\frac{1}{4}$ برابر شود، مجموع انرژی فوتون‌هایی که با

الکترون‌های کره برهم‌کنش نکرده‌اند، چند میکروژول است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$, $hc = 1240\text{eV}\cdot\text{nm}$)



۰/۱۶ (۱)

۱/۶ (۲)

۳/۲ (۳)

۰/۳۲ (۴)

۴۲- فوتون A با طول موج λ_A دارای انرژی 2eV و فوتون B با طول موج λ_B دارای انرژی 8eV است. انرژی فوتونی با طول موج $\lambda_A + \lambda_B$ چند برابر انرژی فوتونی با طول موج $\lambda_A - \lambda_B$ است؟

 $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{64}{15}$ (۳) $\frac{15}{64}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۱)

۴۳- یک لامپ رشته‌ای با توان 160W در فاصله 2km از یک ناظر قرار دارد. فرض کنید نور لامپ به طور یکنواخت در فضای اطراف آن منتشر می‌شود. اگر فقط ۲ درصد از انرژی تابشی لامپ، طول موجی در حدود 660nm داشته باشد، تعداد فوتون‌هایی با این طول موج که در هر 3s وارد مردمک چشم ناظر می‌شود، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6.6 \times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$, قطر مردمک = 4mm)

 4×10^5 (۴) 6×10^6 (۳) 8×10^6 (۲) 4×10^6 (۱)

۴۴- در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشتهٔ بالمر ($n' = 2$)، از کوتاه‌ترین طول موج رشتهٔ براکت ($n' = 4$)، نانومتر

است. ($R = 0.01(\text{nm})^{-1}$) 880 - کوچک‌تر (۴) 1120 - کوچک‌تر (۳) 1120 - بزرگ‌تر (۲) 880 - بزرگ‌تر (۱)

۴۵- در یک اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد و با تابش دو فوتون متمایز به ترتیب در ناحیه‌های فرورسوخ و فرابنفش، به حالت پایه ($n' = 1$) می‌رسد. فوتون‌های تابش شده به ترتیب از راست به چپ، کدام خط طیفی اتم هیدروژن را تشکیل می‌دهند؟

رشته	مدار مقصد (n')
لیمان	۱
بالمر	۲
پاشن	۳
براکت	۴

(۱) اولین خط براکت - سومین خط لیمان

(۲) دومین خط لیمان - دومین خط پاشن

(۳) سومین خط بالمر - اولین خط لیمان

(۴) گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌توانند درست باشند.

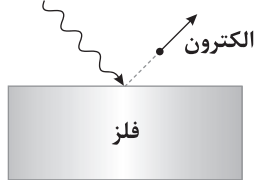


۴۶- در آزمایش فوتوالکتریک، نوری با طول موج 200 nm بر سطح الکتروود فلزی مطابق شکل زیر می‌تابد. اگر تکانه فوتوالکترون ناشی از خروج

الکترون از سطح فلز برابر با $\frac{25}{2} \times 10^{-25} \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ باشد، انرژی لازم برای خارج کردن این الکترون از سطح فلز چند الکترون‌ولت است؟

$$(m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

نور با بسامد مناسب



۱/۸ (۱)

۲/۱ (۲)

۴/۲ (۳)

۵/۶ (۴)

۴۷- در اتم هیدروژن، اختلاف شعاع‌های دو مدار مجاور، برابر با اختلاف شعاع‌های مدار اول و چهارم است. مجموع شعاع‌های دو مدار مجاور

اشاره شده، چند برابر شعاع مدار اول است؟

۴۱ (۴)

۸۵ (۳)

۱۱۳ (۲)

۲۵ (۱)

۴۸- در اتم هیدروژن، الکترونی در تراز n قرار دارد. اگر الکترون در گذاری دلخواه، فوتونی در ناحیه مرئی گسیل کند و اندازه انرژی آن $12/25$

برابر شود، n در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۴۹- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی با

بسامد $6/375 \times 10^{14} \text{ Hz}$ شود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

n_4 به n_2 ————— 0.85 eV

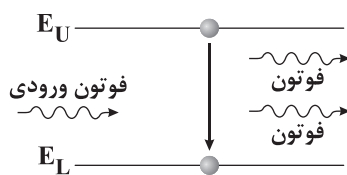
n_3 به n_2 ————— 1.5 eV

n_3 به n_1 ————— 3.4 eV

n_1 به n_2 ————— 13.6 eV

۱) n_4 به n_2 ۲) n_3 به n_2 ۳) n_3 به n_1 ۴) n_3 به n_1

۵۰- شکل زیر، گسیل فوتون را نشان می‌دهد که در آن فوتون در جهت گسیل می‌شود.



۱) القایی - کاتوره‌ای

۲) القایی - فوتون ورودی

۳) خودبه‌خودی - کاتوره‌ای

۴) خودبه‌خودی - فوتون ورودی

۵۱- کدام یک از نظریه‌های زیر، مربوط به مطالعه پدیده‌های فیزیکی در تندی‌های بسیار زیاد و قابل مقایسه با تندی نور است؟

۴) هیچ‌کدام

۳) نظریه نسبیت خاص

۲) نظریه نسبیت عام

۱) نظریه کوانتومی

۵۲- طیفی که نور سفید بعد از عبور از گاز عنصری، تشکیل می‌دهد و طیف حاصل از لامپ محتوی بخار سدیم که به یک منبع تغذیه با ولتاژ

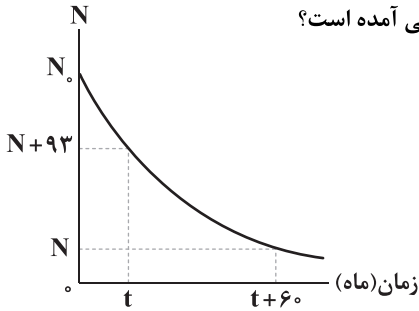
بالا متصل شده است.

۱) جذبی خطی - گسیلی پیوسته ۲) گسیلی خطی - جذبی پیوسته ۳) جذبی خطی - گسیلی خطی ۴) گسیلی پیوسته - جذبی پیوسته

محل انجام محاسبات



۵۳- در شکل زیر، نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده یک ماده رادیواکتیو برحسب زمان داده شده است. با فرض این‌که نیمه‌عمر این ماده رادیواکتیو ۱۲ ماه باشد، تعداد هسته‌های فعال در زمان $(t+۳۶)$ ماه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

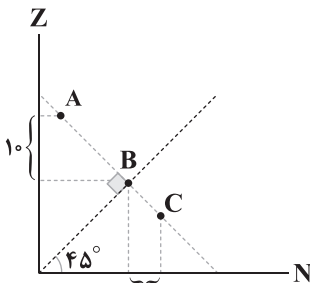


- (۱) ۳
(۲) ۹
(۳) ۱۲
(۴) ۱۵

۵۴- در یک واکنش هسته‌ای، k واحد از عدد جرمی و $k+۱$ واحد از عدد اتمی یک هسته کم می‌شود. اگر در این واکنش هسته‌ای فقط ۳ ذره α و تعدادی هم ذره β^+ گسیل شود، آنگاه تعداد ذرات β^+ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۱

۵۵- در نمودار زیر که عدد اتمی را برحسب عدد نوترونی نشان می‌دهد، عدد جرمی عنصر B برابر ۱۰۰ است. تعداد نوترون‌های عنصر A و عدد اتمی عنصر C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده‌اند؟



- (۱) ۴۵ و ۴۰
(۲) ۵۵ و ۵۰
(۳) ۵۰ و ۵۵
(۴) ۴۰ و ۴۵

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

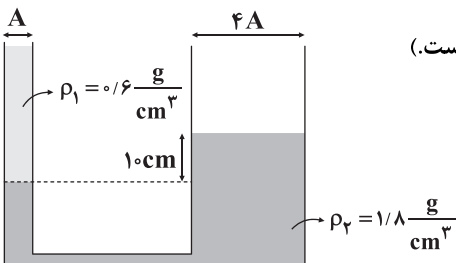
زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- اگر $\square \times \frac{(Tg)^a}{(dm)^b \cdot (ms)^c}$ معادل با ۱ وات باشد، به جای \square باید کدام گزینه قرار بگیرد؟

- (۱) $۱۰^{-۲}$ (۲) $۱۰^{۱۸}$ (۳) $۱۰^{-۱۶}$ (۴) $۱۰^۲$

۵۷- در لوله U شکل زیر، مایع‌های (۱) و (۲) در تعادل هستند. چند سانتی‌متر آب در شاخه سمت راست بریزیم تا در نهایت، سطح مایع (۲) در دو طرف لوله U شکل هم‌تراز شود؟ ($\rho_{آب} = ۱ \frac{g}{cm^3}$ و شاخه سمت چپ لبریز از مایع است.)

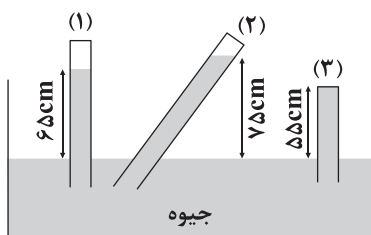


- (۱) ۱۳/۲ (۲) ۱۸ (۳) ۱۰/۲ (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات



۵۸- شکل زیر، مربوط به اندازه‌گیری فشار هوای محیط است. در مورد نیرویی که جیوه به انتهای بسته لوله (۳) وارد می‌کند، کدام گزینه همواره



درست است؟ (مساحت سطح مقطع لوله (۳) $= 2 \text{ cm}^2$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) حداقل $5/44 \text{ N}$ است.

(۲) دقیقاً $5/44 \text{ N}$ است.

(۳) حداکثر $5/44 \text{ N}$ است.

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۵۹- در یک برج به ارتفاع 408 m ، فشار هوا در بالای برج 694 mmHg است. فشار هوا در پایین برج چند سانتی‌متر جیوه است؟

($\rho_{\text{هوای}} = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) ۷۳

(۳) ۶۵/۸

(۲) ۶۵۸

(۱) ۷۳۰

۶۰- مطابق شکل زیر، سه گلوله توپر و هم‌اندازه آهنی، مسی و پلاستیکی به طور کامل داخل آب قرار دارند. اگر اندازه نیروی شناوری وارد بر

گلوله‌های آهنی، مسی و پلاستیکی به ترتیب F_1 ، F_2 و F_3 باشد، کدام مقایسه صحیح است؟ ($\rho_{\text{پلاستیک}} > \rho_{\text{آهن}} > \rho_{\text{مسی}}$)



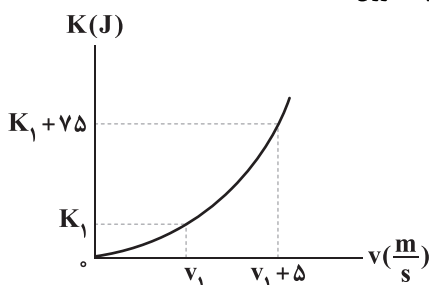
(۱) $F_1 > F_2 > F_3$

(۲) $F_1 < F_2 < F_3$

(۳) $F_1 = F_2 = F_3$

(۴) $F_1 > F_3 > F_2$

۶۱- نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم 2 kg بر حسب تندی آن مطابق شکل زیر است. K_1 چند ژول است؟



(۱) ۲۵

(۲) ۳۶

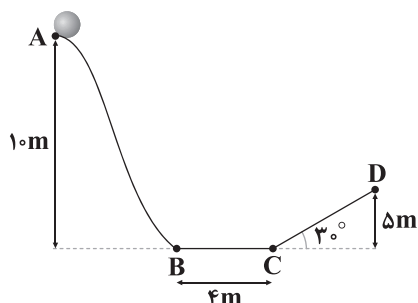
(۳) ۲۲۵

(۴) ۱۶

۶۲- در شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg از نقطه A رها می‌شود و پس از طی کردن مسیر ABCD، در نقطه D متوقف می‌شود. اگر بزرگی کار

نیروی اصطکاک بر روی جسم در مسیرهای AB و CD به ترتیب برابر 60 J و 20 J باشد، بزرگی نیروی اصطکاک در مسیر BC چند نیوتون

است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و اثر مقاومت هوا ناچیز است.)



(۲) ۲

(۱) صفر

(۴) ۷

(۳) ۵

محل انجام محاسبات



۶۳- آب ذخیره شده در پشت یک سد نیروگاه برق آبی، از مسیری مطابق شکل زیر، روی پره‌های توربینی می‌ریزد و آن را می‌چرخاند. با چرخش توربین، مولد می‌چرخد و با توان 1000 MW انرژی الکتریکی تولید می‌شود. اگر در هر ثانیه $2/5 \times 10^6\text{ kg}$ آب روی توربین بریزد و با فرض آن که کل کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، h چند متر است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

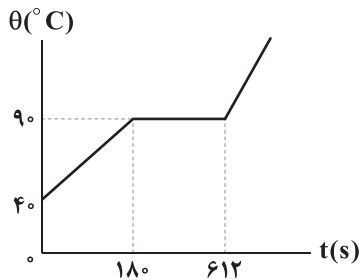


- (۱) ۹۰
(۲) ۷۰
(۳) ۶۰
(۴) ۴۰

۶۴- مقدار $2/5\text{ kg}$ از مایعی با گرمای ویژه 400 J/kg.K درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی 500 J/K قرار دارد و دمای مجموعه 20°C است. میله‌ای به جرم 1 kg و گرمای ویژه 1000 J/kg.K و دمای 200°C را درون گرماسنج قرار می‌دهیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، طول میله چند درصد کاهش می‌یابد؟ (ضریب انبساط طولی میله $2/5 \times 10^{-5}\text{ K}^{-1}$ است، اتلاف گرما ناچیز بوده و تغییر حالت نداریم).

- (۱) ۱۷٪ (۲) ۲۷٪ (۳) ۱۵٪ (۴) ۵۴٪

۶۵- توسط یک گرمکن با توان ثابت، به جسم جامدی گرما می‌دهیم و نمودار تغییرات دمای این جسم برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. گرمای نهان ذوب این جسم چند برابر گرمای ویژه آن در حالت جامد است؟

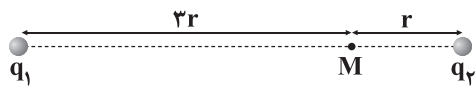


- (۱) ۵۰
(۲) ۹۰
(۳) ۱۵۰
(۴) ۱۲۰

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- در شکل زیر، بردار برایندهای الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه M برابر \vec{E} است. اگر جای دو بار q_1 و q_2 را عوض کرده و سپس بار q_1 را قرینه و بار q_2 را دو برابر کنیم، بردار برایندهای الکتریکی در نقطه M برابر با $2\vec{E}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$



در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $-\frac{2}{7}$ (۲) $-\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{2}{7}$

محل انجام محاسبات



۶۷- دو بار الکتریکی $q_1 = 8 \mu C$ و q_2 در فاصله r از یکدیگر، نیرویی به بزرگی F به هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله بین بارها، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۵۰ درصد تغییر می‌کند. چه تعداد از مقادیر نشان داده شده در جدول زیر که همگی برحسب میکروکولن هستند، می‌تواند مربوط به مقدار اولیه بار q_2 باشد؟

$\frac{2}{3}$	$-\frac{6}{5}$	۲	-۶	بار اولیه q_2 (μC)
---------------	----------------	---	----	-----------------------------

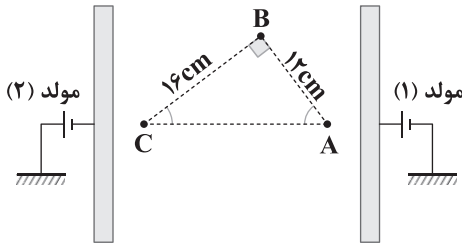
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۸- به کمک دو صفحه رسانای موازی، یک میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد کرده‌ایم. اگر بخواهیم بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ را در مسیر ABC از نقطه A تا نقطه C با تندی ثابت جابه‌جا کنیم باید $12 \mu J$ کار انجام دهیم. فاصله بین دو صفحه رسانا چند سانتی‌متر است؟ (مولد (۱)، ۱۰ ولتی و مولد (۲)، ۵ ولتی است.)



۲۵ (۱)

۵۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۰ (۴)

۶۹- خازن تختی با ظرفیت $60 \mu F$ را که در فاصله بین صفحه‌های آن هوا قرار دارد، به کمک یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت $20 V$ به طور کامل شارژ می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا کرده و فضای بین صفحات آن را با یک دی‌الکتریک با ثابت K به طور کامل پر می‌کنیم. اگر انرژی خازن 8 میلی‌ژول تغییر کند، K در کدام گزینه به درستی آمده است؟

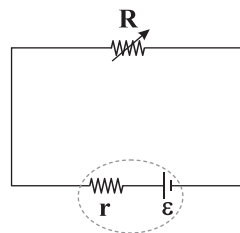
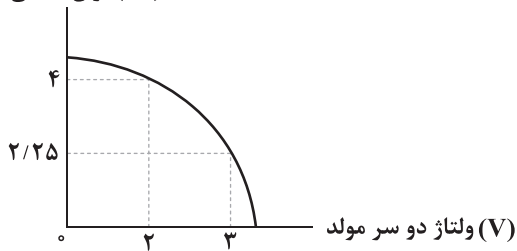
۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۷۰- در شکل زیر، نمودار توان اتلافی مولد برحسب ولتاژ دو سر آن نشان داده شده است. مقاومت متغیر R چند اهم باشد تا توان مصرفی در این مقاومت بیشینه شود؟



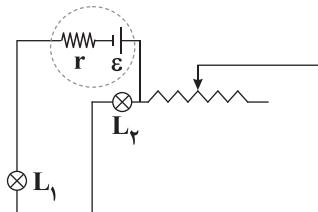
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۷۱- در مدار زیر، اگر لغزنده رئوسنا به سمت راست حرکت کند، نور لامپ‌های L_1 و L_2 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

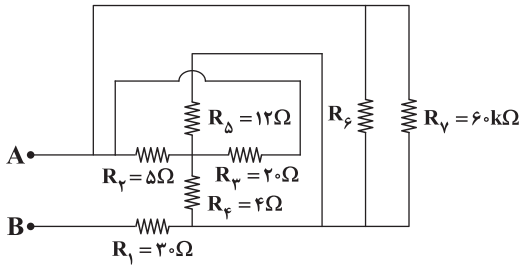
(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

محل انجام محاسبات



۷۲- در مدار زیر اگر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B، تقریباً 36Ω باشد، مقاومت الکتریکی R_f چند اهم است؟



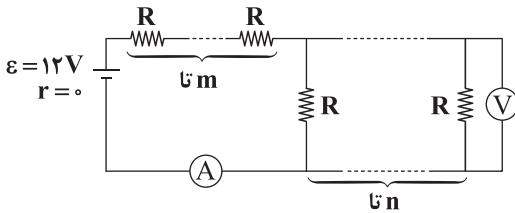
۱۲ (۱)

۴۲ (۲)

۳۲ (۳)

۶ (۴)

۷۳- در مدار زیر، آمپرسنج ایده آل A $3/0$ و ولتسنج ایده آل V $48/0$ را نشان می‌دهند. اگر $R = 4\Omega$ باشد، m برابر کدام گزینه است؟



۵ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۷۴- در شکل زیر، عقربه قطب‌نما در نزدیکی آهنربا و در تعادل است. ابتدا عقربه را حول آهنربا 18° پادساعتگرد چرخانده و سپس آهنربا

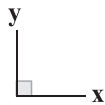
S \rightarrow Nرا 9° پادساعتگرد نسبت به مرکز آن می‌چرخانیم. عقربه در کل چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟(۲) 54° - پادساعتگرد(۱) 45° - ساعتگرد(۴) 27° - پادساعتگرد(۳) 27° - ساعتگرد

۷۵- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 200g با بار الکتریکی $20\mu\text{C}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی \vec{E} و

مغناطیسی \vec{B} وجود دارند. اگر بزرگی نیروی برآیند وارد بر ذره در لحظه نشان داده شده 15N باشد، کدام یک از عبارتهای زیر می‌تواند

بیان درستی از بردار میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(الف) $\vec{E} = 2/5 \times 10^5 \vec{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$ (ب) $\vec{E} = -2/5 \times 10^5 \vec{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$ (ج) $\vec{E} = -11/5 \times 10^5 \vec{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$ (د) $\vec{E} = 3/5 \times 10^5 \vec{j} (\frac{\text{N}}{\text{C}})$

 $B = 5\text{T}$ $\otimes \otimes \otimes \otimes$ $\otimes \otimes \otimes \otimes$ $\bullet \rightarrow v = 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\otimes \otimes \otimes \otimes$ $\otimes \otimes \otimes \otimes$

(۱) فقط «الف»

(۲) «ب» و «د»

(۳) «ج» و «د»

(۴) فقط «ج»

سطح زمین



۷۶- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

• افزایش سرعت واکنش / • کاهش مقدار ΔH واکنش / • کاهش انرژی فعال‌سازی / • افزایش محتوای انرژی فرآورده‌ها / • افزایش مقدار فرآورده‌ها

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) برخی از کاتالیزگرها به بیش از یک واکنش، سرعت می‌بخشند.

(۲) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

(۳) در خودروهای بنزینی، یکی از گازهایی که نتیجه عبور آلاینده‌ها از مبدل کاتالیستی است، نیتروژن می‌باشد.

(۴) انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن گاز CO برخلاف واکنش تجزیه گاز NO به نسبت بالا است.

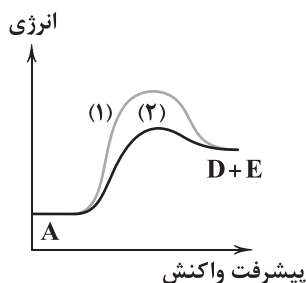
۷۸- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش فرضی: $A \rightarrow D + E$ ، کدام مطلب درباره آن نادرست است؟

(۱) واکنش گرماگیر و ΔH آن مثبت است.

(۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) کم‌تر است.

(۳) مسیر (۲) در دمای بالاتری انجام می‌گیرد و گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۴) مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال‌سازی کم‌تری نیاز دارد.



۷۹- در یک واکنش فرضی و گازی استفاده از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را ۵۰ درصد کاهش داد و انرژی

فعال‌سازی واکنش برگشت را به ۶۶/۷ درصد مقدار اولیه خود می‌رساند. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• از نظر عددی (مقداری)، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت، $\frac{4}{3}$ مقدار گرمای مبادله شده در این واکنش است.

• مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها است.

• اگر با فلز روی بتوان انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را ۲۰ کیلوژول کم کرد، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت بیشتر از ۲۰ کیلوژول کم می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۰- چه تعداد از مطالب زیر درباره آلاینده‌هایی که بر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی از آگروز خودروها (بنزینی - دیزلی) خارج می‌شوند، درست است؟

(آ) حداقل دو آلاینده با فرمول XO در بین آنها وجود دارد.

(ب) حداقل سه آلاینده با فرمول XO_p در بین آنها وجود دارد.

(پ) برخی از این آلاینده‌ها فاقد عنصر اکسیژن هستند.

(ت) وجود مبدل‌های کاتالیستی در خودروها موجب می‌شود که میزان ورودی برخی از این آلاینده‌ها به هوا کره تا بیش از ۹۰٪ کاهش یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۸۶- تعادل گازی $K = ۳۶$: $۲NO + O_2 \rightleftharpoons N_2 + O_2$ با ۲ مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف سربسته ۶ لیتری آغاز شده است. بازده درصدی این فرایند کدام است؟

- ۱) ۶۶/۷ (۱) ۲) ۵۰ (۲) ۳) ۸۰ (۳) ۴) ۷۵ (۴)

۸۷- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با ترفتالیک‌اسید درست است؟

- مجموع شمار اتم‌های کربن و اکسیژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن مولکول است.
- یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی آروماتیک و از مونومرهای سازنده PET است.
- تفاوت شمار پیوندهای دوگانه و یگانه مولکول آن برابر با شمار اتم‌های کربن مولکول آن است.
- به میزان بسیار کمی در نفت خام وجود داشته که برای استفاده صنعتی مناسب نیست.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۸۸- کدام مطالب زیر درست هستند؟

- آ) در هر واحد تکرارشونده از پلی‌اتیلن ترفتالات، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
ب) واکنش پارازایلین با محلول غلیظ پتاسیم منگنات، حتی در دمای بالا، بازدهی مطلوبی ندارد.
پ) برای افزایش سرعت واکنش تهیه اتیلن گلیکول از اتن و محلول پتاسیم پرمنگنات، نمی‌توان غلظت محلول پتاسیم پرمنگنات را افزایش داد.
ت) واکنش تولید مستقیم مایع سمی و بی‌رنگ متانول از گاز متان، نیاز به کاتالیزگر دارد.

- ۱) «آ»، «ب» و «ت» (۱) ۲) «ب»، «پ» (۲) ۳) «آ»، «ت» (۳) ۴) «پ»، «ت» (۴)

۸۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پارازایلین درست است؟

- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر با ۱۰- است.
- نام آیوپاک آن، ۱، ۴-دی‌متیل بنزن است.
- تفاوت شمار پیوندهای دوگانه آن با مولکول نفتالن برابر با تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن این دو ترکیب است.
- از تقطیر نفت خام می‌توان این هیدروکربن را به دست آورد.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۹۰- در صورتی‌که ۸۴/۸ گرم پارازایلین در حضور کاتالیزگر مناسب و گاز اکسیژن به ترفتالیک اسید تبدیل شود، چند گرم فرآورده آلی و چند مول

فرآورده معدنی به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ($C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol^{-1}$)

- ۱) ۱۳۲/۸ - ۱/۶ (۱) ۲) ۱۳۲/۸ - ۲/۴ (۲) ۳) ۱۰۷/۲ - ۱/۶ (۳) ۴) ۱۰۷/۲ - ۲/۴ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- هیدروژن دارای چندین رادیوایزوتوپ است که پایداری رادیوایزوتوپ‌های A و B به ترتیب بیشتر و کم‌تر از سایر رادیوایزوتوپ‌ها است.

مجموع عدد جرمی رادیوایزوتوپ‌های A و B کدام است؟

- ۱) ۹ (۱) ۲) ۷ (۲) ۳) ۱۰ (۳) ۴) ۱۱ (۴)

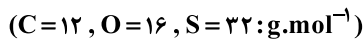
محل انجام محاسبات



شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

زوج درس ۲

۱۰۱- از سوختن کربن دی‌سولفید، گازهای گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌اکسید به دست می‌آید. اگر در این واکنش به ازای مصرف ۴۵/۶ گرم کربن دی‌سولفید، ۷۷/۴ گرم فراورده تولید شود، بازده درصدی واکنش کدام و تفاوت جرم فراورده‌های تولیدشده چند گرم است؟



۲۷/۸، ۶۰ (۴)

۳۷/۸، ۶۰ (۳)

۲۷/۸، ۷۵ (۲)

۳۷/۸، ۷۵ (۱)

۱۰۲- جرم مخلوطی از نمک‌های منیزیم نیترات و کلسیم فسفات برابر ۱۸g است. اگر ۲/۸g از این مخلوط را اتم‌های نیتروژن تشکیل داده

باشند، درصد خلوص منیزیم نیترات کدام است؟ ($Mg=24, P=31, Ca=40, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

۸۹ (۴)

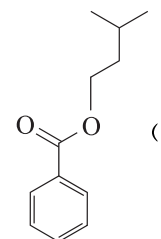
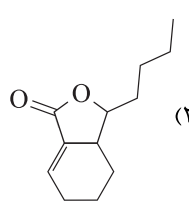
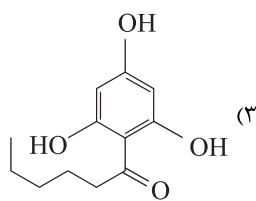
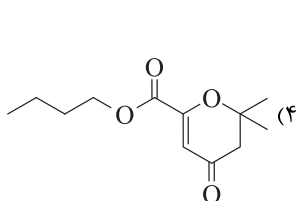
۶۱ (۳)

۸۲ (۲)

۷۳ (۱)

۱۰۳- کدام یک از ساختارها را می‌توان به ترکیب A با ویژگی‌های زیر نسبت داد؟

- شمار اتم‌های کربن مولکول آن، نصف شمار اتم‌های هیدروژن ۳-اتیل، ۲ و ۴ دی‌متیل هپتان است.
- شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، سه برابر شمار اتم‌های هیدروژن مولکول بنزوئیک‌اسید است.
- شمار اتم‌های اکسیژن مولکول آن برابر با شمار اتم‌های اکسیژن واحد تکرارشونده کولار است.



۱۰۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش $C_4H_{10}(g) \rightarrow C_2H_6(g) + 2C_2H_4(g)$ چند کیلوژول است؟ (هر سه هیدروکربن،

راست‌زنجیر هستند.)

پیوند	H—C	C—C	C=C
آنتالپی ($kJ.mol^{-1}$)	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴

+۱۶۴ (۴)

-۱۶۴ (۳)

+۱۸۴ (۲)

-۱۸۴ (۱)

۱۰۵- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر نادرست است؟

- گازهای H_2 و Cl_2 در دمای اتاق به آرامی با هم واکنش می‌دهند.
- گرمای مبادله‌شده در این واکنش برابر با تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده است.
- در این واکنش سطح انرژی فراورده، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.
- در صورتی‌که به جای کلر از ید استفاده شود، برای انجام شدن واکنش به دمای بالاتر از $400^\circ C$ نیاز است.

محل انجام محاسبات



۱۰۶- ۱۲۰ گرم پتاسیم نیترات در مدت ۶ دقیقه، در دمای پایین‌تر از 500°C مطابق واکنش زیر در یک ظرف بدون سرپوش به طور کامل تجزیه

می‌شود. سرعت متوسط کاهش جرم در این مدت چند گرم بر ثانیه است؟ ($K=39, N=14, O=16:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۰/۰۵۲ (۴)

۰/۰۲۵ (۳)

۰/۰۷۹ (۲)

۰/۰۱۴ (۱)

۱۰۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با ساده‌ترین مولکول الکل‌ها (A)، اترها (B) و کتون‌ها (C) نادرست است؟

• شمار اتم‌های کربن: $A < B < C$

• شمار اتم‌های اکسیژن: $A = C = B$

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی: $A < C < B$

• شمار اتم‌های هیدروژن: $A < B = C$

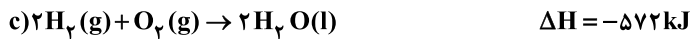
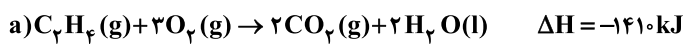
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۸- با توجه به اطلاعات زیر، ΔH واکنش: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_2(\text{g})$ برحسب کیلوژول کدام است؟



-۱۲۸ (۴)

+۱۲۸ (۳)

-۵۰ (۲)

+۵۰ (۱)

۱۰۹- برای تهیه نوعی پلاستیک از مخلوط پلی‌اتن و پلی‌وینیل کلرید استفاده شده است. اگر ۷۰ درصد جرمی این پلاستیک را پلی‌اتن تشکیل

داده باشد، درصد جرمی کربن در این پلاستیک به تقریب کدام است؟ ($\text{Cl}=35/5, \text{C}=12, \text{H}=1:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۷۹/۲۸ (۴)

۶۴/۴۸ (۳)

۶۱/۱۹ (۲)

۷۱/۵۲ (۱)

۱۱۰- در واکنش سوختن کامل استر یک عاملی A، سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید، ۶ برابر سرعت متوسط مصرف استر A است. در این

واکنش سرعت متوسط مصرف اکسیژن، چند برابر سرعت متوسط تولید بخار آب است؟ (زنجیره‌های هیدروکربنی استر A سیر شده‌اند.)

 $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۱)

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۱۵



آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			ریاضیات	زمین شناسی	
۵۵ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱	
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	ریاضی ۱		
	۱۴۵	۱۳۶		۱۰	ریاضی ۲		
۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۲	

<https://konkur.info>



ریاضی (۲)

۱۱۱- درون کیسه‌ای سه مهره آبی و چهار مهره زرد قرار دارد. مهره‌ای را انتخاب می‌کنیم و مهره انتخابی را به همراه دو مهره هم‌رنگ خود درون

کیسه برمی‌گردانیم و مهره دیگری را انتخاب می‌کنیم، با چه احتمالی این مهره زرد است؟

$$\frac{10}{21} (1) \quad \frac{11}{21} (2) \quad \frac{4}{7} (3) \quad \frac{3}{7} (4)$$

۱۱۲- درون جعبه A، ۱۰ پرتقال وجود دارد که دوتای آن‌ها خراب است و درون جعبه B، ۲۰ پرتقال قرار دارد که ۴ تای آن‌ها خراب است. یکی از

جعبه‌ها را به تصادف انتخاب و از آن یک پرتقال انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی پرتقال انتخابی خراب است؟

$$\frac{1}{5} (1) \quad \frac{1}{4} (2) \quad \frac{3}{4} (3) \quad \frac{1}{8} (4)$$

۱۱۳- سه مهره از کیسه A که شامل ۵ مهره آبی و ۵ مهره قرمز و دو مهره از کیسه B که شامل ۱۰ مهره قرمز است بیرون می‌آوریم و در کیسه C

قرار می‌دهیم. حال از کیسه C مهره‌ای به تصادف انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این مهره قرمز است؟

$$\frac{5}{75} (1) \quad \frac{5}{8} (2) \quad \frac{5}{7} (3) \quad \frac{5}{6} (4)$$

۱۱۴- در جعبه A، ۴ مهره قرار دارد که یکی از آن‌ها قرمز است، در جعبه B، ۵ مهره قرار دارد که دوتای آن‌ها قرمز است. جعبه‌ای را انتخاب و از

درون آن مهره‌ای انتخاب می‌کنیم. اگر مهره انتخابی قرمز باشد، با چه احتمالی از جعبه B بوده است؟

$$\frac{5}{13} (1) \quad \frac{6}{13} (2) \quad \frac{7}{13} (3) \quad \frac{8}{13} (4)$$

۱۱۵- جمعیت کشور ایران در سال ۱۴۰۱، هشتاد و پنج میلیون نفر بود که ۴۳ میلیون نفر آن را زنان و الباقی آن را مردان تشکیل می‌دهند. اگر ۹۰

درصد زنان و ۸۰ درصد مردان در اثر تورم سالانه متضرر شده باشند، با چه احتمالی فرد انتخابی از کل کشور در اثر تورم متضرر شده است؟

$$\frac{723}{850} (1) \quad \frac{732}{850} (2) \quad \frac{832}{850} (3) \quad \frac{823}{850} (4)$$

۱۱۶- سه ظرف یکسان داریم که درون اولی سه مهره قرمز و ۲ مهره آبی، درون دومی ۴ مهره قرمز و یک مهره آبی و درون سومی ۵ مهره قرمز

وجود دارد. احتمال انتخاب هر ظرف متناسب با تعداد مهره‌های درون آن است. ظرفی را انتخاب و از آن مهره‌ای بیرون می‌کشیم، با چه

احتمالی این مهره آبی است؟

$$\frac{1}{4} (1) \quad \frac{1}{5} (2) \quad \frac{2}{5} (3) \quad \frac{1}{6} (4)$$



۱۱۷- احتمال تولد فرزند دختر در یک خانواده دو برابر احتمال تولد فرزند پسر است و همچنین احتمال انتقال نوعی بیماری ارثی به فرزند

پسر $\frac{1}{2}$ و به فرزند دختر $\frac{1}{10}$ است. در این خانواده فرزندی متولد می‌شود، با چه احتمالی این فرزند به بیماری مبتلا است؟

$\frac{3}{5}$ (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴)

۱۱۸- در ظرف A چهار مهره آبی و چهار مهره قرمز و در ظرف B سه مهره قرمز و تعدادی مهره آبی وجود دارد. یکی از ظرف‌ها را به تصادف

انتخاب و از آن مهره‌ای بیرون می‌کشیم، اگر احتمال قرمز بودن آن $\frac{1}{4}$ باشد، تعداد مهره‌های ظرف B چقدر است؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۱۹- یک سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر «رو» آمد، دو تاس و اگر «پشت» آمد، سه تاس پرتاب می‌کنیم. با چه احتمالی مجموع اعداد روشده در

تاس‌ها کم‌تر از ۵ است؟

$\frac{1}{10}$ (۱) $\frac{1}{13}$ (۲) $\frac{2}{27}$ (۳) $\frac{5}{54}$ (۴)

۱۲۰- در ظرفی ۲۰ مهره سفید و ۳۰ مهره سیاه قرار دارد. یک مهره انتخاب می‌کنیم و بدون نگاه کردن به رنگ آن، آن را کنار می‌گذاریم. حال مهره

دیگری انتخاب می‌کنیم با چه احتمالی این مهره سفید است؟

$\frac{3}{5}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)

۱۲۱- ۶۰ درصد جمعیت یک روستا مرد و ۴۰ درصد زن هستند. ۳۰ درصد زنان و ۷۰ درصد مردان باسوادند. اگر یکی از افراد روستا را انتخاب کنیم

با چه احتمالی باسواد است؟

$\frac{1}{54}$ (۱) $\frac{2}{55}$ (۲) $\frac{3}{53}$ (۳) $\frac{4}{56}$ (۴)

۱۲۲- تاسی را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا عدد زوج ظاهر شود. با چه احتمالی حداکثر در پرتاب چهارم نتیجه حاصل می‌شود؟

$\frac{7}{8}$ (۱) $\frac{15}{16}$ (۲) $\frac{13}{16}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴)

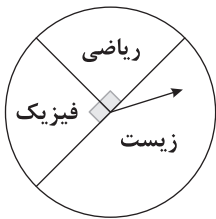
۱۲۳- در ظرف اول سه مهره آبی و در ظرف دوم چهار مهره قرمز و یک مهره آبی وجود دارد. تاسی را پرتاب می‌کنیم اگر عدد اول آمد از ظرف اول و

اگر عدد اول نیامد از ظرف دوم مهره‌ای انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این مهره آبی است؟

$\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)



۱۲۴- شاهین در یک مسابقه شرکت کرده است. اگر سوالات ریاضی انتخاب شود با احتمال 80% و اگر فیزیک انتخاب شود با احتمال 60% و اگر زیست انتخاب شود با احتمال 50% برنده خواهد شد. نوع سوالات شاهین با چرخاندن عقربه شکل زیر انتخاب می‌شود. با چه احتمالی



شاهین در مسابقه برنده می‌شود؟

(۱) $\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{5}{8}$

(۳) $\frac{7}{8}$

(۴) $\frac{6}{8}$

۱۲۵- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر ۱ بیاید، دو سکه و اگر ۳ و ۵ بیاید، یک سکه و اگر زوج بیاید، یک تاس دیگر پرتاب می‌کنیم. با چه احتمالی

حداقل یک بار سکه «رو» می‌آید؟

(۴) $\frac{7}{24}$

(۳) $\frac{5}{12}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{2}$

ریاضی (۱)

۱۲۶- با ارقام عدد 12345 ، اعداد ۵ رقمی ساخته ایم. یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم، با چه احتمالی ارقام یکی در میان زوج و فرد است؟

(۴) $\frac{1}{18}$

(۳) $\frac{1}{15}$

(۲) $\frac{1}{20}$

(۱) $\frac{1}{10}$

۱۲۷- در پرتاب دو تاس احتمال روشن شدن دو عدد فرد چند برابر احتمال روشن شدن حداقل یک عدد فرد است؟

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{2}$

۱۲۸- از بین اعداد دورقمی طبیعی، یک عدد انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این عدد بر ۳ بخش پذیر است؟

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۱۲۹- خانواده‌ای دو فرزند دارد. با چه احتمالی فرزندان غیرهم‌جنس‌اند؟

(۴) $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۳۰- با حروف کلمه *descartes* کلمات ۹ حرفی نوشته ایم. با چه احتمالی دو حرف S کنار هم قرار می‌گیرند؟

(۴) $\frac{1}{9}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{2}{9}$

(۱) $\frac{2}{5}$

۱۳۱- سام و سپهر به همراه ۴ دوست دیگرشان به ترتیب وارد یک اتاق می‌شوند، با چه احتمالی سام و سپهر پشت سر هم وارد اتاق می‌شوند؟

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات



۱۳۲- درون کیسه‌ای ۳ مهره آبی و ۴ مهره قرمز وجود دارد، دو مهره هم‌زمان انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی هر دو مهره هم‌رنگ است؟

(۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۱۳۳- با ارقام مجموعه $A = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ اعداد چهاررقمی بدون تکرار ارقام نوشته‌ایم. یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم، با چه احتمالی در

این عدد، حداقل دو رقم زوج وجود دارد؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۱۳۴- عددی سه رقمی با ارقام زوج طبیعی بدون تکرار ساخته‌ایم. احتمال آن‌که عدد ساخته شده کم‌تر از ۳۱۲ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۵- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. با چه احتمالی رقم تاس اول بزرگ‌تر از رقم تاس دوم نیست؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{11}{12}$ (۴) $\frac{7}{36}$

ریاضی (۲)

۱۳۶- اگر $a, b \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ و معادله درجه دوم $ax^2 + bx + 1 = 0$ ریشه حقیقی داشته باشد، با کدام احتمال $a = b$ است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۳۷- دو پیشامد A و B مستقل‌اند. اگر $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$ و $P(A \cap B') = \frac{5}{6}$ باشد، $P(A)$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۳۸- خانواده‌ای چهار فرزند دارد. احتمال آن‌که فرزند چهارم دختر باشد، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۳۹- خانواده‌ای دارای سه فرزند است. اگر یکی از فرزندان دختر باشد، با چه احتمالی این خانواده فرزند پسر ندارد؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{7}$

۱۴۰- اگر $\Delta P(A)P(B) = 2(P(A))^2 + 2(P(B))^2$ باشد، حاصل $\frac{P(A|B)}{P(B|A)}$ چقدر است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

محل انجام محاسبات



۱۴۱- درون کیسه‌ای ۵ مهره قرمز و ۶ مهره آبی وجود دارد. سه مهره متوالیاً و بدون جای‌گذاری انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی هر سه مهره قرمزاند؟

(۱) $\frac{1}{33}$ (۲) $\frac{2}{33}$ (۳) $\frac{1}{34}$ (۴) $\frac{2}{17}$

۱۴۲- میانگین داده‌های $x, 2x, 2y, 2z, 4$ و 7 برابر $10/6$ است. میانگین x, y و z چقدر است؟

(۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۴۳- در یک گروه داده آماری با میانگین \bar{x} و واریانس σ^2 ، رابطه $\frac{\bar{x}+2}{x-2} = 5$ ، $\sigma^2 - 4\sigma + 9 = 0$ برقرار است. ضریب تغییرات داده‌ها تقریباً چقدر است؟

(۱) $0/69$ (۲) $0/65$ (۳) $0/66$ (۴) $0/58$

۱۴۴- در داده‌های $20, 16, 16, 14, 12, 11, 10, 7, 16, 6, 6, 5, 5, 14, 4, 3, 10$ چارک سوم چقدر از چارک اول بیشتر است؟

(۱) $8/5$ (۲) $9/5$ (۳) $10/5$ (۴) $11/5$

۱۴۵- واریانس داده‌های $a-8, 5, 4, 3, a$ برابر 2 است. اگر از کوچک‌ترین داده x واحد کم کنیم و به بزرگ‌ترین داده x واحد اضافه کنیم

واریانس دو برابر می‌شود. مقدار مثبت x کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۱۴۶- اگر یک سیارک در مدت زمان ۵ سال زمینی یک بار به دور خورشید گردش کند، نور خورشید پس از حدود چند ثانیه به آن سیارک می‌رسد؟

- ۱) ۱۲۰۰ (۱) ۲) ۱۲۵۰ (۲) ۳) ۱۴۰۰ (۳) ۴) ۱۴۵۰ (۴)

۱۴۷- در منطقه زیر احتمال یافتن فسفیل نخستین بسیار بعید است.



- ۱) دوزیست
۲) خزنده
۳) تریلوبیت
۴) گیاهان آونددار

۱۴۸- گوهرهای عقیق و یاقوت به ترتیب، اکسید و هستند.

- ۱) Si ، Al (۱) ۲) Zn ، Al (۲) ۳) Al ، Si (۳) ۴) Al ، Zn (۴)

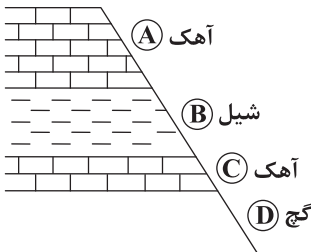
۱۴۹- شرط لازم برای تشکیل قیر طبیعی کدام است؟

- ۱) در سنگ مخزن نفت دما بالا باشد.
۲) مانعی در مسیر مهاجرت اولیه نفت نباشد.
۳) در طی مهاجرت ثانویه نفت، عمل اکسایش صورت گیرد.
۴) در سنگ مادر نفت عمل تبخیر انجام شود.

۱۵۰- با افزایش میران حجم رواناب و آب زیرزمینی به ترتیب و می‌یابد.

- ۱) نفوذپذیری خاک - کاهش - کاهش
۲) برگاب - کاهش - کاهش
۳) گیاهخاک - افزایش - افزایش
۴) بارش - افزایش - کاهش

۱۵۱- کدام یک از لایه‌های شکل زیر می‌تواند تکیه‌گاه و پی سنگ خوبی برای احداث سازه باشد؟

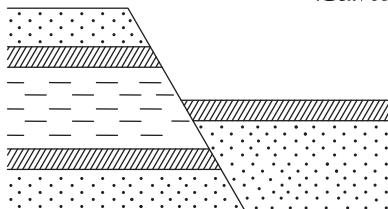


- ۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۱۵۲- شخصی برای درمان بیماری خود، مقدار زیادتر از حد مجاز دارو مصرف کرده و دچار کم‌خونی شده است، بیماری وی کدام است؟

- ۱) سیلیکوسیس ۲) پلومبیسیم ۳) ضعف دستگاه ایمنی ۴) دیابت

۱۵۳- شکل زیر بخشی از یک چین خوابیده را نشان می‌دهد که دچار گسل شده است.



- ۱) ناودیس - عادی
۲) تاقدیس - عادی
۳) ناودیس - معکوس
۴) تاقدیس - معکوس

شیست ۴۰۰ شیل ۴۵۰ ماسه ۲۰۰ (میلیون سال) سن

۱۵۴- ریشتر میزان زمین‌لرزه را استفاده از دستگاه لرزه‌نگار نشان می‌دهد.

- ۱) بزرگی - بدون ۲) شدت - بدون ۳) بزرگی - با ۴) شدت - با

۱۵۵- بیشتر آتشفشان‌های جوان ایران در کدام پهنه زمین‌ساختی قرار دارند؟

- ۱) سهند - بزمان ۲) سنندج - سیرجان ۳) ایران مرکزی ۴) کپه داغ



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه دوسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۴

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۱۵

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۶۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
		۱۰	۲۱	۳۰	
		۱۰	۳۱	۴۰	
۲	فیزیک	۱۵	۴۱	۵۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	۵۶	۶۵	
		۱۰	۶۶	۷۵	
۳	شیمی	۱۵	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰	
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۴	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۵ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
		۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه

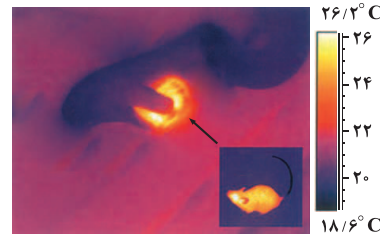


زیست‌شناسی

۱) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) رفتارهای غریزی در طول زمان می‌توانند تصحیح شوند.
ب) در صورت فعال شدن ژن B، پروتئینی ساخته می‌شود که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند، در نتیجه در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که منجر به رفتار مراقبت مادری در موش ماده می‌شود.
ج) پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را در موش مادر غیرفعال کردند، ولی باید دقت کنید که جهش در بعضی از یاخته‌های مغزی که به واسطه اطلاعات ارسال شده از راه حواس ژن B را فعال می‌کردند، اتفاق افتاد. پس دیگر یاخته‌های مغزی ژن B سالم، ولی غیرفعال را دارند.
نکته: به طور کلی همه یاخته‌های هسته‌دار بدن موش مادر، دارای ژن B هستند، ولی تنها در بعضی از یاخته‌های مغزی، این ژن به کمک اطلاعات فرستاده شده از طریق حواس فعال می‌شوند.
د) در رفتار مراقبت مادرانه، موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود. مطابق شکل، بخش سر موش، بیشترین دما را نسبت به قسمت‌های دیگر بدن دارد.



۲) جوجه‌گازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند. جسم متحرک معمولاً مادر آن‌هاست. این دنبال کردن موجب پیوند جوجه‌ها با مادر می‌شود. پیوند جوجه‌گازها و مادرشان در نتیجه نوعی یادگیری به نام نقش‌پذیری ایجاد می‌شود. نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود. نقش‌پذیری جوجه‌گازها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد. این زمان، دوره حساسی است که در آن نقش‌پذیری با بیشترین موفقیت انجام می‌شود. جوجه‌گازها با نقش‌پذیری مادر خود را می‌شناسند. این شناسایی برای بقای جوجه‌ها حیاتی است، بدون آن جوجه‌ها تحت مراقبت مادر قرار نمی‌گیرند و ممکن است بمیرند. افزون بر آن، جوجه‌ها با نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مانند جست‌وجوی غذا را نیز از مادر یاد می‌گیرند. امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.
۳) خوگیری نوعی یادگیری است. در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زبانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد.
۴) در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۳) پیش‌هورمون به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می‌شود، بنابراین تعداد آمینواسیدهای موجود در انسولین غیرفعال بیش از انسولین فعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیچ بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال وجود ندارد.
۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B ابتدا در پیش‌انسولین تشکیل می‌شود و پس از حذف زنجیره C از ساختار پیش‌انسولین، در انسولین فعال باقی می‌ماند.

۳) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، زنجیره B نسبت به زنجیره A، به انتهای آمینو پیش‌انسولین نزدیک‌تر است و زنجیره A نسبت به زنجیره B، به انتهای کربوکسیلی پیش‌انسولین نزدیک‌تر است.

۴) موارد «الف»، «ب» و «د» می‌تواند حاصل تجربه زندگی جانور در محیط باشد.

بررسی موارد:

الف) این مورد به خوگیری اشاره دارد که در پی یادگیری صورت می‌گیرد.
ب) این مورد به شرطی شدن فعال اشاره دارد که پرنده در پی تجربه‌ای که کسب می‌کند از خوردن مجدد پروانه مونارک صرف‌نظر می‌کند.
ج) نوعی رفتار غریزی است که تحت تأثیر یادگیری قرار نمی‌گیرد، پس نمی‌تواند حاصل تجربه زندگی جانور در محیط باشد.
د) نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که حاصل تجربه زندگی جانور در محیط باشد.

۵) در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند. رفتار شرطی شدن فعال همانند رفتار حل مسئله، محصول برهم‌کنش ژن‌ها و محیط به شمار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) برعکس بیان شده است، پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. رفتار نقش‌پذیری برخلاف شرطی شدن فعال در دوره مشخصی از زندگی فرد رخ می‌دهد.
۳) در رفتار خوگیری (عادی شدن)، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زبانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد.
شرطی شدن فعال برخلاف رفتار خوگیری تحت تأثیر پاداش یا تنبیه صورت می‌گیرد.
۴) پاولوف با انجام آزمایش‌های متعدد رفتار شرطی شدن کلاسیک را در سگ بررسی کرد. انجام رفتار شرطی شدن کلاسیک نیازمند نوعی محرک شرطی بی‌اثر است. محرک شرطی در صورتی می‌تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی همراه شود، اما در شرطی شدن فعال، محرک بی‌اثر نیست، یا سود و یا ضرری برای جانور در پی دارد.

۶) موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) دلیل رفتار دگرخواهی به کمک انتخاب طبیعی قابل توجیه است.
ب) انتخاب طبیعی می‌تواند صفاتی را برگزیند که به نفع جاندار است.
ج) در نظام جفت‌گیری تک‌همسری هر دو والد سهم یکسانی در انتخاب جفت دارند.
د) انتخاب جفت توسط جیرجیرک نر صورت می‌گیرد که دارای کیسه‌ای با وزن زیاد و پر از زامه (اسپرم) است.

۷) موش‌های بالغ می‌توانند نر یا ماده باشند. رفتار مراقبت از فرزندان در موش‌های ماده دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از فعال شدن ژن B پروتئینی ساخته می‌شود و در پی آن ژن‌ها و آنزیم‌های دیگری فعال می‌شود.
۲) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، اساس رفتار غریزی یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است.
۴) موش ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به وسیله پیک‌های کوتاه‌برد به مغز ارسال می‌شود و رفتار آن نیز تحت تأثیر ناقل‌های عصبی (پیک‌های کوتاه‌برد) قرار دارد.

۸) دقت کنید همه رفتارهای دگرخواهی توسط انتخاب طبیعی (عامل افزایش درصد باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک) برگزیده شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این رفتار در خفاش‌ها می‌تواند نسبت به افراد غیرخویشاوند انجام شود.
۳) برخی رفتارهای دگرخواهی به نفع خود فرد نیز هست و احتمال زادآوری خود فرد را نیز زیاد می‌کند، مثلاً در پرنده‌گان یاریگر.
۴) انجام آن مثلاً در زنبورهای عسل کارگر به نفع خود فرد نیست.



۹ ۳ تنها رفتاری که جانور در آن آگاهانه و با برنامه‌ریزی رفتار می‌کند، حل مسئله است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید در شرطی شدن کلاسیک، پاسخ جانور به محرک شرطی و غیرشرطی یکسان است.
۲) مثلاً در غذایابی طوطی، خاک رسی مصرف می‌شود که اثر ضدسمی دارد. در این رفتار انرژی ماده مدنظر نیست.
۴) در شرطی شدن فعال نیز اگر جانور تنبیه شود، یاد می‌گیرد نباید نوعی فعالیت را انجام می‌دهد.

۱۰ ۱ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که در رفتار قلمروخواهی، جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند، بنابراین همواره در مواجهه با جانور غیرهم‌گونه، این رفتار را انجام نمی‌دهد.
ب) قلمرو یک جانور، بخشی از محدوده جغرافیایی است که در آن زندگی می‌کند. جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو دفاع می‌کنند. این رفتار قلمروخواهی نام دارد.
ج) قلمروخواهی برای جانوران فایده‌هایی دارد: استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. امکان جفت‌یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می‌یابد، بنابراین این مورد همواره در ارتباط با قلمروخواهی صادق نیست.
د) دقت کنید که تنها یکی از کارهایی که جانور برای رفتار قلمروخواهی انجام می‌دهد، نهاجم به جانور بیگانه است.

۱۱ ۴ اختلال در ژن B مادر تداخلی با واری موش‌های تازه متولدشده ایجاد نمی‌کند، زیرا موش‌های ماده‌ای که ژن B جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه متولدشده را واری کردند، ولی بعداً رفتار مراقبت نشان ندادند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ژن B در تمام یاخته‌های هسته‌دار موش دیده می‌شود، اما صرفاً در برخی یاخته‌های مغزی بیان می‌شود.
۲) دقت کنید موش‌های نر این ژن را بیان نمی‌کنند.
۳) عملکرد ژن B هیچ ارتباطی به انتقال اطلاعات از حواس به مغز ندارد و این کار به مشکل نمی‌خورد.

۱۲ ۴ در جیرجیرک‌ها، جیرجیرک نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که تعداد تخمک بیشتری داشته باشد (بزرگ‌تر باشد)، بنابراین این صفت می‌تواند به عنوان صفت ثانویه در نظر گرفته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترشح بزاق در سگ شرطی شده از طریق شرطی شدن کلاسیک صورت می‌گیرد، در حالی که نظام تنبیه و پاداش مربوط به شرطی شدن فعال است.
۲) دقت کنید مثلاً شقایق دریایی که رفتار خوگیری دارد، مغز ندارد.
۳) رفتار نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که تا چند ساعت بعد تولد رخ می‌دهد. این رفتار تحت تأثیر تجربه بروز می‌کند، چون نوعی یادگیری است.

۱۳ ۴ تنها مورد «ج» به درستی بیان شده است. یادگیری مورد نظر شرطی شدن فعال است (خوردن پروانه موناک توسط نوعی پرنده).

بررسی موارد:

الف) رفتار شرطی شدن فعال، می‌تواند موجب تکرار مجدد و یا عدم تکرار مجدد رفتار مورد نظر توسط جانور شود.
ب) یادگیری تغییر نسبتاً پایدار در رفتار جانور است (نه کاملاً پایدار).
ج) برهم کنش میان ژن‌ها و محیط، می‌تواند موجب تغییر یا بهبود این رفتارها شود.
د) چرایی رفتارها به انتخاب طبیعی مربوط است، نه چگونگی آن.

۱۴ ۲ منظور از داروی صورت سؤال، انسولین تولیدشده با مهندسی ژنتیک است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) دقت کنید در این فرایند، انسولین فعال ساخته می‌شود، نه پیش‌هورمون (نادرستی گزینه ۱) که دارای دو انتهای آمینی و دو انتهای کربوکسیلی است (درستی گزینه ۲).
۳ و ۴) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به این روش، تبدیل انسولین غیرفعال به فعال با برقراری پیوندهای شیمیایی غیرپپتیدی است (نادرستی گزینه ۳) این انسولین، توسط دو باکتری (جاندار تک‌یاخته‌ای) مختلف و اتصال زنجیره‌های تولیدشده در آن‌ها، در آزمایشگاه تولید می‌شود (نادرستی گزینه ۴).

۱۵ ۲ موارد «الف» و «ج» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) آموزش حرکات نمایشی به جانوران، شرطی شدن فعال است، زیرا جانور بین رفتار خود با پاداش و تنبیه آن، ارتباط برقرار می‌کند.
ب) ترشح بزاق سگ با دیدن غذا، نوعی رفتار غریزی می‌باشد و در همه افراد گونه یکسان انجام می‌شود.
ج) بی‌تفاوتی پرندگان به مترسک‌های مزارع، از نوع خوگیری (عادی شدن) است.
د) تکرار محرک به واسطه آزمون و خطا در شرطی شدن فعال رخ می‌دهد که نوعی رفتار حاصل از یادگیری می‌باشد.

۱۶ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. شرطی شدن مرتبط با آزمایش‌های پاولوف ← شرطی شدن کلاسیک شرطی شدن مرتبط با آزمایش‌های اسکینر ← شرطی شدن فعال

بررسی موارد:

الف) می‌دانیم هر نوع یادگیری تغییر رفتاری است که در اثر تجربه حاصل شده است، پس در هر دو نوع شرطی شدن نیز تجارب گذشته مورد استفاده قرار می‌گیرد.
ب) مربوط به عادی شدن است.
ج) مربوط به شرطی شدن فعال است.
د) محرک شرطی بدون حضور محرک طبیعی نیز منجر به بروز پاسخ می‌شود.

۱۷ ۳ دفاع جانور از قلمرو خود در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر جزء رفتارهای قلمروخواهی است. جابه‌جایی رفت و برگشتی و طولانی جانوران، رفتار مهاجرت را نشان می‌دهد. هر دو رفتار می‌تواند امکان تغذیه، بقا و زادآوری را در جانور افزایش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.
۲) هر دو رفتار توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند، پس موجب سازگاری در جانوران می‌شوند.
۴) مهاجرت علاوه بر حشرات (پروانه موناک)، در پرندگان مهاجر هم دیده می‌شود، بیشتر پرندگان نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند.

۱۸ ۳ در مراحل تولید انسولین به کمک زیست‌فناوری، بین زنجیره A و B، دو پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود، اما این پیوندها، پیوند پپتیدی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مراحل تولید انسولین به کمک زیست‌فناوری، پیش‌انسولین تولید نمی‌شود.
۲) در مراحل تولید انسولین به کمک زیست‌فناوری، ژن زنجیره A و B به یک باکتری وارد نمی‌شود. به برخی باکتری‌ها، ژن زنجیره A و به برخی دیگر ژن زنجیره B وارد می‌شود.
۴) مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به کمک مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است که این مرحله در باکتری‌ها انجام نمی‌شود.

۱۹ ۲ ویروس ایدز نوعی ویروس رنادر است و تشخیص این بیماری به واسطه استخراج DNA ساخته‌شده از رنای ویروس انجام می‌شود. سایر گزینه‌ها متن کتاب زیست‌شناسی (۳) هستند.

نکته: در بیماری ایدز، می‌توان DNA ساخته‌شده از رنای ویروس را در خون شناسایی کرد. در ساختار مولکول‌های DNA، باز آلی تیمین یافت می‌شود.



۲۰ ۳ در ژن درمانی نسخه ژن کارآمد به کمک ویروس به یاخته‌های مورد نظر بیمار منتقل می‌شود، نه به صورت مستقیم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- چون باکتری‌ها نمی‌توانند پیش‌هورمون انسولین را به انسولین فعال تبدیل کنند، اگر ژن کامل انسولین وارد باکتری‌ها شود، انسولین غیرفعال تولید می‌کند.
- متن صفحه ۱۰۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)!
- منظور، دام‌های تراژنی (گوسفند، گاو و ...) هستند که برای تولید پروتئین‌های انسانی به کار می‌روند.

۲۱ ۴ منظور از صورت سؤال، گیاه آلبالو است که دارای ریشه‌هایی می‌باشد که به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند. دقت کنید که پوسته تخمک به پوسته دانه تغییر می‌یابد. تخمک از طریق رابطی به دیواره تخمدان (بخش متورم انتهای مادگی) متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- چون آلبالو نوعی گیاه دولپه‌ای می‌باشد، بنابراین در مرکزی‌ترین بخش ریشه دارای آوندهای چوبی است. آوندهای آبکشی هدایت شیره پرورده را انجام می‌دهند.
- پرچم و مادگی، حلقه‌های جنسی گل به حساب می‌آیند. پرچم حلقه خارجی‌تر بوده که مطابق شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، گروهی از پرچم‌ها، هم‌سطح با مادگی بوده و گروهی دیگر در سطح پایین‌تر و بالاتری نسبت به حلقه داخلی گل (مادگی) قرار دارند.
- مطابق شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، حلقه‌های گل آلبالو بر روی نهنجی قرار گرفته‌اند که به صورت گود قرار دارد.

۲۲ ۳ منظور از حلقه سوم گل، پرچم است. به هنگام تولید دانه‌گرد رسیده در حلقه سوم گل، دو یاخته با اندازه‌های نابرابر به وجود می‌آید، بنابراین صفحه یاخته‌ای نیز به هنگام تقسیم سیتوپلاسم، به یاخته کوچک‌تر (زایشی) نزدیک‌تر بوده و از یاخته بزرگ‌تر (رویشی) دورتر تشکیل شده است. یاخته رویشی به لوله‌گرد تمایز می‌یابد که بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد است. یک هسته متعلق به یاخته رویشی و دو هسته متعلق به دو زامه‌ای که از تقسیم میتوز یاخته زایشی حاصل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- بخش متورم بالای پرچم، بساک نام دارد. دقت کنید که تعداد کیسه‌های گرده بیشتر از بساک‌ها می‌باشد و هر بساک دارای چهار عدد کیسه‌گرده است.
- ژن‌های یاخته‌های پوسته دانه مشابه ژن‌های گل ماده می‌باشد و ممکن است با ژن‌های گیاه حاصل از تولیدمثل متفاوت باشد.
- دقت کنید که تمامی یاخته‌های با توانایی لقاح در نهان‌دانگان (زامه‌ها، تخم‌زا، دوهسته‌ای)، در حلقه چهارم گل تولید می‌شوند، نه حلقه سوم.

۲۳ ۲ منظور صورت سؤال، اتیلن است که می‌تواند به هنگام آسیب بافتی نیز از گیاهان آزاد شود، بنابراین پس از خورده شدن برگ گیاه توسط نوزاد کرمی‌شکل حشره نیز می‌توان آزاد شدن اتیلن را مشاهده کرد. دقت کنید که اتیلن از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود که نوعی سوخت با منشأ زیستی و تجدیدناپذیر به حساب می‌آید، نه تجدیدپذیر.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- زیست‌شناسان در تلاش‌اند با تغییر در ژن‌های گیاهان، آن را نسبت به اتیلن مقاوم و غیرحساس کنند.
- اکسین جوانه‌رآسی، می‌تواند موجب افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی گیاه شود. مخلوطی از اکسین‌ها موجب تولید عامل نارنجی شده که باعث تولد نوزادان با نقایص مادرزادی نیز می‌شود (بنابراین می‌تواند از جفت و بندناف عبور کند). جفت و بندناف حاصل تمایز کوریون هستند.
- میزان بالای اتیلن نسبت به اکسین در برگ (مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز)، موجب فرایند ریزش برگ و جدا شدن آن از گیاه می‌شود.

۲۴ ۳ خارجی‌ترین حلقه گل، کاسبرگ نام دارد که مطابق شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، همانند مادگی سبزرنگ می‌باشد، بنابراین هر دو دارای کلروپلاست بوده، فتوسنتز می‌کنند و محل تولید ماده آلی می‌باشند. در بارگیری آبکشی، مواد آلی ساخته‌شده در فرایند فتوسنتز از محل تولید وارد آوند آبکشی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- حلقه‌های گل بر روی نهنج قرار دارند. نهنج بخشی وسیع (نه الزاماً صاف) است که ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد.
- بساک‌ها مطابق شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توانند در سطحی بالاتر، پایین‌تر، یا هم‌سطح با مادگی (حلقه چهارم گل) قرار بگیرند.
- دانه‌های گرده، قطعاً منفذدار بوده و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشند.

۲۵ ۲ موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

- ممکن است گیاه مورد نظر گیاهی دوساله باشد که فاقد مریستم پسین است.
- گیاهان دوساله مانند شلغم و چغندرقد در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آن‌ها ذخیره می‌شوند. در سال دوم، ساقه گل‌دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره‌شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به مصرف می‌رسند، بنابراین ریشه در سال اول محل مصرف و در سال دوم محل منبع است. براساس مدل ارنست مونس برای انتقال شیره پرورده در محل مصرف باربرداری آبکشی و در محل منبع، بارگیری آبکشی انجام می‌شود.
- گیاهان یک‌ساله حداکثر یک سال عمر می‌کنند و در همان یک سال رشد رویشی و زایشی را انجام می‌دهند. بعضی از گیاهان چندساله نیز می‌توانند هر ساله رشد زایشی داشته باشند و گل، دانه و میوه تولید کنند.
- گیاهان یک‌ساله در مدت یک سال یا کم‌تر (نه یک سال کامل)، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند.

۲۶ ۲ زمانی که گرده نارس تقسیم میتوز انجام می‌دهد، تقسیم سیتوپلاسم به طور نامساوی انجام می‌شود و در نتیجه دو یاخته با اندازه متفاوت در دانه‌گرد رسیده مشاهده می‌شود. یاخته کوچک‌تر، یاخته زایشی و یاخته بزرگ‌تر، یاخته رویشی است که بیشتر حجم گرده رسیده را اشغال می‌کند. این یاخته می‌تواند مقدار زیادی سلولز (نوعی کربوهیدرات رشته‌ای) بسازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوئید دارند. از تقسیم میوز این یاخته‌ها، چهار یاخته‌هاپلوئید ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس هستند. چهار گرده نارس حاصل از تقسیم میوز یک یاخته در کیسه‌گرده ابتدا به یک‌دیگر چسبیده هستند. گرده‌های نارس با انجام دادن تقسیم میتوز و تغییراتی در دیواره به دانه‌گرد رسیده تبدیل می‌شوند. در تخمک، یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز، چهار یاخته‌هاپلوئید ایجاد می‌کند. از بین آن‌ها فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسه‌روییانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. از میوز یکی از یاخته‌های کیسه‌روییانی چهار یاخته حاصل می‌شود که فقط یکی از آن‌ها می‌ماند، سه یاخته دیگر از بین می‌روند و نمی‌توانند میتوز کنند.
- در فرایند تولیدمثل در گیاهان در چند قسمت تقسیم نامساوی سیتوپلاسم دیده می‌شود. این گزینه فقط درباره یاخته سازنده کیسه‌روییانی درست است که با تقسیمات میتوزی خود می‌تواند یاخته تخم‌زا را ایجاد کند. دقت داشته باشید که در دانه‌گرد رسیده، یاخته زایشی می‌تواند با تقسیم میتوز خود گامت‌زا را ایجاد کند و یاخته زایشی، اندازه کوچک‌تری نسبت به یاخته رویشی دارد که نشان می‌دهد هنگام تقسیم سیتوپلاسم مقدار کم‌تری سیتوپلاسم را دریافت کرده است.
- یاخته دوهسته‌ای، یاخته تخم‌زا و زامه می‌توانند در فرایند لقاح شرکت کنند، یاخته دوهسته‌ای و یاخته تخم‌زا درون تخمک تشکیل می‌شوند و تخمک نیز در تخمدان (بخش متورم در مادگی) قرار دارد. زامه‌ها نیز برای فرایند لقاح وارد تخمدان می‌شوند. زامه و یاخته تخم‌زا فقط یک مجموعه کروموزومی دارند، اما یاخته دوهسته‌ای دارای دو هسته‌هاپلوئید است و دو مجموعه کروموزومی دارد.



(۱) تخمک پوششی دولایه‌ای دارد که یاخته‌های دیپلوئیدی را دربر می‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام بافت خورش را می‌سازند. در پی تقسیم میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش و تقسیمات میتوزی یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم آن در نهایت کیسه رویانی تشکیل می‌شود که در آن، یاخته تخم‌زا (گامت ماده) قرار دارد، پس بخش احاطه‌کننده یاخته تولیدکننده گامت ماده در مادگی، بافت خورش می‌باشد که یاخته‌های آن فاقد دیواره منفذدار می‌باشند (پوسته‌های تخمک دارای منفذ هستند، اما پوسته، دیواره نیست بلکه مجموعه‌ای از یاخته‌ها است). گامت نر توسط یاخته زایشی ایجاد می‌شود و یاخته زایشی یکی از یاخته‌های دانه گرده رسیده است. دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی و یک دیواره داخلی دارد و دیواره خارجی دانه‌های گرده، منفذدار است. دقت داشته باشید که دانه گرده رسیده، درون بساک تولید می‌شود، اما زامه زمانی تشکیل می‌شود که لوله گرده در مادگی ایجاد شده است.

(۲) اگر هسته تخم ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم انجام نگیرد، بافت درون دانه به صورت مایع دیده می‌شود. شیرنازگیل مثالی از چنین بافتی است. در حالی که بخش گوشتی و سفیدرنگ نارگیل، آندوسپرمی است که در آن تقسیم سیتوپلاسم نیز انجام شده است، بنابراین این گزینه با توجه به کلمه «ممکن است» و با در نظر گرفتن بخش گوشتی و سفیدرنگ نارگیل درست است.

(۳) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوئید دارند. از تقسیم میوز این یاخته‌ها، چهار یاخته هاپلوئید ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس هستند. گرده‌های نارس با انجام دادن تقسیم میتوز و تغییراتی در دو دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شوند. در تخمک یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز، چهار یاخته هاپلوئید ایجاد می‌کند از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. برای تشکیل کیسه رویانی در تخمک نیازی به تغییرات دیواره نیست، ضمن این‌که این یاخته‌ها فقط یک دیواره دارند.

(۴) طی فرایند گرده‌افشانی، دانه‌های گرده از بساک به کلاله منتقل می‌شوند. در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد (نه هر زمانی که دانه گرده روی کلاله قرار بگیرد) یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود. لوله گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند.

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده باشد مانند میوه درخت هلو، میوه حقیقی نامیده می‌شود. اگر در تشکیل میوه، قسمت‌های دیگر گل نقش داشته باشند، میوه کاذب است؛ مانند میوه سیب که حاصل رشد نهنج است.

(ب) در بعضی میوه‌ها مانند پرتقال، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است؛ اما همان‌طور که در شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲) برای گل آلبالو مشخص است، تخمدان در آلبالو فقط یک برچه دارد.

(ج) زنبورها گرده‌افشانی گل‌هایی را انجام می‌دهند که زرد و آبی هستند، مانند گل قاصد؛ اما خفاش‌ها که در شب تغذیه می‌کنند، گرده‌افشانی گل‌های سفید را انجام می‌دهند.

(د) در دانه ذرت، تخم ضمیمه با تقسیم‌های یاخته‌ای متوالی بافتی به نام آندوسپرم (درون دانه) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های پاراننشیمی ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان است، اما شیرنازگیل آندوسپرم مایع گیاه نارگیل است که فقط یک یاخته (نه یاخته‌های پاراننشیمی) با هزاران هسته تریپلوئید (۳n) می‌باشد، زیرا تقسیم‌های هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم در آن صورت گرفته است.

در نوعی گیاه، گل‌دهی زمانی صورت می‌گیرد که طول شب از حدی کم‌تر نباشد ← شب‌بلند (مانند گیاه داووی)

در نوعی گیاه، گل‌دهی زمانی صورت می‌گیرد که طول شب از حدی بیشتر نباشد ← روزبلند (مانند گیاه شبدر)

مطابق شکل، گیاه داوودی گلبرگ‌های زردرنگی دارد (همانند گل قاصد) که مطابق با نظر طراح کنکور، دارای علائمی است که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود.

داوودی
گیاه روز کوتاه (شب بلند) گیاه روز بلند (شب کوتاه)



نکته: گرده‌افشانی گیاه داوودی همانند گل قاصد، توسط زنبور صورت می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کم‌تر نباشد، پس در طی شکستن شب با کمک جرعه نوری، امکان گل‌دهی گیاهان روزبلند (نه روزکوتاه) فراهم می‌شود.

(۳) مطابق شکل، گلبرگ‌های گیاه شبدر به رنگ سفید دیده می‌شود، پس گرده‌افشانی آن می‌تواند توسط جانورانی به جز حشره، مانند خفاش صورت گیرد.

(۴) شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روزبلند است. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد. در پاییز طول شب بلند و طول روز کوتاه است، بنابراین شبدر در پاییز گل نمی‌دهد.

۳۰ پاسخ گیاهان به تماس:

پیش‌ساقه درخت مو (به دلیل تفاوت در رشد یاخته‌ها)
بسته شدن برگ گیاه حساس به ضربه (به دلیل تفاوت در فشار تورژسانسی یاخته‌های قاعده برگ)

بسته شدن برگ گیاه گوشتخوار (به دلیل برخورد حشره به کرک‌ها)
پیش‌ساقه به سمت تکیه‌گاه در درخت مو به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرارگرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود (درستی گزینه (۴) به طوری که رشد طولی یاخته‌ها (نه تقسیم یاخته‌ها) در محل تماس کاهش می‌یابد (نادرستی گزینه (۳)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تابش برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

نکته: تا شدن برگ‌های گیاه حساس، در اثر پلاسمولیز یاخته‌های قاعده برگ صورت می‌گیرد.

(۲) برگ تله‌مانند گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

۳۱ ۴

مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک پوشیده شده است. رویوست ریشه، پوستک ندارد، بنابراین این مریستم در ایجاد یاخته‌های تولیدکننده ترکیبات پوستک نقش ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تار کشنده در ساختار ریشه گیاهان آوندی وجود دارد. مریستم نخستین ریشه، یاخته‌های رویوستی را ایجاد می‌کنند که این یاخته‌ها در ریشه‌های جوان می‌توانند به تار کشنده تمایز یابند. توجه داشته باشید که مریستم نخستین ریشه به وسیله کلاهک پوشیده شده است و نمی‌تواند در تماس مستقیم با پلی‌ساکارید لزج مترشحه از کلاهک باشد.

(۲) مریستم‌های نخستین ساقه در مکانی بالاتر از سطح خاک قرار گرفته‌اند. یاخته‌های مریستمی دارای هسته‌های بزرگ در مرکز و مقدار اندکی سیتوپلاسم در پروتوپلاست خود می‌باشند.

(۳) مریستم‌های نخستین ساقه می‌توانند یاخته‌هایی واجد کلروپلاست تولید کنند که در فرایند فتوسنتز و تولید محصول در گیاه نقش دارد. مریستم نخستین علاوه‌بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد.



۳) نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است. بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود؛ اما می‌دانیم که سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند.

۴) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

۳۷) سیانوباکتری‌ها با گیاهان گونرا و آزولا هم‌زیستی دارند. این باکتری‌ها می‌توانند درون ساقه و دم‌برگ حضور داشته باشند. مریستم‌های نخستین ساقه عمدتاً در محل جوانه‌ها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریزوبیوم‌ها با گیاه سویا هم‌زیستی دارند. این باکتری‌ها فتوسنتز نمی‌کنند. ۲) بعضی از سیانوباکتری‌ها (نه همگی) علاوه بر فتوسنتز، توانایی تثبیت نیتروژن را هم دارند.

۳) ساخت آمونیاک از مواد آلی توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز آزاد خاک انجام می‌شود، ریزوبیوم‌ها با نخود هم‌زیستی دارند، ولی آمونیاک‌ساز نیستند.

۳۸) سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان گیاه، روپوست و سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست است. در نهان‌دانگان دولپه‌ای، هم روپوست و هم پیراپوست می‌تواند مشاهده شود، اما روپوست در ساختارهای نخستین و پیراپوست در ساختارهای پسین وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در روپوست، یاخته‌های مریستمی مشاهده نمی‌شود، اما در پیراپوست، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز (مریستم پسین) قابل مشاهده است.

۲) در بعضی نهان‌دانگان تک‌لپه‌ای، پیراپوست مشاهده نمی‌شود، زیرا پیراپوست حاصل فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است و کامبیوم‌ها فقط در بعضی نهان‌دانگان دولپه‌ای یافت می‌شوند.

۴) روپوست برخلاف پیراپوست، می‌تواند دارای یاخته‌های فتوسنتزکننده باشد (یاخته‌های نگهبان روزنه)، هم‌چنین در همه نهان‌دانگان، پیراپوست وجود ندارد، پیراپوست فقط در بعضی نهان‌دانگان دولپه‌ای یافت می‌شود.

۳۹) کامبیوم موجود در پوست درخت ← کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز کامبیوم چسبیده به پوست درخت ← کامبیوم آوندساز کامبیوم آوندساز به سمت داخل، آوندهای چوب پسین را تولید می‌کند. یاخته‌های بالغ چوب پسین، یاخته‌هایی مرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ریشه و ساقه فعالیت دارد. ساقه، اندام رویشی فاقد تار کشنده است.

۲) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی (رایج‌ترین بافت زمینه‌ای) را ایجاد می‌کند.

۴) مقدار بافت آوند چوبی‌ای که کامبیوم آوندساز می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

۴۰) پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به آب نفوذناپذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیراپوست شامل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن (چوب‌پنبه و پارانشیم) است. یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم قابلیت تقسیم شدن دارند.

۲) منظور بافت چوب‌پنبه‌ای است.

۴) عدسک‌ها در محل پیراپوست حضور دارند.

۳۲) منظور صورت سؤال، آوندهای چوبی می‌باشد. عناصر آوندی و تراکتیدها آوندهای چوبی لان‌دار هستند. صفحات آبکشی در دیواره عرضی آوندهای آبکش وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای هستند که دیواره چوبی‌شده آن‌ها، به جا مانده است، بنابراین انرژی زیستی (ATP) تولید نمی‌کنند.

۲) مطابق شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بیشترین مقدار لیگنین در دیواره تراکتیدها قرار گرفته است.

۴) مطابق شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت دیواره یاخته‌های تراکتیدها در سراسر طول آن یکسان نیست. این یاخته‌ها ظاهری دوکی شکل و دراز دارند.

۳۳) با کندن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در معرض مستقیم محیط قرار می‌گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) کامبیوم آوندساز نوعی مریستم پسین در گیاهان دولپه‌ای است. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که کامبیوم آوندساز (چوب آبکش) می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

۲) یاخته‌های کامبیوم آوندساز، یاخته‌هایی مریستمی هستند که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. این یاخته‌ها دارای هسته‌ای بزرگ و مقدار اندکی سیئوپلاسم در پروتوپلاست خود می‌باشند.

۳) در اندام‌های دوغشایی یاخته‌های کامبیوم آوندساز، انواع مختلفی از آنزیم‌های پتیدی وجود دارد مثلاً در هسته و میتوکندری، دنابسپاراز، انواع مختلف رنابسپاراز و ... وجود دارد.

۴) در پی کندن پوست نوعی درخت، یاخته‌های کامبیوم آوندساز در مجاورت هوا و آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرند. این مریستم بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. ایجاد آوندهای چوب پسین به سمت داخل باعث می‌شود که فضای بین آوندها به تدریج کاهش یافته و در واقع از حجم پارانشیم مرکز ساقه کاسته شود.

۳۴) فرایند تعریق (دفع آب به صورت مایع از روزنه‌های آبی) در انتهای آوندهای چوبی در برگ‌ها انجام می‌شود. اگر جذب آب در ریشه بالا، ولی دفع تعرقی آن به هر دلیل کم باشد، گیاه ناچار به روش تعریق آب اضافی واردشده را دفع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) در صورت افزایش خروج آب از برگ‌ها (افزایش تعرق)، تعریق صورت نمی‌گیرد. ۳) نزدیک شدن یاخته‌های نگهبان روزنه به یکدیگر به معنی کاهش شدت تعرق از روزنه‌های هوایی است، اما کاهش فشار ریشه‌ای مانع انجام تعریق می‌شود.

۳۵) در بدن پروانه‌های مونارک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) وجود دارد که پروانه به واسطه آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد و به سوی مقصد پرواز می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جانداران به گروهی از محرک‌ها پاسخ می‌دهند. به عنوان مثال بیشتر جانداران به پرتوهای فرابنفش و فرسرخ پاسخ نمی‌دهند.

۲) پدیده‌هایی مانند زشتی و زیبایی به دلیل غیرقابل اندازه‌گیری بودن در محدوده علم زیست‌شناسی بررسی نمی‌شود.

۴) در جمعیت، فقط افراد یک گونه شرکت می‌کنند.

۳۶) باید توجه داشته باشید که در محدوده علوم زیست‌شناسی، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر همانند ارتباط گیاهان با محیط زیست (زیست‌شناسی در خدمت انسان برای تأمین غذای سالم و کافی) بررسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.



فیزیک

۴۱ | ۱

ابتدا تغییر بار الکتریکی کره را به دست می‌آوریم تا تعداد فوتون‌هایی را که با الکترون‌های کره برهم‌کنش کرده‌اند را به دست آوریم:

$$\Delta q = q_2 - q_1 = \frac{1}{3}q_1 - q_1 = -\frac{2}{3}q_1$$

$$q_1 = -12nC \rightarrow \Delta q = -\frac{2}{3} \times (-12) = 8nC = 8 \times 10^{-9} C$$

$$\Delta q = ne \rightarrow 8 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{10}$$

حالا کفایت تا این تعداد را از فوتون‌های تابشی کم کنیم تا تعداد فوتون‌هایی که برهم‌کنش نداشته‌اند (n') را به دست آوریم:

$$n' = 2 \times 10^{11} - 5 \times 10^{10} = 1.5 \times 10^{11}$$

بنابراین مجموع انرژی فوتون‌هایی که برهم‌کنش نداشته‌اند برابر است با:

$$E = \frac{n'hc}{\lambda} = \frac{1.5 \times 10^{11} \times 1240}{186} = 10^{12} eV$$

$$\Rightarrow E = 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-7} J = 0.16 \mu J$$

۴۲ | ۱

با توجه به این‌که انرژی هر فوتون از رابطه $E = \frac{hc}{\lambda}$ به دست

می‌آید، داریم:

$$E_A = \frac{hc}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{hc}{E_A} = \frac{hc}{2}$$

$$E_B = \frac{hc}{\lambda_B} \Rightarrow \lambda_B = \frac{hc}{E_B} = \frac{hc}{\lambda}$$

انرژی فوتون با طول موج $\lambda_A - \lambda_B$ برابر است با:

$$E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_A - \lambda_B} = \frac{hc}{\frac{hc}{2} - \frac{hc}{\lambda}}$$

$$\Rightarrow E_1 = \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{\lambda}} = \frac{2}{\frac{\lambda}{2} - 1} = \frac{2}{\lambda} eV$$

انرژی فوتون با طول موج $\lambda_A + \lambda_B$ برابر است با:

$$E_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_A + \lambda_B} = \frac{hc}{\frac{hc}{2} + \frac{hc}{\lambda}}$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{\lambda}} = \frac{2}{\frac{\lambda}{2} + 1} = \frac{2}{\lambda} eV$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{2}{\lambda}}{\frac{2}{\lambda}} = 1$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۴۳ | ۲

ابتدا شدت تابشی لامپ را در فاصله ۲ km از آن به دست

می‌آوریم:

$$P = \frac{2}{10} \times 160 = 3.2 W$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi R^2} = \frac{3.2}{4\pi \times (2 \times 10^3)^2} = \frac{3.2}{4\pi \times 4 \times 10^6} = \frac{2}{\pi} \times 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

همین شدت تابش را مردمک چشم ناظر دریافت می‌کند، بنابراین:

$$I = \frac{E}{At} \Rightarrow E = IAt = \frac{2}{\pi} \times 10^{-7} \times \pi \times (2 \times 10^{-3})^2 \times 3 = 24 \times 10^{-13} J$$

مساحت مردمک

بنابراین تعداد فوتون‌هایی که در این مدت به چشم ناظر می‌رسد برابر است با:

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{hc} = \frac{24 \times 10^{-13} \times 6 \times 10^{-7}}{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 8 \times 10^6$$

۴۴ | ۴

بلندترین طول موج هر رشته به ازای $n = n' + 1$ و کوتاه‌ترین طول موج هر رشته به ازای $n = \infty$ به دست می‌آید، بنابراین با استفاده از رابطه ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n'+1)^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = 0.01 \times \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = 0.01 \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{1}{720}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 720 nm$$

$$\text{کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت: } \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(\infty)^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = 0.01 \times \left(\frac{1}{2^2} - 0 \right) = \frac{1}{160}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 160 nm$$

اختلاف این دو طول موج $= 160 - 720 = 560 nm$

پس بلندترین طول موج رشته بالمر، از کوتاه‌ترین طول موج رشته براکت، ۵۶۰ نانومتر کوچک‌تر است.

۴۵ | ۱

برای این‌که الکترون در تراز $n = 5$ با تابش دو فوتون متمایز به حالت پایه برسد، حالت‌های زیر را شامل می‌شود:

قابل قبول \rightarrow اولین خط براکت - سومین خط لیمان: $5 \rightarrow 4 \rightarrow 3$
فرانفش فرورسرخ

قابل قبول \rightarrow دومین خط پاشن - دومین خط لیمان: $5 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
فرانفش فرورسرخ

غیر قابل قبول \rightarrow سومین خط بالمر - اولین خط لیمان: $5 \rightarrow 2 \rightarrow 1$
فرانفش مرئی

حواستان باشد که گزینه (۲)، ترتیب از راست به چپ را رعایت نکرده است و به همین دلیل گزینه (۴) قابل قبول نیست.

دقت کنید: همه فوتون‌های رشته لیمان فرانفش هستند، در حالی‌که همه فوتون‌های رشته‌های پاشن و براکت فرورسرخ می‌باشند.

۴۶ | ۳

ابتدا انرژی جنبشی فوتوالکترون را محاسبه کنیم:

$$K = \frac{p^2}{2m} = \frac{(7/2 \times 10^{-25})^2}{2 \times 9 \times 10^{-31}} = 2.78 \times 10^{-19} J$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل به eV}} K = \frac{2.78 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.74 eV$$

حالا باید انرژی فوتون تابشی را به دست آوریم:

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{2 \times 10^{-7}} = 6 eV$$

برای به دست آوردن انرژی لازم برای خارج کردن الکترون، کفایت انرژی جنبشی فوتوالکترون را از انرژی فوتون تابشی کم کنیم:

$$E - K = 6 - 1.74 = 4.26 eV$$

به عبارتی می‌توان گفت که فوتون تابشی، از ۶ eV انرژی خود، ۴/۲۶ eV را صرف جدا کردن الکترون کرده است و ۱/۷۴ eV باقی‌مانده را به صورت انرژی جنبشی به الکترون داده است.

۴۷ | ۲

فرض می‌کنیم که دو مدار مجاور اشاره‌شده، مدارهای n و $n+1$ باشند. در این صورت با توجه به متن سؤال می‌توان نوشت:

$$r = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} r_{n+1} - r_n = (n+1)^2 a_0 - n^2 a_0 = (2n+1) a_0 \\ r_4 - r_1 = (4)^2 a_0 - (1)^2 a_0 = 15 a_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2n+1 = 15 \Rightarrow 2n = 14 \Rightarrow n = 7$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{r_{n+1} + r_n}{a_0} = (n+1)^2 + n^2 = (7+1)^2 + 7^2 = 64 + 49 = 113$$

۴ ۵۵ عنصر B روی خط $Z=N$ است و در نتیجه تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن برابر است، بنابراین:

$$N_B = Z_B = \frac{A_B}{2} \Rightarrow N_B = Z_B = 50$$

از طرفی عدد جرمی عناصر A، B و C یکسان است. پس با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال داریم:

$$Z_A = Z_B + 10 = 60 \Rightarrow N_A = A_A - Z_A = 100 - 60 = 40$$

$$N_C = N_B + 5 = 55 \Rightarrow Z_C = A_C - N_C = 100 - 55 = 45$$

۳ ۵۶ ابتدا با استفاده از تعریف یکای وات، توان‌های a، b و c را می‌یابیم.

$$1W = 1 \frac{J}{s} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3} \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-2 \\ c=3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(Tg)^a}{(dm)^b \cdot (ms)^c} = \frac{Tg}{(dm)^{-2} \cdot (ms)^3} = \frac{10^9 kg}{(10^{-1} m)^{-2} \cdot (10^{-3} s)^3}$$

$$= \frac{10^9 kg}{10^2 m^{-2} \times 10^{-9} s^3} = 10^{16} \frac{kg}{m^{-2} \cdot s^3} = 10^{16} W$$

$$\Rightarrow 10^{-16} \times \frac{Tg}{(dm)^{-2} \cdot (ms)^3} = 1W$$

بنابراین به جای علامت \square ، باید عدد 10^{-16} قرار گیرد.

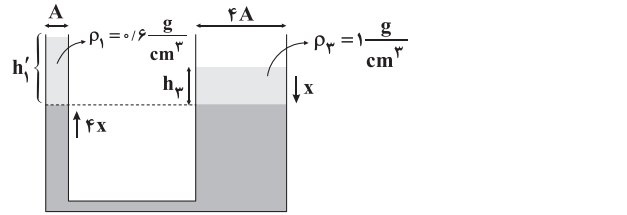
۱ ۵۷ ابتدا باید ارتفاع مایع (۱) را به دست آوریم. چون مایع‌های (۱) و (۲) در تعادل هستند، پس داریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 0.6 h_1 = 1/8 \times 10 \Rightarrow h_1 = 30 \text{ cm}$$

چون سطح مقطع شاخه سمت راست، ۴ برابر سطح مقطع شاخه سمت چپ است، پس با اضافه کردن آب در شاخه سمت راست، اگر مایع ρ_2 به اندازه x پایین بیاید، در شاخه سمت چپ به اندازه $4x$ بالا می‌رود و چون سطح مایع (۲) در دو طرف لوله هم‌تراز می‌شود، پس باید مجموع این تغییرات برابر با 10 cm شود. ضمناً چون مایع (۲) در سمت چپ به اندازه $4x$ بالا می‌رود، به اندازه $4x$ از مایع (۱) بیرون می‌ریزد، پس ارتفاع مایع (۱) به اندازه $4x$ کم می‌شود:

$$x + 4x = 10 \Rightarrow 5x = 10 \Rightarrow x = 2 \text{ cm}, 4x = 8 \text{ cm}$$

$$h'_1 = h_1 - 4x = 30 - 8 = 22 \text{ cm}$$



با توجه به نقاط هم‌ترازی در این حالت داریم:

$$\rho_1 h'_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 0.6 \times 22 = 1 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 13.2 \text{ cm}$$

۱ ۵۸ ارتفاع قائم جیوه در لوله (۱)، 65 cm و در لوله (۲)، 75 cm است. پس با توجه به این‌که نمی‌دانیم در انتهای لوله‌های (۱) و (۲) هوا وجود دارد یا خلأ است، باید فشار هوا حداقل 75 cmHg باشد. در لوله (۳) ارتفاع جیوه 55 cm است که حداقل باید 75 cm می‌بود. یعنی جیوه باید حداقل 20 cm هم در لوله (۳) بالا می‌رفت که نتوانسته است، بنابراین حداقل نیرویی که به انتهای بسته لوله (۳) وارد می‌شود، ناشی از فشار همین 20 cm جیوه است:

$$F = \rho g h A = 13600 \times 10 \times 0.2 \times 2 \times 10^{-4} = 5.44 \text{ N} \Rightarrow F \geq 5.44 \text{ N}$$

۴ ۴۸ فوتون تابشی در ناحیه نور مرئی است، پس مربوط به رشته‌المر ($n' = 2$) است، بنابراین:

$$\frac{E_{n'}}{E_n} = \frac{\frac{-E_R}{n^2}}{\frac{-E_R}{(n')^2}} = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{n'}{2}\right)^2 = 12/25 \Rightarrow \frac{n'}{2} = 3/5 \Rightarrow n' = 6/5 \Rightarrow n = 7$$

۲ ۴۹ می‌دانیم که در گذار الکترون از تراز بالاتر به تراز پایین‌تر، الکترون فوتونی گسیل می‌کند که انرژی این فوتون برابر اختلاف انرژی دو تراز است. به کمک بسامد فوتون گسیلی، انرژی فوتون را به دست می‌آوریم:

$$E = hf = 4 \times 10^{-15} \times 6.375 \times 10^{14} = 2.55 \text{ eV}$$

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) $E_4 - E_1 = -0.85 - (-13/6) = 12.15 \text{ eV}$ (x)
- ۲) $E_4 - E_2 = -0.85 - (-3/4) = 2.55 \text{ eV}$ (✓)
- ۳) $E_4 - E_3 = -1/5 - (-13/6) = 12.1 \text{ eV}$ (x)
- ۴) $E_4 - E_5 = -1/5 - (-3/4) = 1.9 \text{ eV}$ (x)

۲ ۵۰ در شکل نشان داده‌شده در سؤال، یک الکترون ورودی باعث می‌شود که الکترون برانگیخته به تراز پایین‌تر برود و گسیل القایی رخ دهد.

در گسیل القایی، فوتون در جهت فوتون ورودی گسیل می‌شود، در حالی‌که در گسیل خودبه‌خودی، فوتون در جهتی کاتوره‌ای گسیل می‌شود.

۳ ۵۱ نظریه نسبیت خاص به مطالعه پدیده‌های فیزیکی در تندی‌های بسیار زیاد و قابل مقایسه با تندی نور می‌پردازد.

۳ ۵۲ با توجه به متن کتاب درسی، طیفی که نور سفید بعد از عبور از گاز عنصری، تشکیل می‌دهد، جذبی خطی و طیف حاصل از لامپ محتوی بخار سدیم که به منبع تغذیه با ولتاژ بالا متصل است، گسیلی خطی است.

۳ ۵۳ تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده یک ماده رادیواکتیو از رابطه $N(t) = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ به دست می‌آید:

$$\begin{cases} N + 93 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{12} & \text{در زمان } t \\ N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{12 + 60} & \text{در زمان } t + 60 \end{cases}$$

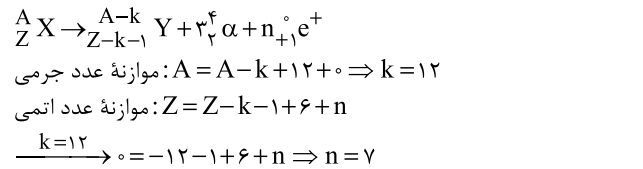
$$\xrightarrow{\text{تقسیم طرفین}} \frac{N + 93}{N} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}}{\left(\frac{1}{2}\right)^{12 + 60}}$$

$$\Rightarrow \frac{N + 93}{N} = \left(\frac{1}{2}\right)^{12 - 12 - 60} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-60} = 2^{60} \Rightarrow 32N = N + 93$$

$$\Rightarrow 31N = 93 \Rightarrow N = 3$$

بنابراین تعداد هسته‌ها در زمان t برابر $N + 93 = 96$ است. از لحظه t تا زمان $(t + 36)$ ماه، سه نیمه‌عمر دیگر می‌گذرد و تعداد هسته‌های باقی‌مانده برابر $12 \rightarrow 24 \rightarrow 48 \rightarrow 96$ می‌شود:

۱ ۵۴ فرض کنیم تعداد ذرات β^+ که گسیل شده‌اند، n باشد، بنابراین واکنش هسته‌ای به شکل زیر است:





پس دمای نهایی میله 92°C می شود:

$$\begin{aligned} 100 \times \alpha \Delta\theta &= 100 \times 2/5 \times 10^{-5} \times (92 - 20) \\ &= 2/5 \times 10^{-3} \times (-108) = -0.27\% \end{aligned}$$

دقت کنید: علامت منفی به معنی کاهش طول میله است.

چون توان گرمکن ثابت است، پس داریم:

$$\begin{aligned} P_1 &= P_2 \Rightarrow \frac{Q_1}{\Delta t_1} = \frac{Q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t_1} = \frac{mL_F}{\Delta t_2} \\ \Rightarrow \frac{c \times (90 - 40)}{180} &= \frac{L_F}{612 - 180} \Rightarrow \frac{5}{18} c = \frac{L_F}{432} \\ \Rightarrow L_F &= \frac{5 \times 432}{18} c = 120c \end{aligned}$$

۶۶ حالت اول: در حالت اول، فرض می‌کنیم بردار میدان الکتریکی

حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه M به ترتیب \vec{E}_1 و \vec{E}_2 باشد، بنابراین میدان برابری $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ خواهد بود.

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \quad (1)$$

حالت دوم: در حالت دوم، فرض می‌کنیم پس از جابه‌جایی و تغییر اندازه بارها، میدان حاصل از بار $-q_1$ در نقطه M برابر \vec{E}'_1 و میدان حاصل از بار $2q_2$ در نقطه M برابر \vec{E}'_2 باشد.

$$\vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = 2\vec{E} \quad (2)$$

چون بار q_1 به سمت راست نقطه M رفته و نیز علامتش قرینه شده است، پس جهت میدانش تغییر نمی‌کند. برای مقایسه شدت میدان در نقطه M داریم:

$$\frac{E'_1}{E_1} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_1}\right)^2 = 1 \times 3^2 = 9 \Rightarrow \vec{E}'_1 = 9\vec{E}_1 \quad (3)$$

چون بار q_2 به سمت چپ نقطه M رفته و علامتش هم ثابت است، پس جهت میدانش در خلاف جهت اولیه خواهد بود. برای مقایسه شدت میدان در نقطه M داریم:

$$\frac{E'_2}{E_2} = \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_2}\right)^2 = 2 \times \frac{1}{9} = \frac{2}{9} \Rightarrow \vec{E}'_2 = -\frac{2}{9}\vec{E}_2 \quad (4)$$

با توجه به روابط (۱) تا (۴) داریم:

$$\begin{aligned} 9\vec{E}_1 - \frac{2}{9}\vec{E}_2 &= 2(\vec{E}_1 + \vec{E}_2) \Rightarrow 7\vec{E}_1 = \frac{20}{9}\vec{E}_2 \Rightarrow \frac{\vec{E}_1}{\vec{E}_2} = \frac{20}{63} \\ \frac{E_1}{E_2} &= \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{20}{63} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_1}{r_1}\right)^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{1}{9} = \frac{20}{63} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{20}{7} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{20}{7}$$

۶۷ ۲۵ درصد از بار q_1 برداشته‌ایم، پس بار نهایی آن‌ها برابر است با:

$$q'_1 = q_1 - \frac{25}{100} q_1 = \frac{3}{4} q_1 = \frac{3}{4} \times 8 = 6 \mu\text{C}$$

$$q'_2 = q_2 + \frac{25}{100} q_1 = q_2 + 2 \mu\text{C}$$

چون فاصله بین بارها ثابت است، پس برای مقایسه بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار در حالت دوم و حالت اول داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| \times |q'_2|}{|q_1| \times |q_2|}$$

اختلاف فشار بالا و پایین برج را باید برحسب میلی‌متر جیوه

۴ ۵۹

به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \bar{p}_{\text{هوای برج}} h_{\text{جیوه}} &= \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1/2 \times 408 = 13600 \times h_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow h_{\text{جیوه}} &= 0.036 \text{ m} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 36 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

فشار در بالای برج 694 mmHg است، پس فشار در پایین برج به اندازه 36 mmHg بیشتر از بالای برج خواهد بود:

$$P_{\text{پایین برج}} = 694 + 36 = 730 \text{ mmHg} = 73 \text{ cmHg}$$

۶۰ چون گلوله‌ها هم‌اندازه هستند، حجم مایعی که هر یک جابه‌جا می‌کنند، برابر است، بنابراین اندازه نیروی شناوری وارد بر آن‌ها هم برابر است.

$$F_1 = F_2 = F_3$$

۶۱ با مقایسه انرژی جنبشی جسم در دو حالت می‌توان نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_2 = m_1} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_1 + 75}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 5}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 1 + \frac{75}{K_1} = \left(1 + \frac{5}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{75}{K_1} = 1 + \frac{10}{v_1} + \frac{25}{v_1^2} \Rightarrow \frac{75}{K_1} = \frac{10}{v_1} + \frac{25}{v_1^2}$$

$$\frac{K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = v_1^2}{v_1^2} \Rightarrow \frac{75}{v_1^2} = \frac{10}{v_1} + \frac{25}{v_1^2} \Rightarrow \frac{50}{v_1^2} = \frac{10}{v_1} \Rightarrow v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25 \text{ J}$$

۶۲ انرژی مکانیکی جسم را در ابتدا و انتهای مسیر محاسبه می‌کنیم:

$$A \text{ نقطه: } E_A = U_A + K_A = mgh_A = 2 \times 10 \times 10 = 200 \text{ J}$$

$$D \text{ نقطه: } E_D = U_D + K_D = mgh_D = 2 \times 10 \times 5 = 100 \text{ J}$$

بنابراین 100 J از انرژی جسم در کل مسیر به دلیل وجود اصطکاک تلف شده است. با توجه به آن که بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیرهای AB و CD به ترتیب 60 J و 20 J است، بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر BC برابر است با:

$$\begin{aligned} |W_{AB}| + |W_{BC}| + |W_{CD}| &= 100 \text{ J} \\ \Rightarrow 60 + |W_{BC}| + 20 &= 100 \Rightarrow |W_{BC}| = 20 \text{ J} \end{aligned}$$

بنابراین نیروی اصطکاک در مسیر BC برابر است با:

$$|W_{BC}| = f_k \times d_{BC} \Rightarrow 20 = f_k \times 4 \Rightarrow f_k = 5 \text{ N}$$

۶۳ چون توان خروجی مولد 1000 MW است، انرژی خروجی در

$$\begin{aligned} \text{هر ثانیه، } 1000 \text{ MJ} \text{ است. } mgh &= 1000 \text{ MJ} = 10^9 \text{ J} \\ \Rightarrow 2/5 \times 10^6 \times 10 \times h &= 10^9 \Rightarrow h = 40 \text{ m} \end{aligned}$$

۶۴ با استفاده از پایستگی انرژی، دمای تعادل را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 + Q_3 &= 0 \\ \text{مایل} \uparrow & \quad \uparrow \text{مایل} \\ \text{مائع} \uparrow & \quad \uparrow \\ \text{گرماسنج} \downarrow & \quad \downarrow \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + C_p (\theta_e - \theta_p) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) = 0$$

$$\Rightarrow 2/5 \times 4000 \times (\theta_e - 20) + 5000 \times (\theta_e - 20) + 1 \times 1000 \times (\theta_e - 200) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e - 20 + \frac{1}{4} \theta_e - 10 + \theta_e - 200 = 0 \Rightarrow \frac{5}{4} \theta_e = 230 \Rightarrow \theta_e = 92^\circ\text{C}$$



۷۰ ۴ با توجه به رابطه توان تلف شده داریم:

$$\begin{cases} P_{\text{تلف}} = rI^2 \\ \text{توان اتلافی مولد} \\ V = \varepsilon - rI \Rightarrow I = \frac{\varepsilon - V}{r} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_{\text{تلف}} = r \left(\frac{\varepsilon - V}{r} \right)^2 = \frac{(\varepsilon - V)^2}{r}$$

به کمک دو نقطه نشان داده شده در نمودار سؤال داریم:

$$\begin{cases} V = 2V, P_L = 4W \Rightarrow 4 = \frac{(\varepsilon - 2)^2}{r} \\ V = 3V, P_L = 2/25 W \Rightarrow 2/25 = \frac{(\varepsilon - 3)^2}{r} \end{cases}$$

تقسیم دو معادله $\Rightarrow \frac{4}{2/25} = \frac{(\varepsilon - 2)^2}{(\varepsilon - 3)^2} \Rightarrow \frac{20}{1} = \frac{\varepsilon - 2}{\varepsilon - 3}$

$\Rightarrow \varepsilon = 6V, r = 4\Omega$
حداکثر توان مصرفی مقاومت R برابر با حداکثر توان خروجی مولد است و این زمانی رخ می دهد که $R = r$ باشد:

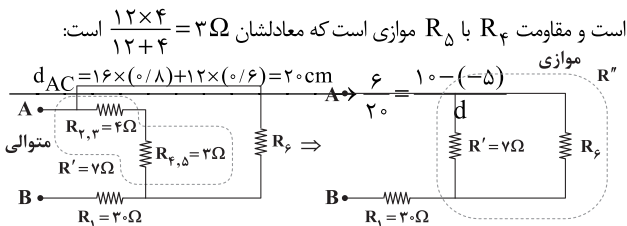
۷۱ ۳ با حرکت لغزنده روستا به سمت راست، مقاومت روستا افزایش می یابد و در نتیجه مقاومت کل مدار افزایش می یابد. طبق رابطه

$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r}$ با افزایش R_{eq} ، جریان کل مدار کاهش می یابد. چون جریان کل مدار از لامپ L_1 عبور می کند، پس نور L_1 کاهش می یابد. مجموع ولتاژ دو لامپ L_1 و L_2 برابر ولتاژ باتری است، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} V_{\text{باتری}} &= \varepsilon - rI \downarrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \uparrow \\ V_{L_1} &= R_1 I \downarrow \Rightarrow V_{L_1} \downarrow \\ \uparrow [V_{\text{باتری}}] &= [V_{L_1}] \downarrow + V_{L_2} \Rightarrow V_{L_2} \uparrow \end{aligned}$$

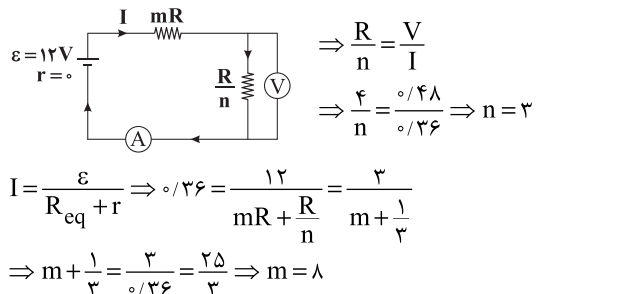
بنابراین نور لامپ L_2 افزایش می یابد.

۷۲ ۲ با توجه به صورت سؤال که گفته $R_{AB} = 36\Omega$ است و نیز با توجه به مقادیر مقاومت ها، می توان نتیجه گرفت که چون R_2 از مقادیر مطرح شده در گزینه ها خیلی بزرگ است و نیز چون R_2 با R_3 موازی است، پس می توان R_2 را از مدار حذف کرد؛ مقاومت R_2 با R_3 موازی است که معادلشان $\frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$ است و مقاومت R_4 با R_5 موازی است که معادلشان $\frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega$ است:



$$R'' + R_1 = R_{AB} \Rightarrow \frac{3R_6}{3 + R_6} + 30 = 36 \Rightarrow \frac{3R_6}{3 + R_6} = 6 \Rightarrow R_6 = 42\Omega$$

۷۳ ۴ m تا مقاومت متوالی داریم که معادلشان می شود mR و n تا مقاومت موازی داریم که معادلشان می شود $\frac{R}{n}$. پس بهتر است کمی مدار را ساده کنیم:



اگر بزرگی نیروی بین دو بار 5° درصد افزایش یابد، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{|q_1'| \times |q_2'|}{|q_1| |q_2|} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{6|q_2 + 2|}{8|q_2|} = \frac{3}{2}$$

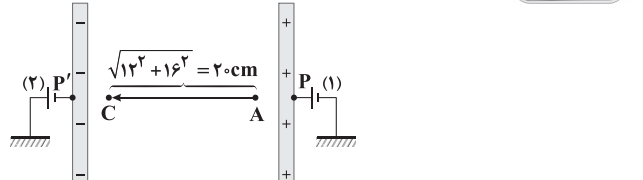
$$\Rightarrow |q_2 + 2| = 2|q_2| \Rightarrow \begin{cases} q_2 + 2 = 2q_2 \Rightarrow q_2 = 2\mu C \\ \text{یا} \\ q_2 + 2 = -2q_2 \Rightarrow q_2 = -\frac{2}{3}\mu C \end{cases}$$

اگر نیروی بین دو بار 5° درصد کاهش یابد، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{|q_1'| \times |q_2'|}{|q_1| |q_2|} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{6|q_2 + 2|}{8|q_2|} = \frac{1}{2} \Rightarrow 3|q_2 + 2| = 2|q_2|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3q_2 + 6 = 2q_2 \Rightarrow q_2 = -6\mu C \\ \text{یا} \\ 3q_2 + 6 = -2q_2 \Rightarrow q_2 = -\frac{6}{5}\mu C \end{cases}$$

۶۸ ۲ با استفاده از رابطه فیثاغورس داریم:



$$\Delta V_{AC} = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U_E = 12\mu J \Rightarrow \Delta V_{AC} = \frac{12}{-2} = -6V$$

$$\begin{aligned} V_A > V_C &\Rightarrow V_A - V_C = 6V \\ V_+ - V_- = 10 &\xrightarrow{V_- = 0} V_+ = 10V \\ V_P = V_+ &\Rightarrow V_P = 10V \\ V_+ - V_- = 5 &\xrightarrow{V_+ = 0} V_- = -5V \\ V_{P'} = V_- &\Rightarrow V_{P'} = -5V \end{aligned}$$

با توجه به این که میدان الکتریکی، یکنواخت است، داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{V_A - V_C}{d_{AC}} = \frac{V_P - V_{P'}}{d}$$

فاصله صفحات d

$$\Rightarrow \frac{6}{20} = \frac{10 - (-5)}{d} \Rightarrow 6d = 20 \times 15 = 300 \Rightarrow d = 50\text{ cm}$$

۶۹ ۱ با قرار دادن دی الکتریکی به ثابت κ ، ظرفیت خازن κ برابر می شود ($C_2 = \kappa C_1$) و چون خازن شارژ شده را از باتری جدا کرده ایم. پس

بار الکتریکی خازن ثابت می ماند و طبق رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ ، انرژی خازن کاهش می یابد و داریم:

$$q = C_1 V_1 = 60 \times 10^{-6} \times 20 = 12 \times 10^{-4} C$$

$$U_1 - U_2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_1} - \frac{1}{2} \frac{q^2}{C_2} = \frac{q^2}{2} \left(\frac{1}{C_1} - \frac{1}{\kappa C_1} \right) = \frac{q^2}{2C_1} \left(1 - \frac{1}{\kappa} \right)$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-3} = \frac{(12 \times 10^{-4})^2}{2 \times 60 \times 10^{-6}} \times \left(1 - \frac{1}{\kappa} \right)$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-3} = 12 \times 10^{-3} \times \left(1 - \frac{1}{\kappa} \right)$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{1}{\kappa} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{\kappa} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \kappa = 3$$



از آن جا که استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال سازی رفت و برگشت را به یک میزان کاهش می دهد، می توان نوشت:

$$\frac{5^\circ}{100} E_a = \frac{33/3}{100} E'_a \Rightarrow \frac{3}{6} E_a = \frac{1}{6} E'_a \Rightarrow E_a = \frac{1}{3} E'_a$$

بررسی عبارت ها:

$$\Delta H = E_a - E'_a = \frac{1}{3} E'_a - E'_a = -\frac{2}{3} E'_a$$

$$\frac{|\Delta H|}{E_a} = \frac{|\frac{2}{3} E'_a|}{\frac{1}{3} E'_a} = \frac{2}{1} \quad \text{یا} \quad \frac{E_a}{|\Delta H|} = \frac{1}{2}$$

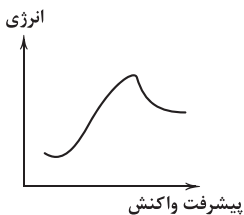
- از آن جا که $\Delta H < 0$ است، این واکنش گرماده بوده و در واکنش های گرماده، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها، کوچک تر از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده ها است.
- کاتالیزگر، انرژی فعال سازی رفت و برگشت را به یک مقدار کاهش می دهد.

۸۰ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

در اثر سوزاندن سوخت های فسیلی، انواع آلاینده ها مانند CO ، NO (با فرمول XO)، NO_x ، SO_x ، CO_x (با فرمول XO_x) و هیدروکربن های نسوخته $(C_x H_y)$ وارد هوا کره می شود.

۸۱ **بررسی عبارت ها:**

• از آن جا که با افزایش دما، مقدار K افزایش یافته است، می توان نتیجه گرفت که با یک واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) سروکار داریم. در واکنش های گرماگیر که نمودار انرژی - پیشرفت آن به صورت زیر است، سطح انرژی فرآورده ها در مقایسه با واکنش دهنده ها به سد انرژی نزدیک تر است.



- در واکنش های گرماگیر، با افزایش دما، واکنش در جهت مصرف گرما یعنی در جهت رفت جابه جا می شود.
- مطابق نمودار بالا، محتوای انرژی واکنش دهنده ها در مقایسه با فرآورده ها کم تر است. به این ترتیب عبارت های اول، دوم و پنجم درست هستند.

۸۲ به جز عبارت دوم، سایر عبارت ها درست هستند.

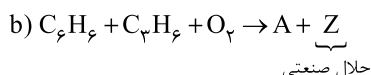
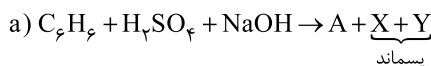
دمای بهینه برای فرایند هابر $450^\circ C$ است.

۸۳ مطابق نمودار سؤال غلظت گاز کلر در لحظه ای اعمال تغییر به طور ناگهانی افزایش یافته است. این موضوع می تواند ناشی از یکی از دلایل زیر باشد:

- (۱) مقداری گاز کلر به سامانه تزریق شده باشد.
 - (۲) حجم سامانه کاهش یافته باشد (فشار افزایش یافته باشد).
- در هر دو حالت، تعادل در جهت رفت جابه جا می شود و غلظت گاز PCl_5 کاهش می یابد. اما در حالت دوم چون تعادل نمی تواند به طور کامل افزایش فشار وارد شده را جبران کند، غلظت PCl_5 در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود. در صورتی که در حالت اول، با برقراری تعادل جدید، غلظت PCl_5 کم تر از تعادل اولیه است.

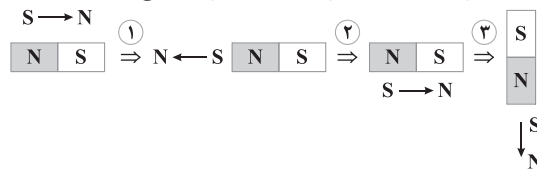
۸۴ فقط عبارت نخست درست است.

معادله های شیمیایی موازنه نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می دهد:



بر اساس اصول شیمی سبز، واکنش b از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی بیشتری دارد، زیرا همه اتم های مواد واکنش دهنده، به مواد ارزشمند تبدیل شده اند.

۷۴ می دانیم که در فضای اطراف آهن ربا، خطوط میدان مغناطیسی از قطب N آهن ربا خارج و به قطب S آن وارد می شوند و نیز عقربه قطب نما مماس بر خطوط میدان و در جهت آن قرار می گیرد:



- ۱۸۰ پاد ساعتگرد: مرحله (۱)
- ۲۷۰ پاد ساعتگرد: برایند \Rightarrow ۱۸۰ پاد ساعتگرد: مرحله (۲)
- ۹۰ ساعتگرد: مرحله (۳)

۷۵ می دانیم که بر بارهای الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی به اندازه $F_E = E|q|$ وارد می شود و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار نیز به کمک قانون دست راست تعیین جهت شده و اندازه آن از رابطه $F_B = |q|vB \sin \theta$ به دست می آید.

حالت اول: اگر $F_{net} = 15 N$ به سمت بالا باشد:

$$\vec{F}_E \uparrow \quad \vec{F}_B = 2 \times 10^{-5} \times 10^4 \times 50 \times \sin 90^\circ = 10 N \uparrow$$

$$\vec{mg} = 0.2 \times 10 = 2 N \downarrow$$

در این حالت باید F_E هم به سمت بالا باشد:

$$F_E + F_B - mg = 15 \Rightarrow F_E + 10 - 2 = 15 \Rightarrow F_E = 7 N$$

$$\Rightarrow E|q| = 7 \Rightarrow 7 = E \times 2 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow E = 3/5 \times 10^5 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E} = 3/5 \times 10^5 \vec{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$

حالت دوم: اگر $F_{net} = 15 N$ به سمت پایین باشد، باید F_E هم به سمت پایین باشد:

$$\vec{F}_B = 10 N \uparrow$$

$$\vec{F}_E \downarrow \quad \vec{mg} = 2 N \downarrow$$

$$F_E + mg - F_B = 15 \Rightarrow F_E + 2 - 10 = 15 \Rightarrow F_E = 23 N$$

$$\Rightarrow E|q| = 23 \Rightarrow E \times 2 \times 10^{-5} = 23 \Rightarrow \vec{E} = -11/5 \times 10^5 \vec{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$

شیمی

۷۶ استفاده از کاتالیزگر در واکنش های شیمیایی، موجب کاهش انرژی فعال سازی و افزایش سرعت واکنش می شود. با استفاده از کاتالیزگر نمی توان مقدار ΔH واکنش، محتوای انرژی فرآورده ها و مقدار فرآورده ها را تغییر داد.

۷۷ انرژی فعال سازی واکنش سوختن گاز CO همانند واکنش تجزیه NO به نسبت بالا است.

۷۸ مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است. استفاده از کاتالیزگر مقدار ΔH واکنش را تغییر نمی دهد.

۷۹ عبارت های اول و آخر نادرست هستند.

ابتدا میزان کاهش انرژی فعال سازی در هر دو جهت را مشخص می کنیم:

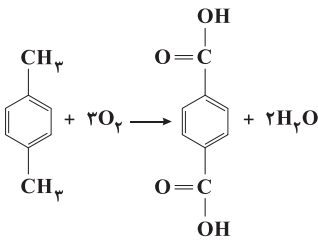
$$(E_a) = \frac{5^\circ}{100} \times E_a$$

$$(E'_a) = \left(\frac{100 - 66/7}{100} \right) \times E'_a$$

$$= \frac{33/3}{100} E'_a$$



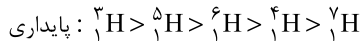
۱ ۹۰



$$\frac{184/18 \text{ g C}_8\text{H}_{10}}{1 \times 106} = \frac{x \text{ g C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{1 \times 166} = \frac{y \text{ mol H}_2\text{O}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 132/18 \text{ g C}_8\text{H}_6\text{O}_4 \\ y = 1/6 \text{ mol H}_2\text{O} \end{cases}$$

۳ ۹۱ ترتیب پایداری رادیویزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال ایزوتوپ‌های A و B به ترتیب ${}^1\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ هستند:

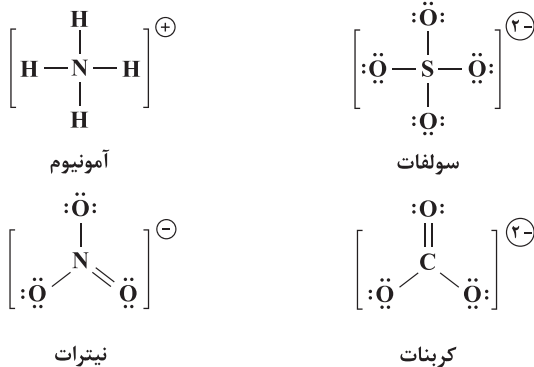
$$3 + 7 = 10$$

۴ ۹۲ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارتها:

- دو عنصر نخست جدول دوره‌ای که آرایش الکترونی اتم آن‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند عبارتند از ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{46}\text{Cr}$.
- عنصرهای با عدد اتمی ۴۶ و ۷۸ متعلق به گروه ۱۰ جدول دوره‌ای هستند.
- گنجایش لایه سوم برابر با ۱۸ الکترون است: $2n^2 = 2(3)^2 = 18$
- دوره چهارم جدول تناوبی نیز شامل ۱۸ عنصر است.
- عنصرهای با عدد اتمی ۷۰ و ۱۰۰ متعلق به دسته f جدول تناوبی هستند.

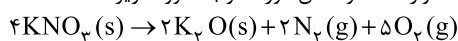
۳ ۹۳ در ساختار لوویس یون‌های آمونیوم (NH_4^+) و سولفات (SO_4^{2-})، تمامی پیوندها یگانه است.



۱ ۹۴ معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:

- $2\text{CH}_4 + 2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HCN} + 6\text{H}_2\text{O}$
- $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- $6\text{Fe} + 8\text{NaOH} \rightarrow 8\text{NaF} + 2\text{OF}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- $2\text{Br}_2 + \text{S} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HBr} + \text{SO}_2$

۳ ۹۵ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



کاهش جرم مواد درون ظرف مربوط به خروج گازهای N_2 و O_2 از ظرف واکنش است:

$$\text{? mol O}_2 = 34/56 \text{ g (کاهش جرم)} \times \frac{\Delta \text{ mol O}_2}{(\underbrace{2 \times 28}_{\text{N}_2}) + (\underbrace{5 \times 32}_{\text{O}_2}) \text{ g (کاهش جرم)}}$$

$$= 0/8 \text{ mol O}_2$$

۲ ۸۵

	$2A$	$+ B$	\rightleftharpoons	$2C$
مول اولیه	۱۲			۰
مول تعادلی	$12-2x$			$2x$

مطابق داده‌های سؤال، ۵٪ از کل مول‌های مخلوط تعادلی مربوط به واکنش دهنده‌هاست، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{(12-2x) + (8-x)}{(12-2x) + (8-x) + (2x)} = \frac{5}{100} \Rightarrow x = 4 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[C]^2}{[A]^2[B]} = \frac{(\frac{2(4)}{0/5})^2}{(\frac{12-2(4)}{0/5})^2(\frac{8-4}{0/5})} = \frac{16 \times 16}{8 \times 8 \times 8} = 0/5$$

۴ ۸۶ حجم ظرف در مقدار K بی‌تأثیر است. بنابراین محاسبه‌ها را بر مبنای مول انجام می‌دهیم.

	N_2	$+ \text{O}_2$	\rightleftharpoons	2NO
مول اولیه	۲			۰
مول تعادلی	$2-x$			$2x$

$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \Rightarrow 26 = \frac{(2x)^2}{(2-x)(2-x)} \Rightarrow 6 = \frac{2x}{2-x}$$

$$\Rightarrow 12 - 6x = 2x \Rightarrow 12 = 8x \Rightarrow x = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

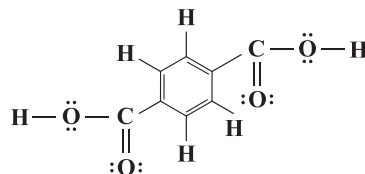
مول تعادلی NO = $2x = 2(\frac{3}{2}) = 3 \text{ mol}$

با برقراری تعادل، ۳ mol از ماده NO در ظرف واکنش وجود دارد (مقدار عملی) در صورتی‌که اگر واکنش کامل باشد، با توجه به این‌که ضریب NO، دو برابر ضریب هر یک از واکنش دهنده‌هاست، با داشتن ۲ مول از هر کدام از واکنش دهنده‌ها، باید ۴ مول NO تولید شود (مقدار نظری). پس خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

۳ ۸۷ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

ترفتالیک اسید ($\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$) در نفت خام وجود ندارد.

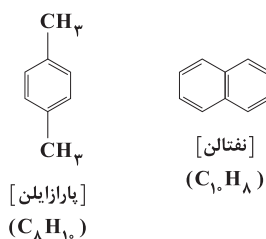


۴ ۸۸ بررسی عبارتها:

آ PET یک پلی‌استر بوده و در هر واحد تکرارشونده از آن، ۴ اتم اکسیژن و در نتیجه ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
ب) واکنش پارازایلن با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات حتی در دمای بالا، بازدهی مطلوبی ندارد.

پ) با افزایش غلظت محلول پتاسیم پرمنگنات، ممکن است به جای این‌که اتیلن گلیکول تولید شود، اتن به ماده دیگری تبدیل شود.
ت) واکنش $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.

۴ ۸۹ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با پارازایلن (C_8H_{10}) درست هستند.





۱۰۲ ۲

$$?g \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 = \frac{2}{18} \times \frac{1 \text{mol N}}{14 \text{g N}} \times \frac{1 \text{mol Mg}(\text{NO}_3)_2}{2 \text{mol N}}$$

$$\times \frac{148 \text{g Mg}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{mol Mg}(\text{NO}_3)_2} = 14/18 \text{g Mg}(\text{NO}_3)_2$$

درصد خلوص منیزیم نیترات = $\frac{14/18 \text{g}}{18 \text{g}} \times 100 = 82/22\%$

۱۰۳ ۲

- فرمول مولکولی ۳- اتیل، ۲ و ۴ دی‌متیل هپتان به صورت $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ است. بنابراین شمار اتم‌های کربن مولکول A برابر با ۱۲ است.
- فرمول مولکولی بنزوئیک‌اسید به صورت $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ بوده و در نتیجه شمار اتم‌های هیدروژن مولکول A برابر با ۱۸ است.
- هر واحد تکرارشونده از کولار که یک پلی‌امید است شامل ۲ اتم اکسیژن است.
- تنها در گزینه (۲) فرمول مولکولی ساختار به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{O}_8$ است.

۱۰۴ ۴

- $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$
- در هر سمت از واکنش فوق، ۸۲ پیوند C—H وجود دارد.
 - شمار پیوندهای C—C در سمت چپ واکنش برابر با ۳۹ و شمار همین پیوندها در سمت راست برابر با $35 = 39 - 4$ پیوند است.
 - در سمت راست واکنش دو پیوند $\text{C}=\text{C}$ نیز وجود دارد.
- بنابراین ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [(39 - 35)\Delta H(\text{C} - \text{C})] - [2\Delta H(\text{C} = \text{C})]$$

$$= [4(348)] - [2(614)] = +164 \text{kJ}$$

۱۰۵ ۲

- گرما می‌مبادله شده در هر واکنش شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.

۱۰۶ ۴

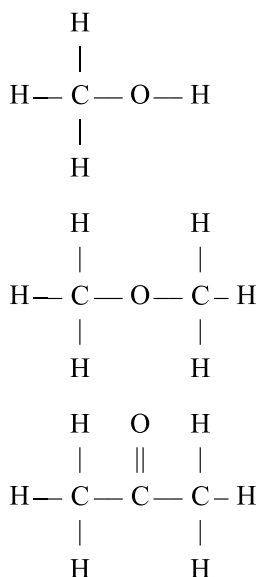
- معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:
- $$2\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$$
- کاهش جرم مربوط به خروج گاز اکسیژن از ظرف واکنش است.

$$\frac{120 \text{g KNO}_3}{2 \times 101} = \frac{x \text{g}}{(1 \times 32)} \Rightarrow x = 19 \text{g O}_2$$

$$\bar{R} = \frac{19 \text{g}}{(6 \times 60) \text{s}} = 0.52 \text{g.s}^{-1}$$

۱۰۷ ۴

- مولکول‌های A، B و C به ترتیب همان CH_3OH ، CH_3COCH_3 و CH_3OCH_3 شمار جفت الکترون‌های پیوندی این سه مولکول به ترتیب برابر با ۵، ۸ و ۱۰ جفت الکترون است.



به این ترتیب فقط مقایسه آخر نادرست است.

۹۶ ۲ نسبت چگالی دو گاز، با فرض شرایط یکسان برابر با نسبت جرم مولی آن‌ها است:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{M_{W_1}}{M_{W_2}} \Rightarrow \frac{d_{\text{SO}_2}}{d_{\text{NO}_2}} = \frac{64}{46} \Rightarrow d_{\text{NO}_2} = \frac{46 \times 2/12}{64} = 1/52 \text{g.L}^{-1}$$

۹۷ ۲

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow 30 = \frac{x \text{g CaBr}_2}{600 \text{g}} \times 100 \Rightarrow x = 180 \text{g CaBr}_2$$

$$? \text{mL CaBr}_2(\text{aq}) = 180 \text{g CaBr}_2 \times \frac{1 \text{mol CaBr}_2}{200 \text{g CaBr}_2} \times \frac{1 \text{L CaBr}_2(\text{aq})}{0.3 \text{mol CaBr}_2}$$

$$\times \frac{1000 \text{mL CaBr}_2(\text{aq})}{1 \text{L CaBr}_2(\text{aq})} = 3000 \text{mL CaBr}_2(\text{aq})$$

۹۸ ۳

عنصرهای A، B، C، D، E به ترتیب همان Br ، As ، Cl ، I ، P هستند.

بالاترین نقطه جوش در بین ترکیب‌های مورد نظر مربوط به AsH_3 است. هر چه نقطه جوش یک ماده بالاتر باشد، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۹۹ ۱

فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از محلول سیرشده نمک A در دمای θ در دسترس است.

$$? \text{g A} = 100 \text{g محلول} \times \frac{41/17 \text{g A}}{100 \text{g محلول}} = 41/17 \text{g A}$$

$$? \text{g H}_2\text{O} = 100 - 41/17 = 58/17 \text{g H}_2\text{O}$$

اکنون انحلال‌پذیری نمک A را به ازای ۱۰۰ گرم آب به دست می‌آوریم:

$$? \text{g A} = 100 \text{g H}_2\text{O} \times \frac{41/17 \text{g A}}{58/17 \text{g H}_2\text{O}} = 70 \text{g A}$$

$$S = 0/6\theta + 28 \Rightarrow 70 = 0/6\theta + 28 \Rightarrow \theta = 70^\circ \text{C}$$

۱۰۰ ۲

فرض می‌کنیم یک لیتر (۱۰۰۰ mL) از محلول KBr در دسترس باشد.

$$? \text{g محلول} = 1000 \text{mL محلول} \times \frac{120 \text{g محلول}}{1 \text{mL محلول}} = 1200 \text{g محلول}$$

$$? \text{g KBr}(\text{حل شونده}) = 1 \text{L محلول} \times \frac{1/40 \text{mol KBr}}{1 \text{L محلول}} \times \frac{119 \text{g KBr}}{1 \text{mol KBr}}$$

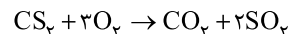
$$= 166/6 \text{g KBr}$$

$$? \text{g H}_2\text{O}(\text{حلال}) = 1200 - 166/6 = 1033/6 \text{g H}_2\text{O}$$

$$\text{مولality} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{کیلوگرم حلال (آب)}} = \frac{1/40 \text{mol KBr}}{1033/6 \text{kg H}_2\text{O}} = 1/35$$

۱۰۱ ۱

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



اگر یک مول کربن دی‌سولفید (76g CS_2) با فرض بازده ۱۰۰٪ بسوزد، یک مول کربن دی‌اکسید (44g CO_2) و ۲ مول گوگرد دی‌اکسید (128g SO_2) و در مجموع 172g فراورده تولید می‌شود.

$$? \text{g فراورده} = 45/6 \text{g CS}_2 \times \frac{172 \text{g فراورده}}{76 \text{g CS}_2}$$

$$= 103/2 \text{g فراورده}$$

$$\text{جرم فراورده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{77/4 \text{g}}{103/2 \text{g}} \times 100 = 75\%$$

تفاوت جرم فراورده‌ها

$$\begin{bmatrix} 128 - 44 & 172 \\ x & 77/4 \end{bmatrix} \Rightarrow x = 37/8$$



$$P = \frac{43}{85} \times \frac{90}{100} + \frac{42}{85} \times \frac{80}{100} = \frac{43 \times 9 + 42 \times 8}{850} = \frac{723}{850}$$

چون تعداد مهره‌های هر سه ظرف با هم برابرند، بنابراین احتمال انتخاب هر ظرف $\frac{1}{3}$ است.

$$P(\text{آبی}) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{3} \times 0 = \frac{1}{5}$$

احتمال تولد فرزند پسر را X فرض می‌کنیم:

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

بنابراین احتمال تولد فرزند پسر $\frac{1}{3}$ و فرزند دختر $\frac{2}{3}$ است.

$$P(\text{میتلا}) = \frac{1}{3} \times 0/2 + \frac{2}{3} \times 0/1 = \frac{2}{30} + \frac{2}{30} = \frac{2}{15}$$

اگر تعداد مهره‌های آبی را n فرض کنیم:

$$\frac{1}{2} \times \frac{4}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{n+3} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 3$$

بنابراین تعداد مهره‌های ظرف B برابر ۶ تا است.

۱۱۹ احتمال مجموع کم‌تر از ۵ در سه تاس:

$$A = \{(1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 2, 1), (2, 1, 1)\}$$

$$P(A) = \frac{4}{6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{54}$$

۱۲۰ احتمال مجموع کم‌تر از ۵ در دو تاس:

$$B = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (3, 1)\}$$

$$P(B) = \frac{6}{6 \times 6} = \frac{1}{6}$$

احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(5) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{54} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} = \frac{1+9}{2 \times 54} = \frac{5}{54}$$

چون رنگ مهره اول را نمی‌دانیم بنابراین در محاسبه احتمال تأثیری ندارد.

$$P(A) = \frac{20}{50} = \frac{2}{5}$$

$$P(\text{باسواد}) = \frac{60}{100} \times \frac{70}{100} + \frac{40}{100} \times \frac{30}{100} = 0/54$$

احتمال روشن شدن عدد زوج $\frac{1}{2}$ و احتمال روشن شدن آن هم $\frac{1}{4}$ است، پس برای آن‌که حداکثر در پرتاب چهارم عدد زوج ظاهر شود، چهار حالت رخ می‌دهد:

حالت اول: در پرتاب اول عدد زوج ظاهر شود.

$$P_1 = \frac{1}{2}$$

حالت دوم: در پرتاب دوم عدد زوج ظاهر شود.

$$P_2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

حالت سوم: در پرتاب سوم عدد زوج ظاهر شود.

$$P_3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

حالت چهارم: در پرتاب چهارم عدد زوج ظاهر شود.

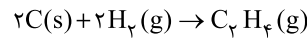
$$P_4 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{8+4+2+1}{16} = \frac{15}{16}$$

احتمال روشن شدن عدد اول $\frac{1}{2}$ و احتمال روشن شدن آن نیز $\frac{1}{4}$ است.

$$P = \frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$$

۱۰۸ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش فوق؛ باید ضرایب واکنش (b) را در عدد ۲ ضرب کنیم، واکنش (c) را به همان صورت نوشته و واکنش (a) را وارونه کنیم. سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{واکنش هدف}) = 2\Delta H_b + (+\Delta H_c) + (-\Delta H_a)$$

$$= 2(-394) + (-572) + (-(-1410)) = 50 \text{ kJ}$$

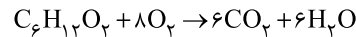
۱۰۹ فرمول مولکولی پلی‌اتن و پلی‌وینیل کلرید به ترتیب به صورت $(-C_2H_4-)_n$ و $(-C_2H_3Cl-)_n$ است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \left[\left(\frac{70}{100} \times \frac{2(12)}{2(12)+4(1)} \right) + \left(\frac{30}{100} \times \frac{2(12)}{2(12)+3(1)+35/5} \right) \right] \times 100 = 60 + 11/52 = 71/52$$

۱۱۰ مطابق داده‌های سؤال فرمول مولکولی استر A به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. واضح است که بر اثر سوختن کامل یک مول از استری با n اتم کربن، n مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. به این ترتیب

$$\frac{\bar{R}_{CO_2}}{\bar{R}_A} = 6 \Rightarrow \frac{n}{1} = 6 \Rightarrow n = 6$$

با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

ریاضیات

۱۱۱ اگر مهره اول زرد و مهره دوم زرد باشد:

$$P_1 = \frac{4}{7} \times \frac{6}{9} = \frac{4}{7} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{21}$$

اگر مهره اول آبی و مهره دوم زرد باشد:

$$P_2 = \frac{3}{7} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{21}$$

$$P = P_1 + P_2 = \frac{8}{21} + \frac{4}{21} = \frac{12}{21} = \frac{4}{7}$$

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} + \frac{1}{2} \times \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

سه مهره از A
دو مهره از B

کیسه C

$$P = \frac{3}{5} \times \frac{5}{5} + \frac{2}{5} \times \frac{10}{10} = \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{5} = \frac{7}{10}$$

قرمز از B از B از A از A از A

$$P(\text{قرمز و از جعبه B}) = \frac{P(\text{قرمز باشد | جعبه B})}{P(\text{قرمز})} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{2}{5}}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{2}{5}}$$

$$= \frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{8} + \frac{1}{5}} = \frac{8}{5+8} = \frac{8}{13}$$



۴ ۱۳۲

$$P = \frac{\binom{3}{2} + \binom{4}{2}}{\binom{7}{2}} = \frac{3+6}{21} = \frac{9}{21} = \frac{3}{7}$$

سه تا عدد زوج و سه تا عدد فرد موجود است، قرار است چهار رقم انتخاب کنیم، حداقل دو تا زوج باشد.

۲ ۱۳۳

$$P = \frac{\binom{3}{2}\binom{3}{2} + \binom{3}{3}\binom{3}{1}}{\binom{6}{4}} = \frac{3 \times 3 + 1 \times 3}{15} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

ارقام زوج طبیعی عبارتند از $\{2, 4, 6, 8\}$ و تعداد سه رقمی‌هایی که با این ارقام می‌توان ساخت برابر است با:

$$n(S) = 4 \times 3 \times 2 = 24$$

تعداد اعداد سه رقمی کم‌تر از ۳۱۲ برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$$

بنابراین:

۲ ۱۳۵

احتمال مطلوب این است که رقم تاس اول کوچک‌تر یا مساوی رقم تاس دوم باشد. از ۳۶ عضو فضای نمونه‌ای در ۶ حالت عدد دو تاس برابرند و در ۱۵ حالت عدد تاس اول و در ۱۵ حالت دیگر عدد تاس دوم بزرگ‌تر است. پس احتمال مطلوب برابر است با:

$$P = \frac{15+6}{36} = \frac{21}{36} = \frac{7}{12}$$

در این معادله $\Delta = b^2 - 4a$ است که در جدول زیر Δ ها را ببینید:

۱ ۱۳۶

	\xrightarrow{a}	۱	۲	۳	۴	۵
$b \downarrow$	۱	-۳	-۷	-۱۱	-۱۵	-۱۹
	۲	۰	-۴	-۸	-۱۲	-۱۶
	۳	۵	۱	-۳	-۷	-۱۱
	۴	۱۲	۸	۴	۰	-۴
	۵	۲۱	۱۷	۱۳	۹	۵

برای داشتن ریشه حقیقی باید $\Delta \geq 0$ باشد، پس فضای نمونه‌ای محدود شده شامل ۱۲ حالت است که دو حالت $(4, 4)$ و $(5, 5)$ فضای مطلوب ما است.

$$P(A) = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

چون A و B مستقل‌اند، پس A و B' نیز مستقل خواهند بود.

۱ ۱۳۷

$$\frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B')} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{P(A)P(B)}{P(A)P(B')} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{P(B)}{1-P(B)} = \frac{1}{5} \Rightarrow 5P(B) = 1-P(B) \Rightarrow P(B) = \frac{1}{6}$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow \frac{1}{6} = P(A) \times \frac{1}{6} \Rightarrow P(A) = 1$$

تولد فرزندان مستقل‌اند. بنابراین احتمال آن‌که فرزند چهارم

۱ ۱۳۸

دختر باشد، $\frac{1}{4}$ است.

فضای نمونه‌ای کاهش یافته ۷ عضو دارد، زیرا حالت سه پسری

۴ ۱۳۹

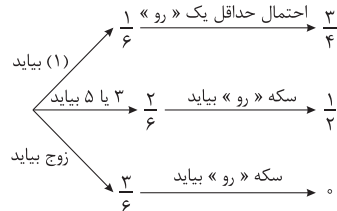
حذف می‌شود. حال قرار است که هر سه فرزند دختر باشند که فقط یک حالت

دارد. بنابراین احتمال مطلوب $\frac{1}{4}$ است.

۴ ۱۲۴ احتمال انتخاب ریاضی، فیزیک و زیست به ترتیب $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4}$ است.

$$P(\text{برنده شدن}) = \frac{1}{4} \times \frac{8}{100} + \frac{1}{4} \times \frac{6}{100} + \frac{1}{4} \times \frac{5}{100} = \frac{20+15+25}{100} = \frac{60}{100}$$

۴ ۱۲۵



$$P = \frac{1}{2} \times \frac{2}{6} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{2+1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

۱ ۱۲۶ تعداد اعداد فرد ۳ و تعداد اعداد زوج ۲ است. پس عدد مورد

نظر باید شروع فرد داشته باشد.

$$P(A) = \frac{3! \times 2!}{5!} = \frac{1}{10}$$

۲ ۱۲۷

اگر هر دو عدد فرد رو شود، احتمال آن برابر است با:

$$P_1 = \frac{3 \times 3}{6 \times 6} = \frac{1}{4}$$

$$P_2 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

اگر حداقل یک فرد رو شود:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{3}$$

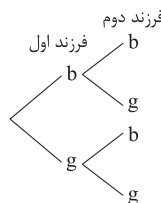
۳ ۱۲۸ فضای نمونه‌ای $S = \{1^0, 1^1, \dots, 9^9\}$ است. تعداد عضوهای

فضای نمونه‌ای 9^0 تا و از هر سه عضو یکی از آن‌ها بر ۳ بخش پذیر است. بنابراین:

$$P(A) = \frac{1}{3}$$

۲ ۱۲۹

فضای نمونه‌ای را می‌نویسیم:



$$A = \{gb, bg\} \Rightarrow P(A) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۲ ۱۳۰ از بین حروف کلمه 'descartes' دو حرف 'e' و دو حرف 's' تکرار شده

است. پس احتمال آن‌که دو حرف 's' کنار هم باشد (ss decart) برابر است با:

$$P(A) = \frac{8!}{9!} = \frac{2}{9}$$

۱ ۱۳۱

اگر این دو نفر را یک نفر حساب کنیم، آن‌گاه:

$$P(A) = \frac{5! \times 2!}{6!} = \frac{1}{3}$$



۱۴۷ ۱ با توجه به شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، دورهٔ دونین در منطقه تشکیل نشده و در نتیجه فسیل نخستین دوزیست در محل مشاهده نمی‌شود.

۱۴۸ ۳ عقیق با ترکیب شیمیایی SiO_2 است و یاقوت، اکسید آلومینیم است.

۱۴۹ ۲ اگر در طی مهاجرت اولیهٔ نفت، مانعی در مسیر حرکت آب، نفت و گاز نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد، در این صورت نفت، در سطح زمین دچار تبخیر، اکسایش و غلیظشدگی شده و قیر طبیعی را به وجود می‌آورد.

۱۵۰ ۲ برگاب، بخشی از بارش است که قبل از رسیدن به سطح زمین توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می‌شود. در نتیجه با افزایش آن، آب کم‌تری به سطح زمین می‌رسد و موجب کاهش رواناب و آب‌های زیرزمینی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

میزان رواناب	میزان آب‌های زیرزمینی
کاهش	افزایش
کاهش	افزایش
افزایش	افزایش

۱۵۱ ۱ سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد. (لایهٔ A)
نکته: شیل به دلیل تورق و سست بودن و گچ و نمک به دلیل انحلال‌پذیری در برابر تنش مقاوم نیستند.

۱۵۲ ۳ عوارضی مانند کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن به علت کمبود روی است و مصرف زیاد این عنصر می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.

۱۵۳ ۴ با توجه به آن‌که لایهٔ مرکزی چین (شیل) سن بیشتری دارد و قدیمی‌تر است. چین از نوع **تاق‌دیس** است و فرادایواره (قسمت سمت راست) نسبت به فرودایواره به سمت بالا حرکت کرده است (لایه‌های شیب‌دار و ماسه مورد توجه قرار گیرد) و نوع گسل نیز **معکوس** می‌شود.

۱۵۴ ۳ **بزرگی** زمین‌لرزه، براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود و میزان آن با کمک اطلاعات لرزه‌نگار تعیین می‌گردد و واحد اندازه‌گیری آن، ریشتر است.

۱۵۵ ۱ بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دورهٔ کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر (پهنهٔ سه‌هند - بزمان) قرار دارند.

۱۴۰ ۱ با فرض $P(A) = x$ و $P(B) = y$ در این صورت:

$$2x^2 + 2y^2 = 5xy \Rightarrow 2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$$

$$\frac{\div y^2}{\div y^2} \rightarrow 2\left(\frac{x}{y}\right)^2 - 5\left(\frac{x}{y}\right) + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{y} = 2 \\ \frac{x}{y} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\frac{P(A \cap B)}{P(A|B)} = \frac{P(B)}{P(A \cap B)} = \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{x}{y} = 2 \text{ یا } \frac{1}{2}$$

۱۴۱ ۲ $P(\text{هر سه قرمز}) = \frac{5}{11} \times \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} = \frac{5}{11} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{33}$

۱۴۲ ۳ $\frac{2x + 2y + 2z + 4 + y}{5} = 10/6 \Rightarrow 2(x + y + z) + 11 = 53$

$\Rightarrow 2(x + y + z) = 42 \Rightarrow x + y + z = 21 \Rightarrow \frac{x + y + z}{3} = 7$

۱۴۳ ۳ $\begin{cases} \sigma^2 - 4\sigma + 9 = 5 \\ \frac{\bar{x} + 2}{\bar{x} - 2} = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sigma = 2 \\ \bar{x} = 3 \end{cases} \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{3} = 0/66$

۱۴۴ ۲ $3, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 10, 10, 11, 12, 14, 14, 16, 16, 16, 20$

$Q_1 = 5/5, Q_2 = 15, Q_3 = 15$

$Q_3 - Q_1 = 15 - 5/5 = 9/5$

$\bar{x} = \frac{a + 3 + 4 + 5 + 8 - a}{5} = \frac{20}{5} = 4$

$\sigma^2 = \frac{(a-4)^2 + (3-4)^2 + (4-4)^2 + (5-4)^2 + (4-a)^2}{5} = 2$

$\Rightarrow 2(a-4)^2 + 1 + 0 + 1 = 10 \Rightarrow (a-4)^2 = 4 \Rightarrow a = 6, 2$

در هر دو حالت داده‌ها به صورت ۲, ۳, ۴, ۵, ۶ خواهد بود. اگر از داده کوچک‌تر X واحد کم کنیم و به دادهٔ بزرگ‌تر X واحد اضافه کنیم: داده‌ها به صورت ۲+X, ۳, ۴, ۵, ۶+X خواهد شد که میانگین برابر ۴ است.

$\frac{(x+2)^2 + (3-4)^2 + (4-4)^2 + (5-4)^2 + (x+2)^2}{5} = 4$

$\Rightarrow 2(x+2)^2 + 2 = 20 \Rightarrow (x+2)^2 = 9$

$\Rightarrow \begin{cases} x+2=3 \Rightarrow x=1 \\ x+2=-3 \Rightarrow x=-5 \end{cases}$

زمین‌شناسی

۱۴۶ ۴ طبق قانون سوم کپلر داریم:

$P^2 = d^3$

P: (سال زمینی) زمان یک دور چرخش به دور خورشید

d: (واحد نجومی) فاصله از خورشید

واحد نجومی $2/9 \Rightarrow d^3 = 25 \Rightarrow d = \sqrt[3]{25} = 2/9$

می‌دانیم هر ۱ واحد نجومی (فاصلهٔ متوسط زمین تا خورشید) معادل ۸/۳ دقیقه نوری (حدود ۵۰۰ ثانیه) است.

ثانیه ۱۴۵۰ = $2/9 \times 500 = 2/9 \times 500$ زمان رسیدن نور خورشید به سیارک (ثانیه)

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
info

<https://konkur.info>