

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۵/۰۲/۱۴۰۲



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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



زیست‌شناسی

زیست‌شناسی (۳)

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) جهش یافته – ژنی سالم از نوع **B** در یاخته‌های مغزی موش‌های مادر مشاهده شود.

(د) جهش یافته – اطلاعاتی از راه حواس به گرم‌ترین بخش بدن موش‌های مادر ارسال شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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 انفراض 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 محرك 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.

کدام گزینه در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

۳-

(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.

چند مورد می‌تواند حاصل تجربه زندگی جانور در محیط باشد؟

۴-

(الف) عدم پاسخ جوجه پرنده‌گان به برگ‌های در حال افتادن

(ب) صرف‌نظر کردن پرنده از شکار پروانه‌های مونارک

(ج) رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان خویش

(د) برقرار شدن پیوند بین جوجه‌غازها و مادرشان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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 برهمنکنش 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 محرك‌های 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 محرك 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 برمی‌گیرند 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 (اسپرم) است، صورت می‌گیرد.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «ب» و «د» (۳) «الف» و «ج» (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 بیک یا پیکه‌های شیمیایی کوتاه‌برد نیاز است.

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.

در ارتباط با انواع رفتارهای جانوری، می‌توان گفت در برخلاف

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

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) (۴) (۲) (۳) (۳) (۲) (۱) (۲)

-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 وارسی موش‌های تازه متولدشده ایجاد نمی‌شود.

در مطالعه رفتارهای جانوری،

۱) ترشح بزاق در سگ، بر اثر محرک شرطی، نوعی یادگیری است که در نتیجه تنبیه 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 نهوع پس از خوددن جانداری واجد سامانه دفعی متصل به روده، دیگر این رفتار را تکرار نمی‌کند. در ارتباط با یادگیری رخداده 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 خطأ حاصل می‌شود.
- ج) بوجه کنش میان اثوهای محیطی و بخش‌هایی از ماده وراثتی در تغییر این رفتار مؤثر است.
- د) بررسی چگونگی این رفتار، در حیطه پرسش‌های مرتبط با انتخاب طبیعی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

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

- ۱) پس از تولید پیش‌هورمون در آزمایشگاه، به وسیله مراحلی دیگر، 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 دیواره 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 بzac سگ به هنگام دیدن غذا در همه افراد گونه یکسان انجام می‌شود.
- ج) بی‌تفاوتی پرندگان به مترسک‌های موجود در مزارع، بر اثر آزمون و خطأ صورت می‌گیرد.
- د) رفتاری که در آن تکرار محرک می‌تواند منجر به کاهش پاسخ شود، نوعی یادگیری محسوب می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

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

«درباره 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 (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

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 طولانی مدت، »

- ۱) همانند - کاملاً زنی بوده و تحت تأثیر تجربه تغییر نمی‌کند.
- ۲) برخلاف - به واسطه 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 جانواری 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 زنجیره C، قابل
- ۲) وارد کردن زن‌های مربوط به زنجیره A و B به یک باکتری، قابل
- ۳) تولید انسولین فعال با برقراری پیوند پپتیدی بین زنجیره A و B، دور از
- ۴) انجام نشدن مهم‌ترین مرحله 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 تیمین دار در خون تأیید می‌شود.
- (۲) برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه می‌توان رنای ساخته شده 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 آنتی ژن سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.
- (۳) در ژن درمانی 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 صورتی رنگ می‌باشد، واجد کدام مشخصه زیر است؟

- (۱) در مرکزی ترین بخش ریشه دارای آوندهایی می‌باشد که شیره پرورده را حمل می‌کنند.
- (۲) حلقة جنسی گل این گیاه که در سمت خارجی تری قرار گرفته، تماماً در سطح بالاتری نسبت به حلقة جنسی داخلی تر 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 تعییر می‌باید، از طریق رابطی به بخش متورم داخلی‌ترین حلقة گل اتصال دارد.

- ۲۲- کدام گزینه، عبارت مناسبی را در ارتباط با حلقة سوم گلی کامل در نوعی گیاه نهان دانه 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 میان یاخته، یاخته‌ای با توانایی ایجاد ساختار جایه‌جاگنده 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 تباکو توسط نوزاد کرمی‌شکل 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 جین را دارد.
- (۴) میزان بالای این تنظیم‌کننده در مناسب‌ترین ساختار گیاه برای فتوسنترز، 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 دوچنی، 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 حلقة سوم، در سطح بالاتر از حلقة چهارم گل واقع شده است.
- (۳) خارجی ترین حلقة گل همانند داخلی ترین حلقة آن، محل بارگیری آبکشی می‌باشد.
- (۴) نهایتاً با شکافتہ شدن دیواره قسمتی از حلقة 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 چندرقدن، 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.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- 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 میوز را انعام دهد و به تعدادی از یاخته‌های مشابه خود بجسبد.
- (۲) بیشتر حجم دانه گرده رسیده را اشغال می‌کند - بدون تقسیم رشد کند و مقدار زیادی کربوهیدرات‌های رشتهدی بسازد.
- (۳) سیتوپلاسم بیشتری را هنگام تقسیم دریافت می‌کند - یاخته جنسی را ایجاد کند و هسته هاپلولئید (n) دارد.
- (۴) توانایی انعام لقاح را دارد - در بخش متورم مادگی دیده شود و فقط یک مجموعه فامتن (کروموزوم) دارد.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- ۲۷- کدام عبارت درباره بخش‌های تولیدمثلی نر و ماده در گل مغربی دلیل‌لئید صحیح است؟
- (۱) در مادگی و بساک بخشی که یاخته تولیدکننده گامت را احاطه می‌کند دارای دیوارهای منفذدار است.
- (۲) همانند نارگیل امکان انعام 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 هاپلولئید (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 تخدمان ایجاد می‌شود.

(ب) در میوه پرتقال و آلبالو، فضای تخدمان با دیواره برقه‌ها به طور کامل تقسیم شده است.

(ج) خفash‌ها برخلاف زنبورها، گردهافشانی گلهایی را انعام می‌دهند که گلبرگ‌های سفید دارند.

(د) شیرنارگیل و درون دانه آندوسپرم ذرت، مواد غذایی را در یاخته‌های پارانشیمی تکه‌های ذخیره می‌کنند.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- 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 بیفتند.

(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 ایجادکننده تار کشندۀ نقش دارد - در تماس مستقیم با پلی‌ساکارید مترشحه از کلاهک 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 ساقه گیاه مشاهده می‌شود.
- ۴) در نزدیکی نوک ریشه قرار داشته و توسط کلاهک پوشیده شده است - در ایجاد یاخته‌های تولیدکننده ترکیبات پوستک نقش ندارد.

- ۳۲ - کدام گزینه نمی‌تواند ویژگی آوند هایی باشد که درون آنها جریان توده‌ای به واسطه تعرق و فشار ریشه و برخی خواص ویژه آب شکل می‌گیرد؟

- ۱) سیتوپلاسم یاخته‌های آن کاملاً از بین رفته و فاقد توانایی تولید انرژی زیستی می‌باشد.
- ۲) بیشترین مقدار لیگنین در دیواره این نوع آوند قرار گرفته است.
- ۳) در دیواره عرضی یاخته‌های آن، صفحات آبکشی وجود دارد.
- ۴) از یاخته‌هایی دراز تشکیل شده که ضخامت دیواره 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 پروتوبلاست خود باشند.
- ۳) دارای آنزیمهای پیتیدی 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 کشندۀ و اشباع بودن بخار آب در اتمسفر
- ۳) نزدیک شدن سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی به یکدیگر و کاهش یافتن فشار ریشه‌ای
- ۴) زیادتر شدن تمایل گازهای محلول به خروج از شیره خام و افزایش ورود بخار آب به اتمسفر

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

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

- ۳۶ - کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) محدوده 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 دنای 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 ثبیت نیتروژن را دارند.
- (۳) نخود، توانایی ساخت آمونیاک از مواد آلی را دارند.
- (۴) گونرا، در اندام واجد جوانه‌های مریستم‌دار مشاهده می‌شوند.

۳۸- سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان و سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه، از نظر با یکدیگر مشابه و از نظر تفاوت دارند.

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

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

«در گیاهان چندساله 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 زنده 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 رایت هوك مشاهده شد.
- (۳) مولکول‌های آب به راحتی می‌توانند از یاخته‌های آن عبور کنند.
- (۴) دارای مناطقی به نام عدسک است.

سایت کنکور

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۵/۰۲/۱۴۰۲



آزمودهای سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				تا	از	
۱	فیزیک ۳	۱۵	اجباری	۴۱	۵۵	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۵۶	۶۵	
	فیزیک ۲	۱۰		۶۶	۷۵	
۲	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	زوج کتاب	۹۱	۱۰۰	
	شیمی ۲	۱۰		۱۰۱	۱۱۰	



فیزیک



-۴۱- در شکل زیر، کره رسانا دارای $C = 12 \text{nC}$ بار الکتریکی است. در یک مدت زمان معین، نوری با طول موج 186nm با این کره برخورد کرده و اثر فوتوالکتریک رخ می‌دهد. اگر در این مدت تعداد فوتون‌های تابشی $10^{11} \times 2$ باشد و بار الکتریکی کره $\frac{1}{3}$ 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 $\lambda_B - \lambda_A$ است؟

۳/۵ (۴)

۶/۱۵ (۳)

۱۵/۶۴ (۲)

۳/۵ (۱)

-۴۳- یک لامپ رشته‌ای با توان $W = 160 \text{W}$ 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 38 وارد مردمک چشم ناظر می‌شود، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{J.s})$$

۴ \times 10^5 (۴)

6 \times 10^6 (۳)

8 \times 10^6 (۲)

4 \times 10^6 (۱)

-۴۴- در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشتة بالمر ($n' = 2$)، از کوتاه‌ترین طول موج رشتة براکت ($n' = 4$)، نانومتر است. $(R = 10^9 \text{nm})^{-1}$

۱) ۸۸۰ - بزرگ‌تر

۲) ۱۱۲۰ - کوچک‌تر

۳) ۱۱۲۰ - بزرگ‌تر

۴) ۸۸۰ - کوچک‌تر

-۴۵- در یک اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n=5$ قرار دارد و با تابش دو فوتون متمایز به ترتیب در ناحیه‌های فروسرخ 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.

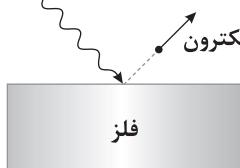


- در آزمایش فوتوالکتریک، نوری با طول موج 200 nm بر سطح الکترود فلزی مطابق شکل زیر می‌تابد. اگر تکانه فوتوالکترون ناشی از خروج

الکترون از سطح فلز برابر با $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 7 \times 10^{-25}$ باشد، انرژی لازم برای خارج کردن این الکترون از سطح فلز چند الکترون‌ولت است؟

$$(m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, e = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}, \epsilon = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

نور با بسامد مناسب



۱/۸(۱)

۲/۱(۲)

۴/۲(۳)

۰/۶(۴)

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

اشارة شده، چند برابر شعاع مدار اول است؟

۴۱(۴)

۸۵(۳)

۱۱۳(۲)

۲۵(۱)

- 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؟

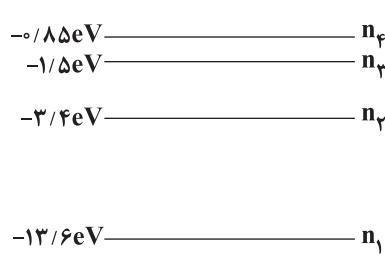
۷(۴)

۶(۳)

۵(۲)

۴(۱)

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



بسامد $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$ ۶/۳۷۵ $\times 10^{14} \text{ Hz}$ شود؟

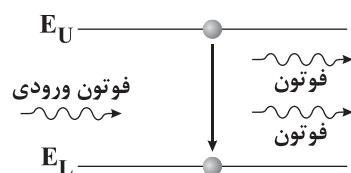
n_1 به n_4 (۱)

n_2 به n_4 (۲)

n_1 به n_3 (۳)

n_2 به n_3 (۴)

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



۱) القابی - کاتورهای

۲) القابی - فوتون ورودی

۳) خودبه‌خودی - کاتورهای

۴) خودبه‌خودی - فوتون ورودی

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

۴) هیچ‌کدام

۳) نظریه نسبیت عام

۲) نظریه کوانتمی

۱) نظریه کوانتمی

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

بالا متصل شده است.

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



۵۳- در شکل زیر، نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده یک ماده رادیواکتیو برحسب زمان داده شده است. با فرض این‌که نیمه‌عمر این ماده

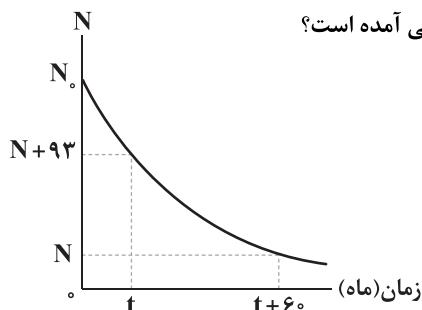
رادیواکتیو ۱۲ ماه باشد، تعداد هسته‌های فعال در زمان $(t+36)$ ماه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۳ (۱)

۹ (۲)

۱۲ (۳)

۱۵ (۴)



۵۴- در یک واکنش هسته‌ای، k واحد از عدد جرمی $+1$ 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 (۴)

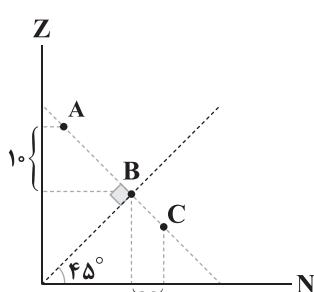
۳ (۳)

۵ (۲)

۷ (۱)

۵۵- در نمودار زیر که عدد اتمی را برحسب عدد نوترونی نشان می‌دهد، عدد جرمی عنصر B برابر 100 است. تعداد نوترون‌های عنصر A و عدد

اتمی عنصر C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



۴۰ و ۴۵ (۱)

۵۰ و ۵۵ (۲)

۵۵ و ۵۰ (۳)

۴۵ و ۴۰ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات 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.

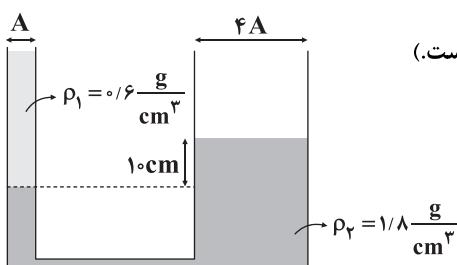
زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- اگر $\square \times \frac{(Tg)^a}{(dm)^b \cdot (ms)^c}$ معادل با 1 وات باشد، به جای \square باید کدام گزینه قرار بگیرد؟

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

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؟ $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ و شاخه سمت چپ بریز از مایع است.

۱۸ (۲)

۱۵ (۴)

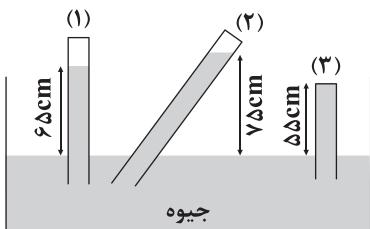
۱۳/۲ (۱)

۱۰/۲ (۳)

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؟ (۱) مساحت سطح مقطع لوله (۳)، $(g = ۱\text{ N/kg}, \rho_{جیوه} = ۱۳/۶ \text{ g/cm}^۳)$



$$(g = ۱\text{ N/kg}, \rho_{جیوه} = ۱۳/۶ \text{ g/cm}^۳)$$

۱) حداقل ۴۴ N است.

۲) دقیقاً ۴۴ N است.

۳) حداکثر ۴۴ 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؟

$$(g = ۱\text{ N/kg}, \rho_{هواء} = ۱۳/۶ \text{ g/cm}^۳)$$

۷۳ (۴)

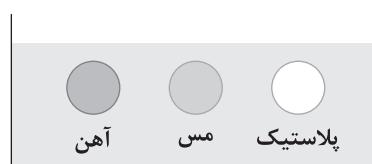
۶۵/۸ (۳)

۶۵۸ (۲)

۷۳۰ (۱)

- 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 $F_۱$ ، $F_۲$ و $F_۳$ باشد، کدام مقایسه صحیح است؟ ($\rho_{پلاستیک} > \rho_{آهن} > \rho_{مس}$)



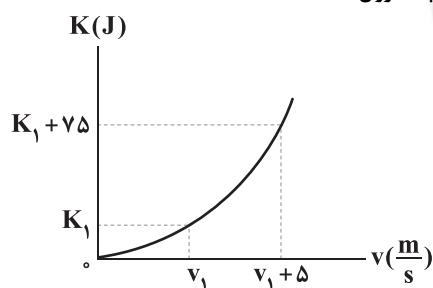
$$F_۲ > F_۱ > F_۳$$

$$F_۲ < F_۱ < F_۳$$

$$F_۱ = F_۲ = F_۳$$

$$F_۱ > F_۲ > F_۳$$

- ۶۱- نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم 2 kg بر حسب تنیدی آن مطابق شکل زیر است. $K_۱$ چند ژول است؟



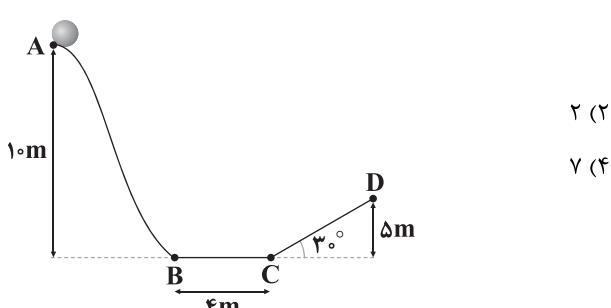
۲۵ (۱)

۳۶ (۲)

۲۲۵ (۳)

۱۶ (۴)

- 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 $J = ۶۰\text{ J}$ و $J = ۲۰\text{ J}$ باشد، بزرگی نیروی اصطکاک در مسیر BC چند نیوتون است؟ ($g = ۱\text{ N/kg}$ و اثر مقاومت هوا ناچیز است).



۲ (۲)

۷ (۴)

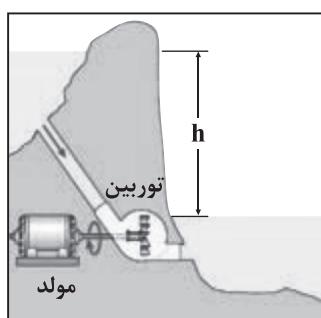
۱) صفر

۵ (۳)

محل انجام محاسبات



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



- ۹۰ (۱)
۷۰ (۲)
۶۰ (۳)
۴۰ (۴)

۶۴- مقدار $2/5 \text{ kg}$ از مایعی با گرمای ویژه $400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی 500 J/K قرار دارد و دمای مجموعه 20°C است.

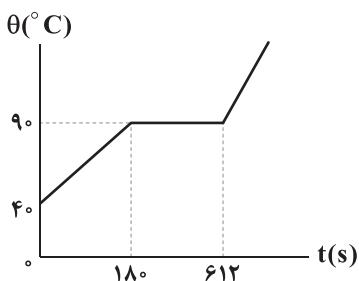
میله ای به جرم 1 kg و گرمای ویژه $1000 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و دمای 20°C را درون گرماسنج قرار می دهیم. پس از برقاری تعادل گرمایی، طول میله

چند درصد کاهش می یابد؟ (ضریب انبساط طولی میله 10^{-5} K^{-1} است، اتفاف گرما ناچیز بوده و تغییر حالت نداریم.)

- ۰/۵۴ (۴) ۰/۱۵ (۳) ۰/۲۷ (۲) ۰/۱۷ (۱)

۶۵- توسط یک گرمکن با توان ثابت، به جسم جامدی گرما می دهیم و نمودار تغییرات دمای این جسم بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است.

گرمای نهان ذوب این جسم چند برابر گرمای ویژه آن در حالت جامد است؟



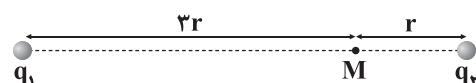
- ۵۰ (۱)
۹۰ (۲)
۱۵۰ (۳)
۱۲۰ (۴)

سایت کنکور

فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- در شکل زیر، بردار برایند میدان های 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

عرض کرده و سپس بار q_1 را قرینه و بار q_2 را دو برابر کنیم، بردار برایند میدان های الکتریکی در نقطه M برابر با $2\vec{E}$ می شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$



در کدام گزینه به درستی آمده است؟

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

محل انجام محاسبات



۶۷- دو بار الکتریکی $q_1 = 8\mu C$ و q_2 در فاصله ۲ 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 بحسب میکروکولن هستند، می‌تواند مربوط به مقدار اولیه بار q_2 باشد؟

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

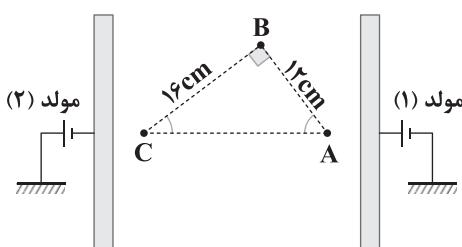
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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



۲۵ (۱)

۵۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۰ (۴)

۶۹- خازن تختی با ظرفیت $6\mu F$ را که در فاصله بین صفحه‌های آن هوا قرار دارد، به کمک یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت ۲۰V 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 $8 \text{ میلی} \cdot \text{ژول}$ تغییر کند، K در کدام گزینه به درستی آمده است؟

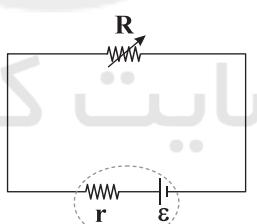
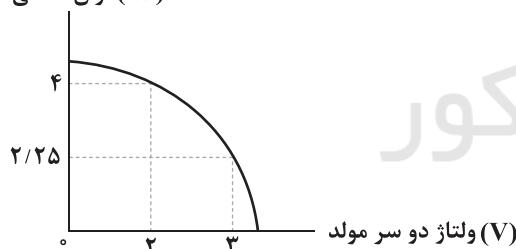
۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

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



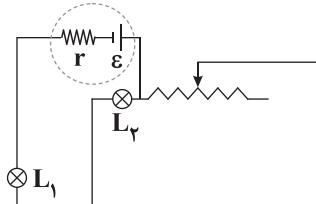
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

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



(۱) افزایش - افزایش

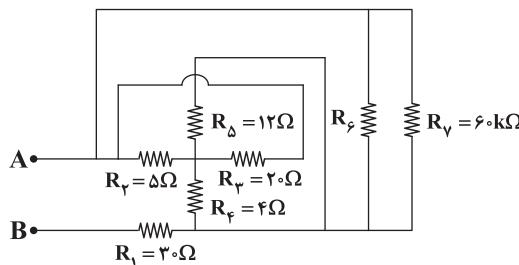
(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش



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



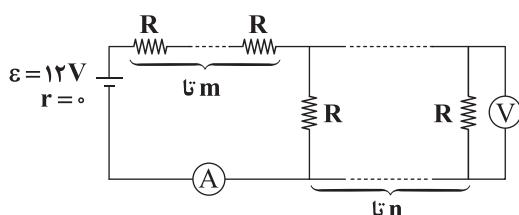
۱۲) ۱

۴۲) ۲

۳۲) ۳

۶) ۴

۷۳- در مدار زیر، آمپرسنج ایدهآل $A=36A$ و ولتسنج ایدهآل $V=48V$ را نشان می‌دهند. اگر $R=4\Omega$ باشد، m برابر کدام گزینه است؟



۵) ۱

۳) ۲

۶) ۳

۸) ۴

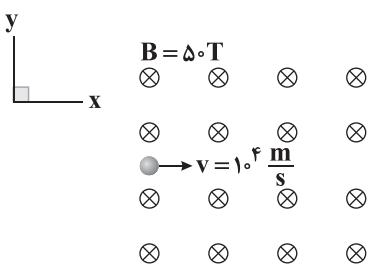
۷۴- در شکل زیر، عقربه قطب‌نما در نزدیکی آهنربا و در تعادل است. ابتدا عقربه را حول آهنربا 180° پادساعتگرد چرخانده و سپس آهنربا را 90° پادساعتگرد نسبت به مرکز آن می‌چرخانیم. عقربه در کل چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟

 $S \rightarrow N$ ۲) 540° - پادساعتگرد۱) 450° - ساعتگرد۴) 270° - پادساعتگرد۳) 270° - ساعتگرد

۷۵- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $g = 200g$ با بار الکتریکی $C = 20\mu C$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی \vec{E} و مغناطیسی \vec{B} وجود دارند. اگر بزرگی نیروی برایند وارد بر ذره در لحظه نشان داده شده $N = 15$ باشد، کدامیک از عبارت‌های زیر می‌تواند

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

$$\vec{E} = 3/5 \times 10^5 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right) \quad (۱) \quad \vec{E} = -11/5 \times 10^5 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right) \quad (۲) \quad \vec{E} = -2/5 \times 10^5 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right) \quad (۳) \quad \vec{E} = 2/5 \times 10^5 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right) \quad (۴)$$



۱) فقط «الف»

۲) «ب» و «د»

۳) «ج» و «د»

۴) فقط «ج»

سطح زمین



- 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 فراوردها / • افزایش مقدار فراوردها

۵) (۴) ۴) (۳) ۳) (۲) ۲) (۱)

- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

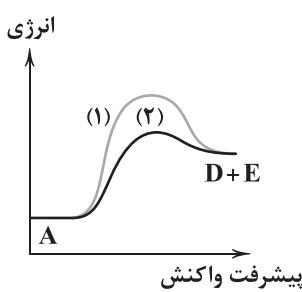
(۱) برخی از کاتالیزگرهای بیش از یک واکنش، سرعت می‌بخشد.

(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.

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



(۱) واکنش گرمگیر 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.

- در یک واکنش فرضی و گازی استفاده از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را 5° درصد کاهش داد و انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت را به $66/7$ 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 واکنش‌دهنده‌ها، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها است.

• اگر با فلز روی بتوان انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را 20 کیلوژول کم کرد، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت بیشتر از 20 کیلوژول کم می‌شود.

۳) (۴) ۲) (۳) ۱) (۲) ۰) صفر

- چه تعداد از مطالب زیر درباره آلاینده‌ایی که بر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی از اگزوز 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_2 در بین آن‌ها وجود دارد.

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

(ت) وجود مبدل‌های کاتالیستی در خودروها موجب می‌شود که میزان ورودی برخی از این آلاینده‌ها به هواکره تا بیش از 90% کاهش یابد.

۱) (۴) ۲) (۳) ۳) (۲) ۰) (۱)



- ۸۱ ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای $C = 57^{\circ}$ برابر 10° و در دمای $C = 65^{\circ}$ برابر 25° است. چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرمابیگر است.

- ΔH آن بزرگ‌تر از صفر است.

- با افزایش دما در جهت برگشت جایه‌جا می‌شود.

- محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.

- سطوح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، به سد انرژی نزدیک‌تر است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۸۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فرایند هابر درست است؟

- افزایش دما نمی‌تواند برای تولید آمونیاک بیشتر نمرخیش باشد.

- دما و فشار بهینه برای انجام این فرایند 45°C و 200 atm است.

- هر چه فشار بیشتر باشد، درصد مولی فراورده در آن بیشتر است.

- افزایش دما باعث می‌شود واکنش با سرعت چشم‌گیری انجام شود، اما با پیشرفت کمی به تعادل می‌رسد.

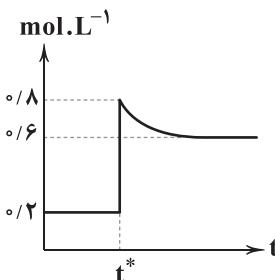
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۸۳ در تعادل گازی $\text{Cl}_2(g) + \text{PCl}_3(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(g)$ ، بر اثر یک تغییر اعمال شده، نمودار تغییر غلظت گاز کلر به صورت زیر در می‌آید. کدام



گزینه در مورد آن درست است؟

- ۱) تغییر اعمال شده موجب کاهش مقدار K می‌شود.

- ۲) تغییر اعمال شده می‌تواند افزایش حجم سامانه باشد.

- ۳) با برقراری تعادل جدید غلظت PCl_3 می‌تواند کمتر یا بیشتر از تعادل اولیه باشد.

- ۴) اگر غلظت PCl_5 در تعادل اولیه 4 M باشد، در تعادل جدید غلظت آن 6 M خواهد بود.

- ۸۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش‌های a و b درست است؟



- یکی از فراورده‌های واکنش a در واکنش b نیز تولید می‌شود.

- شمار فراورده‌های واکنش a، کم‌تر از واکنش b است.

- بر اساس اصول شیمی سبز، واکنش a از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد.

- در واکنش a یک حلal صنعتی تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۸۵ تعادل گازی $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ با ۱۲ مول A و ۸ مول B در یک ظرف سربسته نیم لیتری آغاز شده است. اگر در لحظه تعادل، ۵۰٪ از کل

مول‌های مخلوط تعادلی مربوط به واکنش‌دهنده‌ها باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟

۱/۲۵ (۴)

۱ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات



- تعادل گازی $K = 36$ با $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ مول از هر یک از واکنشدهندها در یک ظرف سربسته ۶ لیتری آغاز شده است. بازده

درصدی این فرایند کدام است؟

۷۵ (۴) ۸۰ (۳) ۵۰ (۲) ۶۶/۷ (۱)

- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با ترفتالیک اسید 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.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- کدام مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) در هر واحد تکرارشونده از پلی‌اتیلن ترتلات، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (ب) واکنش پارازایلن 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 پرمگنات، نمی‌توان غلظت محلول پتاسیم پرمگنات را افزایش داد.
- (ت) واکنش تولید مستقیم مایع سمی و بی‌رنگ متانول از گاز متان، نیاز به کاتالیزگر دارد.

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

- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پارازایلن 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.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- در صورتی که $84/8$ گرم پارازایلن در حضور کاتالیزگر مناسب و گاز اکسیژن به ترفتالیک اسید تبدیل شود، چند گرم فراورده آلی و چند مول فراورده معدنی به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ($C=12$, $H=1$, $O=16$: g.mol $^{-1}$)

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

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) (سوالات ۹۱ تا ۱۰۰)

- 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؟

۱۱ (۴) ۱۰ (۳) ۷ (۲) ۹ (۱)



- ۹۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مجموع عدداتمی دو عنصر نخست جدول دوره‌ای که آرایش الکترونی اتم آن‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند برابر با ۵۳ است.
- عنصرهای با عدد اتمی ۴۶ و ۷۸ در یک‌گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.
- حداقل گنجایش الکترونی لایه سوم یک اتم برابر با شمار عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی است.
- طبق دسته‌بندی چهارگانه عنصرهای جدول (s, p, d و f)، عنصرهای با عدد اتمی ۷۰ و ۱۰۰ متعلق به یک دسته هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۹۳- در ساختار لوویس چه تعداد از یون‌های زیر، تمامی پیوندها یگانه است؟

• کربنات

۳ (۴)

• نیترات

۲ (۳)

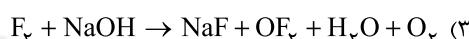
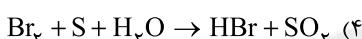
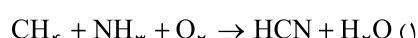
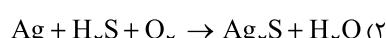
• سولفات

۱ (۲)

• آمونیوم

۱) صفر

- ۹۴- در کدامیک از واکنش‌های زیر پس از موازنۀ باکوچک ترین اعداد صحیح، ضریب آب بزرگ‌تر از سه واکنش دیگر است؟



- ۹۵- واکنش موازنۀ نشده زیر در یک ظرف بدون سرپوش در حال انجام است. اگر پس از گذشت مدت زمان معینی $\frac{34}{56}$ گرم از جرم مواد

(K=۳۹, N=۱۴, O=۱۶:g.mol⁻¹)



۱/۶ (۴)

۰/۸ (۳)

۱ (۲)

۱/۲ (۱)

- ۹۶- در شرایطی که چگالی گاز گوگرد دی‌اکسید، $\frac{2}{12}$ گرم بر لیتر است، چگالی اکسید قهقهه‌ای رنگ نیتروژن چند گرم بر لیتر خواهد بود؟

(N=۱۴, S=۳۲, O=۱۶:g.mol⁻¹)

۲/۱۳ (۴)

۰/۹۸ (۳)

۱/۵۲ (۲)

۱/۱۲ (۱)

- ۹۷- با 600 گرم محلول 30 درصد جرمی کلسیم برمید و مقداری آب خالص، چند میلی‌لیتر محلول 30 مولار آن را می‌توان تهیه کرد؟

(Ca=۴۰, Br=۸۰:g.mol⁻¹)

۳۷۵۰ (۴)

۳۷۵ (۳)

۳۰۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

- ۹۸- ساده‌ترین ترکیب هیدروژن‌دار هر کدام از عنصرهای زیر در دما و فشار اتفاق، گازی شکل است. کدامیک از آن‌ها آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

۳۵ E (۴)

۳۲ D (۳)

۱۷ X (۲)

۱۵ A (۱)

- ۹۹- معادله انحلال پذیری نمک A در آب بر حسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت $S = 60 + 28 \times 10^{\circ}\text{C}$ است. در چه دمایی بر حسب $^{\circ}\text{C}$

درصد جرمی محلول سیرشده نمک A برابر با $41/17$ % است؟

۵۵ (۴)

۶۰ (۳)

۶۵ (۲)

۷۰ (۱)

- ۱۰۰- «مولالیته» به صورت تعداد مول ماده حل شونده در یک کیلوگرم حلal تعریف می‌شود. مولالیته محلول $1/40$ مولار از پتابسیم برمید با

چگالی $1/20\text{g.mL}^{-1}$ کدام است؟ (K=۳۹, Br=۸۰:g.mol⁻¹)

۰/۹۸ (۴)

۱/۱۲ (۳)

۱/۳۵ (۲)

۱/۴۰ (۱)

محل انجام محاسبات



زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

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؟

$$(C=12, O=16, S=32: g\cdot mol^{-1})$$

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=20, N=14, O=16: g·mol⁻¹)

۸۹ (۴)

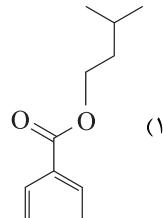
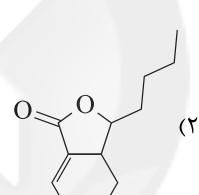
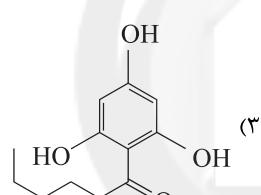
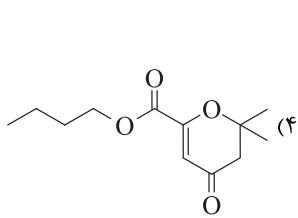
۶۱ (۳)

۸۲ (۲)

۷۳ (۱)

۱۰۳- کدام‌یک 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 بنزوئیک اسید 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_۴.H_۸(g) → C_۲.H_۴(g) + ۲C_۱.H_۲(g) چند کیلوژول است؟ (هر سه هیدروکربن، راستزنجیر هستند).

پیوند	H — C	C — C	C = C
آنالپی (kJ·mol ⁻¹)	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴

+۱۶۴ (۴)

-۱۶۴ (۳)

+۱۸۴ (۲)

-۱۸۴ (۱)

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

(۱) گازهای H_۲ و Cl_۲ در دمای اتاق به آرامی با هم واکنش می‌دهند.

(۲) گرمای مبادله شده در این واکنش برابر با تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده است.

(۳) در این واکنش سطح انرژی فراورده، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

(۴) در صورتی‌که به جای کلر از ید استفاده شود، برای انجام شدن واکنش به دمای بالاتر از ۴۰°C نیاز است.



۱۰۶- ۱۲۰ گرم پتاسیم نیترات در مدت ۶ دقیقه، در دمای پایین تر از $C = 50^{\circ}\text{C}$ مطابق واکنش زیر در یک ظرف بدون سرپوش به طور کامل تجزیه می شود. 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)

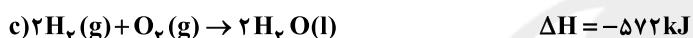
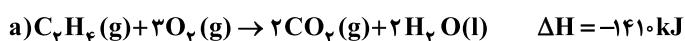
۱۰۷- چه تعداد از مقایسه های زیر در ارتباط با ساده ترین مولکول الکل ها (A)، اترها (B) و کتون ها (C) نادرست است؟

• شمار اتم های کربن: $A < B < C$ • شمار اتم های اکسیژن: $A = C = B$

• شمار جفت الکترون های پیوندی: $A < C < B$ • شمار اتم های هیدروژن: $A < B = C$

۱(۴) ۲(۳) ۳(۲) ۴(۱)

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



-۱۲۸(۴) +۱۲۸(۳) -۵۰(۲) +۵۰(۱)

۱۰۹- برای تهیه نوعی پلاستیک از مخلوط پلی اتن و پلی وینیل کلرید استفاده شده است. اگر ۷۰ درصد جرمی این پلاستیک را پلی اتن 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 دی اکسید، ۶ برابر سرعت متوسط مصرف استر A است. در این واکنش سرعت متوسط مصرف اکسیژن، چند برابر سرعت متوسط تولید بخار آب است؟ (زنگیرهای هیدروکربنی استر A سیر شده اند).

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

سایت کنکور

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۵/۰۲/۱۴۰۲



آزمودهای سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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



ریاضیات



ریاضی (۳)

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؟

$$\frac{3}{7} (4)$$

$$\frac{4}{7} (3)$$

$$\frac{11}{21} (2)$$

$$\frac{10}{21} (1)$$

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؟

$$\frac{1}{8} (4)$$

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

$$\frac{1}{4} (2)$$

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

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؟

$$0/6 (4)$$

$$0/7 (3)$$

$$0/8 (2)$$

$$0/75 (1)$$

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؟

$$\frac{8}{13} (4)$$

$$\frac{7}{13} (3)$$

$$\frac{6}{13} (2)$$

$$\frac{5}{13} (1)$$

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

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؟

$$\frac{823}{850} (4)$$

$$\frac{832}{850} (3)$$

$$\frac{732}{850} (2)$$

$$\frac{723}{850} (1)$$

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؟

$$\frac{1}{6} (4)$$

$$\frac{2}{5} (3)$$

$$\frac{1}{5} (2)$$

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



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 ۲٪ و به فرزند دختر ۱٪ است. در این خانواده فرزندی متولد می‌شود، با چه احتمالی این فرزند به بیماری مبتلا است؟

$$\frac{1}{15} (4)$$

$$\frac{2}{15} (3)$$

$$\frac{1}{5} (2)$$

$$\frac{3}{5} (1)$$

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 $\frac{1}{3}$ باشد، تعداد مهره‌های ظرف B چقدر است؟

$$6 (4)$$

$$5 (3)$$

$$4 (2)$$

$$3 (1)$$

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

تاس‌ها کمتر از ۵ است؟

$$\frac{5}{54} (4)$$

$$\frac{2}{27} (3)$$

$$\frac{1}{13} (2)$$

$$\frac{1}{10} (1)$$

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؟

$$\frac{4}{5} (4)$$

$$\frac{1}{5} (3)$$

$$\frac{2}{5} (2)$$

$$\frac{3}{5} (1)$$

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

با چه احتمالی باسواند است؟

$$۰/۵۶ (4)$$

$$۰/۵۳ (3)$$

$$۰/۵۵ (2)$$

$$۰/۵۴ (1)$$

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

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

$$\frac{13}{16} (3)$$

$$\frac{15}{16} (2)$$

$$\frac{7}{8} (1)$$

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؟

$$\frac{4}{5} (4)$$

$$\frac{3}{5} (3)$$

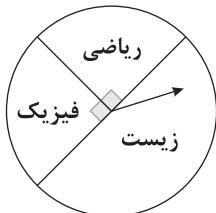
$$\frac{2}{5} (2)$$

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

محل انجام محاسبات



۱۲۴- شاهین در یک مسابقه شرکت کرده است. اگر سوالات ریاضی انتخاب شود با احتمال 80% و اگر فیزیک انتخاب شود با احتمال 60% ، 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؟

$0/3$ (۱)

$0/5$ (۲)

$0/7$ (۳)

$0/6$ (۴)

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؟

$\frac{7}{24}$ (۴)

$\frac{5}{12}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

ریاضی (۱)

۱۲۶- با ارقام عدد 12345 ، اعداد 5 رقمی ساخته‌ایم. یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم، با چه احتمالی ارقام یکی در میان زوج و فرد است؟

$\frac{1}{18}$ (۴)

$\frac{1}{15}$ (۳)

$\frac{1}{20}$ (۲)

$\frac{1}{10}$ (۱)

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

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۲۸- از بین اعداد دورقمری طبیعی، یک عدد انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این عدد بر 3 بخش پذیر است؟

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

سایت کنکور

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

$\frac{1}{8}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۱۳۰- با حروف کلمه **descartes** کلمات 9 حرفی نوشته‌ایم. با چه احتمالی دو حرف **s** کنار هم قرار می‌گیرند؟

$\frac{1}{9}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{2}{9}$ (۲)

$\frac{2}{5}$ (۱)

۱۳۱- سام و سپهر به همراه 4 دوست دیگران به ترتیب وارد یک اتاق می‌شوند، با چه احتمالی سام و سپهر پشت سر هم وارد اتاق می‌شوند؟

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)



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؟

$$\frac{3}{7}(4)$$

$$\frac{2}{7}(3)$$

$$\frac{1}{7}(2)$$

$$\frac{5}{7}(1)$$

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

این عدد، حداقل دو رقم زوج وجود دارد؟

$$\frac{3}{5}(4)$$

$$\frac{2}{5}(3)$$

$$\frac{4}{5}(2)$$

$$\frac{3}{4}(1)$$

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

$$\frac{1}{3}(4)$$

$$\frac{1}{4}(3)$$

$$\frac{1}{6}(2)$$

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

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

$$\frac{7}{36}(4)$$

$$\frac{11}{12}(3)$$

$$\frac{7}{12}(2)$$

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

ریاضی (۲)

۱۳۶- اگر $a = b$ و معادله درجه دوم $ax^2 + bx + 1 = 0$ ریشه حقیقی داشته باشد، با کدام احتمال است؟

$$\frac{5}{6}(4)$$

$$\frac{2}{5}(3)$$

$$\frac{1}{5}(2)$$

$$\frac{1}{6}(1)$$

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

$$\frac{2}{3}(4)$$

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

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

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

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

$$\frac{4}{5}(4)$$

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

$$\frac{2}{3}(2)$$

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

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

$$\frac{1}{2}(4)$$

$$\frac{1}{6}(3)$$

$$\frac{1}{5}(2)$$

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

۱۴۰- اگر $\frac{P(A|B)}{P(B|A)} = 2$ باشد، حاصل $2(P(A))^2 + 2(P(B))^2 = 5P(A)P(B)$ چقدر است؟

$$6(4)$$

$$4(3)$$

$$3(2)$$

$$2(1)$$



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

$$\frac{2}{17}$$

$$\frac{1}{34}$$

$$\frac{2}{33}$$

$$\frac{1}{33}$$

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

$$6(4)$$

$$7(3)$$

$$5(2)$$

$$8(1)$$

- ۱۴۳- در یک گروه داده آماری با میانگین \bar{x} و واریانس s^2 برقرار است، ضریب تغییرات داده‌ها تقریباً چقدر است؟

$$0/58(4)$$

$$0/66(3)$$

$$0/65(2)$$

$$0/69(1)$$

- ۱۴۴- در داده‌های $10, 12, 14, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16$ چارک سوم چقدر از چارک اول بیشتر است؟

$$11/5(4)$$

$$10/5(3)$$

$$9/5(2)$$

$$8/5(1)$$

- ۱۴۵- واریانس داده‌های $a - x, a - 5, a - 4, a - 3$ 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؟

$$1(4)$$

$$2(3)$$

$$3(2)$$

$$4(1)$$

سایت کنکور



زمین‌شناسی



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؟

(۴) ۱۴۵°

(۳) ۱۴۰°

(۲) ۱۲۵°

(۱) ۱۲۰°

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



(۱) دوزیست

(۲) خزندۀ

(۳) تریلوپیت

(۴) گیاهان آوندار

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

Al , Zn (۴)

Al , Si (۳)

Zn , Al (۲)

Si , Al (۱)

۱۴۹- شرط لازم برای تشکیل قیر طبیعی کدام است؟

(۲) مانعی در مسیر مهاجرت اولیه نفت نباشد.

(۱) در سنگ مخزن نفت دما بالا باشد.

(۴) در سنگ مادر نفت عمل تبخیر انجام شود.

(۳) در طی مهاجرت ثانویه نفت، عمل اکسایش صورت گیرد.

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

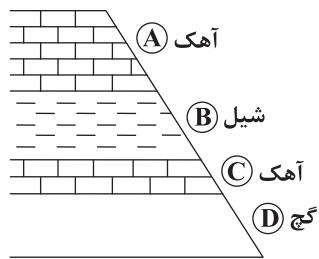
(۲) برگاب - کاهش - کاهش

(۱) نفوذپذیری خاک - کاهش - کاهش

(۴) بارش - افزایش - افزایش

(۳) گیاخاک - افزایش - افزایش

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



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

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

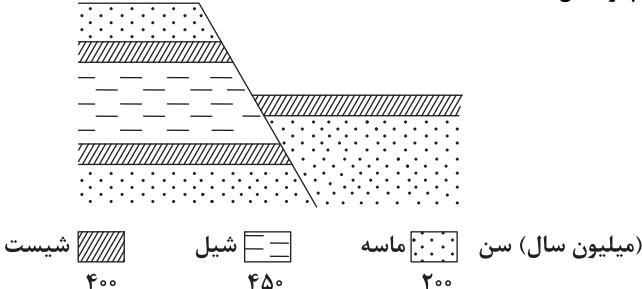
(۴) دیابت

(۳) ضعف دستگاه ایمنی

(۲) پلومبیسم

(۱) سیلیکوسیس

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

۱۵۴- ریشت میزان زمین‌لزه را استفاده از دستگاه لرزه‌نگار نشان می‌دهد.

(۴) شدت - با

(۳) بزرگی - با

(۲) شدت - بدون

(۱) بزرگی - بدون

۱۵۵- بیشتر آتشفسان‌های جوان ایران در کدام پهنه زمین ساختی قرار دارند؟

(۴) کوه داغ

(۳) ایران مرکزی

(۲) سندجان - سیرجان

(۱) سهند - بزمان



آزمون‌های سراسری گاج

گوینده درس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۴

آزمون شماره ۲۲

جمعه ۱۵ / مهر / ۱۴۰۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

عنوانیں مواد امتحانی آزمون گروہ آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

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



(۳) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، زنجیره B نسبت به زنجیره A، به انتهای آمینی 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 خودن مجدد پروانه موبارک صرف نظر 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 فعل همانند رفتار حل مسئله، محصول برهمنگاش ژن‌ها و محیط به شمار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بر عکس بیان شده است، پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. رفتار نقش‌پذیری برخلاف شرطی شدن فعل در دوره مشخصی از زندگی فرد رخ می‌دهد.

(۳) در رفتار خوگیری (عادی شدن)، پاسخ جانور به یک محرك تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرك‌ها پاسخ ندهد.

شرطی شدن فعل برخلاف رفتار خوگیری تحت تأثیر پاداش با 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 محرك شرطی بی‌اثر است. محرك طبیعی در صورتی می‌تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرك طبیعی همراه شود، اما در شرطی شدن فعل، محرك 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 قبل 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 فعل شدن ژن B پروتئینی ساخته می‌شود و در پی آن ژن‌ها و آنزیم‌های دیگری فعل می‌شود.

(۲) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، اساس رفتار غریزی یک گونه یکسان است، زیرا ژنی ارشی است.

(۴) موش ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به وسیلهٔ پیکه‌های کوتاه‌برد به مغز ارسال می‌شود و رفتار آن نیز تحت تأثیر ناقل‌های عصبی (پیکه‌های کوتاه‌برد) قرار دارد.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این رفتار در خفاش‌ها می‌تواند نسبت به افراد غیرخویشاوند انجام شود.
 (۲) برخی رفتارهای دگرخواهی به نفع خود فرد نیز هست و احتمال زادآوری خود فرد را نیز زیاد می‌کند، مثلاً در پرنده‌انباریگر.

(۳) انجام آن مثلاً در زنبورهای عسل کارگر به نفع خود فرد نیست.

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

زیست‌شناسی

(الف) رفتارهای غریزی در طول زمان می‌توانند تصحیح شوند.

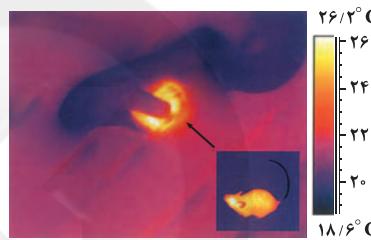
(ب) در صورت فعال شدن ژن B، پروتئینی ساخته می‌شود که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند، در نتیجه در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که منجر به رفتار مراقبت مادری در موش ماده می‌شود.

(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.



۱ جوجه‌غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند. جسم متحرک معمولاً مادر آن هاست. این دنبال کردن موجب پیوند جوجه‌ها با مادر می‌شود. نقش‌پذیری جوجه‌غازها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد. این زمان، دوره حساسی است که در دوره

مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود. نقش‌پذیری جوجه‌غازها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد. این زمان، دوره حساسی است که در آن نقش‌پذیری با بیشترین موقوفیت انجام می‌شود. جوجه‌غازها با نقش‌پذیری جوجه‌غازها طی چند ساعت پس از شناسایی برای بقای جوجه‌ها حیاتی است، بدون آن جوجه‌ها تحت مراقبت مادر قرار نمی‌گیرند و ممکن است بمیرند. افونو بر آن، جوجه‌ها با نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مانند جست‌وجوی غذا را نیز از مادر باد می‌گیرند. امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در شرطی شدن فعل، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیه‌ی خودداری می‌کند.

(۳) خوگیری نوعی یادگیری است. در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرك تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرك‌ها 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 پیش‌هormون به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هormون فعل تبدیل می‌شود، بنابراین تعداد آمینو اسیدهای موجود در انسولین غیرفعال بیش از انسولین فعل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچ بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعل 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 فعل باقی می‌ماند.



۱۴ منظور از داروی صورت سؤال، انسولین تولیدشده با مهندسی زنگنه 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 غیرپیش‌بینی است (نادرستی گزینه ۳) این انسولین، توسط دو باکتری (جاندار تک‌باخته‌ای) مختلف و اتصال زنجیره‌های تولیدشده در آن‌ها، در آزمایشگاه تولید می‌شود (نادرستی گزینه ۴).

۱۵ 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 براق 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 محرك با واسطه آزمون و خطأ در شرطی شدن فعال رخ می‌دهد که نوعی رفتار حاصل از یادگیری می‌باشد.

۱۶ 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) مایمی 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) محرك شرطی بدون حضور محرك طبیعی نیز منجر به بروز پاسخ می‌شود.
۱۷ دفاع جانور از قلمرو خود در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر جزء رفتارهای قلمروخواهی است. جایه‌جایی 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 توسعه انتخاب طبیعی برگرده شده‌اند، پس موجب سازگاری در جانوران می‌شوند.
(۴) مهاجرت علاوه بر حشرات (پروانه مونارک)، در پرندگان مهاجر هم دیده می‌شود، بیشتر پرندگان نظام جفتگیری تک‌همسری دارند.

۱۸ در مراحل تولید انسولین به کمک زیست‌فناوری، بین زنجیره A و B، دو پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود، اما این پیوندها، پیوند پیش‌بینی 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 زنگنه، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است که این مرحله در باکتری‌ها انجام نمی‌شود.

۱۹ ویروس ایدز نوعی ویروس زنده است و تشخیص این بیماری به واسطه استخراج دنای ساخته شده از رنای ویروس انجام می‌شود. سایر گزینه‌ها متن کتاب زیست‌شناسی (۳) هستند.

نکته: در بیماری ایدز، می‌توان دنای ساخته شده از رنای ویروس را در خون شناسایی کرد. در ساختار مولکول‌های دنا، باز آلی تیمین یافت می‌شود.

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 غذایی 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.

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 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 خواهی با مواجهه با جانور غیرهم‌گونه، این رفتار را انجام نمی‌دهد.

(ج) قلمروخواهی برای جانوران فایده‌های دارد: استفاده اختصاصی از منابع غذایی تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. امکان جفت‌بیان 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، تهاجم به جانور بیگانه است.

۱۱

اختلال در ژن B مادر تداخلی با وارسی موش‌های تازه متولدشده ایجاد نمی‌کند، زیرا موش‌های ماده‌ای که ژن B جهش‌بافته داشتند، ابتدا پچه‌موش‌های تازه متولدشده را وارسی 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

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 براق 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 شرایط دریابی که رفتار خوگیری دارد، مغز ندارد.

(۳) رفتار نقش‌بندیری نوعی یادگیری است که تا چند ساعت بعد تولد رخ می‌دهد. این رفتار تحت تأثیر تجربه بروز می‌کند، چون نوعی یادگیری است.

۱۳

تنها مورد «ج» به درستی بیان شده است. یادگیری مورد نظر شرطی شدن فعال است (خوردن پروانه مونارک 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.



۲۰ در ژن درمانی نسخه ژن کارآمد به کمک ویروس به یاخته‌های

موردنظر بیمار منتقل می‌شود، نه به صورت مستقیم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

۲۵ موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

- (الف) ممکن است گیاه مورد نظر گیاهی دوساله باشد که فاقد مریستم پسین است. ب) گیاهان دوساله مانند شلغum و چغندرکند 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 مونش برای انتقال شیره پرورده در محل رشد زایشی در محل منبع، بارگیری آبکشی انجام می‌شود.
- (ج) گیاهان یک‌ساله حداقل 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.
- (د) گیاهان یک‌ساله در مدت یک سال یا کمتر (نه یک سال کامل)، رشد و تولید ممثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیپلوبتید دارند. از تقسیم میوز این یاخته‌ها، چهار یاخته هاپلوبتید ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس هستند. چهار گرده نارس حاصل از تقسیم میوز یک یاخته در کیسه گرده ابتدا به یکدیگر چسبیده هستند. گرده‌های نارس با انجام دادن تقسیم میتوز و تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شوند. در تخمک، یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز، چهار یاخته هاپلوبتید ایجاد می‌کند. از بین آن‌ها فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز، ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. از میوز یکی از یاخته‌های کیسه رویانی چهار یاخته حاصل می‌شود که فقط یکی از آن‌ها می‌ماند، سه یاخته دیگر از بین می‌روند و نمی‌توانند میتوز کنند.

- (۳) در فرایند تولید ممثل در گیاهان در چند قسمت تقسیم نامساوی سیتوپلاسم دیده می‌شود. این گزینه فقط در باره یاخته سازنده کیسه رویانی درست است که با تقسیمات میتوزی خود می‌تواند یاخته تخمزا را ایجاد کند. دقت داشته باشید که در دانه گرده رسیده، یاخته زایشی می‌تواند با تقسیم میتوز خود گامت نر را ایجاد کند و یاخته زایشی، اندازه کوچکتر نسبت به یاخته رویشی دارد که نشان می‌دهد هنگام تقسیم سیتوپلاسم مقدار کمتری سیتوپلاسم را دریافت کرده است.

- (۴) 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 تخدمان (بخش متورم در مادگی) قرار دارد. زامه‌ها نیز برای فرایند لقاح وارد تخدمان می‌شوند. زامه و یاخته تخمزا فقط یک مجموعه کروموزومی دارند، اما یاخته دوهسته‌ای دارای دو هسته هاپلوبتید است و دو مجموعه کروموزومی دارد.

۲۰ در ژن درمانی نسخه ژن کارآمد به کمک ویروس به یاخته‌های

اگر ژن کامل انسولین وارد باکتری‌ها شود، انسولین غیرفعال تولید می‌کنند.

۲۱ منظور از صورت سؤال، گیاه آلبالو است که دارای ریشه‌های

می‌باشد که به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند. تخمک که پوسته تخمک به پوسته دانه تغییر می‌یابد. تخمک از طریق رابطی به دیواره تخدمان (بخش متورم انتهای مادگی) متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) چون آلبالو نوعی گیاه دولپهای می‌باشد، بنابراین در مرکزی ترین بخش ریشه دارای آوندهای جویی است. آوندهای آبکشی هدایت شیره پرورده را انجام می‌دهند.

- (۲) پرچم و مادگی، حلقه‌های جنسی گل به حساب می‌آیند. پرچم حلقة خارجی تر بوده که مطابق شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، گروهی از پرچم‌ها، هم‌سطح با مادگی بوده و گروهی دیگر در سطح پایین‌تر و بالاتر نسبت به حلقة داخلی گل (مادگی) قرار دارد.

- (۳) مطابق شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، حلقه‌های گل آلبالو بر روی نهنجی قرار گرفته‌اند که به صورت گود قرار دارد.

- ۲۲** منظور از حلقة سوم گل، پرچم است. به هنگام تولید دانه گرده رسیده در حلقة سوم گل، دو یاخته با اندازه‌های نایابر 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 لوله گرده 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:

- (۱) بخش متورم بالای پرچم، بساک نام دارد. دقت کنید که تعداد کیسه‌های گرده بیشتر از بساک‌ها می‌باشد و هر بساک دارای چهار عدد کیسه گرده است.

- (۲) ژن‌های یاخته‌های پوسته دانه مشابه ژن‌های گل ماده می‌باشد و ممکن است با ژن‌های گیاه حاصل از تولید ممثل متفاوت باشد.

- (۴) دقت کنید که نمامی یاخته‌های با توانایی لقاح در نهان دانگان (زامه‌ها، تخمزا، دوهسته‌ای)، در حلقة چهارم گل تولید می‌شوند، نه حلقة سوم.

- ۲۳** 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 سوخته‌های فسیلی نیز رها می‌شود که نوعی سوخت با منشاء زیستی و تجدیدناپذیر به حساب می‌آید، نه تجدیدپذیر.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زیست‌شناسان در تلاش‌اند با تغییر در ژن‌های گیاهان، آن را نسبت به اتیلن مقاوم و غیرحساس کنند.

- (۳) اکسین جوانه رأسی، می‌تواند موجب افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی گیاه شود. مخلوطی از اکسین‌ها موجب تولید عامل نارنجی شده که باعث تولد نوزادان با نفایض مادرزادی نیز می‌شود (بنابراین می‌تواند از جفت و بندناف عبور کند). جفت و بندناف حاصل تمايز کوریون هستند.

- (۴) میزان بالای اتیلن نسبت به اکسین در برگ (مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز)، موجب فرایند ریزش برگ و جدا شدن آن از گیاه می‌شود.

- ۲۴** خارجی ترین حلقة گل، کاسبرگ نام دارد که مطابق شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، همانند مادگی سیزرنگ می‌باشد، بنابراین هر دو دارای کلروپلاست بوده، فتوسنتز می‌کنند و محل تولید ماده آلی می‌باشند. در بارگیری آبکشی، مواد آلی ساخته شده در فرایند فتوسنتز از محل تولید وارد آوند آبکشی می‌شود.



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

۲۷ بررسی گزینه‌ها:

۱) تخمک پوششی دولایه‌ای دارد که یاخته‌های دیبلوئیدی 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 روانی 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 را شی ایجاد می‌شود و یاخته را شی 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. شیرنارگیل مثالی از چنین یافتی است. در حالی که بخش گوشتشی 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 گوشتشی و سفیدرنگ نارگیل درست است.

۳) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دیبلوئید دارند. از تقسیم میوز این یاخته‌ها، چهار یاخته هاپلوبیوت 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 هاپلوبیوت ایجاد می‌کند از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز ساختاری به نام کیسه روانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. برای تشکیل کیسه روانی در تخمک نیازی به تغییرات دیواره نیست، ضمن این که این یاخته‌ها فقط یک دیواره دارند.

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

۲۸ موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) میوه‌ای که از رشد تخدمان ایجاد شده باشد مانند میوه درخت هل، 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 تخدمان با دیواره برجه‌ها به طور کامل تقسیم شده است؛ اما همان طور که در شکل ۵ صفحه ۱۴۴ کتاب زیست‌شناسی (۲) برای گل آلبالو مشخص است، تخدمان در آلبالو فقط یک برجه دارد.

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

(د) در دانه ذرت، تخم ضمیمه با تقسیم‌های یاخته‌ای متواالی بافتی به نام آندوسپرم (درون دانه) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد روان است، اما شیرنارگیل آندوسپرم مایع گیاه نارگیل است که فقط یک یاخته (نه یاخته‌های پارانشیمی) با هزاران هسته تریبلوئید (۳۵) می‌باشد، زیرا تقسیم‌های هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم در آن صورت گرفته است.

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

در نوعی گیاه، گل‌دهی زمانی صورت می‌گیرد که طول شب از حدی بیشتر نباشد ← روز‌بلند (مانند گیاه شبدر) مطابق شکل، گیاه داوودی گلبرگ‌های زردتری دارد (همانند گل قاصد) که مطابق با نظر طراح کنکور، دارای عالی‌تر است که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود.

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

نکته: تاشدن 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 اه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

۲۱) مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک پوشیده شده است. روپوست 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 روپوستی را ایجاد می‌کنند که این یاخته‌ها در ریشه‌های جوان می‌توانند به تار کشنده تمايز یابند. توجه داشته باشید که مریستم نخستین ریشه به وسیله کلاهک پوشیده شده است و نمی‌تواند در تماس مستقیم با پلی‌ساقارید لزج مترشحه از کلاهک باشد.

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

(۳) مریستم‌های نخستین ساقه می‌توانند یاخته‌هایی واحد کلروپلاست تولید کنند که در فرایند فتوسنتر 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 یوم سارگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگانها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی نهاده، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

۴ ۲۷ 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.

۳ ۲۸ 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، ياخته‌های 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 ياخته‌های فتوسنتزکننده باشد (ياخته‌های نگهبان روزنَه)، همچنین در همه نهان‌دانگان، پیراپوست وجود ندارد، پیراپوست فقط در بعضی نهان‌دانگان دولپه‌ای یافت می‌شود.

۳ ۲۹ 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. ياخته‌های بالغ چوب پسین، ياخته‌هایی مرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۳ ۴۰ پیراپوست به علت داشتن ياخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به آب نفوذناپذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

۲) منظور بافت چوب‌پنبه‌ای است.

۴) عدسک‌ها در محل پیراپوست حضور دارند.

۳۲ ۳ منظور صورت سؤال، آوندهای چوبی می‌باشد. عناصر آوندی و تراکئیدها آوندهای چوبی لان‌دار هستند. صفحات آبکشی در دیواره عرضی آوندهای آبکش وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آوندهای چوبی ياخته‌های مردهای هستند که دیواره چوبی شده 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 تراکئیدها قرار گرفته است.

۴) مطابق شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت دیواره ياخته‌های تراکئیدها در سراسر طول آن پکسان نیست. این ياخته‌ها ظاهری دوکی شکل و دراز دارند.

۱ 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) ياخته‌های کامبیوم آوندساز، ياخته‌های مریستمی هستند که دائمًا تقسیم می‌شوند و ياخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. این ياخته‌ها درای هسته‌ای بزرگ و مقدار اندک سیتوپلاسم در پروتوبلاست خود می‌باشند.

۳) در اندام‌های دوغشایی ياخته‌های کامبیوم آوندساز، انواع مختلفی از آنژیم‌های پینیدی وجود دارد مثلاً در هسته و میتوکندری، دناسبیار، انواع مختلف ریاسبیاز و ... وجود دارد.

۴) در پی کندن پوست نوعی درخت، ياخته‌های 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.

۲ ۴۴ فرایند تعريق (دفع آب به صورت مایع از روزنَه‌های آبی) در انتهای آوندهای چوبی در برگ‌ها انجام می‌شود. اگر جذب آب در ریشه بالا، ولی دفع تعريق آن به هر دلیل کم باشد، گیاه ناچار به روش تعريق آب اضافی وارد شده را دفع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت افزایش خروج آب از برگ‌ها (افزایش تعرق)، تعريق صورت نمی‌گیرد.
۳) نزدیک شدن ياخته‌های نگهبان روزنَه، همچنین در همه نهان‌دانگان، پیراپوست وجود دارد که بروانه 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 محرك‌ها پاسخ می‌دهند. به عنوان مثال بیشتر جانداران به پرتوهای فرابنفش و فروسرخ 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.

۱ ۴۶ ۱ 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 تارگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پژوهشی شخصی نام دارد. پژوهشکان در پژوهشی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنای (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.



فیزیک

۴۱

ابتدا تغییر بار الکتریکی کرده را به دست می‌آوریم تا تعداد فوتون‌هایی را که با الکترون‌های کره برهم کشیده‌اند را به دست آوریم:

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

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

$$\Delta q = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-9} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{10}$$

حالا کافیست تا این تعداد را از فوتون‌های تابشی کم کنیم تا تعداد فوتون‌هایی که برهم کشیدند 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 برهم کشیدند 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

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

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

$$E_B = \frac{hc}{\lambda_B} \Rightarrow \lambda_B = \frac{hc}{E_B} = \frac{hc}{8}$$

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

$$E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_A - \lambda_B} = \frac{hc}{\frac{hc}{2} - \frac{hc}{8}}$$

$$\Rightarrow E_1 = \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{8}} = \frac{1}{\frac{3}{8}} = \frac{8}{3} eV$$

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

$$E_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_A + \lambda_B} = \frac{hc}{\frac{hc}{2} + \frac{hc}{8}}$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{8}} = \frac{1}{\frac{5}{8}} = \frac{8}{5} eV$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

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

$$P = \frac{2}{100} \times 160 = 3/2 W$$

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

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:

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

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

$$\frac{1}{\lambda_{max}} = R \left(\frac{1}{n'^3} - \frac{1}{(n'+1)^3} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{max}} = 10^{-1} \times \left(\frac{1}{2^3} - \frac{1}{3^3} \right) = 10^{-1} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{1}{720}$$

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

$$\frac{1}{\lambda_{min}} = R \left(\frac{1}{n'^3} - \frac{1}{(\infty)^3} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{min}} = 10^{-1} \times \left(\frac{1}{4^3} - 0 \right) = \frac{1}{1600}$$

$$\Rightarrow \lambda_{min} = 1600 \text{ nm}$$

$$= 1600 - 720 = 880 \text{ nm}$$

پس بلندترین طول موج رشته بالمر، از کوتاه‌ترین طول موج رشته برآخت، ۸۸۰ نانومتر کوچک‌تر است.

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

قابل قبول → اولین خط برآخت - سومین خط لیمان: $\xrightarrow{5} \xrightarrow{4} \xrightarrow{5}$ فرابخش فروسرخ

قابل قبول → دومین خط پاشن - دومین خط لیمان: $\xrightarrow{5} \xrightarrow{3} \xrightarrow{5}$ فرابخش فروسرخ

غیر قابل قبول → سومین خط بالمر - اولین خط لیمان: $\xrightarrow{5} \xrightarrow{2} \xrightarrow{5}$ فرابخش مرئی

حوالستان 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 فرابخش هستند، در حالی که همه فوتون‌های رشته‌های پاشن و برآخت فروسرخ می‌باشند.

۴۶ ابتدا انرژی جنبشی فوتالکترون را محاسبه کنیم:

$$K = \frac{p^2}{2m} = \frac{(7/2 \times 10^{-25})^2}{2 \times 9 \times 10^{-31}} = 2/88 \times 10^{-19} J$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل به eV}} K = \frac{2/88 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/8 eV$$

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، کافیست انرژی جنبشی فوتالکترون را از انرژی فوتون تابشی کم کنیم:

$$E - K = 6 - 1/8 = 4/2 eV$$

به عبارتی می‌توان گفت که فوتون تابشی، از $6 eV$ صرف جدا کردن الکترون کرده است و $1/8 eV$ باقی‌مانده را به صورت انرژی جنبشی به الکترون داده است.

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

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

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

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

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



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

$N_B = Z_B = \frac{A_B}{2} \Rightarrow N_B = Z_B = 5$: برای عنصر B از طرفی عدد جرمی عناصر A، B و C یکسان است. پس با توجه به نمودار داده شده در سؤال داریم:

$$Z_A = Z_B + 1 = 6 \Rightarrow N_A = A_A - Z_A = 10 - 6 = 4 \\ N_C = N_B + 5 = 5 \Rightarrow Z_C = A_C - N_C = 10 - 5 = 5$$

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

$$W = \frac{J}{s} = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \\ c = 3 \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{(Tg)^a}{(dm)^b \cdot (ms)^c} = \frac{Tg}{(dm)^{-2} \cdot (ms)^3} = \frac{10^9 kg}{(10^{-1} m)^{-2} \cdot (10^{-3} s)^3} \\ = \frac{10^9 kg}{10^2 m^{-2} \times 10^{-9} s^3} = 10^{16} \frac{kg}{m^{-2} \cdot s^3} = 10^{16} W \\ \Rightarrow 10^{-16} \times \frac{Tg}{(dm)^{-2} \cdot (ms)^3} = 1 W$$

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

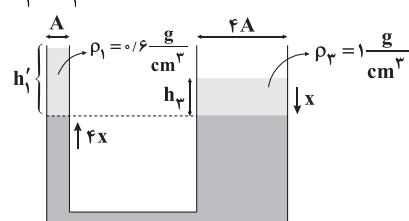
۴۷ ابتدا باید ارتفاع مایع (۱) را به دست آوریم، چون مایع‌های (۱) و (۲) در تعادل هستند، پس داریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1/8 \times 10 = h_2 \Rightarrow h_2 = 3 cm$$

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 طرف لوله هم‌تاز می‌شود، پس باید مجموع این تغییرات برابر باشد. 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:

$$x + 4X = 10 \Rightarrow 5X = 10 \Rightarrow x = 2 cm, 4X = 8 cm$$

$$h'_1 = h_1 - 4X = 3 - 8 = -22 cm$$



با توجه به نقاط هم‌تازی در این حالت داریم:

$$\rho_1 h'_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1/6 \times 22 = 1 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 13/2 cm$$

۴۸ ارتفاع قائم جیوه در لوله (۱)، $65 cm$ و در لوله (۲)

است. پس با توجه به این‌که نمی‌دانیم در انتهای لوله‌های (۱) و (۲) هوا وجود دارد یا خلاً 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 نتواسه است، بنابراین حداقل نیرویی که به انتهای بسته لوله (۳) وارد می‌شود، ناشی از فشار همین $20 cm$ جیوه است:

$$F = \rho g h A = 13600 \times 10 \times 0.2 \times 2 \times 10^{-4} = 5/44 N \Rightarrow F \geq 5/44 N$$

۴۸ فوتون ثابتی در ناحیه نور مرئی است، پس مربوط به رشتۀ بالمر ($n' = 2$) است، بنابراین:

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

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:

$$E = hf = 4 \times 10^{-15} \times 6/375 \times 10^{14} = 2/55 eV$$

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) $E_4 - E_1 = -0/85 - (-13/6) = 12/75 eV$ (✗)
 ۲) $E_4 - E_2 = -0/85 - (-3/4) = 2/55 eV$ (✓)
 ۳) $E_3 - E_1 = -1/5 - (-13/6) = 12/1 eV$ (✗)
 ۴) $E_3 - E_2 = -1/5 - (-3/4) = 1/9 eV$ (✗)

۵۰ در شکل نشان داده شده 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 حالی که در گسیل خودبه‌خودی، فوتون در جهتی کاتورهای گسیل می‌شود.

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

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

۵۳ تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده یک ماده رادیواکتیو از رابطه $N(t) = N_0 \left(\frac{t}{T}\right)^{\frac{1}{12}}$ به دست می‌آید:

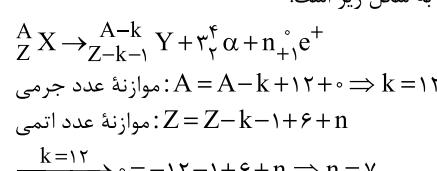
$$\begin{cases} t & : \text{در زمان} \\ t+60 & : \text{در زمان} \\ t+60 & : \text{در زمان} \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow \frac{N+93}{N} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t-t+60}{12}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-5} = 32 \Rightarrow 32N = N+93 \Rightarrow 31N = 93 \Rightarrow N = 3$$

بنابراین تعداد هسته‌ها در زمان t برابر $N+93 = 96$ است. از لحظه t تا زمان $(t+36)$ ماه، سه نیمه عمر دیگر می‌گذرد و تعداد هسته‌های باقی‌مانده برابر می‌شود با:

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





۵۹

به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \text{اختلاف فشار بالا و پایین برج را باید بر حسب میلی متر جیوه} \\ \bar{P}_\text{ب} h_\text{جیوه} = P_\text{ب} h_\text{جیوه} \Rightarrow 1/2 \times 40.8 = 136.0 \times h_\text{جیوه} \\ \Rightarrow h_\text{جیوه} = 0.36 \text{ m} \Rightarrow h_\text{جیوه} = 36 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

فشار در بالای برج ۶۹۴ mmHg است، پس فشار در پایین برج به اندازه ۳۶ mmHg بیشتر از بالای برج خواهد بود:

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

۶۰

چون گلوله ها هماندازه هستند، حجم مایعی که هر یک جایه جا می کنند، برابر است، بنابراین اندازه نیروی شناوری وارد بر آن ها هم برابر است.

$$F_1 = F_2 = F_3$$

۶۱

با مقایسه انرژی جنبشی جسم در دو حالت می توان نوشت:

$$\begin{aligned} K_2 &= \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \xrightarrow{m_2 = m_1} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \\ &\Rightarrow \frac{K_1 + 75}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 5}{v_1} \right)^2 \Rightarrow 1 + \frac{75}{K_1} = \left(1 + \frac{5}{v_1} \right)^2 \\ &\Rightarrow 1 + \frac{75}{K_1} = 1 + \frac{1}{v_1} + \frac{25}{v_1^2} \Rightarrow \frac{75}{K_1} = \frac{1}{v_1} + \frac{25}{v_1^2} \\ &\xrightarrow{K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = v_1^2} \frac{75}{v_1^2} = \frac{1}{v_1} + \frac{25}{v_1^2} \Rightarrow \frac{50}{v_1^2} = \frac{1}{v_1} \Rightarrow v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

بنابراین انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 25 \text{ J}$$

۶۲

انرژی مکانیکی جسم را در ابتدا و انتهای مسیر محاسبه می کنیم:

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

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

بنابراین 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 J_6 و J_{20} است، بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر BC برابر است با: $|W_{AB}| + |W_{BC}| + |W_{CD}| = 100 \text{ J}$. بزرگی کل کار اصطکاک $\Rightarrow 60 + |W_{BC}| + 20 = 100 \Rightarrow |W_{BC}| = 20 \text{ J}$

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 هر ثانیه $1000 \text{ MJ} = 10^9 \text{ J}$ است. کار نیروی گرانش $mgh = 1000 \text{ MJ} = 10^9 \text{ J}$ است. $\Rightarrow 2/5 \times 10^6 \times 10 \times h = 10^9 \Rightarrow h = 40 \text{ m}$

۶۴

با استفاده از پایستگی انرژی، دمای تعادل را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \text{ مابع} &\quad \text{ میله} \\ \uparrow &\quad \uparrow \\ \text{ اتلاف گرمایی} &\quad Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \\ \downarrow & \\ \text{ گرماسنج} & \\ \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_i) + C_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) &= 0 \\ \Rightarrow 2/5 \times 40.0 \times (\theta_e - 20) + 50.0 \times (\theta_e - 20) + 1 \times 100.0 \times (\theta_e - 20) &= 0 \\ \Rightarrow \theta_e - 20 + \frac{1}{2} \theta_e - 10 + \theta_e - 20 = 0 \Rightarrow \frac{5}{2} \theta_e = 230 \Rightarrow \theta_e = 92^\circ \text{C} & \end{aligned}$$



۷۰ با توجه به رابطه توان تلف شده داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تلف: } P_{\text{تلف}} = rI^2 \\ \text{توان اتلافی مولد: } V = \varepsilon - rI \Rightarrow I = \frac{\varepsilon - V}{r} \end{array} \right.$$

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

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

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

تقسیم دو معادله

$$\frac{4}{2/25} = \frac{(\varepsilon - 2)^2}{(\varepsilon - 3)^2} \Rightarrow \frac{2}{1/5} = \frac{\varepsilon - 2}{\varepsilon - 3}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 6V, r = 4\Omega$$

حداکثر توان مصرفی مقاومت R برابر با حداکثر توان خروجی مولد است و این $R = r = 4\Omega$ زمانی رخ می‌دهد که $I = R$ باشد:

۷۱ با حرکت لغزندۀ رُئوستا به سمت راست، مقاومت رُئوستا افزایش می‌یابد و در نتیجه مقاومت کل مدار افزایش می‌یابد. طبق رابطه

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} \quad \text{با افزایش } R_{\text{eq}}, \text{ جریان کل مدار کاهش می‌یابد. چون جریان}$$

کل مدار از لامپ L_1 عبور می‌کند، پس نور L_1 کاهش می‌یابد. مجموع ولتاژ دو لامپ L_1 و L_2 برابر ولتاژ باتری است، بنابراین داریم:

$$V = \varepsilon - r \left[\frac{1}{L_1} \right] \downarrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \uparrow$$

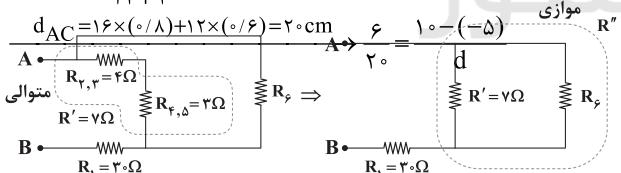
$$V_{L_1} = R_1 \left[\frac{1}{L_1} \right] \downarrow \Rightarrow V_{L_1} \downarrow$$

$$\uparrow \left[\frac{1}{V} \right] = \left[\frac{1}{V_{L_1}} \right] \downarrow + V_{L_2} \Rightarrow V_{L_2} \uparrow$$

بنابراین نور لامپ L_2 افزایش می‌یابد.۷۲ با توجه به صورت سؤال که گفته $R_{AB} = 36\Omega$ است و نیز باتوجه به مقادیر مقاومت‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که چون R_7 از مقادیر مطرح شده درگزینه‌ها خیلی بزرگ است و نیز چون R_7 با R_7 موازی است، پس می‌توان R_7 را از مدار حذف کرد؛ مقاومت R_7 با R_7 موازی است که معادلشان

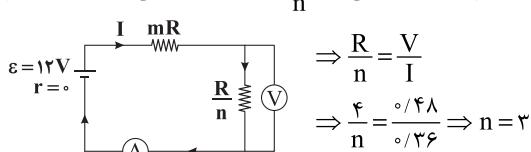
$$\frac{20 \times 5}{20+5} = 4\Omega \quad \text{است:}$$

$$\text{است و مقاومت } R_4 \text{ با } R_4 \text{ موازی است که معادلشان } \frac{12 \times 4}{12+4} = 3\Omega \text{ است:}$$



$$R'' + R_1 = R_{AB} \Rightarrow \frac{7R_6}{7+R_6} + 3 = 36 \Rightarrow \frac{7R_6}{7+R_6} = 6$$

$$\Rightarrow R_6 = 42\Omega$$

۷۳ تا مقاومت متواالی داریم که معادلشان می‌شود mR و n تا مقاومت موازی داریم که معادلشان می‌شود $\frac{R}{n}$. پس بهتر است کمی مدار را ساده کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} \Rightarrow 0/36 = \frac{12}{mR + \frac{R}{n}} = \frac{12}{m + \frac{1}{n}}$$

$$\Rightarrow m + \frac{1}{n} = \frac{3}{0/36} = \frac{25}{3} \Rightarrow m = 8$$



از آنجاکه استفاده از کاتالیزور، انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک میزان کاهش می‌دهد، می‌توان نوشت:

$$\frac{50}{100} E_a = \frac{\frac{2}{3}/\frac{3}{2}}{\frac{1}{100}} E'_a \Rightarrow \frac{2}{3} E_a = \frac{2}{3} E'_a \Rightarrow E_a = E'_a$$

بررسی عبارت‌ها:

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

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

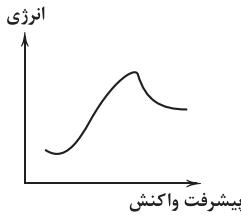
- از آنجاکه $\Delta H < 0$ است، این واکنش گرماده بوده و در واکنش‌های گرماده، مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها است.
- کاتالیزور، انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک مقدار کاهش می‌دهد.

۸۰ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها مانند NO_x, CO₂, SO₂, NO₂, CO (با فرمول XO_2) و هیدروکربن‌های نسوخته (C_xH_y) وارد هوا کره می‌شود.

۸۱ بررسی عبارت‌ها:

- از آنجاکه با افزایش دما، مقدار K افزایش یافته است، می‌توان نتیجه گرفت که با یک واکنش گرمگیر ($\Delta H > 0$) سروکار داریم. در واکنش‌های گرمگیر که نمودار انرژی - پیشرفت آن به صورت زیر است، سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها به سد انرژی نزدیک‌تر است.



- در واکنش‌های گرمگیر، با افزایش دما، واکنش در جهت مصرف گرمای معنی در جهت رفت جایه‌جا می‌شود.

- مطلوب نمودار بالا، محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده‌ها کمتر است. به این ترتیب عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست هستند.

۸۲ ۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

دمای بهینه برای فرایند هابر C ۴۵° است.

- مطلوب نمودار سؤال غلظت گاز کل در لحظه‌ای اعمال تعییر به طور ناگهانی افزایش یافته است. این موضوع می‌تواند ناشی از یکی از دلایل زیر باشد:

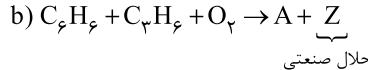
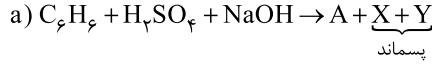
(۱) مقداری گاز کل به سامانه تزریق شده باشد.

(۲) حجم سامانه کاهش یافته باشد (فشار افزایش یافته باشد).

در هر دو حالت، تعادل در جهت رفت جایه‌جا می‌شود و غلظت گاز PCl_3 کاهش می‌یابد. اما در حالت دوم چون تعادل نمی‌تواند به طور کامل افزایش فشار وارد شده را جبران کند، غلظت PCl_3 در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود. در صورتی که در حالت اول، با برقراری تعادل جدید، غلظت PCl_3 کمتر از تعادل اولیه است.

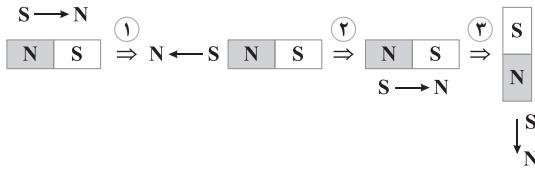
۸۳ ۱ فقط عبارت نخست درست است.

معادله‌های شیمیایی مواد نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می‌دهد:



بر اساس اصول شیمی سیز، واکنش b از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی بیشتری دارد، زیرا همه اتم‌های مواد واکنش‌دهنده، به مواد ارزشمند تبدیل شده‌اند.

۷۴ می‌دانیم که در فضای اطراف آهنربا، خطوط میدان مغناطیسی از قطب N آهنربا خارج و به قطب S آن وارد می‌شوند و نیز عقره قطب‌نما مماس بر خطوط میدان و در جهت آن قرار می‌گیرد:



۱۸۰° پاد ساعتگرد: مرحله (۱)

۲۷۰° پاد ساعتگرد: برایند $\Rightarrow 180^\circ$ پاد ساعتگرد: مرحله (۲)

۹۰° ساعتگرد: مرحله (۳)

- ۷۵ می‌دانیم که بر بارهای الکتریکی مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی به اندازه $F_E = E|q|$ وارد می‌شود 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 می‌آید.
- حال اول: اگر $N = 15N$ به سمت بالا باشد:

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

$$mg = 0 / 2 \times 10 = 2N$$

در این حالت باید F_E هم به سمت بالا باشد:

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

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

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

حال دوم: اگر $N = 15N$ به سمت پایین باشد، باید F_E هم به سمت پایین باشد:

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

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

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

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

شیمی

- ۷۶ ۱ استفاده از کاتالیزور در واکنش‌های شیمیایی، موجب کاهش انرژی فعال‌سازی و افزایش سرعت واکنش می‌شود. با استفاده از کاتالیزور نمی‌توان مقدار ΔH واکنش، محتوای انرژی فراورده‌ها و مقدار فراورده‌ها را تغییر داد.

- ۷۷ ۴ انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن گاز CO همانند واکنش تجزیه NO به نسبت بالا است.

- ۷۸ ۳ مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزور مربوط است. استفاده از کاتالیزور مقدار ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد.

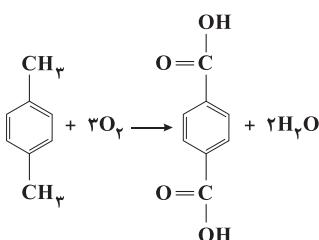
- ۷۹ ۲ عبارت‌های اول و آخر نادرست هستند.

ابتدا میزان کاهش انرژی فعال‌سازی در هر دو جهت را مشخص می‌کنیم:

$$(E_a - \frac{50}{100} \times E_a) = \text{میزان کاهش انرژی فعال‌سازی رفت}$$

$$(\frac{100 - 46}{100} \times E'_a) = \text{میزان کاهش انرژی فعال‌سازی برگشت}$$

$$= \frac{54}{100} E'_a$$



$$\frac{84/8\text{ g C}_6\text{H}_5\text{CH}_3}{1\times 106} = \frac{x\text{ g C}_6\text{H}_5\text{COOH}}{1\times 166} = \frac{y\text{ mol H}_2\text{O}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 132/8\text{ g C}_6\text{H}_5\text{COOH} \\ y = 1/6\text{ mol H}_2\text{O} \end{cases}$$

ترتیب پایداری رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر است:
 $^3_1\text{H} > ^5_1\text{H} > ^6_1\text{H} > ^7_1\text{H}$

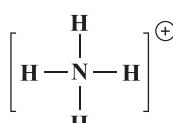
مطابق داده‌های سؤال ایزوتوپ‌های A و B به ترتیب ^3_1H و ^7_1H هستند:
 $3+7=10$

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

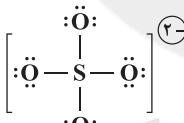
بررسی عبارت‌ها:

- دو عنصر نخست جدول دوره‌ای که آرایش الکترونی اتم آن‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند عبارتند از ^{24}Cr و ^{29}Cu .
- عنصرهای با عدد اتمی ۴۶ و ۷۸ متعلق به گروه ۱۰ جدول دوره‌ای هستند.
- کنجایش لایه سوم برابر با ۱۸ از 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.

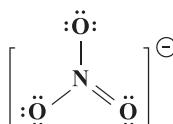
در ساختار لیوویس یون‌های آمونیوم (NH_4^+) و سولفات (SO_4^{2-}), تمامی پیوندها یگانه است.



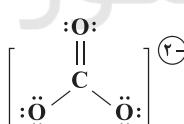
آمونیوم



سولفات

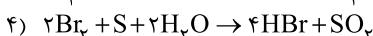
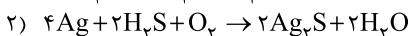
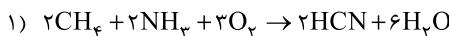


نیترات

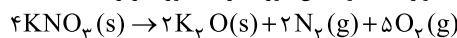


کربنات

معادله موازن شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



معادله موازن شده 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:

$$\begin{aligned} ?\text{mol O}_2 &= \frac{34/56\text{ g}}{(2\times 28) + (5\times 32)\text{ g}} \times \frac{5\text{ mol O}_2}{\text{N}_2 \quad \text{O}_2} \\ &= 0.1\text{ mol O}_2 \end{aligned}$$

۱ ۹۰

۲ ۸۵

۲A	+	B	\rightleftharpoons	۲C
مول اولیه	۱۲	۸	۰	
مول تعادلی	$12-2x$	$8-x$	$2x$	

مطابق داده‌های سؤال، ۷.۵٪ از کل مول‌های مخلوط تعادلی مربوط به واکنش دهنده‌های است، پس می‌توان نوشت:

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

$$K = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}]^2 [\text{B}]} = \frac{\left(\frac{2(4)}{10/5}\right)^2}{\left(\frac{12-2(4)}{10/5}\right)^2 \left(\frac{8-4}{10/5}\right)} = \frac{16 \times 16}{8 \times 8 \times 8} = 1$$

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

N ₂	+	O ₂	\rightleftharpoons	2NO
مول اولیه	۲	۲	۰	
مول تعادلی	$2-x$	$2-x$	$2x$	

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

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

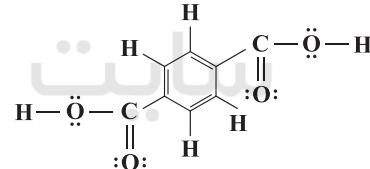
$$\text{NO} = 2x = 2\left(\frac{3}{2}\right) = 3\text{ mol}$$

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

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

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

ترفتالیک اسید ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2$) در نفت خام وجود ندارد.



بررسی عبارت‌ها:

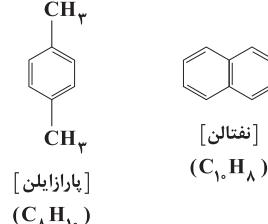
آ) PET یک پلی‌استر بوده و در هر واحد تکرارشونده از آن، ۴ اتم اکسیژن و در نتیجه ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ب) واکنش پلی‌اکریلیک اسید با محلول غلیظ پتاسیم پرمونگنات حتی در دمای بالا بازدهی مطلوبی ندارد.

پ) با افزایش غلظت محلول پتاسیم پرمونگنات، ممکن است به جای این که اتیلن گلیکول تولید شود، اتن به ماده دیگری تبدیل شود.

(ت) واکنش کاتالیزگر انجام می‌شود.

هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با پارازایلن ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2$) درست هستند.





$$\begin{aligned} \text{?g Mg(NO}_3\text{)}_2 &= \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ g N}} \times \frac{1 \text{ mol Mg(NO}_3\text{)}_2}{2 \text{ mol N}} \\ &\times \frac{148 \text{ g Mg(NO}_3\text{)}_2}{1 \text{ mol Mg(NO}_3\text{)}_2} = 148 \text{ g Mg(NO}_3\text{)}_2 \\ &= \frac{148 \text{ g}}{18 \text{ g}} \times 100 = 82/22 \end{aligned}$$

۲ ۱۰۳ فرمول مولکولی $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ است. بنابراین شمار اتم‌های کربن مولکول A برابر با ۱۲ است.

فرمول مولکولی بنزؤئیک اسید 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 کولاکه یک پلی‌آمید است شامل ۲ اتم اکسیژن است.

نتها در گزینه (۲) فرمول مولکولی ساختار به صورت $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_2$ است.

$\text{C}_{40}\text{H}_{82}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{42}(\text{g}) + 2\text{C}_1\text{H}_2(\text{g})$ ۴ ۱۰۴

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 $= 35 - 2(8) = 19$ است.

در سمت راست واکنش دو پیوند C=C نیز وجود دارد.

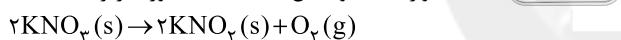
بنابراین ΔH واکنش برابر است با:

$$\begin{aligned} \Delta H &= [(39 - 35)\Delta H(\text{C}=\text{C})] - [2\Delta H(\text{C}=\text{C})] \\ &= [4(348)] - [2(614)] = +164 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۲ ۱۰۵ گرمای مبادله‌شده در هر واکنش شیمیایی به طور عمده

وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

۴ ۱۰۶ معادله موازن شده واکنش داده شده به صورت زیر است:

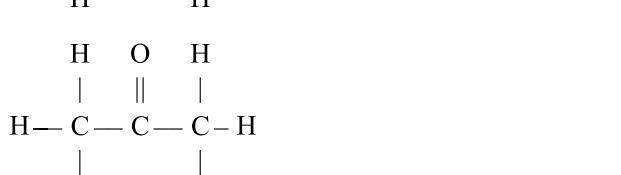
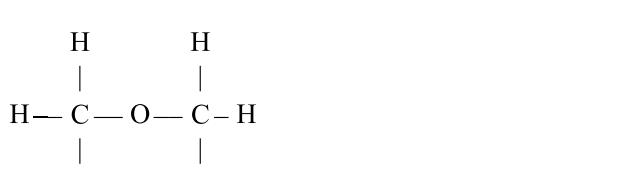


کاهش جرم مربوط به خروج گاز اکسیژن از ظرف واکنش است.

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

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

۴ ۱۰۷ 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.

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

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{M_{W_1}}{M_{W_2}} \Rightarrow \frac{d_{\text{SO}_2}}{d_{\text{NO}_2}} = \frac{64}{46} \Rightarrow d_{\text{NO}_2} = \frac{46 \times 2/12}{64} = 1.52 \text{ g.L}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{x \text{ g CaBr}_2}{60.0 \text{ g}} \times 100 \quad ۲ ۹۷$$

$$\Rightarrow x = \frac{18.0 \text{ g CaBr}_2}{60.0 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow x = 18.0 \text{ g CaBr}_2$$

$$\begin{aligned} ?\text{mLCaBr}_2(\text{aq}) &= 18.0 \text{ g CaBr}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{20.0 \text{ g CaBr}_2} \times \frac{1 \text{ L CaBr}_2(\text{aq})}{0.3 \text{ mol CaBr}_2} \\ &\times \frac{100.0 \text{ mL CaBr}_2(\text{aq})}{1 \text{ L CaBr}_2(\text{aq})} = 300.0 \text{ mL CaBr}_2(\text{aq}) \end{aligned}$$

۳ ۹۸ عنصرهای A، B، C، D، E و F به ترتیب همان Cl ، P ، As ، Br و Cl 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.

۱ ۹۹ فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از محلول سیرشده نمک A در دمای 0°C در دسترس است.

$$\text{?g A} = 100.0 \text{ g} \times \frac{41/17 \text{ g A}}{100.0 \text{ g}} = 41/17 \text{ g A}$$

$$\text{?g H}_2\text{O} = 100.0 - 41/17 = 58/83 \text{ g H}_2\text{O}$$

اکنون انحلال پذیری نمک A را به ازای 100°C آب به دست می‌آوریم:

$$\text{?g A} = 100.0 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{41/17 \text{ g A}}{58/83 \text{ g H}_2\text{O}} = 7.0 \text{ g A}$$

$$S = 0/60 + 28 = 20 = 0/60 + 28 \Rightarrow \theta = 7^\circ\text{C}$$

۲ ۱۰۰ فرض می‌کنیم یک لیتر (۱۰۰.۰ mL) از محلول KBr در دسترس باشد.

$$\text{Mحلول} = \frac{1/20 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \text{Mحلول} = 120.0 \text{ g}$$

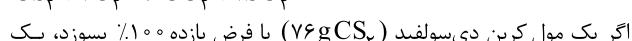
$$\text{?g KBr} = 120.0 \text{ g} \times \frac{1/40 \text{ mol KBr}}{1 \text{ L}} \times \frac{116 \text{ g KBr}}{1 \text{ mol KBr}}$$

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

$$\text{?g H}_2\text{O} = 120.0 - 166/6 = 1033/4 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{Mول حل شونده} = \frac{1/40 \text{ mol KBr}}{1/10.334 \text{ kg H}_2\text{O}} \approx 1/35 \text{ mol/Lite}$$

۱ ۱۰۱ معادله موازن‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



اگر یک مول کربن دی‌سولفید (64 g CS_2) با فرض بازده 100% بسوزد، یک

مول کربن دی‌اکسید (44 g CO_2) و ۲ مول گوگرد دی‌اکسید (128 g SO_2)

و در مجموع 172 g فراورده تولید می‌شود.

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

$$= 10.3/2 \text{ g}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{77/4 \text{ g}}{10.3/2 \text{ g}} \times 100 = 75\%$$

جرم فراورده‌ها تفاوت جرم فراورده‌ها

$$\left[\frac{128 - 44}{x} \quad \frac{172}{77/4} \right] \Rightarrow x = 37/8$$



$$P = \frac{43}{85} \times \frac{90}{100} + \frac{42}{85} \times \frac{80}{100} = \frac{43 \times 9 + 42 \times 8}{850} = \frac{723}{850}$$
۱ ۱۱۵

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

$$P = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{3} \times \frac{0}{5} = \frac{1}{5}$$
۳ ۱۱۷

$$x + 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$
۲ ۱۱۶

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

$$P = \frac{1}{3} \times \frac{0}{2} + \frac{2}{3} \times \frac{0}{1} = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{2}{15}$$
۴ ۱۱۸

$$\frac{1}{2} \times \frac{4}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{n+3} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 3$$
۲ ۱۱۹

بنابراین تعداد مهره‌های ظرف B برابر ۶ است.

$$A = \{(1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 2, 1), (2, 1, 1)\}$$
۴ ۱۱۹

$$P(A) = \frac{4}{6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{54}$$
۳ ۱۱۹

: احتمال مجموع کمتر از ۵ در سه تا س:

$$B = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (3, 1)\}$$
۴ ۱۱۹

$$P(B) = \frac{6}{6 \times 6} = \frac{1}{6}$$
۲ ۱۱۹

احتمال مطلوب برابر است با:

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{54} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1+9}{2 \times 54} = \frac{5}{54}$$
۲ ۱۲۰

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

$$P(A) = \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$$
۱ ۱۲۱

$$P = \frac{6}{100} \times \frac{7}{100} + \frac{4}{100} \times \frac{3}{100} = \frac{0}{54}$$
۲ ۱۲۲

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

$$P_1 = \frac{1}{2}$$
۱ ۱۲۲

$$P_2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$
۲ ۱۲۲

$$P_3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$
۳ ۱۲۲

$$P_4 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$
۴ ۱۲۲

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{8+4+2+1}{16} = \frac{15}{16}$$
۱ ۱۲۳

$$P = \frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$$
۲ ۱۲۳

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$$
۳ ۱۲۳

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$$
۴ ۱۲۳



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

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

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

۳ ۱۳۴ 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:

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

۲ ۱۳۵ احتمال مطلوب این است که رقم تاس اول کوچک‌تر با مساوی رقم تاس دوم باشد. از ۳۶ عضو فضای نمونه‌ای در ۶ حالت عدد دو تاس برابند و در ۱۵ حالت عدد تاس اول و در ۱۵ حالت دیگر عدد تاس دوم بزرگ‌تر است. پس احتمال مطلوب برابر است با:

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

۱ ۱۳۶ در این معادله $\Delta = b^3 - 4a$ است که در جدول زیر Δ ها را بینیم:

a	1	2	3	4	5	
b ↓	1	-3	-7	-11	-15	-19
2	0	-4	-8	-12	-16	
3	5	1	-3	-7	-11	
4	12	8	4	0	-4	
5	21	17	13	9	5	

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.

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

۱ ۱۳۷ چون A و B مستقل‌اند، پس $A' \cap B'$ نیز مستقل خواهد بود.

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

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

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

۱ ۱۳۸ تولد فرزندان مستقل‌اند. بنابراین احتمال آن‌که فرزند چهارم دختر باشد، $\frac{1}{4}$ است.

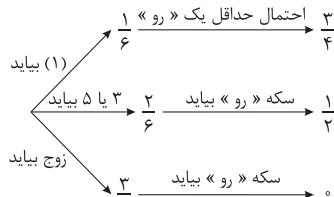
۴ ۱۳۹ فضای نمونه‌ای کاهش یافته ۷ عضو دارد، زیرا حالت سه پسری حذف می‌شود. حال قرار است که هر سه فرزند دختر باشند که فقط یک حالت دارد. بنابراین احتمال مطلوب $\frac{1}{7}$ است.

۴ ۱۳۲

احتمال انتخاب ریاضی، فیزیک و زیست به ترتیب $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ است.

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{80}{100} + \frac{1}{4} \times \frac{60}{100} + \frac{1}{2} \times \frac{50}{100} = \frac{20+15+25}{100} = 0.6$$

۴ ۱۲۵



$$P = \frac{1}{6} \times \frac{3}{4} + \frac{2}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} + \frac{1}{6} = \frac{7}{24}$$

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:

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

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

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

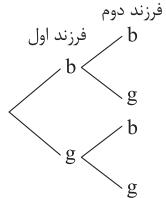
اگر حداقل یک فرد رو شود:

۳ ۱۲۸ فضای نمونه‌ای $S = \{10, 11, \dots, 99\}$ است. تعداد عضوهای

فضای نمونه‌ای ۹۰ تا و از هر سه عضو یکی از آن‌ها بر ۳ بخش‌پذیر 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) برابر است با:

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

۱ ۱۳۱ اگر این دو نفر را یک نفر حساب کنیم، آن‌گاه:

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



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

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

۲ ۱۴۹ اگر در طی مهاجرت اولیه 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 چغار تبخیر، اکسایش و غلیظشدن شده و قیر طبیعی را به وجود می‌آورد.

۲ ۱۵۰ 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
افزایش	کاهش نفوذپذیری خاک
افزایش	کاهش گیاخاک
افزایش	افزایش بارش

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

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

۴ ۱۵۳ با توجه به آن که لایه مرکزی چین (شیل) سن بیشتری دارد و قدیمی‌تر است. چین از نوع تاقدیس است و فرادیواره (قسمت سمت راست) نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است (لایه‌های شیست و ماسه مورد توجه قرار گیرد) و نوع گسل نیز معکوس می‌شود.

۳ ۱۵۴ 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.

۱ ۱۵۵ بیشتر فعالیت‌های آتش‌نشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتش‌نشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر (پهنه سهند - بزمان) قرار دارند.

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

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

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

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

$$P(B) = \frac{5}{11} \times \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} = \frac{5}{11} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{33} \quad ۲ ۱۴۱$$

$$\frac{2x + 2y + 2z + 4 + 7}{5} = 10/6 \Rightarrow 2(x + y + z) + 11 = 53 \quad ۳ ۱۴۲$$

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

۳ ۱۴۳

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

۲ ۱۴۴

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

$$\downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow$$

$$Q_1 = 5/5$$

$$Q_3 = 15$$

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

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

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

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

در هر دو حالت داده‌ها به صورت ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ خواهد بود. اگر از داده کوچک‌تر X واحد کم کنیم و به داده بزرگ‌تر X واحد اضافه کنیم؛ داده‌ها به صورت $2-X, 3, 4, 5, 6+X$ خواهد شد که میانگین برابر ۴ است.

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

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

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

۴ ۱۴۵

طبق قانون سوم کپلر داریم:

$$P^2 = d^3$$

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

(واحد نجومی) فاصله از خورشید:

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

می‌دانیم هر ۱ واحد نجومی (فاصله متوسط زمین تا خورشید) معادل $8/3$ دقيقه نوری (حدود 500 ثانیه) است.

ثانیه $500 = 1450 = 2/9 \times 500$ زمان رسیدن نور خورشید به سیارک (ثانیه)

۴ ۱۴۶