



آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۰ پایه دوازدهم



دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۱۲/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	فصل‌های ۸ و ۹	فصل‌های ۷ و ۸

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



زیست‌شناسی

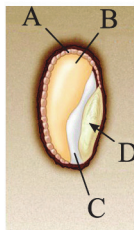
- ۱- کدام موارد در مورد زیست فناوری نادرست است؟
 (الف) هر نوع بهره‌برداری از این فناوری الزاماً وابسته به دستکاری جانداران است.
 (ب) بعضی از روش‌های آن از علمی به نام بیوانفورماتیک بهره می‌برد.
 (ج) در دوره زیست فناوری کلاسیک، دست‌ورزی ژنی آغاز شد.
 (د) این فناوری از سال‌های بسیار دور آغاز شده است.
- ۲- اگر توالی زیر، جایگاه تشخیص نوعی آنزیم برش‌دهنده باشد، پس از شکستن پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار هر رشته، پیوند هیدروژنی بین چند جفت نوکلئوتید شکسته خواهد شد و هر انتهای چسبنده چند نوکلئوتید خواهد داشت؟
 (۱) الف و ج (۲) الف، ج و د (۳) الف و ب (۴) ب و د
- ۳- با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) در هر مرحله‌ای که دنا فقط با یک جایگاه تشخیص EcoRI استفاده می‌شود، دنا نوترکیب ساخته می‌شود.
 (۲) در هر مرحله‌ای که دنا با دو جایگاه تشخیص EcoRI استفاده می‌شود، آنزیم لیگاز به کار گرفته می‌شود.
 (۳) در هر مرحله‌ای که شوک گرمایی و یا الکتریکی به کار گرفته می‌شود، همه یاخته‌ها تراژن می‌شوند.
 (۴) در هر مرحله‌ای که پادزیست آمپی‌سیلین استفاده می‌شود، دنا نوترکیب ساخته می‌شود.
- ۴- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «اینترفرون ساخته شده در مهندسی پروتئین پلاسمین تولید شده در مهندسی پروتئین،»
 (۱) برخلاف - دچار تغییرات کلی (عمده) شده است.
 (۲) برخلاف - در اثر جهش جانمایی بی‌معنا تغییر یافته است.
 (۳) همانند - فعالیت ضدویروسی و اثر درمانی بیشتری پیدا کرده است.
 (۴) همانند - طوری تغییر یافت که به جای یک آمینواسید آن آمینواسید دیگری قرار گرفته است.
- ۵- چند مورد در ارتباط با یاخته‌های بنیادی نام برده شده در فصل ۷ کتاب درسی زیست‌شناسی دوازدهم صحیح است؟
 (الف) همگی از مرحله بلاستولا به بعد پدید آمده‌اند.
 (ب) اگر در بین یاخته‌های تمایز یافته باشند به مقدار کم تکثیر می‌شوند یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند.
 (ج) اگر جنینی باشند پس از کشت توده درونی از هم جدا و برای تشکیل بسیاری از انواع یاخته‌ها تحریک می‌شوند.
 (د) همگی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها را دارند.
- ۶- کدام گزینه در ارتباط با فتوبیوراکتورها صحیح است؟
 (۱) نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد کشاورزی است.
 (۲) جاندار کشت یافته در آن می‌تواند آغازی تک یاخته‌ای باشد.
 (۳) برخلاف زیست فناوری در پزشکی نمی‌توان از آنها برای تهیه دارو استفاده کرد.
 (۴) با کشت قارچ‌ها در آنها می‌توان از آنها برای تولید سوخت زیستی استفاده کرد.
- ۷- در ارتباط با مراحل ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) ژن مربوط به زیرواحد A انسولین در مجاورت راه‌انداز ژن مقاومت به پادزیست دیسک قرار داده شد.
 (۲) ژن مربوط به زیرواحد B انسولین در فاصله دوری از راه‌انداز نوعی ژن دیسک قرار داده شد.
 (۳) پس از ساخته شدن زیرواحدها، هریک از زنجیره‌های A و B از زنجیره C جدا شدند.
 (۴) خالص کردن زنجیره‌های انسولین پس از ترکیب زنجیره‌های A و B.
- ۸- چند مورد در ارتباط با مراحل تولید گوسفند تراژنی از طریق زیست فناوری به منظور ساخت پروتئین انسانی صحیح است؟
 (الف) یاخته هدف دریافت کننده دنا نوترکیب، تخمک لقاح نیافته بود.
 (ب) گوسفند تراژن فقط در هسته بعضی از یاخته‌های پیکری خود، ژن پروتئین انسان دارد.
 (ج) دنا نوترکیب ساخته شده در مجاورت نقطه شروع همانندسازی دیسک ناقل قرار داده شد.
 (د) دنا نوترکیب از طریق شوک الکتریکی و یا گرمایی و به همراه مواد شیمیایی به تخمک وارد شد.
- ۹- کدام گزینه در ارتباط با روش تولید واکسن به کمک مهندسی ژنتیک صحیح است؟
 (۱) واکسن تولید شده در این روش، دستگاه ایمنی را برای مقابله با عامل بیماری‌زا، تحریک نمی‌کند.
 (۲) در این روش می‌توان از ژن رمزکننده هر پادگن (آنتی‌ژن) عامل بیماری‌زا استفاده کرد.
 (۳) برخلاف روش قدیمی تولید واکسن، احتمال بروز بیماری در اثر آن وجود ندارد.
 (۴) در این روش تنها باکتری‌های غیربیماری‌زا، دست‌ورزی ژنی می‌شوند.
- ۱۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در ژن‌درمانی، قبل از مرحله لازم است که»
 (الف) تولید پروتئین یا هورمون مورد نظر - یاخته‌های تغییر یافته به بیمار تزریق شوند.
 (ب) انتقال ژن سالم به یاخته‌های فرد بیمار - این یاخته‌ها از بدن فرد بیمار، خارج و کشت داده شود.
 (ج) جاسازی ژن در درون ویروس - ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر دهند که بتواند تکثیر شود.
 (د) تزریق یاخته‌های دست‌ورزی شده ژنی به بدن بیمار - این یاخته‌ها در مجاورت پادزیست قرار گیرند.

- ۱۱- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«خفاش‌های خون آشام دم عصایی (meerkat) های نگهبان»
(۱) برخلاف - با یکدیگر گروه همکاری تشکیل می‌دهند.
(۲) همانند - به تهیه غذا برای سایر اعضای گروه می‌پردازند.
(۳) برخلاف - لزوماً باعث افزایش شانس بقای افراد غیرخویشاوند می‌شوند.
(۴) همانند - دارای رفتار دگرخواهی هستند که به بقای آنها منجر می‌شود.
چند مورد صحیح است؟
- ۱۲- الف) صدای جیرجیرک ماده، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک نر می‌رساند.
ب) اگر تعداد کیبوترا در گروه بیش از ۵۰ باشد، درصد موفقیت حمله شکارچی بیش از ۸۰ است.
ج) مورچه‌هایی که کار دفاع را انجام می‌دهند همانند مورچه‌های مسئول برش برگ، کارگرند.
د) باریگرها همگی پرنده‌های جوانی‌اند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۳- گیاهخواری پس از خوردن گیاهی مسموم شده و از خوردن مجدد آن امتناع می‌کند. از میان موارد زیر، کدام مورد درباره این رفتار نادرست است؟
(۱) با روش آزمون و خطا آموخته شده است.
(۲) به منظور سازگار شدن جانور با محیط رخ داده است.
(۳) منجر به ایجاد پاسخی غریزی و یک بازتاب طبیعی نیز می‌شود.
(۴) حاصل ارتباط برقرار کردن میان تجربه‌های گذشته و موقعیت‌های جدید جانور است.
کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟
«در اجتماع زنبورهای عسل»
(۱) هر زنبور دارای رفتار دگرخواهی، دولا (دیپلوئید) است.
(۲) هر زنبور ترشح کننده فرومون، موجب هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران می‌شود.
(۳) هر زنبور حاصل از بکرزائی فقط با جفت‌گیری می‌تواند ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل کند.
(۴) هر زنبور یابنده، گرده افشانی است که به کمک پرتو فرابنفش به سوی شهد گل درخت بلوط هدایت می‌شود.
چند مورد درباره رفتار مختلف جانوران صحیح است؟
الف) قمری‌های خانگی نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.
ب) در مغز موش مادر دارای ژن B جهش یافته، فرآیندهای پیچیده‌ای مختل می‌شود.
ج) صدف‌های با اندازه متوسط، بیشترین انرژی خالص را برای خرچنگ‌های ساحلی تامین می‌کنند.
د) رفتار کاکایی‌ها برای بیرون بردن پوسته تخم‌ها از لانه، با سازوکار انتخاب طبیعی، برگزیده می‌شود.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۴- در سطح کتاب درسی کدام گزینه در مورد تولیدمثل غیرجنسی گیاهان نادرست است؟
(۱) هر ساقه تخصص یافته که با رشد افقی خود پایه‌های جدید ایجاد می‌کند، دارای یاخته‌هایی با هسته درشت مرکزی است.
(۲) در فن کشت بافت، با تحریک یک کال توسط هورمون‌های مختلف، گیاهچه‌هایی با ژن نمود متفاوت پدید می‌آیند.
(۳) هر ساقه تخصص یافته به شکل غده، زیرزمینی بوده و دارای جوانه‌هایی در سطح خود است.
(۴) برای پیوند زدن، پیوندک در زیر بخشی با لایه پردرم (پیراپوست) قرار داده می‌شود.
با توجه به اطلاعات کتاب درسی چند مورد نادرست است؟
الف) برای انجام لقاح مضاعف (دوتایی) به بیش از یک گرده رسیده نیاز است.
ب) در یک کیسه گرده، یاخته‌های سازنده دانه گرده نارس همانند دانه‌های گرده نارس به هم چسبیده‌اند.
ج) شکوفایی بساک، به صورت طولی و از دو انتها به سمت وسط بوده و گرده‌های با دو دیواره رها می‌شوند.
د) میکروسکوپ مورد مطالعه برای بررسی پوشش انواع دانه گرده همان نوع میکروسکوپ بررسی کننده پلاسمودسم است.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۵- کدام مورد، نمی‌تواند ویژگی مشترک یاخته‌های تخم پدید آمده در یک تخمک گل دو جنسی دولا (دیپلوئید)، باشد؟
(۱) داشتن یک مجموعه از مجموعه‌های فام تنی حلقه سوم گل (۲) قرار داشتن در مجاورت یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید)
(۳) منشأ پیدایش بخشی غیر از ساختار رویانی (۴) رشد و نمو در بخش چسبیده به کلاله
- ۱۶- کدام گزینه در مورد یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته تخم اصلی یک گیاه دولپه‌ای نادرست است؟
(۱) در مرحله دو یاخته‌ای، صفحه یاخته در یاخته‌ای کوچک، عمود بر صفحه یاخته‌ای در یاخته بزرگ تشکیل می‌شود.
(۲) رویان کروی شکل همانند رویان قلبی شکل تنها به یکی از یاخته‌های بخش ارتباط‌دهنده به گیاه مادر متصل است.
(۳) وقتی از تقسیم یاخته کوچک، چهار یاخته پدید می‌آید، از تقسیم یاخته بزرگ نیز چهار یاخته تشکیل می‌شود.
(۴) با رشد رویان، لپه‌ها خم شده و در مجاورت یاخته بزرگ بخش ارتباطی بین گیاه مادر و رویان قرار می‌گیرند.
چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
الف) برگ‌های رویانی لوبیا بعد از رویش دانه تشکیل و توانایی تثبیت CO₂ را دارند.
ب) در رویش دانه لوبیا، قبل از خشک شدن لپه‌ها، ساقه زیر لپه‌ها رشد می‌کند.
ج) پوسته تخمک لقاح یافته پس از تغییر مانع از رشد سریع رویان می‌شود.
د) دانه رست ذرت برخلاف دانه رست پیاز دارای ساقه راست می‌باشد.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷- کدام گزینه ویژگی متمایز گیاه شلغم از گیاه زنبق است؟
(۱) داشتن بیش از یک دوره رویشی در طول زندگی
(۲) فقدان ساقه زیرزمینی برای ذخیره مواد و تکثیر رویشی
(۳) استوار ماندن به واسطه تورژسانس واکوتول درون یاخته‌ها
(۴) تکثیر رویشی از جوانه‌های رویش یافته از زمین ساقه (ریزوم)

۲۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) همه میوه‌های حقیقی، از بخش متورم مادگی گل پدید می‌آیند.
 (ب) در موزهای بدون دانه، رویان پس از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.
 (ج) بخش رشد یافته دیواره تخمدان در هلو، علاوه بر حفظ دانه در پراکنش آن نیز نقش دارد.
 (د) خیار توسط گیاه یکساله تولید و فضای تخمدان آن با دیواره برچه‌ها به طور کامل تقسیم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۳- با توجه به شکل زیر، کدام موارد صحیح‌اند؟

- (الف) B، محصول تقسیم باخته ای است که از لقاح زامه با تخم ضمیمه پدید آمده است.
 (ب) D، می‌تواند نوعی تنظیم‌کننده رشد مخالف با عمل آبسیزیک اسید بسازد.
 (ج) A، حاوی نوعی پلی ساکارید است که موجب بیماری سللیاک می‌شود.
 (د) C، می‌تواند فرآورده‌های آمیلاز را دریافت و منتقل کند.

(۱) ب و د

(۲) الف، ب و ج

(۳) ج و د

(۴) الف، ب، ج و د

۲۴- کدام گزینه در مورد شکل زیر صحیح است؟

- (۱) نتیجه روابط این سه جاندار، کاهش جمعیت حشره آفت است.
 (۲) ماده فرار مانع از حمله زنبور وحشی به نوزاد کرمی شکل می‌شود.
 (۳) نوزاد کرمی شکل با ترشح ماده فرار، سبب جلب زنبور وحشی به سمت گیاه تنباکو می‌شود.
 (۴) زنبور وحشی به کمک ماده فرار آزاد شده توسط گیاه تنباکو به نوزاد کرمی شکل حمله و از آن تغذیه می‌کند.



۲۵- اگر بعد از هرس، قطعه آگار حاوی اولین هورمون کشف شده گیاهی را در محل برش قرار دهیم، هورمونی به جوانه‌های جانبی وارد و سبب تحریک تولید هورمونی دیگر در آن می‌شود، به ترتیب کدام موارد به نقش این هورمون‌ها اشاره دارد؟

(۱) درشت کردن میوه‌ها - ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده

(۲) تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی - رشد طولی یاخته‌ها

(۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی

(۴) تحریک ریشه‌زایی در قلمه‌ها - تازه نگه داشتن برگ‌ها

۲۶- در ارتباط با پاسخ از جنس دفاع در گیاه کدام موارد صحیح است؟

(الف) سالیسیلیک اسید به گیاه فرصت می‌دهد تا ترکیباتی برای مقابله با ویروس تولید کند.

(ب) سیلیسی شدن دیواره یاخته به سخت شدن آن و افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند.

(ج) از کار افتادن زنجیره انتقال الکترون راکبزه‌های (میتوکندری) ملخ، می‌تواند در اثر دفاع شیمیایی جاندار میزبان باشد.

(د) عدم رشد گیاهان دازری روی درخت آکاسیا می‌تواند به دلیل تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی از گل‌های آن باشد.

(۱) الف، ب و ج (۲) ب و ج (۳) الف و د (۴) ج و د

۲۷- کدام گزینه در مورد پاسخ گیاهان به محرک‌ها، صحیح است؟

(۱) در پاسخ به شب، حلقه دوم گل بعضی گیاهان بسته می‌شوند.

(۲) گیاهان کشاورزی در برابر زنگ گندم یا سیاهک گندم بی‌دفاع‌اند.

(۳) گیاه گوجه فرنگی، زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد.

(۴) در پاسخ به گرانش زمین برخلاف همه پاسخ‌های به تماس، رشد اندام دیده می‌شود.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی نادرست است؟

(۱) ماده‌ای که از سوخت‌های فسیلی به دست می‌آید می‌تواند سبب تجزیه سبزینه‌ها و افزایش کاروتنوئیدها شود.

(۲) به کارگیری هورمون جوانی در مرحله چهارم از تولید گیاهان زراعی تراژنی در فن کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از کال می‌شود.

(۳) عامل نارنجی می‌تواند سبب از بین رفتن بعضی گیاهانی شود که در ساقه خود دستجات آوندی متعدد روی دواير متحدالمرکز دارند.

(۴) هورمونی که توسط ژاپنی‌ها کشف و استخراج شد، علاوه بر رشد طولی یاخته‌های ساقه، تعداد یاخته‌های ساقه را افزایش می‌دهد.

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«اگر در گلخانه‌ها، در فصلی که داوودی به طور طبیعی گل از طریق جرقه نوری، شب شکسته شود، در شبدر»

(۱) می‌دهد - مریستم رویشی به مریستم زایشی تبدیل می‌شود. (۲) نمی‌دهد - مریستم زایشی به مریستم رویشی تبدیل می‌شود.

(۳) می‌دهد - مریستم زایشی به مریستم رویشی تبدیل می‌شود. (۴) نمی‌دهد - مریستم رویشی به مریستم زایشی تبدیل می‌شود.

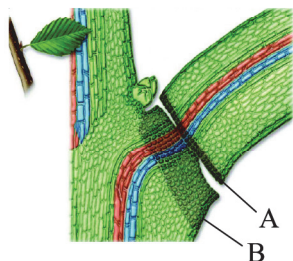
۳۰- با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟

(۱) با افزایش اکسین به اتیلن در برگ، لایه A پدید می‌آید.

(۲) در لایه B، دیواره یاخته‌ها به آب و گاز نفوذناپذیر شده است.

(۳) در لایه A، یاخته‌ها ابتدا می‌میرند و سپس از هم جدا می‌شوند.

(۴) در لایه B، تعدادی از یاخته‌های قاعده دمبرگ لایه محافظ تشکیل داده‌اند.





کد مدرسه

آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۰ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۱۲/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۲	فصل ۱۴ (فیزیک اتمی و هسته‌ای)
شیمی	—	فصل ۳	فصل ۴

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

فیزیک

۳۱- طول موج نور تک‌رنگی در شیشه به ضریب شکست $\frac{3}{4}$ برابر با 300 nm است. انرژی وابسته به هر فوتون این نور در هوا چند الکترون‌ولت است؟ ($hc = 1250 \text{ eV.nm}$)

(۱) $\frac{25}{9}$ (۲) $\frac{25}{12}$ (۳) $\frac{9}{25}$ (۴) $\frac{12}{25}$

۳۲- کدام گزینه زیر درباره پدیده فوتوالکتریک درست است؟

- (۱) اگر طول موج نور تابشی از طول موج آستانه فلز بیشتر باشد، الکترون به صورت آنی از سطح فلز خارج می‌شود.
 (۲) بر طبق پیش‌بینی فیزیک کلاسیک برای رخ دادن پدیده فوتوالکتریک، بسامد نور تابشی باید از حدی بیشتر باشد.
 (۳) در صورت وقوع پدیده فوتوالکتریک، در بسامد ثابت، با افزایش شدت نور فرودی به سطح فلز، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) در صورت وقوع پدیده فوتوالکتریک با نوری با بسامد معین، با افزایش شدت نور تابیده شده به فلز، تعداد فوتوالکترن‌های خارج شده از سطح فلز در یک زمان معین افزایش می‌یابد.

۳۳- در اتم هیدروژن برانگیخته، الکترون در مدار $n = 4$ است. الکترون دو گذار متوالی از $n = 4$ به $n = 2$ و سپس از $n = 2$ به $n = 1$ انجام می‌دهد. طول موج‌های تابش شده به ترتیب λ_1 و λ_2 است. کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۳۴- اگر در اثر گذار الکترون از تراز پایین‌تر n' به تراز بالا n انرژی الکترون 0.21 eV ریدبرگ افزایش یابد، شعاع حرکت آن چند نانومتر تغییر می‌کند؟ (شعاع مدار اول $a_0 = 0.053 \text{ nm}$)

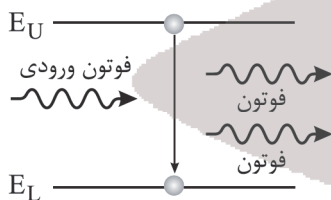
(۱) 0.4 (۲) 0.75 (۳) 1.05 (۴) 1.2

۳۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) اساس کار لیزر بر گسیل خودبه‌خودی است.

(ب) در وارونی جمعیت در یک محیط لیزری تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار بسیار کمتر از تراز پایین‌تر است.

(ج) شکل زیر مربوط به گسیل القایی در لیزر است.



(د) لیزر شامل فوتون‌هایی است که همه طول موج‌های نور را به صورت هم‌گام تولید می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- بلندترین طول موج رشته بالمر ($n' = 2$) در طیف اتمی هیدروژن چند نانومتر است؟ ($R = 0.011 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) ۷۲۰ (۲) ۷۲۰۰ (۳) ۴۱۰ (۴) ۴۱۰۰

۳۷- در اتم هیدروژن برانگیخته، الکترون در مدار $n = 2$ است. بلندترین طول موج فوتون تابشی به اتم تقریباً چند نانومتر باشد، تا اتم در

این حالت یونیزه شده و الکترون از اتم جدا شود؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$, $hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

(۱) ۶۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۳۶۴ (۴) ۳۰۰

محل انجام محاسبه

۳۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) نیروی هسته‌ای، مستقل از بار الکتریکی بوده و کوتاه‌برد است.
 (ب) در هسته‌های پایدار سنگین در طبیعت، تعداد نوترون‌ها بیشتر از پروتون‌ها است.
 (ج) هسته‌اتم‌ها را می‌توان در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته کرد.
 (د) بر طبق پایستگی جرم، مجموع جرم نوکلئون‌های یک هسته برابر جرم هسته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- هسته ${}_{92}^{235}\text{U}$ یک نوترون کند را جذب کرده و ناپایدار شده و طی یک واکنش هسته‌ای، پاره‌های شکافت ${}_{56}^{138}\text{Ba}$ و ${}_{41}^{93}\text{Nb}$ و تعدادی

نوترون و β^- ایجاد می‌کند. تعداد نوترون‌ها و بتاهای منفی به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

(۱) ۵، ۵ (۲) ۴، ۳ (۳) ۵، ۴ (۴) ۳، ۵

۴۰- در یک واکنش هسته‌ای هسته مادر با گسیل یک ذره آلفا و دو پوزیترون واپاشی می‌کند. در این واپاشی تعداد نوترون‌های هسته دختر ایجادشده نسبت به هسته مادر اولیه، چند واحد تغییر می‌کند؟

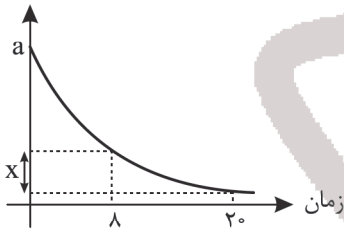
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۱- پس از گذشت ۹ روز از تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه $87/5$ درصد کاهش یافته است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $4/5$

۴۲- نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۴ روز است و با توجه به نمودار شکل زیر که برای این پرتو رسم شده است، x کدام است؟ (a تعداد هسته اولیه است.)

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا



(۱) $\frac{9}{16}a$

(۲) $\frac{9}{32}a$

(۳) $\frac{7}{32}a$

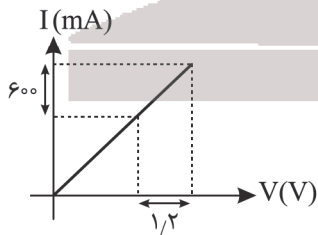
(۴) $\frac{7}{16}a$

۴۳- چه تعداد از گزینه‌های زیر درست است؟

- (الف) در واپاشی α که در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد، عدد اتمی هسته دختر ۲ واحد از عدد اتمی هسته مادر کوچک‌تر است.
 (ب) اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا و بتا ناپایدارند با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسند.
 (ج) در واپاشی پوزیترون، یک پروتون در هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.
 (د) در واپاشی بتای منفی، عدد اتمی هسته دختر یک واحد بیشتر از عدد اتمی هسته مادر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- شکل زیر نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دوسر یک سیم رسانا است. اگر مساحت مقطع سیم 2mm^2 و طول سیم 100 متر باشد، مقاومت ویژه سیم در SI کدام است؟



(۱) 4×10^{-11}

(۲) 10^{-11}

(۳) 4×10^{-8}

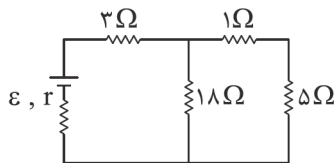
(۴) 10^{-8}

محل انجام محاسبه

۴۵- یک سیم راست مسی به طول l دارای مقاومت الکتریکی 5Ω است. این سیم را توسط دستگاهی آن قدر می کشیم تا قطر سطح مقطع آن نصف شود. حال اگر این سیم را به اختلاف پتانسیل $16V$ متصل کنیم، جریان گذرنده از سیم بر حسب آمپر کدام است؟

- (۱) 0.8 (۲) 0.4 (۳) 0.25 (۴) 0.2

۴۶- در شکل زیر جریان گذرنده از مقاومتی که کمترین توان مصرفی را دارد، $1/5$ آمپر است. توان خروجی مولد چند وات است؟



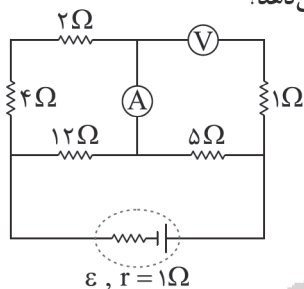
(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۳۶

(۴) ۴۵

۴۷- در مدار شکل زیر اگر آمپرسنج ایده‌ال یک آمپر را نشان دهد، ولت‌سنج ایده‌ال چند ولت را نشان می‌دهد؟



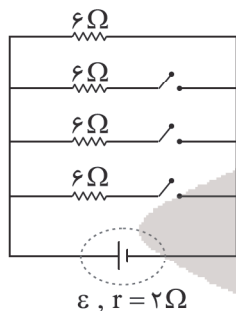
(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) $7/5$

(۴) ۹

۴۸- در مدار شکل زیر اگر کلیدها را یکی پس از دیگری ببندیم، توان مصرفی مدار (توان مفید مولد) چگونه تغییر می‌کند؟



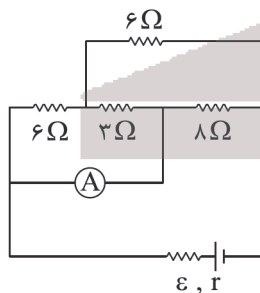
(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش سپس افزایش

(۴) ابتدا افزایش سپس کاهش

۴۹- در مدار شکل زیر آمپرسنج آرمانی $2/5A$ را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



(۱) ۸

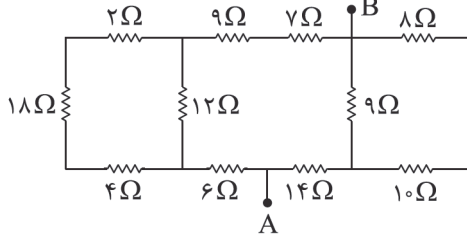
(۲) ۱۲

(۳) ۱۶

(۴) ۲۴

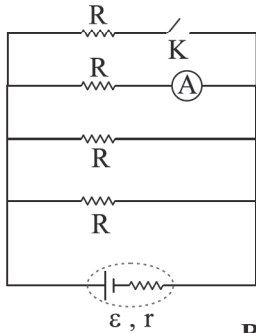
محل انجام محاسبه

۵۰- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



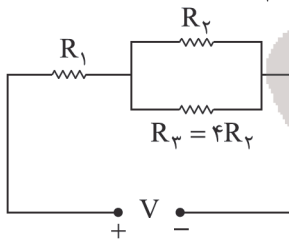
- (۱) ۲۴
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۶
- (۴) ۱۲

۵۱- در مدار شکل زیر با بستن کلید K جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر خواهد شد؟ (مقاومت‌ها مشابه و هر یک برابر $R = 5r$ می‌باشند.)



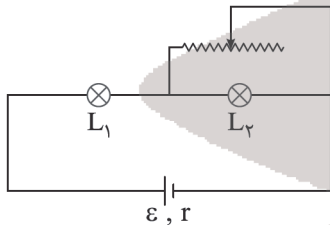
- (۱) ۱
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{1}{9}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

۵۲- در مدار شکل زیر اگر توان مصرفی در مقاومت R_1 ، ۲۵ برابر توان مصرفی در مقاومت R_2 باشد، نسبت $\frac{R_1}{R_2}$ کدام است؟



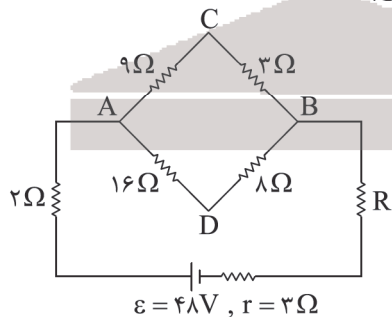
- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۵

۵۳- در مدار شکل زیر اگر لغزنده رئوستا به سمت راست حرکت کند، نور لامپ L_1 ، و نور لامپ L_2 ، می‌یابد.



- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) افزایش - افزایش
- (۳) کاهش - افزایش
- (۴) افزایش - کاهش

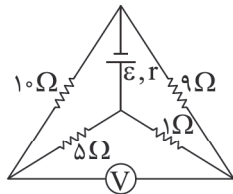
۵۴- در مدار شکل زیر اگر $V_C - V_D = -2V$ باشد، توان مصرفی در مقاومت R چند وات است؟



- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۷
- (۳) ۳۶
- (۴) ۴۵

محل انجام محاسبه

۵۵- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده آل اختلاف پتانسیل چند ولت را نشان می‌دهد؟ ($\mathcal{E} = 40V$, $r = 2\Omega$)



۳ (۱)

۷ (۲)

۱۰ (۳)

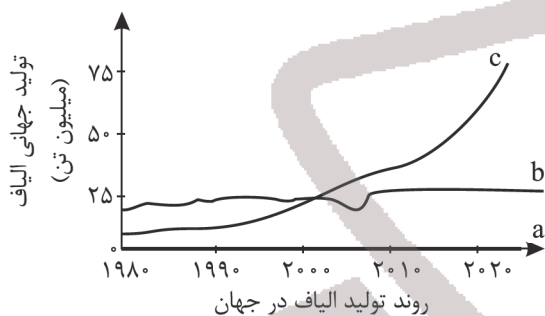
۱۳ (۴)

شیمی

۵۶- همه عبارتهای زیر درست‌اند به جز.....

- (۱) امروزه پوشاک به شرایط آب و هوایی، فرهنگ، آداب و رسوم، باورها و ... در هر جامعه بستگی دارد.
- (۲) انسان در گذشته، پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم، پنبه و ... تهیه می‌کرد.
- (۳) ترکیب‌هایی مانند CH_4 ، CO_2 ، H_2O ، Br_2 و NH_3 جزء مواد مولکولی محسوب می‌شوند.
- (۴) پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول‌های کوچک در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می‌شوند و مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولی زیاد تولید می‌کنند.

۵۷- هر یک از نمادهای a، b و c به یکی از الیاف پلی‌استر، پشم و پنبه مربوط است. با توجه به آن چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



- (آ) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از الیاف b تهیه می‌شود.
- (ب) در ساختار مونومر سازنده هر سه الیاف عنصر اکسیژن وجود دارد.
- (پ) الیاف a و b الیاف طبیعی بوده و الیاف طبیعی کمتر از ۵۰ درصد الیاف تولیدشده در جهان را شامل می‌شوند.
- (ت) در الیاف a برخلاف الیاف b و c گروه عاملی آمیدی وجود دارد.
- (ث) مونومر سازنده الیاف b سلولز می‌باشد و در ساختار پلیمر آن پیوندهای $C-O-C$ نیز وجود دارد.

۴ (۲) ۵ (۱)

۲ (۴) ۳ (۳)

۵۸- در کدام گزینه کاربرد پلیمر حاصل از هر یک از مونومرهای C_3H_3N ، C_3H_6 و C_2F_4 به درستی بیان شده است؟

- (۱) پتو، سرنگ، پوشش کف اتو
- (۲) کیسه خون، ظروف یکبار مصرف، نخ دندان
- (۳) سرنگ، پتو، پوشش کف اتو
- (۴) پتو، کیسه خون، نخ دندان

۵۹- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) چگالی پلی‌اتن شفاف از پلی‌اتن کدر بیشتر بوده و نیروی بین مولکولی در هر دو از نوع وان‌دروالسی می‌باشد.
- (ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مونومر سازنده کیسه خون برابر با این نسبت در CH_2O می‌باشد.
- (پ) نسبت شمار اتم‌های C به H در استیرین با این نسبت در ساده‌ترین آلکین یکسان است.
- (ت) اتیل بوتانوات استری با فرمول $C_6H_{12}O_2$ می‌باشد و الکل سازنده آن به هر نسبتی در آب محلول است.

۳ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) ۱ (۱) صفر

محل انجام محاسبه

۶۰- از پلیمر کردن ۵۶ متر مکعب گاز اتن در شرایط STP چند کیلوگرم پلی اتن می توان تهیه کرد؟ (بازده درصدی واکنش را ۸۰ در نظر بگیرید.)
($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۵۶۰۰۰ (۲) ۷۰ (۳) ۵۶ (۴) ۷۰۰۰۰

۶۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) شمار واحدهای CH_2 در اتیل بوتانوات نصف شمار اتمهای کربن آن است.
(ب) در استرها، همانند استون هیچ اتم هیدروژنی به اتم اکسیژن متصل نیست.
(پ) با افزایش شمار کربن در الکلها، نیروی وان دروالسی بر هیدروژنی غلبه کرده و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می یابد.
(ت) در نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها شمار اتمهای H و O با هم یکسان است.
(ث) شمار پیوندهای دوگانه در وینیل بنزن یک واحد از شمار آنها در بنزآلدهید بیشتر است.

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(آ) تفاوت جرم مولی استر موجود در سیب با استر موجود در انگور برابر ۴۲ گرم می باشد.

(ب) الگوی $\left[O-C(=O)-\square-C(=O)-O-\square\right]_n$ نمایشی از فرمول عمومی پلی استرها می باشد.

(پ) شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در استرهای یک عاملی دو برابر الکلهای یک عاملی است.

(ت) در شرایط مناسب برخی مولکولهای اتن می توانند از کنارهها به یکدیگر افزوده شده و زنجیرهای شاخه دار تولید کنند.

(ث) تفلون از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد و در حلالهای آلی حل نمی شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- مقدار ۰/۴ مول از یک اسید آلی یک عاملی سیرشده با مقدار کافی اتانول در شرایط مناسب مقدار ۳۵/۲ گرم استر تولید نموده است.

اگر بازده درصدی این واکنش برابر ۱۰۰ باشد، جرم مولی این اسید آلی کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۶ (۲) ۶۰ (۳) ۷۴ (۴) ۸۸

۶۴- با توجه به ساختار ویتامینهای زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) نسبت شمار اتمهای H به C در ویتامین آ برابر ۱/۵ می باشد.

(ب) بر خلاف ویتامین آ، ویتامین (ث) در آب محلول است.

(پ) برای سیرشدن کامل ویتامین (آ) مقدار ۵ مول گاز H_2 لازم است.

(ت) خوردن بیش از حد هر دو ویتامین برای بدن ضرری ندارد.

(ث) نسبت شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در ویتامین (ث) به

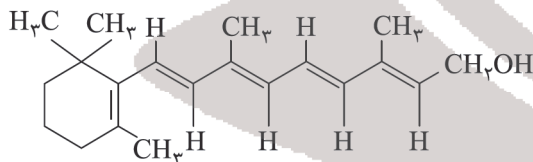
شمار پیوندهای دوگانه در ویتامین (آ) برابر ۲/۴ می باشد.

(۱) ۵

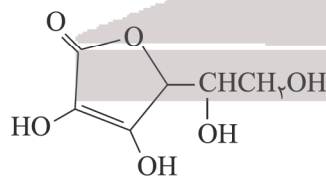
(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲



(۱) ویتامین آ (A)



(۲) ویتامین ث (C)

محل انجام محاسبه

۶۵- جرم مولی واحد تکرارشونده در پلی استر حاصل از واکنش زیر برابر ۲۲۰ گرم می باشد. با توجه به آن تفاوت جرم مولی دی اسید و دی الکل سازنده برابر گرم و در ساختار دی الکل سازنده آن پیوند C - H وجود دارد.

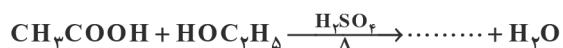
(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



۱۰،۷۶ (۴) ۸،۶۶ (۳) ۸،۷۶ (۲) ۱۰،۶۶ (۱)

۶۶- در واکنش کامل a مول استیک اسید با b مول اتانول مقدار m گرم استر و ۰/۸ مول آب تولید شده است. تفاوت مقدار عددی b و a کدام است؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



۲۲/۴ (۴) ۱۱/۲ (۳) ۲۴/۴ (۲) ۱۲/۲ (۱)

۶۷- با توجه به ساختار زیر که گروه عاملی استری را نشان می دهد. چند مورد از عبارتهای زیر عبارت داده شده را به درستی تکمیل می کند؟

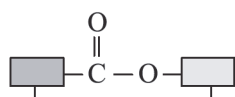
«اگر A و B باشد است.»

(آ) اتیل، C₇H₉، استر حاصل در آناناس موجود

(ب) H، CH₃، ترکیب حاصل با ساده ترین استر، همپار

(پ) C₇H₅، C₇H₇، ترکیب حاصل اتیل پروپانوات

(ت) اتیل، متیل، شمار اتمهای کربن حاصل با پنجمین آلکن یکسان



گروه هیدروکربنی (A)

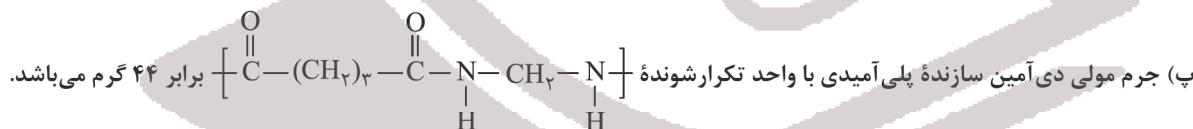
گروه هیدروکربنی یا هیدروژن (B)

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۶۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)

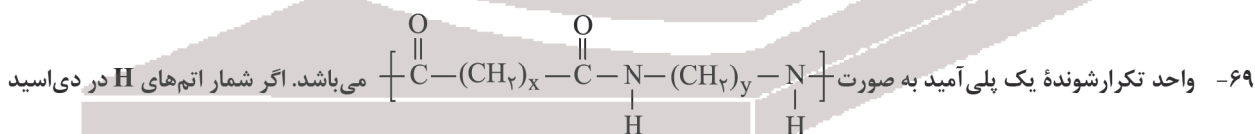
(آ) شمار پیوندهای N - H در یک مولکول دی آمین حداکثر برابر ۴ می باشد.

(ب) در ساختار مولکول حاصل از واکنش دو مول دی آمین با یک مول دی اسید گروههای عاملی آمینی و اسیدی مشاهده می شود.



(ت) پوشاک دوخته شده از کولار سبک، بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

۱) آ و پ ۲) ب و پ ۳) آ و ت ۴) ب و ت



(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

سازنده آن به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

۱۲۸، ۱۰ (۱) ۱۴۲، ۹ (۲) ۱۴۲، ۱۰ (۳) ۱۲۸، ۹ (۴)

محل انجام محاسبه

۷۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز

- (۱) در هر واحد تکرار شونده کولار شمار اتم‌های نیتروژن و اکسیژن یکسان است.
- (۲) بوی ماهی به دلیل وجود آمینی با فرمول مولکولی CH_5N و برخی آمین‌های دیگر است.
- (۳) پلیمرهای سبز را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.
- (۴) واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها سریع بوده و لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی قابل استفاده نیست.

۷۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هوای پاک و خشک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.
- (۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.
- (۳) گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی‌دهد اما درون موتور خودرو، اندکی از آنها به نیتروژن مونوکسید تبدیل می‌شود.

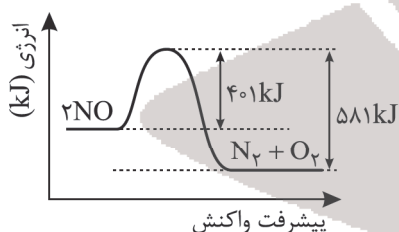
(۴) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، گستره معینی از آن را جذب و باقی را عبور می‌دهد.

۷۲- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده نادرست‌اند؟

- (آ) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها، از فلزهای رودیم (Ru)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- (ب) کاتالیزورها در واکنش‌های شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهند اما آنتالپی ثابت می‌ماند.
- (پ) به مقدار انرژی مورد نیاز برای آغاز هر واکنش شیمیایی، انرژی فعال‌سازی واکنش گفته می‌شود.
- (ت) از طیف‌سنجی فرسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و شناسایی همه مولکول‌های موجود در فضای بین‌ستاره‌ای استفاده کرد.

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

۷۳- با توجه به نمودار زیر و داده‌های جدول زیر، اگر یک خودرو دارای مبدل کاتالیستی مسیری به مسافت 200 km را طی کند، چند



کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

مقدار آلاینده بر حسب گرم در هر کیلومتر پیمایش	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
(۱) ۳۰۰	۳۷۰۴	۱۰۴
(۲) ۴۰۰		
(۳) ۶۰۰		
(۴) ۱۲۰۰		

۷۴- چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست‌اند؟

- هنگامی که دمای یک سامانه محتوی تعادل گازی تغییر می‌کند، پس از رسیدن به تعادل جدید، افزون بر تغییر غلظت مواد شرکت‌کننده، K نیز تغییر می‌کند.

● در شرایط بهینه تولید آمونیاک توسط هابر، تنها ۲۸ درصد جرمی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

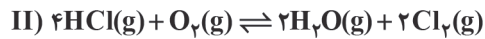
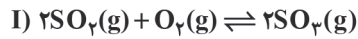
● افزایش فشار در یک واکنش تعادلی با شمار مول‌های گازی برابر در دو سوی معادله واکنش، تأثیری بر جابه‌جایی تعادل نخواهد داشت.

● کاتالیزورها در واکنش شرکت می‌کنند اما در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند، از این رو می‌توان آنها را بارها و بارها به کار برد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبه

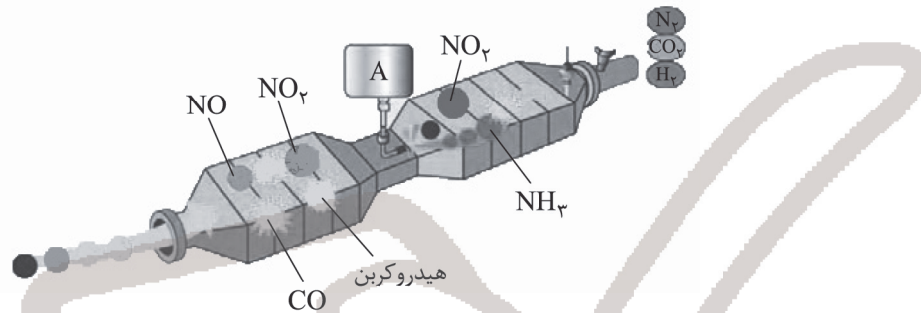
۷۵- با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست‌اند؟



- (آ) با افزایش فشار در واکنش (II)، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
 (ب) در هر دو واکنش (I) و (II)، افزایش دما سبب جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت خواهد شد.
 (پ) افزودن مقداری واکنش‌دهنده به محفظه واکنش (I)، واکنش را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.
 (ت) در واکنش (I)، سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است و به کار بردن کاتالیزگر برای آن، تأثیری در تعادل ندارد.

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

۷۶- با توجه به شکل زیر، کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟



- (آ) در قسمت A، تزریق NH_3 صورت می‌گیرد و اکسیدهای نیتروژن را به گاز نیتروژن تبدیل می‌کند.
 (ب) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش انجام شده در محفظه دوم، برابر ۸ است.
 (پ) شکل فوق نشانگر ساختار مبدل کاتالیستی موجود در خودروهای دیزلی است.
 (ت) با استفاده از این مبدل در خودروها، از ورود همه NO و NO_2 تولیدشده به هواکره جلوگیری می‌شود.

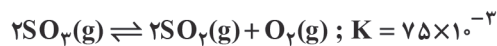
(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و پ

۷۷- با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، به ترتیب از راست به چپ چند مورد کاهش و چند مورد ثابت می‌مانند؟

- زمان رسیدن به تعادل
- پایداری واکنش‌دهنده‌ها
- هزینه تولید مقدار معینی فراورده
- آلودگی محیط زیست
- مقدار نهایی فراورده‌ها
- سرعت رسیدن به تعادل

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

۷۸- مقداری گاز گوگرد تری‌اکسید را در ظرفی دربسته به حجم V لیتر وارد می‌کنیم. اگر مقدار مول SO_2 و SO_3 بعد از برقراری تعادل یکسان و برابر با ۰/۶ باشد، حجم ظرف بر حسب لیتر و مقدار مول اولیه SO_3 به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟



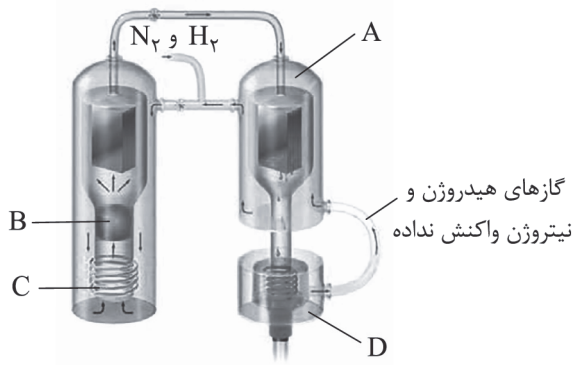
(۱) ۱/۲، ۲ (۲) ۰/۶، ۴ (۳) ۰/۶، ۲ (۴) ۱/۲، ۴

محل انجام محاسبه

۷۹- در محفظه‌ای به حجم یک لیتر تعادل گازی $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ در دمای 200°C برقرار است. هرگاه غلظت‌های تعادلی H_2 ، N_2 و NH_3 به ترتیب برابر 0.07 ، 0.50 و 0.14 مول بر لیتر باشد و با افزودن 0.05 مول N_2 در دمای ثابت به این سامانه، غلظت تعادلی H_2 برابر 0.47 مول بر لیتر شود، مجموع غلظت‌های تعادلی N_2 و NH_3 در تعادل جدید کدام است؟

- (۱) 0.21 (۲) 0.37 (۳) 0.19 (۴) 0.27

۸۰- شکل زیر شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) در این فرایند گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده، مجدد به محفظه واکنش بازمی‌گردند.
 (۲) دمای مناسب قسمت A جهت پیشروی فرایند، 40°C - است.
 (۳) از ماده‌ای که در قسمت D جمع‌آوری می‌شود، در تولید کودهای شیمیایی استفاده می‌شود.
 (۴) قسمت‌های A و B به ترتیب مربوط به سردکننده و گرم‌کننده فرایند است.

۸۱- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست‌اند؟

- سنتز فرایندی شیمیایی است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.
- به‌کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فرآوری شده، باعث رشد و بهره‌وری اقتصادی یک کشور می‌شود.
- همه مواد آلی شامل گروه‌های عاملی هستند که خواص و رفتار آنها را تعیین می‌کنند.
- هرچه نوع و تعداد گروه‌های عاملی در یک مولکول بیشتر باشد، ساختن آن دشوارتر بوده و به فناوری کارآمدتری نیاز دارد.
- پالایش نفت خام ساده‌ترین راه بهره‌برداری از این منبع طبیعی است که ارزش اقتصادی بالایی دارد.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۸۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

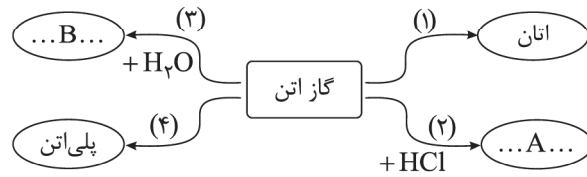
- (۱) هرچه درصد خلوص یک ماده شیمیایی بیشتر باشد، قیمت و ارزش افزوده آن بالاتر خواهد بود.
 (۲) در فرایند فیزیکی بازیافت مواد پلاستیکی که از جنس PET می‌باشند، آنها را خرد کرده و به تکه‌های کوچک به نام پرک تبدیل می‌کنند.

(۳) متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است که تعداد اتم‌های هیدروژن آن با تعداد الکترون‌های ناپیوندی آن برابر است.

(۴) پلاستیک‌ها نسبت به هوا و آب نفوذناپذیر بوده و چگالی بالایی دارند.

محل انجام محاسبه

۸۳- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

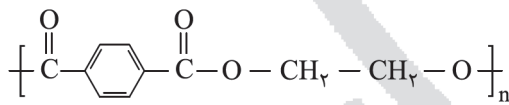


- (۱) در واکنش (۱) گاز اتن با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و دومین عضو خانواده آلکان‌ها را پدید می‌آورد.
 (۲) نام فراوردهٔ واکنش (۲) کلرواتان می‌باشد که به عنوان بی‌حس‌کنندهٔ موضعی کاربرد دارد.
 (۳) نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ماده B برابر ۲ است.
 (۴) واکنش (۴) در دما و فشار بالا رخ می‌دهد و از فراوردهٔ حاصل در ساخت برخی پلاستیک‌ها استفاده می‌شود.

۸۴- کدام موارد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (آ) در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، از محلول غلیظ و گرم پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.
 (ب) در مولکول پارازیلن، ۴ اتم کربن با عدد اکسایش -۱ مشاهده می‌شود.
 (پ) فرمول مولکولی اتیل استات به صورت $C_4H_8O_2$ می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.
 (ت) هنگام روشن و گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان، مقدار آلاینده بیشتری مشاهده می‌شود.
 (ث) اتیلن گلیکول همانند اتانول، نوعی الکل یک‌عاملی است که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.
 (۱) آ، ب و ث (۲) ب، پ و ت (۳) آ، پ و ت (۴) ب، پ و ث

۸۵- با توجه به ساختار پلیمر داده شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- به دسته پلی‌استرها تعلق دارد.
- دی‌اسید سازندهٔ آن همانند نفتالن آروماتیک است.
- تعداد پیوندهای (C - H) در ساختار دی‌الکل آن، دو برابر پیوندهای (O - H) است.
- تفاوت جرم مولی دی‌الکل و دی‌اسید سازندهٔ آن برابر ۱۰۰ گرم بر مول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



آزمون

۱۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۱۲/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۱ (درس ۱ و ۲) (مجموعه) و فصل ۶ (شمارش) و فصل ۷ (درس ۱) (احتمال)	فصل ۷ (درس ۱) (احتمال)	فصل ۷ (احتمال)
زمین‌شناسی	—	فصل ۷	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



ریاضی

۸۶- مجموعه $(\mathbb{Q} - \mathbb{Z})' - (\mathbb{Q}' - \mathbb{Z})$ برابر کدام مجموعه است؟ (مجموعه مرجع برابر \mathbb{R} است)

$$\mathbb{Z} \cup \mathbb{Q}' \quad \mathbb{Z} \quad \mathbb{Q} \quad \mathbb{Q} - \mathbb{Z}$$

۸۷- مجموعه‌های A و B مفروض‌اند. اگر $n(A \cap B) = 12n(B) = 4n(A - B) = 3n(A - B) = 21$ و $n(A \cup B) = 21$ باشد، آنگاه مجموعه A دارای چند عضو است؟

$$12 \quad 14 \quad 15 \quad 17$$

۸۸- در یک آزمایش، ۴۵ نفر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در بررسی اولیه تعداد افرادی که فقط بیماری A را داشتند از دو برابر افرادی که فقط بیماری B را داشته‌اند یکی کمتر است. اما در بررسی ثانویه مشخص شد که سه نفر از افراد به اشتباه دارای بیماری A اعلام شده‌اند و باید به افرادی که فقط بیماری B را داشته‌اند اضافه شوند که با این کار تعداد بیماران دو گروه مساوی می‌شود. اگر ۶ نفر هیچ‌کدام از دو بیماری را نداشته باشند، چند نفر هر دو بیماری را دارند؟

$$7 \quad 13 \quad 18 \quad 19$$

۸۹- از بین ۱۱ نفر که ۴ تای آنها دوقلو هستند، به چند طریق می‌توان یک گروه ۴ نفره انتخاب کرد؛ به طوری که از هر کدام از دوقلوه‌ها دقیقاً یک نفر در گروه باشد؟

$$48 \quad 60 \quad 72 \quad 84$$

۹۰- به چند طریق می‌توان از بین ۸ سنگ متمایز، ۳ تا از آنها را انتخاب و یکی یکی پرتاب کرد؟

$$56 \quad 112 \quad 336 \quad 772$$

۹۱- با ارقام ۰، ۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸ چند عدد سه رقمی می‌توان ساخت؛ به طوری که «رقم یکان < رقم دهگان < رقم صدگان» باشد؟

$$35 \quad 10 \quad 18 \quad 20$$

۹۲- ۴ دانش‌آموز ریاضی و ۴ دانش‌آموز تجربی به چند طریق می‌توانند روی ۸ صندلی هم‌ردیف بنشینند؛ به طوری که هیچ دو دانش‌آموز ریاضی یا هیچ دو دانش‌آموز تجربی در کنار هم نباشند؟

$$576 \quad 1152 \quad 720 \quad 1440$$

۹۳- در یک قفسه ۱۰ کتاب چیده شده است. به چند طریق می‌توانیم ۳ کتاب ریاضی یکسان و دو تا کتاب فیزیک مختلف را به کتاب‌ها اضافه کنیم؛ به طوری که هیچ‌کدام از کتاب‌های جدید کنار هم نباشند؟

$$55440 \quad 27720 \quad 4620 \quad 9240$$

۹۴- در پرتاب دو تاس احتمال آنکه حداقل در یکی از دو تاس عدد ۶ رو شود، چقدر است؟

$$\frac{1}{3} \quad \frac{11}{36} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{10}{36}$$

۹۵- یک خانواده ۵ فرزند دارد، احتمال آنکه تعداد پسران این خانواده از تعداد دختران آنها بیشتر باشد، چقدر است؟

$$\frac{1}{2} \quad \frac{3}{5} \quad \frac{17}{32} \quad \frac{15}{32}$$

۹۶- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، یک عدد ۳ رقمی به تصادف می‌سازیم. احتمال آنکه ارقام عدد ساخته‌شده متمایز باشند، چقدر است؟

$$\frac{1}{8} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{3}{8} \quad \frac{1}{2}$$

۹۷- در یک قرعه‌کشی قرار است از بین ۱۰ نفر، ۳ نفر به تصادف انتخاب شوند. اگر کوکب یکی از این ۱۰ نفر باشد، احتمال آنکه او بین افراد انتخاب شده باشد، چقدر است؟

$$\frac{1}{3} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{1}{\binom{10}{3}}$$

محل انجام محاسبه

۹۸- از بین ۳ دانش آموز تجربی، ۵ دانش آموز انسانی و ۲ دانش آموز ریاضی، به چند طریق می توان ۳ نفر انتخاب کرد به طوری که یا دانش آموز تجربی در بین آنها نباشد یا دانش آموز ریاضی؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۷۹ (۳) ۸۱ (۴) ۹۲

۹۹- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ چند عدد سه رقمی فرد و بزرگ تر از ۳۰۰ با ارقام متمایز می توان ساخت؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۸ (۳) ۳۶ (۴) ۱۶

۱۰۰- چند عدد سه رقمی وجود دارد که در آن هیچ دو رقم مجاوری زوج نیستند؟

- (۱) ۵۷۵ (۲) ۴۷۵ (۳) ۶۲۵ (۴) ۶۷۵

۱۰۱- چند عدد ۱۰ رقمی با ارقام ۰ و ۱ می توان ساخت که مضرب ۶ باشد؟

- (۱) ۸۴ (۲) ۸۵ (۳) ۵۶ (۴) ۵۷

۱۰۲- چند عدد چهار رقمی بدون تکرار ارقام و مضرب ۵ وجود دارد که دقیقاً یک رقم صفر در آن به کار رفته باشد؟

- (۱) ۶۱۶ (۲) ۵۶۰ (۳) ۶۷۲ (۴) ۵۰۴

۱۰۳- تاسی را ۴ مرتبه پرتاب می کنیم. پیشامد اینکه ماکزیمم عدد ظاهر شده ۴ باشد چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۷۰ (۲) ۱۷۵ (۳) ۲۵۶ (۴) ۲۵۷

۱۰۴- A و B دو پیشامد از فضای نمونه S هستند. می دانیم $P(A \cup B) = P(A) = P(B) = \frac{2}{3}$ ، اگر $P(A \cup B)$ پیشامد حتمی باشد، احتمال اینکه فقط پیشامد A اتفاق بیفتد، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{11}$ (۲) $\frac{7}{13}$ (۳) $\frac{12}{13}$ (۴) $\frac{5}{13}$

۱۰۵- در جعبه‌ای n مهره سفید، n مهره قرمز و n مهره سیاه داریم. هرکدام از شماره ۱ تا n شماره گذاری شده‌اند. دو مهره به تصادف و بدون جایگذاری از جعبه خارج می کنیم. احتمال اینکه دو مهره هم رنگ یا هم شماره باشند $\frac{1}{4}$ است. تعداد مهره‌های سفید کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۱۰۶- در یک دادگاه قاضی با احتمال $\frac{1}{8}$ در مورد شخص تصمیم درست می گیرد، اگر ۷۰ درصد متهمین مجرم باشند، احتمال اینکه قاضی رأی به مجرم بودن یک شخص بدهد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{1}{56}$ (۳) $\frac{1}{62}$ (۴) $\frac{1}{76}$

۱۰۷- A و B دو پیشامد از فضای نمونه S هستند. اگر $P(A) = \frac{1}{4}$ و $P(B) = \frac{1}{2}$ و $P(A|B) + P(B|A) = \frac{1}{6}$ ، حاصل $P(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{92}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{82}$

۱۰۸- تاسی را سه مرتبه پرتاب می کنیم. اعداد ظاهر شده را به ترتیب a و b و c می نامیم. اگر بدانیم هر سه پرتاب متمایز است، احتمال اینکه سهمی $f(x) = ax^2 - bx + c$ محور x ها را در $x = 1$ قطع کند کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{60}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{1}$

۱۰۹- در یک آزمایش تصادفی پیشامدهای مستقل A و B و C به ترتیب با احتمال‌های $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{3}$ رخ می دهند. احتمال آنکه پس از انجام آزمایش، تنها یکی از این ۳ پیشامد رخ دهد، کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{24}$ (۲) $\frac{13}{24}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۱۱۰- از ۱۰ کلید یک دسته کلید، ۳ کلید دری را باز می کنند. به ترتیب و به تصادف آنها را روی در امتحان می کنیم، احتمال آنکه در حداکثر ۳ بار امتحان کردن کلید، در باز شود، چقدر است؟

- (۱) $\frac{7}{24}$ (۲) $\frac{17}{24}$ (۳) $\frac{3}{10}$ (۴) $\frac{7}{10}$

زمین‌شناسی

- ۱۱۱- قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران مربوط به کدام یک از دوران‌های زیر می‌باشد؟
 (۱) پالئوزوئیک (۲) پرکامبرین (۳) مزوزوئیک (۴) سنوزوئیک
- ۱۱۲- رشته کوه البرز در کدام یک از دوران‌های زیر تشکیل شده است؟
 (۱) سنوزوئیک (۲) مزوزوئیک (۳) پالئوزوئیک (۴) کامبرین
- ۱۱۳- سنگ‌های اصلی کدام یک از پهنه‌های زیر رسوبی نمی‌باشد؟
 (۱) زاگرس (۲) البرز (۳) کپه‌داغ (۴) سنندج - سیرجان
- ۱۱۴- سن سنگ‌های کدام یک از پهنه‌های زیر معادل پرکامبرین می‌باشد؟
 (۱) ایران مرکزی (۲) کپه‌داغ (۳) ارومیه - دختر (۴) زاگرس
- ۱۱۵- در کدام یک از پهنه‌های زمین‌شناسی زیر معادن فلزی نداریم یا کمتر داریم؟
 (۱) ارومیه - دختر (۲) ایران مرکزی (۳) کپه‌داغ (۴) شرق و جنوب شرق
- ۱۱۶- بیشترین تله‌های نفتی ایران در تقادیس‌ها می‌باشد، این تقادیس‌ها در کدام یک از پهنه‌های زیر قرار دارند؟
 (۱) کپه‌داغ (۲) زاگرس (۳) ایران مرکزی (۴) سنندج - سیرجان
- ۱۱۷- کدام یک از موارد زیر موقعیت جغرافیایی منطقه مکران می‌باشد؟
 (۱) جنوب شرق (۲) شمال غرب (۳) شمال شرق (۴) جنوب غرب
- ۱۱۸- کدام یک از پهنه‌های زیر در همسایگی زون یا پهنه سنندج - سیرجان می‌باشد؟
 (۱) زاگرس (۲) کپه‌داغ (۳) شرق و جنوب شرق (۴) البرز
- ۱۱۹- اولین چاه نفت خاورمیانه در چه تاریخی به نفت رسید؟
 (۱) ۱۲۸۶ ه. ش (۲) ۱۲۸۷ ه. ق (۳) ۱۲۸۶ ه. ق (۴) ۱۲۸۷ ه. ش
- ۱۲۰- ذخایر گاز خانگیان در کدام موقعیت جغرافیایی کشور قرار دارد؟
 (۱) شمال (۲) جنوب (۳) شمال شرق (۴) جنوب غرب
- ۱۲۱- کدام یک از گسل‌های زیر از نوع راستالغز اصلی می‌باشد؟
 (۱) سبزواران (۲) نصرت‌آباد (۳) ارس (۴) مشاء
- ۱۲۲- کدام یک از گسل‌های زیر در پهنه شرق و جنوب شرق ایران قرار دارد؟
 (۱) انار (۲) کازرون (۳) باخترنه (۴) ترود
- ۱۲۳- کدام یک از گسل‌های زیر در راستای شمالی جنوبی قرار دارند؟
 (۱) هلیل رود (۲) درونه (۳) کپه‌داغ (۴) تبریز
- ۱۲۴- کدام یک از گسل‌های زیر حاصل تنش فشاری می‌باشد؟
 (۱) نایبند (۲) مشا (۳) کپه‌داغ (۴) ارس
- ۱۲۵- بیشترین فعالیت آتشفشانی در امتداد نوار ارومیه - دختر مربوط به کدام دوران می‌باشد؟
 (۱) سنوزوئیک (۲) مزوزوئیک (۳) پالئوزوئیک (۴) ژوراسیک



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۰

۱۰ اسفند ۱۴۰۲



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - امیرعلی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده	محمد مهدی صوفیان - کوثر گلیج
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	رضا توکلی - کیوان دارابی مصطفی دیداری - آرش عمید	سجاد داوطلب - ابوالفضل فروغی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



پایه دوازدهم . آزمون ۱۰ . پاسفنامه تجربی

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۱ صحیح است.

- (الف) برای زیست فناوری و اقتصاد الزاماً صحیح نیست.
- (ب) مثل مهندسی پروتئین
- (ج) در دوره زیست فناوری نوین، دست‌ورزی ژنی آغاز شد.
- (د) منطبق بر خط کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۲ و ۱۰۶)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به محل برش پیوندهای هیدروژنی بین جفت AT/TA شکسته می‌شود.

$$\begin{matrix} \text{CCG} \text{A} \text{TCGG} & \Rightarrow & \text{CCG} & \text{ATCGG} \\ \text{GGCTA} \text{G} \text{CC} & & \text{GGCTA} & \text{GCC} \end{matrix}$$

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۴)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

طبق متن کتاب درسی، در مرحله ۲ برای ساخت دناى نو ترکیب فقط دیسک برش داده می‌شود.



تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۲) اشاره به مرحله اول مهندسی ژنتیک دارد ولی لیگاز در مرحله دوم کاربرد دارد.
- (۳) در مرحله سوم فقط بعضی یاخته‌ها تراژنی می‌شوند.
- (۴) پادزیست در مرحله چهارم استفاده می‌شود اما دناى نو ترکیب در مرحله دوم ساخته می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۴. گزینه ۴ صحیح است.

هر دو پروتئین در مهندسی پروتئین دچار تغییر جزئی شدند و به جای یک آمینواسید آنها آمینواسید دیگری قرار گرفته است. اینترفون برای درمان بیماری‌های ویروسی و پلاسمین به عنوان داروی ضدلخته استفاده می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) صحیح است. یاخته‌های بنیادی نام برده شده در فصل ۷ کتاب درسی زیست‌شناسی دوازدهم شامل ۱- یاخته‌های بنیادی بالغ، ۲- یاخته بنیادی جنینی و ۳- یاخته بنیادی مورولا می‌باشد. (الف) برای یاخته بنیادی مورولا صحیح نیست. (ب) این مورد برای یاخته‌های تمایز یافته است نه بنیادی! (ج) قبل از کشت از توده درونی جدا می‌شوند!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

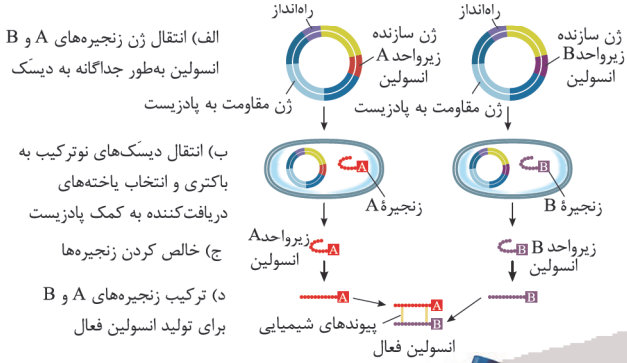
در فتوبیوراكتورها از فتوسنتزکنندگانى مثل جلبک‌هاى تک‌یاخته‌اى استفاده می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است.
- (۲) می‌توان از آنها در تولید سوخت زیستی، دارو، مکمل‌های غذایی و ترکیبات دیگر استفاده کرد.
- (۳) در فتوبیوراكتورها از فتوسنتزکنندگان استفاده می‌شود، قارچ فتوسنتز کننده نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۷. گزینه ۲ صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۳)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۵)



۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، برای جدا شدن الکترون از سطح فلز باید طول موج نور تابشی از طول موج آستانه کمتر باشد.
 (۲) نادرست، بر طبق پیش‌بینی فیزیک کلاسیک اگر شدت نور کافی باشد، باید پدیده فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ دهد.
 (۳) نادرست، اگر بسامد نور فرودی به فلز ثابت بماند، با افزایش شدت نور فرودی تعداد فوتون‌های گسیل شده از فلز افزایش می‌یابد. بنابراین تعداد فوتون‌های تابیده شده به واحد سطح فلز در واحد زمان افزایش یافته و تعداد فوتوالکترن‌های خارج شده از واحد سطح در واحد زمان افزایش می‌یابد ولی بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها تغییر نمی‌کند.
 (۴) درست، اگر بسامد ثابت و شدت نور زیاد شود، تعداد فوتوالکترن‌های خارج شده از سطح فلز بیشتر می‌شود.
 (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$n=1 \rightarrow n=2 \text{ فرابنفش} \rightarrow n=4 \text{ مرئی}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) = R \left(\frac{3}{16} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) = R \left(\frac{3}{16} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = \frac{R \left(\frac{3}{16} \right)}{R \left(\frac{3}{16} \right)} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{\lambda_1} = 4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۷)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow E_1 = -E_R, E_2 = \frac{-E_R}{4}, E_3 = \frac{-E_R}{9}, E_4 = \frac{-E_R}{16}, E_5 = \frac{-E_R}{25}$$

اگر دقت کنیم اختلاف انرژی ترازهای ۲ و ۵ به اندازه ۰٫۲۱ ریدبرگ است یعنی الکترون از تراز $n=2$ به تراز $n=5$ رفته است.

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \Delta r = r_5 - r_2 = 25a_0 - 4a_0 = 21a_0$$

$$= 21 \times \frac{5}{100} = \frac{105}{100} = 1.05 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

(الف) نادرست، لیزر بر اساس پدیده گسیل القایی است.
 (ب) نادرست، در وارونی جمعیت تعداد الکترون‌های ترازهای شبه پایدار بسیار بیشتر از ترازهای پایین‌تر و اتم در حالت برانگیخته است.
 (ج) درست، در گسیل القایی یک فوتون وارد می‌شود و دو فوتون خارج می‌شود.
 (د) نادرست، لیزر فقط فوتون‌هایی با طول موج یکسان تولید می‌کند.
 (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

از رابطه $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$ استفاده می‌کنیم و به ازای $n'=2$ و $n=2+1$ بلندترین طول موج را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{1}{100} \times \frac{5}{36}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 72 \cdot \text{nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۲)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

به بسته شدن گلبرگ‌های بعضی گل‌ها اشاره دارد.
 تشریح سایر گزینه‌ها:
 (۲) گیاهان کشاورزی در برابر زنگ گندم یا سیاهک گندم بی‌دفاع نیستند.
 (۳) گیاه گوجه فرنگی، یک گیاه بی تفاوت به طول روز است.
 (۴) در بعضی پاسخ‌ها به تماس، مثل پیچش رشد اندام دیده می‌شود.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۸)

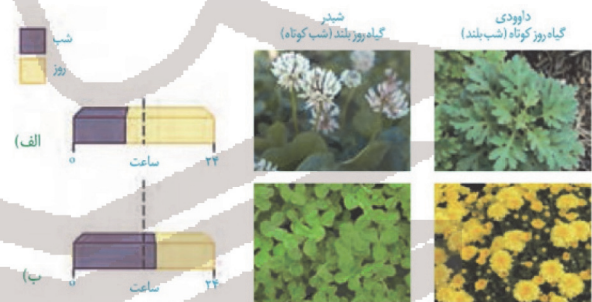
۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

عامل نارنجی می‌تواند سبب از بین رفتن بعضی گیاهان دولپه‌ای شود، داشتن دستجات آوندی متعدد روی دواير متحدالمرکز در ساقه از ویژگی‌های گیاهان تک‌لپه‌ای است.
 تشریح سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱ به اتیلن، گزینه ۲ به سیتوکینین و گزینه ۴ به جیبرلین اشاره دارد.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۲ و ۱۴۴)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۳)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

در پاییز اگر شب شکسته شود داوودی گل نمی‌دهد ولی شبدر گل می‌دهد.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

در لایه B به دلیل چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره یاخته‌ها به آب و گاز نفوذناپذیر شده است.
 تشریح سایر گزینه‌ها:
 (۱) نسبت اتیلن به اکسین در برگ افزایش یافته است.
 (۳) یاخته‌ها ابتدا از هم جدا و سپس به تدریج می‌میرند.
 (۴) یاخته‌های شاخه تشکیل لایه محافظ را می‌دهند.
 (زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

فیزیک

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\lambda_{\text{هوا}}}{\lambda_{\text{شیشه}}} = \frac{n_{\text{شیشه}}}{n_{\text{هوا}}} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{هوا}}}{300} = \frac{3}{2} \Rightarrow \lambda_{\text{هوا}} = 450 \text{ nm}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1250}{450} = \frac{125}{45} = \frac{25}{9} \text{ eV}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)



۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} = -\frac{13/6}{2^2} = -3/4 \text{ eV}$$

$$\Delta E = E_\infty - E_n = 0 - (-\frac{E_R}{n^2}) = \frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \Delta E = \frac{E_R}{4} = 3/4 \text{ eV}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} \Rightarrow \lambda = \frac{1240}{3/4} = 364/3 \text{ nm} \approx 364 \text{ nm}$$

توجه کنید طول موج‌های کوتاه‌تر از این مقدار می‌تواند اتم را در این حالت یونیزه کند و انرژی اضافی فوتون به صورت انرژی جنبشی الکترون جدا شده درمی‌آید.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

گزاره‌های (الف) و (ب) درست‌اند.

اختلاف تراز انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه KeV تا مرتبه MeV است، در حالی که اختلاف ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم از مرتبه eV است. بنابراین هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی که بر اثر تغییر انرژی الکترون‌ها در اتم ایجاد می‌شوند برانگیخته نمی‌شوند.

بر طبق نظریه اینشتین مجموع جرم و انرژی در جهان ثابت است. در تشکیل یک هسته مقدار کمی از جرم نوکلئون‌ها ناپدید شده و تبدیل به انرژی بستگی هسته می‌شود، پس جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده آن اندکی کمتر است.

مجموع جرم نوکلئون‌های سازنده هسته < جرم هسته

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

فرض در این واپاشی X ذره نوترون و Y ذره β^- گسیل شود:

موازنه عدد جرمی:

$$236 = 138 + 92 + x + 0 \Rightarrow x = 236 - 138 - 92 = 5$$

$$92 = 56 + 41 + 0 - y \Rightarrow 92 = 97 - y \Rightarrow y = 5$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۹)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

به ازای هر ذره آلفا، هسته مادر ۲ نوترون از دست می‌دهد و به ازای تابش هر پوزیترون در هسته مادر دو نوترون اضافه می‌شود. پس در مجموع تعداد نوترون‌های هسته تغییر نمی‌کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه ۸۷/۵ درصد از ماده اولیه کاهش یافته است، نتیجه می‌گیریم که ۱۲/۵ درصد ماده اولیه واپاشی شده است. از رابطه نیمه‌عمر داریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow \frac{12/5}{100} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{t}{T} \Rightarrow T = 3 \text{ روز}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه $N = \frac{N_0}{2^n}$ و $n = \frac{t}{T}$ استفاده می‌کنیم و پس از $t = 8$ و

$2^0 - t'$ جرم ماده باقی‌مانده را حساب می‌کنیم:

$$n_1 = \frac{t}{T} = 4 \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{1}{2^4} \Rightarrow a' = \frac{a}{4}$$

$$n_2 = \frac{t}{T} = 5 \Rightarrow \frac{a''}{a} = \frac{1}{2^5} \Rightarrow a'' = \frac{a}{32}$$

اکنون مقدار x را حساب می‌کنیم:

$$x = \frac{a}{4} - \frac{a}{32} \Rightarrow x = \frac{7}{32}a$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

هر ۴ گزینه درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: با توجه به قانون اهم، یعنی $V = IR$ مقدار مقاومت سیم را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \Delta I \times R \Rightarrow R = \frac{1/2 (V)}{0/6 (A)} = 2 \Omega$$

گام دوم: از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ استفاده می‌کنیم و ρ را حساب می‌کنیم:

$$2 = \rho \times \frac{1.0}{2 \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 4 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2, d_2 = \frac{1}{2}d_1 \Rightarrow A_2 = \frac{1}{4}A_1$$

$$\text{حجم سیم} = AL = \text{ثابت} \Rightarrow L_2 = 4L_1$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \times 4 = 16$$

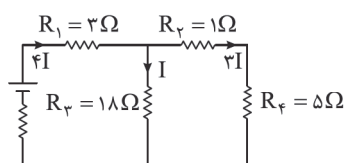
$$\frac{R_2}{5} = 16 \Rightarrow R_2 = 80 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{16}{80} = 0.2 \text{ A}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: با توجه به اینکه مقاومت‌های 1Ω و 5Ω متوالی‌اند و معادل این دو مقاومت با 18Ω اهمی موازی است و در نهایت هر سه مقاومت با مقاومت 3Ω اهمی متوالی‌اند. جریان گذرنده در مقاومت 18Ω اهمی را I در نظر می‌گیریم و با استفاده از قاعده تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی، جریان مقاومت‌های دیگر را بر حسب I حساب می‌کنیم:



$$\frac{R_{2,4}}{R_3} = \frac{I_2}{I_3} = \frac{6}{18} = \frac{I}{I_2} \Rightarrow I_{2,4} = 3I$$

برای مقاومت R_1 که با هر سه مقاومت دیگر متوالی است، داریم:

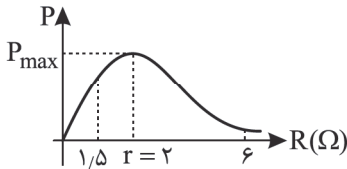
$$I_1 = I + 3I = 4I$$



گام دوم: با توجه به رابطه توان مصرفی مقاومت‌ها (که برابر با توان

خروجی مولد است) یعنی $P = I^2 R_{eq} = \frac{\varepsilon^2 R_{eq}}{(R_{eq} + r)^2}$ می‌دانیم توان

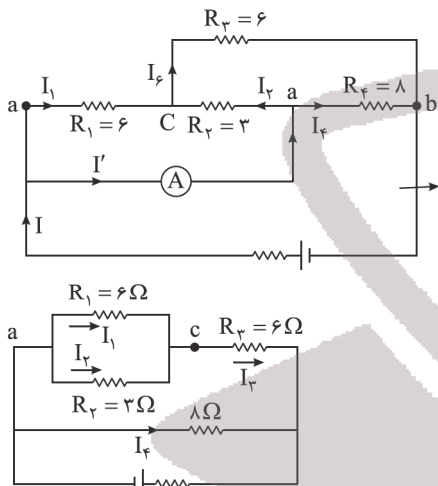
مصرفی مقاومت‌ها به ازای $R_{eq} = r$ بیشترین مقدار می‌شود، پس نتیجه می‌گیریم، توان مصرفی ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: با تعیین نقاط هم‌پتانسیل، شکل ساده‌ای از مدار رسم می‌کنیم:



گام دوم: فرض کنیم جریان گذرنده از R_1 برابر I_1 باشد چون R_1 و R_2 موازی هستند، جریان R_2 را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{6}{3} \Rightarrow I_2 = 2I_1$$

جریان گذرنده از R_3 (که با $R_{1,2}$ متوالی است) برابر است با:

$$I_3 = I_1 + I_2 = 3I_1$$

گام سوم: مقاومت معادل R_1 , R_2 , R_3 را حساب می‌کنیم:

$$R_{1,2,3} = \frac{6 \times 3}{6+3} + 6 = 8\Omega$$

گام چهارم: آمپرسنج مجموع جریان‌های I_2 و I_3 یعنی $5I_1$ را نشان می‌دهد. اکنون با توجه به اینکه مقدار آمپرسنج $2/5$ آمپر است داریم:

$$5I_1 = 2/5 \Rightarrow I_1 = 0.2A$$

گام ششم: با محاسبه جریان کل و مقاومت معادل، توان مصرفی مقاومت‌ها را حساب می‌کنیم:

$$I = 3I_1 + 3I_1 = 6I_1 \Rightarrow I = 6 \times 0.2 = 1.2A$$

$$R_{eq} = \frac{\Delta}{I} = 4\Omega$$

$$V_{مولد} = \varepsilon - rI = R_{eq}I = 4 \times 1.2 = 4.8V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

گام دوم: از رابطه $P = RI^2$ مقاومتی که کمترین توان را مصرف می‌کند، مشخص می‌کنیم:

$$P_1 = 3 \times (4I)^2 = 48 \times I^2$$

$$P_2 = 18I^2$$

$$P_3 = 1 \times 9I^2 = 9I^2$$

$$P_4 = 5 \times 9I^2 = 45I^2$$

پس کمترین توان مصرفی مربوط به مقاومت $R_3 = 1\Omega$ است و جریان گذرنده از آن $1/5$ آمپر است، یعنی:

$$3I = 1/5A \Rightarrow I = 0.2A$$

گام سوم: اکنون مقاومت معادل کل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R_{2,3,4} = \frac{6 \times 18}{6+18} = 4.5\Omega$$

$$R_{eq} = 3 + 4.5 = 7.5\Omega$$

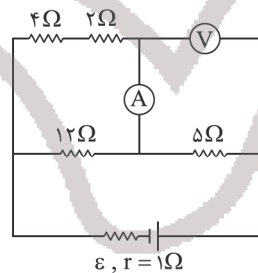
گام چهارم: توان مصرفی کل یعنی $P = R_{eq}I^2$ را حساب می‌کنیم:

$$P = R_{eq} \times (4I)^2 \Rightarrow P = 7.5 \times (4 \times 0.2)^2 = 3.0W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: چون ولت‌سنج با مقاومت یک‌اهمی متوالی است، جریان گذرنده از آنها صفر است. پس مدار به شکل زیر است:



گام دوم: آمپرسنج جریان گذرنده از مقاومت ۲ و ۴ اهمی را نشان می‌دهد که این دو مقاومت با هم متوالی‌اند و معادل آنها با ۱۲ اهمی موازی است و از قاعده تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی استفاده می‌کنیم و جریان کل آنها را حساب می‌کنیم:

$$R_{4,2} = 4 + 2 = 6\Omega$$

$$\frac{I_{12}}{I_{4,2}} = \frac{R_{4,2}}{R_{12}} \Rightarrow \frac{I_{12}}{6} = \frac{1}{12} \Rightarrow I_{12} = 0.5A$$

$$I_{کل} = I_{12} + I_{4,2} = 0.5 + 1 = 1.5A$$

گام سوم: ولت‌سنج ولتاژ دو سر مقاومت ۵ اهمی را نشان می‌دهد و از مقاومت ۵ اهمی نیز جریان $1/5$ آمپر عبور می‌کند. پس داریم:

$$V_5 = I_{کل} \times R_5 = 1.5 \times 5 = 7.5V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: همه مقاومت‌ها موازی‌اند و در ابتدا مقاومت مدار برابر 6Ω است و پس از بستن آخرین کلید مقاومت معادل برابر می‌شود با:

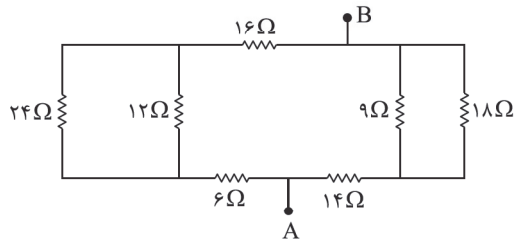
$$R_{eq} = \frac{6}{4} = 1.5\Omega$$

هنگامی که کلید دوم را می‌بندیم، مقاومت معادل مدار به 2Ω می‌رسد که در این حالت $R_{eq} = r$ می‌شود، پس نتیجه می‌گیریم که با بستن کلید مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد و به مقدار r می‌رسد و از r هم کمتر می‌شود.



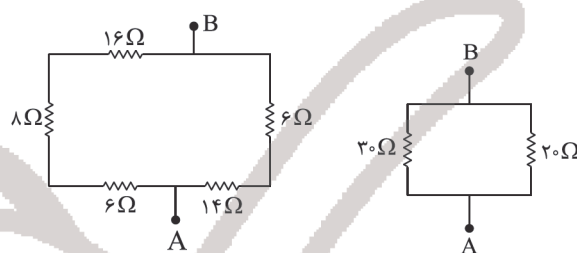
۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



$$\frac{24 \times 12}{36} = 8\Omega$$

$$\frac{18 \times 9}{27} = 6\Omega$$



$$R_{eq} = \frac{20 \times 20}{40} = 10\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

کلید باز: جریان شاخه اصلی که از باتری می‌گذرد $I = \frac{\epsilon}{R + r}$

$$I_1 = \frac{I}{3} \Rightarrow I_1 = \frac{\epsilon}{R + 3r} = \frac{\epsilon}{8r + 3r} = \frac{\epsilon}{11r}$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{4\epsilon}{R + 4r}$$

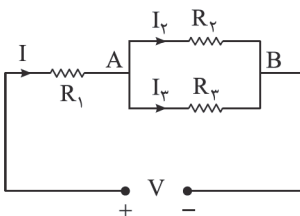
کلید بسته:

$$I_2 = \frac{I}{4} \Rightarrow I_2 = \frac{\epsilon}{R + 4r} = \frac{\epsilon}{8r + 4r} = \frac{\epsilon}{12r}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{9r}{11r} = \frac{9}{11}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۸۱)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$R_2 = 4R_3 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{4}I_3$$

$$I_2 + I_3 = I \Rightarrow \frac{1}{4}I_3 + I_3 = I \Rightarrow I_3 = \frac{4}{5}I$$

$$P_1 = 25P_2 \Rightarrow R_1 I^2 = 25 R_3 I_3^2 \Rightarrow R_1 I^2 = 25 \times R_3 \times \left(\frac{4}{5}I\right)^2 \Rightarrow R_1 = 16R_3$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

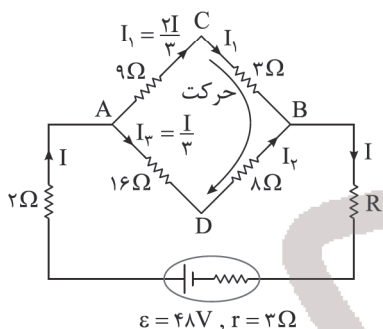
۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

با حرکت لغزنده به راست قسمتی از مقاومت رئوستا که در مدار قرار می‌گیرد افزایش می‌یابد، بنابراین مقاومت معادل مدار افزایش یافته و جریان کل مدار کم می‌شود، پس جریانی که وارد لامپ L_1 می‌شود، کم شده و ولتاژ این لامپ کم می‌شود، ولتاژ دو سر مولد افزایش می‌یابد و رابطه $V = \epsilon - rI$ با کاهش جریان، ولتاژ دو سر مولد افزایش می‌یابد و از رابطه $V_{مولد} = V_{L_1} + V_{L_2}$ چون $V_{مولد}$ ، افزایش و V_{L_1} کم شده، پس V_{L_2} زیاد شده و بنابراین L_2 پر نور می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

جریان I در مقاومت 12Ω و 24Ω به نسبت عکس مقاومت آنها تقسیم می‌شود.



$$V_C - 3\left(\frac{I_1}{3}\right) + 8\left(\frac{I_2}{3}\right) = V_D \Rightarrow V_C + \frac{2I_1}{3} = V_D$$

$$\frac{2I_1}{3} = V_D - V_C \Rightarrow \frac{2I_1}{3} = 2 \Rightarrow I_1 = 3A$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{48}{R_{eq} + 3} \Rightarrow 16 = R_{eq} + 3 \Rightarrow R_{eq} = 13\Omega$$

$$R_{eq} = 2 + R + \left(\frac{12 \times 24}{12 + 24}\right) = 10 + R$$

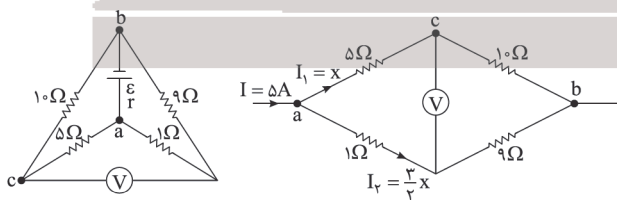
$$13 = 10 + R \Rightarrow R = 3\Omega$$

$$P = RI^2 = 3 \times 3^2 = 27W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا با نقطه‌گذاری مدار را ساده‌تر می‌کنیم:



$$R_1 = 5 + 10 = 15\Omega$$

$$R_2 = 9 + 1 = 10\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} = \frac{2+3}{30} \Rightarrow R_{eq} = 6\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{40}{6 + 2} = \frac{40}{8} = 5A$$

$$I_1 + I_2 = I = 5 \Rightarrow x + \frac{3}{2}x = 5 \Rightarrow x = 2A$$

$$I_1 = 2A, I_2 = 3A$$

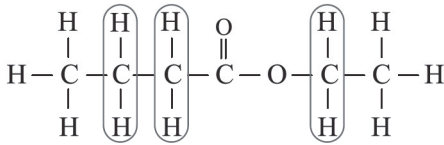
$$V_1 = V_a - V_c = 2 \times 5 = 10V$$

$$V_2 = V_a - V_d = 1 \times 3 = 3V \Rightarrow \text{ولتسنج} = V_1 - V_2 = 10 - 3 = 7V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)



۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

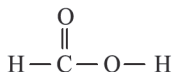


(آ) درست

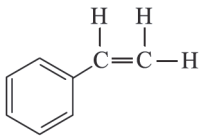
(ب) درست، در کتون‌ها و آلدهیدها همانند استرها تمام اتم‌های H به کربن متصل‌اند.

(پ) درست

(ت) درست، نخستین عضو خانوادهٔ کروکسیلیک اسیدها متانویک اسید (فورمیک اسید) می‌باشد.

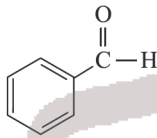


(ث) نادرست، هر کدام دارای ۴ پیوند دوگانه‌اند.



وینیل بنزن (استیرن)

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)



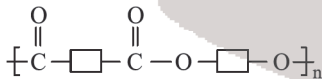
بنزآلدهید

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، فرمول مولکولی استر موجود در سیب و انکور به ترتیب $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$ (متیل بوتانوات) و $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$ (اتیل هپتانوات) می‌باشد

بنابراین تفاوت جرم مولی آنها برابر ۵۶ گرم می‌باشد.

(ب) نادرست، الگوی درست به صورت زیر می‌باشد:



(پ) درست، با توجه به فرمول عمومی آنها و اینکه هر اتم O دارای ۲

جفت الکترون ناپیوندی است:

RCOOR' استرها، $\text{R} - \text{OH}$: الکل‌ها

(ت) درست، در این شرایط پلی‌اتن سبک تولید می‌شود.

(ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۹، ۱۱۳ و ۱۱۴)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول عمومی استرهای زنجیری سیرشدهٔ یک‌عاملی به صورت

$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ می‌باشد.

استر $\frac{1}{2} \text{mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ اسید آلی $\frac{1}{4} \text{mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ $\times \frac{1}{2} \text{mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 = \frac{1}{4} \text{mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

$$\times \frac{14n + 32}{12n + 20} \Rightarrow n = \frac{(352 - 32)}{4} = 4$$

$\Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (فرمول مولکولی استر)

چون الکل سازنده، اتانول است، بنابراین اسید سازندهٔ این استر

CH_3COOH بوده است. جرم مولی استیک اسید برابر ۶۰ گرم

می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۲)

شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

برم (Br_2) ترکیب محسوب نمی‌شود!

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۲)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

الیاف a، b و c به ترتیب پشم، پنبه و پلی‌استر می‌باشند.

(آ) درست، حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

(ب) درست، در ساختار پلی‌استرها و پلی‌آمیدها و سلولز عنصر O نیز وجود دارد.

(پ) درست، پشم و پنبه الیافی طبیعی‌اند و الیاف طبیعی کمتر از ۵۰ و بیشتر از ۲۵ درصد الیاف تولیدشده در جهان را تشکیل می‌دهند.

(ت) درست، در واحدهای تکرارشونده پلیمر سازنده پشم گروه آمیدی وجود دارد. (پشم یک پلی‌آمید طبیعی است)

(ث) نادرست، پلیمر سازندهٔ آن سلولز است و سلولز خود از گلوکز تشکیل شده است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰ و ۱۱۴)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

این مونومرها به ترتیب سیانواتن، پروپین و تترافلوئورواتن می‌باشند. از پلی‌سیانواتن در تهیهٔ پتو، از پلی‌پروپین در تهیهٔ سرنگ و از

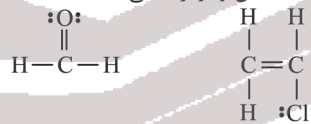
پلی‌تترافلوئورواتن (تفلون) در تهیهٔ نخ دندان، پوشش کف اتو و ظروف نجسب استفاده می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، پلی‌اتن سبک شفاف بوده و چگالی آن از پلی‌اتن سنگین (کدر) کمتر است.

(ب) درست، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در $\text{C}_4\text{H}_7\text{Cl}$ با این نسبت در CH_2O یکسان و برابر ۲ می‌باشد.

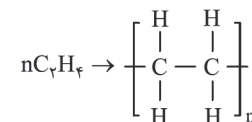


(پ) درست، نسبت C به H در C_8H_8 و C_7H_7 یکسان است.

(ت) درست، الکل سازندهٔ آن اتانول است و اتانول به هر نسبتی در آب محلول است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۸)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ kg} \Rightarrow 56 \text{ m}^3 \text{C}_4\text{H}_6 \times \frac{1000 \text{ L C}_4\text{H}_6}{1 \text{ m}^3 \text{C}_4\text{H}_6} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_6}{22.4 \text{ L C}_4\text{H}_6} \times \frac{28 \text{ g C}_4\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_6}$$

$$\times \frac{10^{-3} \text{ kg C}_4\text{H}_6}{1 \text{ g C}_4\text{H}_6} = 70 \text{ kg}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{70} \times 100 \Rightarrow x = 56 \text{ kg}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)



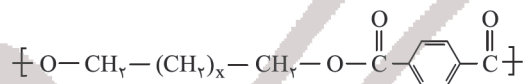
۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست، فرمول مولکولی ویتامین (آ) به صورت C_7H_7O می‌باشد.
 (ب) درست، ویتامین (آ) ناقطبی بوده و در آب نامحلول است.
 (پ) درست، به ازای هر پیوند دوگانه کربن - کربن، برای سیر شدن یک مول H_2 لازم است.
 (ت) نادرست، خوردن بیش از حد ویتامین (آ) برای بدن مضر است. زیرا این ویتامین در آب محلول نبوده و از طریق ادرار دفع نمی‌شود.
 (ث) درست، در ویتامین (ث) ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و در ویتامین (آ) پنج پیوند دوگانه وجود دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

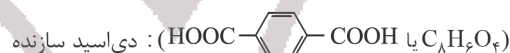
۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ساختار و جرم مولی واحد تکرارشونده آن مقدار عددی x برابر ۲ می‌باشد.



بنابراین:

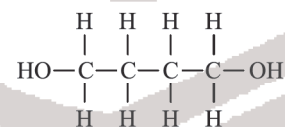
$$(C_4H_9O_2) \text{ یا } (HOCH_2(CH_2)_xCH_2OH) : \text{دی‌الکل سازنده} = 90 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$= 166 \text{ g.mol}^{-1}$$

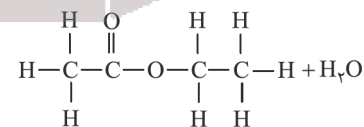
$$166 - 90 = 76 \text{ g}$$

شمار پیوندهای C-H در دی‌الکل سازنده آن برابر ۸ می‌باشد:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.



اتیل اتانوات

$$a : ? \text{ mol } CH_7COOH = 0,8 \text{ mol } H_7O \times \frac{1 \text{ mol } CH_7COOH}{1 \text{ mol } H_7O}$$

$$\times \frac{60 \text{ g } CH_7COOH}{1 \text{ mol } CH_7COOH} = 48 \text{ g}$$

$$b : ? \text{ mol } C_7H_5OH = 0,8 \text{ mol } H_7O \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_5OH}{1 \text{ mol } H_7O}$$

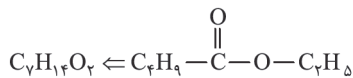
$$\times \frac{46 \text{ g } C_7H_5OH}{1 \text{ mol } C_7H_5OH} = 36,8 \text{ g}$$

$$48 - 36,8 = 11,2 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، ترکیب حاصل:

استر موجود در آناناس $C_7H_{14}O_7$ می‌باشد.

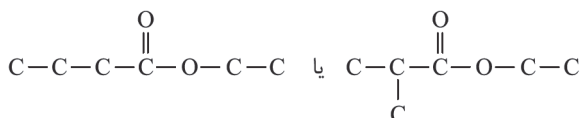
(ب) درست، ترکیب حاصل استیک اسید است که با ساده‌ترین استر (متیل متانوات) همپار است.



متیل متانوات

استیک اسید

(پ) نادرست، ساختار حاصل می‌تواند به یکی از دو صورت زیر باشد:

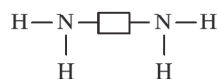


(ت) نادرست، فرمول مولکولی ترکیب حاصل $C_7H_8O_7$ خواهد بود. فرمول مولکولی پنج‌مین آلکن C_6H_{12} می‌باشد!

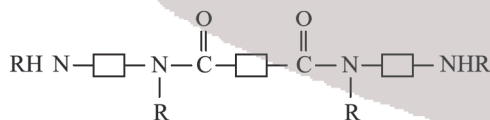
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست، با توجه به ساختار دی‌آمین زیر حداکثر ۴ پیوند N-H در این ساختار وجود دارد.



(ب) نادرست، ترکیب حاصل از دو مول دی‌آمین و یک مول دی‌اسید به صورت زیر بوده و فاقد گروه اسیدی است:



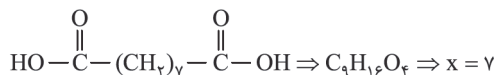
نکته: در این ساختار به جای R می‌توان H نیز قرار داد!

(پ) نادرست، فرمول مولکولی دی‌آمین سازنده به صورت $H_7N-CH_7-NH_7$ و جرم مولی آن برابر ۴۶ گرم است.

(ت) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

سومین آلکن، بوتن (C_4H_8) می‌باشد. بنابراین دی‌اسید سازنده آن:

با توجه به جرم مولی واحد تکرارشونده و جرم مولی اتم‌های سازنده مقدار عددی y برابر ۲ خواهد بود.

$$x + y = 9$$

فرمول مولکولی دی‌آمین سازنده آن $C_7H_{14}N_2$ می‌باشد.

$$C_4H_{16}O_4 = 118 \text{ g}, C_7H_{14}N_2 = 60 \text{ g}$$

$$118 - 60 = 58 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۵)



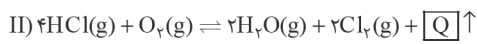
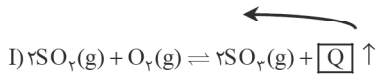
۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، افزایش فشار تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.

(ب) هر دو واکنش گرماده هستند و با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا خواهد شد.



(پ) افزودن مقداری واکنش دهنده به محفظه واکنش (I)، واکنش را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.

(ت) واکنش (I) گرماده است و سطح انرژی فرآورده‌ها در آن پایین‌تر از واکنش دهنده‌ها است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری پس از موازنه برابر ۹ است.



(ت) با ورود آمونیاک و انجام واکنش فوق، گازهای NO و NO₂ به N₂ تبدیل می‌شوند و تا حدود زیادی از ورود NO و NO₂ به هواکوره جلوگیری می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۰)

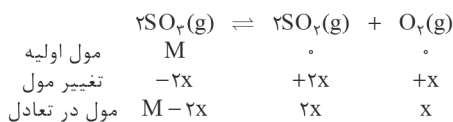
۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، زمان رسیدن به تعادل، آلودگی محیط زیست و هزینه تولید مقدار معینی فرآورده کاهش می‌یابد. اما پایداری واکنش دهنده‌ها و مقدار نهایی فرآورده‌ها ثابت می‌مانند. دقت کنید که سرعت رسیدن به تعادل با استفاده از کاتالیزگر افزایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:



$$n_{SO} = 2x \Rightarrow 2x = 0.6 \Rightarrow x = 0.3$$

$$\Rightarrow K = \frac{[SO_3]^2 [O_2]}{[SO_2]^2} \Rightarrow 9 \times 10^{-3} = \frac{(\frac{0.6}{V})^2 (\frac{0.3}{V})}{(\frac{0.6}{V})^2} \Rightarrow \frac{0.3}{V} = 7.5 \times 10^{-3}$$

$$V = 4L$$

$$\Rightarrow M - 2x = 0.6 \Rightarrow M = 2x + 0.6 \Rightarrow M = 2(0.3) + 0.6$$

$$\Rightarrow M = 1.2 \text{ mol}$$

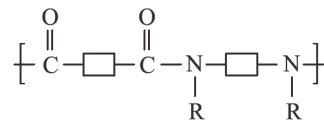
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها کند بوده و لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی قابل استفاده است و استحکام خود را حفظ می‌کنند.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) کولار یک پلی‌آمید است و با توجه به فرمول عمومی واحد تکرار شونده پلی‌آمیدها شمار اتم‌های N و O در آن یکسان است:



نکته: به جای R می‌توان H نیز گذاشت.

(۲) بوی بد ماهی به دلیل وجود متیل آمین (CH₃NH₂) یا (CH₅N) و برخی آمین‌های دیگر است.

(۳) نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند. پلی‌لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۵، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

هراگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، گستره معینی از آن جذب و باقی را بازتاب یا عبور می‌دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) نماد فلز رودیم (Rh) می‌باشد.

(ت) از طیف‌سنجی فرورسرخ می‌توان برای شناسایی برخی از مولکول‌های موجود در فضای بین‌ستاره‌ای استفاده کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۹)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت واکنش، ΔH واکنش انجام شده ($2NO \rightarrow N_2 + O_2$) برابر -180 kJ می‌باشد. با توجه به جدول داده شده به ازای پیمایش هر یک کیلومتر توسط این خودرو، ۲ گرم NO در مبدل کاتالیستی مصرف می‌شود. پس خواهیم داشت:

$$200 \text{ km} \times \frac{2 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{-180 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = 1200 \text{ kJ}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۰)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت دوم: در شرایط بهینه تولید آمونیاک توسط هابر، تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)



۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به ضرایب استوکیومتری N_2 ، H_2 و NH_3 و داده‌های مسئله به ازای مصرف ۳٪ H_2 ، ۲٪ NH_3 مول باید تولید شود بنابراین غلظت تعادلی NH_3 در تعادل جدید برابر است با:

$$0.14 + 0.02 = 0.16 \text{ molL}^{-1}$$

افزون بر آن مقدار غلظت تعادلی N_2 در تعادل جدید برابر ۱٪ مول بر لیتر خواهد بود، زیرا به ازای مصرف ۳٪ H_2 ، مقدار ۱٪ N_2 مصرف خواهد شد و می‌توان نوشت:

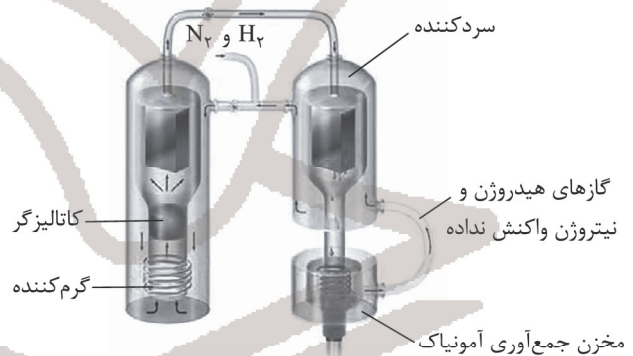
$$(0.07 + 0.05) - 0.01 = 0.11$$

$$0.16 + 0.11 = 0.27$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

قسمت‌های A و C به ترتیب مربوط به سردکننده و گرم‌کننده فرایند است. در این فرایند دمای مناسب سردکننده -40°C است و در قسمت D، آمونیاک جمع‌آوری می‌شود که در تولید کودهای شیمیایی کاربرد دارد. همچنین گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده، مجدداً به محفظه واکنش بازمی‌گردند.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۸)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: اغلب مواد آلی شامل گروه‌های عاملی هستند که خواص و رفتار آنها را تعیین می‌کند.

عبارت پنجم: فروش نفت خام ساده‌ترین راه بهره‌برداری از این منبع طبیعی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۸۲. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

ویژگی پلاستیک‌ها:

۱- مقاومت در برابر خوردگی

۲- ارزان بودن

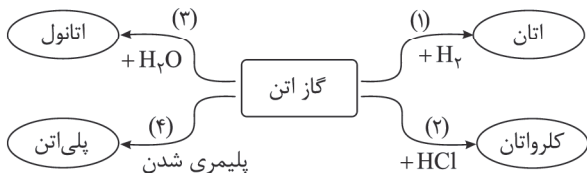
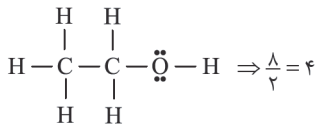
۳- نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب

۴- چگالی کم

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

ماده B اتانول (C_2H_5OH) می‌باشد که نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۴ است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

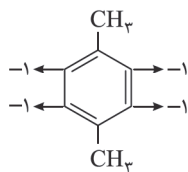
۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، از محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

(ب) در مولکول پارازیلن، ۴ اتم کربن با عدد اکسایش -۱ مشاهده می‌شود.



(پ) فرمول مولکولی اتیل استات به صورت $C_4H_8O_2$ می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

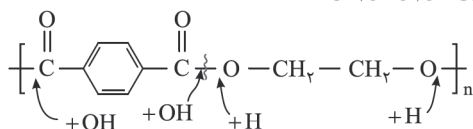
(ت) هنگام روشن و گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان، مقدار آلایندگی بیشتری مشاهده می‌شود.

(ث) اتیلن گلیکول یک الکل دوغاملی است.

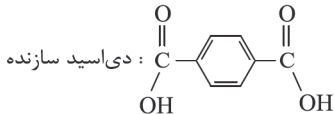
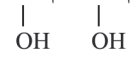
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست‌اند.



دی‌الکل سازنده: CH_2-CH_2



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: این پلیمر به دسته پلی‌استرها تعلق دارد.

عبارت دوم: دی‌اسید سازنده آن دارای حلقه بنزن بوده و همانند نفتالن آروماتیک است.



۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

باید سه سنگ از ۸ سنگ انتخاب کرد که به $\binom{8}{3} = 56$ طریق امکان پذیر است، سپس به $6 = 3!$ طریق می توان آنها را یکی یکی پرتاب کرد، پس تعداد طرق ممکن برابر است با:

$$\binom{8}{3} \times 3! = 56 \times 6 = 336$$

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

باید سه رقم متمایز انتخاب کنیم اما چون رقم صدگان کوچکترین رقم است، پس صفر نباید جزو ارقام انتخاب شده باشد:

$$\binom{6}{2} \times 1 = 20 \times 1 = 20$$

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون تعداد دانش آموزان ریاضی و تجربی برابر است، اگر به صورت یک در میان بنشینند آنگاه هیچ دو دانش آموز ریاضی یا هیچ دو دانش آموز تجربی در کنار هم نیستند، پس:

$$4! \times 4! \times 2 = 24 \times 24 \times 2 = 1152$$

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

در بین یا کنار ۱۰ کتاب ۱۱ جای خالی وجود دارد.

ابتدا به $\binom{11}{3}$ روش ۳ جا انتخاب و کتابهای ریاضی را در آنها قرار می دهیم.

حالا به $\binom{8}{2}$ روش دو جای خالی برای کتابهای فیزیک انتخاب و به ۲! روش آنها را می چینیم.

$$\text{تعداد حالتها} = \binom{11}{3} \times \binom{8}{2} \times 2! = 165 \times 28 \times 2 = 9240$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۲۹ و ۱۳۴)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

بهتر است از احتمال متمم استفاده کنیم. اگر A پیشامد مطلوب ما باشد، آنگاه پیشامد A' به معنی آن است که در هیچ کدام از تاس ها عدد ۶ رو نشود. بنابراین:

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{5 \times 5}{6 \times 6} = \frac{11}{36}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۹)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

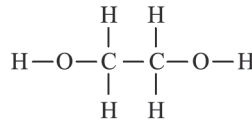
روش اول: برای آنکه تعداد پسران از تعداد دختران بیشتر باشد، باید تعداد پسرها ۳، ۴ یا ۵ باشد، بنابراین:

$$P(A) = \frac{\binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5}}{\binom{10}{5}} = \frac{10 + 5 + 1}{252} = \frac{16}{252} = \frac{4}{63}$$

روش دوم: چون تعداد فرزندان فرد است، پس یا تعداد دخترها بیشتر است و یا تعداد پسرها (تعداد آنها نمی تواند برابر باشد). چون این دو احتمال با هم برابر هستند، پس شانس هر کدام برابر با $\frac{1}{2}$ است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۴۳ و ۱۴۴)

عبارت سوم: در ساختار دی الکل آن ۴ پیوند C-H و دو پیوند O-H وجود دارد.



عبارت چهارم: فرمول مولکولی دی الکل و دی اسید سازنده آن به ترتیب $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ و $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ می باشد که تفاوت جرم مولی آنها برابر 104 گرم بر مول است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$(Q - Z)' = (Q \cap Z)' = Q' \cup Z$$

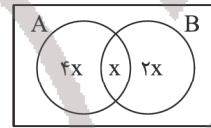
$$Q' - Q = Q'$$

$$\Rightarrow (Q' \cup Z) - Q' = Z$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۲ تا ۸)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می کنیم $n(A \cap B) = x$ باشد، پس $n(A - B) = 4x$ و $n(B) = 3x$ حال داریم:

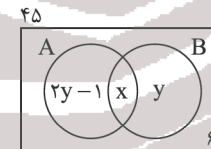


$$4x + x + 2x = 21 \Rightarrow 7x = 21 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین $n(A) = 5x = 15$ می باشد.

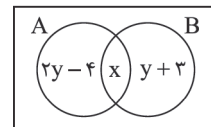
۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی اولیه به صورت زیر است:



$$2y - 1 + x + y = 45 - 6 \Rightarrow 2y + x = 40$$

در بررسی ثانویه داریم:



$$\frac{2y - 4 + x}{\text{گروه A}} = \frac{x + y + 3}{\text{گروه B}} \Rightarrow y = 7$$

با جایگذاری در رابطه بالا $x = 19$.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

از هر یک از دو قلوها یک نفر انتخاب می کنیم و از ۷ نفر باقی مانده نیز ۲ نفر انتخاب می کنیم، پس:

$$\binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{7}{2} = 2 \times 2 \times 21 = 84$$



برای اینکه عدد مضرب ۳ باشد باید جمع ارقام بر ۳ بخش پذیر باشد:
پس تعداد مطلوب برابر است با:

$$\binom{8}{2} + \binom{8}{5} + \binom{8}{8} = 28 + 56 + 1 = 85$$

دقت کنید اگر دو جایگاه از ۸ جایگاه برابر ۱ باشد (و بقیه صفر باشند)
با رقم آخر مجموع ارقام برابر ۳ می شود.

اگر ۵ جایگاه از ۸ جایگاه بین رقم اول و آخر برابر ۱ باشد، مجموع ارقام
برابر ۶ می شود و ...

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۴)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} 9 \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} &= 504 \\ \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} &= 56 \\ \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} &= 56 \end{aligned} \right\} 504 + 56 + 56 = 616$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

زمانی ماکزیمم عدد ظاهر شده ۴ است که حداقل یکی از پرتابها ۴
باشد و عددهای ۵ و ۶ ظاهر نشود.

$4^4 = 256 = 4^4 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^4$ حالاتی که ۵ و ۶ ظاهر نشود
حال از این ۲۵۶ حالت، حالت هایی که اصلاً ۴ ظاهر نشود را محاسبه و
کم می کنیم.

$3^4 = 81 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$ حالاتی که ۵ و ۶ ظاهر نشود
پس جواب مطلوب $256 - 81 = 175$ است.

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید $x = P(A \cup B) = 3P(A) = 3P(B) = 4P(A' \cup B')$ باشد. داریم:

$$P(A) = \frac{x}{3}, P(B) = \frac{x}{3}, P(A' \cup B') = \frac{x}{4} \Rightarrow P(A \cap B) = 1 - \frac{x}{4}$$

چون $A \cup B$ پیشامد حتمی است. پس $P(A \cup B) = 1$ می باشد.

$$1 = P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{x}{3} + \frac{x}{3} - 1 + \frac{x}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{24}{13}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \text{احتمال وقوع فقط } A$$

$$= \frac{x}{3} - (1 - \frac{x}{4}) = \frac{12}{13} - \frac{13}{13} = \frac{5}{13}$$

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

دقت کنید در جعبه $3n$ مهره داریم و از هر شماره هم ۳ مهره موجود است.

$$\text{تعداد حالاتی که } 2 \text{ مهره هم رنگ خارج می کنیم} = \binom{3}{1} \binom{n}{2} = 3 \binom{n}{2}$$

انتخاب رنگ

$$\text{تعداد حالاتی که } 2 \text{ مهره هم شماره برمی داریم} = \binom{n}{1} \binom{3}{2} = 3n$$

انتخاب شماره

$$0.4 = \frac{3 \binom{n}{2} + 3n}{\binom{3n}{2}} = \frac{3 \frac{n(n-1)}{2} + 3n}{\frac{3n(3n-1)}{2}} = \frac{n+1}{3n-1} = 0.4 \Rightarrow n = 7$$

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} n(S) &= 4 \times 4 \times 4 = 64 \\ n(A) &= 4 \times 3 \times 2 = 24 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{24}{64} = \frac{3}{8}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۷)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

واضح است که $n(S) = \binom{10}{3}$. اما در پیشامد مطلوب قرار است که

کوکب یکی از ۳ نفر انتخاب شده باشد. بنابراین در این حالت باید
کوکب و ۲ نفر دیگر از بین ۹ نفر باقی مانده انتخاب شوند.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{9}{1} \binom{9}{2}}{\binom{10}{3}} = \frac{9 \times 8}{\frac{10 \times 9 \times 8}{3!}} = \frac{3!}{2 \times 10} = \frac{3}{10}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۷)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد حالاتی که هم دانش آموز تجربی و هم دانش آموز ریاضی در بین
۳ نفر باشد را از کل حالات کم می کنیم:

$$\binom{10}{3} - \left(\binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{5}{1} + \binom{3}{2} \binom{2}{1} + \binom{3}{1} \binom{2}{2} \right) = 120 - (3 \times 2 \times 5 + 3 \times 2 + 3 \times 1) = 120 - 39 = 81$$

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا خانه های خاص (خانه هایی که شرط دارند) را معلوم می کنیم:

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ \{3, 4, 5, 6\} & & \{1, 3, 5\} \end{array}$$

باید از رقم یکان شروع به پر کردن تعداد حالات کنیم، اما بعد از آن
نمی توان تعداد حالات خانه صدگان را معلوم کنیم، پس:

$$\frac{4}{\downarrow} \times \frac{4}{\downarrow} \times \frac{1}{\downarrow} = 16 \quad \text{یا} \quad \frac{3}{\downarrow} \times \frac{4}{\downarrow} \times \frac{2}{\downarrow} = 24$$

$$\begin{array}{ccc} \{3, 4, 5, 6\} & \{1\} & \{3, 4, 5, 6\} & \{2, 5\} \end{array}$$

بنابراین تعداد اعداد سه رقمی با شرایط گفته شده برابر $16 + 24 = 40$ است.

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

عدد سه رقمی به صورت های زیر ممکن است باشد:

$$\text{بدون زوج: } \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{فرد}} = 125$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{زوج}} &= 125 \\ \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{زوج}} \times \frac{5}{\text{فرد}} &= 125 \\ \frac{5}{\text{زوج}} \times \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{فرد}} &= 100 \end{aligned} \right\}$$

$$\text{دو زوج: } \frac{4}{\text{زوج غیرصفر}} \times \frac{5}{\text{زوج}} \times \frac{5}{\text{زوج}} = 100$$

طبق اصل جمع تعداد اعداد مطلوب برابر ۵۷۵ تا می شود.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۲)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

رقم یکان باید برابر صفر و آخرین رقم باید ۱ باشد تا عدد ۱۰ رقمی و
زوج باشد:

$$\overbrace{\{4\}} \quad \overbrace{\{1\}} \quad \overbrace{\{8 \text{ رقم دیگر}\}}$$



$$\begin{aligned}
 & P(A \cap B' \cap C') + P(A' \cap B \cap C') + P(A' \cap B' \cap C) \\
 &= P(A) \times P(B') \times P(C') + P(A') \times P(B) \times P(C') \\
 &+ P(A') \times P(B') \times P(C) \\
 &= P(A) \times (1 - P(B)) \times (1 - P(C)) + (1 - P(A)) \times P(B) \times (1 - P(C)) \\
 &+ (1 - P(A)) \times (1 - P(B)) \times P(C) \\
 &= \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{11}{24} \\
 & \text{(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۴)}
 \end{aligned}$$

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

ممکن است کلید ۱، ۲ یا ۳ در را باز کنند. ۳ احتمال را محاسبه کرده با هم جمع می‌کنیم.

$$P_1 = \frac{3}{10} \quad (1 \text{ بار اول در باز شود:})$$

(۲) بار دوم در باز شود. در این حالت باید کلیدهای اول در را باز نکرده باشد:

$$P_2 = \frac{7}{10} \times \frac{2}{9}$$

(۳) بار سوم در باز شود. در این حالت باید کلید اول و دوم در را باز نکرده باشند.

$$P_3 = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{3}{8}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{3}{10} + \frac{7}{10} \times \frac{2}{9} + \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{10} + \frac{7}{45} + \frac{7}{40} = \frac{36 + 28 + 21}{120} \\
 &= \frac{85}{120} = \frac{17}{24}
 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۵)

زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران بین ۶۰۰ تا بیش از یک میلیارد سال سن دارند که معادل پرکامبرین می‌باشد.

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

در حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش با بسته شدن تتیس کهن، رشته‌کوه البرز در ایران تشکیل شده است که معادل با اواسط دوران سنوزوئیک می‌باشد.

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

پهنه‌های زاگرس، البرز و کپه‌داغ از سنگ‌های رسوبی تشکیل شده است ولی پهنه سندانج - سیرجان از سنگ‌های دگرگونی تشکیل شده است.

۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

سنگ‌های ایران مرکزی از پرکامبرین تا سنوزوئیک را شامل می‌شود.

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

پهنه‌های ارومیه - دختر، ایران مرکزی و شرق و جنوب شرق دارای معادن فلز بیشتری می‌باشند.

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

از ویژگی‌های پهنه زاگرس تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی می‌باشد که اکثر ذخایر نفت و گاز کشور در آن قرار دارد.

۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

فرض کنید A و B به فرم زیر تعریف کنیم.

پیشامد اینکه قاضی رأی به مجرم بودن فرد بدهد: A

پیشامد اینکه فرد مجرم باشد: B

طبق فرض سؤال داریم: $P(B) = 0.7$ و $P(A|B) = P(A'|B') = 0.8$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0.7 \Rightarrow P(A \cap B) = 0.56$$

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = 0.8 \Rightarrow P(A' \cap B') = 0.24$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = 1 - P(A' \cap B') = 0.76$$

$$P(A \cup B) = 0.76 = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A) + 0.7 - 0.56$$

$$\Rightarrow P(A) = 0.62$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۹)

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$P(A|B) + P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} + \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = 0.6$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) \left(\frac{1}{0.7} + \frac{1}{0.4} \right) = 0.6 \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$P(A' \cup B') = 1 - P(A \cap B) = 1 - 0.8 = 0.2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

چون هر سه پرتاب متمایز است پس تعداد کل حالات $6 \times 5 \times 4 = 120$ می‌باشد چون $x = 1$ ریشه $f(x)$ است پس $f(1) = 0$ می‌باشد.

$$f(1) = a - b + c \Rightarrow b = a + c \Rightarrow$$

باید پرتاب دوم مجموع دو پرتاب دیگر باشد.

اگر پرتاب دوم ۳ باشد، حالت‌های (۱, ۳, ۲) و (۲, ۳, ۱) قابل قبول است.

اگر پرتاب دوم ۴ باشد، حالت‌های (۱, ۴, ۲) و (۲, ۴, ۱) قابل قبول است.

اگر پرتاب دوم ۵ باشد، حالت‌های (۱, ۵, ۴) و (۴, ۵, ۱) و (۲, ۵, ۳) و (۳, ۵, ۲) قابل قبول است.

اگر پرتاب دوم ۶ باشد، حالت‌های (۱, ۶, ۵) و (۵, ۶, ۱) و (۲, ۶, ۴) و (۴, ۶, ۲) قابل قبول است.

پس در کل ۱۲ حالت مطلوب داریم و احتمال $= \frac{12}{120} = 0.1$ می‌باشد.

۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر دو پیشامد مستقل باشند، متمم‌های آنها نیز مستقل هستند. از طرفی مطلوب ما آن است که تنها یکی از ۳ پیشامد رخ دهد. مثلاً $A \cap B' \cap C'$ رخ دهد، ولی B و C رخ ندهند، پس این پیشامد به صورت $P(A \cap B' \cap C')$ است و پیشامد وقوع تنها B به صورت $P(A' \cap B \cap C')$ و پیشامد وقوع تنها C به صورت $P(A' \cap B' \cap C)$ است. عدد احتمال هر کدام را پیدا کرده، سپس با هم جمع می‌کنیم، می‌دانیم که احتمال وقوع اشتراک پیشامدهای مستقل با حاصل ضرب عدد احتمال هر کدام برابر است.



۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

سنگ‌های آذرین در پهنه شرق و جنوب شرق ایران در اثر فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران می‌باشد.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

زون سنندج - سیرجان در جنوب خود پهنه زاگرس را دارد.

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ هجری شمسی در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان در منطقه‌ای به نام میدان نفتون آغاز شد و در تاریخ ۵ خرداد ۱۲۸۷ هجری شمسی به نفت رسید.

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق کشور از ذخایر مهم هیدروکربن ایران می‌باشد.

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

گسل‌های سبزواران، نصرت‌آباد و مشا از نوع راندگی و گسل ارس از نوع راستالغز می‌باشد.

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

گسل‌های خاورنه و باخترنه در پهنه شرق و جنوب شرق ایران واقع شده‌اند.

۱۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

گسل هلیل‌رود شمالی جنوبی، گسل درونه شمال شرق - جنوب غرب، گسل کپه‌داغ شمال غرب - جنوب شرق و گسل ارس شمال شرق - جنوب غرب می‌باشد.

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

گسل‌های معکوس یا رانده حاصل تنش فشاری می‌باشند. گسل مشا رانده یا معکوس می‌باشد و سایر گسل‌ها امتدادلغز بوده و حاصل تنش برشی می‌باشند.

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

بیشترین فعالیت‌های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری می‌باشد که مربوط به دوران سنوزوئیک است که در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارد.