



آزمون شماره ۵ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۳/۲۶

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲

۱- در ارتباط با ورود مواد به یاخته و خروج مواد از آن کدام مورد نادرست است؟

- (۱) قطعاً نتیجه نهایی انتشار، یکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا، است.
- (۲) بعضی از یاخته‌ها می‌توانند ذرات بزرگ را با صرف انرژی به درون یاخته وارد یا خارج کنند.
- (۳) سرعت جابه‌جایی آب از عرض غشای احاطه‌کننده سیتوپلاسم با فشار اسمزی رابطه مستقیم دارد.
- (۴) برای هر فرایندی که سبب جابه‌جایی مواد در خلاف شیب غلظت می‌شود، آب کافت ATP ضروری است.

۲- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در لوله گوارشی انسان،»

- (الف) هر ماده برای جذب شدن، باید از سیتوپلاسم یاخته‌های پوششی عبور کند تا به محیط داخلی وارد شود.
- (ب) یاخته‌های ترشح‌کننده اسیدکلریدریک، دارای چین‌خوردگی‌های ریز و درشت در سطح خود هستند.
- (ج) خون خارج‌شده از معده، همراه با خون خارج شده از پانکراس و طحال به سیاهرگ باب می‌ریزد.
- (د) هر بنداره، ماهیچه‌ای حلقوی است که در تنظیم عبور مواد نقش دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«هریک از عوامل موثر در گوارش پایانی کیموس، اگر»

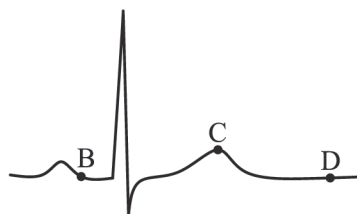
- (۱) باعث خنثی شدن اسید معده شود، پس از تولید از طریق مجرای مشترک وارد محلی در زیر کبد می‌شود.
- (۲) باعث گستراندن کیموس در سراسر مخاط روده شود، تحت کنترل شبکه یاخته‌های عصبی قرار دارد.
- (۳) به گوارش چربی‌ها کمک کنند، فاقد هرگونه آنزیم‌های گوارشی‌اند.
- (۴) به صورت شیره باشند، دارای آنزیم‌های مختلف گوارشی‌اند.

۴- با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، پرده خارجی جنب به سمت کشیده شده و فشار مکش حبابک‌ها می‌یابد.

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

۵- در مورد تشریح شش گوسفند کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دهانه غضروف‌های C شکل نای در پشت قرار گرفته‌اند.
 - (۲) غضروف‌های نایژه در ابتدا به‌صورت حلقه کامل و بعد به‌صورت قطعه‌قطعه هستند.
 - (۳) قبل از دو نایژه اصلی، انشعاب سومی وجود دارد که به شش بزرگ وارد می‌شود.
 - (۴) اگر تکه‌ای از شش را ببریم در مقطع آن سه گروه سوراخ مربوط به نایژک‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل تقسیم هستند.
- ۶- با توجه به منحنی زیر، می‌توان بیان داشت که در هنگام ثبت نقطه B، کمتر از نقطه است.



(۱) فشار خون در زیر دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها - C

(۲) فشار خون در روی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی - C

(۳) تعداد دریچه‌های باز قلب - D

(۴) حجم خون بطن‌ها - D

۷- چند مورد در ارتباط با قلب یک انسان سالم صحیح است؟

- (الف) سرخرگ اکلیلی سمت چپ قطر بیشتری از سرخرگ اکلیلی راست دارد.
- (ب) قطعات آویخته‌ای که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی را می‌سازند، هم‌اندازه می‌باشند.
- (ج) استحکام دریچه‌های قلبی وابسته به بافت پیوندی درون دریچه‌ها و خارج از دریچه‌هاست.
- (د) در شکل مرتبط با گردش خون عمومی و ششی، دریچه سینی سرخرگ ششی، بالای سایر دریچه‌های قلب واقع است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«خون نوعی بافت پیوندی است و معمولاً در هر فرد سالمی،»

(۱) پس از گریزانه، ۵۵٪ آن را خوناب تشکیل می‌دهد.

(۲) بیش از ۹۰٪ خوناب آن را مواد آلی تشکیل می‌دهد.

(۳) یاخته‌هایی حضور دارند که نقش اصلی آنها، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است.

(۴) در بخش دوم آن، قطعاتی یاخته‌ای حضور دارند که از مگاکاریوسیت خون منشأ گرفته‌اند.

۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ جانوران اسکلت استخوانی که برای تبادل گازهای تنفسی از آبشش استفاده می‌کنند،»

(الف) فاقد - فاقد کلیه‌اند.

(ب) دارای - فاقد مثانه هستند.

(ج) فاقد - دارای سامانهٔ گردش باز هستند.

(د) دارای - دارای قلب دوحفره‌ای هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- ماهیانی که به‌طور معمول ادرار رقیق دفع می‌کنند، به کمک آبشش‌های خود یون‌ها را و آب را به روش اسمز می‌کنند.

(۱) جهت شیب غلظت - دفع

(۳) جهت شیب غلظت - جذب

(۲) برخلاف شیب غلظت - دفع

(۴) برخلاف شیب غلظت - جذب

۱۱- چند مورد، دربارهٔ ساختار نخستین ساقه و ریشه در حالت برش عرضی، صحیح است؟

(۱) در ریشهٔ گیاه تک‌لپه همانند ساقهٔ آن، پوست قابل تشخیص است.

(۲) در ساقهٔ گیاه دولپه برخلاف ریشهٔ آن، وسعت پوست بسیار زیاد است.

(۳) در ساقهٔ گیاه تک‌لپه، تعداد دسته‌های آوندی به سمت خارج بیشتر از سمت داخل است.

(۴) در ریشهٔ گیاه دولپه، آوندهای چوبی آرایش ستاره‌ای داشته که در مرکز آن قطر آوندها کوچک‌تر است.

۱۲- در گیاه آلبالو سرلادهای میان‌گرهی در کدام مورد زیر هیچ نقشی ندارند؟

(۱) افزایش عرض شاخه

(۲) افزایش طول ریشه

(۳) ایجاد شاخهٔ جدید

(۴) ساخت سامانهٔ بافت زمینه‌ای

۱۳- با توجه به انتقال آب و مواد معدنی در عرض ریشه یک گیاه دولپه‌ای علفی، چند مورد صحیح است؟

(الف) در مسیر عرض غشایی همانند مسیر سیمپلاستی، پروتوپلاست نقش دارد.

(ب) در مسیرهای کوتاه مواد تنها در جهت شیب غلظت خود حرکت می‌کنند.

(ج) پروتئین تسهیل‌کنندهٔ آب در مسیر آپوپلاستی شرکت دارد.

(د) بعد از درون‌پوست، تنوع مسیرهای کوتاه کاهش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- کدام عبارت (در سطح کتاب درسی) برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر باکتری تولیدکنندهٔ»

(۱) آمونیوم، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است.

(۲) نیترات، توانایی مصرف محصول در گرهک یونجه را دارد.

(۳) نیترات، درون ریشهٔ گیاه زندگی می‌کند.

(۴) آمونیوم، مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه می‌گیرد.

۱۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در نوروں رابط، وقتی در درون یکی از پروتئین‌های غشای پخته قرار دارد، به طور حتم»

(۱) سه یون سدیم - یکی از فسفات‌های نوعی نوکلئوتید آزاد شده است.

(۲) دو یون پتاسیم - پیش‌ماده آن پروتئین به فرآورده تبدیل شده است.

(۳) سه یون سدیم - دو یون پتاسیم به مایع بین یاخته‌ای آزاد می‌شوند.

(۴) دو یون پتاسیم - سه یون سدیم به درون سیتوپلاسم وارد شده‌اند.

۱۶- با توجه به شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیرنده استوانه‌ای گیرنده مخروطی، ماده حساس به نور»

(۱) نسبت به - کمتری یافت می‌شود.

(۲) برخلاف - در مجاورت هسته قرار دارد.

(۳) همانند - در یک انتهای پخته وجود دارد.

(۴) برعکس - در نور کم و به کمک ویتامین A تجزیه می‌شود.

۱۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در چشم انسان،»

(الف) به دنبال برخورد با نور زیاد، عصب سمپاتیک فعالیت می‌کند.

(ب) به دنبال نزدیک شدن شیء، ماهیچه‌های مژکی منقبض می‌شوند.

(ج) در بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری قرار دارد، تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای زیادتر است.

(د) داخلی‌ترین لایه چشم توسط لایه‌ای رنگدانه و پر از مویرگ‌های خونی، تغذیه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در اسکلت انسان،»

(الف) محوری - حرکت هر استخوان در پی انقباض ماهیچه اسکلتی رخ می‌دهد.

(ب) محوری - هر استخوان نامنظم تنها در حفاظت بخشی از دستگاه مرکزی نقش دارد.

(ج) جانبی - استخوان زند زیرین در قسمت داخلی ساعد و در طرف انگشت کوچک قرار دارد.

(د) جانبی - هر استخوان کوچک از بافت‌های استخوانی فشرده و اسفنجی ساخته شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- کدام فرایند با مکانیسم انقباض ماهیچه دوسر بازو طی انعکاس عقب کشیدن دست مطابقت دارد؟

(۱) ورود کلسیم به تارچه‌ها با انتقال فعال (۲) ایجاد یک موج تحریکی در طول غشای تارچه

(۳) اتصال پیک کوتاه‌برد به گیرنده خود (۴) اتصال بخش‌های مختلف مولکول میوزین به اکتین

۲۰- کدام از اثرات هورمونی است که غده تولید کننده آن جزو اندام لنفی می‌باشد؟

(۱) مانع از دفع کلسیم از طریق ادرار می‌شود.

(۲) مانع از برداشت کلسیم از استخوان می‌شود.

(۳) در تمایز نوعی از پخته‌های ایمنی بدن نقش دارد.

(۴) میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کند.

۲۱- کدام گزینه نمی‌تواند پی‌آمد تزریق سرم به بدن باشد؟

(۱) ترشح پرفورین و آنزیم

(۲) افزایش فعالیت درشت‌خوارها

(۳) رسوب آنتی‌ژن‌های محلول

(۴) تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند در غشای پخته بیگانه

۲۲- چند مورد جمله زیر را به‌طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک انسان، هر یاخته ترشح‌کننده»

(الف) هیستامین، هسته دوقسمتی روی هم افتاده و سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره دارد.

(ب) پرفورین و آنزیم، پس از شناسایی پادکن تکثیر می‌شود.

(ج) اینترفرون نوع یک، یاخته خودی تغییر یافته است.

(د) اینترفرون نوع دو، نوعی لنفوسیت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«طی تقسیم رشتمان (میتوز) یک یاخته یوکاریوتی، هر رشته دوک تقسیم،»

(۱) در مرحله تلوفاز ناپدید می‌شود.

(۲) حداکثر در مرحله متافاز طویل می‌شود.

(۳) در مرحله پرومتافاز به سانترومر متصل می‌شوند.

(۴) به دنبال فاصله گرفتن سانتریول‌ها شروع به تشکیل می‌کند.

۲۴- کدام مورد در ارتباط با چرخه جنسی یک زن سالم و جوان نادرست است؟

(۱) هرگاه مقدار غلظت هورمون‌های جنسی در خون کاهش می‌یابد، ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH آغاز می‌شود.

(۲) وقتی لایه‌های یاخته‌ای انبانک تکثیر و حجیم می‌شود، غلظت هورمون استروژن رو به افزایش است.

(۳) با شروع نیمه دوم دوره جنسی، سرعت رشد دیواره داخلی زیاد و فعالیت ترشحی آن افزایش می‌یابد.

(۴) یاخته‌های جسم زرد با تاثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند.

۲۵- کدام گزینه در مورد ساختاری در درون اندام کیسه مانند، گلابی شکل و ماهیچه‌ای مادر صحیح است که بندناف جنین به آن متصل است؟

(۱) قبل از آغاز ضربان قلب جنین، تمایز آن کامل می‌شود.

(۲) بافت‌های سازنده آن همگی از تروفوبلاست منشا گرفته‌اند.

(۳) در بخشی از آن خون مادر از رگ‌های خونی خارج می‌شود.

(۴) می‌تواند هر یک از ترشحات پلاسموسیت‌های مادر را به جنین منتقل کند.

۲۶- چند مورد در ارتباط با هر گیاه دولا (2n) که دارای گل کامل است، صحیح می‌باشد؟

(الف) در هر مادگی، تنها یک یاخته از بافت خورش، تقسیم کاستمان انجام می‌دهد.

(ب) از چهار گرده نارس متصل به هم، در مجموع ۸ گامت نر پدید خواهند آمد.

(ج) هر یاخته با هسته‌های تک‌لاد، درون کیسه رویانی، توانایی لقاح دارد.

(د) در گرده‌افشانی همیشه دانه گرده گلی به گل دیگر منتقل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

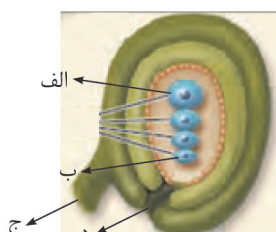
۲۷- کدام گزینه در مورد شکل زیر صحیح است؟

(۱) «الف» در مرحله پروفاز ۱، می‌تواند فامینک‌های نو ترکیب تولید کند.

(۲) «ب» پس از لقاح، یاخته‌ای می‌سازد که منشا رویان آینده است.

(۳) «ج» به جدار بخشی متصل است که به حلقه چهارم گل کامل تعلق دارد.

(۴) «د» محل ورود لوله‌ای است که از تقسیم یاخته بزرگ دانه گرده پدید می‌آید.



۲۸- کدام گزینه برای هیچکدام از هورمون‌هایی که برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌روند، صادق نیست؟

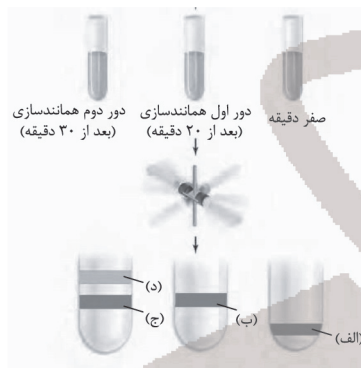
- (۱) تحت تأثیر چیرگی راسی، تولید آن در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.
- (۲) از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم یاخته، موجب افزایش طول ساقه می‌شود.
- (۳) به منظور از بین بردن گیاهان خودرو دولپه‌ای، در مزارعی مانند مزرعه گندم به کار می‌روند.
- (۴) در تکثیر غیرجنسی، برای تمایز توده یاخته‌ای کال به منظور تولید ریشه و ساقه به کار می‌رود.

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

«در هنگام ریزش برگ، در لایه جداکننده ابتدا یاخته‌ها و به تدریج»

- (۱) از هم جدا - از بین می‌روند.
 - (۲) از بین می‌روند - جدا می‌شوند.
 - (۳) از هم جدا - چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.
 - (۴) چوب‌پنبه‌ای شده - از هم جدا می‌شوند.
- ۳۰- در هر دوراهی در محل همانندسازی دنا به صورت دوجتهی به ترتیب کدام آنزیم‌ها فعالیت می‌کنند؟
- (۱) یک هلیکاز - دو دنا بسیاراز (دنا پلیمراز)
 - (۲) دو دنا بسیاراز (دنا پلیمراز) - یک هلیکاز
 - (۳) دو هلیکاز - چهار دنا بسیاراز (دنا پلیمراز)
 - (۴) چهار دنا بسیاراز (دنا پلیمراز) - دو هلیکاز

۳۱- شکل مقابل در ارتباط با آزمایش مزلسون و استال است، کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟



- (۱) در نوار «ب» نیمی از دناها از نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.
- (۲) در نوار «د» همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنا معمولی‌اند.
- (۳) در نوار «الف» همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی از نوع دنا معمولی‌اند.
- (۴) در نوار «ج» نیمی از هر رشته دنا نوکلئوتید نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.

۳۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هر مرحله از ترجمه رنای پیک زنجیره آلفای هموگلوبین، وقتی که tRNA جایگاه»

- (۱) A رناتن را اشغال می‌کند، در همان مرحله هم از جایگاه E خارج می‌شود.
- (۲) P رناتن را ترک می‌کند، در همان مرحله هم به جایگاه E وارد می‌شود.
- (۳) A رناتن را ترک می‌کند، در مرحله بعد به جایگاه P وارد می‌شود.
- (۴) P رناتن را اشغال کرده است، در مرحله بعد به جایگاه E وارد می‌شود.

۳۳- چند مورد، در ارتباط با مراحل ترجمه در یوکاریوت‌ها درست است؟

- (الف) هر tRNA که فقط حامل یک آمینواسید است، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شود.
- (ب) هر tRNA که جایگاه A رناتن (ریبوزوم) را اشغال می‌کند، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی دارد.
- (ج) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) قرار دارد.
- (د) هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها متصل گردد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«هر نوزاد تازه متولد شده که فاقد آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین است، قطعاً»

- (۱) مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (PKU) است.
- (۲) دارای یاخته‌های مغزی آسیب دیده است.
- (۳) والدینی دارای ژن نهفته داشته است.
- (۴) فاقد علائم آشکار بیماری است.

۳۵- در خانواده‌ای که هر دو والدین سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین و با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

- (الف) پسری با گروه خونی O و فاقد توانایی لخته شدن خون و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
(ب) پسری با گروه خونی AB و دارای توانایی لخته شدن خون و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
(ج) دختری با گروه خونی O و دارای توانایی لخته شدن خون و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
(د) دختری با گروه خونی AB و فاقد توانایی لخته شدن خون و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
- (۱) ب و د (۲) الف و ج (۳) ب (۴) د

۳۶- چند مورد در ارتباط با تغییر گونه‌ها درست است؟

- (الف) براساس شاخه‌ای از علوم زیستی مشخص شده است که درخت گیسوا از ۱۷۰ میلیون سال پیش وجود داشته است.
(ب) از طریق تشریح مقایسه‌ای مشخص می‌شود که شیرکوهی و دلفین نیای مشترک دارند.
(ج) در ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای می‌توان بین ژنگان شیرکوهی و کوسه ماهی توالی حفظ شده یافت.
(د) از طریق اندام‌های وستیجیال می‌توان فهمید که مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۳۷- کدام گزینه جمله زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«گیاهان چندلادی (پلی پلوئیدی)».

- (۱) در صورت آمیزش با افراد گونه نیایی خود، می‌توانند زاده‌های زیستا و زایا پدید آورند.
(۲) ممکن است از نظر ژنگان، با گونه نیایی خود یکسان باشند.
(۳) بر اثر خطای میتوزی (رشته‌مانی) ایجاد می‌شوند.
(۴) مثال خوبی برای گونه‌زایی دگر میهنی‌اند.

۳۸- کدام عبارت، درباره واکنش‌های مرحله اول تنفس یاخته‌ای در یک یاخته کلانشیمی، صحیح است؟

- (۱) برای پیدایش هر مولکول دوفسفاته، یک NAD^+ مصرف می‌شود.
(۲) برای پیدایش دو مولکول ATP اکسایشی، یک اسید دوفسفاته مصرف می‌شود.
(۳) با تجزیه نوعی قند دوفسفاته، قندهایی پدید می‌آیند که هریک، با گروه‌های فسفات ترکیب می‌شوند.
(۴) در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، دو نوکلئوتید پورین‌دار، انرژی فعال‌سازی تجزیه گلوکز را فراهم می‌کنند.

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

«یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، حیات خود را از دست بدهند، در همه این روش‌ها، هم‌زمان با به وجود آمدن می‌شود.»

- (۱) NAD^+ ، کربن دی‌اکسید تولید
(۲) ترکیب نهایی، NADH مصرف
(۳) ترکیب سه کربنی، NAD^+ تولید
(۴) نوعی قند سه کربنی، ADP مصرف

۴۰- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هیچ یک از فتوسنتزکنندگان نمی‌توانند بدون»

- (۱) حضور نور، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت کنند.
(۲) رنگیزه‌های خود، انرژی نور خورشید را به دام اندازند.
(۳) بدون تجزیه آب، مولکول‌های NADP^+ را به NADPH تبدیل کنند.
(۴) انتشار یون‌های هیدروژن از عرض غشای تیلاکوئید، ATP نوری بسازند.

۴۱- در هر زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئیدهای گیاه رز، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- ۱) یون‌های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، از هر پروتئین غشایی عبور می‌کنند.
- ۲) عدد اکسایشی کربن CO_2 به کمک الکترون‌های پرانرژی نوعی حامل الکترون کاهش می‌یابد.
- ۳) الکترون‌های پرانرژی ابتدا سبب کاهش نوعی مولکول متصل به هر دولایه فسفولیپیدی می‌شود.
- ۴) الکترون نوعی رنگیزه پس از عبور نوعی مولکول متصل به یک لایه فسفولیپیدی، از زنجیره خارج می‌شود.

۴۲- کدام گزینه در مورد تاریخچه زیست فناوری نادرست است؟

۱) در دوره سنتی همانند دوره کلاسیک، از فرآیندهایی برای تولید مواد غذایی استفاده شد که راکیزه و زنجیره انتقال الکترون نقش نداشتند.

۲) در دوره سنتی برخلاف دوره کلاسیک، انسان به یکی از کارآمدترین ابزارهای دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا مجهز شد.

۳) در دوره نوین همانند دوره کلاسیک، از ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) برای تولید محصولات گوناگون استفاده شد.

۴) در دوره نوین برخلاف دوره کلاسیک، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کردند.

۴۳- در سطح کتاب درسی، هیچ یک از پروتئین‌هایی که از طریق مهندسی پروتئین، پایدار شده‌اند نمی‌توانند
 ۱) سبب کاهش قند خون در افراد مبتلا به دیابت یک شوند.

۲) مانع از تکثیر ویروس‌ها در یاخته‌های سالم شوند.

۳) سبب تجزیه رشته‌های فیبرین شوند.

۴) نشاسته را به قطعات کوچک‌تری تجزیه کنند

۴۴- کدام عبارت در ارتباط با رفتار خوگیری (عادی شدن) صحیح است؟

۱) هر موقع جانور از پاسخ به یک محرک صرف‌نظر کند، آن رفتار عادی شدن است.

۲) نوعی تغییر شکل رفتار غریزی است که می‌تواند سبب کاهش ترس در جانوران شود.

۳) برای هر محرکی که هیچ سود یا زبانی برای جانور نداشته باشد این رفتار شکل می‌گیرد.

۴) این نوع رفتار فقط برای تغییر رفتارهای بسیار ساده مانند انعکاس‌ها صادق است.

۴۵- در ارتباط با رفتار چند مورد صحیح است؟

الف) برای بروز هر رفتاری در بدن انسان، دستگاه عصبی مرکزی نقش دارد.

ب) برای بروز هر رفتاری در بدن انسان، دستگاه عصبی محیطی نقش دارد.

ج) برای بروز هر رفتاری تحریک نوعی گیرنده یا گیرنده‌ها ضرورت دارد.

د) ممکن نیست محرک‌های متفاوت، پاسخ رفتاری مشابهی در یک جانور ایجاد کنند.

۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱



دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۳/۲۶

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

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.

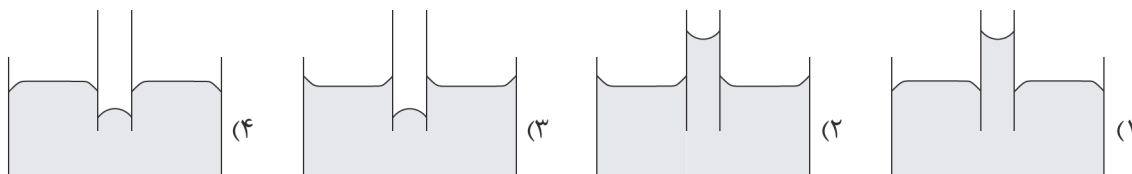


فیزیک

۴۶- دو جسم A و B داریم که جرم A، سه برابر جرم B و ظرفیت گرمایی ویژه A، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه B می باشد. اگر گرمای دریافتی توسط جسم B، سه برابر گرمای دریافتی جسم A باشد، افزایش دمای A چند برابر مقدار افزایش دمای B است؟

- (۱) $\frac{1}{18}$ (۲) ۱۸ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

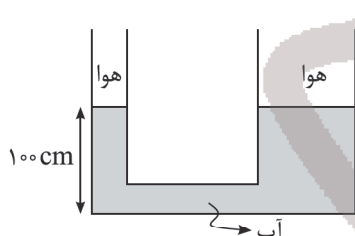
۴۷- یک لوله موئین را که فقط سطح داخلی آن چرب شده است، در یک ظرف آب فرو می کنیم. کدام شکل وضعیت لوله را به درستی نشان می دهد؟



۴۸- کل کار انجام شده روی جسم برابر با است.

- (۱) تغییرات انرژی مکانیکی (۲) تغییرات انرژی پتانسیل
(۳) تغییرات انرژی جنبشی (۴) کار نیروهای اتلاف کننده انرژی

۴۹- در شکل زیر، قطر مقطع لوله باریک و پهن به ترتیب ۲ cm و ۱۰ cm است. در لوله باریک چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لوله

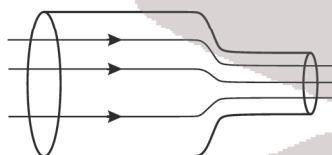


پهن ۲ cm بالا بیاید؟ ($\pi = 3$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مایع در لوله ها سرریز نمی شود)

- (۱) ۱۴۴
(۲) ۱۵۰
(۳) ۱۵۶

(۴) باید چگالی روغن معلوم باشد.

۵۰- در شکل مقابل درون لوله پر از آب است و در لوله آب با جریان ملایم و لایه ای وجود دارد. اگر قطر مقطع پهن لوله ۲۰۰ درصد بیش از قطر مقطع باریک لوله باشد، سرعت جریان آب در لوله قسمت باریک، چند درصد بیشتر از سرعت جریان آب در لوله پهن است؟



- (۱) ۲۰۰
(۲) ۴۰۰
(۳) ۸۰۰
(۴) ۹۰۰

۵۱- شکل الف و ب دو میله فلزی نازک A و B را به ترتیب در دمای صفر درجه سلسیوس و 200°C نشان می دهد. طول میله A در دمای

صفر درجه سلسیوس چند متر است؟ ($\alpha_B = 1/5 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$ ، $\alpha_A = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$)



(الف)

(۴) ۲۵/۰۵



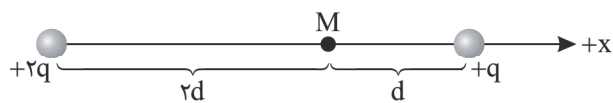
(ب)

(۳) ۲۵/۰۳

(۲) ۵۰/۰۸

(۱) ۵۰/۰۶

۵۲- در شکل مقابل میدان الکتریکی حاصل از دو بار همنام در نقطه M برابر $E\vec{i}$ است. اگر جای دو بار عوض شود، میدان الکتریکی در نقطه M ، $E'\vec{i}$ می شود. نسبت $\frac{E'}{E}$ کدام است؟ (بارها روی محور x قرار دارند)



(۱) $-\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{7}{8}$

(۳) $-\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{7}{2}$

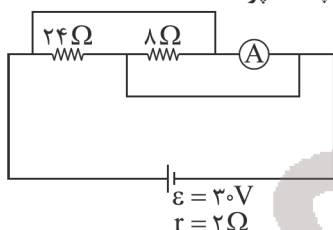
۵۳- برای انتقال بار الکتریکی $-40\mu C$ از نقطه A تا نقطه B با پتانسیل الکتریکی 160 ولت کار $25mJ$ توسط میدان الکتریکی انجام شده است. پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟

(۱) 785 (۲) 465 (۳) -785 (۴) -465

۵۴- بار $q_1 = +3\mu C$ در مکان $x = 15cm$ و بار $q_2 = -48\mu C$ در مکان $x = 75cm$ قرار دارند. بار سوم q_3 را باید در چه مکانی قرار دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف q_1 و q_2 صفر شود؟

(۱) $x = 20cm$ (۲) $x = -20cm$ (۳) $x = -5cm$ (۴) $x = 5cm$

۵۵- در شکل مقابل آمپرسنج دارای مقاومت الکتریکی 3Ω است. عددی که آمپرسنج نشان می دهد، چند آمپر است؟



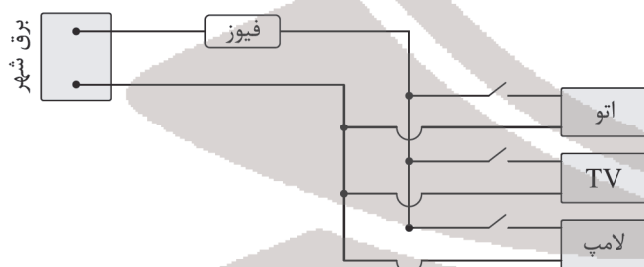
(۱) صفر

(۲) $2/5$

(۳) 5

(۴) $7/5$

۵۶- یک اتوی $200W$ و یک تلویزیون $80W$ و یک لامپ $100W$ را که هر ۳ با برق شهر و با ولتاژ $200V$ کار می کنند، مطابق شکل به هم وصل می کنیم و به برق شهر با ولتاژ $200V$ وصل می کنیم. برای جلوگیری از آسیب رسیدن به این وسایل و سیم های بدون مقاومت، از یک فیوز در ورودی مدار استفاده شده است. جریان قابل تحمل فیوز باید حداقل چند آمپر باشد؟



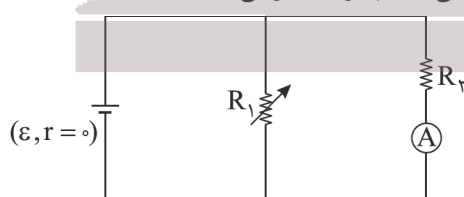
(۱) $1/5$

(۲) $1/9$

(۳) $2/1$

(۴) $2/5$

۵۷- در شکل مقابل اگر مقاومت رثوستا افزایش یابد، عددی که آمپرسنج ایده آل نشان می دهد، چگونه تغییر می کند؟



(۱) ثابت می ماند.

(۲) افزایش می یابد.

(۳) کاهش می یابد.

(۴) بسته به شرایط می تواند افزایش یا کاهش یابد.

۵۸- نقره جزو مواد و آلومینیم جزء مواد است.

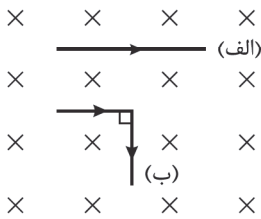
(۲) دیامغناطیس، پارامغناطیس

(۴) دیامغناطیس، فرومغناطیس

(۱) پارامغناطیس، دیامغناطیس

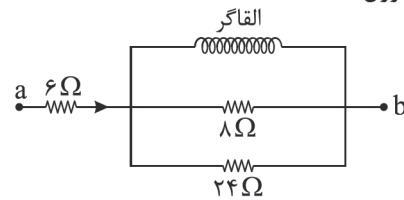
(۳) فرومغناطیس، پارامغناطیس

۵۹- سیم راستی به طول l حامل جریان الکتریکی ثابت I است. مطابق شکل (الف) بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو عمود است. اگر سیم را از وسط تا کرده و به شکل (ب) درآوریم، نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی نسبت به شکل (الف) چند برابر می‌شود؟



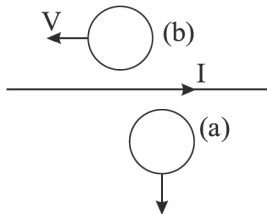
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۲) $\sqrt{2}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) ۲

۶۰- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. القاگر ایده‌آل بدون مقاومت الکتریکی بوده و دارای ضریب القاوری 50 mH است. اگر توان مصرفی مقاومت 6Ω برابر 24 W باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟



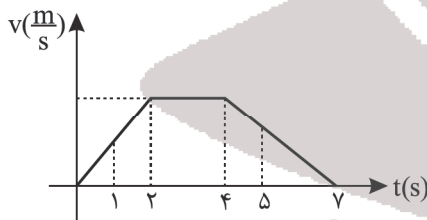
- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۳
(۴) ۰/۴

۶۱- مطابق شکل حلقهٔ رسانای a در حال دور شدن از سیم راست و حلقهٔ رسانای b به موازات سیم راست حرکت داده می‌شوند. جهت جریان القایی در حلقهٔ a و b به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟



- (۱) ساعتگرد، پادساعتگرد
(۲) ساعتگرد، صفر
(۳) پادساعتگرد، ساعتگرد
(۴) پادساعتگرد، صفر

۶۲- شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی را در روی خط راست نشان می‌دهد. اگر شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t = 1\text{ s}$ تا $t = 5\text{ s}$ برابر $5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، حداکثر سرعت این متحرک چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

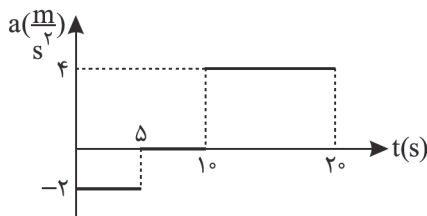


- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۲۴

۶۳- یک خودرو فاصلهٔ ۴۰۰ متری بین دو چراغ راهنمایی را با شتاب a از حال سکون شروع کرده و بلافاصله با شتابی به بزرگی $3a$ ترمز می‌کند تا متوقف شود. جابه‌جایی این خودرو در حین ترمز کردن چند متر است؟

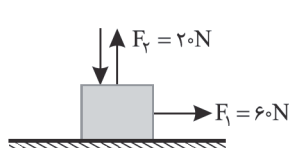
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۶۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی $t_1 = 10\text{ s}$ تا $t_2 = 17\text{ s}$ کدام گزینه درست است؟



- (۱) حرکت تندشونده است.
(۲) حرکت کندشونده است.
(۳) جهت حرکت یکبار تغییر می‌کند.
(۴) متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.

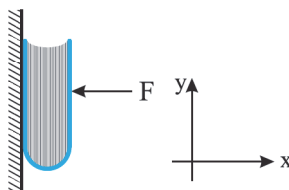
۶۵- جسمی به جرم 10 kg روی سطح افقی تحت تأثیر نیروهای وارد بر آن با شتاب ثابت در حال حرکت است. نیروی قائم وارد بر جسم را



حداقل چند نیوتون افزایش دهیم تا جسم با سرعت ثابت حرکت کند؟ ($\mu_k = 0.25$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 140 (۲) 160
(۳) 120 (۴) 100

۶۶- مطابق شکل، کتابی را به یک دیوار با نیروی F فشار می دهیم و کتاب ساکن باقی می ماند. اگر بزرگی نیروی F را افزایش دهیم، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر کتاب و زاویه نیرویی که کتاب به سطح دیوار وارد می کند با جهت مثبت محور y ها



- (۱) افزایش می یابد، افزایش می یابد.
(۲) ثابت می ماند، کاهش می یابد.
(۳) افزایش می یابد، کاهش می یابد.
(۴) ثابت می ماند، افزایش می یابد.

۶۷- آسانسوری با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندشونده پایین می رود، جعبه ای به جرم 2 kg بر کف آسانسور قرار دارد و نیروی افقی F به جسم وارد

می شود و جسم در کف آسانسور با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر در این حالت، نیرویی که از طرف کف آسانسور به جسم وارد می شود، برابر 20 N باشد، ضریب اصطکاک جعبه با کف آسانسور چند است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 0.25 (۲) 0.5 (۳) 0.75 (۴) 0.8

۶۸- دوره آونگ ساده ای 2 s است. اگر بخواهیم دوره آن 0.2 s کاهش یابد، طول آونگ باید چند سانتی متر تغییر کند؟ ($g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 81 (۲) 9 (۳) 19 (۴) 91

۶۹- چشمه موجی در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، نوسان های طولی ایجاد می کند. اگر دامنه نوسان های آن 2 cm

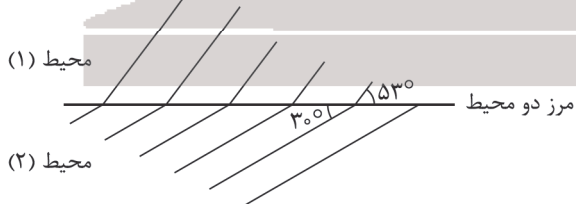
باشد و هر نقطه از محیط انتشار موج در مدت 4 ثانیه مسافت $6/4$ متر را طی کند، فاصله بین مرکز یک تراکم و مرکز یک انبساط متوالی چند cm است؟

- (۱) 25 (۲) $12/5$ (۳) 50 (۴) $6/25$

۷۰- در فاصله d از یک چشمه صوت تراز شدت صوت 80 دسی بل است. اگر به جای این منبع هم زمان 4 منبع مشابه با منبع اول به ارتعاش در آیند، تراز شدت صوت در فاصله d از این چهار منبع چند دسی بل خواهد بود؟ (از جذب انرژی امواج صوتی توسط هوا صرف نظر شود و $\log 2 = 0.3$)

- (۱) 92 (۲) 320 (۳) 86 (۴) 95

۷۱- در شکل روبه رو جبهه های موج نور مرئی عبوری از محیط (۱) به محیط (۲) رسم شده است. یکی از این دو محیط هوا است. ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) $\frac{5}{8}$
(۲) $\frac{6}{5}$
(۳) $1/6$
(۴) 2

۷۲- در اتم هیدروژن با افزایش شماره مدارهای گردش الکترون (n) فاصله مدارهای مانای مجاور هم می یابد و فاصله ترازهای انرژی مجاور هم از یکدیگر می یابد.

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

۷۳- چه تعداد از جملات زیر راجع به هسته اتم درست است؟

(الف) نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد و نیروی دافعه کولنی بین پروتون‌های هسته بلندبرد است.

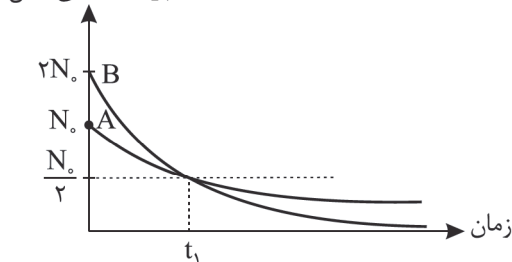
(ب) به جز پلوتونیم و اورانیوم که هسته‌های ناپایدار موجود در طبیعت‌اند، بیشترین پروتون یک هسته پایدار موجود در طبیعت متعلق به بیسموت است.

(ج) انرژی نوکلئون‌های داخل هسته کوانتیده بوده و اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در حد الکترون - ولت است.

(د) بین ذرات α ، β و γ ، ذره β بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۴- شکل زیر نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده دو ماده رادیواکتیو A و B را نشان می‌دهد. در لحظه t_1 ، تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده A، چند برابر تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده B است؟



(۱) ۲

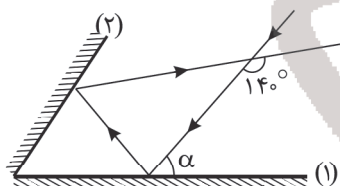
(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۷۵- مطابق شکل، پرتوی نوری با زاویه α به آینه (۱) تابیده و پس از بازتاب به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر زاویه بین پرتوی تابش به

آینه (۱) و بازتابش از آینه (۲)، 140° درجه باشد، α چند درجه است؟ (زاویه بین دو آینه حاده است.)



(۱) 50°

(۲) 60°

(۳) 70°

(۴) اطلاعات برای محاسبه α کافی نیست.

شیمی

۷۶- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) ایزوتوپی از لیتیم که مجموع ذرات زیراتمی در آن برابر ۹ است، درصد فراوانی کمتری از ایزوتوپ دیگر دارد.

(۲) در بین ۷ ایزوتوپ طبیعی و ساختگی هیدروژن نسبت ایزوتوپ‌های طبیعی به رادیوایزوتوپ‌ها برابر ۷۵/۰ است.

(۳) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(۴) با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می‌تواند طلا تولید کند، اما هزینه تولید آن به اندازه‌ای زیاد است که صرفه اقتصادی ندارد.

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی اتم برخی از عناصرها مانند کروم و مس ... را با دقت تعیین می‌کنند.

(ب) شمار عنصرهای دسته d جدول دوره‌ای ۲۷ واحد از شمار عنصرهای دسته s آن بیشتر است.

(پ) در آرایش الکترونی فشرده همه اتم‌ها زیرلایه‌هایی که پس از [نماد شیمیایی گاز نجیب] قرار دارند، لایه ظرفیت نامیده می‌شوند.

(ت) آرایش الکترون - نقطه‌ای $\cdot\ddot{X}\cdot$ را می‌توان به اتم عنصر نافلزی از گروه ۱۵ نسبت داد.

(ث) اگر لایه ظرفیت اتمی، همانند آرایش الکترونی یک گاز نجیب و یا هشت‌تایی باشد، آن اتم واکنش‌پذیری چندانی ندارد.

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

محل انجام محاسبه

۷۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) یون تک اتمی کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

(ب) با توجه به: $\text{Ca} \cdot + \cdot \ddot{\text{O}}: \rightarrow \text{Ca}^{2+}[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}$ شمار لایه‌های هشت الکترونی کاتیون دو برابر آنیون است.

(پ) در رسم آرایش الکترونی فشرده عنصر خانه ۴۰ جدول دوره‌ای نماد گاز نجیب آرگون در داخل کروشه قرار می‌گیرد.

(ت) در دوره چهارم جدول دوره‌ای هشت عنصر دارای لایه ۱۸ الکترونی می‌باشند.

(ث) مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن و هلیوم را توجیه کند.

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

۷۹- در یون ${}^{3-}_{24}\text{X}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۵ است. در ${}^{۳/۷}\text{X}$ گرم از این یون به تقریب چند نوترون وجود دارد؟

(۱) $1/23 \times 10^{24}$ (۲) $1/6 \times 10^{24}$ (۳) $8/2 \times 10^{23}$ (۴) $4/6 \times 10^{23}$

۸۰- در یکی از لایه‌های سازنده هواکره به ارتفاع ۳۲km، دما در ابتدای لایه برابر ۲۱۶K و در انتهای لایه برابر ۷°C است. در این لایه

به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما چند درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

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

(آ) واکنش $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3$ ، مربوط به تولید اوزون تروپوسفری است.

(ب) گازها همانند مایعات و برخلاف جامدات تراکم‌پذیر هستند.

(پ) میان میزان CO_2 هواکره و مساحت برف در نیمکره شمالی رابطه مستقیم وجود دارد.

(ت) در صورت عدم وجود هواکره، میانگین دمای کره زمین ۱۸°C کاهش می‌یافت.

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

۸۲- اگر فشار حاصل از ۰/۸ گرم گاز متان در دما و حجمی معین، برابر ۲ اتمسفر باشد، چند گرم از گاز کربن دی‌اکسید در همین دما و

حجم، فشاری برابر ۳ اتمسفر دارد؟ ($C = 12, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳/۳ (۲) ۱/۴۶ (۳) ۲/۲۳ (۴) ۱/۶۵

۸۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) سرم فیزیولوژی محلولی رقیق است که حاصل انحلال مقدار کمی گلوکز در آب می‌باشد.

(ب) دریای مرده (بحرالمیت) از جمله آب‌های غلیظی است که در هر ۱۰۰ گرم آن حدود ۲۷ گرم از انواع نمک‌ها یافت می‌شود.

(ج) آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است و هنگام تشکیل برف و باران همه مواد حل شده، کاملاً از آب جدا می‌شوند.

(د) کاتیون دومین و سومین عنصر گروه دوم جدول تناوبی، هم در آب‌های آشامیدنی و هم در آب دریا یافت می‌شوند.

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

۸۴- اگر هر کدام از ترکیب‌های $\text{Ba}_n\text{Cl}(\text{NO}_3)_5$ و $\text{Zn}_p\text{F}(\text{PO}_4)_m$ و $\text{Sc}_x\text{N}(\text{SO}_4)_3$ ، ترکیباتی کاملاً یونی و خنثی باشند، در این

صورت کدام یک از رابطه‌های زیر درست می‌باشد؟

(۱) $m = n + x$ (۲) $x = \frac{m}{n}$ (۳) $n = m \times x$ (۴) $n = x - m$

۸۵- محلول سدیم سولفات با غلظت مولی $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ و محلول سدیم نیترات با چگالی $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$ و درصد جرمی ۴۰٪ را با نسبت‌های

حجمی ۲ به ۱ با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. غلظت مولی یون سدیم در محلول نهایی به تقریب چند مول بر لیتر خواهد بود؟

($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳/۲۴ (۲) ۱/۷۵ (۳) ۲/۶۷ (۴) ۳/۴۶

محل انجام محاسبه

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

- (۱) انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب برخلاف انحلال پذیری پتاسیم نیترات، با افزایش دما کاهش می یابد.
 - (۲) در 50° میلی لیتر محلول 4° مولار سدیم هیدروکسید مقدار $4/6$ گرم یون سدیم وجود دارد.
 - (۳) انحلال پذیری کلسیم فسفات، نقره نیترات و باریم سولفات در آب کمتر از 1° گرم در 100° گرم آب می باشد.
 - (۴) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی انحلال پذیری گاز NO از گاز CO_2 کمتر است.
- ۸۷- همه گزینه های زیر درست است، به جز.....
- (۱) یکی از کمیت های وابسته به اتم که روندهای تناوبی در جدول دوره ای براساس آن قابل توضیح است، شعاع اتمی می باشد.
 - (۲) با افزایش شمار لایه های الکترونی اشغال شده عناصر یک گروه جدول دوره ای، خصلت فلزی آنها افزایش می یابد.
 - (۳) در واکنش سه فلز لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر، پتاسیم سریع تر و شدیدتر از دو فلز دیگر واکنش داده و فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
 - (۴) در میان فلزهای گروه دوم Mg آسان تر به کاتیونی با بار $+2$ تبدیل می شود، زیرا شعاع اتمی آن بزرگ تر است و راحت تر الکترون از دست می دهد.

۸۸- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) فلز Na نسبت به Zn در هوای مرطوب سریع تر واکنش می دهد و شرایط نگهداری آن دشوارتر است.
 - (۲) در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.
 - (۳) واکنش آهن (III) اکسید با فلز مس نمی تواند به صورت طبیعی انجام شود.
 - (۴) از آنجایی که واکنش پذیری کربن نسبت به سدیم بیشتر است، برای استخراج آهن بهتر است از کربن استفاده کرد.
- ۸۹- کدام یک از ترکیب های زیر، با ترکیب «۳- اتیل - ۲- متیل پنتان» فرمول مولکولی یکسانی داشته، اما فرمول ساختاری آنها متفاوت است؟

- الف) ۲، ۲- دی متیل هگزان (ج) $(CH_3)_2CHCH(C_2H_5)CH_2CH_3$
 ب) ۳- اتیل هپتان (د) $(CH_3)_2CCH_2CH(CH_3)_2$
 (۱) الف - ج - د (۲) الف - د (۳) الف - ج (۴) ب - د

۹۰- با توجه به فرایندهای I، II و III کدام مطلب درباره ترکیب های A و B و C درست است؟

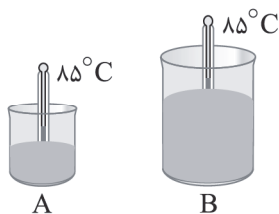
- I) $A \rightarrow \text{آب} + \text{اتیلن}$
 II) $B + H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$
 III) $C_2H_4(g) + Br_2(l) \rightarrow C$

- (۱) ترکیب A، الکلی بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود و ۷ پیوند اشتراکی دارد.
- (۲) واکنش (I) در محیط اسیدی انجام می شود، از این رو برای تولید ماده A در مقیاس صنعتی مناسب نیست.
- (۳) ترکیب B، استیلن نام دارد که از حرارت سوختن آن برای جوش کاربیدی استفاده می شود.
- (۴) ترکیب C، مایعی بی رنگ است و «۱، ۲- دی برمواتن» نام دارد.

۹۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست اند؟

- (آ) انرژی آزاد شده از سوختن ۲ گرم مغز گردو از ۲ گرم ماکارونی بیشتر است.
 (ب) سوخت های فسیلی مانند گاز شهری، بنزین، گازوئیل و چوب، هنگام سوختن انرژی آزاد می کنند.
 (پ) دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد.
 (ت) جنبش های نامنظم ذرات در یخ $0^\circ C$ از یخ $15^\circ C$ بیشتر است.
 (ث) تنها راه آزاد شدن انرژی مواد سوزاندن آنها است.
- (۱) آ، پ و ت (۲) ب و ت (۳) آ، ت و ث (۴) آ، ب، پ و ت

۹۲- شکل زیر دو ظرف محتوی مقداری آب خالص در دمای 85°C را نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



(آ) با انتقال آب موجود در ظرف A به ظرف B، ظرفیت گرمایی آب درون ظرف B افزایش می‌یابد.
(ب) هرگاه دو گوی آلومینیمی یکسان را جداگانه درون ظرفهای A و B بیندازیم، با گذشت ۱۰ دقیقه، کاهش دمای آب در ظرف A بیشتر خواهد بود.

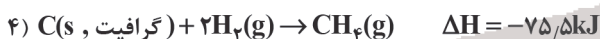
(پ) برای افزایش دمای ۵ گرم از آب درون هر کدام از دو ظرف به اندازه 1°C ، گرمای یکسانی لازم است.

(ت) با افزودن ۱۰ g آب 90°C به هر کدام از دو ظرف، دمای آب در ظرف A در مقایسه با ظرف B، به 90°C نزدیک‌تر خواهد بود.

(ث) با انحلال مقداری پتاسیم نیترات در آب درون ظرفهای A و B، میانگین تندی مولکولهای آب کاهش می‌یابد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۳- با توجه به واکنشهای زیر هرگاه در واکنش سوختن متان مقدار $33/6$ لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد شده است؟ (یکی از واکنشهای داده شده مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.)



(۱) ۱۳۳۵ (۲) ۴۰۱ (۳) ۴۴۵ (۴) ۱۲۰۳

۹۴- با توجه به واکنشهای (الف) و (ب)، آنتالپی واکنش (ج)، برحسب کیلوژول کدام است؟

(متوسط) آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{O}$ و $\text{O}=\text{O}$ را به ترتیب برابر ۷۹۹ و ۴۹۵ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.



(۱) -۱۲۹۵ (۲) -۸۰۰ (۳) -۱۲۶ (۴) -۹۰۶

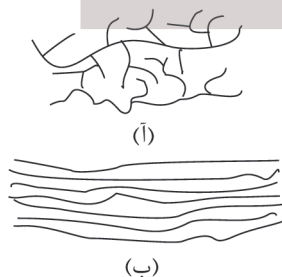
۹۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرکلرات با یک اسید آلی در دمای اتاق، به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

(۲) سرعت واکنش تجزیه H_2O_2 در دمای اتاق، با افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به طور چشمگیری افزایش می‌یابد.

(۳) بنزوئیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است و در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

(۴) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.



۹۶- شکل‌های زیر مربوط به دو نوع پلی‌اتن می‌باشد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) چگالی پلی‌اتن (ب) از چگالی پلی‌اتن (آ) بیشتر است.

(ب) نیروی جاذبه بین مولکولی در هر دو از نوع وان دروالسی است.

(پ) پلی‌اتن (ب) کدر و پلی‌اتن (آ) شفاف است.

(ت) از پلی‌اتن (آ) در ساخت لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب استفاده می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۹۷- از آبکافت ۴۶/۴ گرم اتیل بوتانوات چند گرم الکل تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش را برابر ۷۵ در نظر بگیرید)
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱۳/۸ (۴)

۱۸/۴ (۳)

۲۲/۲ (۲)

۲۹/۶ (۱)

۹۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد، از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

(ب) نسبت شمار اتم‌های H به C در سیانواتن با این نسبت در بنزن، متفاوت است.

(پ) پنبه یکی از الیاف طبیعی است و حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از آن تهیه می‌شود.

(ت) نشاسته گندم، پلی‌اتن و سلولز برخلاف آب و انسولین، درشت‌مولکول محسوب می‌شوند.

(۴) «آ»، «ب» و «پ»

(۳) «آ»، «ت»

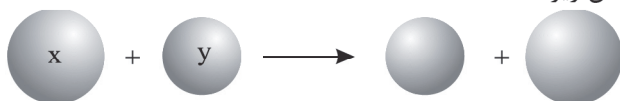
(۲) «ب»، «ت»

(۱) «آ»، «پ»

۹۹- کدام گزینه درباره واکنش فلز Zn با محلول هیدروکلریک اسید درست است؟

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۴ است.

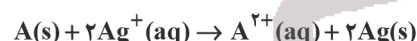
(۲) نقش فلز Zn در این واکنش همانند نقش گونه X در واکنش زیر است.



(۳) فراورده‌های واکنش همگی در دمای اتاق به صورت محلول هستند.

(۴) به ازای مصرف ۲ مول Zn، ۲ مول الکترون میان اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.

۱۰۰- با توجه به واکنش زیر که در یک سلول گالوانی رخ می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟ $(E^\circ(Ag^+/Ag) = 0.8V)$



(۱) در عمل محلول‌های موجود در هر دو نیم‌سلول، از نظر بار الکتریکی خنثی می‌مانند.

(۲) الکترون‌ها با گذر از دیواره متخلخل بین دو الکترولیت، از قطب منفی به قطب مثبت می‌روند.

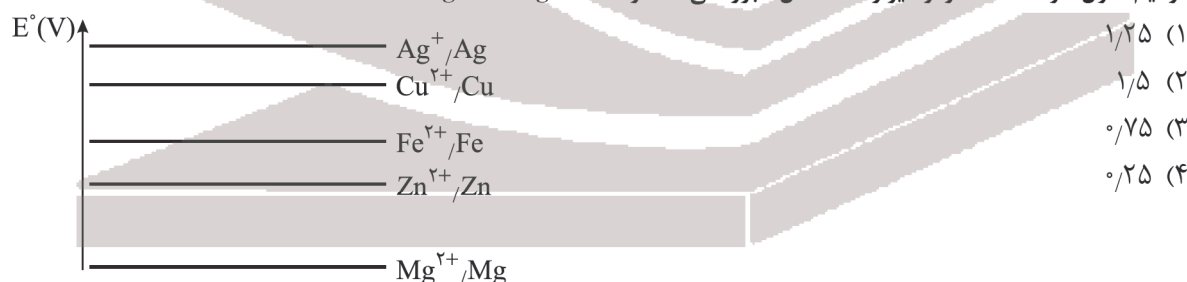
(۳) اگر emf سلول ۱/۵۶ ولت باشد، E° نیم‌سلول A، (۰/۷۶) - ولت است.

(۴) الکترود A آند است و بعد از انجام نیم‌واکنش اکسایش در آن، کاتیون‌های A^{2+} به سمت الکترود Ag می‌روند.

۱۰۱- با توجه به نمودار زیر، یک سلول گالوانی استاندارد با بیشترین ولتاژ از نیم‌سلول‌های زیر ساخته‌ایم. اگر حجم هر یک از نیم‌سلول‌ها

۰/۵ لیتر باشد، هنگامی که ۵۴ گرم به جرم تیغه کاتدی افزوده شود، چند مول یون در نیم‌سلول آندی وجود دارد؟ (فرض کنید یون‌ها

در نیم‌سلول خود مانده‌اند و از دیواره متخلخل عبور نمی‌کنند و $(Ag = 108 : g.mol^{-1})$)



۱۰۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

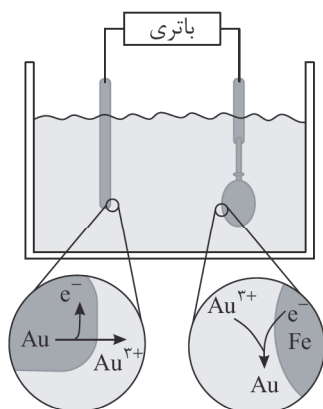
(۱) نخستین فلز قلیایی، در میان فلزها، کمترین چگالی و کمترین E° را دارد.

(۲) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که منبع انرژی سبز به شمار می‌رود.

(۳) در همه باتری‌ها با انجام نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی، جریان الکتریکی در مدار درونی برقرار می‌شود.

(۴) جهت حرکت الکترون‌ها و یون‌های هیدرونیوم در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن یکسان است.

۱۰۳- با توجه به شکل زیر که آبکاری یک قاشق فولادی با فلز طلا را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($\text{Au} = 197 \text{ g.mol}^{-1}$)



آ) سلول مورد استفاده الکترولیتی است و الکترودهای آندی و کاتدی در آن بی‌اثر هستند.

ب) به ازای مبادله 9.63×10^{23} الکترون، جرم قاشق $295/5$ گرم افزایش می‌یابد.

پ) قطب منفی باتری به فلز طلا و قطب مثبت آن به قاشق فولادی متصل است.

ت) الکترولیت به کار رفته در این سلول باید حاوی یونهای Au^{3+} باشد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) سلول سوختی، ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش داده و منبع تولید سوخت سبز به شمار می‌رود.

ب) بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی، بیش از بازده سوزاندن آن در موتور درون‌سوز می‌باشد.

پ) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز H_2 و گاز O_2 به صورت کنترل شده واکنش داده و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

ت) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است و برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۵- با توجه به شکل داده‌شده، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

آ) گاز تولیدشده در الکترود A را می‌توان از واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید نیز تهیه کرد.

ب) کاغذ pH در محلول پیرامون الکترود B به رنگ آبی درمی‌آید.

پ) به ازای تولید ۱ مول گاز در الکترود A، ۴ مول الکترون دادوستد می‌شود.

ت) الکترود A قطب مثبت و الکترود B قطب منفی این سلول را تشکیل می‌دهد.

ث) نیم‌واکنش انجام شده در الکترود A به صورت



۱ (۵) ۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (۲)

۱۰۶- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست می‌باشد؟

آ) تنوع و شمار ترکیبات یونی، مولکولی و کووالانسی به صورت مولکولی < یونی < کووالانسی می‌باشد.

ب) از مدل دریای الکترونی برای توجیه تنوع اعداد اکسایش فلزات و واکنش‌پذیری آن‌ها می‌توان استفاده نمود.

پ) روند مقایسه نقطه ذوب اکسیدهای Na_2O ، SiO_2 و P_2O_5 به صورت $\text{P}_2\text{O}_5 < \text{Na}_2\text{O} < \text{SiO}_2$ است.

ت) شکل هندسی گونه‌های فسفات، سیلیکات و سولفات یکسان می‌باشد.

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

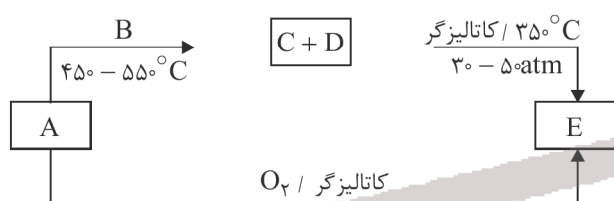
محل انجام محاسبه

۱۰۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست می باشد؟

- (آ) در بلور فلز Ca ، الکترونهایی با $n = 4$ از اتم کلسیم جدا شده و دریای الکترونی را می سازند.
 (ب) در منابع علمی برای توصیف ترکیبات AlP و Fe_3O_4 ، GaN هیچگاه واژه مولکول به کار برده نمی شود.
 (پ) در نیروگاههای خورشیدی سیال مولکولی مورد استفاده ترکیبی قطبی بوده و گشتاور دو قطبی آن کوچک تر از گشتاور دو قطبی H_2S است.
 (ت) اگر چگالی فلز نیکل بیشتر از تیتانیوم باشد، چگالی یک نمونه از نیتینول بیشتر از چگالی تیتانیوم خالص است.
 (ث) عدد اکسایش عنصر نیتروژن در مولکول نیتروژن تری فلوئورید همانند عدد اکسایش وانادیم در محلول سبز رنگ آن می باشد.

(۱) پنج مورد (۲) سه مورد (۳) دو مورد (۴) چهار مورد

۱۰۸- با توجه به شکل زیر که تولید صنعتی گاز متانول را نشان می دهد، چند عبارت زیر درست است؟



(الف) از واکنش گاز E با پلی اتیلن ترفتالات در شرایط مناسب، موادی به دست می آیند که برای تولید پلیمرها استفاده می شوند.

(ب) دمای لازم در فرایند تبدیل گازهای D و C به ترکیب E، مشابه دمای مورد نیاز برای فرایند هابر است.

(ج) ضریب استوکیومتری گاز H_2 در واکنش اول، ۱/۵ برابر ضریب استوکیومتری این ماده در واکنش دوم است.

(د) ترکیب D نوعی گاز بسیار سمی بوده که میل ترکیبی آن با هموگلوبین، ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.

(۱) (۲) (۳) (۴)

۱۰۹- سامانه تعادلی $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$ در محفظه ای به حجم یک لیتر و دمای $200^\circ C$ برقرار است. اگر حجم ظرف ۴۰٪ کاهش یابد چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● ثابت تعادل کاهش می یابد.

● غلظت واکنش دهنده ها افزایش می یابد.

● سرعت تولید فراورده های چهار اتمی (AB_3) کاهش می یابد.

● مقدار کسر $\frac{\text{گرم (g)}}{\text{جرم مولی}}$ فراورده AB_3 افزایش و مقدار (غلظت مولار $\times$ حجم) مواد A_2 و B_2 کاهش می یابد.

(۱) (۲) (۳) (۴)

۱۱۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

● بنزن و اتن را برخلاف پارازایلن می توان از تقطیر نفت خام تهیه کرد.

● در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش ۲ اتم کربن به اندازه ۶ واحد افزایش می یابد.

● برای تهیه واکنش دهنده های واکنش تهیه متانول، می توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.

● برای تهیه اتیلن گلیکول باید گاز اتن را با محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب واکنش داد.

(۱) (۲) (۳) (۴)



دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۳/۲۶

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
زمین‌شناسی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

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

۱۱۱- با توجه به الگوی مقابل، اختلاف تعداد نقاط در مرحله بیست و یکم و مرحله نوزدهم کدام است؟



(۱) ۷۸

(۲) ۸۸

(۳) ۷۴

(۴) ۸۴

۱۱۲- در مدرسه‌ای با ۵۰ دانش‌آموز، ۳۰ نفر در پایه دوازدهم درس می‌خوانند. ۱۵ نفر از کل دانش‌آموزان به ورزش علاقه دارند که ۴ نفر از آنها از پایه دوازدهم هستند. چند دانش‌آموز داریم که پایه دوازدهم نباشند و به ورزش علاقه نداشته باشند؟

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۹

۱۱۳- جدول تعیین علامت مربوط به تابع $f(x) = (a+3)x^2 + ax + b$ به صورت زیر است. $f(b)$ کدام است؟

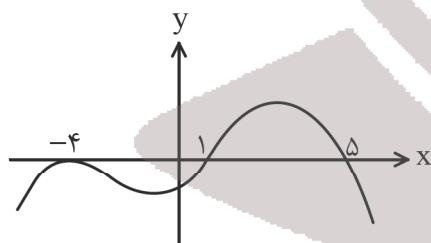
x		$b+1$
$f(x)$	+	-

(۱) ۱

(۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{2}$

(۴) ۳

۱۱۴- اگر نمودار تابع $y = f(x-2)$ به صورت زیر باشد، در مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x+4)f(x)}{-x^3+1} \geq 0$ چند عدد صحیح وجود ندارد؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) بی‌شمار

۱۱۵- در مورد جواب‌های معادله $\frac{2-x}{x^2-1} + \frac{2}{x^2+2x-3} = \frac{1}{x+1}$ کدام گزینه صحیح است؟

(۲) دو جواب منفی دارد.

(۱) دو جواب مثبت دارد.

(۴) جواب ندارد.

(۳) یک جواب مثبت و یک جواب منفی دارد.

محل انجام محاسبه

۱۱۶- اگر سهمی به معادله $y = mx^2 - 4x + m - 3$ از هر چهار ناحیه مختصات عبور کند، نمودار سهمی $y = -x^2 + mx - 6$ از کدام نواحی محورهای مختصات عبور می‌کند؟

- (۱) سوم و چهارم
(۲) دوم و سوم و چهارم
(۳) اول و سوم و چهارم
(۴) از هر چهار ناحیه

۱۱۷- حاصل ضرب جواب‌های معادله $(\log_2 x)^2 - 12 \log_2 x = 18$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$
(۲) ۸
(۳) ۱۶
(۴) $\frac{1}{16}$

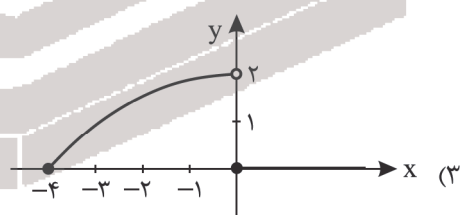
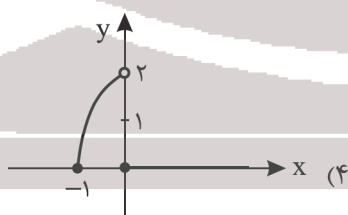
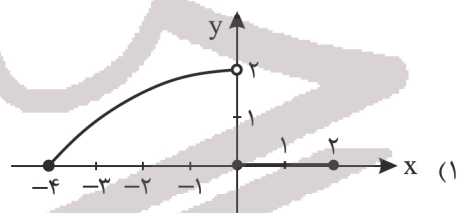
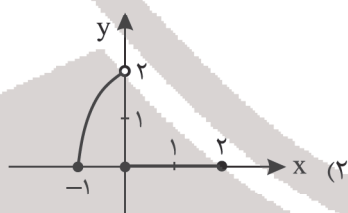
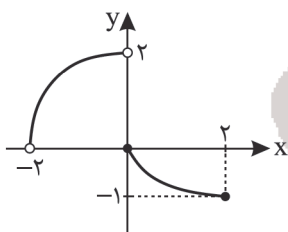
۱۱۸- برد تابع $f(x) = \log\left(\frac{1}{2^x + 1}\right)$ کدام است؟

- (۱) $(0, 1)$
(۲) $(0, +\infty)$
(۳) $(-\infty, 0)$
(۴) $(-\infty, +\infty)$

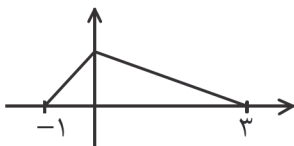
۱۱۹- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{|x+2| - x^2}$ کدام است؟

- (۱) $\left[-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right]$
(۲) $[-1, 2]$
(۳) $\left[-\frac{3}{4}, \frac{5}{4}\right]$
(۴) $[-2, 2]$

۱۲۰- نمودار تابع $y = f(x)$ در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع $g(x) = f(x - |x|)$ کدام است؟



محل انجام محاسبه



۱۲۱- نمودار تابع $y = f(|x| - 2)$ به صورت مقابل است. دامنه تابع $y = 2f(-x) + 1$ کدام است؟

(۱) $[-5, -1] \cup [1, 5]$

(۲) $[-3, 1]$

(۳) $[-3, -1] \cup [1, 3]$

(۴) $[-1, 2]$

۱۲۲- اگر $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$ باشد، مقدار عبارت $\sin(\frac{3\pi}{4} - 4\alpha)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{45}{81}$

(۳) $-\frac{47}{81}$

(۲) $\frac{45}{81}$

(۱) $\frac{47}{81}$

۱۲۳- مجموع جواب های معادله مثلثاتی $\cos 2x = 2\sin^2 x$ در فاصله $[\pi, 2\pi]$ کدام است؟

(۴) $\frac{13\pi}{6}$

(۳) 3π

(۲) $\frac{5\pi}{2}$

(۱) $\frac{7\pi}{3}$

۱۲۴- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos(x + \frac{\pi}{4})$ با شرط $\cos x \neq -1$ کدام است؟

(۴) $x = 2k\pi - \pi$

(۳) $x = 2k\pi + \pi$

(۲) $x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{6}$

(۱) $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$

۱۲۵- چند مثلث متساوی الساقین با طول ساق ۷ و مساحت ۱۸ وجود دارد؟

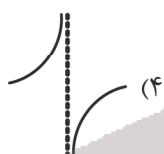
(۴) ۴

(۳) صفر

(۲) ۱

(۱) ۲

۱۲۶- نمودار تابع $y = \frac{[x]}{1 + \cos x}$ اطراف $x = \pi$ چگونه است؟



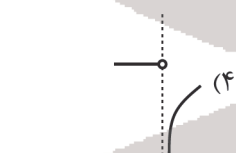
(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۱۲۷- نمودار تابع $f(x) = \frac{x[x]}{x^2 - 1}$ اطراف $x = 1$ چگونه است؟



(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۱۲۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} (\frac{1}{\tan 2x} - \frac{1}{\sin 2x})$ کدام است؟

(۴) -۱

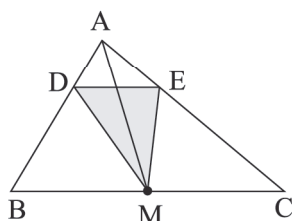
(۳) صفر

(۲) -۲

(۱) ۲

محل انجام محاسبه

۱۲۹- در شکل زیر، نقطه M وسط BC است. اگر $\frac{AD}{AB} = \frac{1}{4}$ باشد، نسبت مساحت مثلث DEM به مثلث ABC کدام است؟



است؟ (DE || BC)

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{5}{12}$

(۳) $\frac{3}{8}$

(۴) $\frac{3}{16}$

۱۳۰- از نقطه D پای نیمساز داخلی زاویه A از مثلث ABC خطی به موازات ضلع AB رسم می‌کنیم تا ضلع AC را در نقطه E قطع کند. اگر $AB = 18$ و $AC = 30$ باشد، آنگاه اندازه EC کدام است؟

(۴) $16/75$

(۳) $18/75$

(۲) $18/25$

(۱) $16/25$

۱۳۱- یک بیضی با فاصله کانونی ۲ واحد، با دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$ هم‌مرکز و بر آن در دو نقطه مماس است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

(۴) $\frac{2}{\sqrt{13}}$

(۳) $\frac{1}{3}$ یا $\frac{1}{\sqrt{10}}$

(۲) $\frac{1}{\sqrt{10}}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۳۲- خط $y = x$ روی دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و تری به طول ۸ واحد جدا می‌کند. در این صورت این دایره از کدام نقطه می‌گذرد؟

(۴) $(\sqrt{5}, \sqrt{7})$

(۳) $(\sqrt{2}, \sqrt{12})$

(۲) $(\sqrt{3}, \sqrt{13})$

(۱) $(3, 3)$

۱۳۳- میانگین مجذور اختلاف داده‌های ۸، ۱۲، ۱۴، x، ۱۲ از میانگین برابر ۴/۸۴ و ضریب تغییرات آنها برابر ۲/۵ است. در این صورت، x کدام است؟

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

(۲) ۹

(۱) ۱۰

۱۳۴- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد چهاررقمی و بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که زوج باشند اما مضرب ۴ نباشند؟

(۴) ۶۴

(۳) ۴۸

(۲) ۸۴

(۱) ۸۶

۱۳۵- تاس سالمی را ۴ بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آنکه عدد ظاهر شده هر بار نسبت به دفعه قبل کوچک‌تر باشد، کدام است؟

(۴) $\frac{5}{648}$

(۳) $\frac{7}{648}$

(۲) $\frac{7}{432}$

(۱) $\frac{5}{432}$

۱۳۶- تاسی را پرتاب می‌کنیم، سپس سکه‌ای را به تعداد عدد رو شده تاس پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداقل ۳ بار پشت ظاهر شود، چقدر است؟

(۴) $\frac{71}{256}$

(۳) $\frac{35}{128}$

(۲) $\frac{17}{64}$

(۱) $\frac{9}{32}$

محل انجام محاسبه

۱۳۷- برای تابع پیوسته f می‌دانیم $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x^2 - 1} = -\frac{1}{2}$ است. در این صورت $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h)}{h}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۳۸- در تابع $f(x) = \frac{\sqrt[5]{x^3 + 1}}{\sqrt[5]{x^2} + x}$ مقدار $f''(1)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{25}$ (۲) $\frac{6}{25}$ (۳) $-\frac{14}{25}$ (۴) $-\frac{6}{25}$

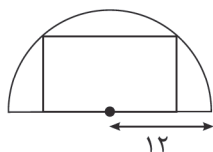
۱۳۹- با یک طناب ۲۰ متری یک زمین به شکل مثلث متساوی الساقین کنار دریا می‌سازیم، طوری که قاعده آن نیاز به طناب‌کشی ندارد.



حداکثر مساحت این زمین چقدر است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) $50\sqrt{3}$

۱۴۰- مستطیلی در نیم‌دایره‌ای به شعاع ۱۲ محاط شده است و یک ضلع آن بر قطر نیم‌دایره منطبق است. بیشترین مساحت این مستطیل



کدام است؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۸۸ (۳) ۱۹۶ (۴) ۲۵۶

محل انجام محاسبه

زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام واحد زمانی مورد استفاده در علم زمین‌شناسی، کوتاه‌تر از بقیه است؟

- (۱) عصر (۲) دوره (۳) دوران (۴) ائون

۱۴۲- پس از ۳۶۰ روز چه کسری از مادهٔ رادیواکتیو با نیمه‌عمر ۹۰ روز باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۴۳- اگر خورشید بر مدار $23/5^\circ$ درجهٔ جنوبی عمود بتابد، در این زمان زاویهٔ تابشی خورشید در کدام مدار صفر درجه می‌باشد؟

- (۱) $66/5^\circ$ درجه شمالی (۲) $23/5^\circ$ درجه شمالی (۳) استوا (۴) قطب جنوب

۱۴۴- کانی‌ها و موارد نام برده در کدام گزینه همگی از دستهٔ سیلیکات‌ها هستند؟

- (۱) پیروکسن، کانی‌های رسی، آمفیبول
(۲) عناصر آزاد، کوارتز، پلاژیوکلاز
(۳) مسکوویت، همتایت، فلدسپار پتاسیم
(۴) بوکسیت، کوارتز، پیروکسن

۱۴۵- کدام عبارت در مورد روش تشکیل انواع کانسنگ نادرست است؟

- (۱) رگه‌های معدنی نقره جزو کانسنگ‌های گرمایی محسوب می‌شوند.
(۲) معدن آهن چغارت بافق کانسنگ ماگمایی است.
(۳) ذخایر پلاسری از دسته کانسنگ‌های گرمایی محسوب می‌شوند.
(۴) گوهر زمرد در مراحل آخر تبلور ماگما در سنگی درشت بلور تشکیل می‌شود.
۱۴۶- با افزایش طول مسیر طی شده توسط آب‌های جاری و زیرزمینی، آب هم افزایش پیدا می‌کند.

- (۱) عمق (۲) سختی (۳) سرعت (۴) حجم

۱۴۷- فشار در کدام سطح از فشار اتمسفر بیشتر است؟

- (۱) فوقانی منطقهٔ اشباع، در سفره‌های زیرزمینی آزاد، مناطق کوهستانی
(۲) فوقانی لایهٔ آبدار، در سفره‌های آب زیرزمینی آزاد دشت‌ها
(۳) فوقانی منطقهٔ اشباع، محصور بین دو لایهٔ نفوذناپذیر
(۴) بالایی لایهٔ آبدار تحت فشار، در منطقهٔ آگیری لایه

۱۴۸- حداکثر تنش را که سنگ می‌تواند تحمل کند و بدون آن می‌شکند، گویند.

- (۱) تنش برشی (۲) مقاومت سنگ (۳) متراکم شدن سنگ (۴) هیچ‌کدام

۱۴۹- انحلال‌پذیری کدام یک از سنگ‌های زیر از بقیه بیشتر است؟

- (۱) سنگ‌های دگرگونی (۲) سنگ‌های رسوبی (۳) سنگ‌های تبخیری (۴) سنگ‌های آهکی

۱۵۰- ترکیب به دلیل واکنش‌پذیری بالا می‌تواند باعث وقوع سرطان شود در مقابل، عنصر شیمیایی به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی عمل می‌کند.

- (۱) Se, NaO_2 (۲) Ce, NaO_2 (۳) Se, LiO_2 (۴) Cd, LiO_2

۱۵۱- با توجه به ویژگی عناصر زمین زاد کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) عنصر آرسنیک همیشه با عنصر روی همراه است.
(۲) در بیماری ایتای ایتای تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها در مردان مسن بیشتر دیده می‌شود.
(۳) راه انتقال فلئور و آرسنیک به بدن از طریق آب شایع‌تر است.
(۴) مهم‌ترین منشأ برای عناصر کادمیم و آرسنیک کانی‌ها و سنگ‌های سولفیدی هستند.

۱۵۲- کدام عامل، در کاهش شیب و ارتفاع یک آتشفشان مؤثرتر است؟

- (۱) روانی گدازه (۲) قطر دهانه (۳) فعالیت در زیر آب (۴) مقدار مواد جامد

۱۵۳- کدام ویژگی در گسل‌های عادی و معکوس یکسان است؟

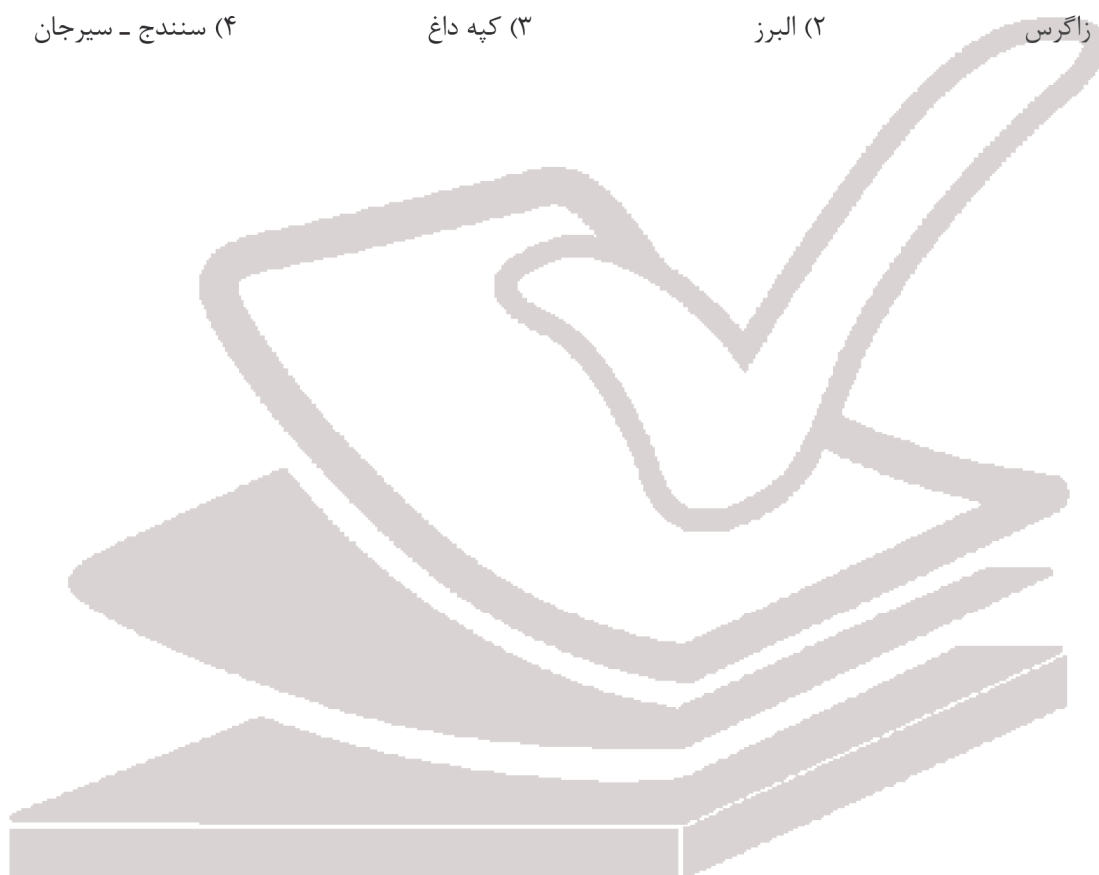
- (۱) نوع تنش وارده (۲) حرکت فرادیواره و فرودیواره
(۳) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل (۴) مایل بودن سطح گسل

۱۵۴- در نقشه‌های زمین‌شناسی کدام مورد نمایش داده نمی‌شود؟

- (۱) جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها (۲) روابط سنی سنگ‌ها
(۳) وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها (۴) پوشش گیاهی و محل رودخانه‌ها

۱۵۵- در کدام یک از پهنه‌های زمین ساختی ایران احتمال یافتن سنگ‌هایی مانند ماسه سنگ و شیل کمتر است؟

- (۱) زاگرس (۲) البرز (۳) کپه داغ (۴) سهند - سیرجان





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۵
۲۶ خرداد ۱۴۰۲



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	گروه بازنگری
۱	زیست‌شناسی	مهدی امیرآبادی
۲	فیزیک	امیرعلی میری
۳	شیمی	محمد عظیمیان زواره
۴	ریاضی تجربی	عباس نعمتی‌فر
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - فریبا مرادزاده

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

انتقال فعال: فرایندی که در آن، یاخته، مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول ATP به دست آید. مولکول ATP شکل رایج انرژی در یاخته است.

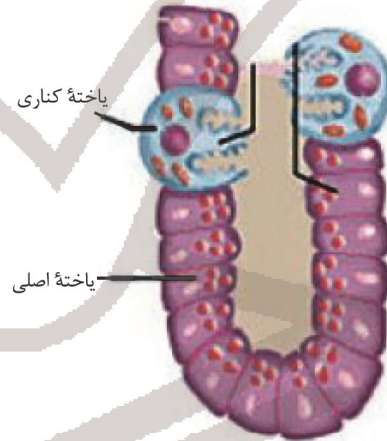
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

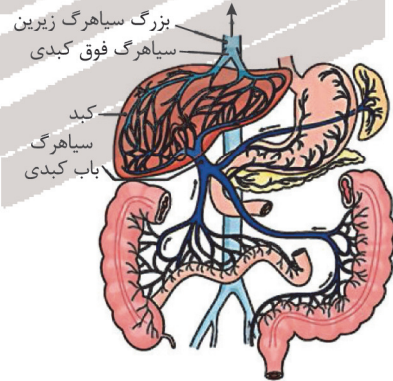
همه موارد صحیح است.

الف) طبق متن کتاب برای جذب مواد باید از غشای یاخته‌های بافت پوششی عبور کرده و بعد از ورود به یاخته پوششی به محیط داخلی وارد شوند.

ب) با توجه به شکل کتاب صحیح است.



ج) با توجه به شکل کتاب صحیح است.



د) بنداره ماهیچه حلقوی است که می‌تواند بافت صاف یا مخطط داشته باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۱ و ۲۷)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه (۱): برای بی‌کربنات پانکراس صادق نیست.

گزینه (۳): برای شیره لوزالمعده صادق نیست.

گزینه (۴): شیره روده باریک دارای آنزیم است نه آنزیم‌های مختلف!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۲)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به ساز و کار تهویه فشار منفی در انسان با انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی، حجم قفسه سینه افزایش و پرده خارجی جنب که به آن چسبیده است به بیرون کشیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

اگر تکه‌ای از شش را ببرید، در مقطع آن سوراخ‌هایی را مشاهده می‌کنید که به سه گروه تقسیم می‌شوند: نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زیر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است.

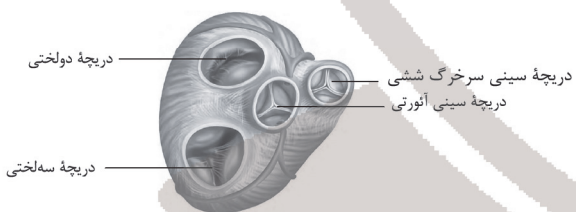
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

در نقطه B دریچه‌های سینی بسته ولی در نقطه C این دریچه‌ها باز هستند. وقتی دریچه‌های سینی بسته‌اند فشار خون روی دریچه‌ها سینی بیشتر از زیر دریچه‌ها می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۵۳ و ۵۴)

۷. گزینه ۳ صحیح است.



موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح است.

مورد الف) طبق شکل روبه‌رو صحیح است.

مورد ب) طبق شکل روبه‌رو نادرست است.

مورد ج) دریچه‌های قلبی از لایه درون‌شامه ایجاد شده‌اند که درون این لایه بافت پیوندی وجود دارد. از طرف دیگر، این دریچه‌ها به واسطه بافت پیوندی لایه ماهیچه‌ای قلب مستحکم شده‌اند؛ بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم دو نوع بافت پیوندی یکی درون دریچه متعلق به درون-شامه و دیگری خارج دریچه متعلق به لایه میانی قلب در استحکام بخشیدن به به این دریچه‌ها نقش داشته‌اند.

مورد د) طبق شکل روبه‌رو که مربوط به گردش

خون عمومی و ششی است، صحیح است. (اهمیت

زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱)

گرفته است.)



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) معمولاً در فرد سالم و بالغ (نه هر فرد سالم) ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهند.
- (۲) بیش از ۹۰ درصد خوناب را آب (نوعی ماده معدنی) تشکیل می‌دهد.
- (۳) در ارتباط با گویچه‌های سفید صادق است.
- (۴) مگاکاریوسیت در خون وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

مورد «د» عبارت را صحیح تکمیل می‌کند.

موارد «الف» و «ج»: جانور فاقد اسکلت استخوانی آبشش‌دار از جمله بی‌مهرگان مانند ستاره دریایی و ماهیان غضروفی می‌شود که ماهیان غضروفی دارای کلیه‌اند و ستاره دریایی فاقد خون است. رد مورد «ب» و تأیید مورد «د»: جانور دارای اسکلت استخوانی و آبشش شامل ماهیان استخوانی و نوزادان دوزیست می‌شود که همگی دارای مثانه و قلب دوجرفه‌ای هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۷)

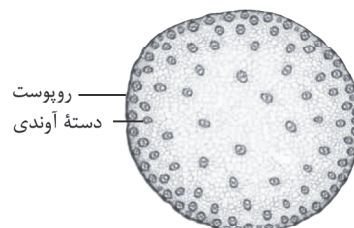
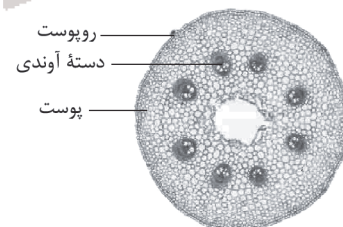
۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

در ماهیان آب شیرین که حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق دفع می‌شود، به دلیل آنکه فشار اسمزی مایعات بدن بیشتر از آب است، آب می‌تواند وارد بدن شود (جذب آب از طریق اسمز) در این جانوران جذب نمک و یون‌ها با انتقال فعال (برخلاف شیب غلظت) صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی دهم، فصل ۵، صفحه‌های ۱۶ و ۱۹)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

طبق شکل‌های زیر گزینه (۳) صحیح است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

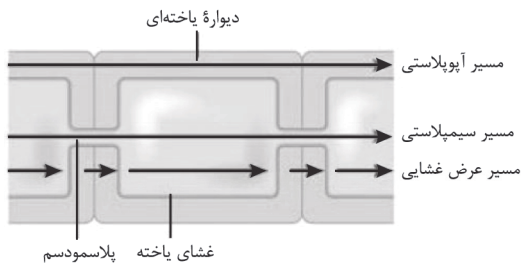
۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

گره محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است، پس سرلاد میان گرهی در ساقه یا شاخه قرار دارد و موجب افزایش طول ریشه نمی‌شود.

(پایه دهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (الف) صحیح است:



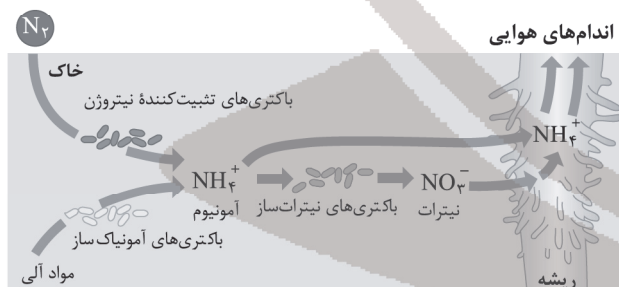
(ب) می‌تواند با انتقال فعال هم جابه‌جا شوند.

(ج) پروتئین تسهیل‌کننده آب در مسیر آپوپلاستی شرکت ندارد.

(د) بعد از درون‌پوست، تنوع مسیرهای کوتاه افزایش می‌یابد زیرا از هر سه مسیر عبور می‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.



گزینه (۱): برای باکتری آمونیاک‌ساز صادق نیست.

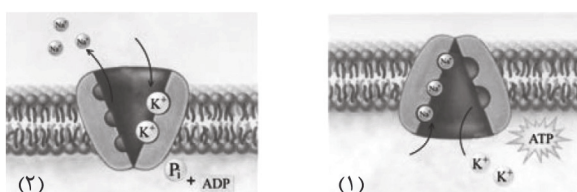
تأیید گزینه (۲) و رد گزینه (۳): محصول گرهمک یونجه آمونیم است که توسط باکتری‌های نیترات‌ساز آمونیم به نیترات تبدیل می‌شود. همچنین، باکتری‌های نیترات‌ساز به‌صورت همزیست با ریشه گیاهان زندگی نمی‌کنند.

گزینه (۴): برای باکتری‌های غیرهمزیست با گیاه صادق نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

پمپ سدیم - پتاسیم نوعی آنزیم است که می‌تواند ATP را به ADP و P تجزیه کند با توجه به شکل مورد ۲ صحیح و سایر گزینه‌ها نادرست هستند:

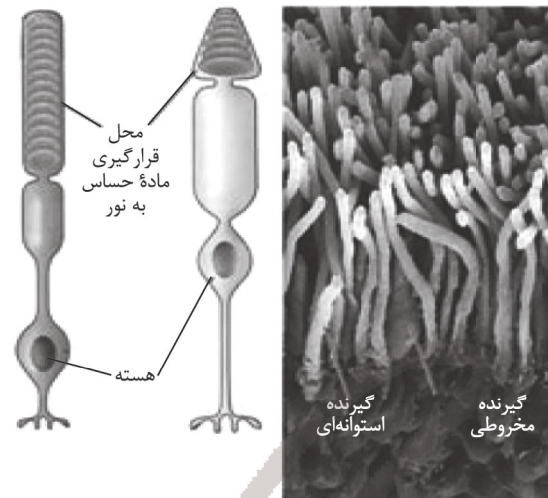


(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۴)



۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه با مقایسه شکل ماده حساس به نور در یک انتهای هر یک از این گیرنده‌ها وجود دارد:



گیرنده مخروطی
گیرنده استوانه‌ای

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۲۴)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) عبارت را به درستی کامل می‌کنند.
بررسی موارد:

(الف) در نور زیاد عصب پاراسمپاتیک فعال می‌شود.

(ب) برای دیدن اجسام نزدیک ماهیچه‌های مژکی منقبض می‌شوند تا عدسی ضخیم شود.

(ج) در لکه زرد (بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری قرار دارد) گیرنده‌های مخروطی فراوان‌تر هستند.

(د) شبکیه (داخلی‌ترین لایه چشم) توسط مشیمیه (لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی) تغذیه می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

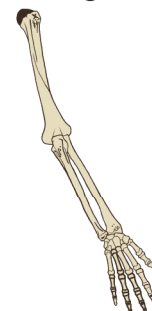
۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

مورد (ج) و (د) درست‌اند.

(الف) برای استخوان‌های گوش میانی که در شنیدن نقش دارند، صادق نیست.

(ب) نخاع از بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده لذا از سومین مهره کم به بعد استخوان‌های نامنظم مهره‌ها نقشی در حفاظت از دستگاه مرکزی ندارند.

(ج) با توجه به شکل کتاب صحیح است.



(د) در ساختار همه استخوان‌های بدن، بافت‌های فشرده و اسفنجی حضور دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

در محل سیناپس ویژه بعد اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، مکانیسم انقباض فعال می‌شود.

دلیل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) کلسیم با انتشار از شبکه آندوپلاسمی آزاد و با انتقال فعال به آن بر می‌گردد.

(۲) غشای تار درست است نه تارچه!

(۴) مولکول میوزین دارای دو بخش سر و دم است فقط بخش سر به اکتین متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

هورمون تیموسین از غده تیموس (نوعی اندام لنفی) ترشح و در تمایز نوعی از یاخته‌های ایمنی بدن نقش دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۸، ۵۹ و ۶۱)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

سرم پادتن آماده است که پس از تزریق عملی مشابه پادتن انجام می‌دهد اما ترشح پرفورین و آنزیم مربوط به لنفوسیت کشنده طبیعی و T کشنده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۳)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد ج و د صحیح است.

اینترفرون نوع یک، از یاخته خودی تغییر یافته (آلوده به ویروس) ترشح می‌شود، اینترفرون دو هم از یاخته کشنده طبیعی (نوعی لنفوسیت) و لنفوسیت T ترشح می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

(الف) برای ماستوسیت صادق نیست.

(ب) برای یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده نادرست است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۷، ۶۹، ۷۰ و ۷۴)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

طی تقسیم رشتمان (میتوز) یک یاخته یوکاریوتی، هر رشته دوک تقسیم، در مرحله تلوفاز ناپدید می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) برای رشته‌های دوک تقسیمی که به سانترومر متصل نمی‌شوند صادق نیست چون تا مرحله آنافاز نیز کشیده می‌شوند.

(۳) فقط تعدادی از رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر متصل می‌شوند.

(۴) نهاندانگان سانتریول ندارند!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

با شروع نیمه دوم دوره جنسی، سرعت رشد دیواره داخلی کم و فعالیت ترشحی آن افزایش می‌یابد. سایر گزینه‌ها منطبق بر خط کتاب درسی هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

تست اشاره به جفت دارد که درون حوضچه‌های خونی، خون مادر از سرخرگ‌ها خارج می‌شود.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) تمایز آن تا هفته دهم ادامه می‌یابد در حالی که ضربان قلب در هفته چهارم شروع می‌شود.
(۲) بخشی از جفت از دیواره رحم منشا می‌گیرد.
(۴) بعضی پادتن‌های مادر از جفت عبور می‌کنند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۱ و ۱۱۲)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح‌اند:
الف) اگر مادگی چند برچهای باشد، بیش از یک تخمدان و یک تخمک داشته لذا بیش از یک یاخته میوز انجام خواهد داد.
ب) هر گرده نارس به یک گرده رسیده تبدیل می‌شود از میتوز یاخته زایشی هم ۲ زامه پدید خواهد آمد.
ج) در کیسه رویانی، یاخته‌ای با هسته‌های تک‌لاد، یاخته ۲ هسته‌ای است و از لقاح آن تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.
د) گرده‌افشانی یعنی قرار گرفتن گرده روی بساک، لذا گرده یک گل دوجنسی می‌تواند روی بساک خودش قرار بگیرد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

شکل مربوط به تخمکی است که مرحله کاستمان را انجام داده ولی هنوز کیسه رویانی تشکیل نشده است. تخمک‌ها در حلقه چهارم گل کامل یعنی مادگی تولید می‌شوند.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) الف، یاخته هاپلوئید (تک‌لاد) است می‌تواند فامنیک نوترکیب داشته باشد ولی تولید نمی‌کند زیرا میوز ندارد.
(۲) ب، یاخته‌ای است که می‌میرد.
(۴) لوله گرده از رشد نه تقسیم یاخته رویشی پدید می‌آید.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها اکسین و جیبرلین به کار می‌روند ولی تحت تأثیر چیرگی راسی اتیلن در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲ و ۱۴۴)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

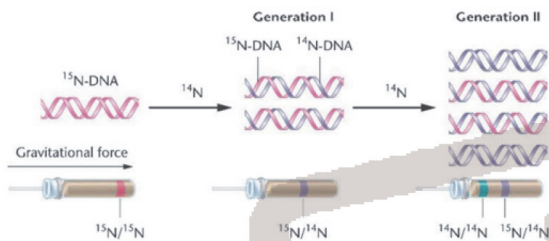
با توجه به شکل در هر دو راهی همانندسازی یک هلیکاز و دو دنا بسپاراز (دنا پلیمراز) فعالیت دارند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به مدل نیمه حفظ شده دنا گزینه (۲) صحیح است:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

اشغال جایگاه A توسط رنای ناقل در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد و در همان مرحله هم از جایگاه E خارج می‌شود.
(۲) برای مرحله پایان این موضوع صادق نیست چون آخرین رنای ناقل از جایگاه P خارج می‌شود.
(۳) برای رنای ناقلی که وارد جایگاه A می‌شوند ولی به دلیل مکمل نبودن، جایگاه A را ترک می‌کنند صحیح نیست.
(۴) برای آخرین رنای ناقل صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

مورد (الف) نادرست و سایر موارد صحیح‌اند.
الف) برای اولین رنای ناقل صحیح نیست.

ب) شرط اشغال جایگاه A توسط رنای ناقل، پیوند بین رمزه و پادرمزه است.
ج) این فرآیند در مراحل طویل شدن و پایان ترجمه و در جایگاه P رخ می‌دهد.
د) در مرحله طویل شدن این فرآیند رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در عین حال، تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

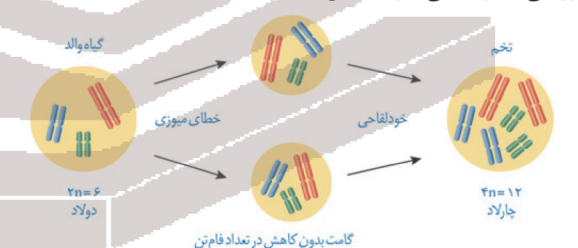
در این تست باید به دو نکته توجه کرد:
اول این که گروه خونی مدنظر تست AB*AB است پس موارد الف و ج با تولد فرزند O غیرممکن خواهند بود.
دوم این که هر عدم انعقاد خونی الزاماً مربوط به شایع‌ترین هموفیلی (عدم عامل انعقادی شماره ۸) نیست پس الزاماً منظور تست هموفیلی نیست که مورد «د» با داشتن پدر سالم رد شود.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۴۳)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

همه موارد صحیح هستند.
بررسی موارد:
الف) براساس شواهد دیرینه‌شناسی (شاخه‌ای از زیست‌شناسی) درخت گیسو از ۱۷۰ میلیون سال پیش وجود داشته است.
ب) با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۵۸ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، دلفین و شیرکوهی نیای مشترک دارند که به‌طور قطع توالی‌های حفظ شده مشترک نیز دارند.
ج) شیرکوهی و کوسه نیز اگرچه خویشاوندی دوری با هم دارند اما با توجه به این که هر دو جزء مهره‌داران هستند، در ژنگان آنها توالی‌های حفظ شده وجود دارد.
د) ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها هستند و شواهدی دال بر ایجاد مارها از تغییر سوسمارها دارند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و چون گل مغربی چهارلاد با مدل زیر پدید آمد پس می‌تواند از لحاظ محتوای ماده وراثتی با گونه‌نیایی خود یکسان باشد:



سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای گل مغربی چهارلاد صادق نیست.
- ۲) خطای میوزی صحیح است.
- ۳) گونه زایی هم میهنی صادق است.
- ۴) (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

در واکنش اول گلیکولیز دو ATP مصرف می‌شود.
تشریح سایر گزینه‌ها:
۱) برای تولید ADP و فروکتوز فسفات صدق نمی‌کند.
۲) در قندکافت ATP در سطح پیش ماده تولید می‌شود نه ATP اکسایشی
۳) هر قند فسفات تنها با یک گروه فسفات ترکیب می‌شود!
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۶)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

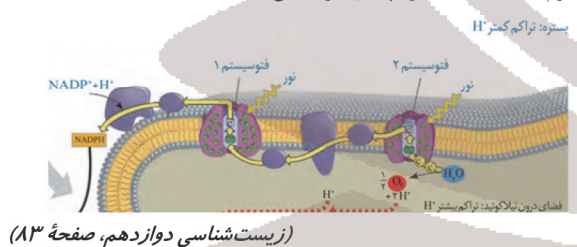
گیاهان هم تخمیر الکلی و هم تخمیر لاکتیکی دارند برای تولید اتانول یا لاکتات، NADH مصرف می‌شود.
تشریح سایر گزینه‌ها:
۱) فقط برای تخمیر الکلی صادق است.
۲) فقط برای تخمیر لاکتیکی صادق است.
۳) در قند کافت همزمان با بوجود آمدن پیرووات، ADP مصرف می‌شود.
(تست کنکور سراسری سال ۱۴۰۰)
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

فتوسنتز با استفاده از نور خورشید صورت می‌گیرد و بنابراین همه فتوسنتزکنندگان دارای رنگیزه‌های جاذب نور هستند.
رد سایر گزینه‌ها:
۱) به فرایند استفاده از CO₂ برای تشکیل ترکیب‌های آلی تثبیت کربن می‌گویند. گیاهان CAM تثبیت اولیه کربن در شب که روزنه‌ها باز هستند (بدون حضور نور) انجام می‌گیرد.
۲) در مورد باکتری‌های گوگردی که منبع تأمین الکترون H₂S است، صادق نیست.
۳) باکتری‌ها سبزیسه و تیلاکوئید ندارند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

اگر به شکل توجه شود آخرین عضو زنجیره اول و هر دو عضو زنجیره دوم با یک لایه فسفولیپیدی در تماس‌اند:



۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

برای زیست فناوری، که از سال‌های بسیار دور آغاز شده است، سه دوره در نظر می‌گیرند:

زیست فناوری سنتی: تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فرآورده‌های لبنی با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است.
زیست فناوری کلاسیک: با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریز جانداران تولید موادی مانند پاد زیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی در این دوره ممکن شد.

زیست فناوری نوین: این دوره با انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریز جاندار دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.
گزینه ۱: به فرایند تخمیر اشاره دارد که در هر دو دوره زیست فناوری سنتی و کلاسیک از آن استفاده می‌شده است.

گزینه ۲: تولید پادزیست‌ها در دوره کلاسیک ممکن شد
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۲)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

در سطح کتاب درسی، پروتئین هایی که از طریق مهندسی پروتئین، پایدار شده اند عبارت اند از اینترفرون (گزینه ۲)، پلاسمین (گزینه ۳) و آمیلاز (گزینه ۴)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.



تشریح سایر گزینه ها:

(۱) شاید شرطی شدن فعال باشد.
(۳) محرک باید تکراری هم باشد.

(۴) علاوه بر حرکت های انعکاسی مثل عدم پاسخ شقایق دریایی به حرکت مداوم آب، این رفتار می تواند در جانوران مختلف هم دیده شود.
(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۱۰ و ۱۱۲)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد ج در ارتباط با هر رفتاری صحیح است. رفتارها می توانند تحت کنترل دستگاه عصبی یا هورمونی باشند که در هر یک از این دستگاه ها وجود گیرنده یا گیرنده هایی برای محرک های رفتاری ضرورت دارد. در ارتباط با مورد د می توان به محرک های متفاوت شرطی و طبیعی در بروز یک رفتار شرطی شدن کلاسیک اشاره کرد.

(زیست شناسی دوازدهم، فصل ۸، صفحه های ۱۰۸، ۱۱۱ و ۱۱۴)

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ داریم که:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{3}{1} \times \frac{2}{1} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{18}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۰۶)

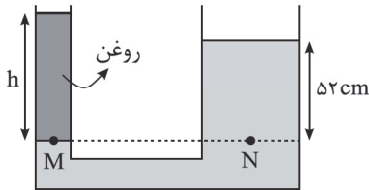
۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

چون سطح داخلی لوله چرب شده نیروی دگرچسبی کم شده و آب در لوله پایین رفته و سطح آن به صورت محدب یا برآمده درمی آید، ولی در جداره خارجی لوله، آب کمی بالا می رود.

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی جسم است.

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.



اگر مساحت لوله باریک و پهن را a و A فرض کنیم، داریم:
 $D = 10 \text{ cm}$, $d = 2 \text{ cm}$
 $D = 5d \Rightarrow A = 25a$

اگر آب در لوله پهن ۲ cm بالا بیاید، چون حجم مایع جابه جا شده در دو لوله یکسان است، باید آب در لوله باریک $25 \times 2 = 50 \text{ cm}$ پایین برود. پس اختلاف سطح آب در دو طرف لوله ۵۲ cm است.

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh = P_0 + \rho_{\text{آب}} gh$$

$$\rho_{\text{روغن}} \times h = 1000 \times \frac{52}{100} = 520$$

$$m = \rho V = \rho Ah = 520 \times (\pi r^2)$$

$$m = 520 \times \pi \times (1 \times 10^{-4}) = 3 \times 52 \times 10^{-3} \text{ kg} = 156 \text{ g}$$

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

اگر لوله باریک را لوله (۱) و لوله پهن را لوله (۲) در نظر بگیریم، داریم:
 $d_1 = d_2 + 2d_1 = 3d_1 \Rightarrow A_1 = 9A_2$
 $A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{9} \Rightarrow V_1 = 9V_2$
چون سرعت در لوله باریک ۹ برابر پهن است، پس سرعت جریان آب در لوله باریک ۸۰ درصد بیش از لوله باریک است.

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل الف: $L_B - L_A = 2 \text{ cm}$
در شکل الف طول میله A ، کمتر از B و در شکل ب طول میله A ، بیشتر از میله B است. بنابراین داریم:
 $\Delta L_A - \Delta L_B = 5 \text{ cm} \Rightarrow L_A \times \alpha_A \times \Delta\theta - L_B \times \alpha_B \times \Delta\theta = 5$
 $L_A \times 2 \times 10^{-5} \times 2000 - L_B \times 1.5 \times 10^{-5} \times 2000 = 5$
 $L_A \times 4 \times 10^{-2} - L_B \times 3 \times 10^{-2} = 5$
 $4L_A - 3L_B = 5000$
 $\begin{cases} (L_B - L_A = 2) \times (3) \\ 4L_A - 3L_B = 5000 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3L_B - 2L_A = 6 \\ 4L_A - 3L_B = 5000 \end{cases}$
(۲) از جمع کردن دو معادله (۱) و (۲) $L_A = 5006 \text{ cm} = 50.06 \text{ m}$

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول:

$$E_1 = \frac{k(q_1 q_2)}{r^2} = \frac{kq}{r^2}$$

$$E_2 = \frac{kq}{d^2}$$

با توجه به اینکه $E_2 > E_1$ است، برابند میدان ها در حالت اول به سمت چپ است.

$$E = E_2 - E_1 = \frac{kq}{d^2} - \frac{kq}{r^2} = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \vec{E} = \frac{-kq}{r^2} \times \vec{i}$$

در حالت دوم:

$$E_1 = \frac{kq}{r^2}$$

$$E_2 = \frac{2kq}{d^2}$$



۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$P = VI$$

$$200 = 200 \cdot I_1 \Rightarrow I_1 = 1A$$

$$\text{برای اتو: } 80 = 200 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = 0.4A$$

$$\text{برای لامپ: } 100 = 200 \cdot I_3 \Rightarrow I_3 = 0.5A$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 = 1.9A$$

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه مقاومت درونی مولد صفر است، اختلاف پتانسیل دو سر مولد ثابت است و با توجه به اینکه مقاومت R_p با مولد موازی بسته شده، پس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_p ثابت است و با توجه به رابطه $V_p = R_p I_p$ با ثابت بودن مقادیر V_p و R_p ، جریان عبوری از مقاومت R_p یا عدد آمپرسنج ثابت است.

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

نقره جزو مواد دیامغناطیس و آلومینیم جزو مواد پارامغناطیس است.

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل الف: $F = BIL$

در شکل ب:

$$F_1 = F_2 = \frac{BIL}{2} = \frac{1}{2}F$$

$$F' = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}F \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}F}{F} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه القاگر بدون مقاومت است، مقاومت‌های 8Ω و 24Ω حذف می‌شوند.

$$P = RI^2 \Rightarrow 24 = 6I^2 \Rightarrow I = 2A$$

تمام جریان از القاگر عبور می‌کند:

$$I_L = I = 2A$$

$$u = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 4 = 1J$$

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

میدان مغناطیسی سیم راست روی حلقه a درونسو است و اگر حلقه از سیم راست دور شود، میدان درونسو کاهش می‌یابد، حلقه برای مخالفت میدان مغناطیسی درونسو ایجاد کرده و در نتیجه جریان عبوری از حلقه a ساعتگرد است.

با توجه به اینکه حلقه b به موازات سیم راست حرکت می‌کند، شار عبوری از آن ثابت است، در نتیجه جریان القایی در حلقه b صفر است.

در حالت دوم $E_1 > E_2$ است و برآیند میدان حاصل از دو بار باز هم به سمت چپ است، پس در حالت دوم هم میدان الکتریکی به سمت چپ است و بنابراین جهت میدان عوض نمی‌شود.

$$E' = E_2 - E_1 = \frac{kq}{d^2} - \frac{kq}{4d^2} = \frac{3kq}{4d^2} \Rightarrow E' = -\frac{3kq}{4d^2} \hat{i}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{-\frac{3kq}{4d^2}}{-\frac{kq}{4d^2}} = \frac{3}{4}$$

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$W_E = 50mJ$$

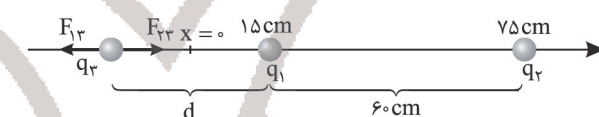
$$\Delta U = -W_E = -50mJ$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-25 \times 10^{-3}}{-40 \times 10^{-6}} = \frac{25}{40} \times 10^3 = 625V$$

$$\Delta V = V_B - V_A \Rightarrow 625 = 160 - V_A$$

$$V_A = 160 - 625 = -465V$$

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.



چون بارها مخالف هستند بار q_3 باید خارج دو بار و نزدیک بار q_1 قرار گیرد. اگر فرض کنیم بار q_3 مثبت است، داریم:

$$\frac{|kq_1q_2|}{d^2} = \frac{|kq_2q_3|}{(d+60)^2} \Rightarrow \frac{3}{d^2} = \frac{48}{(d+60)^2}$$

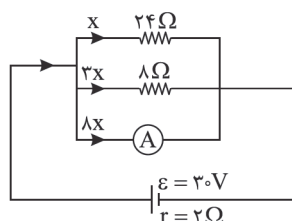
$$3d = d + 60 \Rightarrow 2d = 60 \Rightarrow d = 30cm$$

پس نقطه موردنظر در ۳۰cm سمت چپ بار q_1 یعنی در مکان $x = -5cm$ قرار می‌گیرد.

$$x = 15 - 20 = -5cm$$

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

مقاومت‌های 24Ω و 8Ω و آمپرسنج به صورت موازی بسته شده‌اند.



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{24} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

$$I_T = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{30}{2+20} = 1.5A$$

اگر جریان مقاومت 24Ω را x فرض کنیم، جریان مقاومت 8Ω برابر $3x$ و جریان آمپرسنج $8x$ است.

$$8x + x + 3x = 1.5 \Rightarrow x = \frac{1.5}{12} = \frac{1}{8}A$$

$$I_A = 8x = 8 \times \frac{1}{8} = 1A$$

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

اگر حداکثر سرعت را v_m فرض کنیم، داریم:

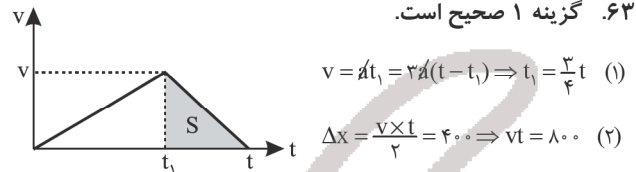
$$t = 1s \Rightarrow v_1 = \frac{1}{4} v_m$$

$$t = 2s \Rightarrow v_2 = \frac{2}{4} v_m$$

$$\bar{a} = \frac{\frac{2}{4} v_m - \frac{1}{4} v_m}{1}$$

$$\bar{a} = \frac{v_m}{4} \Rightarrow \bar{a} = \frac{v_m}{4} = 0.5 \Rightarrow v_m = 12 \frac{m}{s}$$

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.



$$S = \Delta x = (t - t_1) \frac{v}{2} \xrightarrow{(1)} \Delta x = (t - \frac{2}{3}t) \frac{v}{2} = \frac{vt}{6}$$

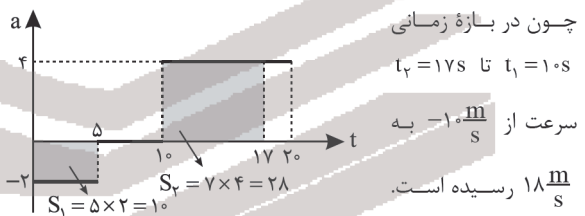
$$\xrightarrow{(2)} \Delta x = \frac{800}{3} = 266.67m$$

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

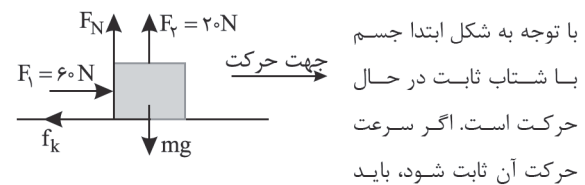
$$S_1 = 10 \Rightarrow \Delta v = -10 \Rightarrow v_2 - v_1 = -10 \Rightarrow v_2 = -10 \frac{m}{s}$$

$$\Delta < t < 10: \Delta v = 0 \Rightarrow v_1 = v_2 = -10 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = 28 \Rightarrow \Delta v = 28 = v_{1V} - (-10) \Rightarrow v_{1V} = 18 \frac{m}{s}$$



۶۵. گزینه ۳ صحیح است.



$$f_k = F_1 \Rightarrow \mu_k F_N' = 60 \Rightarrow \mu_k (F_V' + mg) = 60$$

$$\frac{1}{4} (F_V' + 100) = 60 \Rightarrow F_V' + 100 = 240 \Rightarrow F_V' = 140N$$

$$\Delta F = F_V' - F_V = 140 - 20 = 120N$$

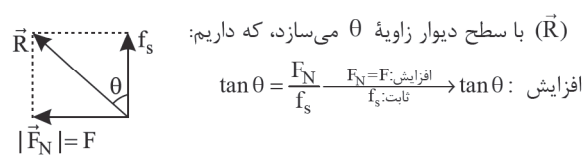
۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نیروهای وارد بر کتاب را رسم می‌کنیم. چون کتاب ساکن است، رابطه زیر بین نیروهای وارد بر جسم برقرار است.

$$\begin{cases} f_s = mg \\ F_N = F \end{cases}$$

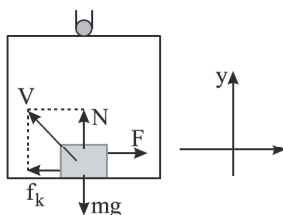
با افزایش نیروی F ، جسم همچنان ساکن باقی می‌ماند و نیروی اصطکاک وارد بر کتاب باز هم هم‌اندازه با نیروی وزن کتاب خواهد بود. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

با توجه به شکل روبه‌رو، نیرویی که کتاب به سطح دیوار وارد می‌کند.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۹)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$N - mg = ma_y$$

$$\Rightarrow N = m(g + a_y)$$

$$av > 0, v < 0 \Rightarrow a_y < 0$$

$$\Rightarrow a_y = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$N = 2(10 - 2) = 16N$$

$$\vec{R} = \vec{N} + \vec{f}_k \Rightarrow R = \sqrt{N^2 + f_k^2}$$

$$400 = (16)^2 + (f_k)^2 \Rightarrow f_k^2 = 144 \Rightarrow f_k = 12N$$

$$f_k = \mu_k \times N$$

$$12 = \mu_k \times 16$$

$$\mu_k = 0.75$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۲، ۳۸، ۴۶)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow 2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_1}{\pi^2}} \Rightarrow L_1 = 1m$$

$$T_2 = T_1 - 0.2 = 1.8s$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g}} \Rightarrow 1.8 = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{\pi^2}} \Rightarrow L_2 = 0.81m$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = -0.19m = -19cm$$

کاهش می‌یابد.

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

نوسانگر در هر نوسان مسافت $4A$ را طی می‌کند، پس:

$$\text{تعداد نوسان} = \frac{640}{4 \times 2} = 80$$

$$\Rightarrow n = \frac{t}{T} \Rightarrow 80 = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{80} = 0.0125s$$

$$\Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow \lambda = 5 \times 0.0125 = 0.0625m = 6.25cm$$

$$\text{فاصله یک تراکم و انبساط متوالی} = \frac{\lambda}{2} = 3.125cm$$



۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

اگر به جای یک منبع از ۴ منبع مشابه استفاده کنیم، توان منبع ۴ برابر می شود. پس شدت صوت در همان فاصله ۴ برابر می شود.

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} \Rightarrow \beta_r - 80 = 10 \log(4)$$

$$\beta_r - 80 = 10 \log 2^2 \Rightarrow \beta_r - 80 = 20 \times 0.3 \Rightarrow \beta_r = 86 \text{ db}$$

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم که بسامد موج در عبور از محیط های شفاف ثابت می ماند. در محیط (۱) فاصله دو جبهه موج متوالی بیشتر است. بنابراین $\lambda_1 > \lambda_2$ از آنجا که f ثابت است.

$$\lambda_1 f > \lambda_2 f$$

$$v_1 > v_2$$

$$\frac{C}{n_1} > \frac{C}{n_2} \Rightarrow n_2 > n_1$$

بنابراین چون کمترین ضریب شکست مربوط به خلأ و هوا است ($n = 1$) پس: محیط (۱) هوا و محیط (۲) ماده ای شفاف به ضریب شکست $n_2 = n$ است.

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$1 \times \sin 53^\circ = n \times \sin 30^\circ$$

$$0.8 = n \times \frac{1}{2} \Rightarrow n = 1.6$$

دقت کنید زاویه جبهه موج با سطح جدایی دو محیط همان زاویه تابش است.

دقت کنید زاویه جبهه موج با مرز دو محیط برابر زاویه پرتو با خط عمود بر سطح است.

$$a = \lambda \Delta$$

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

در اتم هیدروژن، طبق رابطه $r_n = n^2 a$ با افزایش n شعاع مدارهای مانا از یکدیگر افزایش می یابد و طبق رابطه $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$ ، فاصله ترازهای انرژی از یکدیگر (ΔE) با افزایش n کاهش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۸)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

جمله (الف) کاملاً درست است. در جمله (ب)، توریم و اورانیوم هسته های ناپایدار موجود در طبیعت اند. در جمله (ج)، اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون ها از keV تا MeV است. در جمله (د) میزان نفوذ برای پرتوی γ از همه بیشتر است.

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{ماده A: } N_0 \xrightarrow{T_A} \frac{N_0}{2} \Rightarrow T_A = t$$

$$\text{ماده B: } 2N_0 \xrightarrow{T_B} N_0 \xrightarrow{T_B} \frac{N_0}{2} \Rightarrow 2T_B = t \Rightarrow T_B = \frac{t}{2}$$

$$\text{از } t \text{ تا } 3t \left\{ \begin{array}{l} \text{باقیمانده A: } N_A = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8} \\ \text{باقیمانده B: } N_B = \frac{2N_0}{2^6} = \frac{2N_0}{64} \end{array} \Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = 4 \right.$$

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

نکته: اگر زاویه بین دو آینه متقاطع، زاویه حاده β باشد، زاویه بین پرتوی تابش به آینه اول و بازتابش از آینه دوم (پس از تنها یک بار بازتابش)، برابر 2β خواهد بود.

با توجه به نکته فوق در می یابیم، زاویه 140° در شکل، مستقل از زاویه تابش به آینه اول (α) بوده و تحت هر مقداری از α ، زاویه بین دو پرتو 140° است. پس دانستن زاویه 140° برای محاسبه α کافی نیست.

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

شمار ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن برابر ۳ و در بین ۷ ایزوتوپ طبیعی و ساختگی آن در مجموع ۵ رادیو ایزوتوپ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درصد فراوانی ${}^6\text{Li}$ از ${}^7\text{Li}$ کمتر است.

(۳) این ایزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ می باشد.

(۴) درست.

(شیمی دهم، صفحه های ۶ تا ۸)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست. قاعده آفا آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش بینی می کند، اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد. امروزه به کمک روش های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم هایی را با دقت تعیین می کنند.

(ب) نادرست. شمار عنصرهای دسته d و s به ترتیب برابر ۴۰ و ۱۴ عنصر می باشد.

(پ) نادرست. در بسیاری از اتم ها این گونه نیست.

مثال: ${}^{35}\text{Br}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^2 4p^5$

(ت) درست. مثال ${}^{14}\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$ عنصری نافلز از گروه ۱۵ می باشد.

(ث) درست.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۲، ۳۴ و ۳۵)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست؛ مثال Na^+ ، Cl^- ، O^{2-} ، ...

(ب) درست؛ Ca^{2+} دارای دو لایه هشت الکترونی و O^{2-} دارای یک لایه هشت الکترونی می باشد.

(پ) نادرست؛ برای این منظور نماد گاز نجیب ${}^{36}\text{Kr}$ باید در داخل کروشه قرار گیرد.

(ت) درست؛ تا ${}^{64}\text{Cu}$ تا ${}^{36}\text{Kr}$ (هشت عنصر) دارای لایه ۱۸ الکترونی اند (سومین لایه در اتم آنها از الکترون پر شده است)

(ث) نادرست؛ مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

(شیمی دهم، صفحه های ۲۴، ۳۲، ۳۸ و ۳۹)



۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

روش حل:

$$\begin{cases} n+p=74 \\ n-e=5 \end{cases} \xrightarrow{e=p+3} \begin{cases} n+p=74 \\ n-p=8 \end{cases} \Rightarrow n=41, p=33$$

$$\begin{aligned} ?n &= \text{نوترون} = \frac{3}{7} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{74 \text{ g یون}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol یون}} \times \frac{41}{1} \\ &= \frac{2}{7} \times 5 \times \frac{N_A}{6.02 \times 10^{23}} \end{aligned}$$

$$?n = \text{نوترون} = 12/34 \times 1 \times 10^{23} = 1/23 \times 10^{24}$$

(شیمی دهم، فصل ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷ تا ۱۹)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$T_p = T_1 + \Delta T \times h$$

$$\begin{cases} T_1 = 216K \\ T_p = 273 + 7 = 280K \\ h = 32km \end{cases} \Rightarrow 280 = 216 + \Delta T \times 32$$

$$\Rightarrow \Delta T = 2K.km^{-1} \Rightarrow \Delta \theta = 2^\circ C.km^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (ب) گازها برخلاف جامدات و مایعات تراکم‌پذیر هستند.
(پ) با افزایش میزان CO_2 هواکره، مساحت برف در نیم‌کره شمالی کاهش می‌یابد.
(ت) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۷، ۶۹، ۷۶ و ۷۷)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$PV = nT \frac{T_{\infty 1}}{V_{\infty 1}} \rightarrow P \propto n$$

$$0.8g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16g CH_4} = 0.05 \text{ mol } CH_4$$

$$\Rightarrow \frac{P_{CH_4}}{P_{CO_2}} = \frac{n_{CH_4}}{n_{CO_2}} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{0.05}{n_{CO_2}} \Rightarrow n_{CO_2} = 0.075 \text{ mol } CO_2$$

$$0.075 \text{ mol } CO_2 \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 3.3g CO_2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

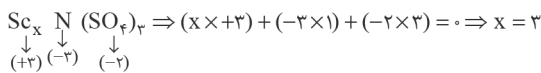
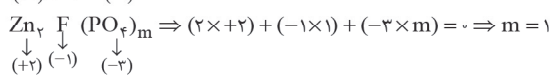
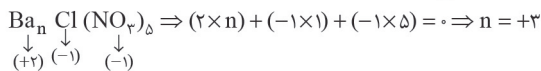
۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (الف) سرم فیزیولوژی محلول رقیق نمک در آب است.
(ج) هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود.

(شیمی دهم، فصل ۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۵، ۹۸، ۱۰۰ و ۱۰۱)

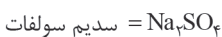
۸۴. گزینه ۳ صحیح است.



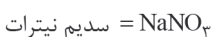
$$\Rightarrow n = m \times x$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۱)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.



$$(2 \times 23) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 142 \frac{g}{mol}$$



$$85 \frac{g}{mol} = (1 \times 23) + (1 \times 14) + (3 \times 16)$$

$$\text{غلظت مولی سدیم نیترات} = \frac{10 \times 40 \times 1/7}{85} = \frac{10 \times 40 \times 1/7}{85}$$

$$= 8 \frac{mol}{L}$$

نسبت‌های حجمی ۲ به ۱ را می‌توان برای محلول سدیم سولفات ۲L و محلول سدیم نیترات ۱L در نظر گرفت.

$$2L Na_2SO_4 \times \frac{0.6 \text{ mol}}{1L} \times \frac{2 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} = 2.4 \text{ mol } Na^+$$

$$1L NaNO_3 \times \frac{8 \text{ mol}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaNO_3} = 8 \text{ mol } Na^+$$

$$Na^+ \text{ غلظت مولی نهایی} = \frac{8 + 2.4}{1 + 2} = 3.4 \frac{mol}{L}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۸)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

انحلال‌پذیری مواد نامحلول کمتر از 0.1% گرم (در 100 گرم آب) می‌باشد. کلسیم فسفات و باریم سولفات در آب نامحلول‌اند، اما نقره نیترات (برخلاف نقره کلرید) در آب محلول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست. با توجه به نمودار صفحه ۱۰۹

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.4 = \frac{n}{0.5L} \Rightarrow n = 0.2 \text{ mol } NaOH$$

$$0.2 \text{ mol } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaOH} \times \frac{23g Na^+}{1 \text{ mol } Na^+} = 4.6g Na^+$$

(۴) درست. زیرا گاز CO_2 با آب واکنش می‌دهد.

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۲) با افزایش شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده (شعاع اتمی)، اتم فلز راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

(۳) در میان ۳ فلز مذکور (فلزات قلیایی) شعاع اتمی پتاسیم از دو عنصر دیگر بزرگ‌تر بوده و از این رو فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

(۴) در میان فلزهای گروه دوم، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد و فعالیت شیمیایی و خصلت فلزی بیشتر می‌شود، در نتیجه شعاع اتمی Mg که دومین عنصر گروه دوم می‌باشد، نمی‌تواند از دیگر عناصر این گروه بزرگ‌تر باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)



۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) واکنش پذیری Na نسبت به Zn بیشتر است، در نتیجه در هوای مرطوب سریع تر واکنش می دهد و شرایط نگهداری آن دشوارتر است.
- (۳) از آنجایی که واکنش پذیری فلز آهن از مس بیشتر است، در نتیجه مس نمی تواند در ترکیب جایگزین آهن شود و واکنش مس با آهن (III) اکسید نمی تواند به صورت طبیعی رخ دهد.
- (۴) هر چند واکنش پذیری سدیم نسبت به کربن بیشتر است، اما به دلیل به صرفه تر بودن و دسترسی بیشتر کربن، در استخراج آهن از عنصر کربن بهره می گیرند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

۳- اتیل - ۲- متیل پنتان $\leftarrow C_8H_{18}$

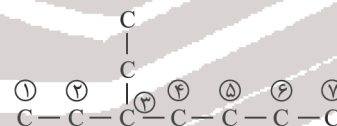


دو ترکیب در صورتی با یکدیگر ایزومر هستند که فرمول مولکولی آنها یکسان باشد، اما فرمول ساختاری متفاوت باشد.

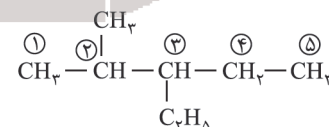
الف) ایزومر می باشد. $\leftarrow C_8H_{18}$



ب) ایزومر نمی باشد. $\leftarrow C_9H_{20}$

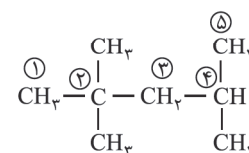


ج) ایزومر نمی باشد. $\leftarrow C_8H_{18}$



این ترکیب هم فرمول مولکولی یکسان و هم فرمول ساختاری یکسان با ترکیب صورت سؤال دارد. یک ترکیب با خودش ایزومر نیست.

د) ایزومر می باشد. $\leftarrow C_8H_{18}$



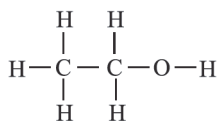
۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان

(شیمی یازدهم، فصل ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۹)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست، ترکیب A اتانول می باشد و ۸ پیوند اشتراکی دارد.



(۲) نادرست، از واکنش I برای تولید ماده A (اتانول) در مقیاس صنعتی استفاده می شود.

(۳) درست، در جوشکاری کاربردی از سوختن گاز اتین (استیلن)، دمای لازم برای جوش دادن قطعات فلزی تأمین می شود.

(۴) نادرست، ترکیب C، ۱، ۲- دی برمواتان نام دارد.

(شیمی یازدهم، فصل ۱، صفحه های ۳۹ تا ۴۱)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، زیرا نوع و جرم ماده بر مقدار انرژی آن مؤثر است. (انرژی آزاد شده از جرم مساوی گدو در مقایسه با ماکارونی بیشتر می باشد.

(ب) نادرست، چوب، سوخت فسیلی محسوب نمی شود.
(پ) درست

(ت) درست، جنبش های نامنظم ذره ها در حالت: جامد > مایع > گاز است و هرچه دما بالاتر باشد جنبش های نامنظم ذره های آن ماده (یخ) شدیدتر است.

(ث) نادرست، یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد سوزاندن آنهاست.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، زیرا ظرفیت گرمایی به جرم ماده وابسته است و با افزایش جرم افزایش می یابد.

(ب) درست. جرم آب در ظرف A در مقایسه با ظرف B کمتر است و گرمایی که توسط گوی آلومینیمی جذب می شود، میانگین تندی و دمای مولکول های آب درون ظرف A را به مقدار بیشتری کاهش می دهد.

(پ) درست، زیرا گرمای ویژه آب در هر دو ظرف یکسان است.

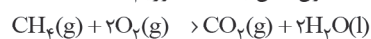
(ت) درست، جرم آب درون ظرف A کمتر بوده و با افزودن ۱۰g آب با دمای ۹۰°C به آب درون هر دو ظرف میانگین تندی (دما) مولکول های آب در ظرف A افزایش بیشتری خواهد داشت.

(ث) درست، انحلال پتاسیم نترات در آب گرماگیر بوده و دمای آب را کاهش می دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

چون شرایط STP است، حالت فیزیکی آب مایع می باشد و لازم است ΔH واکنش زیر را به کمک قانون هس به دست آوریم:



برای این منظور از واکنش های ۲، ۳ و ۴ استفاده می کنیم، واکنش های ۲ و ۳ دست نخورده باقی مانده و واکنش ۴ باید وارونه شود بنابراین:

$$\Delta H = \Delta H_f + \Delta H_f - \Delta H_f$$

$$\Rightarrow \Delta H = (-393/5) + (-572) - (-75/5)$$

$$\Rightarrow \Delta H = -890 kJ$$





۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست - با توجه به فرمول مولکولی سیانواتن (C_4H_7N) و بنزن (C_6H_6) نسبت تعداد اتم H به C در هر دو برابر یک است.

(پ) درست - از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می شود.

(ت) نادرست - انسولین نیز یک درشت مولکول محسوب می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱ و ۱۰۴)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) واکنش موازنه شده -
 $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$
 ضرایب برابر ۵ می باشد.

(۲) نقش فلز Zn و گونه X هر دو کاهنده است و اکسید می شوند.

(۳) یکی از محصولات واکنش گاز هیدروژن است.

(۴) با توجه به واکنش موازنه شده، به ازای مصرف ۲ مول Zn، ۴ مول الکترون میان اکسنده و کاهنده مبادله می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۰ تا ۴۲)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) درست، برای ادامه واکنش اکسایش - کاهش، محلول های موجود در هر دو ظرف باید از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند. این مهم با عبور کاتیون ها از نیم سلول آند به کاتد و آنیون ها از نیم سلول کاتد به آند با گذر از دیواره متخلخل امکان پذیر است.

(۲) نادرست، الکترون ها با گذر از مدار بیرونی نه دیواره متخلخل جابه جا می شوند و جریان الکتریکی ایجاد می شود.

(۳) درست، با توجه به واکنش انجام شده الکترو د آند است و الکترو د Ag کاتد می باشد.

$$emf = E^{\circ}(\text{آند}) - E^{\circ}(\text{کاتد})$$

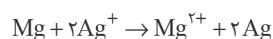
$$emf = E^{\circ}(Ag/\text{نیم سلول}) - E^{\circ}(A/\text{نیم سلول}) \Rightarrow E^{\circ}(A/\text{نیم سلول}) = -0.76V$$

(۴) درست، کاتیون ها از آند به سمت کاتد حرکت می کنند، با توجه به اینکه الکترو د A آند و الکترو د Ag کاتد می باشد، کاتیون های A^{2+} از الکترو د A به سمت الکترو د Ag می روند.

(شیمی دوازدهم، فصل ۲، صفحه های ۴۴ تا ۴۹)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار یک سلول گالوانی استاندارد با بیشترین ولتاژ از نیم سلول های Ag و Mg ساخته می شود. واکنش اکسایش - کاهش رو به رو در این سلول گالوانی رخ می دهد:



$$54g Ag \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108g} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{2 \text{ mol Ag}} = 0.25 \text{ mol Mg}^{2+}$$

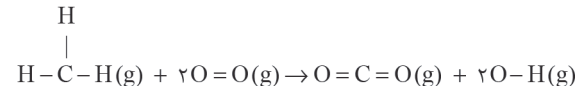
این مقدار گرما به ازای تولید ۱ مول گاز (CO_2) آزاد شده است (معادل ۲۲/۴ لیتر)

$$?KJ = 33.6L CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4L CO_2} \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CO_2} = 1335 \text{ kJ}$$

نکته: کاربرد واژه به تقریب در صورت سؤال به خاطر آن است که ΔH واکنش های داده شده در دمای $25^{\circ}C$ می باشد.

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به واکنش های ۱ و ۲ میانگین آنتالپی پیوندهای O-H و C-H به ترتیب برابر ۴۶۳ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول می باشد، بنابراین:



$$\Delta H = (4 \times 415 + 2 \times 495) - (2 \times 799 + 4 \times 463)$$

$$\Rightarrow \Delta H = 2650 - 3450 = -800 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۶ و ۶۸)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق، به کندی واکنش می دهد؛ اما با گرم شدن محلول، به سرعت بی رنگ می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) درست، محلول پتاسیم یدید نقش کاتالیزگری داشته و سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می دهد.

(۳) درست، با توجه به ساختار آن، یک اسید آروماتیک است.

(۴) درست؛ زیرا غلظت اکسیژن در هوا کمتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

پلی اتن:

(آ) شاخه دار، شفاف، چگالی کمتر

(ب) بدون شاخه، کدر، چگالی بیشتر

(آ) درست

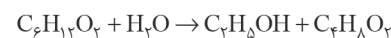
(ب) درست - نیروی جاذبه بین مولکولی در اتن و پلی اتن از نوع وان دروالسی است. نیروی جاذبه بین مولکولی در پلی اتن بدون شاخه (سنگین) در مقایسه با پلی اتن شاخه دار (سبک) بیشتر است.

(پ) درست

(ت) نادرست - از پلی اتن سنگین برای این منظور استفاده می شود.

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش آبکافت اتیل بوتانات به صورت زیر است:



$$46/4g C_6H_{14}O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{14}O_2}{116g C_6H_{14}O_2} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_9OH}{1 \text{ mol } C_6H_{14}O_2}$$

$$\times \frac{46g C_4H_9OH}{1 \text{ mol } C_4H_9OH} = 13/8g C_4H_9OH$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۸، ۱۱۲ و ۱۱۳)





۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

نادرستی مورد اول: ثابت تعادل تغییری نمی‌کند. تنها عاملی که ثابت تعادل را تغییر می‌دهد دما است.

درستی مورد دوم: با کاهش حجم، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های

گازی افزایش می‌یابد. $\left(\frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \text{غلظت مولار} \uparrow\right)$

نادرستی مورد سوم: با کاهش حجم، غلظت مواد گازی افزایش می‌یابد در نتیجه سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد، هر چند در این سامانه، کاهش حجم و افزایش فشار، تعادل را به سمت مول‌های گازی کمتر یعنی به سمت رفت هدایت می‌کند. یعنی سرعت واکنش رفت، بیشتر از برگشت افزایش می‌یابد.

درستی مورد چهارم: کسرهای $\frac{\text{گرم (g)}}{\text{جرم مولی}}$ و $\frac{\text{غلظت مولار} \times \text{حجم}}$ معادل مول هستند. طبق توضیحات مورد سوم مول فراورده‌ها بیشتر و مول واکنش‌دهنده‌ها کمتر می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و سوم صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: پارازایلن نیز از نفت خام به دست می‌آید.

مورد چهارم: محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات لازم است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶ و ۱۱۸)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد نقاط در شکل‌های اول، دوم و سوم برابر است با:

$$1^2 + 4(1), 2^2 + 4(2), 3^2 + 4(3)$$

پس در مرحله n ام برابر است با $n^2 + 4(n)$

$$21^2 + 4(21) = \text{تعداد نقاط در مرحله بیست و یکم}$$

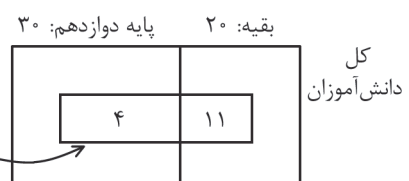
$$19^2 + 4(19) = \text{تعداد نقاط در مرحله نوزدهم}$$

$$21^2 + 4(21) - 19^2 - 4(19) = 88$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۷)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار، $20 - 11 = 9$ دانش‌آموز داریم که پایه دوازدهم نیستند و به ورزش علاقه ندارند.



۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

جدول مربوط به یک عبارت درجه ۱ است پس $a = -3$ می‌باشد.

$$f(x) = (a+3)x^2 + ax + b \xrightarrow{a=-3} f(x) = -3x + b$$

از طرفی با توجه به جدول $f(b+1) = 0$ است.

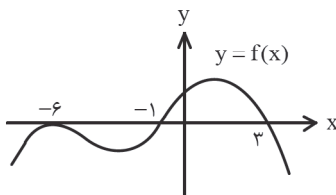
$$-3(b+1) + b = -2b - 3 = 0 \Rightarrow b = \frac{-3}{2}$$

بنابراین $f(x) = -3x - \frac{3}{2}$ حالا $f(b) = f(\frac{-3}{2})$ را پیدا می‌کنیم:

$$f(b) = f(\frac{-3}{2}) = -3(\frac{-3}{2}) - \frac{3}{2} = \frac{9}{2} - \frac{3}{2} = 3$$

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

بدیهی است که با انتقال دو واحدی نمودار داده‌شده به سمت چپ، نمودار تابع $y = f(x)$ به دست می‌آید که به صورت زیر است:



بنابراین برای به دست آوردن جواب نامعادله $\frac{(x+4)f(x)}{-x^3+1} \geq 0$ کافی

است با توجه به ریشه‌های عبارات صورت و مخرج، جدول تعیین علامت را تشکیل دهیم:

x	-6	-4	-1	1	3
$x+4$	-	0	+	+	+
$f(x)$	-	+	-	+	-
$-x^3+1$	+	+	+	+	-
$P(x)$	+	+	-	+	+

ت.ن

(توجه شود که تعیین علامت عبارت $(-x^3+1)$ که عبارتی از درجه سوم است با توجه به ریشه آنکه برابر $x=1$ است، همانند عبارت

$(-x+1)$ است، زیرا به صورت

قابل تجزیه است) طبق جدول فوق، مجموعه جواب به صورت زیر است:

$$(-\infty, -4] \cup [-1, 1) \cup [3, +\infty)$$

در مجموعه جواب نامعادله اعداد صحیح $x = -4$ ، $x = -3$ ، $x = 1$ و $x = 2$ وجود ندارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۳)

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت سمت راست را به سمت چپ می‌بریم و از کسرهای موجود، مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{2-x}{x^2-1} + \frac{2}{x^2+2x-3} - \frac{1}{x+1} = 0$$

$$\frac{2-x}{(x-1)(x+1)} + \frac{2}{(x-1)(x+3)} - \frac{1}{x+1} = 0$$

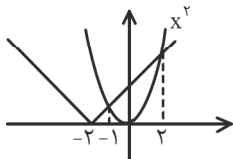
$$\frac{(2-x)(x+3) + 2(x+1) - (x-1)(x+3)}{(x-1)(x+1)(x+3)} = 0$$

$$\frac{2x^2+x-11}{(x-1)(x+1)(x+3)} = 0$$

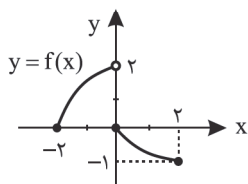
$$\Rightarrow 2x^2+x-11=0 \xrightarrow{\Delta>0} \begin{cases} s = -\frac{b}{a} = -\frac{1}{2} \\ p = \frac{c}{a} = -\frac{11}{2} \end{cases}$$



$\Delta < 0$ و این عبارت همواره مثبت است. پس جواب ندارد.
دامنه تابع فاصله $[-1, 2]$ می شود.

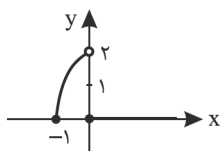


۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.



برای رسم نمودار تابع g داریم:
$$g(x) = \begin{cases} f(x) & x \geq 0 \\ f(2x) & -1 \leq x < 0 \end{cases}$$

توجه شود که $f(0) = 0$ ، پس در $x \geq 0$ باید خط $y = 0$ را رسم کنیم و در $-1 \leq x < 0$ باید طول نقاط مربوط به نمودار تابع $y = f(x)$ را نصف کنیم. دقت شود که دامنه تابع f به صورت $D_f = [-2, 2]$ و دامنه تابع g به صورت $D_g = [-1, +\infty)$ است.



۱۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

دامنه یک تابع همان حدود تغییرات x است. با توجه به نمودار داده شده متوجه می شویم که $-1 \leq x \leq 3$ است، پس داریم:

$$-1 \leq x \leq 3 \Rightarrow 0 \leq |x| \leq 3 \Rightarrow -2 \leq |x| - 2 \leq 1$$

برای آنکه دامنه $y = 2f(-x) + 1$ را پیدا کنیم، باید عبارت داخل f یعنی $-x$ هم در فاصله $[-2, 1]$ قرار بگیرد:

$$-2 \leq -x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 2$$

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow \sin 2\alpha = -\frac{8}{9}$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{4} - 4\alpha\right) = -\cos 4\alpha = -(1 - 2\sin^2 2\alpha)$$

$$= -1 + 2\left(-\frac{8}{9}\right)^2 = -1 + 2\left(\frac{64}{81}\right) = -1 + \frac{128}{81} = \frac{27}{81} = \frac{1}{3}$$

۱۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ ، پس داریم:

$$\cos 2x = 2\sin^2 x \Rightarrow 1 - 2\sin^2 x = 2\sin^2 x \Rightarrow 4\sin^2 x = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin x = \pm \frac{1}{2}$$

دو معادله $\sin x = -\frac{1}{2}$ و $\sin x = \frac{1}{2}$ را حل می کنیم:

$$\sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin x = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \text{جوابی در بازه } [\pi, 2\pi] \text{ وجود ندارد}$$

با توجه به اینکه $p < 0$ است بنابراین می توان نتیجه گرفت که ریشه های معادله، مختلف علامه هستند و از طرفی چون $s < 0$ است بنابراین قدر مطلق ریشه منفی، بزرگتر است.

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

چون سهمی $y = mx^2 - 4x + m - 3$ از هر چهار ناحیه محورهای مختصات می گذرد، پس باید $\frac{c}{a} < 0$ باشد، یعنی داریم:

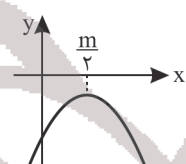
$$p = \frac{m-3}{m} \Rightarrow \frac{m-3}{m} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < 3$$

اگر $0 < m < 3$ باشد، در این صورت در سهمی $y = -x^2 + mx - 6$ خواهیم داشت:

$$\Delta = m^2 - 4(-1)(-6) = m^2 - 24$$

$$0 < m < 3 \Rightarrow 0 < m^2 < 9 \Rightarrow m^2 - 24 < 0 \Rightarrow \Delta < 0$$

پس سهمی $y = -x^2 + mx - 6$ همواره رو به پایین است و محور x ها را قطع نمی کند و داریم:



پس سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور می کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$(\log_2 x)^2 - 12 \log_2 x = 18 \Rightarrow (\log_2 x)^2 - 12 \log_2 x - 18 = 0$$

$$(\log_2 x)^2 - 3 \log_2 x = 18 \Rightarrow \text{فرض می کنیم } \log_2 x = t$$

$$\Rightarrow t^2 - 3t - 18 = 0 \Rightarrow (t-6)(t+3) = 0 \Rightarrow t = 6, t = -3$$

$$\Rightarrow \log_2 x = 6 \Rightarrow x = 2^6 = 64$$

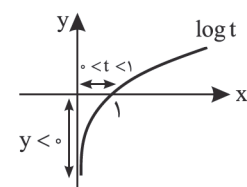
$$\log_2 x = -3 \Rightarrow x = 2^{-3} = \frac{1}{8}$$

بنابراین جواب های معادله، $x = \frac{1}{8}$ و $x = 64$ است که حاصل ضرب

$$\frac{1}{8} \times 64 = 8 \text{ آنها برابر است.}$$

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$2^x > 0 \Rightarrow 2^x + 1 > 1 \Rightarrow 0 < \frac{1}{2^x + 1} < 1$$



اگر $\frac{1}{2^x + 1} = t$ فرض کنیم، برد

تابع $y = \log t$ را با شرط

$t \in (0, 1)$ می خواهیم، نمودار

$y = \log t$ را ببینید.

برد تابع برابر $(-\infty, 0)$ می شود.

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

باید عبارت زیر رادیکال نامنفی باشد؛

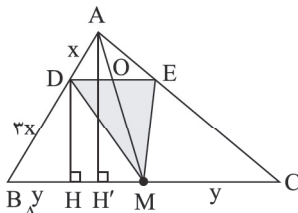
$$|x+2| - x^2 \geq 0$$

$$1) x \geq -2 \Rightarrow x^2 - x - 2 = (x-2)(x+1) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 2 \quad \checkmark$$

$$2) x \leq -2 \Rightarrow -x - 2 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 + x + 2 \leq 0$$



۱۲۹. گزینه ۴ صحیح است.



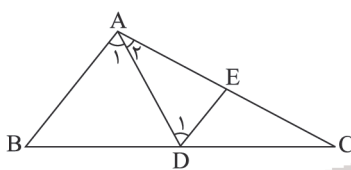
$$\text{در مثلث } ABC: \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{DE}{2y} \Rightarrow DE = \frac{y}{2}$$

$$\text{در مثلث } ABM: \frac{DB}{AB} = \frac{DH}{AH} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{DH}{AH} \Rightarrow AH = \frac{4}{3} DH$$

نسبت مساحت‌ها برابر است با:

$$\frac{S_{\triangle DEM}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{DH \times DE}{2}}{\frac{AH \times BC}{2}} = \frac{DH \times DE}{AH \times BC} = \frac{DH \times \frac{y}{2}}{\frac{4}{3} DH \times 2y} = \frac{3}{16}$$

۱۳۰. گزینه ۳ صحیح است.



چون AD نیمساز

زاویه A است، پس

 $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ و چونAD و ED $\parallel$ AB

مورب است، پس

 $\hat{A}_1 = \hat{D}_1$ و در نتیجه

یعنی مثلث ADE متساوی الساقین است و $AE = ED$ است. از طرفی طبق قضیه تالس داریم:

$$\begin{aligned} DE \parallel AB &\Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{DC}{BC} = \frac{DE}{AB} \\ \Rightarrow \frac{EC}{30} = \frac{DE}{18} &\Rightarrow \frac{30 - AE}{30} = \frac{AE}{18} \Rightarrow \frac{30 - AE}{5} = \frac{AE}{3} \\ \Rightarrow 90 - 3AE &= 5AE \Rightarrow 8AE = 90 \Rightarrow AE = \frac{90}{8} = \frac{45}{4} \end{aligned}$$

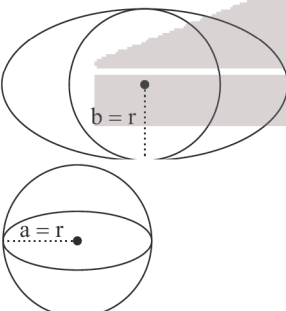
$$\Rightarrow EC = 30 - \frac{45}{4} = \frac{75}{4} = 18.75$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۵)

۱۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0 \Rightarrow r = \frac{\sqrt{4 + 16 + 16}}{2} = 3$$

اگر بیضی هم‌مرکز با دایره باشد و بر آن در دو نقطه مماس باشد، یکی از دو حالت زیر اتفاق می‌افتد:



$$\left. \begin{aligned} b &= r \\ c &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = \sqrt{10} \Rightarrow e = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\left. \begin{aligned} a &= r \\ c &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow e = \frac{1}{3}$$

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

وتری که خط $x = y$ روی دایره‌ای به مرکز $(0,0)$ را جدا می‌کند، برابر قطر دایره است:

$$2r = 8 \Rightarrow r = 4$$

حالا معادله دایره‌ای به

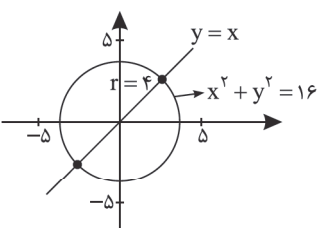
شعاع ۴ و مرکز $(0,0)$ را

می‌نویسیم:

$$x^2 + y^2 = 16$$

فقط گزینه (۲) در معادله

دایره صدق می‌کند.



$$\sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin x = \sin(-\frac{\pi}{6})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \xrightarrow{k=1} x_1 = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \xrightarrow{k=0} x_1 = \frac{7\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{18\pi}{6} = 3\pi$$

۱۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos(x + \frac{\pi}{4}) \Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos(\frac{\pi}{4} + (x - \frac{\pi}{4}))$$

$$\Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{4}) = -\sin(x - \frac{\pi}{4}) = \sin(\frac{\pi}{4} - x)$$

$$1) \quad 2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{4} - x \Rightarrow 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$$

$$2) \quad 2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - (\frac{\pi}{4} - x) \Rightarrow x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x \text{ با توجه به فرض}$$

سؤال که $\cos x \neq -1$ ، غیر قابل قبول است.

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر زاویه رأس را 0 بنامیم، داریم:

$$S = \frac{1}{2} a^2 \sin \theta \Rightarrow 18 = \frac{1}{2} \times 49 \times \sin \theta$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{36}{49}$$

چون $0 < \theta < \pi$ ، معادله $\sin \theta = \frac{36}{49}$ دو جواب خواهد داشت. پس دو مثلث با این ویژگی خواهد بود.

۱۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

کسر $y = \frac{[x]}{1 + \cos x}$ اطراف $x = \pi$ همواره مثبت است. چرا که صورت کسر مثبت است و با توجه به اینکه $0 \leq 1 + \cos x \leq 2$ پس مخرج هم مثبت می‌شود. می‌دانیم وقتی $x \rightarrow \pi$ آنگاه $1 + \cos x \rightarrow 0$ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{[x]}{1 + \cos x} = \frac{3}{0^+} = +\infty$$

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

حد چپ و راست تابع را در $x=1$ پیدا می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{x[x]}{x^2 - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x[1^+]}{x^2 - 1} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x[1^-]}{x^2 - 1} = \frac{0}{0^-} = 0$$

بنابراین نمودار تابع اطراف $x=1$ به شکل زیر است.

۱۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\tan 2x} - \frac{1}{\sin 2x} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\frac{\sin 2x}{\cos 2x}} - \frac{1}{\sin 2x} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 1}{\sin 2x \cos 2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 1}{\sin 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 2\sin^2 x - 1}{2\sin x \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2\sin^2 x}{2\sin x \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin x}{\cos x} = 0$$

(ریاضی یازدهم، صفحه ۱۳۵)



۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آنها را واریانس می‌نامند.
بنابراین:

$$\sigma^2 = 4/84 \Rightarrow \sigma = \sqrt{4/84} = 2/2$$

از طرفی ضریب تغییرات داده‌ها برابر ۰/۲ است. پس:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \Rightarrow 0.2 = \frac{2/2}{\bar{X}} \Rightarrow \bar{X} = \frac{2/2}{0.2} = 11$$

با توجه به میانگین حاصل شده، داده X را به دست می‌آوریم:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \Rightarrow 11 = \frac{12 + x + 14 + 12 + 18}{5}$$

$$\Rightarrow 55 = x + 46 \Rightarrow x = 9$$

(ریاضی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

اگر مجموعه مضارب ۲ را با A و مجموعه مضارب ۴ را با B نمایش دهیم، تعداد اعضای (A - B) مورد نظر است که داریم:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

$$\begin{cases} \frac{5}{4} - \frac{4}{4} - \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = 60 \\ \frac{4}{4} - \frac{4}{4} - \frac{3}{4} - \frac{2}{4} = 96 \end{cases} \Rightarrow |A| = 60 + 96 = 156$$

عددی مضرب ۴ است که دو رقم سمت راست آن مضرب ۴ باشد،
بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \frac{4}{4} - \frac{3}{4} - \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 12 \Rightarrow 12 \times 3 = 36 \\ \frac{3}{4} - \frac{3}{4} - \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 9 \Rightarrow 9 \times 4 = 36 \end{cases} \Rightarrow |B| = 36 + 36 = 72$$

$$n(A - B) = |A| - |A \cap B| = 156 - 72 = 84$$

(ریاضی تجربی دهم، صفحه ۱۲۰)

۱۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر نتایج پرتاب تاس را در نظر بگیریم، یکی از اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ خواهد بود. برای محاسبه تعداد حالات پیشامد مطلوب، دقت شود که باید ۴ نتیجه متمایز از نتایج پرتاب تاس را در نظر بگیریم که این چهار عدد فقط به یک صورت می‌توانند مرتب شوند که هر بار عدد ظاهر شده از عدد قبلی کوچک‌تر باشد. پس کافی است ۴ عدد از نتایج پرتاب تاس را انتخاب کنیم و آن را به یک صورت مرتب کنیم تا حالت مطلوب مسئله رخ دهد. از این رو تعداد حالات مطلوب برابر است با:

$$n(A) = \binom{6}{4} \times 1 = 15$$

بدیهی است که فضای نمونه‌ای پرتاب ۴ تاس به صورت $n(S) = 6^4$ خواهد بود. پس خواهیم داشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{6^4} = \frac{5}{432}$$

۱۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه احتمال مطلوب باید تاس با اعداد ۳ یا ۴ یا ۵ یا ۶ ظاهر شود و حداقل ۳ سکه به پشت ظاهر شود.

$$P(\text{مطلوب}) = \frac{1}{6} \times \frac{\binom{3}{3}}{2^3} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{4}{3} + \binom{4}{4}}{2^4} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5}}{2^5} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6}}{2^6} - \frac{1}{6} \times \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} \right)$$

$$= \frac{1}{6} \times \left(\frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6}{64} \right) = \frac{1}{6} \times \frac{21}{64} = \frac{7}{128}$$

نکته: اگر سکه‌ای را n بار پرتاب کنیم و بخواهیم k بار به پشت ظاهر شود، احتمال پیشامد مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{n}{k}}{2^n}$$

۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

برای اینکه حاصل حد $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h)}{h}$ موجود باشد، باید $f(1) = 0$ باشد.
پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} \times \frac{1}{x + 1}$$

با توجه به تعریف مشتق داریم:

$$f'(a) = \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} \times \frac{1}{x + 1} = f'(1) \times \frac{1}{2} = \frac{-1}{2}$$

$$\Rightarrow f'(1) = -1$$

حالا حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h)}{h}$ را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h)}{h} = -2f'(1) = -2 \times (-1) = 2$$

۱۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$f'(x) = -\frac{1}{2} x^{-\frac{3}{2}} \Rightarrow f''(x) = \left(-\frac{1}{2}\right) \left(-\frac{3}{2}\right) x^{-\frac{5}{2}} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{\sqrt{x^5}}$$

$$\Rightarrow f''(1) = \frac{3}{4} \times 1 = \frac{3}{4}$$

۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

راه‌حل اول: طول قاعده مثلث را ۲x در نظر می‌گیریم. در این صورت از رابطه فیثاغورس ارتفاع مثلث برابر است با: $\sqrt{100 - x^2}$ و مساحت مثلث برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times 2x \times \sqrt{100 - x^2}$$

$$= x \sqrt{100 - x^2} \quad x \in (0, 10)$$





۱۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

هنگامی که خورشید بر مدار رأس الجدی (۲۳/۵ درجه جنوبی) عمود بتابد، زاویه تابش آن بر مدار ۶۶/۵ درجه شمالی صفر خواهد بود.

۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

کانی‌های رسی، پیروکسن و آمفیبول‌ها از دسته سیلیکات‌ها هستند. در گزینه‌های دیگر عناصر آزاد، هماتیت و بوکسیت از ترکیبات غیرسیلیکاتی هستند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲، صفحه ۳۱)

۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

ذخایر پلاستی از دسته کانسنگ‌های رسوبی محسوب می‌شوند. این ذخایر توسط آب‌های روان از سنگ‌ها جدا شده و در مسیر رودها ته‌نشین می‌شوند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی آب در مسیر خود از کنار سنگ‌ها عبور می‌کند، مقادیری از مواد معدنی موجود در سنگ را در خود حل می‌کند، بنابراین سختی آن زیاد می‌شود.

۱۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

آبخوان محصور بین دو لایه نفوذناپذیر (آبخوان تحت فشار)، فشار آبخوان تحت فشار بیشتر از فشار اتمسفر می‌باشد. سطح فوقانی منطقه اشباع، لایه آبدار و منطقه تغذیه آبخوان تحت فشار (منطقه آگیری)، فشاری برابر با اتمسفر دارد.

۱۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

مقاومت سنگ عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش‌ها که سنگ می‌تواند تحمل کند.

۱۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

اتحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ و سنگ نمک، بیشتر از سنگ‌های آهکی دیگر می‌باشد.

۱۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

ترکیب LiO_2 به دلیل واکنش‌پذیری بالا می‌تواند باعث وقوع سرطان شود، در مقابل، عنصر شیمیایی Se به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی عمل می‌کند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵، صفحه ۹۳)

۱۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

راه انتقال فلوتور و آرسنیک به بدن از طریق آب شایع‌تر است. بررسی گزینه‌های دیگر:

(۱) عنصر کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است. مهم‌ترین منشأ کادمیم معادن سرب و روی است.

(۲) در بیماری ایتای ایتای تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها در زنان مسن بیشتر دیده می‌شود.

(۴) مهم‌ترین منشأ برای عناصر کادمیم و آرسنیک کانی‌ها و سنگ‌های سولفیدی هستند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

پیدا کردن ماکسیمم مطلق تابع:

$$S' = \sqrt{100-x^2} + x \times \frac{-2x}{2\sqrt{100-x^2}} = \frac{100-x^2-x^2}{\sqrt{100-x^2}} = \frac{100-2x^2}{\sqrt{100-x^2}} = 0$$

$$\Rightarrow x^2 = 50$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{50} \rightarrow \begin{cases} x=0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} S = 0 \\ x=\sqrt{50} \Rightarrow S = 50 \text{ (max)} \\ x=10 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 10} S = 0 \end{cases}$$

پس حداکثر مساحت مثلث ۵۰ است.

راه حل دوم: اگر زاویه رأس را θ در نظر بگیریم، مساحت مثلث برابر است با:

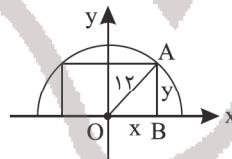


$$S = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \sin \theta = 50 \sin \theta$$

حداکثر مقدار $50 \sin \theta$ برابر است با ۵۰، چون حداکثر آن زمانی اتفاق می‌افتد که $\sin \theta = 1$ باشد، یعنی $\hat{\theta} = 90^\circ$ باشد. در این صورت مثلث متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است.

۱۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

اگر مرکز نیم‌دایره را بر مبدأ مختصات منطبق کنیم و در مثلث OAB اندازه‌های AB و OB را y و x در نظر بگیریم، در این صورت طبق قضیه فیثاغورس خواهیم داشت:



$$x^2 + y^2 = 144 \Rightarrow y = \sqrt{144 - x^2}$$

همچنین ابعاد مستطیل برابر ۲x و y خواهد بود که در این صورت خواهیم داشت:

$$S = 2xy \Rightarrow S(x) = 2x\sqrt{144-x^2} \quad 0 < x < 12$$

چون بیشترین مقدار S را می‌خواهیم، پس ماکزیمم مطلق تابع S را از طریق مشتق پیدا می‌کنیم:

$$S'(x) = 2\sqrt{144-x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{144-x^2}} \times 2x$$

$$S'(x) = \frac{2(144-x^2)-2x^2}{\sqrt{144-x^2}} = \frac{-4x^2+288}{\sqrt{144-x^2}} = 0 \Rightarrow x^2 = 72$$

$$\Rightarrow x = 6\sqrt{2} \Rightarrow S_{\max} = 2 \times 6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} = 144$$

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

ائون بزرگ‌ترین واحد زمانی است که به چند دوران تقسیم می‌شود. هر دوران هم به چند دوره تقسیم می‌شود. هر دوره هم به چند عصر، بنابراین عصرها معمولاً کوچک‌ترین واحد زمانی در زمین‌شناسی محسوب می‌شوند.

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$n \rightarrow$ تعداد نیمه‌عمر گذرانده شده

$$n = 360 \div 90 = 4$$

$$\frac{1}{3^n} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$$



۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

هر چه مواد مذاب (گدازه)هایی که از دهانه آتشفشان خارج می شوند، روان تر باشند، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری پیدا می کند.

۱۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

گسل های عادی و معکوس دارای سطح گسل مایل هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تنش در گسل عادی از نوع کششی و در گسل معکوس از نوع فشاری می باشد.

(۲) حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره در گسل عادی به سمت پایین و در گسل معکوس برعکس می باشد.

(۳) لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل مربوط به گسل های امتداد لغز می باشد.

۱۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

در نقشه های زمین شناسی جنس و پراکندگی سطحی سنگ ها، روابط سنی آنها، وضعیت شکستگی ها و چین خوردگی ها و موقعیت کانسارها نمایش داده می شود.

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۶، صفحه ۱۲۳)

۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

ماسه سنگ و شیل از دسته سنگ های رسوبی هستند. پهنه های زاگرس، البرز و کپه داغ از سنگ های رسوبی تشکیل شده اند و پهنه سهندج - سیرجان از سنگ های دگرگونی تشکیل یافته است.

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۷، صفحه ۱۰۸)

