



زیست شناسی

۱ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

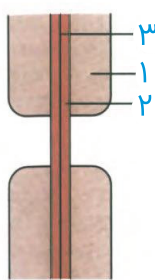
"در یک یاخته گیاهی دارای هر دو نوع دیواره پسین و پیشین، دیواره....."

- (۱) نخستین به بخشی که از جنس پکتین ساخته شده است، نزدیک‌تر است.
- (۲) پسین نسبت به دیواره پیشین، ضخامت و استحکام بیشتری دارد.
- (۳) نخستین، دارای رشته‌های سلولزی در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای رشته‌ای قرار می‌گیرد.
- (۴) پسین به بخشی که مسیر سیمپلاستی به آن وابسته است نزدیک‌تر است.

۲ کدام گزینه درباره سبزديسه در گیاهان صحیح نیست؟

- (۱) سبزديسه همانند رنگ‌ديسه می‌تواند به‌طور هم‌زمان در یک گیاه دیده شود.
- (۲) گیاهانی که سبز دیده می‌شوند، مقدار زیادی سبزديسه در سبزینه خود دارند.
- (۳) ساختار سبزینه‌ها در بعضی گیاهان می‌تواند تغییر کند و تجزیه شود.
- (۴) در این دیسه می‌توان هم سبزینه و هم کاروتنوئید را مشاهده کرد.

۳ باتوجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در یاخته‌های گیاهی نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



(۱) بخش (۱) بر خلاف بخش (۲)، به‌طور عمده، حاوی مونوساکاریدهای پنج‌کربنی است که به‌صورت موازی قرار گرفته‌اند.

(۲) بخش (۲) همانند بخش (۳)، محتویات ریزکیسه‌ای (وزیکولی) را دریافت کرده است.

(۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول) های دوغشایی است.

(۴) بخش (۲) بر خلاف بخش (۳)، حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می‌کند.

۴ درباره یک یاخته گیاهی، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

(الف) در اندامک فتوسنتزکننده، ترکیبات پاداکسنده یافت می‌شود.

(ب) اندامک ذخیره‌کننده پروتئین در یاخته‌های دانه گندم، در تورژسانس یاخته نقش دارد.

(ج) هر اندامک دارای دناى حلقوی موجب زرد شدن برگ درختان در پاییز می‌شود.

(د) اندامک ذخیره‌کننده رنگ در یاخته‌های چغندر، در استحکام اندام‌های غیرچوبی نقش دارد.

(۱) صفر (۲) ۱

(۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۳

- ۱) کاروتن - رنگ دیسه‌های یاخته‌های ریشه گیاه هویج
- ۲) گلوتن - رنگ دیسه‌های گلبرگ زرد گیاهان
- ۳) آنتوسیانین - کریچه ریشه چغندر قرمز
- ۴) نشاسته - آمیلوپلاست یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی

چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 "در گیاهان علفی تک‌لپه‌ای، هر یاخته یاخته‌های"
 الف) بافت پوششی برخلاف - کلانشیمی، در استحکام اندام‌های هوایی گیاه نقش دارد.
 ب) آوندی همانند - چوب‌پنبه، پروتوپلاست خود را از دست داده است.
 پ) تراکئید، برخلاف - عناصر آوندی، روی دیواره‌های خود لیگنین را رسوب می‌دهد.

- | | |
|-------|--------------|
| ۳ (۱) | ۲ (۲) |
| ۱ (۳) | ۴ (هیچ‌کدام) |

کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 "در ساقه هوایی یک گیاه نهان‌دانه علفی، هر سامانه بافتی که محتوی یاخته‌های/یی است،"

- ۱) با دیواره ضخیم و چوبی - یاخته‌هایی با دیواره نازک و انعطاف‌پذیر نیز دارد.
- ۲) دراز فیبری شکل - فضای بین روپوست و باف آوندی را پر می‌کند.
- ۳) پارانشیمی (نرم آکنه‌ای) - در فتوستنز و ذخیره مواد نقش اصلی را دارد.
- ۴) سبزینه (کلروفیل) دار - می‌تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به عمل آورد.

کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
 "بافت برخلاف بافت"

- ۱) نرم‌آکنه‌ای - سخت‌آکنه‌ای، نسبت به آب نفوذناپذیر است.
- ۲) چسب‌آکنه‌ای - نرم‌آکنه‌ای، دیواره نخستین ضخیم ولی چوبی نشده دارند.
- ۳) چسب‌آکنه‌ای - سخت‌آکنه‌ای، مانع رشد اندام‌های گیاهی می‌شود.
- ۴) سخت‌آکنه‌ای - نرم‌آکنه‌ای، به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه دیده می‌شود.

کدام عبارت در ارتباط با گیاهان صحیح است؟ (با تغییر)

- ۱) ضخامت دیواره در تراکئید یکنواخت است.
- ۲) در دیواره عرضی یاخته‌های عناصر آوندی، صفحه آبکشی وجود دارد.
- ۳) میان‌یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های تراکئید از بین رفته است.
- ۴) یاخته‌های عناصر آوندی، در جابه‌جا نمودن شیره پرورده نقش اصلی را دارند.

- ۱) سامانه بافتی که در گیاهان عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد، سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند.
- ۲) چسب‌آکنه و فیبرها در یک نوع سامانه بافتی طبقه‌بندی می‌شوند.
- ۳) بخش‌هایی از پروتوپلاست می‌تواند شامل هسته و سیتوپلاسم یاخته گیاهی باشد.
- ۴) آنتوسیانین و لیکوپین در یک نوع اندامک یاخته گیاهی ذخیره می‌شود.

در شکل زیر قسمتی که با "؟" نشان داده شده است



- ۱) یاخته‌هایی فشرده دارد که یاخته‌های سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.
- ۲) ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کند که باعث نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود.
- ۳) مریستم موجود در انتهای ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی حفظ می‌کند.
- ۴) به‌طور مداوم یاخته‌های سطحی خود را با یاخته‌های جدید جانشین می‌کند.

در ارتباط با ویژگی‌های سازشی گیاهان می‌توان گفت که بعضی از گیاهانی که در مناطق زندگی می‌کنند،

- ۱) پوشیده از آب - دارای برگ‌هایی هستند که بین دو روپوست آن‌ها، حفره‌های بزرگ هوا وجود دارد.
- ۲) خشک و کم‌آب - به‌وسیله ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی موجود در واکوئول‌ها، باعث کاهش تعرق می‌شوند.
- ۳) خشک و کم‌آب - در روپوست بالایی نسبت به روپوست پایینی برگ خود، روزنه‌های هوایی بیشتری دارند.
- ۴) پوشیده از آب - ریشه‌هایی دارند که با رشد در خلاف جهت گرانش، گاز موردنیاز فتوسنتز را جذب می‌کنند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

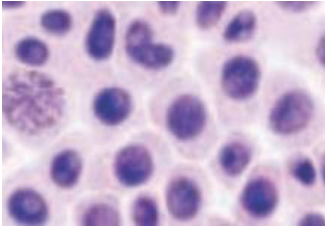
"هر یاخته مریستم نخستین در یک گیاه نهان‌دانه"

- ۱) در بخش رأسی یک اندام رویش‌کننده قرار گرفته است.
- ۲) توسط یاخته‌هایی محافظت می‌شود که مرده‌اند و فاقد پروتوپلاست هستند.
- ۳) دارای هسته‌ای بسیار بزرگ با DNA خطی است.
- ۴) توانایی ساخت سه نوع سیستم بافتی متفاوت را دارد.

به‌طور معمول با رشد پسین در گیاهان، نخستین، نسبت به بقیه گزینه‌ها دورترین لایه به بن‌لاد است.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ۱) چوب - چوب‌پنبه‌ساز | ۲) چوب - آوندساز |
| ۳) آبکش - آوندساز | ۴) آبکش - چوب‌پنبه‌ساز |

کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های نشان داده شده در شکل زیر به درستی بیان شده است؟



۱) این یاخته‌ها با تقسیم دائمی خود، یاخته‌های موردنیاز برای ساختن انواعی از سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.

۲) بیشتر حجم سیتوپلاسم این یاخته‌ها توسط اندامک‌های حاوی ریبوزوم تشکیل شده است.

۳) شکل ظاهری مرکز تنظیم ژنتیک آن‌ها با یکدیگر یکسان است.

۴) تنها در اندام‌های هوایی گیاهان یافت می‌شوند.

کدام گزینه در ارتباط با نوعی گیاه نهاندانه و علفی صحیح است، که دستجات آوندی آن در ساقه به صورت یک دایره متحدالمرکز قرار گرفته‌اند؟

۱) در سامانه بافت پوششی خود حاوی منافذی جهت دریافت اکسیژن از محیط است.

۲) آرایش اصلی‌ترین یاخته‌های مؤثر در ترابری مواد در گیاه در ریشه آن، به صورت ستاره‌ای است.

۳) نوعی از مریستم‌های پسین آن، در تشکیل یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک و چوبی‌نشده به سمت داخل نقش دارد.

۴) تعداد یاخته‌های قرارگرفته در پوست ریشه آن نسبت به یاخته‌های قرارگرفته در پوست ریشه نوعی گیاه تک‌لپه کمتر است.

کدام گزینه صحیح است؟

۱) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نمی‌توانند زندگی انگلی داشته باشند.

۲) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن از نیتروژن تثبیت‌شده برای خود استفاده نمی‌کنند.

۳) علاوه بر باکتری‌ها جانداران دیگری نیز نمی‌توانند بر میزان NH_4^+ خاک بیفزایند.

۴) سیانوباکتری‌ها همانند ریزوبیوم‌ها فاقد توانایی فتوسنتز ولی دارای توانایی تثبیت نیتروژن هستند.

کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

۱) گیاه خاک، با داشتن بارهای منفی، یون‌های مؤثر در باز شدن روزنه‌های هوایی گیاه را در سطح خود نگه می‌دارد.

۲) بخشی از خاک که باعث اسفنجی شدن حالت آن می‌شود، می‌تواند در تولید ذرات آلی خاک نقش داشته باشد.

۳) نتیجه تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها، که حاصل فرآیند فرسایش می‌باشد، ایجاد ذرات غیرآلی خاک است.

۴) هوازگی شیمیایی سنگ‌ها، یکی از پیامدهای تولید اسید توسط ریشه گیاهان و برخی دیگر از جانداران می‌باشد.

کدام مورد نادرست است؟

۱) مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم در هر نوع خاکی محدود است.

۲) نیتروژن و فسفر و پتاسیم در همه کودها فراوان نیست.

۳) کودهای شیمیایی نیازهای گیاهان را به سرعت تأمین می‌کنند.

۴) کودهای آلی برخلاف کودهای شیمیایی شسته شدن یون‌های خاک را کاهش می‌دهند.

- (۱) گیاه آژولا - ریزوبیومها
 (۲) گیاهان تیره پروانه‌واران - سیانوباکتری‌ها
 (۳) گیاهان تیره پروانه‌واران - ریزوبیومها
 (۴) گیاه گونرا - ریزوبیومها

کدام گزینه ویژگی گیاه توبره‌واش محسوب می‌شود؟

- (۱) همانند گیاه انگلی که به دور ساقه سایر گیاهان می‌پیچد، به کمک ریشه به جذب آب از خاک می‌پردازد.
 (۲) برخلاف باکتری‌های همزیست با گیاهان ساکن در نواحی فقیر از نیتروژن، توانایی تبدیل مواد آلی به معدنی را دارد.
 (۳) همانند باکتری‌های ساکن در گرهک ریشه گیاه نخود، در تأمین گروهی از مواد موردنیاز خود از جانداران دیگر نقش دارد.
 (۴) برخلاف گیاهی که توانایی تأمین بخشی از منابع موردنیاز سیانوباکتری‌ها را دارد، در نواحی فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند.

به‌طور معمول گیاه توبره‌واش گیاهی که

- (۱) برخلاف - دارای سیانوباکتری‌ها درون ساقه است، در نواحی فقیر از نیتروژن ساکن است.
 (۲) همانند - به فراوانی در مزارع برنج ایران وجود دارد، در تالاب‌های شمال کشور می‌روید.
 (۳) برخلاف - برجستگی‌هایی در ریشه دارد، وابسته به موجود دیگری برای تأمین نیتروژن خود است.
 (۴) همانند - به ریشه گیاهان جالیزی حمله می‌کند، در حضور نور مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل می‌کند.

کدام عبارت در رابطه با همه انواع گیاهان انگل صحیح است؟

- (۱) همه مواد غذایی موردنیاز خود را از گیاهان فتوسنتز دریافت می‌کنند.
 (۲) فاقد ریشه بوده و در اطراف ساقه گیاه سبز میزبان خود می‌پیچند.
 (۳) دارای انواعی از برگ‌های تغییر یافته جهت گوارش جانوران کوچک هستند.
 (۴) با ایجاد اندام مکنده، به درون دستگاه آوندی گیاه میزبان نفوذ می‌کنند.

علت بزرگ بودن گیاه و برگ‌های گونرا در مناطق غیر حاصل‌خیز همزیستی با نوعی از باکتری‌ها است. چند مورد درباره همه آن‌ها صدق می‌کند؟

- (الف) توانایی جذب کربن دی‌اکسید جو و تبدیل آن به مواد قندی را دارند.
 (ب) به صورت مستقل از گیاهان مواد آلی موردنیاز خود را تولید می‌کنند.
 (ج) توانایی تبدیل نیتروژن مولکولی به شکلی قابل جذب برای گیاه را دارند.
 (د) اطلاعات لازم برای رشد و نمو را در دِنای یاخته‌های خود ذخیره می‌کنند.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

در گیاه لوبیا، پلاسمودسم‌هایی که به منطقه پوست ریشه تعلق دارند و در نزدیکی زیرپوست هستند، کدام مشخصه را ندارند؟

- ۱) در محل لان‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.
- ۲) فضای درون منافذ دیواره یاخته‌ها را پر کرده‌اند.
- ۳) منافذ بزرگی برای عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا (RNA) دارند.
- ۴) در انتقال آب و مواد محلول معدنی به روش آپوپلاستی، نقش اساسی دارند.

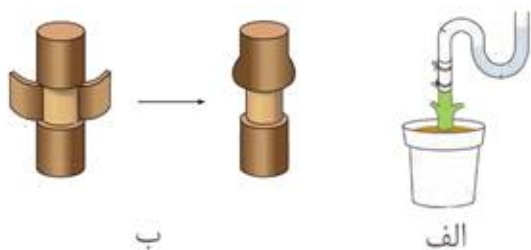
چه تعداد از موارد زیر درباره لایه‌ای که به‌عنوان صافی در ریشه عمل می‌کند، صحیح است؟
 الف) این لایه از ورود مواد در مسیری که حرکت مواد از فضاهای بین یاخته‌ای و دیواره صورت می‌گیرد، جلوگیری می‌کند.
 ب) این لایه می‌تواند از بازگشت مواد در مسیری که ویروس‌های گیاهی می‌توانند منتقل شوند، به بیرون از ریشه جلوگیری کند.
 ج) یاخته‌های این لایه می‌توانند در مجاورت با یاخته‌های لایه ریشه‌زا همانند برخی یاخته‌های پوست قرار بگیرند.
 د) یاخته‌های این لایه ریشه، در بیشتر گیاهان در دیواره پستی برخلاف دیواره جانبی، چوب‌پنبه ندارند.

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

کدام گزینه نسبت به سایر گزینه‌ها به نحو متفاوتی بیان شده است؟

- ۱) آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانع از گسترش طولی یاخته نگهبان روزنه هم‌زمان با تورژسانس می‌شود.
- ۲) بیشترین میزان خروج مولکول‌های آب از هر گیاه از منفذ میان یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود.
- ۳) فضای خالی میان عدسک‌ها در رساندن اکسیژن به یاخته‌های نرم آکنه‌ای زیرین آن نقش دارد.
- ۴) امکان خروج مولکول‌های آب از لایه لیپیدی پوشاننده ساده‌ترین بافت گیاهی وجود ندارد.

به ترتیب طرح‌های الف و ب جهت آزمایش اندازه‌گیری و مناسب است.



- ۱) فشار ریشه‌ای - محل آوند آبکش و جهت جریان شیره پرورده
- ۲) مکش تعرق - تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده
- ۳) فشار ریشه‌ای - تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده
- ۴) مکش تعرقی - محل آوند آبکش و جهت جریان شیره پرورده

یاخته تمایز یافته روپوستی که تنها در اندام غیرهوایی یک گیاه نهاندانه و دولپه مشاهده می‌شود برخلاف سایر یاخته‌های روپوستی

- ۱) با ترشح ترکیبات لیپیدی در کاهش تبخیر آب از گیاه نقش ایفا می‌کند.
- ۲) از تمایز یاخته‌های مریستمی موجود در مریستم‌های نخستین ایجاد شده است.
- ۳) در عبور آب به هر سه روش سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی نقش دارد.
- ۴) نسبت به یاخته‌های مجاور خود باریک‌تر بوده و در جذب آب از راه ریشه نقش مهمی دارد.

کدام عبارت دربارهٔ سلول‌های درون‌پوست ریشهٔ لوبیا، نادرست است؟ (با تغییر)

- (۱) به آوندهای چوبی قطور نسبت به نازک‌ترین آوندهای چوبی نزدیک‌تر هستند.
- (۲) به ضخیم‌ترین بخش ریشه تعلق دارند.
- (۳) از حرکت آب و املاح در مسیر آپوپلاستی جلوگیری می‌کنند.
- (۴) یون‌های محلول در آب را به داخل آوندهای چوبی وارد می‌کنند.

شیمی

۳۱

فلز A با هالوژن X، ترکیبی با فرمول شیمیایی AX_۲ تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش $2AX_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2AX(s) + X_2(g)$ تجزیه می‌شود. هرگاه ۱/۱۲ گرم از AX_۲ به‌طور کامل تجزیه شود و ۰/۷۲ گرم AX و ۷۱/۲۵ میلی‌لیتر گاز X_۲ تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X چندبرابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر ۲۸/۵ لیتر در نظر بگیرید)

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۱/۱۵ | (۲) ۱/۲۵ |
| (۳) ۱/۵ | (۴) ۱/۷۵ |

۳۲

شتر نوعی چربی (C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶) در کوهان خود ذخیره می‌کند و در شرایط بی‌آبی، از سوزاندن این چربی آب و انرژی موردنیاز خود را تأمین می‌کند. اگر در شرایطی نیاز به سوزاندن ۲/۶۷ kg از چربی باشد، مقدار آب حاصل، از سوختن چند کیلوگرم گلوکز تولید می‌شود؟ (C = ۱۲ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol⁻¹)

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۲/۲۵ | (۲) ۵/۱۳ |
| (۳) ۴/۹۵ | (۴) ۹/۹ |

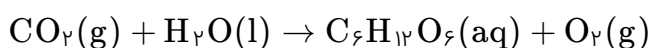
۳۳

۳/۳ مول پروپان با چند مول اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به‌عنوان تنها فرآوردهٔ واکنش) می‌توان به دست آورد؟ (C = ۱۲ , O = ۱۶ , Mg = ۲۴ : g.mol⁻¹)

- | | |
|----------------|----------------|
| (۱) ۶۴/۲ ، ۱/۵ | (۲) ۶۴/۲ ، ۲/۵ |
| (۳) ۷۵/۶ ، ۱/۵ | (۴) ۷۵/۶ ، ۲/۵ |

۳۴

درختان با جذب CO_۲(g)، می‌توانند آن را به قند گلوکز (C_۶H_{۱۲}O_۶) تبدیل کنند. اگر یک درخت، سالانه ۶۶ کیلوگرم گاز CO_۲ جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می‌شود؟ (O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol⁻¹) (معادله موازنه شود)



- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۴۵ | (۲) ۲۵ |
| (۳) ۱۸ | (۴) ۲۱ |

۳۵

اگر در واکنش کامل ۷/۹۵ گرم هیدروکسید یک فلز چهار ظرفیتی با مقدار کافی از محلول سولفوریک اسید، ۱۴/۱۵ گرم نمک سولفات تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟ (فراورده دیگر این واکنش، آب است) ($H = 1, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

۴۸ (۱) ۹۱ (۲)

۱۱۸ (۳) ۲۰۷ (۴)

۳۶

اگر هر انسان در شبانه‌روز ۱۰۰۰۰ لیتر هوا تنفس کند و ۲۱ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل داده باشد و در هر دم و بازدم ۶ درصد جرم اکسیژن هوا جذب بدن شود در شبانه‌روز چند مول گاز اکسیژن به مصرف می‌رساند؟ (چگالی هوا در شرایط آزمایش $1/2 g.L^{-1}$ است)

۳/۹ مول (۱) ۱/۷۸ مول (۲)

۴/۷ مول (۳) ۷/۸ مول (۴)

۳۷

در واکنش سوختن اتانول ($C_2H_5OH(g) + 3O_2 \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$) اگر در شرایط STP، ۲ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، چند گرم اتانول مصرف می‌شود؟ ($C_2H_5OH = 46 g.mol^{-1}$)

۳/۰۵ (۱) ۳/۰۱ (۲)

۴/۱ (۳) ۲/۰۵ (۴)

۳۸

مقدار مشخصی از فلز آهن به‌طور کامل با مقدار اضافی کلر واکنش داده و ۶/۵ گرم ترکیب $FeCl_3$ تولید می‌کند. همین مقدار فلز آهن در واکنش با مقدار اضافی اکسیژن چند گرم Fe_2O_3 تولید می‌کند؟ ($Fe = 56, Cl = 35/5, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۲/۳ (۱) ۴/۶ (۲)

۶/۴ (۳) ۳/۲ (۴)

۳۹

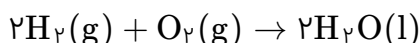
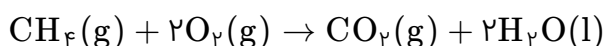
در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به‌تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟ ($Al = 27, S = 32 : g.mol^{-1}$)

$\frac{16}{9}, 2 \times 10^{23}$ (۱) $\frac{32}{27}, 2 \times 10^{23}$ (۲)

$\frac{16}{9}, 4 \times 10^{22}$ (۳) $\frac{32}{27}, 4 \times 10^{22}$ (۴)

۴۰

اگر مخلوطی به جرم ۵۰ گرم از گازهای هیدروژن و متان به‌طور کامل سوزانده شوند، در پایان لیتر گاز CO_2 و گرم آب تشکیل می‌شود. (۸۰ درصد جرمی این مخلوط را متان تشکیل می‌دهد) ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

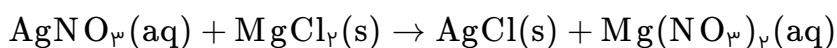


۱۳۵ ، ۵۶ (۱) ۱۸۰ ، ۵۶ (۲)

۱۳۵ ، ۶۷/۲ (۳) ۱۸۰ ، ۶۷/۲ (۴)

۴۱

۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم $MgCl_2$ واکنش کامل می‌دهد؟ (از انحلال‌پذیری رسوب صرف‌نظر و معادله موازنه شود) ($N = ۱۴$, $Mg = ۲۴$, $Cl = ۳۵/۵$, $Ag = ۱۰۷$: $g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۰/۹۵

(۲) ۰/۸۵

(۳) ۰/۷۴

(۴) ۰/۶۴

۴۲

فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟ ($O = ۱۶$, $Cu = ۶۴$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۱۲۵ , Ag_2O

(۲) ۰/۱۲۵ , FeO

(۳) ۰/۲۵ , Ag_2O

(۴) ۰/۲۵ , FeO

۴۳

در یک کیسه هوای خودرو، از ۱۳ گرم سدیم آزید به عنوان ماده مولد گاز استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه هوا به $۱۲۷^\circ C$ برسد، مطابق واکنش انجام شده، حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به تقریب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱ اتمسفر فرض شود. $N = ۱۴$, $Na = ۲۳$: $g \cdot mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود) (با کمی تغییر)



(۱) ۶/۷۲

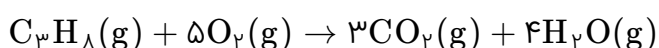
(۲) ۸/۲۵

(۳) ۹/۸۵

(۴) ۱۱/۴۵

۴۴

واکنش سوختن پروپان به شکل زیر است. اگر این واکنش در دما و فشار ثابت انجام شود چند گرم کربن دی‌اکسید از سوختن ۱۰ گرم پروپان حاصل می‌شود؟ ($۱ \text{ mol } CO_2 = ۴۴ \text{ g}$, $۱ \text{ mol } C_3H_8 = ۴۴ \text{ g}$)



(۱) ۲۰ g

(۲) ۳۰ g

(۳) ۴۰ g

(۴) ۵۰ g

۴۵

۷۲/۵ گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یک بار به صورت ناقص و یک بار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف‌شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، گاز کربن مونواکسید و آب تشکیل می‌شود، $H = ۱$, $C = ۱۲$, $O = ۱۶$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۵۶/۰

(۲) ۶۵/۰

(۳) ۸۶/۹

(۴) ۸۹/۶

۴۶

یک مول گاز متان با ده مول گاز شامل ۲۰٪ اکسیژن و ۸۰٪ نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل می سوزد. اگر همه فرآورده ها گاز باشند، چند درصد حجم گازهای خارج شده از آگروز را به تقریب کربن دی اکسید تشکیل می دهد؟

۶۶/۶ (۱) ۳۳/۳ (۲)

۱۸/۵ (۳) ۹/۱ (۴)

۴۷

نیتروگلیسرین ($C_3H_5N_3O_9$) مایعی بی رنگ است و از پودر آن به عنوان ماده منفجره در دینامیت استفاده می شود. از تجزیه انفجاری ۱ mol از این ماده، چند گرم گاز تولید می شود؟ ($C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $N = ۱۴$, $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۸۲ g (۱) ۲۳۵ g (۲)

۱۹۱ g (۳) ۲۲۷ g (۴)

۴۸

اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول NaClO، با غلظت ۱۸۶۲۵ ppm موجود باشد، چند میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl برای واکنش کامل با آن (مطابق معادله زیر) لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود، $O = ۱۶$, $Na = ۲۳$, $Cl = ۳۵/۵$: $g \cdot mol^{-1}$)



۷۵ (۱) ۳۷/۵ (۲)

۱۲۵ (۳) ۶۲/۵ (۴)

۴۹

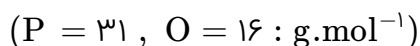
در واکنش کامل ۸/۴ گرم فلز آهن با محلول مس (II) سولفات، چند گرم فلز مس به دست می آید؟ ($Cu = ۶۴$, $Fe = ۵۶$: $g \cdot mol^{-1}$)

۶/۴ (۱) ۹/۶ (۲)

۱۹/۲ (۳) ۲۵/۶ (۴)

۵۰

اگر بازده درصدی واکنش $P_4O_{10}(s) + H_2O(l) \rightarrow P_4H_3(g) + O_2(g)$ ، ۸۵ درصد باشد، به ازای تولید ۱/۶ مول P_4O_{10} چند مول P_4H_3 مصرف می گردد؟ (واکنش موازنه شود)



۷/۱۵۲ (۱) ۷/۵۲۹ (۲)

۳/۱۵۲ (۳) ۳/۵۲۹ (۴)

۵۱ کدامیک از موارد زیر دربارهٔ ترموکوپل درست است؟

- (۱) جزء دماسنج‌های معیار است.
- (۲) گسترهٔ دماسنجی ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.
- (۳) به دلیل جرم کوچک محل اتصال به‌کندی دما را اندازه‌گیری می‌کند.
- (۴) برای اندازه‌گیری دما، دقیق‌تر از پیرومتر است.

۵۲ اگر دمای جسمی را ۲۰ کلوین افزایش دهیم، دمای آن برحسب فارنهایت ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. حال اگر دمای اولیهٔ جسم را ۳۲ درجهٔ فارنهایت افزایش دهیم، دمای جسم به چند درجهٔ سلسیوس خواهد رسید؟

- (۱) ۲۱۲
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۱۸۰
- (۴) ۱۰۰

۵۳ در یک محیط دماسنج سلسیوس و فارنهایت عدد یکسانی را نشان می‌دهند. اگر دمای محیط برحسب سلسیوس و فارنهایت و کلوین را به ترتیب با θ و F و T نشان دهیم، حاصل عبارت $T + F + \theta$ کدام است؟

- (۱) ۳۱۳
- (۲) ۱۵۳
- (۳) ۲۷۳
- (۴) ۷۳

۵۴ دمای میلهٔ فلزی را 50°C افزایش می‌دهیم و طول آن $25/0$ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک ورقه از این فلز را 80°C افزایش دهیم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) $0/4$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/8$
- (۴) $0/1$

۵۵ مقداری بنزین در مخزن استوانه‌ای قائمی به ارتفاع $h = 10\text{ m}$ ریخته شده است. در دمای 10°C ، فاصلهٔ بین سطح بنزین تا بالای ظرف، برابر 50 cm است. در چه دمایی بنزین شروع به سرریز شدن از ظرف می‌کند؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین در SI برابر 10^{-3} است و از انبساط مخزن، چشم‌پوشی می‌شود.)

- (۱) $52/6$
- (۲) $42/6$
- (۳) $32/6$
- (۴) $62/6$

مطابق شکل، حفره‌ای دایره‌ای شکل درون ورقه‌ای مسی ایجاد شده است. اگر دمای ورقه را 180°F افزایش دهیم، مساحت حفره $3/4$ درصد تغییر می‌کند، ضریب انبساط طولی ورقه مسی چند واحد SI است؟



(۱) $3/4 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$

(۲) $1/7 \times 10^{-5} 1/\text{K}$

(۳) $1/7 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$

(۴) $3/4 \times 10^{-5} 1/\text{K}$

فاصله بین هر قطعه ریل آهنی به طول 50 m که در زمستان و در دمای 0°C کار گذاشته‌اند، 3 cm است. حداکثر دمای هوا در تابستان چقدر باشد تا این فاصله پوشانده شود؟ $(\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6} (^{\circ}\text{C})^{-1})$

(۱) 30°C (۲) 40°C

(۳) 25°C (۴) 60°C

جسمی به جرم 2 kg و دمای 200°C را درون 3 kg آب 20°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 40°C برسد، در حین برقراری تعادل گرمایی، چند کیلوژول گرما از مجموعه جسم و آب، خارج شده است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg.K}$, $c_{\text{فلز}} = 1000\text{ J/kg.K}$)

(۱) ۴۲ (۲) ۵۶

(۳) ۶۸ (۴) ۷۲

دو کره آهنی A و B با شعاع و دمای اولیه مساوی داریم که در کره B حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، کدام گزینه درست است؟ (ΔR تغییر شعاع است)

(۱) $\Delta R_B > \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B > \Delta\theta_A$ (۲) $\Delta R_B < \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B < \Delta\theta_A$

(۳) $\Delta R_B = \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B = \Delta\theta_A$ (۴) $\Delta R_B = \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B > \Delta\theta_A$

دو استوانه همجنس با ارتفاع‌های یکسان داریم. استوانه A توپر و شعاع قاعده آن R و استوانه B توخالی، شعاع خارجی قاعده آن R و شعاع داخلی قاعده آن $\frac{R}{2}$ است. گرمایی که به استوانه A می‌دهیم چندبرابر گرمای داده شده به استوانه B باشد تا افزایش دمای A، ۲ برابر افزایش دمای B باشد؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۴

(۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{8}{3}$

دو جسم فقط باهم گرما مبادله می‌کنند تا به تعادل گرمایی برسند. دمای نهایی دو جسم به دمای اولیه کدام جسم نزدیک‌تر است؟

(۱) جسمی که جرم آن بیشتر است.

(۲) جسمی که ظرفیت گرمایی آن بیشتر است.

(۳) جسمی که ضرب جرم در ظرفیت گرمایی آن بیشتر است.

(۴) جسمی که نسبت جرم به ظرف گرمایی آن بیشتر است.

مقدار معینی گرما را به $1/5 \text{ kg}$ آب با دمای اولیه 20°C می‌دهیم تا دمای آن به 50°C برسد. اگر همین مقدار گرما را از جسمی به ظرفیت گرمایی 4200 J/K و دمای اولیه 50°C بگیریم، دمای آن به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)

(۱) ۴۵

(۲) ۲۵

(۳) ۱۵

(۴) ۵

1 kg یخ -10°C را در فشار یک جو در 5 kg آب 20°C می‌اندازیم، پس از برقراری تعادل حرارتی، چه خواهیم داشت؟ ($L_F = 336 \text{ J/g}$, $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{C}$, $c_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg}\cdot\text{C}$)

(۱) 6 kg یخ 0°C

(۲) 6 kg آب 0°C

(۳) 6 kg آب $2/5^\circ\text{C}$

(۴) 6 kg آب $3/75^\circ\text{C}$

در ظرفی که عایق گرما است، یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر 800 g آب 50°C در ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، 100 g گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد. $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{C}$ و $L_f = 336000 \text{ J/kg}$)

(۱) ۳۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۶۰۰

کدام یک از فرآیندهای زیر گرماده هستند؟

(۱) ذوب، تبخیر، تصعید

(۲) چگالش، میعان، انجماد

(۳) تصعید، میعان، انجماد

(۴) ذوب، تبخیر، چگالش

کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) در ارتفاعات نقطه ذوب برف کمتر از 0°C است.

(۲) در شرایط معین با کاهش فشار هوای روی سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن کاهش می‌یابد.

(۳) با افزایش دمای آب، گرمای نهان تبخیر آن کاهش می‌یابد.

(۴) اساس کار دیگ‌های زودپز، کاهش نقطه جوش مایع درون دیگ است.

درون ظرفی عایق، m گرم یخ و $15m$ گرم آب در حال تعادل اند. اگر فلزی به جرم $8m$ گرم و دمای 105°C را درون ظرف بیندازیم، پس از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای آب موجود در ظرف بالاتر از صفر خواهد شد. این دما کدام است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر شود، فلز $400^\circ\text{C} = \text{آب } 80^\circ\text{C} = L_f$)

- (۱) 40°C (۲) 20°C
(۳) 10°C (۴) 5°C

کدام مطلب زیر درست است؟

- (۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.
(۲) هنگامی که در یخچال را باز می‌کنید هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.
(۳) در کشورهای با آب‌وهوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.
(۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم فلز گرم‌تر به نظر می‌رسد.

دست خود را زیر یک لامپ 200 W رشته‌ای قرار می‌دهیم. گرما به چه روش یا روش‌هایی به دست ما رسیده است؟

- (۱) همرفت (۲) تابش
(۳) رسانش (۴) همرفت و تابش

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از ارتعاشات اتمی است.
ب) هرچه ضریب انبساط حجمی مایعی کمتر باشد، به ازای افزایش دمای یکسان، انتقال گرما به روش همرفت با سرعت بیشتری انجام می‌شود.
پ) گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله بخاری نمونه‌ای از همرفت واداشته و گرم شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۳