

۱۵۱. کدام مورد درباره مدل کوانتومی اتم نادرست است؟

- ۱) طبق این مدل، با افزایش فاصله از هسته، انرژی الکترون و میزان پایداری آن به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
 ۲) این مدل توانایی توجیه خطوط رنگی طیف نشری خطی هلیوم را دارد.
 ۳) ممکن نیست در این مدل، الکترونی در فاصله بین $n = 1$ و $n = 2$ انرژی معینی داشته باشد.
 ۴) اگر در اتم هیدروژن الکترونی از $n = 2$ به $n = 1$ منتقل شود، آن گاه طول موج نور حاصل بیش از ۶۵۶ نانومتر خواهد بود.

۱۵۲. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) رادیویزوتوپ تکنسیم (${}^{99}_{43}Tc$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.
 ۲) ایزوتوپ ${}^{238}U$ اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
 ۳) رادیو ایزوتوپ‌های تکنسیم و سفر دو نمونه از رادیو ایزوتوپ‌های تولیدشده در ایران می‌باشند.
 ۴) سیاره مشتری برخلاف سیاره زمین بیشتر از جنس گاز است.

۱۵۳. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- الف) عدد اتمی نخستین عنصری که زیرلایه p آن نیمه پُر می‌شود، برابر ۶ است.
 ب) عدد اتمی نخستین عنصری که تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های p آن دو برابر زیرلایه d می‌شود، برابر ۲۶ است.
 پ) عنصری با عدد اتمی ۴۲ با عنصری که آرایش آن به $4s^1$ ختم می‌شود، می‌تواند هم‌گروه باشد.
 ت) تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ای با اعداد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ در دو عنصر Cr و Mn برابر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۴. کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟

- الف) از کلسیم اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.
 ب) بر اثر حل شدن آهک در آب، pH محلول به دست آمده بالاتر از هفت خواهد شد.
 پ) جمعیت مرجان‌ها به دلیل افزایش شدت فتوسنتز، با افزایش مقدار CO_2 در آب، افزایش می‌یابد.
 ت) بر اثر حل شدن گوگرد دی‌اکسید در آب، pH محلول به دست آمده کم‌تر از هفت می‌شود.

- ۱) الف - ب ۲) پ - ت ۳) الف - ب - ت ۴) ب - پ - ت

۱۵۵. چند مورد از عبارات‌های زیر درست نیست؟ ($O = 16, C = 12: g \cdot mol^{-1}$)

- الف) در دمای ثابت با افزایش فشار بر هر ماده‌ای، حجم آن ماده کاهش یافته و متراکم می‌شود.
 ب) اگر در فشار ثابت دمای یک مول گاز را از ۵۰ درجه سلسیوس به ۱۰۰ درجه سلسیوس برسانیم، حجم گاز ۲ برابر می‌شود.
 پ) حجم ۰٫۵ مول از هر نوع گازی، در شرایط یکسان برابر است.

ت) در دمای ۲۷۳ کلوین و فشار $1 atm$ ، چگالی گاز کربن دی‌اکسید به تقریب $1,96 g \cdot mL^{-1}$ است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۵۶. چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

- * پرتوهای منتشر شده توسط زمین بر خلاف پرتوهای جذب شده توسط آن، انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند.
 * بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هوا کره جذب می‌شود.
 * همه پرتوهای گسیل شده از زمین، توسط گازهای گلخانه‌ای جذب شده و دوباره به سمت زمین بازتابش می‌شود.
 * توسعه پایدار بدین معنی است که در تولید یک فرآورده تنها ملاحظات اقتصادی مدنظر قرار گیرد.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱



۱۵۷. در بین موارد زیر کدام گزینه درست است؟

- ۱) در شیمی سبز شیمی‌دان‌ها در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آن‌ها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی و مصنوعی افزایش داد.
- ۲) هگزان با فرمول C_6H_{14} از جمله سوخت‌هایی است که زیست تخریب پذیر بوده و در دسته سوخت‌های سبز قرار می‌گیرد.
- ۳) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی است.
- ۴) از موادی مانند سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی می‌توان برای تولید سوخت زیست تخریب پذیر استفاده کرد.

۱۵۸. کدام گزینه درست است؟

- ۱) دانشمندان دمای کره‌ی زمین را تا سال ۲۱۰۰ بین ۱٫۸ تا ۴ درجه‌ی سلسیوس تخمین زده‌اند.
- ۲) برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر هستند چرا که قیمت تمام شده‌ی آن‌ها در کارخانه بسیار کم است.
- ۳) سبک زندگی انسان سبب می‌شود که با ورود مقداری کربن دی‌اکسید به هوا کره، درصد گازهای هوا کره تغییر کند.
- ۴) کربن مونوکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین کننده در آب و هوای کره‌ی زمین دارد.
۱۵۹. اگر در یک شهر که شامل ۱۰۰۰۰ خانه است، برق مصرفی هر خانه به طور میانگین x کیلووات ساعت در ماه باشد و در صورتی که منبع تولید برق، زغال سنگ بوده و به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق مقدار $۰٫۹kg$ کربن دی‌اکسید تولید کند، برای تصفیه کربن دی‌اکسید تولید شده در یک سال، این شهر به چند درخت احتیاج دارد؟ (فرض کنید هر درخت سالانه $۱۲kg$ کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند.)

- ۱) $۶۰۰x$ ۲) $۶۰۰۰x$ ۳) $۹۰۰۰x$ ۴) $۵۰۰x$

۱۶۰. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست‌اند؟

- الف) میانگین جهانی دمای سطح زمین در حال افزایش است.
- ب) میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد دریاها در حال افزایش است.
- پ) اکسیدهای نیتروژن خروجی از کارخانه‌ها با تولید HNO_3 سبب ایجاد باران اسیدی می‌شوند.
- ت) میزان تولید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در سال‌های اخیر تقریباً ثابت مانده است.

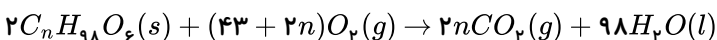
- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۶۱. اگر در لایه تروپوسفر (تا ۱۱ کیلومتر از سطح زمین) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه ۶ درجه سانتیگراد افت کند و در لایه استراتوسفر (بعد از ۱۱ کیلومتر) دما به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، ۱٫۶ درجه سانتیگراد افزایش یابد، دما در ارتفاع $۴۰km$ از سطح زمین، حدود چند درجه سانتیگراد می‌باشد؟ (دما را در سطح زمین، ۱۴ درجه سانتیگراد در نظر بگیرید.)

- ۱) $۱۲٫۴$ ۲) $۵٫۶$ ۳) $-۵٫۶$ ۴) $-۱۹٫۶$

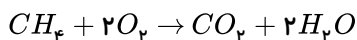
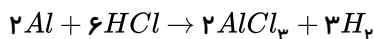
۱۶۲. مقداری چربی به فرمول $C_nH_{98}O_6$ در بدن با جذب $۲٫۹$ مول گاز اکسیژن اکسایش یافته و مقدار $۸۹٫۷۶$ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، این چربی در هر مولکول خود چند اتم کربن دارد و هر مول آن با چند مول گاز اکسیژن واکنش می‌دهد؟

($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g, mol^{-1}$)



- ۱) $۱۰۲ - ۲۴۷$ ۲) $۷۲٫۵ - ۵۱$ ۳) $۷۲٫۵ - ۱۰۲$ ۴) $۲۴۷ - ۵۱$

۱۶۳. نسبت حجم گاز تولید شده از واکنش $۱۰٫۸$ گرم آلومینیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، به حجم گاز CO_2 تولید شده از سوختن کامل $۴٫۸$ گرم متان کدام است؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید.) ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱) ۱ ۲) $۱٫۵$ ۳) ۲ ۴) ۳



۱۶۴. اگر واکنش $2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 2SO_2(g)$ در شرایط STP انجام شود و حجم گازها پس از کامل شدن واکنش 560 mL کاهش یابد، جرم اکسیژن مصرفی در این واکنش چند گرم است؟ ($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) ۸ ۲) ۲۴ ۳) ۴۸ ۴) ۹۸

۱۶۵. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار اوره برابر با این تعداد در ساختار استیک اسید ($C_2H_4O_2$) است.
 ۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتیلن گلیکول دو برابر اوره است.
 ۳) صابون جامد از طریق یون سدیم با آب، نیروی جاذبه برقرار می‌کند.
 ۴) وازلین نقطه جوش پایین تری نسبت به بنزین دارد و هر دو ترکیب در هگزان حل می‌شوند.

۱۶۶. چند مورد از مطالب زیر، صحیح هستند؟

- آ- پاک کننده‌های غیرصابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.
 ب- با افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها می‌توان نیاز به تولید پاک کننده‌های غیرصابونی را برای آب‌های سخت کاهش داد.
 پ- از برخی صابون‌های سنتی برای چرب کردن بعضی سطوح استفاده می‌شود.
 ت- افزودن ترکیب‌های گوگردار به صابون‌ها باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آن‌ها می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۷. تفاوت جرم مولی یک پاک کننده غیرصابونی که گروه R در آن 14 اتم کربن دارد با یک پاک کننده صابونی 18 کربنی کدام است؟

(کاتیون موجود در هر دو نوع پاک کننده Na^+ است، گروه R و بخش هیدروکربنی صابون را سیر شده و خطی در نظر بگیرید.)
 ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) ۶ ۲) ۷۹ ۳) ۴۸ ۴) ۷۰

۱۶۸. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (با تغییر)

- ۱) گاز اکسیژن حاصل از واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب باعث افزایش قدرت پاک کنندگی آن می‌شود.
 ۲) در پاک کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.
 ۳) بخش داخلی ذره‌های کلویید حاصل از روغن، صابون و آب، غیرقطبی است و بخش بیرونی آن دارای بار منفی می‌باشد.
 ۴) صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

۱۶۹. مقداری صابون جامد را در 2 مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ حل می‌کنیم. پس از مدتی 292.5 گرم نمک خوراکی

به دست می‌آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه بر حسب ppm چقدر بوده است؟

($Cl = 35.5, Mg = 24, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) 237.5 ۲) 118.75 ۳) 23.75 ۴) 11.875

۱۷۰. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- الف) پاک کننده‌های غیرصابونی جزو ترکیب‌های آروماتیک هستند.
 ب) تعداد اتم‌های اکسیژن در پاک کننده‌های غیرصابونی، بیشتر از صابون‌ها است.
 پ) اضافه کردن نمک‌های دارای یون PO_4^{3-} به مواد شوینده سبب افزایش قدرت پاک کنندگی آن‌ها می‌شود.
 ت) پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱



۱۷۱. چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) هر چه مقدار $n + l$ برای زیرلایه‌های بزرگ‌تر باشد، الکترون‌ها زودتر در آن زیرلایه قرار می‌گیرند.

(ب) مطابق اصل آفبا، اتم ${}_{29}Cu$ در بیرونی‌ترین زیرلایه خود یک الکترون دارد.

(پ) در جدول دوره‌ای، عنصری که اتم آن دارای ۱۵ الکترون $l = 1$ باشد دارای عدد اتمی ۳۳ است.

(ت) عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد، دارای ۷ الکترون با $l = 0$ است.

(۱) یک (۲) دو (۳) صفر (۴) چهار

۱۷۲. گاز آزاد شده بر اثر تجزیه ۲۵٫۲۵ گرم پتاسیم نیترات طبق واکنش موازنه نشده $KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ در شرایط

STP را در محفظه‌ای جمع‌آوری می‌کنیم؛ سپس فشار گاز موجود در محفظه را به ۲ اتمسفر می‌رسانیم و همچنین دمای آن را به ۲۷۳ درجه سلسیوس

افزایش می‌دهیم. با استفاده از گاز موجود در محفظه چند باکنک با حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر را می‌توان پر کرد؟ (

$$(O = 16, N = 14, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$$

(۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۴۹ (۴) ۵۰

۱۷۳. عنصر A ، عنصری از تناوب چهارم جدول دوره‌ای می‌باشد که ۶ الکترون با $l = 2$ در آرایش الکترونی خود دارد. همچنین A دارای ۳ ایزوتوپ، در

طبیعت می‌باشد که در سبک‌ترین ایزوتوپ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها ۴ واحد است. اختلاف تعداد ذرات درون هسته ایزوتوپ متوسط با

ایزوتوپ سبک‌تر ۲ واحد مجموع تعداد ذرات زیر اتمی سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر ۸۵ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر در طبیعت ۷۰ و

فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ، ۰٫۲ برابر فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط باشد، جرم اتمی میانگین عنصر A کدام است؟

(۱) ۵۶٫۵۶ (۲) ۵۶٫۵۸ (۳) ۵۶٫۶۵ (۴) ۵۶٫۸۵

۱۷۴. اگر تفاوت جرم مولی یک پاک‌کننده غیرصابونی که شامل ۲۰ اتم کربن است با یک پاک‌کننده صابونی برابر ۷۰ گرم باشد، تعداد کربن گروه

آلکیل پاک‌کننده صابونی کدام است؟ (کاتیون موجود در هر دو نوع پاک‌کننده Na^+ است و بخش هیدروکربنی هر دو نوع پاک‌کننده را سیر شده در نظر

$$\text{بگیرید.} (C = 12, S = 32, H = 1, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

(۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

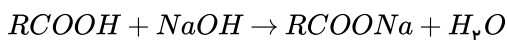
۱۷۵. ۲۰۰ گرم سدیم هیدروکسید با درصد خلوص ۹۰ با مقدار کافی اسید چرب که تعداد کربن‌های زنجیره آلکیل آن برابر ۱۶ است وارد واکنش می

شود. اگر حل شدن ۲۸٫۸ گرم از نمک AB در آب به دست آمده، یک محلول سیر شده ایجاد کند، چند گرم صابون در این واکنش تولید می‌شود و چند

گرم سدیم هیدروکسید خالص دست‌نخورده باقی می‌ماند؟ (AB نمک حاصل از واکنش سدیم هیدروکسید و اسید چرب است. انحلال‌پذیری AB در دمای

آزمایش، ۴۰ گرم در ۱۰۰ آب است.)

$$(H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$



(۱) ۲۰ - ۱۱۶۸ (۲) ۲۰ - ۹۹۲ (۳) ۱۰ - ۱۱۶۸ (۴) ۱۰ - ۹۹۲