

شیمی
فصل ۲
دهم



۱- همه موارد زیر درست می باشند، به جز

- (۱) هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون فشار دارد که این فشار در یک جهت به بدن ما وارد می شود.
- (۲) از گاز نیتروژن در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی استفاده می شود.
- (۳) تغییرات آب و هوای زمین در لایه ای که حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره را دربردارد، رخ می دهد.
- (۴) درصد حجمی گاز آرگون در هوای پاک و خشک، از سایر گازهای تک اتمی بیشتر است.

۲- در کدام لایه از هواکره با افزایش ارتفاع، به ازای هر کیلومتر دما در حدود 6°C افت می کند و اگر ارتفاع این لایه ۱۱/۵ کیلومتر و دما

در سطح زمین 14°C باشد، در انتهای این لایه دما برحسب کلون کدام است؟

- (۱) تروپوسفر، ۳۵۶ (۲) تروپوسفر، ۲۱۸ (۳) استراتوسفر، ۳۵۶ (۴) استراتوسفر، ۲۱۸

۳- با توجه به لایه های موجود در هواکره، کدام عبارت درست است؟

- (۱) دما با افزایش ارتفاع در لایه اول و سوم افزایش می یابد.
- (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین و کاهش جاذبه زمین، به تعداد ذرات در واحد حجم افزوده می شود.
- (۳) نسبت حجمی گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.
- (۴) در لایه آخر هواکره، مولکول ها، اتم ها، کاتیون ها و آنیون های متنوعی وجود دارد.

۴- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، تعداد ذرات هوا و فشار کاهش یافته و دما به طور منظم تغییر می کند.
- هوا را می توان منبعی غنی برای تهیه گازهای نیتروژن و اکسیژن دانست.
- نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کلسیم فسفید با نسبت شمار کاتیون به آنیون در اسکاندیم سولفید برابر است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) روند تغییر فشار هوا در اتمسفر زمین را می توان دلیلی بر لایه ای بودن هواکره دانست.
- (۲) روند تغییر فشار هوا و دمای هوا در تروپوسفر مشابه یکدیگر است.
- (۳) گیاهان نیتروژن مورد نیاز خود را به طور مستقیم از هواکره تأمین می کنند.
- (۴) مقایسه درصد فراوانی گازهای O_2 ، N_2 و Ar در هوای پاک و خشک، به صورت $\text{O}_2 > \text{Ar} > \text{N}_2$ می باشد.

۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

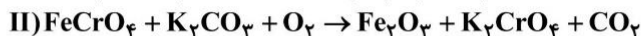
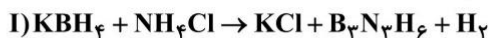
- الف) اکسیژن یکی از مهم ترین گازهای هواکره است که به طور ناهمگون در لایه های گوناگون هواکره توزیع شده است.
- ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن به طور پیوسته افزایش می یابد.
- پ) اکسیژن گازی واکنش پذیر است که با تمام عناصر واکنش می دهد.
- ت) کربن مونوکسید نسبت به کربن دی اکسید سطح انرژی بیش تری دارد و به دلیل داشتن پیوند سه گانه، پایدارتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Br} = 80$ ، $\text{Fe} = 56$ ، $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})

- (۱) مجموع زیروندها در فرمول شیمیایی دو ترکیب دی نیتروژن پنتا اکسید و گوگرد هگزا فلئورید، با هم برابر است.
- (۲) در جرم های برابر، شمار مول های آهن (III) اکسید و مولکول برم، با هم برابر است.
- (۳) نسبت شمار اتم های نیتروژن به اکسیژن در دو ترکیب نیتروژن دی اکسید و دی نیتروژن تترا اکسید با هم برابر است.
- (۴) شمار پیوندهای کووالانسی در دو ترکیب HCN و CH_3O ، با هم نابرابر است.

۸- با توجه به واکنش‌های زیر پس از موازنه، کدام موارد از مطالب داده شده درست است؟



الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در هر دو واکنش، با هم برابر است.

ب) ضریب استوکیومتری گاز دو اتمی واکنش (I)، ۴ برابر ضریب استوکیومتری گاز دو اتمی واکنش (II) است.

پ) نسبت ضریب استوکیومتری KCl به $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ در واکنش (I)، برابر با نسبت ضریب استوکیومتری H_2 به KBH_4 است.

ت) در واکنش (I)، سه ماده و در واکنش (II)، چهار ماده ضرایب استوکیومتری یکسان دارند.

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

۹- اگر تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی گونه‌های CH_3O و OF_2 ، N_2O ، ICl_4^+ به ترتیب برابر با a، b، c و d باشد، کدام

رابطه درست است؟

۱) $a = c > b > d$ ۲) $a > c > d > b$ ۳) $a = b > c > d$ ۴) $c > a > d > b$

۱۰- چند مورد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟ (C_6H_6 ، N_2 ، O_3 ، F_2 ، P_4 ، S_8 ، Cl_2)

«در ساختار لوویس نسبت به برابر است.»

• COCl_2 - شمار الکترون‌های پیوندی - شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی - $\frac{1}{2}$

• NO_2Cl - شمار پیوندهای دوگانه - شمار پیوندهای یگانه - ۱

• SO_2Cl_2 - شمار الکترون‌هایی که به اشتراک گذاشته شده‌اند - شماره گروه اتم مرکزی - ۲

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱- کدام گزینه درست است؟

۱) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره، خاصیت اسیدی آب کاهش می‌یابد و زندگی آبزیان به خطر می‌افتد.

۲) مولکول‌های اوزون موجود در لایه استراتوسفر، موجودات زنده روی زمین را از پرتوی مضر فرورسرخ محفوظ نگه می‌دارند.

۳) اگر در دمای ثابت، فشار یک گاز افزایش یابد، فاصله بین مولکول‌های آن نیز افزایش می‌یابد.

۴) با توجه به فرمول شیمیایی کلرید و نیتريد عنصر M که به صورت MCl_3 و M_3N_2 است، این عنصر می‌تواند دارای اکسیدهایی با فرمول شیمیایی M_2O_3 و MO باشد.

۱۲- کدام عبارت نادرست است؟

۱) سوخت‌های سبز، زیست تخریب‌پذیر هستند و به‌وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

۲) توسعه پایدار یعنی در تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.

۳) در صنعت از آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌کنند.

۴) پرتوی حاصل از واکنش یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن، از جنس امواج الکترومغناطیس بوده و طول موج کوتاه‌تری از نور مرئی دارد.

۱۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

• رنگ شعله سوختن کامل متان، همانند رنگ شعله سوختن گوگرد است.

• چگالی گاز کربن مونوکسید از چگالی هوا بیش‌تر است.

• در فراورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ، همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

• افزایش گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه CO_2 ، باعث ایجاد باران‌های اسیدی می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

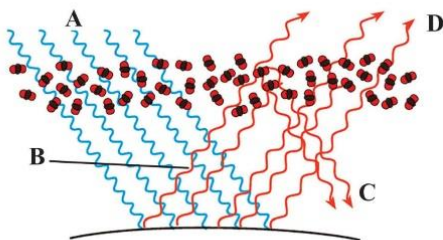
۱۴- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز

۱) در بین منابع تولید برق به‌ازای تولید مقدار یکسانی برق، ردپای کربن دی‌اکسید حاصل از باد، کمتر از سایر منابع است.

۲) میزان تغییر دمای هوای درون یک گلخانه در یک روز زمستانی، در حدود ۱ درجه سلسیوس است.

۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهای زیست تخریب‌پذیرند که برپایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

۴) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر می‌گویند که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.



۱۵- با توجه به شکل کدام گزینه درست است؟

- (۱) پرتوهای A، تنها دارای امواج فرابنفش هستند.
- (۲) با کاهش مقدار CO_2 در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید می‌شود.
- (۳) امواج D نسبت به C، دارای طول موج کمتری هستند.
- (۴) وجود پدیده مشابه این فرایند در گلخانه، منجر به تغییرات جزئی دمای داخل گلخانه در روزهای زمستانی می‌شود.

۱۶- کدام موارد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

- (آ) ردپای کربن دی‌اکسید نشان می‌دهد در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت چه مقدار از این گاز مصرف می‌شود.
 - (ب) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شوند.
 - (پ) به شکل‌های مولکولی یا اتمی یک عنصر دگرشکل (آلوتروپ) می‌گویند.
 - (ت) از سوختن هیدروژن برخلاف بنزین و زغال سنگ تنها یک نوع فراورده تولید می‌شود.
- (۱) (ب) و (ت) (۲) (آ) و (ب) (۳) (آ)، (پ) و (ت) (۴) (ب)، (پ) و (ت)

۱۷- کدام مطلب نادرست می‌باشد؟

- (۱) تمام فراورده‌های سوختن کامل بنزین و گاز طبیعی یکسان است.
- (۲) تغییرات دمای هوای درون یک گلخانه در زمستان کمتر از تغییرات دمای هوای بیرون گلخانه است.
- (۳) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره در طی سده اخیر، میانگین مساحت برف در نیمکره شمالی افزایش یافته است.
- (۴) به دلیل اینکه گاز هیدروژن به عنوان سوخت، آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای کمتری را وارد هواکره می‌کند، برخی کشورها برای تهیه آن به عنوان یک سوخت سرمایه‌گذاری می‌کنند.

۱۸- کدام موارد از مطالب زیر، درباره انواع سوخت‌ها (بنزین، گاز هیدروژن، گاز طبیعی و زغال سنگ) نادرست‌اند؟

- (آ) تمامی فراورده‌های حاصل از سوختن آنها، گاز گلخانه‌ای محسوب می‌شوند.
 - (ب) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم بنزین در مقایسه با یک گرم گاز طبیعی، بیشتر است.
 - (پ) شمار پیوندهای اشتراکی در فراورده‌های مشترک حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی، با هم یکسان نیست.
 - (ت) قیمت یک گرم از کم‌آلاینده‌ترین آن‌ها از مجموع قیمت‌های یک گرم از سایر سوخت‌های فسیلی بالاتر است.
- (۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (آ) و (ب) (۳) (پ) و (ت) (۴) (آ)، (پ) و (ت)

۱۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با توجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، مقدار اوزون در لایه استراتوسفر متغیر است.
- (۲) مدل فضاپرکن اوزون مشابه مدل فضاپرکن فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک است.
- (۳) پایداری بیشتر اوزون در مقایسه با اکسیژن موجب شده است که اوزون در لایه تروپوسفر آلاینده‌ای سمی و خطرناک باشد.
- (۴) هنگام رعد و برق، دو جزء اصلی سازنده هواکره با یکدیگر واکنش داده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند.

۲۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (آ) در شرایط یکسان، چگالی و نقطه جوش اوزون از اکسیژن بیشتر است.
- (ب) در شرایط استاندارد، یک لیتر از گازهای نیتروژن و کربن مونوکسید جرم یکسانی دارند.
- (پ) در واکنش سوختن ناقص $\frac{3}{2}$ گرم متان، حدود $\frac{33}{6}$ لیتر هوا حاوی ۲۰٪ حجمی اکسیژن در شرایط STP نیاز است.
- (ت) آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفسی و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

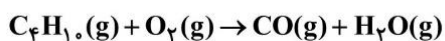
۲۱- از اکسایش کامل $\frac{4}{5}$ گرم گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) مقدار $\frac{3}{6}$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. حجم مولی گازها در شرایط

انجام واکنش چند لیتر است و در این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را

از راست به چپ بخوانید.) (معادله موازنه شود $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$)

(۱) $\frac{1}{35} - \frac{22}{4}$ (۲) $\frac{2}{7} - \frac{22}{4}$ (۳) $\frac{2}{7} - 24$ (۴) $\frac{1}{35} - 24$

۲۲- از سوختن ناقص ۱۱/۶ گرم گاز بوتان با چگالی $1/71 \text{ g.L}^{-1}$ طی واکنش موازنه نشده زیر در دما و فشار ثابت، به تقریب چند لیتر گاز به دست می آید؟ ($C=12, H=1: \text{g.mol}^{-1}$)



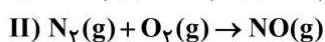
۵۴/۴ (۴)

۶۱/۰۵ (۳)

۴۷/۶ (۲)

۴۰/۸ (۱)

۲۳- مقداری KNO_3 ، مطابق معادله زیر به طور کامل تجزیه می گردد. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با فراورده جامد تولید شده برابر با ۱۰/۸ گرم باشد، در این صورت حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، چند لیتر است و اگر گاز N_2 تولید شده در موتور خودرو وارد شده و به طور کامل مصرف شود، چند مول $\text{NO}(\text{g})$ تولید می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).



۰/۳۵، ۵/۶ (۴)

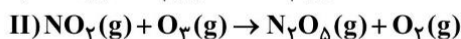
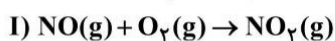
۰/۲۰۵/۶ (۳)

۰/۳۵، ۷/۸۴ (۲)

۰/۲۰۷/۸۴ (۱)

۲۴- جرم یکسانی از گازهای نیتروژن مونوکسید و اکسیژن را مطابق معادله موازنه نشده زیر در یک ظرف سربسته واکنش می دهیم و در پایان واکنش $\frac{7}{3}$ گرم گاز اکسیژن باقی مانده و همه گاز NO مصرف می شود. اگر گاز تولید شده در این واکنش را در واکنش

دیگری با اوزون واکنش دهیم، در پایان چند گرم اکسیژن در ظرف وجود دارد؟ ($\text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)



۱۰ (۴)

۷/۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۲۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز CO بسیار زیاد و بیش از 200 برابر اکسیژن می باشد.
- (۲) برخی کشاورزان از کلسیم اکسید به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره وری در کشاورزی استفاده می کنند.
- (۳) از CaO برای کاهش اسیدی بودن آب دریاچه ها می توان استفاده کرد.
- (۴) اکسید عنصری که اتم آن دارای ۲۳ الکترون با $1 = l$ می باشد، در آب pH بزرگتر از ۷ دارد.

۲۶- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

گاز	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
A	-۱۸۳
B	-۱۸۶
C	-۲۶۹

- (آ) B سومین گاز فراوان هواکره در هوای پاک و خشک بوده و همانند C در جوشکاری به کار می رود.
- (ب) A همانند بخار آب تنها در لایه تروپوسفر وجود دارد.
- (پ) C گازی بی رنگ و بی بو است که مهم ترین کاربرد آن خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه های تصویربرداری مانند MRI است.
- (ت) A فراوان ترین گاز هواکره است که برای نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی استفاده می شود.

(پ)، (آ)، (۴)

(پ)، (ت)، (۳)

(پ)، (آ)، (۲)

(ب)، (ت)، (۱)

۲۷- پاسخ صحیح هر چهار پرسش زیر در کدام گزینه بیان شده است؟

- (الف) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول SOCl_2 به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در NO_2^+ چند است؟
- (ب) در نام گذاری ترکیب SiCl_4 از پیشوندهای یونانی استفاده می شود یا اعداد رومی؟
- (پ) H_2SO_4 موجود در باران اسیدی به دلیل تولید چه گازی در صنعت به وجود می آید؟
- (ت) در واکنش های شیمیایی برابر بودن کدام عامل در دو سمت معادله واکنش، بیانگر رعایت قانون پایستگی جرم است؟

(۱) $5/0$ - پیشوند یونانی - SO_3 - برابر بودن تعداد کل اتم ها در دو طرف معادله

(۲) $5/0$ - اعداد رومی - SO_3 - برابر بودن تعداد مولکول ها

(۳) $75/0$ - اعداد رومی - SO_3 - برابر بودن تعداد اتم های هر عنصر

(۴) $75/0$ - پیشوند یونانی - SO_3 - برابر بودن مجموع جرم واکنش دهنده ها و فراورده ها

۲۸- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون، درست است؟

- در این بخش از هواکره، غلظت اوزون تقریباً ثابت می‌ماند.
- هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول‌های اوزون می‌رسد، تمام پیوندهای اشتراکی میان اتم‌ها می‌شکند.
- این فرایند، برخلاف فرایند هابر، یک واکنش برگشت پذیر است.

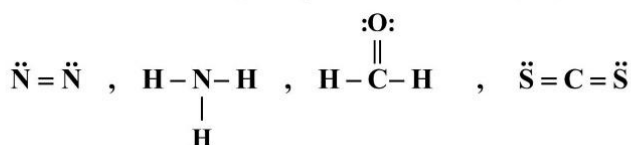
(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۹- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر در دو واکنش در مجموع ۲۰/۷ گرم اتانول و ۵/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد حاصل شود، نسبت جرم گلوکز مصرف شده به جرم اتن مصرف شده به تقریب کدام است؟



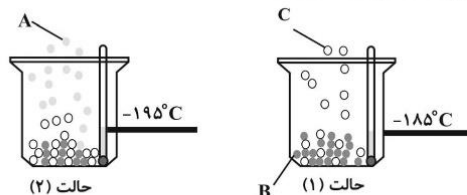
(۱) ۶ (۲) ۶/۴ (۳) ۴ (۴) ۰/۲۵

۳۰- در میان ساختارهای الکترون - نقطه‌ای زیر، چند ساختار به درستی نمایش داده شده است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارت‌ها درست هستند؟



آ) گازی دو اتمی است که از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

ب) گازی تک اتمی است که از نظر درصد حجمی در هواکره در رتبه سوم قرار دارد.

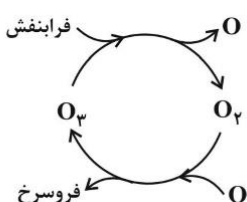
پ) از گاز C در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.

ت) دمای جوش هلیوم از دو گاز A و B بیشتر و از گاز C کمتر است.

ث) در ساختار الکترون - نقطه‌ای گازهای A و C، در مجموع ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۲- عبارت کدام گزینه در مورد واکنش‌های صورت گرفته در لایه اوزون درست است؟



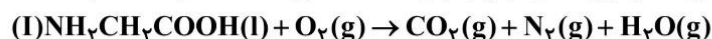
(۱) هنگام تابش پرتوهای پر انرژی فرابنفش به مولکول‌های اوزون، پیوندهای اشتراکی بین همه اتم‌ها شکسته و اتم‌های اکسیژن ایجاد می‌شوند.

(۲) در اثر واکنش گونه‌های حاصل از برخورد پرتوهای خطرناک خورشیدی به مولکول‌های اوزون، دوباره مولکول‌های سه اتمی اوزون به همراه پرتوهای کم انرژی فرابنفش ایجاد می‌شود.

(۳) با تکرار پیوسته انواع واکنش‌ها در لایه اوزون، بخش قابل توجهی از پرتوهای پر انرژی فروسرخ خورشید جذب می‌شود.

(۴) واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون را می‌توان به صورت چرخه روبه‌رو نمایش داد.

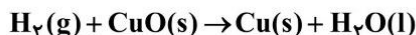
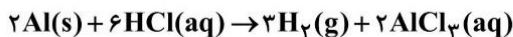
۳۳- پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)، ۱۰/۷ گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۲/۲۸۰۰/۶۵ (۲) ۱/۶۸۰۰/۶۵ (۳) ۱/۴۵۰۰/۶۰ (۴) ۱/۲۵۰۰/۶۰

۳۴ - با توجه به واکنش‌های زیر، ۵/۴ گرم فلز Al را با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهیم و گاز هیدروژن حاصل از آن را از روی

مقدار زیادی مس (II) اکسید عبور می‌دهیم، چند گرم فلز مس به دست می‌آید؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$)



۱۹/۲ (۴)

۸/۵۳ (۳)

۶/۴ (۲)

۱۲/۸ (۱)

۳۵ - کدام عبارت درست است؟

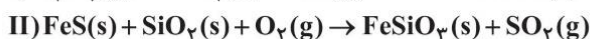
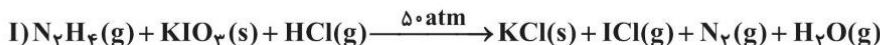
(۱) در اثر برخورد پرتوهای خورشید با زمین، پرتوهای کم‌انرژی‌تر فروسرخ به سمت هواکره (گازهای گلخانه‌ای) بازتاب می‌شوند.

(۲) گازهای گلخانه‌ای بخش زیادی از گرمای آزاد شده زمین به صورت تابش فروسرخ را، نگه می‌دارند.

(۳) گلخانه، گیاهان را در برابر تغییرات دمایی و آفت‌ها محافظت می‌کند.

(۴) پلاستیک‌های سبز، همانند سوخت سبز اتان، دارای اتم اکسیژن بوده و زیست تخریب‌ناپذیر هستند.

۳۶ - کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند).



(۱) مجموع ضرایب مواد فراورده در واکنش (I)، ۱/۵ برابر مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌های جامد واکنش (II) است.

(۲) با انجام واکنش (I) در یک ظرف در بسته، فشار داخل ظرف افزایش می‌یابد و شرط شروع واکنش فراهم نمودن فشار ۵۰ اتمسفری است.

(۳) انجام واکنش (II) و ورود گاز تولیدی به هواکره می‌تواند باعث ایجاد باران اسیدی شود.

(۴) تفاوت مجموع ضرایب فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)، برابر مجموع اتم‌ها در مولکول فسفر تری‌یدید است.

۳۷ - چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ نسبت شمار آنیون به کاتیون در یکی از اکسیدهای آهن با یکی از اکسیدهای مس یکسان است.

ب مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی دی‌نیتروژن تترا اکسید دو برابر این شمار در فرمول مولکولی گوگرد دی‌اکسید است.

پ شمار پیوندهای کووالانسی در SO_3 ، CH_2O و CS_2 یکسان و برابر ۴ است.

ت سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

ث کربن مونوکسید گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است و میل ترکیبی آن با هموگلوبین بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۳۸ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار عنصرها در آمونیوم سولفات بزرگ‌تر از همین نسبت در مس (II) نیترات است.

• در تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای -200°C ، به ترتیب گازهای هلیوم، نیتروژن، آرگون و اکسیژن خارج می‌شوند.

• فقط گازهایی که دارای مولکول‌های قطبی هستند، در آب حل می‌شوند.

• با انجام واکنش $\text{O}_2\text{(g)} + \text{O(g)} \rightarrow \text{O}_3\text{(g)}$ در لایه اوزون، انرژی آزاد می‌شود.

• در ارتفاع بالای ۷۵ کیلومتر از سطح زمین، همه گازهای موجود در هواکره به دلیل تابش‌های پرانرژی به صورت یون درمی‌آیند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

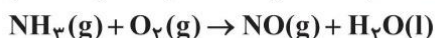
۲ (۱)

۳۹ - از واکنش بین N_2O_4 و KI طبق معادله زیر برای تولید گاز NO استفاده می‌شود:



از واکنش ۵۵/۲ گرم N_2O_4 با مقدار کافی KI، چند لیتر گاز NO در شرایط STP تولید می‌شود و برای تولید همین مقدار NO، در

همین شرایط چند گرم گاز آمونیاک باید با مقدار کافی O_2 مطابق معادله زیر واکنش دهد؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(واکنش‌ها موازنه شوند و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۱۰/۲ - ۶/۷۲ (۴)

۱۰/۲ - ۱۳/۴۴ (۳)

۵/۱ - ۶/۷۲ (۲)

۵/۱ - ۱۳/۴۴ (۱)

۴۰- مخلوطی از گازهای SO_2 و SO_3 به جرم ۲۵۶ گرم، در دمای معین، حجمی معادل ۹۳/۲ لیتر را اشغال می‌کند، اگر در این مخلوط درصد جرمی اکسیژن برابر با ۵۶/۲۵٪ باشد، فشار مخلوط گازی برابر با چند اتمسفر است؟ (در شرایط آزمایش، هر مول

گاز، فشاری معادل ۰/۳ اتمسفر دارد.) ($S = 32, O = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۷ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۰۵ (۴) ۲/۱

۴۱- پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) مطابق واکنش موازنه نشده $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، از اکسایش ۰/۲ مول گلوکز لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود.

(ب) از گاز در بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده می‌شود.

(پ) مجموع ضرایب فراورده‌ها پس از موازنه واکنش $\text{KI} + \text{KIO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ برابر است.

(۱) ۲۶/۸۸، نیتروژن، ۱۲ (۲) ۵۳/۷۶، نیتروژن، ۱۲

(۳) ۵۳/۷۶، آرگون، ۲۴ (۴) ۲۶/۸۸، نیتروژن، ۲۴

۴۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟

• تنها تفاوت سوختن کامل و ناقص این است که فراورده‌های متفاوتی حاصل می‌شود.

• سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن، می‌تواند منجر به تولید باران اسیدی شود.

• کلسیم اکسید، یک اکسید فلزی است که برای افزایش میزان pH به آب دریاچه‌ها اضافه می‌شود.

• عمر مرجان‌های موجود در آب دریاها با انحلال کربن دی‌اکسید در آب کاهش می‌یابد.

• به دلیل چگالی بیش‌تر گاز کربن مونوکسید نسبت به هوا، به سرعت در هوا منتشر می‌شود و کل فضای موجود را اشغال می‌کند.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۵

۴۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت‌الکترون‌های پیوندی در N_2O با این نسبت در HCN برابر است.

(۲) در ساختار N_2O همانند HCN، یک پیوند سه‌گانه و یک جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۳) در ساختار HCN همانند N_2O ، تمام اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

(۴) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار N_2O ، HCN و CH_3Cl برابر است.

۴۴- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) فراورده‌های واکنش سوختن زغال سنگ، شامل بخار آب، گازهای کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید به همراه نور و گرما هستند.

(ب) باران اسیدی به دلیل حل شدن اکسیدهای اسیدی NO_2 و SO_2 در آب، برخلاف باران معمولی pH کم‌تر از ۷ دارد.

(پ) با ایجاد جرقه و یا استفاده از کاتالیزگر در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن، در دما و فشار اتاق، می‌توان آمونیاک تهیه کرد.

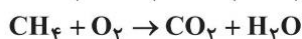
(ت) فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al) به همراه ناخالصی و سیلیسیم به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- در یک ظرف واکنش در شرایط خلأ KNO_3 و CH_4 وارد می‌کنیم و در ظرف آزمایش واکنش‌ها به صورت کامل انجام می‌شوند

و تمام KNO_3 و CH_4 مصرف می‌شود. اگر در انتها ۵/۶ لیتر گاز در شرایط STP جمع‌آوری شود، چند گرم KNO_3 در ابتدا

در ظرف واکنش بوده است؟ (تمام O_2 مصرف می‌شود.) (معادله‌ها موازنه شوند.)



($K = 39, N = 14, O = 16, C = 12, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳/۵ (۲) ۱۰/۱ (۳) ۱۸/۳۶ (۴) ۲۲/۴

۴۶ - کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) همه گازها نامرئی هستند از این رو، هوا دیده نمی شود و برخی از واکنش های میان گازها در هوا مفید است.
 - (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا برخلاف دما، به طور منظم و پیوسته کاهش می یابد.
 - (۳) فشار گاز، ناشی از برخورد مولکول های گاز با دیواره ظرف است و فشار هوا بر بدن ما در همه جهتها و به میزان یکسان وارد می شود.
 - (۴) در لایه های بیرونی هواکره، یون هایی مانند O^+ ، N^+ ، He^+ ، O^+ یافت می شود.
- ۴۷ - در لایه استراتوسفر، به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجه سلسیوس افزایش دما رخ می دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر ۲۱۷ کلوین و در انتهای آن، برابر ۷ درجه سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟
- | | | | |
|----------|----------|--------|--------|
| ۱۱/۶ (۱) | ۱۲/۶ (۲) | ۲۳ (۳) | ۲۵ (۴) |
|----------|----------|--------|--------|

۴۸ - کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سومین گاز فراوان در هوای خشک و پاک به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برش فلزها به کار می رود.
 - (۲) بررسی های دانشمندان برای هوای به دام افتاده درون بلورهای یخ در یخچال های قطبی نشان می دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش، نسبت گازهای سازنده هواکره به مقدار زیادی تغییر کرده است.
 - (۳) چگالی گاز کربن دار حاصل از سوختن با شعله زرد رنگ، از هوا کمتر بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.
 - (۴) عنصر نیتروژن و سبک ترین گاز نجیب به ترتیب در نگهداری از نمونه های بیولوژیک و خنک کردن قطعات الکترونیکی کاربرد دارند.
- ۴۹ - چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟
- آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، سبک ترین گاز موجود در هوای مایع گازی است که برای خنک کردن قطعات الکترونیکی کاربرد دارد.

- ب) در ستون تقطیر که دمای آن در همه قسمت ها برابر $-20^{\circ}C$ است، برخی از اجزاء به صورت جامد از مخلوط اولیه جدا می شوند.
- پ) رتبه آرگون از نظر جدا شدن در ستون تقطیر جزء به جزء هوای مایع یک واحد کم تر از رتبه فراوانی آن در هواکره است.
- ت) در هواکره، با افزایش ارتفاع روند تغییرات چگالی هوا مانند روند تغییرات فشار هوا نزولی است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-----------|
| ۳ (۱) | ۱ (۲) | ۲ (۳) | ۴ (۴) صفر |
|-------|-------|-------|-----------|

۵۰ - کدام گزینه در رابطه با عبارت زیر نادرست است؟

- « در میان ۷ گازی که در هوای پاک و خشک بیش ترین درصد حجمی را دارند، »
- (۱) گاز نجیبی که بیش ترین جرم مولی را در بین آنها دارد، درصد حجمی آن کمترین نیست.
 - (۲) یک ترکیب مولکولی در آن وجود دارد و شش ماده دیگر عنصری هستند.
 - (۳) در میان آنها دو مولکول دو اتمی وجود دارد.
 - (۴) گازی که بیش ترین درصد حجمی را دارد، نخستین گازی است که در تقطیر جزء به جزء هوای مایع از آن خارج می شود.
- ۵۱ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در فرایند تقطیر هوای مایع، با کاهش دما تا $-100^{\circ}C$ ، دو ترکیب به صورت جامد جدا می شوند.
- جانداران ذره بینی، گازی را که بیش از ۷۸ درصد مولی هوا را شامل می شود، برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.
- فراوان ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، پس از گازهای نیتروژن و اکسیژن در رتبه سوم درصد حجمی قرار دارد.
- رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین آن در هوا در حدود یک درصد است.
- تنها بخشی از هلیوم مورد نیاز ما در داخل کشور تولید و مابقی از دیگر کشورها وارد می شود.

۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)	۵ (۴)
-------	-------	-------	-------

۵۲ - کدام مورد (موارد) از عبارت های زیر جای خالی داده شده را به درستی کامل می کند؟ ($Cu = 64, O = 16; g.mol^{-1}$)

« در فرمول شیمیایی ، »

- آ) مس (I) اکسید - نسبت جرم اکسیژن به جرم مس برابر ۱۲۵/۰ است.
- ب) باریم برمید - نسبت شمار آئین ها به کاتیون ها با این نسبت در کلسیم اکسید متفاوت است.
- پ) سدیم نیتريد - مجموع شمار یون ها در واحد سازنده آن با مجموع یون ها در واحد سازنده آلومینیم فلوئورید برابر است.

۱) آ، ب، پ	۲) آ، پ	۳) ب، پ	۴) فقط ب
------------	---------	---------	----------

۵۳ - چند مورد از مطالب زیر نادرست بیان شده است؟

- (آ) منابع زیرزمینی هلیوم از هواکره سرشارتر بوده و برای تولید آن در مقیاس صنعتی مناسب تر است.
 (ب) اتم عنصر کروم در ترکیب های خود همواره به صورت یکی از کاتیون های تک اتمی Cr^{3+} یا Cr^{2+} یافت می شود.
 (پ) در ساختار پلاستیک های سبز، اکسیژن وجود دارد.
 (ت) روغن های گیاهی و جانوری و اتانول نمونه هایی از سوخت سبز هستند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۵۴ - کدام موارد زیر درست است؟

- (آ) شمار الکترون های پیوندی در مولکول های CH_2O و HCN برابر است.
 (ب) در مولکول CO هر کدام از اتم ها دارای یک جفت الکترون ناپیوندی هستند.
 (پ) در مولکول SO_2 شمار الکترون های ناپیوندی هر سه اتم با هم متفاوت است.
 (ت) مولکول های CO ، HCN و SO_2 هر کدام دارای یک پیوند سه گانه هستند.

۱ (آ)، ۲ (ب)، ۳ (پ)، ۴ (ت)

۵۵ - در نامگذاری چند مورد از ترکیب های زیر از هیچ کدام از پیشوندهای یونانی و اعداد رومی استفاده نمی شود و در ساختار لوویس چند ترکیب مولکولی، تعداد جفت الکترون های ناپیوندی و جفت الکترون های پیوندی برابر است؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)
 $ZnSO_4, Cu_2S, AgCl, Ca(OH)_2, N_2O, CS_2, H_2S, PCl_3$

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

۵۶ - چند مورد از موارد داده شده برای پر کردن جمله زیر، مناسب است؟

«در ساختار لوویس شمار از شمار الکترون های ناپیوندی است.»

- ClO_4^- - جفت الکترون های پیوندی - CS_2 - بیشتر
- CH_3Br - الکترون های ناپیوندی - HNO_3 - کمتر
- Cl_2O - الکترون های پیوندی - CO - بیشتر
- $COCl_2$ - پیوندها - HF - کمتر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷ - کدام گزینه درست است؟

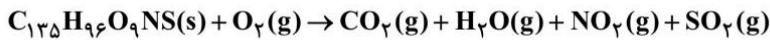
- (۱) کربن مونوکسید از کربن دی اکسید ناپایدارتر است و شمار الکترون های اشتراکی و ناپیوندی آن مانند مولکول نیتروژن نیست.
 (۲) در واکنش $C_3H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$ ، پس از موازنه مجموع ضرایب فراورده های ۳ اتمی بیشتر از ۳ برابر فراورده های دو اتمی است.
 (۳) برای کاهش میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها به آن آهک اضافه می کنند، اما این کار باعث از بین رفتن مرجان ها می شود.
 (۴) نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در آهن (III) اکسید مانند نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در SO_2 است.

۵۸ - چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در ساختار لوویس هر کدام از ترکیب های $COCl_2$ و HCN چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
 (ب) در ICl_4^+ و SF_6 در مجموع ۱۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (پ) در یون PF_4^+ ، ۲۲ الکترون ظرفیتی و ۱۸ الکترون درونی وجود دارد.
 (ت) در یون XO_3^- با رعایت قاعده هشت تایی، عنصر X می تواند عنصری از گروه ۱۵ یا ۱۷ باشد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، با توجه به معادله واکنش موازنه نشده سوختن زغال سنگ نادرست است؟



(آ) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها، بزرگ‌تر از ۸/۰ است.

(ب) در ساختار لوویس فراورده‌ها، تمام اتم‌ها به آرایش پایدار هشت‌تایی رسیده‌اند.

(پ) حضور CO_2 در آب مشکلی برای آبیان ایجاد نمی‌کند و pH محلول آن برابر ۷ است.

(ت) نتیجه ورود SO_2 و NO_2 به هواکره، تولید باران اسیدی است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۶۰- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

● از برخی اکسیدهای فلزی برای کنترل میزان اسیدی بودن دریاچه‌ها استفاده می‌شود.

● باران به دلیل وجود CO_2 محلول در آن، خاصیت اسیدی داشته و به آن باران اسیدی می‌گویند.

● آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند، به‌طور عمده شامل اکسیدهای NO_2 و SO_3 هستند.

● با حل شدن اکسید عنصری با آرایش الکترونی $4p^4 3s^2 3p^4 [Ne]$ ، در آب، محلولی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به اتم‌های نیتروژن در نیتروژن دی‌اکسید و دی‌نیتروژن تترااکسید برابر است.

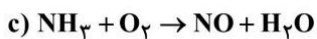
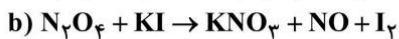
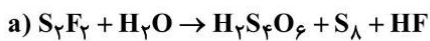
● در ساختار لوویس مولکول CO_2 ، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی با یکدیگر برابر است.

● نماد Δ روی پیکان در یک واکنش به معنای گرماگیر بودن واکنش شیمیایی است.

● در یک واکنش نمادی، حالت فیزیکی مواد و شرایط انجام واکنش مشخص می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- کدام مطلب درباره واکنش‌های زیر، پس از موازنه آن‌ها، درست است؟



(۱) در معادله a مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله b با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در معادله c، برابر است.

(۳) در معادله c تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۲ است.

(۴) در معادله b، ضریب استوکیومتری I_2 با ضریب استوکیومتری NO برابر است.

۶۳- اگر در معادله موازنه شده $2A + 4B \rightarrow 11C + D + 4E$ ، جرم مولی B، C، D و E به ترتیب برابر ۱۶، ۱۱، ۱۹ و ۳۵ گرم بر

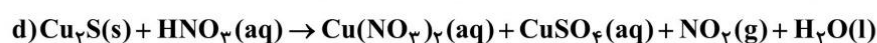
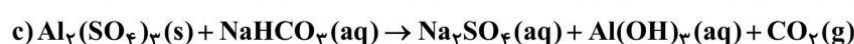
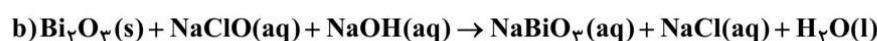
مول باشد، کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌تواند A باشد؟ (نمادها فرضی هستند.) ($N=14, C=12, O=16, S=32; g.mol^{-1}$)

(۱) دی‌نیتروژن پنتااکسید (۲) گوگرد تری‌اکسید (۳) کربن دی‌اکسید (۴) گوگرد دی‌اکسید

۶۴- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری میان واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در کدام واکنش پس از موازنه نسبت به سایرین کمتر

بوده و در کدام واکنش ضریب استوکیومتری اکسید با خصلت اسیدی از سایرین بیشتر است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به

چپ بخوانید.)



(۱) c - a (۲) d - a (۳) c - b (۴) d - b

۶۵- با توجه به داده‌های جدول زیر برای از بین بردن ردپای کربن دی‌اکسید ناشی از سوخت خودرویی در مدت یک ماه (۳۰ روز) به تقریب چند درخت با قطر ۱۴ تا ۲۱ سانتی‌متر لازم است؟ (مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده به ازای هر یک کیلومتر مسافت طی شده با خودرو را برابر با ۲۵۰ گرم در نظر بگیرید و فرض کنید خودرو روزانه ۵۰ کیلومتر مسافت می‌پیماید.)

اندازه قطر درخت (سانتی‌متر)	۴ - ۷	۸ - ۱۳	۱۴ - ۲۱	۲۲ - ۲۸	۲۹ - ۳۴
مقدار کربن دی‌اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال)	۴/۴	۹/۴	۱۹/۲	۳۴/۶	۵۵/۳
	۲ (۱۰)	۳ (۱۵۷)	۴ (۲۳۵)		

۶۶- چه تعداد از موارد زیر درباره شیمی سبز، فرایند و کاربردهای آن به درستی بیان شده‌اند؟

• سوخت‌های سبز مانند اتانول و اتن که از پسماندهای گیاهی به‌دست می‌آیند، می‌توانند توسط جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه شوند.

• پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که برپایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

• کربن دی‌اکسید را می‌توان در میدان‌های قدیمی گاز و یا سنگ‌های متخلخل در زیر زمین دفن کرد.

• در مراکز صنعتی، با واکنش دادن کربن دی‌اکسید با کلسیم کربنات یا منیزیم کربنات، آن را به مواد معدنی تبدیل می‌کنند.

۲ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۶۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

آ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند به‌وسیله گازها به فضا برمی‌گردند.

ب) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کل گرمای گسیل‌شده از سطح زمین می‌شوند.

پ) اگر گازهای لایه هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین تا 18°C کاهش می‌یافت.

ت) همه گازهای موجود در هواکره در ایجاد اثر گلخانه‌ای مؤثر هستند.

ث) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید، از خود پرتوهای فروسرخ گسیل می‌کند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۶۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

۱) اوزون یکی از دگرشکل‌های اکسیژن است که نسبت به O_2 ، نقطه جوش و پایداری کمتری دارد.

۲) در دما و فشار یکسان، اگر تعداد مول دو گاز مختلف برابر باشد، حجم آن‌ها نیز با هم برابر است.

۳) فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره به جوی اثر شهرت دارد که آمونیاک یکی از مهم‌ترین فراورده‌های حاصل از واکنش آن با گاز هیدروژن است.

۴) واکنش انجام شده در فرایند هابر برگشت‌پذیر است، از این رو با وجود انجام آزمایش در شرایط بهینه، تمام واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شود.

۶۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($N = 14\text{g.mol}^{-1}$)

• حجم 14°C گرم گاز نیتروژن در شرایطی که حجم مولی گازها 20 لیتر بر مول است، برابر 1 لیتر است.

• حجم گازی در فشار 1atm برابر 10 لیتر است، اگر در دمای یکسان حجم گاز را به 2 لیتر کاهش دهیم، فشار گاز 4 اتمسفر افزایش می‌یابد.

• تغییر دما و فشار، حجم یک گاز را تغییر می‌دهد و در دما و فشار ثابت، حجم یک نمونه گاز با تعداد مول آن رابطه مستقیم دارد.

• جرم مولی گازی که در شرایط STP هر لیتر آن $9/0$ گرم جرم دارد، برابر $16/20$ گرم بر مول است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۰- شکل زیر مربوط به چهار ظرف حاوی گازهای مختلف با حجم و دمای برابر است. کدام عبارت در مورد آن‌ها نادرست است؟

۸ گرم گاز اکسیژن A	۱۶ گرم گاز متان B	۲۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید C	۳ گرم گاز هلیوم D
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------

($C = 12, O = 16, H = 1, He = 4 : g.mol^{-1}$)

(۱) ظرف A کم‌ترین و ظرف B بیش‌ترین فشار را دارد.
(۲) اگر ۲۴ گرم گاز اکسیژن در ظرف A وارد شود، فشار آن با ظرف B برابر می‌شود.

(۳) فشار ظرف D، ۵۰ درصد بیش‌تر از فشار ظرف C است.

(۴) تعداد اتم‌های موجود در ظرف A بیش‌تر از تعداد اتم‌های موجود در ظرف C است.

۷۱- در واکنش $1/806 \times 10^{23}$ اتم فلز M با مقدار کافی نیتریک‌اسید مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر، ۶ گرم گاز NO به‌دست آمده است. فرمول سولفات فلز M کدام می‌تواند باشد؟ ($O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

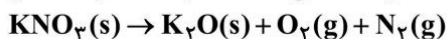
پایدار تشکیل می‌دهد.)
فردست آمده است. فرمول سولفات فلز M کدام می‌تواند باشد؟ ($O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$) فقط یک نوع کاتیون



(۱) M_2SO_4 (۲) MSO_4 (۳) $M_2(SO_4)_3$ (۴) $M(SO_4)_2$

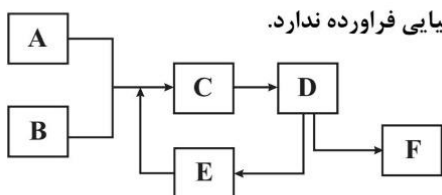
۷۲- مقدار گاز N_2 حاصل از تجزیه ۶۰/۶ گ پتاسیم نیترات بر اثر واکنش موازنه نشده زیر را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم‌آزید (NaN_3) براساس واکنش موازنه نشده $NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$ می‌توان به‌دست آورد؟

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



(۱) ۱۳ (۲) ۶/۵ (۳) ۷۶ (۴) ۹/۷

۷۳- با توجه به شکل که تولید صنعتی آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



• در بخش D برخلاف C، فرایندی رخ می‌دهد که هیچ تأثیری در ساختار شیمیایی فراورده ندارد.

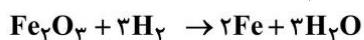
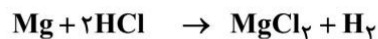
• در بخش F فراورده گازی شکل فرایند هابر جداسازی می‌شود.

• بخش E برای جلوگیری از هدررفت مواد اولیه و افزایش بازده درصدی تولید آمونیاک تعبیه شده است.

• نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول واکنش‌دهنده سنگین‌تر به تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول فراورده واکنش برابر ۳ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- آلیاژی از فلزهای Al و Mg در اختیار داریم، در این آلیاژ جرم Mg دو برابر جرم Al است. از واکنش این آلیاژ با هیدروکلریک‌اسید، گاز H_2 تولید می‌شود که این گاز می‌تواند ۱۱/۲ گرم آهن را از $Fe_2O_3(s)$ آزاد کند، چند گرم از آلیاژ را



فلز Mg تشکیل می‌دهد؟ ($Al = 27, Mg = 24, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۱۶ (۲) ۴/۳۲ (۳) ۳/۷۳ (۴) ۷/۴۶

۷۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آن‌ها برای ساکنان این سیاره سودمند هستند.

(۲) در لایه‌های بالایی هواکره، کاتیون‌ها و آنیون‌های تک‌اتمی و چنداتمی وجود دارند.

(۳) روند نامنظم تغییر دما در هواکره، دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.

(۴) تغییرات آب و هوای زمین در لایه‌ای از هواکره رخ می‌دهد که حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در آن قرار دارد.

۷۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ ($Na = 23, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

(آ) در ۱/۱۷ گرم از بلور سدیم کلرید، $12/04 \times 10^{21}$ یون وجود دارد.

(ب) به هنگام تهیه هوای مایع، گاز اکسیژن زودتر از سایر اجزای هوا به حالت مایع در می‌آید.

(پ) حدود ۷ درصد از جرم مخلوط گازهای طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

(ت) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، تعداد ذرات هواکره در واحد حجم کاهش یافته و فشار هوا کم می‌شود.

(ث) اتم‌های آلومینیم و اکسیژن با تبادل ۶ مول الکترون، ۱ مول آلومینیم اکسید را ایجاد می‌کنند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۷ - چند مورد نادرست است؟

(الف) برهم‌کنش میان مولکول‌های گازهای موجود در اتمسفر زمین، سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

(ب) با تغییر ارتفاع در هواکره و کم شدن غلظت هواکره، احتمال دیده شدن یون‌های گازی بیشتر می‌شود.

(پ) به‌طور میانگین، تغییر دما به ازای هریک کیلومتر تغییر ارتفاع، در لایه اول هواکره، بیشتر از لایه دوم آن است.

(ت) فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، پس از گازهای نیتروژن و اکسیژن در رتبه سوم قرار دارد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

۷۸ - ارتفاع قله دماوند ۵۶۰۰ متر است، اگر دمای هوا در سطح زمین 15°C باشد، کاهش دما در قله دماوند نسبت به دمای سطح

زمین، در مقیاس کلوین، چند درصد خواهد بود؟

۱۱/۶۶ (۱) ۱۵/۳۳ (۲) ۲۵/۵ (۳) ۷/۵ (۴)

۷۹ - کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) جرم یک قطعه آهن بر اثر زنگ زدن افزایش می‌یابد.

(ب) همه واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

(پ) مطابق قانون پایستگی جرم، تعداد مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در یک واکنش شیمیایی با یکدیگر برابر می‌باشد.

(ت) گوگرد، جامدی زردرنگ است که در واکنش با فلز نقره، به نقره سولفات تبدیل می‌شود.

(ث) همواره تشکیل رسوب، نشان‌دهنده یک تغییر شیمیایی است.

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

۸۰ - چند مورد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ترکیب، نسبت تعداد به برابر است.»

(الف) دی‌نیتروژن پنتا اکسید - اتم‌ها - عنصرها - ۳/۵

(ب) کلسیم فسفات - کاتیون‌ها - آنیون‌ها - ۱/۵

(پ) آهن (II) هیدروکسید - عناصر فلزی - اتم‌ها - ۰/۳۳

(ت) آمونیوم سولفات - اتم‌ها - عنصرها - ۳/۷۵

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱ - کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در میان گازهای خروجی از خودرو، گونه‌ای دارای تک‌الکترون ناپیوندی یافت می‌شود.

(۲) به‌ازای تولید میزان برق یکسان، مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده از منبع باد بیشتر از گرمای زمین می‌باشد.

(۳) نمودار تغییرات میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد و دمای سطح زمین مشابه یکدیگر است.

(۴) پرتوهایی که توسط اثر گلخانه‌ای به سطح زمین باز می‌گردند دارای طول موج بیشتری نسبت به پرتوهای تابیده شده توسط خورشید هستند.

۸۲ - میزان مصرف ماهانه برق یک خانواده ۷۵۰ کیلو وات ساعت است که از سوزاندن گاز طبیعی و زغال سنگ به‌دست می‌آید.

به‌طوری که به ازای مصرف یک گرم از این دو سوخت فسیلی به ترتیب ۲/۵ و ۳/۱۲ گرم CO_2 آزاد می‌شود. اگر به دنبال تأمین

برق این خانواده تا پایان ماه ۸/۰۶۴ متر مکعب گاز هلیوم وارد هواکره شده باشد، ردپای سالانه کربن دی‌اکسید این خانواده در

مصرف برق چند کیلوگرم است؟ (چگالی مخلوط گاز طبیعی برابر ۰/۷۵ گرم بر لیتر است.)

منبع تولید برق	CO_2 تولید شده به ازای تولید ۱ kwh برق (kg)
زغال سنگ	۰/۹
گاز طبیعی	۰/۳۶

۳۵۱ (۱)

۵۹۴ (۲)

۴۲۱۲ (۳)

۷۱۲۸ (۴)

۸۳ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) فراورده مشترک سوختن بنزین، زغال سنگ و هیدروژن در ساختار لوویس خود ۴ الکترون پیوندی دارد.

(ب) در اثر سوختن کامل اتانول، نسبت مجموع ضرایب فراورده ها به واکنش دهنده ها برابر $\frac{4}{5}$ می شود.

(پ) شواهد نشان می دهند که فصل بهار در نیم کره جنوبی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می شود.

(ت) زمین بخش اندکی از گرمای جذب شده از پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد.

(ث) کربن دی اکسید تولید شده در مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید واکنش می دهند تا طبق واکنش زیر به مواد معدنی تبدیل می شود.



(۱) یک مورد (۲) سه مورد (۳) دو مورد (۴) صفر

۸۴ - در واکنش موازنه نشده $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ مخلوطی از واکنش دهنده ها به حجم ۲۴ لیتر به طور کامل با هم واکنش داده و ۴/۰ مول آمونیاک تولید می کنند. حجم مولی گازها و همچنین چگالی گاز آمونیاک در شرایط انجام واکنش به

ترتیب از راست به چپ چند لیتر بر مول و چند گرم بر لیتر می باشد؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۰ - ۲۸/۰ (۲) ۳۰ - ۵۷/۰ (۳) ۱۲۰ - ۱۴/۰ (۴) ۴۰ - ۴۲۵/۰



۸۵ - چند مورد از مقایسه های زیر درست نوشته شده اند؟

(آ) گرمای آزاد شده از سوختن $(\frac{\text{kJ}}{\text{g}})$: زغال سنگ > گاز طبیعی > بنزین > هیدروژن

(ب) شمار اتم های سازنده: CO_2 (۱۱۲۰۰ mL) (گاز در شرایط STP) < ۱۸۹ g کلوز

(پ) نسبت جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی: $\text{O}_3 > \text{O}_2$

(ت) مقدار کربن دی اکسید تولید شده در ماه (kg) از منبع تولید برق (به ازای مصرف برق یکسان): گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۸۶ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) مولکول های اوزون واکنش پذیری بیشتر و پایداری کمتری نسبت به مولکول های اکسیژن دارند.

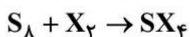
(ب) دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایه اول برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

(ج) در واکنش مولکول اوزون با اتم اکسیژن و تشکیل مولکول اکسیژن، پرتو فروسرخ تولید می شود.

(د) شمار جفت الکترون های پیوندی اوزون با شمار جفت الکترون های ناپیوندی اکسیژن، برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷ - ۵۰۰ میلی لیتر از یک هالوژن در حالت گازی ($\text{X}_2(\text{g})$) در واکنش با گوگرد (S_8)، بر طبق واکنش زیر، ۵/۴ گرم SX_4 تولید می کند. اگر حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر ۲۵ لیتر بر مول باشد، جرم مولی عنصر X کدام است؟ ($\text{S} = 32: \text{g.mol}^{-1}$)



(معادله موازنه شود)

(۱) ۳۵/۵ (۲) ۱۹ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۷

۸۸ - چند مورد از عبارات های زیر درستند؟

(آ) در HCN و CS_2 تعداد جفت الکترون های پیوندی برابر هستند.

(ب) در $[\text{SiO}_4]^{4-}$ اگر همه اتم ها از قاعده هشتایی پیروی کنند مقدار q برابر (۴-) است.

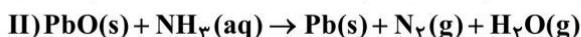
(پ) در BrO_3^- و NO_3^- تعداد جفت الکترون های پیوندی برابر هستند.

(ت) در COBr_2 تعداد جفت الکترون های ناپیوندی دو برابر تعداد جفت الکترون های پیوندی است.

(ث) تنها چالش فرایند تهیه آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 ، انجام ناپذیر بودن این واکنش در دمای اتاق است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۹ - کدام گزینه در مورد واکنش‌های زیر درست است؟



- (۱) تفاوت مجموع ضرایب عناصر واکنش‌های (I) و (II) برابر ۲ است.
- (۲) مجموع ضرایب ترکیبات دارای عنصر سرب در واکنش (I) برابر ضریب واکنش‌دهنده نیتروژن دار واکنش (II) است.
- (۳) مجموع ضرایب ترکیبات یونی واکنش (I)، سه برابر مجموع ضرایب ترکیبات مولکولی واکنش (II) است.
- (۴) واکنش (I) در صورت انجام واکنش در شرایط STP، دو نوع گاز تولید می‌کند.

۹۰ - کدام موارد زیر درست است؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴, \text{He} = ۴ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (آ) در بوکسیت، آلومینیوم به همراه ناخالصی و در هماتیت، آهن به همراه ناخالصی دیده می‌شود و هر دو در طبیعت وجود دارند.
- (ب) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در FeCl_3 و PCl_3 ، یکسان است.

(پ) چگالی گاز نیتروژن در شرایط (STP) برابر $\frac{g}{L}$ ۲۵/۱ است.

(ت) سوخت‌های سبز برخلاف سوخت‌های فسیلی در ساختار خود اکسیژن نیز دارند و گازهای گلخانه‌ای تولید نمی‌کنند.

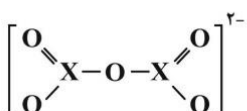
(ث) اگر نسبت حجمی گاز O_2 به گاز He در مخزنی برابر ۲ باشد، نسبت جرمی آن‌ها برابر ۱۶ می‌شود.

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

۹۱ - همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز:

- (۱) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.
- (۲) در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی کربن دی‌اکسید را به کمک منیزیم اکسید طبق واکنش: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{MgO}(\text{s}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{aq})$ به مواد معدنی تبدیل می‌کنند.
- (۳) با وجود هزینه بالای تولید، حمل و نقل و نگهداری از گاز هیدروژن، استفاده از آن به عنوان سوخت، آلاینده کمی تولید می‌کند.
- (۴) اگر توسعه پایدار را به‌صورت یک مثلث سه‌ضلعی در نظر بگیرید، سه رأس آن شامل ملاحظات اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی می‌باشد.

۹۲ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



(الف) اگر مجموع تعداد اتم‌ها در دو سمت معادله یک واکنش با هم برابر باشد، آن واکنش قطعاً از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند.

(ب) با اضافه شدن SO_2 و NO_x به هواکره، pH آب باران از ۷ شروع به کاهش یافتن می‌کند.

(پ) پس از موازنه معادله واکنش $\text{S}_2\text{Cl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{S}_2\text{N}_4 + \text{S} + \text{HCl}$ مجموع ضرایب فراورده‌ها، ۲/۵ برابر واکنش‌دهنده‌ها است.

(ت) باتوجه به ساختار یون روبه‌رو که در آن، همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند، اتم X متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است.

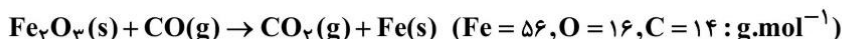
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با اکسیژن می‌سوزند و همه انرژی شیمیایی فلز به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود.
- برخی کشاورزان آهک را به عنوان اکسید فلزی برای کنترل میزان اسیدی بودن خاک به آن می‌افزایند.
- مرجان‌ها (با اسکلت آهکی) در اثر افزایش pH آب، از بین می‌روند.
- آلاینده‌هایی مانند SO_3 که از سوختن زغال‌سنگ وارد هواکره می‌شود، در اثر حل شدن در آب باران خاصیت اسیدی ایجاد می‌کنند.
- در اثر حل شدن اکسید فلزات قلیایی در آب، محلول خاصیت بازی پیدا می‌کند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۴ - در یک نمونه آهن (III) اکسید، یک مول یون وجود دارد؛ از واکنش آن با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید، اختلاف جرم آهن و کربن دی‌اکسید تولیدی چند گرم بوده و در ساختار لوویس گاز مصرفی چند جفت الکترون پیوندی یافت می‌شود؟ (واکنش موازنه شود.)



- (۱) ۳ - ۹/۲ (۲) ۳ - ۴ (۳) ۲ - ۹/۲ (۴) ۲ - ۴

۹۵ - کدام گزینه درست است؟

- (۱) مولکول‌های O_3 ، به‌طور کامل مانع ورود تابش‌های فرابنفش می‌شوند.
- (۲) لایه اوزون منطقه مشخصی از استراتوسفر است که همه O_3 لایه دوم در آنجا قرار دارد.
- (۳) اوزون به دلیل ساختار متفاوت نسبت به O_2 ، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
- (۴) جزء اصلی سازنده هواکره یعنی گاز نیتروژن، واکنش‌ناپذیر است.

۹۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

(آ) در سال‌های اخیر، غلظت CO_2 هواکره به‌طور پیوسته افزایش یافته است.

(ب) گازهای گلخانه‌ای، پرتوهای خروجی از زمین را برخلاف پرتوهای ورودی به آن بازتاب می‌دهند.

(پ) از واکنش میان گوگرد و نقره، ترکیب سفیدرنگی به‌دست می‌آید که در هر واحد فرمولی خود حاوی ۳ یون است.

(ت) در واکنش سوختن ناقص متان، دو ترکیب وجود دارند که میل ترکیبی یکی با هموگلوبین خون، بیش از ۲۰۰ برابر دیگری است.

(ث) نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در معادله موازنه شده واکنش زیر، برابر ۱/۲۵ است.



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

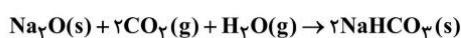
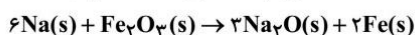
۹۷- اگر یک مول متان با اکسیژن وارد واکنش شود و ۶۰ درصد آن به‌صورت کامل و مابقی آن به‌صورت ناقص بسوزد، جرم اکسیژن مصرف شده کدام است و اگر کربن مونوکسید تولید شده با اکسیژن واکنش دهد، چند گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟



(۱) ۱۷/۶ - ۶۲/۴ (۲) ۱۷/۶ - ۵۷/۶ (۳) ۲۶/۴ - ۶۲/۴ (۴) ۲۶/۴ - ۵۷/۶

۹۸- در اثر برخورد دو خودرو با هم، واکنش‌های پی‌درپی در کیسه هوا، انجام می‌شود و ۴۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) تولید می‌شود. حجم گاز نیتروژن آزاد شده بر حسب لیتر به تقریب کدام است؟ (اگر در شرایط انجام واکنش‌ها

چگالی گاز نیتروژن ۰/۹۲ گرم بر لیتر باشد.) ($\text{N} = 14, \text{Na} = 23, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۲/۸۳ (۲) ۱۵/۴۶ (۳) ۲۵/۳۳ (۴) ۱۹/۷۵

۹۹- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.

• میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

• برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.

• نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $I = 0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{63}Ga برابر است.

عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

(۱) ^{47}Ag (۲) ^{13}Al (۳) ^{42}Mo (۴) ^{39}Y

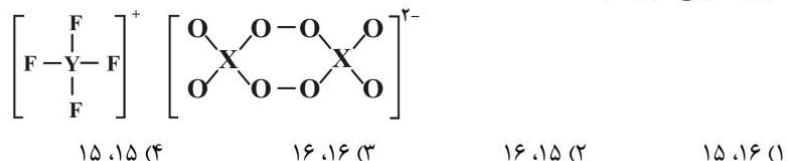
۱۰۱- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر درست است؟

- | | |
|--|---|
| • Cu_2S : مس (II) سولفید | • P_2O_5 : دی‌فسفر پنتاکسید |
| • FeBr_3 : آهن (III) برمید | • SiBr_4 : سیلیسیم تترابرمید |
| • NO_2 : مونونیتروژن دی‌اکسید | • OF_2 : اکسیژن دی‌فلوئورید |
| • Sr_3P_2 : استرانسیم (II) فسفید | • Cr_2O_3 : دی‌کروم تری‌اکسید |
- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۱- در ساختار لوویس چند مولکول زیر در مجموع ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

- | | | |
|-----------------|------------------------|-------------------------|
| • CO | • HCN | • CH_2O |
| • SO_2 | • H_2O | |
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۲- در ساختارهای زیر همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند. با توجه به آنها، اتم‌های X و Y به ترتیب در کدام گروه اصلی جدول تناوبی قرار دارند؟



۱۰۳- در چه تعداد از واکنش‌های زیر پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها با هم برابر است؟

- a) $\text{S}_2\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_2 + \text{S}_8 + \text{HF}$
 b) $\text{N}_2\text{O}_4 + \text{KI} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{NO} + \text{I}_2$
 c) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 d) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(۴) صفر (۳) ۲ (۲) ۴ (۱) ۳

۱۰۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مولکول‌های اوزون از ورود همه پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین جلوگیری می‌کنند.
 - در شرایط یکسان، چگالی و نقطه جوش دگرشکل واکنش‌پذیرتر اکسیژن بیشتر از دگرشکل دیگر آن است.
 - شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس اوزون ۳ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس گاز اکسیژن است.
 - مطابق معادله $2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$ به ازای مصرف ۲x گرم اوزون، ۳x گرم O_2 تولید می‌شود.
 - در هنگام رعد و برق دو گاز نیتروژن و اکسیژن در هوا ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند.
- (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱) ۱

۱۰۵- در دو ظرف (۱) و (۲) با حجم و دمای یکسان به ترتیب، ۵/۶ گرم گاز N_2 و ۰/۴ مول گاز H_2 وجود دارد. اگر معادله واکنش

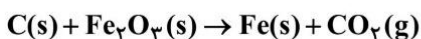
دو گاز به صورت: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

- فشار گاز در ظرف (۲)، دو برابر فشار گاز در ظرف (۱) است.
- شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ظرف (۱)، ۱/۵ برابر این شمار در ظرف (۲) است.
- مجموع حجم دو گاز در شرایط STP برابر ۱۳/۴۴ لیتر است.
- اگر دو گاز به طور کامل با هم واکنش دهند، در پایان واکنش به تقریب ۱/۸۷ گرم گاز N_2 باقی می‌ماند.

(۴) چهار (۳) سه (۲) دو (۱) یک

۱۰۶- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش زیر پس از موازنه، کدام است و به ازای مصرف چند گرم آهن (III)

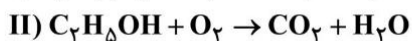
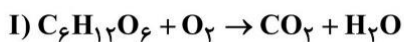
اکسید، ۶۰ لیتر گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر بر مول است، تولید می‌شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)
 (گزینه‌ها را از سمت راست به چپ بخوانید.)



(۴) ۱۲۸-۱۲ (۳) ۲۵۶-۱۲ (۲) ۱۲۸-۵ (۱) ۲۵۶-۵

۱۰۷- اگر جرم برابر از گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و اتانول (C_2H_5OH) با اکسیژن کافی وارد واکنش شوند. حجم کربن دی اکسید تولیدی در واکنش I چند برابر حجم این گاز در واکنش II است؟ (واکنش ها موازنه شوند.)

(واکنش اول در شرایط STP می باشد و چگالی و جرم مولی کربن دی اکسید در واکنش دوم به ترتیب $\frac{g}{L}$ و $44 g.mol^{-1}$ است.) ($C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$)



(۱) ۰/۴۲ (۲) ۰/۷۳ (۳) ۰/۶۸ (۴) ۰/۵۴

۱۰۸- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد واکنش های فرایند هابر درست است؟

(آ) فرایند هابر در حضور کاتالیزگر پلاتین و جرقه انجام می شود.

(ب) در ساختار فراورده واکنش ۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(پ) واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شود.

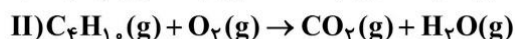
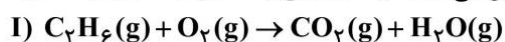
(ت) در فرایند هابر، نسبت جمع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها به فراورده برابر ۲ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

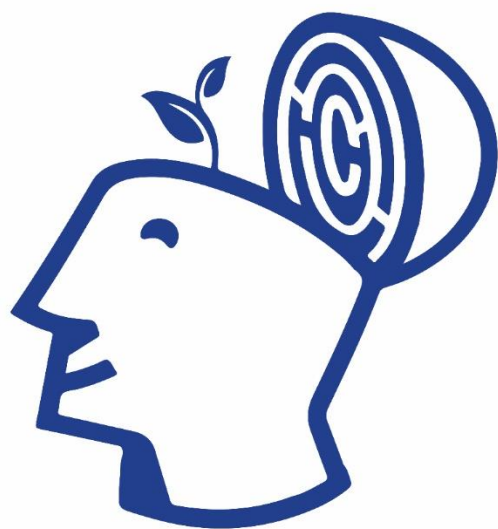
۱۰۹- مخلوطی از گازهای اتان و بوتان را وارد یک سیلندر احتراق می کنیم تا مطابق معادله های شیمیایی موازنه نشده زیر به طور کامل

بسوزند. اگر در شرایط دما و فشار یکسان، حجم کربن دی اکسید تولیدی از واکنش دوم، $\frac{4}{3}$ برابر حجم بخار آب تولیدی از

واکنش اول باشد، تقریباً چند درصد از جرم مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می دهد؟ ($C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)



(۱) ۳۴/۱ (۲) ۵۱/۷ (۳) ۶۵/۹ (۴) ۴۸/۳



سازمان اسناد و کتابخانه ملی

۱- همه عبارتهای داده شده درست هستند، بجز

- (۱) اتمسفر، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد دارد.
- (۲) بین گازهای هوا، واکنشهای شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آن‌ها برای انسان‌ها سودمند هستند.
- (۳) دمای جوش فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره‌ی زمین، بالاتر از دمای جوش یک نمونه از اکسیژن است.
- (۴) با افزایش ارتفاع در طول هواکره، تعداد ذرات گازی موجود در واحد حجم هوا و فشار هواکره کاهش پیدا می‌کند.

۲- در لایه‌ای از هواکره که در ارتفاع ۱۳ تا ۵۱ کیلومتری از سطح زمین قرار گرفته است، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه‌ی $1/5^{\circ}\text{C}$ تغییر می‌کند. اگر دما در میانه‌ی این لایه برابر با -22°C باشد، دمای ابتدا و انتهای این لایه به ترتیب از راست به چپ در مقیاس سلسیوس کدام است؟

- (۱) $+6/5$ ، $-50/5$ (۲) $+6/5$ ، $-50/5$ (۳) $-2/5$ ، $+54/5$ (۴) $-2/5$ ، $+54/5$

۳- هلیوم، گاز نجیب فراوان موجود در هواکره است که به دسته‌ی از جدول تناوبی تعلق داشته و یک نمونه از آن بوده و مقدار آن در لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین، از مقدار آن در هواکره است.

- (۱) دومین - S - بی‌رنگ - بیشتر
(۲) سومین - S - بی‌بو - بیشتر
(۳) دومین - p - بی‌بو - کمتر
(۴) سومین - p - بی‌رنگ - کمتر

۴- در یک مخلوط گازی به جرم ۷۲ گرم، درصد جرمی گاز آرگون، ۴ برابر درصد جرمی هلیوم است. دمای این مخلوط را تا -200°C کاهش داده و مایع تولید شده را از آن خارج می‌کنیم. شمار ذرات موجود در ماده‌ی گازی باقیمانده، با شمار اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم اتیلن‌گلیکول برابر است؟ ($g \cdot \text{mol}^{-1}$: $H = 1$ و $He = 4$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Ar = 40$)

- (۱) $18/6$ (۲) $27/9$ (۳) $37/2$ (۴) $55/8$

۵- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) گیاهان گازهای کربن دی‌اکسید و نیتروژن مورد نیاز خود را از هوا جذب کرده و گاز اکسیژن را تولید می‌کنند.
(ب) فراوان‌ترین ترکیب گازی در هوای پاک و خشک تروپوسفر، در صنعت سرماسازی برای انجماد غذا کاربرد دارد.
(پ) اولین گازی که با افزایش دمای هوای مایع از آن خارج می‌شود، در ساختار مولکولی خود یک پیوند سه‌گانه دارد.
(ت) هلیوم در میدان‌های گازی وجود داشته و از آن برای پر کردن بالن هواشناسی و کیپسول غواصی استفاده می‌شود.
- (۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) کربن مونوکسید، ناپایدارتر از گاز CO_2 بوده و در هر مولکول از آن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۲) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی توسط هواکره و بخش عمده‌ی آن، توسط زمین جذب می‌شود.
- (۳) آهن، فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان بوده و اغلب به شکل اکسید در طبیعت یافت می‌شود.
- (۴) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان هستند که با افزایش مقدار CO_2 محلول در آب، از بین می‌روند.

۷- مخلوطی از جوش شیرین و منیزیم کربنات را بر اساس معادله‌های موازنه نشده زیر، در یک ظرف سربسته به طور کامل تجزیه می‌کنیم. اگر پس از پایان این فرایند، درصد حجمی بخار آب در مخزن واکنش برابر با ۳۰٪ باشد، درصد جرمی منیزیم کربنات در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ ($g \cdot \text{mol}^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $Mg = 24$)



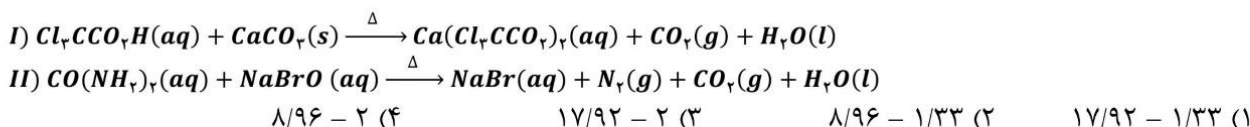
۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) در اکسیدی از مس که آرایش الکترونی کاتیون آن به $3d^{10}$ ختم می‌شود، شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها برابر است.
 (ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول‌های NO_2Cl و CH_3Cl با هم برابر است.
 (پ) سنگ معدن بوکسیت، شامل اکسیدی از یک عنصر دسته p به همراه برخی از ناخالصی‌ها می‌شود.
 (ت) فراورده‌های حاصل از سوختن چربی‌ها، در واکنش سوختن زغال‌سنگ نیز تولید می‌شوند.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۹- مولکول $COCl_2$ ، دارای جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود بوده و شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار آن، برابر شمار این پیوندها در هر مولکول آمونیاک بوده و تعداد پیوندهای یگانه‌ی موجود در آن نیز با شمار این پیوندها در مولکول برابر است.

$$POCl_3 - 1/33 - 8 \quad SOCl_2 - 1/5 - 6 \quad SO_2 - 1/33 - 8 \quad SO_2Cl_2 - 1/5 - 6$$

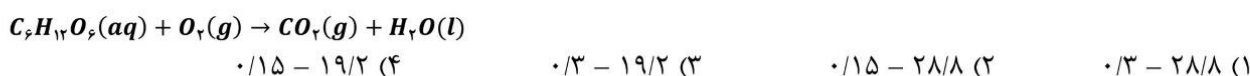
۱۰- پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) چقدر بوده و اگر در واکنش (II)، $61/8$ گرم ترکیب محلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز در شرایط استاندارد طی این واکنش تولید می‌شود؟ ($Br = 80, Na = 23 : g.mol^{-1}$)



۱۱- همه عبارتهای زیر درست هستند، بجز

- (۱) همه‌ی آلاینده‌هایی که با سوزاندن سوخت‌های فسیلی از آگروز خودروها خارج می‌شوند، خاصیت اسیدی دارند.
 (۲) همه فراورده‌هایی که بر اثر سوختن گاز طبیعی با شعله آبی تولید می‌شوند، می‌توانند اثر گلخانه‌ای ایجاد کنند.
 (۳) در یک روز زمستانی، حداکثر دمای محیط درون یک گلخانه در مقایسه با محیط بیرون گلخانه بیشتر است.
 (۴) اولین عنصری که در آرایش الکترونی آن ۶ الکترون با $l = 0$ وجود دارد، با تولید نور سفیدرنگ می‌سوزد.

۱۲- به منظور تولید $1/5$ مول فراورده در واکنش سوختن کامل اتانول، به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است و به کمک این مقدار گاز اکسیژن، چند مول گلوکز طبق واکنش موازنه نشده‌ی زیر به طور کامل اکسایش می‌یابد؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$)



۱۳- فلز مس، بر اساس معادله موازنه نشده $Cu(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$ نیتریک اسید واکنش می‌دهد. ضریب آب در معادله موازنه شده این واکنش، چند برابر ضریب آب در واکنش سوختن پروپان بوده و به ازای تولید هر مول آب در این واکنش، چند لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تولید می‌شود؟

$$(1) 0/5 - 22/4 \quad (2) 0/75 - 22/4 \quad (3) 0/5 - 11/2 \quad (4) 0/75 - 11/2$$

۱۴- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) گاز گوگرد تری اکسید حاصل از آتشفشانها و کارخانهها، سبب ایجاد بارانهای اسیدی می شود.
 (ب) پرتوهای فرسورخ گسیل شده از سطح زمین، طول موج کمتری نسبت به پرتوهای خورشید دارند.
 (پ) ردپای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از زغال سنگ، از ردپای حاصل از نفت خام بیش تر است.
 (ت) استفاده از نماد (Δ) در معادله ی یک واکنش، به معنای گرماده بودن واکنش شیمیایی مورد نظر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- یک نمونه ۵۴ گرمی از دی نیتروژن پنتاکسید جامد را بر اساس معادله موازنه نشده زیر به طور کامل تجزیه کرده و فراورده های گازی حاصل را با ۸ گرم گاز اکسیژن مخلوط می کنیم. درصد حجمی گازی که واکنش پذیری کمتری دارد، در مخلوط گازی ایجاد شده چقدر می شود؟ ($N = 14$ و $O = 16$: $g.mol^{-1}$)
 $N_2O_5(s) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$

(۱) ۲۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۲/۵

۱۶- معادله موازنه نشده واکنش تجزیه ی پتاسیم نیترات به صورت $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ است. اگر تفاوت جرم فراورده های گازی تولید شده در واکنش تجزیه مقداری از این ماده برابر با ۱۳ گرم باشد، جرم پتاسیم نیترات تجزیه شده برابر با چند گرم می شود؟ ($N = 14$ و $O = 16$ و $K = 39$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۰۲ (۲) ۱۵۱/۵ (۳) ۵۰/۵ (۴) ۱۰۱

۱۷- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) اکسیژن یک نافلز و واکنش پذیر بوده و فقط در ساختار برخی از مولکول های زیستی مانند کربوهیدرات ها یافت می شود.
 (۲) فراورده های سوختن بنزین و گاز طبیعی، یکسان بوده و انرژی حاصل از سوختن ۱ g گاز طبیعی، کمتر از بنزین است.
 (۳) با افزایش غلظت گاز CO_2 در هواکره زمین، میانگین جهانی سطح آب های آزاد در کره زمین کاهش پیدا کرده است.
 (۴) روغن های گیاهی از جمله سوخت های سبز بوده و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا تولید می شوند.

۱۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) افزودن برخی از مواد مثل آهک به خاک، سبب می شود تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاهان تغییر کند.
 (ب) اگر فرمول شیمیایی نیتريد یک فلز به صورت X_3N_2 باشد، این فلز می تواند متعلق به گروه ۱۱ جدول دوره ای باشد.
 (پ) مقدار گاز اوزون در لایه استراتوسفر زمین نسبتا ثابت بوده و این ماده پس از میعان، به صورت بی رنگ دیده می شود.
 (ت) لایه اوزون، بخشی از استراتوسفر با بیشترین غلظت گاز O_3 بوده و به طور کامل مانع عبور پرتوهای فرابنفش می شود.

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

۱۹- در مخلوط همگنی از گازهای هلیوم و نیتروژن، درصد جرمی گاز نیتروژن ۲/۸ برابر درصد حجمی این گاز است. در شرایط استاندارد، چگالی این مخلوط گازی چند برابر چگالی یک نمونه از دومین گاز نجیب فراوان موجود در هواکره خواهد بود؟

($Ar = 40$ و $Ne = 20$ و $N = 14$ و $He = 4$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۵ (۲) ۲ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۴

۲۰- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) طبق اصول شیمی سبز، باید تولید و مصرف مواد شیمیایی که ردپای سنگینی را برجا می گذارند، کاهش داد یا متوقف کرد.
 (۲) آلوتروپی از اکسیژن با پایداری کمتر، در صنعت برای گندزدایی میوه ها و از بین بردن جانداران ذره بینی آب کاربرد دارد.
 (۳) اگر هواکره در اطراف زمین وجود نداشت، همه ی پرتوهای خورشید به زمین رسیده و دمای کره زمین افزایش می یافت.
 (۴) هوای کلانشهرها بخاطر وجود یکی از واکنش دهنده های واکنش تولید اوزون تروپوسفری، به رنگ قهوه ای دیده می شود.

۲۱- لایه‌های تروپوسفر و استراتوسفر از هواکره، به ترتیب در ارتفاع‌های ۱۱/۵ و ۲۴/۱ کیلومتری از سطح زمین به پایان می‌رسند. اگر میانگین دما در سطح زمین در حدود 14°C در نظر گرفته شود و به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در لایه استراتوسفر، ۵ درجه سلسیوس تغییر دما رخ دهد، دما در انتهای لایه استراتوسفر برابر با چند کلون می‌شود؟

(۱) ۲۱۸ (۲) ۲۴۸ (۳) ۲۸۱ (۴) ۲۹۴

۲۲- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) بین سیاره‌های موجود در سامانه‌ی خورشیدی، تنها سیاره زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.
- (۲) هواکره ساختار لایه‌ای داشته و در حدود نیمی از جرم آن در نزدیک‌ترین لایه به زمین، یعنی لایه تروپوسفر، قرار دارد.
- (۳) همه کاتیون‌های تک‌اتمی موجود در لایه‌های بالایی هواکره، طی یونش عناصر موجود در تناوب اول ایجاد می‌شوند.
- (۴) پایین‌ترین دمای هوا در طول کل ضخامت هواکره اطراف زمین، در انتهای لایه تروپوسفر وجود دارد.

۲۳- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست است؟

- (آ) اکسیژن، در ساختار همه‌ی مولکول‌های زیستی وجود داشته و به صورت یون O^{+} نیز در هواکره یافت می‌شود.
- (ب) جاذبه‌ی زمین، گازهای موجود در هواکره را در اطراف خود نگه داشته و مانع خروج این مواد از اتمسفر می‌شود.
- (پ) تهیه سبک‌ترین گاز نجیب با استفاده از مخلوط گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر از تهیه آن با استفاده از هواکره است.
- (ت) بررسی یخ‌های قطبی نشان می‌دهد که طی $10^8 \times 2$ سال گذشته، درصد حجمی گاز O_2 در هواکره کاهش یافته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، گازی بی‌بو و سمی بوده و از آن برای ساخت لامپ رشته‌ای استفاده می‌شود.
- (۲) با کاهش دمای یک نمونه از هواکره، بخار آب موجود در آن به عنوان اولین جزء، از هوا خارج می‌شود.
- (۳) مقدار رطوبت هواکره متغیر بوده و از جایی به جای دیگر و یا از روزی به روز دیگر، تغییر می‌کند.
- (۴) در دومین لایه هواکره، روند کلی تغییرات فشار برحسب ارتفاع، برخلاف روند تغییر دما است.

۲۵- آلیاژی از طلا و نقره به جرم ۱۶۰ گرم را از سطح زمین تا ارتفاع ۵ کیلومتری لایه تروپوسفر بالا می‌بریم. اگر این آلیاژ فلزی در طول مدت زمان افزایش ارتفاع ۱/۰۲ کیلوژول انرژی با محیط اطراف خود مبادله کرده باشد، درصد جرمی فلز کاهنده‌تر در این ماده چقدر خواهد بود؟ (گرمای ویژه طلا و نقره به ترتیب برابر با ۰/۱۳ و ۰/۲۴ ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد است.)

(۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۲۵ (۴) ۷۵

۲۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) گاز نجیبی که آرایش الکترونی آن به زیرلایه‌ای با $l = 0$ ختم می‌شود، در ایران طی فرایند تقطیر گاز طبیعی تهیه می‌شود.
- (۲) مهم‌ترین کاربرد گاز نجیبی که در ساختار سحابی‌ها یافت می‌شود، پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی است.
- (۳) نمونه‌ای از هوای مایع با دمای ۷۳ کلون، شامل مخلوطی از چهار عنصر نیتروژن، هلیوم، آرگون و اکسیژن می‌شود.
- (۴) در مراحل تهیه هوای مایع، با عبور دمای هوا از 0°C ، درصد حجمی گاز N_2 در آن نمونه از هوا افزایش می‌یابد.

۲۷- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار ترکیب آلی سازنده محلول ضدیخ، با شمار جفت الکترون‌های پیوندی موجود در ترکیب‌های داده شده در کدام یک از گزینه‌های زیر برابر است؟

- (۱) $SOCl_2$ - کربنیل سولفید
- (۲) گوگرد تری‌اکسید - اکسیژن
- (۳) $SO_2Cl_2 - COCl_2$
- (۴) HCN - اوزون

۲۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) استراتوسفر، دومین لایه از لایه‌های هواکره بوده و کمتر از ۲۵٪ از جرم هواکره در این لایه قرار دارد.
- (۲) همه واکنش‌های انجام شده میان اجزای هواکره برای ساکنان زمین سودمند بوده و باعث تداوم حیات می‌شوند.
- (۳) بالون‌های هواشناسی، ماهواره‌ها و گویچه‌های شناور در آب دریاها، ابزارهایی برای رصد دمای کره‌ی زمین هستند.
- (۴) باران اسیدی آثار جبران‌ناپذیری بر زندگی آبزیان دارد؛ زیرا تغییر خاصیت اسیدی آب به بافت‌های جانداران آسیب می‌زند.

۲۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) چهارمین فلز واسطه جدول دوره‌ای، می‌تواند ۲ نوع اکسید با فرمول شیمیایی متفاوت در ترکیب با اکسیژن ایجاد کند.
- (۲) در آرایش الکترونی کاتیون‌های موجود در بلور مس (I) سولفید، هیچ الکترونی در لایه $n = 4$ وجود نخواهد داشت.
- (۳) گازهای کربن دی‌اکسید، گوگرد تری‌اکسید، از جمله آلایندگی حاصل از واکنش سوختن زغال‌سنگ خواهند بود.
- (۴) شمار پیوندهای اشتراکی در اوره، ۲ برابر شمار این پیوندها در فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک است.

۳۰- جدول زیر، اطلاعات مربوط به سوختن زغال‌سنگ و گاز طبیعی را نشان می‌دهد:

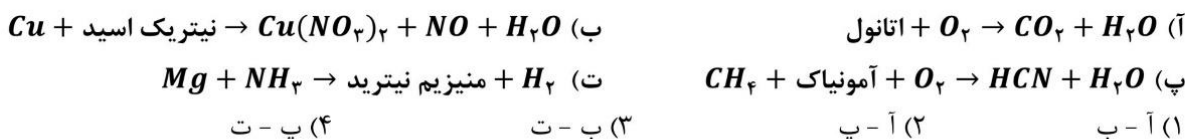
سوخت A	سوخت B	
۳۰	۵۴	گرما (کیلوژول بر گرم)
۴	۵	قیمت (ریال به ازای هر گرم)

- اگر برای تامین انرژی مورد نیاز جهت ذوب 6 kg آهن، به مخلوطی از ذغال‌سنگ و گاز طبیعی به جرم 45 گرم نیاز داشته باشیم، جهت تامین این مقدار سوختن، چند ریال هزینه مصرف شده است؟ (برای ذوب هر گرم آهن، به 245 ژول انرژی نیاز است).
- (۱) ۱۸۵ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۰۵ (۴) ۲۴۵

۳۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $N = 14$ و $O = 16$)

- (آ) بخاطر عدم انحلال اکسیدهای اسیدی مثل SO_2 در باران معمولی، این باران‌ها خاصیت اسیدی ندارند.
- (ب) کربن مونوکسید، بسیار سمی بوده و میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن، کمتر از گاز اکسیژن است.
- (پ) در یک نمونه $2/2$ گرمی خالص از گاز دی‌نیتروژن مونوکسید، $8/0$ گرم اتم اکسیژن وجود دارد.
- (ت) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد، مشابه رنگ شعله سوختن کامل گاز شهری خواهد بود.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۳۲- پس از موازنه معادله کدام موارد از واکنش‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها کوچک‌تر از مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها می‌شود؟



۳۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فساد مواد غذایی، تخمیر بی‌هوازی و اکسایش گلوکز، از جمله واکنش‌هایی هستند که به کمک اکسیژن انجام می‌شوند.
- (۲) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به سطح کره زمین، دوباره با طول موج‌های بلندتر به سمت هواکره بازتاب می‌شوند.
- (۳) تولید برق با استفاده از انرژی باد، موجب تولید گاز CO_2 کمتری نسبت به تولید برق به کمک انرژی خورشید می‌شود.
- (۴) نورخورشید، هنگام عبور از هواکره با مولکول‌های آن برخورد کرده و مقداری از انرژی خود را به آن‌ها خواهد داد.

۳۴- یک نمونه‌ی ناخالص از منیزیم به جرم ۱۱۸ گرم را در مجاورت با مقدار کافی از گاز اکسیژن قرار می‌دهیم. اگر طی این فرایند جرم نمونه‌ی مورد نظر به ۱۵۴ گرم رسیده باشد، در واکنش انجام شده تقریباً چند مولکول اکسیژن مصرف شده و این تعداد اتم اکسیژن، در ساختار مولکولی چند گرم استیک اسید یافت می‌شود؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

$$(2) \quad 135 - 3/4 \times 10^{23}$$

$$(1) \quad 135 - 6/8 \times 10^{23}$$

$$(4) \quad 67/5 - 3/4 \times 10^{23}$$

$$(3) \quad 67/5 - 6/8 \times 10^{23}$$

۳۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) آهک، یک نوع اکسید اسیدی بوده و از آن برای افزایش بهره‌وری از خاک در کشاورزی استفاده می‌شود.
- (۲) اگر هواکره وجود نداشت، همه‌ی پرتوهای خورشید به زمین می‌رسید و دمای زمین افزایش می‌یافت.
- (۳) با افزایش غلظت CO_2 هواکره، دمای زمین و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد افزایش می‌یابد.
- (۴) آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن، در حالت مایع آبی‌رنگ بوده و نقطه جوش پایین‌تری خواهد داشت.

۳۶- جدول زیر، اطلاعات مربوط به اجزای تشکیل‌دهنده یک مخلوط گازی را نشان می‌دهد:

گاز	نقطه جوش ($^{\circ}C$)	درصد جرمی در نمونه هوای مایع
اکسیژن	-۱۸۳	۲۳/۲
نیتروژن	-۱۹۶	۷۲/۲
هیدروژن	-۲۵۳	۳/۲
آرگون	-۱۸۶	۱/۴

اگر دمای این مخلوط گازی را تا ۸۰ کلوین پایین بیاوریم، درصد جرمی ماده‌ای با واکنش‌پذیری بیشتر در مخلوط مایع ایجاد شده برابر با چند درصد می‌شود؟

$$(4) \quad 94/3$$

$$(3) \quad 93/4$$

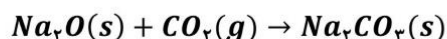
$$(2) \quad 25/3$$

$$(1) \quad 23/5$$

۳۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) یکی از راهکارهای کاهش ردپای CO_2 ، مراقبت از درختان و ایجاد کمربندهای سبز در شهرک‌های صنعتی و روستاها است.
- (۲) استفاده از نماد (\rightarrow^{Δ}) در معادله یک واکنش، به معنای کم‌تر بودن سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها است.
- (۳) با رسیدن پرتوهای فرابنفش به مولکول اوزون، یک پیوند یگانه شکسته شده و یک مولکول O_2 تولید خواهد شد.
- (۴) میدان‌های قدیمی گاز و سنگ‌های متخلخل زیر زمین، جای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید هستند.

۳۹- مخلوطی از فلزهای سدیم و پتاسیم به جرم ۱۵۰ گرم، با مقدار کافی گاز اکسیژن واکنش داده و طی این فرایند، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش ۱/۳۲ برابر می‌شود. سدیم اکسید تولید شده طی این فرایند با چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $Na = 23$ و $K = 39$)



$$(4) \quad 176/4$$

$$(3) \quad 58/8$$

$$(2) \quad 235/2$$

$$(1) \quad 117/6$$

۴۰- در یک نمونه از گاز متان، تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن برابر با $10^{23} \times 3/612$ عدد است. این مقدار از گاز متان، در حضور چند گرم اکسیژن به طور کامل سوخته و طی این فرایند، چند لیتر گاز CO_2 با چگالی $5g \cdot L^{-1}$ تولید می‌شود؟

$$(O = 16 \text{ و } C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

$$(4) \quad 17/6 - 6/4$$

$$(3) \quad 17/6 - 12/8$$

$$(2) \quad 8/8 - 6/4$$

$$(1) \quad 8/8 - 12/8$$

۴۱- پس از موازنه معادله واکنش $P_2O_5(s) + NaOH(aq) \rightarrow Na_2P_2O_7(aq) + H_2O(l)$ ، مجموع ضرایب فراورده‌ها در

این واکنش با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کدام ماده برابر می‌شود؟

- (۱) دی‌نیتروژن مونوکسید
(۲) گوگرد تری‌اکسید
(۳) نیتروژن تری‌فلوئورید
(۴) هیدروژن سولفید

۴۲- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- (۱) نام ترکیب‌هایی با فرمول شیمیایی N_2O_5 و Cu_2S ، به ترتیب به صورت مس (I) سولفید و دی‌نیتروژن اکسید است.
(۲) اکسیژن، توسط گیاهان تولید شده و برخلاف CO_2 ، گازی از هواکره است که در زندگی روزانه ما نقش حیاتی دارد.
(۳) گاز نیتروژن، در ساختار مولکولی خود دارای یک پیوند سه‌گانه بوده و از آن در صنعت سرماسازی استفاده می‌شود.
(۴) هواکره، تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری امتداد داشته و جاذبه زمین، گازهای موجود در آن را در اطراف خود نگه می‌دارد.

۴۳- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) هواکره، حاوی برخی یون‌ها بوده، گرمای خورشید را در خود نگه می‌دارد و آب را در سرتاسر سیاره ما توزیع می‌کند.
(ب) هلیوم، در گاز طبیعی یافت شده و همانند خورشید، در ژرفای زمین نیز طی واکنش‌های هسته‌ای تولید می‌شود.
(پ) آرگون، به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری فلزها کاربرد داشته و همانند گاز CO ، گازی بی‌رنگ و بی‌بو است.
(ت) در فرایند تقطیر یک نمونه از هوا، گاز CO_2 اولین ماده‌ای است که با کاهش دمای هوا تغییر حالت می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- به ازای هر ۲ کیلومتر افزایش ارتفاع در طول لایه تروپوسفر یک نقطه از زمین، فشار هوا ۰/۷۵ برابر می‌شود. در ارتفاعی که

دمای هوا به $20^\circ C$ می‌رسد، فشار هوا برابر با چند اتمسفر است؟ (دما و فشار هوا در سطح زمین در نقطه مورد نظر، به ترتیب

برابر با ۱۶ درجه سانتی‌گراد و ۰/۹۶ اتمسفر است.)

(۱) ۰/۵۴ (۲) ۰/۴۰۵ (۳) ۰/۵۸ (۴) ۰/۴۴

۴۵- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست است؟

- (۱) در یک نمونه از هوای پاک و خشک، شمار اتم‌های اکسیژن کمتر از ۰/۲۵ برابر شمار اتم‌های نیتروژن است.
(۲) در میادین گازی ایران، هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر مواد، پس از سوختن وارد هواکره خواهد شد.
(۳) سنگ معدن آلومینیم، بوکسیت نام داشته و این ماده، نمونه ناخالصی از آلومینیم است که به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.
(۴) مقدار گاز اکسیژن در لایه‌های مختلف هواکره با هم تفاوت داشته و این عنصر، در ساختار مولکول پروتئین‌ها یافت می‌شود.

۴۶- در یک کارخانه، از مخلوط نفت و زغال سنگ برای تامین 10^4 کیلووات ساعت انرژی مصرفی در هر روز استفاده می‌شود. اگر از

دودکش‌های این کارخانه در طول هر هفته ۵۴/۶ تن گاز CO_2 خارج شود، چند درصد از برق مصرف شده در این کارخانه توسط

سوزاندن زغال سنگ تامین می‌شود؟ (به ازای تولید هر کیلووات ساعت انرژی با استفاده از زغال سنگ و نفت، به ترتیب ۰/۹ و

۰/۷ کیلوگرم گاز CO_2 تولید می‌شود.)

(۱) ۷۵ (۲) ۶۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۴۷- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟ ($Cr = 52$ و $Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

- (آ) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در کلسیم سولفید، برابر با یکی از اکسیدهای موجود در سنگ معدن آهن است.
(ب) برای تولید صنعتی سولفوریک اسید، گوگرد را در حضور گاز اکسیژن کافی سوزانده و گاز SO_3 را بدست می‌آورند.
(پ) گرد آهن در شرایط مناسب با اکسیژن به سرعت واکنش داده و بخشی از انرژی شیمیایی موجود در آن آزاد می‌شود.
(ت) اگر در $31/7g$ از کلرید کروم، $10/4g$ فلز وجود داشته باشد، آرایش الکترونی کاتیون در این ماده به $3d^3$ ختم می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۴۸ - کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

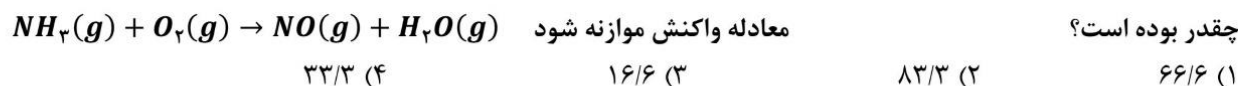
- (۱) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی از جمله زغال سنگ، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.
- (۲) گاز کربن مونوکسید، ۲ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود داشته و میل ترکیبی بالایی با هموگلوبین خون دارد.
- (۳) آهک، از جمله ترکیب‌های یونی دوتایی به شمار رفته و از آن برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود.
- (۴) با انحلال گاز CO_2 در آب، خاصیت بازی آب افزایش پیدا کرده و زندگی مرجان‌های ساکن آب، به خطر می‌افتد.

۴۹ - اطلاعات داده شده در کدام ردیف از جدول زیر کاملاً درست است؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شماره گروه اتم مرکزی	نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی
۱	کربن دی‌سولفید	CS_2	۱۴	۲
۲	هیدروژن سیانید	HCN	۱۵	۰/۲۵
۳	فسفر پنتاکلرید	PCl_5	۱۵	۳
۴	ژرمانیم تترافلوئورید	GeF_4	۱۴	۱/۵

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰ - در مخلوطی از آمونیاک و اکسیژن، یک جرقه ایجاد می‌کنیم تا کل گاز آمونیاک موجود در مخلوط به طور کامل اکسایش پیدا کند. اگر طی این فرایند ۲۵٪ از گاز اکسیژن موجود در مخلوط مصرف شده باشد، درصد حجمی گاز آمونیاک در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟



(۱) ۶۶/۶ (۲) ۸۳/۳ (۳) ۱۶/۶ (۴) ۳۳/۳

۵۱ - واکنش سوختن یک نمونه ۶۶ گرمی پروپان بر اساس معادله $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ تا جایی پیش می‌رود که جرم گاز CO_2 تولید شده ۶ برابر جرم گاز پروپان باقیمانده شود. بخار آب تولید شده در طول این بازه زمانی،

بر اثر سوختن چند مول گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$ $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۵۲ - یک نمونه از سدیم نیترات، در ساختار خود دارای $10^{22} \times \frac{3}{612}$ اتم اکسیژن است. اگر این نمونه از سدیم نیترات را بر اساس معادله موازنه نشده $NaNO_3(s) \rightarrow Na_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$ به طور کامل تجزیه کنیم، طی این فرایند چند میلی‌لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

(۱) ۱۱۲ (۲) ۲۲۴ (۳) ۱۱۲۰ (۴) ۲۲۴۰

۵۳ - چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) اکسیدهای نیتروژن وارد شده به هواکره، در نهایت به نیتریک اسید تبدیل شده و باران‌های اسیدی را ایجاد می‌کنند.
- (ب) از آتشفشان، همانند دودکش کارخانه، اکسیدی از گوگرد خارج می‌شود که ۳ پیوند اشتراکی در ساختار خود دارد.
- (پ) باران‌های اسیدی، بر بدن انسان‌ها تاثیر داشته و گاهی باعث ایجاد خشکی و ترک خوردگی پوست بدن می‌شوند.
- (ت) با گرما دادن به شکر، این ماده طی یک تغییر فیزیکی ذوب شده و طی این فرایند، رنگ شکر تغییر خواهد کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۴ - کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) کاغذ pH در برخورد با آب گازدار، برخلاف محلول حاصل از انحلال سدیم اکسید در آب، قرمز رنگ می‌شود.
- (۲) گازهای گلخانه‌ای از جمله بخار آب موجود در هوا، مانع از خروج بخش عمده گرمای آزاد شده از زمین می‌شوند.
- (۳) گلخانه‌ها را با استفاده از پلاستیک شفاف ساخته و دمای درون آن‌ها در زمستان، بیشتر از محیط بیرون خواهد بود.
- (۴) ردپا، اصطلاحی است که می‌تواند بیانگر میزان اثرگذاری سبک زندگی هر یک از انسان‌ها بر کره زمین و هواکره باشد.

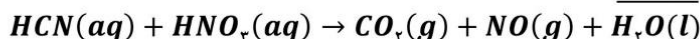
۵۵- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) گاز CO_2 ، از جمله گازهای گلخانه‌ای بوده و در سده اخیر، میزان ورود آن به هواکره کمتر از میزان مصرف آن بوده است.
- (۲) روغن‌های گیاهی با استفاده از پسماند گیاهی و دانه‌های روغنی بدست آمده و از جمله مواد زیست‌تخریب‌ناپذیر هستند.
- (۳) بین نمونه‌هایی از گاز طبیعی و بنزین با جرم برابر، از سوختن ماده با قیمت کمتر، مقدار انرژی کمتری آزاد می‌شود.
- (۴) مولکول اوزون، ساختار خمیده داشته و در برخورد با پرتوهای فرابنفش، به یک اتم اکسیژن و مولکول O_2 می‌شکند.

۵۶- واکنش موازنه نشده $Li_2CO_3(s) + NH_3(g) \rightarrow LiOH(s) + CH_5N_2O(s)$ ، در شرایطی انجام می‌شود که چگالی گاز نیتروژن برابر با $1/4 \text{ g.L}^{-1}$ است. به ازای مصرف ۱۲۰ لیتر گاز آمونیاک در این واکنش، چند گرم لیتیم هیدروکسید جامد تولید خواهد شد؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $Li = 7$ و $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۰۸ (۴) ۱۴۴

۵۷- کدام یک از عبارتهای داده شده در رابطه با واکنش زیر نادرست است؟



- (۱) پس از موازنه معادله این واکنش، مجموع ضرایب مواد محلول در آب موجود در آن برابر ۱۰ می‌شود.
- (۲) شمار مول‌های آب تولید شده در آن، نصف شمار مول‌ها نیتروژن مونوکسید تولید شده خواهد بود.
- (۳) با انجام این واکنش شیمیایی، مقدار pH محیطی که واکنش در آن انجام می‌شود افزایش می‌یابد.
- (۴) در ساختار مولکولی یکی از فراورده‌های تولید شده طی این واکنش، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۵۸- یک نمونه ۴۰ گرمی از ماده A ، با مقداری از ماده Z واکنش داده و ۶۴ گرم ترکیب AZ_2 را ایجاد می‌کند. برای مصرف شدن ۱۴۴ گرم ترکیب Z در واکنش موازنه نشده $B(s) + Z(s) \rightarrow B_2Z_3(s)$ ، به چند گرم از ماده B نیاز خواهیم داشت؟ ($A = 80$ و $B = 45$: g.mol^{-1})

(۱) ۹۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۲۷۰

۵۹- کدام یک از مقایسه‌های زیر بین عناصر نیتروژن و آرگون به صورت نادرست انجام شده است؟

- (۱) درصد حجمی در هواکره: آرگون > نیتروژن
- (۲) نسبت $\frac{\text{شمار الکترون با } l=0}{\text{شمار الکترون با } l=1}$ در اتم: آرگون < نیتروژن
- (۳) دمای جوش گاز: آرگون < نیتروژن
- (۴) درصد فراوانی در سیاره مشتری: آرگون > نیتروژن

۶۰- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) یکی از راهکارهای کاهش ردپای گاز کربن دی‌اکسید، کاشت و مراقبت از درختان و ایجاد کمربندهای سبز است.
- (۲) اوزون، در مقایسه با اکسیژن ناپایدارتر بوده و وجود آن در لایه تروپوسفر، سبب آسیب زدن به ریه انسان می‌شود.
- (۳) با افزایش فشار روی مقداری گاز اکسیژن که در یک سیلندر با پیستون متحرک است، چگالی گاز افزایش می‌یابد.
- (۴) اگر حجم مقداری از گازهای CO و CO_2 با جرم یکسان در فشار 5 atm با هم برابر باشد، دمای گاز CO بالاتر است.

۶۱- ۱۹۲ گرم متانول را بر اساس معادله موازنه نشده $CH_3OH(l) \rightarrow H_2(g) + CO(g)$ تجزیه کرده و گاز هیدروژن حاصل از آن را با مقدار کافی گاز نیتروژن وارد واکنش می‌کنیم. طی این فرایند، چند گرم آمونیاک تولید شده و جرم گاز کربن مونوکسید تولید شده در واکنش اول، چند برابر جرم نیتروژن مصرف شده در واکنش دوم خواهد بود؟

($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۱۳۶ - ۱/۵ (۲) ۱۳۶ - ۳ (۳) ۶۸ - ۱/۵ (۴) ۶۸ - ۳

۶۲- واکنش شیمیایی $CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(g)$ را با استفاده از یک نمونه گاز هیدروژن که شامل $10^{23} \times 3/01$ اتم می‌شود، آغاز می‌کنیم. طی انجام این فرایند، مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش به اندازه چند گرم تغییر می‌کند؟ ($H = 1$ و $O = 16$ و $Cu = 64$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۶۳- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) مطابق قانون پایستگی جرم، شمار مول اتم‌های هر عنصر در دو سمت معادله واکنش با هم برابر خواهد بود.
 (ب) تولید خودرو و سوخت با کیفیت، از جمله راهکارهای شیمی سبز برای محافظت از طبیعت به شمار می‌رود.
 (پ) برای جداسازی فراورده حاصل فرایند هابر، همانند فرایند تولید هوای مایع، دما را تا $-200^\circ C$ کاهش می‌دهند.
 (ت) مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن، در حضور جرقه و کاتالیزگر مناسب، با یکدیگر وارد واکنش خواهند شد.
 (ث) در شرایط اتاق، نمونه‌هایی از کلر و برم، برخلاف یک نمونه از ید، به شکل ظرف محتوی خود درآمده و تراکم‌پذیرند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۴- اگر دمای هوا در ارتفاع ۱ کیلومتری تروپوسفر در مقیاس کلون، $1/12$ برابر دمای هوا در ارتفاع ۶ کیلومتری این لایه در مقیاس کلون باشد، دمای سطحی زمین در مقیاس سلسیوس برابر با چند درجهی سانتی گراد بوده و در ارتفاع چند کیلومتری از سطح زمین، دمای هوا به 35°C می‌رسد؟

- (۱) $13 - 8$ (۲) $13 - 10$ (۳) $7 - 7$ (۴) $7 - 9$

۶۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) گیاهان، فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره را از طریق برگ‌های خود جذب کرده و گاز اکسیژن را تولید می‌کنند.
- (۲) مقدار رطوبت موجود در هواکره ثابت بوده و از جایی به جای دیگر و یا از روزی به روز دیگر، تغییری نخواهد کرد.
- (۳) گونه‌های O_3^+ و He^+ در لایه‌ای از هواکره که تا ارتفاع ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد دارد، دیده می‌شوند.
- (۴) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، گازی بی‌بو و سمی بوده و از آن برای ساخت لامپ رشته‌ای استفاده می‌شود.

۶۶- در دمای 200°C ، نمونه‌های A و B از هوای مایع با جرم ۱۰۰ و 150 گرم تهیه شده است. اگر درصد جرمی اکسیژن در این نمونه‌ها به ترتیب برابر $23/2\%$ و $24/6\%$ باشد، با مخلوط کردن این دو نمونه و رساندن دما به 191°C ، درصد جرمی اکسیژن در مخلوط نهایی تقریباً چقدر می‌شود؟ (درصد جرمی آرگون در مخلوط اولیه از هوای مایع برابر $1/5\%$ است.)

نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)	گاز	(۱) $89/5$
-183	اکسیژن	(۲) $91/4$
-196	نیتروژن	(۳) $94/1$
-186	آرگون	(۴) $96/8$

۶۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) با دورتر شدن از سطح کره زمین، فشار گازهای سازندهی اتمسفر اطراف ما به مرور کاهش پیدا می‌کند.
- (۲) در یک نمونه از هوای مایع، تمایل ذرات اکسیژن برای تبدیل شدن به حالت گاز، بیشتر از نیتروژن است.
- (۳) مجموع درصد حجمی همه گازهای نجیب موجود در یک نمونه هوای پاک و خشک، کمتر از ۱ درصد است.
- (۴) فراوان‌ترین ترکیب گازی موجود در هوای پاک و خشک، در دمای 78°C تغییر حالت داده و چگالش می‌یابد.

۶۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، چگالی یک نمونه از هوای پاک و خشک تروپوسفر، کمتر از چگالی گاز نیتروژن است.
- (۲) سبک‌ترین گاز نجیب موجود در جدول تناوبی، فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره نیز به شمار می‌رود.
- (۳) گاز کربن مونوکسید با فرمول مولکولی CO، همانند گاز آرگون، یک مادهی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است.
- (۴) کروم، یکی از عناصر فلزی بوده و در ترکیب با اکسیژن، می‌تواند ۲ نوع اکسید با فرمول شیمیایی متفاوت ایجاد کند.

۶۹- یک نمونه 150 گرمی از پتاسیم نیترات را به طور کامل تجزیه می‌کنیم تا به پتاسیم اکسید جامد و گازهای نیتروژن و اکسیژن تبدیل شود. جرم فراورده جامد تولید شده تقریباً چند برابر تفاوت جرم گازهای حاصل از این واکنش است؟

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

- (۱) $3/6$ (۲) $4/8$ (۳) $2/4$ (۴) $1/8$

۷۰- در واکنش سوختن کامل 24 گرم اتان، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شده و گاز اکسیژن مورد نیاز برای انجام این فرایند، با تجزیه چند گرم هیدروژن پراکسید بر اساس معادله موازنه نشده زیر تولید می‌شود؟

$H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + O_2(g)$ ($g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

- (۱) $35/84 - 95/2$ (۲) $35/84 - 190/4$ (۳) $17/92 - 95/2$ (۴) $17/92 - 190/4$

۷۱- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) گاز گوگرد تری اکسید، یکی از آلاینده‌هایی است که بر اثر سوختن زغال سنگ در مجاورت O_2 تولید می‌شود.
 (ب) پس از موازنه‌ی معادله $CS_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2$ ، مجموع ضرایب مواد در این واکنش برابر با ۶ می‌شود.
 (پ) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌هایی از اوزون و اکسیژن برابر است.
 (ت) شمار الکترون‌های کاتیون در آهن (II) سولفید دو برابر شمار الکترون‌های کاتیون در منیزیم نیتريد است.
 (ث) در آرایش الکترونی کاتیون‌های سازنده‌ی مس (I) سولفید، هیچ الکترونی در لایه $n = 4$ وجود ندارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- شمار پیوندهای دوگانه در ساختار مولکول استیک اسید، با مولکول برابر بوده و نسبت میان شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول این ماده، با مقدار این نسبت در کدام برابر است.

(۱) استون - N_2O (۲) اوزون - CH_2O
 (۳) کربن دی سولفید - CO_2 (۴) کربن مونوکسید - H_2O_2

۷۳- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

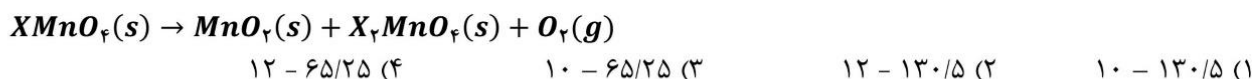
- (آ) شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول اوره، ۲ برابر شمار این پیوندها در فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای خشک است.
 (ب) با توجه به معادله $A(g) + 2B(g) \xrightarrow{Sb} C(g)$ ، از سرب به عنوان کاتالیزگر در این واکنش استفاده می‌شود.
 (پ) فرمول شیمیایی فسفید فقط شش مورد از فلزهای موجود در جدول تناوبی امروزی به صورت M_3P است.
 (ت) بخاطر عدم انحلال اکسیدهای اسیدی مثل SO_2 در باران معمولی، این باران‌ها خاصیت اسیدی ندارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟ ($O = 16$ و $N = 14 : g. mol^{-1}$)

- (۱) جرم اتم‌های اکسیژن موجود در یک نمونه $2/2$ گرمی از گاز دی‌نیتروژن مونوکسید، برابر $1/6$ گرم است.
 (۲) پرتوهای فروسرخ گسیل شده از سطح زمین، λ بیشتر و انرژی کمتری نسبت به پرتوهای خورشید دارند.
 (۳) نور خورشید هنگام عبور از هواکره، با مولکول‌های آن برخورد کرده و مقداری از انرژی خود را به آن‌ها خواهد داد.
 (۴) پلاستیک‌های سبز مشابه سوخت‌های سبز، زیست تخریب‌پذیر بوده و با تجزیه به مواد ساده‌تر، به طبیعت بازمی‌گردند.

۷۵- بر اثر تجزیه 237 گرم از ترکیب $XMnO_4$ بر اساس معادله موازنه نشده زیر، 12 لیتر گاز اکسیژن با چگالی $2 g. L^{-1}$ تولید شده است. جرم منگنز (II) اکسید تولید شده برابر با چند گرم بوده و درصد جرمی کربن در ترکیب $XHCO_3$ برابر با چند درصد می‌شود؟ ($Mn = 55$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g. mol^{-1}$)



۷۶- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) اکسیژن یک نافلز واکنش‌پذیر بوده و در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
 (۲) در سده‌ی اخیر، تغییرات مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی با تغییرات مقدار CO_2 هواکره رابطه‌ی مستقیم داشته‌است.
 (۳) با تولید انرژی الکتریکی به کمک نفت، در مقایسه با تولید انرژی از گاز طبیعی، مقدار CO_2 بیشتری آزاد می‌شود.
 (۴) فلز منیزیم با آزاد کردن نور سفید، در حضور اکسیژن سوخته و ترکیبی با خاصیت بازی را تولید می‌کند.

۷۷- در شرایط استاندارد، چگالی مخلوطی از گازهای نئون و اکسیژن، برابر با $1/25 \text{ g.L}^{-1}$ است. با استفاده از گاز اکسیژن موجود در یک نمونه ۲۱۰ گرمی از این مخلوط گازی، چند گرم گاز SO_2 را می‌توان به طور کامل به SO_3 تبدیل کرد؟

($S = 32$ و $Ne = 20$ و $O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۶۰ (۱) ۴۸۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۶۴۰ (۴)

۷۸- در کارخانه‌ای که از گاز طبیعی برای تولید برق استفاده می‌کند، میانگین برق مصرفی ماهانه برابر ۲۶۴۰ کیلووات ساعت است. حداقل چند درخت برای از بین بردن کامل ردپای CO_2 تولیدی سالانه از این کارخانه نیاز بوده و در صورتی که برای تولید برق این کارخانه، انرژی خورشیدی جایگزین گاز طبیعی شود، مقدار CO_2 تولیدی در حدود چند درصد کاهش می‌یابد؟ (هر درخت، به طور متوسط ۴۴ کیلوگرم CO_2 در سال مصرف می‌کند.)

منبع تولید	مقدار CO_2 تولید شده (کیلوگرم) به ازای هر کیلووات ساعت برق مصرفی
انرژی	
گاز طبیعی	۰/۳۵
انرژی خورشیدی	۰/۰۵

۶۸ - ۲۵۲ (۱)

۸۶ - ۲۱۰ (۲)

۶۸ - ۲۱۰ (۳)

۸۶ - ۲۵۲ (۴)

۷۹- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) به منظور تبدیل مقداری گاز CO_2 به مواد معدنی، این گاز را با کربنات‌های منیزیم و کلسیم واکنش می‌دهند.
 (ب) پلاستیک‌های سبز بر پایه‌ی موادی مانند نشاسته ساخته شده و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.
 (پ) آلومینیم یک فلز اصلی است که به همراه برخی از انواع ناخالصی‌ها، در سنگ معدن بوکسیت یافت خواهد شد.
 (ت) هیدروژن، فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان بوده و تولید، حمل‌ونقل و نگهداری این سوخت، بسیار پرهزینه است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

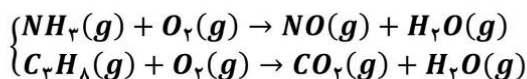
۸۰- نامگذاری چه تعداد از ترکیب‌های زیر نادرست است؟

- (آ) SnO_2 : قلع (II) اکسید (ب) ZnO : روی (II) اکسید (پ) N_2O : دی‌نیتروژن اکسید
 (ت) AlF_3 : آلومینیم فلوئورید (ث) OF_2 : اکسیژن دی‌فلوئورید (ج) H_2SO_3 : سولفوریک اسید

۲ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

۸۱- مخلوطی از گازهای آمونیاک و پروپان (C_3H_8)، به طور کامل سوخته و طی این فرایند $7/5L$ گاز نیتروژن مونوکسید با چگالی $1/8 \text{ g.L}^{-1}$ و مقدار ۲۷ گرم آب تولید شده است. درصد حجمی گاز آمونیاک در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟

($O = 16, C = 12, N = 14, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



(معادله واکنش‌ها را موازنه کنید.)

۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴)

۸۲- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) دامنهی تغییرات دمای محیط درون گلخانه‌ها کمتر از دامنهی تغییر دمای محیط بیرون از گلخانه است.
 (۲) تنها یکی از فرآورده‌های گازی حاصل از واکنش سوختن کامل گاز پنتان، می‌تواند اثر گلخانه‌ای ایجاد کند.
 (۳) اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر بوده و وجود آن در هوای تنفسی منجر به آسیب دیدن ریه انسان‌ها می‌شود.
 (۴) طی فرایند تولید اوزون تروپوسفری، به ازای مصرف هر مول گاز N_2 در موتور خودرو، ۲ مول O_3 تولید می‌شود.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

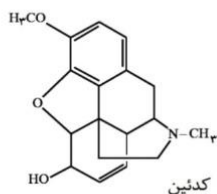
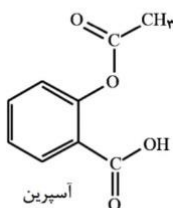
۱- کدام مطلب دربارهٔ لیتیم سولفات، درست است؟ ($1\text{ mol S} = 32\text{ g S}$, $1\text{ mol O} = 16\text{ g O}$, $1\text{ mol Li} = 7\text{ g Li}$)

- (۱) شمار یون‌ها در 5500 میلی گرم از آن، برابر با 9×10^{22} است.
 - (۲) رنگ شعلهٔ محلول آبی آن، با رنگ شعلهٔ محلول آبی سدیم سولفات یکسان است.
 - (۳) در هر دمایی، انحلال پذیری آن در آب، کمتر از انحلال پذیری پتاسیم نترات در آب است.
 - (۴) شمار الکترون‌های کاتیون آن، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است.
- ۲- ۳ کدام مطلب دربارهٔ اولین عنصر گروه هجدهم جدول دوره‌ای عنصرها، درست است؟

- (۱) یکی از فراورده‌های پتروشیمی شیراز است.
- (۲) طیف نشری خطی آن، تنها شامل ۷ خط است.
- (۳) حدود $5/7$ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- (۴) درصد حجمی آن در هوای پاک و خشک، پنج برابر گاز نجیب دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای است.

۳- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) CuCl_2 ، ترکیبی آبی رنگ است و در ساختار آن، به‌مانند ترکیب S_2Cl_2 ، یون‌های کلرید وجود دارد.
 - (۲) در رسم ساختار لوویس مولکول‌هایی مانند CS_2 و HCN ، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه‌گانه مقدم است.
 - (۳) شمار اتم‌های مرکزی در مولکول دی‌نیتروژن تری‌اکسید یک واحد کمتر از شمار اتم‌های مرکزی در مولکول دی‌نیتروژن تترااکسید است.
 - (۴) در مولکول نیتروژن، برخلاف مولکول کربن مونوکسید هر اتم سه الکترون به اشتراک گذاشته و یک پیوند کووالانسی سه‌گانه تشکیل شده است.
- ۴- سالانه در جهان، پنجاه‌هزار میلیون قرص آسپرین با بهره‌گیری از استوکیومتری واکنش در شرکت‌های دارویی تولید می‌شود. اگر هر قرص شامل 486 میلی گرم آسپرین و $8/97$ میلی گرم کدئین باشد، در مجموع چند مول از مواد زیر مصرف می‌شود؟ ($1\text{ mol H} = 1\text{ g H}$, $1\text{ mol C} = 12\text{ g C}$, $1\text{ mol N} = 14\text{ g N}$, $1\text{ mol O} = 16\text{ g O}$)



$$(1) \quad 1/365 \times 10^8$$

$$(2) \quad 1/356 \times 10^7$$

$$(3) \quad 1/356 \times 10^8$$

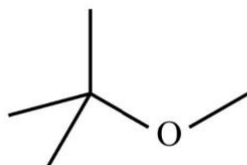
$$(4) \quad 1/365 \times 10^7$$

۵- عنصر گوگرد، در دمای اتاق به حالت جامد و شامل مولکول‌های هشت اتمی است. با توجه به این که در مولکول گوگرد، هر اتم، تنها با دو اتم دیگر پیوند داشته و همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند، کدام مطلب

نادرست است؟ ($1\text{ mol Ag} = 108\text{ g Ag}$, $1\text{ mol S} = 32\text{ g S}$)

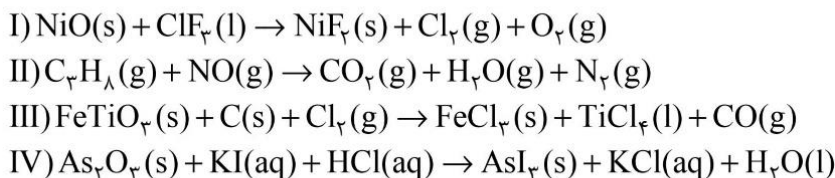
- (۱) در مولکول آن، شمار الکترون‌های پیوندی، نصف شمار الکترون‌های ناپیوندی موجود در لایهٔ ظرفیت اتم‌ها است.
- (۲) در شرایط مناسب، واکنش هر گرم از آن با مقدار کافی فلز نقره، به تولید $7/57$ گرم نقره سولفید می‌انجامد.
- (۳) رنگ شعلهٔ سوختن آن، متفاوت از رنگ شعلهٔ سوختن ناقص گاز متان است.
- (۴) یکی از راه‌های حذف آن از زغال سنگ، شست‌وشوی زغال سنگ است.

۶- دربارهٔ ترکیب آلی اکسیژن‌دار زیر، کدام مطلب درست است؟ ($1\text{ mol H} = 1\text{ g H}$, $1\text{ mol C} = 12\text{ g C}$, $1\text{ mol O} = 16\text{ g O}$)



- (۱) جرم مولی آن از جرم مولی هگزان کمتر است.
- (۲) نیروی بین مولکولی غالب در آن، از نوع هیدروژنی است.
- (۳) در مقایسه با ۲، ۲ - دی‌متیل بوتان، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.
- (۴) برای سوختن کامل هر گرم از آن در STP، به $1/09$ لیتر گاز اکسیژن نیاز است.

۷- پس از موازنه واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟



- (۱) مجموع ضریب استوکیومتری فراورده‌های واکنش III، با مجموع ضریب استوکیومتری فراورده‌های واکنش IV برابر است.
 (۲) کوچکترین ضریب استوکیومتری، متعلق به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش IV است.
 (۳) بزرگترین ضریب استوکیومتری، متعلق به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش II است.
 (۴) در واکنش I، ضریب استوکیومتری هر ماده، متفاوت از ماده دیگر است.

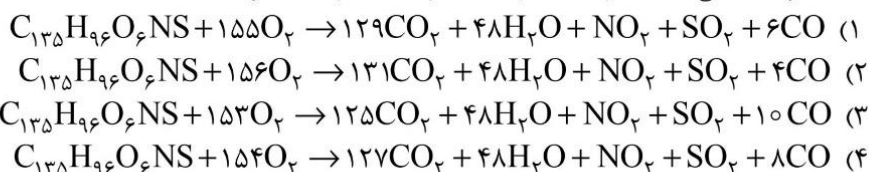
۸- کدام مطلب درباره آهک، نادرست است؟

- (۱) با محلول جوهر نمک واکنش می‌دهد.
 (۲) شمار الکترون‌های یون‌های تشکیل‌دهنده آن، نابرابر است.
 (۳) در آن، برخلاف سزیم کلرید، عدد کوئوردیناسیون کاتیون با عدد کوئوردیناسیون آنیون برابر است.
 (۴) افزودن آن به خاک کشاورزی، سبب می‌شود تا نوع و مقدار مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.
 ۹- فسفر سفید، یکی از آلوتروپ‌های فسفر است که شامل مولکول‌های چهار اتمی بوده و در مولکول آن، هر اتم با سه پیوند، به سه اتم دیگر متصل شده است. با پیروی از قاعده هشت‌تایی، در ساختار لوویس مولکول فسفر سفید، تفاوت شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در لایه ظرفیت اتم‌ها، برابر با کدام عدد بوده و کدام مطلب درباره این آلوتروپ فسفر، درست است؟

- (۱) ۴ - آن را در زیر آب نگاه می‌دارند.
 (۲) ۶ - آن را در زیر آب نگاه می‌دارند.
 (۳) ۴ - به‌مانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.
 (۴) ۶ - برخلاف گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.
 ۱۰- واکنش فلز مس با محلول غلیظ نیتریک اسید (واکنش I)، منجر به تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید، آب و محلول مس (II) نیترات شده، درحالی که واکنش آن با محلول رقیق نیتریک اسید (واکنش II)، به تولید آب، محلول مس (II) نیترات و گاز نیتروژن مونوکسید می‌انجامد. مجموع ضریب استوکیومتری مواد در واکنش I، چند واحد بیشتر از مجموع ضریب استوکیومتری مواد فراورده در واکنش II است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

- ۱۱- فرمول کلی زغال‌سنگ را به صورت $\text{C}_{135}\text{H}_{96}\text{O}_6\text{NS}$ برآورد می‌کنند. اگر در شرایط معین، از سوختن ۴۶۴/۵ کیلوگرم زغال‌سنگ، ۱۶۸۸/۵ کیلوگرم فراورده حاصل شود، معادله موازنه‌شده سوختن آن در این شرایط کدام است؟ ($\text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{gmol}^{-1}$)



- ۱۲- با رعایت قاعده هشت‌تایی، در لایه ظرفیت اتم‌های چند گرم آمونیوم کربنات، یک مول الکترون ناپیوندی وجود دارد؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{gmol}^{-1}$)

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۳- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ اوزون، درست است؟

- در لایهٔ بالایی هوا کره، یافت می‌شود.
- دگرشکلی از اکسیژن در هوا کره است.
- بیشترین مقدار آن در لایهٔ تروپوسفر، وجود دارد.
- نقش محافظ را در جلوگیری از رسیدن پرتوهای فرابنفش به سطح زمین، دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش: $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{P}_2\text{O}_{10}(\text{s}) \rightarrow \text{POCl}_3(\text{l})$ ، پس از موازنه، کدام است؟

۱۳ (۱) ۱۵ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴)

۱۵- بوکسیت، اکسید با فرمول است که در می‌شود.

- (۱) ناخالص آلومینیم، Al_2O_3 ، طبیعت یافت
(۲) خالص آلومینیم، Al_2O_3 ، صنعت تهیه
(۳) ناخالص آهن، Fe_2O_3 ، طبیعت یافت
(۴) خالص آهن، Fe_2O_3 ، صنعت تهیه

۱۶- ۱/۳۶ کیلوگرم آمونیاک را از واکنش چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP با مقدار اضافی گاز نیتروژن می‌توان تهیه کرد؟ ($\text{NH}_3 = 17\text{g.mol}^{-1}$)

۲۴۸۸ (۱) ۲۵۶۶ (۲) ۲۶۸۸ (۳) ۲۸۴۴ (۴)

۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ کربن مونوکسید، درست است؟

- گازی بی‌رنگ، بی‌بو، بسیار سمی و دارای چگالی بیش‌تر از هوا است.
- در صورت کم بودن میزان اکسیژن در محیط، تنها فراوردهٔ واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی است.
- در ساختار لوویس آن، چهار الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از 2° برابر اکسیژن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- مولکول مانند مولکول دارای جفت الکترون پیوندی است.

- (۱) فسفر تری کلرید، SO_3 ، سه
(۲) کربونیل سولفید، NF_3 ، سه
(۳) سیلیسیم تترا برمید، CH_4O ، چهار
(۴) دی متیل اتر، CO_2 ، چهار

۱۹- اگر دمای یک نمونه گاز آرگون در فشار ثابت، از 77°C به 42° کلوین افزایش یابد، حجم گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

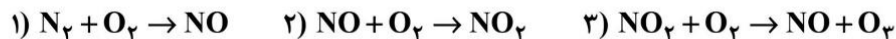
۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)

۲۰- براساس واکنش موازنه نشدهٔ $\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g})$ ، از تجزیهٔ ۱۴/۹۵ گرم NaN_3 ، چند لیتر گاز

N_2 آزاد می‌شود؟ ($0/92\text{g.L}^{-1}$ = چگالی نیتروژن، $\text{Na} = 23, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۰/۵ (۱) ۱۳/۴ (۲) ۱۵/۶ (۳) ۱۸/۷ (۴)

۲۱- در مورد معادله‌های نمادی زیر که در آنها حالت فیزیکی تمام مواد گاز است، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟



- (۱) واکنش ۱ می‌تواند به کمک رک و برق و یا دمای بالا درون موتور خودروها انجام شود.
 (۲) ساختار لوویس ۴۰ درصد از انواع مولکول‌ها در این معادله‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.
 (۳) انجام واکنش ۳ باعث می‌شود هوای آلوده کلانشهرها به رنگ قهوه‌ای روشن دیده شود.
 (۴) معادله نمادی ۳ موازنه است اما می‌توان آن را با مجموعه ضرایب (۲, ۵ → ۲, ۴) نیز موازنه کرد.

۲۲- چند مورد از جمله‌های زیر نادرست است؟

- نئون، دومین گاز نجیبی است که در هوای پاک و خشک، بیشترین درصد حجمی را دارد.
- با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر، شیب کاهش فشار به تدریج کند می‌شود.
- با افزایش ارتفاع از سطح کره زمین تا ارتفاع ۵۰۰ کیلومتری، دمای هواکره در چهار مرحله، $^{\circ}C$ می‌شود.
- جاذبه زمین، مولکول‌های هواکره را پیرامون خود نگه‌داشته و آنها را در سرتاسر هواکره توزیع می‌کند.

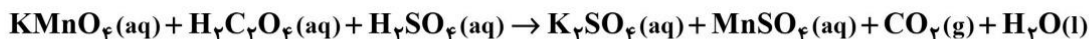
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- چند مورد از جمله‌های زیر درست است؟

- هر چه ضخامت سیم کمتر باشد، مقاومت آن در برابر جریان الکتریکی بیشتر است.
- آلومینیم اکسید، جامدی با ساختار متخلخل و پایدار است که محکم به سطح فلز آلومینیم می‌چسبید.
- در واکنش ترمیت، نسبت عدد اکسایش گونه کاهنده به گونه اکسنده، صفر است.
- نور حاصل از سوختن گوگرد نسبت به نور حاصل از سوختن فلز سدیم، طول موج کمتری دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- معادله زیر مربوط به بی‌رنگ شدن محلول پتاسیم پرمنگنات در واکنش با اگزالیک اسید در حضور سولفوریک اسید است. پس از موازنه این معادله، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در آن کدام است؟



۳۰ (۱) ۳۲ (۲) ۱۰ (۳) ۳۱ (۴)

۲۵- چند مورد از جمله‌های زیر نادرست است؟

- در معادله نمادی سوختن کامل متان، تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن در طرفین معادله، صفر است.
- اگر در معادله واکنشی، مجموع تعداد اتم‌ها در طرفین معادله برابر باشد، آن معادله موازنه شده است.
- واکنش تشکیل زنگار از فلز آهن، از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند.
- معادله نمادی افزون بر نمایش فرمول شیمیایی مواد، می‌تواند حالت فیزیکی آنها و نیز اطلاعاتی درباره شرایط واکنش ارائه کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- چه تعداد از مطالب زیر، درست هستند؟

- عنصر اکسیژن در آب کره، در ساختار مولکول‌های آب و در زیست‌کره در ساختار همه مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.
- فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره را می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه کرد.
- هر چه مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره بیش‌تر باشد، دمای زمین بالاتر می‌رود.
- طلا و پلاتین به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- در واکنش $Ca(OH)_2(aq) + b H_3PO_4(aq) \rightarrow a Ca_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$ ، پس از موازنه،

نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

۲۸- اگر در فشار ثابت، دمای یک نمونه گاز به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر، از 47°C به 55°C برسد، حجم گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۴/۱ (۴)

۲۹- با توجه به جدول زیر چند ردیف به صورت نادرست بیان شده است؟

ردیف	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	ردیف	فرمول شیمیایی	نام ترکیب
۱	CrO	کروم دی‌اکسید	۴	P_2O_5	دی‌فسفر پنتااکسید
۲	H_2S	دی‌هیدروژن سولفید	۵	FeO_3	آهن III اکسید
۳	MgH_2	منیزیم هیدرید	۶	N_2O	دی‌نیتروژن اکسید

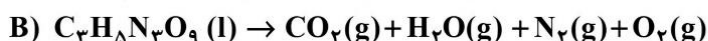
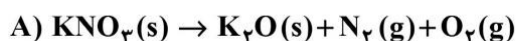
۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۳۰- اتم مرکزی کدام ترکیب فاقد جفت الکترون ناپیوندی است و در مجموع کدام ترکیب دارای بیشترین جفت الکترون ناپیوندی است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

SO_2 , NO_2F , O_3 , SOF_2 , NOCl

SO_2 و SOF_2 (۱) NOCl و O_3 (۲) NO_2F و NOCl (۳) NO_2F و SOF_2 (۴)

۳۱- کدام گزینه در مورد مجموع ضرایب فرآورده‌های گازی واکنش‌های زیر پس از موازنه درست است؟



$\text{B} - 2\text{A} = 2\text{C}$ (۴) $\text{B} - \text{C} = 2\text{A}$ (۳) $2\text{C} + 3\text{A} = \text{B}$ (۲) $3\text{C} + 2\text{A} = \text{B}$ (۱)

۳۲- چه تعداد از گزینه‌های زیر دربارهٔ بیشترین ترکیب سازندهٔ هوای پاک و خشک، درست‌اند؟

- در دمای -78°C ، به حالت جامد در می‌آید.
- مقدار کمتری از آن در صورت استفاده از گاز طبیعی، به جای نفت خام برای تولید برق، وارد هواکره خواهد شد.
- در ساختار لوویس آن، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی برای تبدیل به مواد معدنی، با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید واکنش داده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

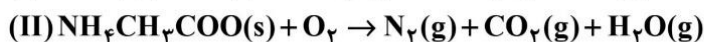
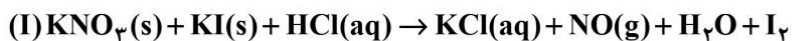
۳۳- نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر واحد فرمولی آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در هر واحد فرمولی در چه تعداد از گونه‌های زیر است؟

*منیزیم کربنات *آهن (II) فسفید *پتاسیم نیترات *کلسیم برمید
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- دگرشکلی از اکسیژن است و از مولکول اکسیژن ناپایدارتر است.
- امکان جهت گیری در میدان الکتریکی برای آن وجود ندارد.
- در ساختار لوویس آن سه جفت الکترون پیوندی و شش الکترون
- نقطه جوش آن از اکسیژن، بیشتر است.

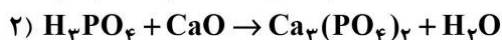
www.mapedu.ir

۴۱- پس از موازنه واکنش (I) و (II)، نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (I) به مجموع ضریب‌های فرآورده‌ها در واکنش (II) کدام است و اگر در واکنش (II)، ۰/۱ مول از گاز اکسیژن مصرف شود، در مجموع به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟



$$(1) \frac{2}{3}, \frac{4}{9} \quad (2) \frac{2}{3}, \frac{3}{8} \quad (3) \frac{1}{3}, \frac{4}{9} \quad (4) \frac{1}{3}, \frac{3}{8}$$

۴۲- یک کیلوگرم از P_4O_{10} در یک مخزن دارای یک متر مکعب آب مقطر، حل شده است. برای خنثی‌سازی کامل آن، چند گرم آهک $CaO(s)$ لازم است؟ (معادلات موازنه شوند: $P = 31, O = 16, Ca = 40, H = 1 : g.mol^{-1}$)



$$(1) 867 \quad (2) 921 \quad (3) 964 \quad (4) 1183$$

۴۳- برای پاکسازی هوای یک شهر از CO_2 تولید شده از یک خودرو که در سال ۲۰۰۰۰ کیلومتر مسافت را با مصرف متوسط $10 kg$ از C_8H_{18} در هر 100 کیلومتر طی می‌کند، به تقریب چند درخت با قطر $22cm$ باید وجود داشته باشد؟ (واکنش سوختن C_8H_{18} را کامل فرض کنید؛ هر درخت با این قطر سالانه $20 kg$ از CO_2 را جذب می‌کند، $(C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$)

$$(1) 310 \quad (2) 380 \quad (3) 412 \quad (4) 506$$

۴۴- در یک ظرف دربسته، $5/6$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP وارد شده و در شرایط مناسب طی واکنش (موازنه نشده) $O_2 \rightleftharpoons O_3$ تبدیل به اوزون شده است. اگر در این ظرف شمار اتم‌های اکسیژن مربوط به مولکول‌های اوزون برابر $6/02 \times 10^{22}$ باشد، به تقریب چند درصد از مولکول‌های اکسیژن به اوزون تبدیل شده‌اند؟

$$(1) 20 \quad (2) 30 \quad (3) 40 \quad (4) 50$$

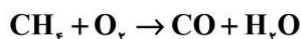
۴۵- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟

- در میان ۷ گاز اصلی سازنده هوا کره (هوای پاک و خشک)، چهار گاز نجیب وجود دارد.
- اوزون، گازی با مولکول‌های سه اتمی است که در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.

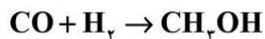
- هلیوم گازی بی‌بو با رنگ زرد کم‌رنگ است که در جوشکاری و غواصی به کار می‌رود.
- در ضمن سرد کردن هوا برای تهیه هوای مایع، برخی از اجزای آن به صورت جامد جدا می‌شوند.

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۴۶- از سوزاندن ناقص متان، برای تهیه متانول در صنعت استفاده می‌شود. برای تهیه هر کیلوگرم متانول، چند لیتر گاز متان در شرایط STP لازم است؟ $(C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$ ، معادلات موازنه شوند:

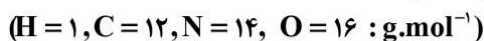


$$(1) 500 \quad (2) 700$$



$$(3) 850 \quad (4) 960$$

۴۷- از سوزاندن کامل 40 گرم از مایع ناخالصی که شامل ترکیب زیر نیز هست، $5/6$ گرم گاز نیتروژن در شرایط استاندارد به دست آمده است. درصد جرمی ترکیب زیر در این مایع، کدام است؟

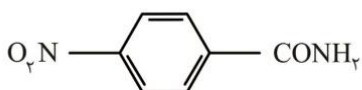


$$(1) 57$$

$$(2) 66$$

$$(3) 75$$

$$(4) 83$$



۴۸- در چند مورد از ترکیبات جدول زیر، نام و فرمول شیمیایی ترکیب، به درستی نوشته شده است؟

نام	دی نیتروژن تری اکسید	کلر پنتا فلئورید	تیتانیوم (II) اکسید	وانادیم (V) اکسید
فرمول شیمیایی	NO_3	Cl_5F_5	TiO_2	V_2O_5
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)	

۴۹- در ترکیب زیر، با رعایت قاعده هشتایی، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟



۵۰- شمار عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارند چند برابر عنصرهایی از دسته d

دوره چهارم جدول دوره ای است که در لایه سوم خود ۱۸ الکترون دارند؟

۲ (۱) ۳/۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

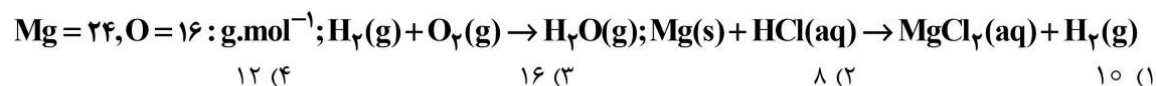
۵۱- کدام عبارت زیر، درست است؟

(۱) نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیارد سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.
(۲) در کره زمین برای تولید در مقیاس صنعتی ششمین گاز سازنده هوای پاک و خشک از نظر درصد فراوانی، منابع زمینی نسبت به هواکره، مناسب ترند.

(۳) گاز آرگون بی رنگ، بی بو و سمی است و از آن به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری استفاده می شود.

(۴) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا ماده ای که دمای جوش بیشتری دارد خارج و جداسازی می شود.

۵۲- گاز به دست آمده از واکنش چند گرم منیزیم با مقدار کافی از HCl با ۸ گرم گاز اکسیژن، به طور کامل واکنش می دهد؟ (معادله واکنش ها موازنه شوند)

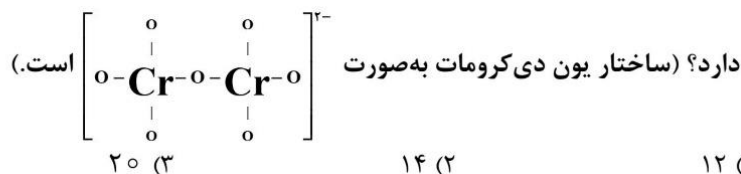


۵۳- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه های زیر، نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار الکترون های

ناپیوندی، برابر $\frac{1}{3}$ است؟

*کربن دی سولفید ۳ (۱) *فسفر پنتاکلرید ۲ (۲) *هیدروژن سیانید ۱ (۳) *گوگرد دی اکسید ۴ (۴) صفر

۵۴- در هر واحد فرمولی از آمونیوم دی کرومات با رعایت قاعده هشت تایی، در مجموع، چه تعداد پیوند اشتراکی وجود



۵۵- چند گرم گاز اکسیژن بر اثر جذب کامل گاز کربن دی اکسید موجود در ۲/۵ لیتر از یک نمونه هوا توسط Na_2O_2

طبق واکنش موازنه نشده $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، تولید می شود؟

(در هر دسی لیتر از این نمونه هوا، $4/4 \times 10^{-3}$ گرم کربن دی اکسید وجود دارد؛ $\text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲ (۴) ۰/۰۲ (۳) ۴ (۲) ۰/۰۴ (۱)

۵۶- حجم یک نمونه گاز تک اتمی در دمای درجه سلسیوس برابر ۳ لیتر است. همین نمونه گاز در فشار ثابت

و دمای ۵۸۰ کلوین، حجمی برابر ۷۲۵ میلی لیتر را اشغال می کند.

۳۳ (۱) -۳۳ (۲) ۲۴۰ (۳) -۲۴۰ (۴)

۵۷- همه موارد زیر درست‌اند، به جز:

- (۱) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا ماده‌ای که دمای جوش کمتری دارد خارج می‌شود.
- (۲) در کره زمین، منابع زمینی نسبت به هوا کره برای تولید سبک‌ترین گاز نجیب در مقیاس صنعتی، مناسب‌ترند.
- (۳) گاز آرگون بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است و از آن به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده می‌شود.
- (۴) نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون، به تقریب ثابت مانده است.

۵۸- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) اکسایش فلزها، واکنش آهسته‌ای بوده و در آن برخلاف سوختن، انرژی آزاد نمی‌شود.
- (۲) برای مقایسه واکنش‌پذیری برخی فلزها، می‌توان از محلول اسیدی استفاده کرد.
- (۳) آلومینیم در مقابل خوردگی مقاوم است چون با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.
- (۴) آهن در واکنش با اکسیژن تنها یک نوع اکسید با فرمول Fe_2O_3 تشکیل می‌دهد.

۵۹- در واکنش (موازنه شود) $\text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{BCl}_3(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، به ازای مصرف چند کیلوگرم ماده

جامد، $67/2$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ($B = 11, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۰۰

۶۰- بر اثر استفاده از خودرویی که به طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۲۲۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند، سالانه به تقریب چند کیلومول $\text{CO}_2(\text{g})$ وارد هواکره می‌شود؟ (برچسب آلاینده‌گی این خودرو، ۱۲۰ گرم کربن دی‌اکسید

به ازای طی یک کیلومتر است.) ($O = 16, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۵۵ (۴) ۶۰

۶۱- در ارتفاعات بالای هواکره، کدام گونه وجود ندارد؟

- (۱) N_2^+ (۲) H_2O^+ (۳) He^+ (۴) O

۶۲- نام یا فرمول شیمیایی درست ترکیبات زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

* دی‌نیتروژن تترااکسید * کروم (VI) اکسید * MnO_2 * AlH_3 *

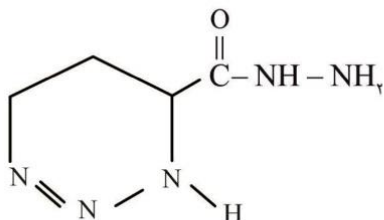
(۱) NO_2 ، CrO_3 ، منگنز (II) اکسید، آلومینیم هیدرید

(۲) NO_2 ، Cr_2O_3 ، منگنز (IV) اکسید، آلومینیم هیدروکسید

(۳) N_2O_4 ، CrO_3 ، منگنز (IV) اکسید، آلومینیم هیدرید

(۴) N_2O_4 ، Cr_2O_3 ، منگنز (II) اکسید، آلومینیم هیدروکسید

۶۳- در ساختار لوویس زیر با رعایت قاعده هشتایی، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، کدام است؟



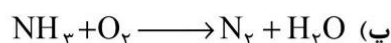
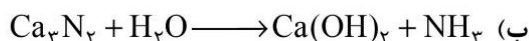
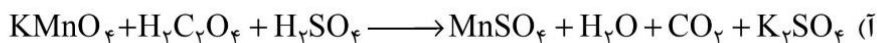
(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۶۴- مجموع ضریب‌های استوکیومتری در کدام دو معادله پس از موازنه، برابر است؟



(۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ت (۴) پ، ت

۶۵- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، در اوزون نسبت به اکسیژن، بیش‌تر است؟

- * قطبیت مولکول * شدت رنگ در حالت مایع * واکنش‌پذیری * انحلال‌پذیری در آب
* شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۶- کدام موارد از مطالب زیر درباره گاز کربن مونوکسید، درست هستند؟

(آ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن بسیار زیاد و بیش از 20° برابر اکسیژن است.

(ب) بی‌رنگ، بسیار سمی و دارای بویی بسیار اندک است.

(پ) چگالی آن کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

(ت) در ساختار الکترون - نقطه‌ای آن همانند گاز نیتروژن، سه جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

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

۶۷- مخلوطی از NO(g) و $\text{NO}_2(\text{g})$ جرمی معادل 80 g دارد. اگر برای تبدیل کامل نیتروژن مونوکسید به NO_2} ،

$11/2 \text{ L}$ گاز اکسیژن لازم باشد، درصد حجمی NO در مخلوط، به تقریب کدام است؟ (شرایط را استاندارد در نظر

بگیرید. معادله موازنه شود: $\text{NO(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}_2(\text{g})$; $\text{O} = 16, \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $32/8$ (۲) $37/9$ (۳) $42/8$ (۴) $47/9$

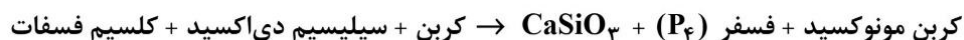
۶۸- اگر درصد حجمی گاز هلیوم در هوا در شرایط STP ، 0.0005% باشد، در هر مترمکعب هوا، به تقریب چند اتم

هلیوم و چند لیتر از آن وجود دارد؟

(۱) 0.005 ، $1/34 \times 10^{20}$ (۲) 0.05 ، $1/34 \times 10^{20}$

(۳) 0.005 ، $1/58 \times 10^{20}$ (۴) 0.05 ، $1/58 \times 10^{20}$

۶۹- مجموع ضریب‌های واکنش‌دهنده‌ها در واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است؟



(۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴

۷۰- با حل شدن 0.01 مول از کدام ترکیب، pH آب خالص (0.5 لیتر)، بیشتر جابه‌جا می‌شود؟

(۱) H_2S (۲) CO_2 (۳) N_2O_5 (۴) SO_3

۷۱- با گاز هلیوم فشرده شده در یک کپسول 5 لیتری در فشار 40 atm ، چند بادکنک با حجم 8 لیتر در فشار 1 atm

را می‌توان پر کرد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۷۲- کارگاهی در هر ساعت یک تن منیزیم کلرید را برقکافت کرده و گاز کلر تولید می‌کند. در هر شبانه روز، به تقریب چند تن گاز کلر در این کارگاه تولید می‌شود؟



۲۲/۵۰ (۴)

۲۱/۵۴ (۳)

۱۷/۹۳ (۲)

۱۷/۴۷ (۱)

۷۳- برای جداسازی آمونیاک در فرایند هابر، از کدام روش استفاده می‌شود؟

(۲) سرد کردن مخلوط واکنش و میعان

(۱) انحلال در آب

(۳) تغییر pH محیط

(۴) کاهش فشار

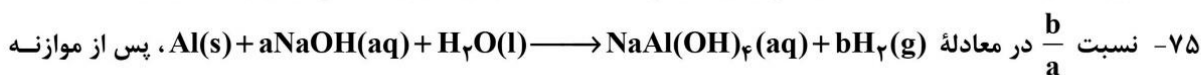
۷۴- کدام عبارت، درست است؟

(۱) هلیوم، فراوان ترین گاز نجیب هواکره است که در صنعت از تقطیر جزءبه‌جزه هوای مایع به‌دست می‌آید.

(۲) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به -8°C کاهش می‌یافت.

(۳) کاغذ pH آغشته به محلول هر یک از اکسیدهای نافلز دایره‌ای دسته p، آبی‌رنگ می‌شود.

(۴) روند تغییرات دما سبب شده‌است که از سطح زمین تا ارتفاع حدود 500 کیلومتری، چهار لایه اصلی در هواکره تشکیل شود.



کدام است؟

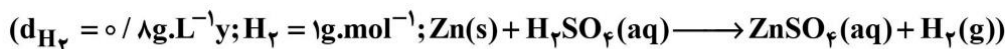
$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{1}{5}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۷۶- بر اثر واکنش کامل تیغه‌ای از فلز روی که شامل 21.07×10^{24} اتم از آن است با مقدار کافی از H_2SO_4 ، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟



۹۰/۷ (۴)

۸۹/۸ (۳)

۸۷/۵ (۲)

۸۴/۳ (۱)

۷۷- در ساختار لوویس کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی با شمار الکترون‌های پیوندی، برابر است؟

(۱) SO_2 و H_2O (۲) CHCl_3 و NF_3 (۳) SO_3 و COCl_2 (۴) PCl_3 و O_3

۷۸- کدام عبارت، نادرست است؟

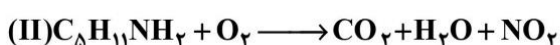
(۱) گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزءبه‌جزه هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

(۲) برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، منابع زیرزمینی آن در مقایسه با هلیوم موجود در هواکره، مناسب‌تر است.

(۳) در پایان فرایند تقطیر جزءبه‌جزه هوای مایع، با عبور گازها از یک ستون تقطیر، اجزای سازنده جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره می‌شوند.

(۴) اکسیژن در زیست‌کره در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و روغن‌ها یافت می‌شود.

۷۹- نسبت ضریب استوکیومتری H_2O در معادله موازنه شده (I) به (II)، کدام است؟



$\frac{2}{25}$ (۴)

$\frac{1}{25}$ (۳)

$\frac{2}{13}$ (۲)

$\frac{1}{13}$ (۱)

۸۰- چه تعداد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• ۲۲ گرم گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد، حجمی معادل ۱۱/۲ L را اشغال می‌کند.
($O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

- طبق قانون آووگادرو، یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار ثابت، حجم ثابت و برابری دارند.
- با افزایش فشار ۱۲ لیتر گاز آرگون از ۳ اتمسفر به ۴ اتمسفر در دمای ثابت، حجم گاز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
- برای یافتن رابطه بین حجم و مقدار یک نمونه گاز، باید دما و فشار ثابت باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- مطالب زیر دربارهٔ هلیوم درست هستند، به جز:

- (۱) در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود.
- (۲) جداسازی آن از گاز طبیعی، به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد.
- (۳) از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
- (۴) هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فرآورده‌های سوختن، بدون مصرف وارد هوا کره می‌شود.

۸۲- کدام یک از موارد زیر، درست هستند؟

- (الف) هنگامی که تابش فروسرخ به مولکول اوزون می‌رسد، پیوند اشتراکی بین دو تا اتم اکسیژن می‌شکند.
- (ب) اوزون تروپوسفری یک ماده آلاینده سمی و خطرناک است.
- (پ) شدت رنگ اوزون مایع از اکسیژن مایع، بیش‌تر است.
- (ت) واکنش‌پذیری و نقطه جوش گاز اوزون از گاز اکسیژن، بیش‌تر است.

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

۸۳- از مخلوط کردن یک لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۵ مولار با مقدار کافی از یک محلول مایع سفید کننده ($NaClO$)، چند لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

(معادله موازنه شود: $HCl(aq) + NaClO(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$)

۲۲ (۱) ۳۵ (۲) ۴۴ (۳) ۵۶ (۴)

۸۴- از واکنش ۱/۶ لیتر گاز آمونیاک با HCl کافی طبق واکنش: $NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(s)$ ، ۴/۲۸ گرم گرد سفید آمونیوم کلرید به دست آمده است. چگالی گاز آمونیاک در شرایط آزمایش، چند گرم بر لیتر است؟

($Cl = 35/5, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۰/۹۵ (۱) ۰/۸۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۶۵ (۴)



۱- براساس اطلاعات جدول داده شده، مقدار a و b در کدام گزینه قابل قبول است؟ (اطلاعات، مربوط به لایه تروپوسفر است.)

ارتفاع از سطح زمین (km)	۰	۵	۱۰
دما ($^{\circ}\text{C}$)	۱۴	a	-
فشار (atm)	۱	b	۰/۲۶

(۱) -۴۴، ۰/۷

(۲) -۱۶، ۰/۷

(۳) -۴۴، ۰/۶

(۴) -۱۶، ۰/۶

۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- فراوان ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک، تأثیر زیادی در شرایط آب و هوایی نقاط گوناگون زمین دارد.
- حدود ۸۵ درصد از جرم کل هواکره تا ارتفاع ۱۱/۵ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.
- برای سبک ترین گاز نجیب، منابع زمینی از هواکره سرشارتر و برای تولید آن در مقیاس صنعتی مناسب تر است.
- دو جزء اصلی سازنده هوا، در هر سه لایه اول هواکره حضور دارند.

(۴) سه

(۳) یک

(۲) دو

(۱) چهار

۳- با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

گاز	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
N_2	-۱۹۶
O_2	-۱۸۳
Ar	-۱۸۶
He	-۲۶۹

- بین درصد حجمی دومین و سومین گاز سازنده هوای پاک و خشک و ترتیب خروج آن ها از هوای مایع در ستون تقطیر جزء به جزء، رابطه معکوس وجود دارد.

• در دمایی که به اندازه 106°C سردتر از دمای چگالش کربن دی اکسید

است، فقط یکی از عنصرهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون به حالت مایع وجود دارد.

- اختلاف درصد حجمی اولین گاز و سومین گازی که در تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای 200°C از ستون تقطیر جدا می شوند، در هواکره تقریباً برابر ۵۷ درصد است.

• کربن دی اکسید در دمایی که 78 K کم تر از نقطه انجماد رطوبت هوا است، به صورت مایع وجود دارد.

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

۴- در فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب های زیر، نسبت شمار اتم ها به شمار عنصرها، بزرگ تر از این نسبت در

نیتریدی از فلز کروم با کم ترین بار الکتریکی کاتیون است؟

- فسفر تری برمید
- نقره سولفید
- منگنز (IV) اکسید
- آلومینیم فسفید
- ید پنتاfluوروید
- کربن دی سولفید

(۲) یک

(۱) پنج

(۴) دو

(۳) سه

۵- با توجه به جدول داده شده که برخی از ویژگی های چند عنصر را نشان می دهد، چند مورد از مطالب داده شده، درست اند؟

A	B	E	D	ویژگی
				عنصر
۲		۲		تعداد زیر لایه دارای عدد کوانتومی $l = 0$
	۴		۱۰	تعداد الکترون های دارای $l = 1$
۲		۲/۵		نسبت شمار الکترون های آخرین لایه به اولین زیر لایه اشغال شده

• شمار الکترون های پیوندی در مولکول های DB_3 و ساده ترین ترکیب هیدروژن دار عنصر A، برابر است.

• A و D می توانند ترکیب مولکولی با فرمول AD_2 تشکیل دهند.

• با توجه به این که در ساختار یون $\left[\begin{array}{c} O \\ || \\ O - X - O \end{array} \right]^-$ ، همه اتم ها از قاعده هشتایی پیروی می کنند، X می تواند عنصر A باشد.

• شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار مولکول ADB ، دو برابر شمار این جفت الکترون ها در مولکول AB است.

(۱) یک (۲) دو

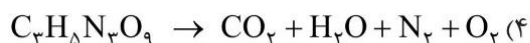
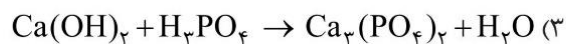
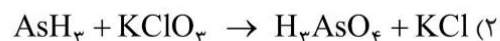
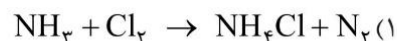
(۳) سه (۴) چهار

۶- در ساختار لوویس کدام مولکول، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است؟

(۱) $SOCl_2$ (۲) O_3

(۳) NO_2Cl (۴) PCl_3

۷- در کدام واکنش زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده، کم تر است؟



۸- کدام گزینه نادرست است؟

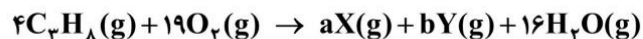
(۱) اکسیژن در ساختار همه مولکول های زیستی مانند هیدروکربن ها، چربی ها و پروتئین ها یافت می شود.

(۲) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می دهند.

(۳) رد پای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی بیشتر از گرمای زمین است.

(۴) در آخرین لایه هواکره گونه هایی مانند H^+ ، O^+ ، N^+ ، He^+ وجود دارند.

۹- اگر با سوختن گاز پروپان مطابق واکنش زیر، گازهای CO ، H_2O و CO_2 تولید شود و $b > a$ باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) میل ترکیبی گاز اکسیژن با هموگلوبین خون کمتر از ۵٪ برابر میل ترکیبی گاز X با هموگلوبین است.
- (۲) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در ساختار لوویس X بیشتر از Y است.
- (۳) اختلاف ضریب اکسیدهای کربن در این واکنش برابر ۶ است.
- (۴) چگالی Y کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

۱۰- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست اند؟

الف) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت امواجی با انرژی کمتر از پرتویی با طول موج ۷۰۰ نانومتر، از دست می دهد.

ب) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به ۲۹۱ کلوین کاهش می یافت.

پ) گازهای گلخانه ای مانع خروج بخش قابل توجهی از گرمای آزاد شده از زمین می شوند.

ت) در سده اخیر با افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره، میانگین جهانی سطح آب های آزاد افزایش یافته است.

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

۱۱- چند مورد از مطالب زیر درباره گازهای نجیب، درست است؟

- به دسته p جدول دوره ای تعلق دارند و در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می شوند.
- بیرونی ترین لایه الکترونی اشغال شده آنها، به طور کامل پر است.
- شمار عناصر بین گازهای نجیب دوره های سوم و چهارم برابر با شمار عناصر بین گازهای نجیب دوره های چهارم و پنجم جدول دوره ای است.

• در چهارمین عضو آنها، شمار الکترون ها با $n + 1 = 5$ دو برابر شمار الکترون ها با $n + 1 = 4$ است.

- | | | | |
|----------|--------|--------|--------|
| (۱) چهار | (۲) سه | (۳) دو | (۴) یک |
|----------|--------|--------|--------|

۱۲- در دوره سوم جدول تناوبی، اختلاف شماره گروه عنصرهایی با یک الکترون جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه ای،

چند برابر اختلاف شماره گروه عنصرهایی با سه الکترون جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه ای است؟

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۳ | (۲) ۸ | (۳) ۴ | (۴) ۶ |
|-------|-------|-------|-------|

عنصر	A	B	C	D
آرایش الکترون - نقطه‌ای	$\dot{\text{A}}$	$\text{B} \cdot$	$\cdot \ddot{\text{C}} \cdot$	$\cdot \ddot{\text{D}} \cdot$
شماره دوره	۱	۴	۳	۴

۱۳- با توجه به آرایش الکترون - نقطه‌ای
عنصرهای A تا D که به دسته s یا p جدول دوره‌ای
تعلق دارند، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- از واکنش دو عنصر A و D، ترکیبی یونی با فرمول AD حاصل می‌شود.
- نماد یون پایدار عنصر C، به صورت C^{2-} است.
- در تشکیل هر مول ترکیب یونی حاصل از واکنش عنصرهای B و D، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول CD_2 ، برابر ۴ است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۴- اگر آرایش الکترونی X^{2-} به $2p^6$ و آرایش الکترونی Y^{3+} به $3d^3$ ختم شود، کدام مطلب دربارهٔ عنصرهای X و Y درست است؟

- (۱) شمار الکترون‌های با $l=0$ در اتم Y، با شمار الکترون‌های با $l=1$ در Si برابر است.
- (۲) عدد اتمی X، یک‌چهارم شمار عنصرهای دسته d جدول تناوبی است.
- (۳) شمار الکترون‌های با $l=1$ در اتم X، با شمار الکترون‌های با $l=2$ در اتم Y برابر است.
- (۴) آرایش الکترونی اتم Y از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند و دارای ۱۳ الکترون با $n=3$ است.

۱۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- کلسیم اکسید از نظر نسبت شمار کاتیون به آنیون، مشابه با سدیم سولفید است.
- برای تشکیل ترکیب‌هایی مانند آلومینیم اکسید و هیدروژن کلرید، اتم‌ها باید با یکدیگر الکترون دادوستد کنند.
- فرمول ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر X و Y به صورت YX است.
- فلزهای گروه ۱۳ جدول تناوبی با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۶- اگر در مخلوطی به جرم 50° گرم از اکسیدهای مس با ظرفیت‌های متداول آن، $41/6$ گرم مس وجود داشته باشد، چند درصد جرم مخلوط را اکسید مس با جرم مولی کم‌تر تشکیل می‌دهد؟ ($\text{O} = 16, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۸ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۶۴

۱۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- کاتیون و آنیون سازندهٔ منیزیم فسفید بر خلاف کاتیون و آنیون سازندهٔ پتاسیم کلرید، آرایش الکترونی یکسانی دارند.
- در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون پایدار عنصری با عدد اتمی ۲۰، ۶ الکترون با $n+l=4$ وجود دارد.
- آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6$ را می‌توان به یک اتم خنثی، به یک کاتیون و یا به یک آنیون پایدار نسبت داد.
- اگر یون X^{2-} دارای ۱۸ الکترون باشد، در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X، دو جفت الکترون وجود دارد.

(۱) چهار (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هر ترکیب یونی که در آن نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر ۱ باشد، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.
 (۲) اتم نافلزها تنها می‌توانند با گرفتن الکترون و تشکیل آنیون، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود برسند.
 (۳) ترکیب‌های یونی از ذره‌های باردار تشکیل شده‌اند و خنثی نیستند.
 (۴) در واکنش تشکیل نمک خوراکی، اتم فلزی با از دست دادن یک الکترون با $I = 0$ ، به آرایش گاز نجیب دوره دوم می‌رسد.

۱۹- در جرم یکسان، نسبت شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل سدیم فسفید به شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل منیزیم سولفید از عنصرهای سازنده، کدام است؟ ($Na = 23, Mg = 24, P = 31, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۸ / ۰
 (۲) ۵۶ / ۰
 (۳) ۸۴ / ۰
 (۴) ۱۰۸ / ۱

۲۰- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ عنصرهایی از جدول تناوبی که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند، نادرست‌اند؟

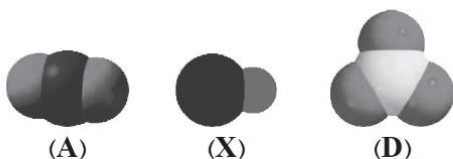
- الف) همهٔ آن‌ها جزء عنصرهای نافلزی بوده و به دستهٔ p جدول تعلق دارند.
 ب) اغلب این عنصرها با تشکیل یون و یا اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش هشت تایی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.
 پ) در ساختار مولکول‌های دواتمی مربوط به این عنصرها، تنها پیوند یگانه یا دوگانه وجود دارد.
 ت) در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ ۴ عنصر از میان آن‌ها، ۵ الکترون وجود دارد.
- (۱) ب - ت (۲) الف - پ (۳) ب - پ (۴) الف - ت

۲۱- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- الف) فلز آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت (Al_2O_3 خالص) وجود دارد.
 ب) واکنش سوختن گوگرد و تبدیل آن به گوگرد دی‌اکسید، نخستین مرحلهٔ تهیهٔ سولفوریک اسید در صنعت است.
 پ) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار سوخت بستگی دارد.
 ت) فلزهایی مانند سدیم، منیزیم و آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- (۱) الف - پ (۲) ب - ت (۳) ب - پ (۴) الف - ت

۲۲- اگر درصد جرمی هیدروژن در ترکیب C_xH_y برابر ۱۰ و درصد جرمی گوگرد در ترکیب SO_y برابر ۵۰ باشد؛ نام چه تعداد از ترکیب‌های داده‌شده درست است؟ ($S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- الف) MnO_y : منگنز (II) اکسید
 ب) NF_x : مونونیترژن تری‌فلوئورید
 پ) Cu_xP_y : مس (II) فسفید
 ت) $N_yO_{(x+y)}$: دی‌نیتروژن پنتااکسید
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک



۲۳- با توجه به مدل فضاپرکن مولکول‌های داده‌شده، کدام مطلب درست است؟ (مقیاس نسبی شعاع گوی‌ها الزاماً برای همه گزینه‌ها رعایت نشده است).

- (۱) A می‌تواند CS_4 باشد که عدد اکسایش کربن در آن برابر عدد اکسایش کربن در مولکول متان است.
 (۲) X و D به ترتیب می‌توانند مربوط به ساختار ترکیب هیدروژن‌دار هفدهمین و هفتمین عنصر جدول تناوبی باشند.
 (۳) اگر D اکسیدی از شانزدهمین عنصر جدول تناوبی باشد، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در آن، برابر شمار این جفت‌الکترون‌ها در مولکول دی‌نیتروژن مونواکسید است.
 (۴) اگر A و X اکسیدهای کربن باشند، در ساختار آن‌ها، هر اتم اکسیژن دارای دو پیوند اشتراکی و دو جفت‌الکترون ناپیوندی است.

۲۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار دو مولکول $COCl_2$ و $POCl_3$ برابر است.
 (۲) در مولکول NO_2Cl ، اتم نیتروژن اتم مرکزی است و دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی است.
 (۳) مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار مولکول‌های HCN و CO با یکدیگر برابر است.
 (۴) اکسیدهای گوگرد با فرمول SO_x ، در شمار پیوندهای اشتراکی و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی با هم متفاوت‌اند.
 ۲۵- اگر ساختار لوویس مولکول‌های HXO_3 و SOY_2 به صورت زیر باشد، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به

پیوندی در ساختار مولکول XOY کدام است؟

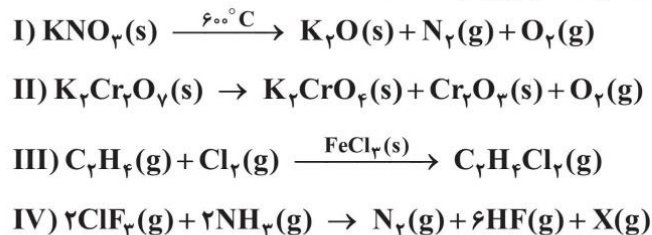


۲۶- در تشکیل $4/515 \times 10^{23}$ مولکول آمونیاک، چند مول جفت‌الکترون بین اتم‌ها به اشتراک گذاشته می‌شود و این شمار الکترون در تشکیل چند گرم فرمالدهید (CH_2O)، بین اتم‌ها به اشتراک گذاشته می‌شود؟

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

(۱) ۲۵/۲، ۸۷۵/۱۶ (۲) ۳/۵، ۲۲/۲۲ (۳) ۲۵/۲، ۵/۲۲ (۴) ۳/۸۷۵، ۱۶/۱۶

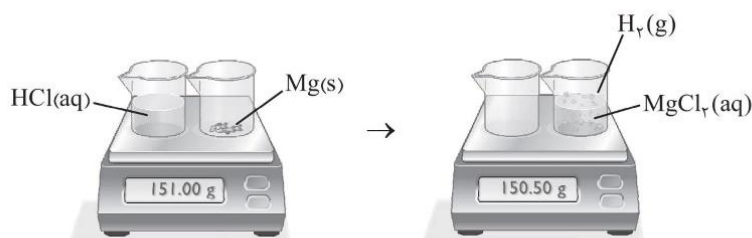
۲۷- با توجه به معادله واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- ضریب O_2 در معادله‌های موازنه‌شده واکنش‌های (I) و (II) با هم برابر است.
- نماد $\xrightarrow{FeCl_3(s)}$ در واکنش (III)، نشان می‌دهد که این واکنش در حضور کاتالیزگر آهن تری کلرید انجام می‌شود.
- ماده X در معادله موازنه‌شده واکنش (IV)، گاز کلر است.
- نماد $\xrightarrow{600^\circ C}$ در واکنش (I)، نشان می‌دهد که با انجام این واکنش، دما به $600^\circ C$ می‌رسد.

(۱) دو (۲) چهار (۳) یک (۴) سه

۲۸- مطابق شکل زیر، مقداری محلول هیدروکلریک اسید به فلز منیزیم اضافه شده تا واکنش: $\text{Mg(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ انجام شود. گاز هیدروژن تولیدشده در این واکنش به ظرفی حاوی ۶ گرم گاز اکسیژن وارد و بر اثر جرقه، منفجر می‌شود. اگر طی این فرایند، همه گاز هیدروژن اولیه مصرف و ۴/۵ گرم آب تولید شده باشد، به تقریب چند درصد از گاز اکسیژن اولیه، در واکنش شرکت نکرده است؟



۱۶/۷ (۱)

۳۳/۳ (۲)

۴۱/۶ (۳)

۶۶/۷ (۴)

۲۹- پس از موازنه معادله واکنش زیر، کدام نسبت بزرگ‌تر است؟



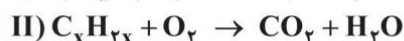
$\frac{a}{d}$ (۲)

$\frac{b}{e}$ (۱)

$\frac{d}{b}$ (۴)

$\frac{e}{c}$ (۳)

۳۰- اگر ضریب گاز کربن دی‌اکسید در معادله واکنش (I)، ۲/۴ برابر ضریب آن در معادله واکنش (II) باشد، ضریب استوکیومتری گاز اکسیژن در معادله واکنش (II)، چند برابر ضریب گاز اکسیژن در معادله واکنش (I) است و مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی هیدروکربن شرکت‌کننده در واکنش (II) کدام است؟



(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱۲ - ۷/۵ (۲)

۱۵ - ۶ (۱)

۱۲ - ۶ (۴)

۱۵ - ۷/۵ (۳)

آزمون‌های سراسر
گاج

۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

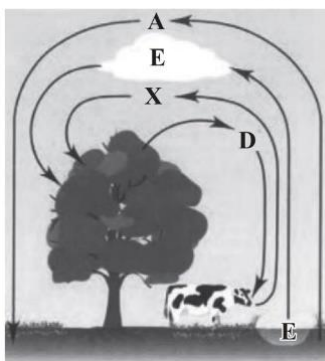
- (۱) اگر فشار هوا در ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح زمین، 0.7 atm باشد، در ارتفاع ۶ کیلومتری از زمین بیشتر از 0.4 atm است.
- (۲) دما در انتهای لایه تروپوسفر در حدود 55°C - است.
- (۳) در فرایند تقطیر هوای مایع، گاز آرگون، زودتر از گاز اکسیژن جدا می شود.
- (۴) گیاهان، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف جانداران ذره بینی در خاک تثبیت می کنند.

۲- کدام مطالب زیر در ارتباط با گاز هلیوم نادرست است؟

- (ا) فراوانی آن در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، کم تر از نئون و بیشتر از کریپتون است.
 - (ب) نقطه جوش آن در حدود ۴ کلوین است.
 - (پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارترند اما برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب نیستند.
 - (ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی سوزانده شده و سپس وارد هواکره می شود.
- (۱) «آ»، «پ» (۲) «آ»، «ت» (۳) «پ»، «ت» (۴) «ب»، «پ»

۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با شکل زیر درست است؟

- این شکل برهم کنش هواکره با سنگ کره را نشان می دهد.
- درصد حجمی گازهای A ، X و D در هوای پاک و خشک تروپوسفر به صورت $A > D > X$ است.
- میانگین درصد حجمی E در لایه تروپوسفر بیشتر از درصد حجمی X است.
- در فرایند تقطیر جز به جز هوای مایع، قبل از این که هوای مایع تهیه شود، نخست E و سپس X جدا می شود.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با گاز کربن مونوکسید نادرست است؟

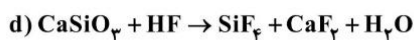
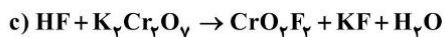
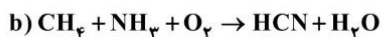
- گازی بی رنگ، سبک تر از هوا و کمی سمی است.
- ساختار لوویس آن مشابه ساختار لوویس گاز نیتروژن است.
- برای اعلام نشت این گاز می توان از نوعی دستگاه حسگر کربن مونوکسید استفاده کرد که به بوی آن حساس است.
- استشمام این گاز در محیط بسته نخست به سیستم گوارشی بدن آسیب وارد می کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سیلیس، نام دیگر ترکیب سیلیسیم دی اکسید است.
- (۲) واکنش تهیه سولفوریک اسید در صنعت، یک واکنش چند مرحله ای است که مرحله نخست آن، سوختن گوگرد است.
- (۳) نام دیگر ترکیب یونی آلومینیم اکسید (Al_2O_3)، بوکسیت است.
- (۴) اتم کروم در شماری از ترکیبهای خود به شکلهایی غیر از کاتیون Cr^{3+} یا Cr^{2+} یافت می شود.

۶- در کدام دو معادله، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است؟



d, c (۴)

d, b (۳)

c, a (۲)

b, a (۱)

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- عنصر اکسیژن در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- فشار گاز اکسیژن در سطح زمین، اندکی بیشتر از ۲۰٪ اتمسفر است.
- تمام واکنش‌های شیمیایی مانند فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن، فساد مواد غذایی و ... که پیوسته پیرامون ما رخ می‌دهند، به دلیل تمایل زیاد اکسیژن برای انجام واکنش است.
- هواپیماها با خود اتاقکی از هوای پاک و خشک حمل می‌کنند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸- در ساختار چه تعداد از گونه‌های زیر، تمامی پیوندهای یگانه (ساده) است؟



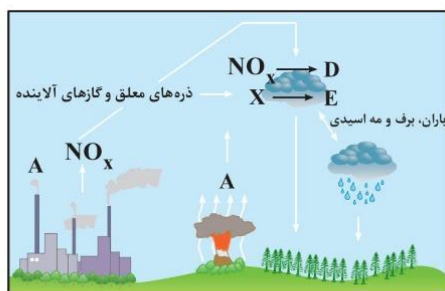
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۹- شکل زیر روند تولید باران اسیدی را نشان می‌دهد، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام



گزینه به درستی مقایسه شده است؟

A < X < D (۱)

X = A < D (۲)

X < A < E (۳)

E < X = A (۴)

۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در حال حاضر میانگین جهانی دمای سطح زمین، در حدود $14/5^\circ\text{C}$ است.
- در سدهٔ اخیر، مساحت برف در نیم‌کرهٔ شمالی به طور کلی، روند کاهشی داشته است.
- شواهد نشان می‌دهند که فصل بهار در نیم‌کرهٔ شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک ماه زودتر آغاز می‌شود.
- گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) برای کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌توان این گاز را با یک اکسید بازی مانند MgO یا CaO واکنش داد.
- (۲) در ساختار سوخت‌های سبز، افزون بر عنصرهای C و H، عنصر O نیز وجود دارد و این مواد به وسیلهٔ جانداران ذره‌بینی به این عناصر تجزیه می‌شوند.
- (۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که در ساختار آن‌ها عنصر O وجود دارد و بر پایهٔ مواد گیاهی ساخته می‌شوند.
- (۴) در هواکره علاوه بر گازهای CO_2 و H_2O ، گازهای دیگری نیز وجود دارند که نقش گلخانه‌ای دارند.

۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- گاز اوزون در مقایسه با گاز اکسیژن، آسان تر به مایع تبدیل می شود.
- اوزون در مقایسه با اکسیژن، گاز واکنش پذیرتری است.
- مدل فضا پرکن اوزون، مشابه مدل فضا پرکن گاز کربن دی اکسید است.
- در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد و با تابش پراثری فرابنفش به این مولکول همه این پیوندها می شکنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- برای تولید هر مول اوزون تروپوسفری به چند مول گاز نیتروژن نیاز است؟ (فرض کنید هیچ کدام از اکسیدهای نیتروژن در لایه تروپوسفر وجود ندارند.)

(۱) ۵/۰ (۲) ۱ (۳) ۵/۱ (۴) ۲

۱۴- در شرایطی که چگالی گاز آمونیاک 0.68 g.L^{-1} است، 75° سانتی متر مکعب از گاز XO_p ، جرمی معادل 4.92 گرم دارد. جرم مولی X چند

گرم بر مول است؟ ($\text{O}=16, \text{N}=14, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۳۲ (۲) ۱۱۲ (۳) ۹۲ (۴) ۱۴۴

۱۵- در هر کدام از گزینه های زیر، جایگاه یک عنصر در جدول دوره های آورده شده که مولکول دو اتمی آن در دما و فشار اتاق به حالت گازی یافت می شود. یک گرم از کدام یک از آن ها در شرایط یکسان، حجم بیشتری را اشغال می کند؟

(۱) دوره دوم، گروه هفدهم (۲) دوره دوم، گروه شانزدهم (۳) دوره دوم، گروه پانزدهم (۴) دوره سوم، گروه هفدهم

۱۶- در واکنش تجزیه پتاسیم پرمنگنات در یک ظرف سرباز، در یک بازه زمانی معین حجم گاز اکسیژن در شرایط استاندارد از 1342 mL

به 2238 mL رسیده است. در همین مدت، جرم مواد موجود در ظرف چند گرم کاهش یافته

است؟ ($\text{K}=39, \text{Mn}=55, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(واکنش موازنه شده نیست.) $\text{KMnO}_4(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{K}_p\text{MnO}_4(\text{s}) + \text{MnO}_p(\text{s}) + \text{O}_p(\text{g})$

(۱) ۳/۲۰ (۲) ۲/۵۶ (۳) ۱/۴۴ (۴) ۱/۲۸

۱۷- m گرم گاز اکسیژن و m گرم گاز نیتروژن را در شرایط STP وارد یک ظرف سربسته می کنیم. پس از گذشت ۵ ساعت، حجم گازهای درون

ظرف برابر 840 L اندازه گیری شده است. m کدام است؟ (در طول ۵ ساعت، دما و فشار ثابت است.) ($\text{O}=16, \text{N}=14: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵۶۰ (۲) ۵۲۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۴۴۰

۱۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در لایه های بالایی هواکره، علاوه بر اتم ها و مولکول ها، شماری یون وجود دارد که تمام آن ها تک اتمی هستند.
- (۲) گاز هیدروژن، پایین ترین نقطه جوش را در بین عنصرهای گازی شکل جدول دوره های دارد.
- (۳) مقدار هلیوم در میدان های گازی گوناگون، همانند مقدار اکسیژن در لایه های گوناگون هواکره، متفاوت است.
- (۴) در فرایند تهیه هوای مایع، پس از گرفتن گرد و غبار از هوا، در فشار ثابت دما را کاهش می دهند تا H_2O و CO_2 جدا شوند.

۱۹- مجموع ضرایب استوکیومتری اجزای واکنش $\text{N}_p\text{O}_4 + \text{KI} \rightarrow \text{KNO}_p + \text{NO} + \text{I}_p$ پس از موازنه کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۳ (۴) ۱۶

۲۰- از بین گازهای زیر کدام یک به مقدار کمتری در لایه تروپوسفر وجود دارد؟

(۱) نئون (۲) کریپتون (۳) هلیوم (۴) زنون

۲۱- مقایسه میان نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی سه گونه $(a) N_2O_4$ ، $(b) C_2F_4$ و $(c) C_2O_4^{2-}$ به کدام صورت درست است؟

(۱) $b < c < a$ (۲) $a = c < b$ (۳) $c < b < a$ (۴) $b < c = a$

۲۲- یک گرم از هر یک از گازهای کربن دی‌اکسید، کربن مونوکسید، اکسیژن و نیتروژن را در دمای $25^\circ C$ در چهار بادکنک وارد کرده و سپس آن‌ها را تا دمای $-9^\circ C$ سرد می‌کنیم. کدام یک از بادکنک‌ها از نظر کاهش حجم، شباهت بیشتری با بادکنک حاوی دی‌نیتروژن مونوکسید دارد؟ ($C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) کربن مونوکسید (۲) نیتروژن (۳) کربن دی‌اکسید (۴) اکسیژن

۲۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بدبو و بسیار سمی است.

• با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب و کاهش pH، اسکلریت آهکی مرجان‌ها از بین می‌رود.

• نخستین فلز دوره سوم با شعله زردرنگ و دومین فلز این دوره با شعله سفیدرنگ می‌سوزد.

• آثار زیان‌بار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- اگر درصد جرمی عنصر X در اکسیدی از آن با فرمول X_2O_3 برابر با $36/8$ باشد، درصد جرمی X در اکسید X_2O کدام است؟ ($O=16 g.mol^{-1}$)

(۱) $51/2$ (۲) $63/6$ (۳) $72/1$ (۴) $42/7$

۲۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

• رنگ نقره سولفید به نقره شباهت بیشتری دارد تا به سولفور (گوگرد).

• با مصرف غذا و استفاده از وسایل الکتریکی، مقداری کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌شود.

• اگر از باد به عنوان منبع تولید برق استفاده شود، هیچ‌گونه کربن دی‌اکسیدی وارد هواکره نمی‌شود.

• بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۶- با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب معدنی آزوریت که به صورت $Cu_3(CO_3)_x(OH)_y$ می‌باشد، حاصل $x-y$ کدام است؟ (کاتیون مس، Cu^{2+} است.)

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۱

۲۷- در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، درصد حجمی کدام دو گاز تفاوت بیشتری با هم دارند؟

(۱) CO_2 ، Ar (۲) Ne، CO_2 (۳) He، Ne (۴) He، CO_2

۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر با بقیه هم‌خوانی ندارد؟

(۱) نقطه جوش این گاز پایین‌تر از $5K$ است.

(۲) در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود، به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های بالایی پوسته زمین وجود دارد.

(۳) از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.

(۴) از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی می‌توان آن را به دست آورد.

۲۹- نمونه‌ای از هوای مایع با دمای 200°C - تهیه شده است که شامل سه گاز اصلی است. اگر به تدریج دمای هوای مایع را افزایش دهیم ابتدا

گاز A، سپس گاز X و در نهایت گاز D جدا می‌شود. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• فراوانی گاز A در هواکره بیشتر از دو گاز دیگر است.

• فراوانی گاز X در هواکره کم‌تر از دو گاز دیگر است.

• مقایسه میان واکنش‌پذیری آن‌ها به صورت $X < A < D$ است.

• تفاوت نقطه جوش گاز X با گاز D، کم‌تر از تفاوت نقطه جوش X با A است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• یکی از دلایل لایه‌ای بودن هواکره، روند تغییر فشار در آن است.

• در لایه‌های بالایی هواکره اکسیژن به شکل اتمی و نیز به شکل یون‌های تک‌اتمی و چنداتمی یافت می‌شود.

• برای نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.

• از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱- بر اثر تجزیه کامل ۸ گرم کلسیم کربنات (CaCO_3)، $4/816 \times 10^{22}$ مولکول کربن دی‌اکسید و مقداری آهک به دست آمده است. شمار

یون‌های موجود در آهک تولیدشده کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۹/۶۳۲ × ۱۰^{۲۲} (۱) ۴/۸۱۶ × ۱۰^{۲۲} (۲) ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۲} (۳) ۳/۰۱ × ۱۰^{۲۲} (۴)

۳۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• سنگ‌های متخلخل در زیرزمین، میدان‌های فعال گاز و چاه‌های نفت جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

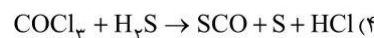
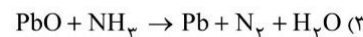
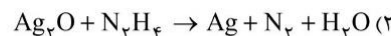
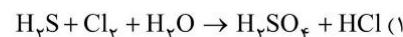
• اوزون در مقایسه با اکسیژن واکنش‌پذیرتر بوده و نقطه جوش بالاتری دارد.

• اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.

• در یک روز زمستانی که حداقل و حداکثر دمای محیط برابر با $1/5^{\circ}\text{C}$ و 8°C است، دمای میانگین درون گلخانه باید در حدود 20°C باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، ضریب یا مجموع ضریب‌های عنصر به حالت آزاد بزرگ‌تر است؟



۳۴- عنصرهای A، X، D و E در آخرین زیرلایه اتم خود به ترتیب ۲، ۳، ۴ و ۵ الکترون دارند. اگر نوع زیرلایه‌ها یکسان باشد، برای نام‌گذاری

ترکیب حاصل از کدام دو عنصر از پیشوند «تری» استفاده می‌شود؟ (هر چهار عنصر در دوره سوم جدول دوره‌ای جای دارند.)

۱ (X, D) ۲ (E, D) ۳ (E, X) ۴ (X, A)

۳۵ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در صنعت برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، این گاز را با MgO یا CaO واکنش می‌دهند.
- تفاوت رفتار اوزون و اکسیژن را می‌توان به تفاوت ساختار این دو ماده نسبت داد.
- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به سطح زمین تابیده می‌شود، بخش عمده آن به وسیله زمین و بقیه آن به وسیله هواکره جذب می‌شود.
- در سده گذشته به طور کلی مساحت برف در نیمکره شمالی و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد به ترتیب کاهش و افزایش یافته‌اند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۶ - اگر در هر کدام از یون‌های زیر، تمامی اتم‌ها قاعده هشت تایی را رعایت کنند، تفاوت بار الکتریکی دو یون کدام است؟



۳۷ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با هیدروژن درست است؟

- با این‌که تولید گاز هیدروژن صرفه اقتصادی ندارد برخی از کشورها برای تولید آن، سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌کنند.
- هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در زمین است که به شکل ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود.
- بر اثر سوختن آن، گاز گلخانه‌ای تولید می‌شود.
- مانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۸ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش $3\text{O}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 2\text{O}_3(\text{g})$ که در لایه اوزون انجام می‌شود، درست است؟

- مقدار انرژی مصرف شده در جهت (۱) بیشتر از مقدار انرژی آزاد شده در جهت (۲) است.
- با انجام واکنش در جهت (۱)، اکسیژن اتمی، ابتدا تولید و سپس مصرف می‌شود.
- در جهت (۱)، پرتویی با طول موج کم‌تر از 400nm و در جهت (۲) پرتویی با طول موج بیشتر از 700nm مصرف می‌شود.
- عامل طبیعی انجام واکنش در جهت (۱)، رعد و برق است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۹ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پلاستیک‌های سبز درست است؟

- دست کم از سه عنصر تشکیل شده‌اند.
- همانند پلاستیک‌های معمولی (با پایه نفتی) جزو پلیمرها طبقه‌بندی می‌شوند.
- تمامی آن‌ها از نشاسته ساخته می‌شوند.
- در مدت زمان نسبتاً کوتاهی با تجزیه به عنصرهای سازنده به طبیعت بازمی‌گردند.
- به عنوان کیسه زباله و برای بسته‌بندی مواد خوراکی می‌توان از آن‌ها استفاده کرد.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۴۰ - تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری طی سه مرحله انجام می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این سه مرحله درست است؟

- گاز اکسیژن در مرحله‌های دوم و سوم مصرف می‌شود.
- به ازای مصرف هر مول گاز نیتروژن، ۲ مول اوزون تروپوسفری تولید می‌شود.
- به ازای تولید هر مول اوزون تروپوسفری، ۲ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود.
- گاز قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن دی‌اکسید در یک مرحله تولید و بلافاصله در مرحله بعد، مصرف می‌شود.

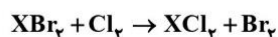
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۴۱- مخلوطی از دو ترکیب کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به جرم ۱/۰۸ گرم درون یک ظرف قرار دارند. با اکسایش کامل کربن مونوکسید درون ظرف، تنها ترکیب درون ظرف، کربن دی‌اکسید به جرم ۱/۳۸ گرم خواهد بود. نسبت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر در مخلوط اولیه کدام

است؟ ($C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

۰/۶۱ (۱) ۰/۶۷ (۲) ۱/۴۹ (۳) ۱/۶۴ (۴)

۴۲- دی‌برمید عنصر X در حضور گاز کلر به طور کامل به دی‌کلرید تبدیل می‌شود. وقتی ۳۱/۸۰ گرم از XBr_4 واکنش می‌دهد، ۱۸/۴۵ گرم XCl_4 تولید می‌شود. جرم مولی X چند گرم بر مول است؟ ($Br=80, Cl=35.5: g.mol^{-1}$)



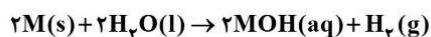
۵۹ (۱) ۶۴ (۲) ۵۶ (۳) ۵۲ (۴)

۴۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($C=12, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

- بزرگ‌ترین چالش هابر در فرایند تهیه آمونیاک، پیدا کردن کاتالیزگر مناسب برای انجام واکنش بود.
- فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.
- هر یک از فرایندهای تهیه H_2SO_4 و HNO_3 ، شامل چندین واکنش گازی متوالی است.
- در دما و فشار ثابت، چگالی گازهای کربن مونوکسید و نیتروژن با هم برابر است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۴۴- فلزهای قلیایی (گروه اول) در حضور آب واکنش شیمیایی زیر را انجام می‌دهند:



در شرایط معین از واکنش ۳/۵۶ گرم پتاسیم با آب ۱/۹۴ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط ۸/۴ گرم از یک فلز قلیایی

دیگر، ۱۳۴۲ میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز قلیایی مورد نظر چند گرم بر مول است؟ ($K=39: g.mol^{-1}$)

۲۳ (۱) ۷ (۲) ۸۵/۵ (۳) ۱۳۳ (۴)

۴۵- در ساختار یون زیر تمامی اتم‌ها قاعده هشت‌تایی را رعایت کرده‌اند و بار الکتریکی یون (q) برابر با جمع جبری بار الکتریکی یون‌های

فسفات، سولفات، کربنات و نیترات است. اتم X به کدام گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد؟



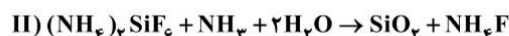
۴۶- تمام کربن موجود در نمونه‌ای از پتاسیم کربنات به جرم ۲۰/۷ گرم به وسیله فرایندهایی به $K_4Zn_3[Fe(CN)_6]_4$ تبدیل شده است. جرم

فرآورده تولیدشده چند گرم است؟

($K=39, Fe=56, C=12, N=14, O=16, Zn=65: g.mol^{-1}$)

۱۵/۷۱ (۱) ۸/۷۱ (۲) ۴/۷۱ (۳) ۱۰/۷۱ (۴)

۴۷- پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، نسبت ضریب آمونیاک در واکنش (I) به ضریب این ماده، در واکنش (II) کدام است؟



۲ (۱) ۰/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۳ (۴)

۴۸- در چه تعداد از گونه‌های زیر تمامی پیوندها یگانه (ساده) است؟ (Se, ۳)

$\text{NOF}_3 \bullet$	$\text{SeO}_3^{2-} \bullet$	$\text{Cl}_2\text{O} \bullet$	$\text{ClO}_3^- \bullet$
۱ (۴)	۲ (۳)	۳ (۲)	۴ (۱)

۴۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- از دیدگاه اقتصادی استفاده از گاز طبیعی به عنوان سوخت در مقایسه با زغال سنگ، یک مزیت محسوب می‌شود.
- حجم مولی گازها می‌تواند در دما و فشاری غیر از شرایط STP نیز 22.4 L.mol^{-1} باشد.
- به طور معمول اکسیدهای بازی جزو ترکیب‌های یونی هستند.
- در بین گازهایی که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع (-200°C) به دست می‌آید، ارزش اقتصادی هر لیتر از گازی که در انتها جدا می‌شود بیشتر است.

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

۵۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فراوان ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک در لایه تروپوسفر، یک گاز با مولکول‌های دو اتمی است.
- فشار گاز اکسیژن در سطح زمین برابر 1 atm بوده و با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد.
- برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها و افزایش بهره‌وری در کشاورزی از سنگ آهک استفاده می‌شود.
- در برخی ترکیب‌های دارای کروم این فلز به شکل‌هایی غیر از کاتیون Cr^{2+} یا Cr^{3+} وجود دارد.

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

۵۱- اگر در مخلوطی از گازهای اوزون و نیتروژن، درصد حجمی گاز سنگین تر 60% درصد باشد، چگالی این مخلوط گازی در شرایط STP چند گرم بر لیتر است؟ ($N=14, O=16; \text{g.mol}^{-1}$)

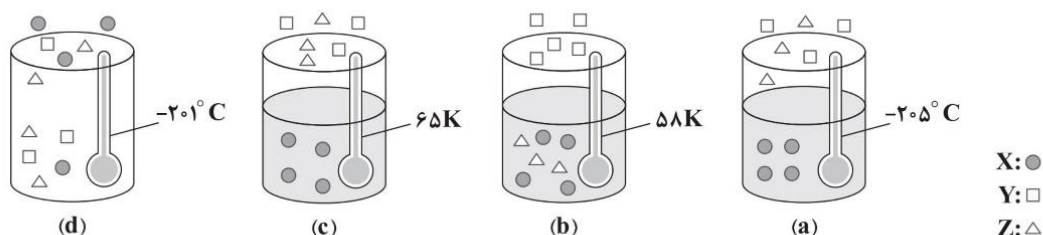
$1/32$ (۱)	$1/87$ (۲)	$2/07$ (۳)	$1/78$ (۴)
------------	------------	------------	------------

۵۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فرایند هابر نادرست است؟

- هابر واکنش میان گازهای N_2 و H_2 را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند.
- برای جداسازی آمونیاک ابتدا مخلوط واکنش را تا دمای معینی سرد کرده، سپس به آرامی آن را گرم می‌کنند.
- ترتیب نقطه جوش اجزای واکنش مورد نظر مشابه جرم مولی آن‌ها است.
- یکی از چالش‌های این فرایند این بود که در دما و فشار بالا واکنش مورد نظر انجام نمی‌شد.

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

۵۳- با توجه به شکل‌های داده شده، نقطه جوش سه ماده X، Y و Z برحسب درجه سلسیوس به ترتیب کدام می‌تواند باشد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



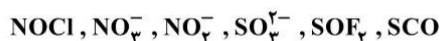
(۲) $-202, -212, -218$

(۴) $-209, -222, -213$

(۱) $-204, -219, -217$

(۳) $-203, -220, -212$

۵۴- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد؟



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۵- مجموع ضرایب اجزای واکنش زیر، پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، کدام است؟



(۱) ۱۷ (۲) ۱۹ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴

۵۶- در شرایطی که چگالی گاز کربن دی‌اکسید $1/76 \text{ g.L}^{-1}$ است، ۸۰۰ سانتی‌متر مکعب از گاز X_2O_3 ، جرمی معادل $2/304$ گرم دارد. جرم

مولی X چند گرم بر مول است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۲ (۲) ۸۰ (۳) ۳۵/۵ (۴) ۱۲

۵۷- اگر مخلوطی شامل گازهای آرگون، نیتروژن، هلیوم، اکسیژن، کربن دی‌اکسید و بخار آب را تا دمای 23°C سرد کنیم، شمار گونه‌های جامد

و مایع در نمونه نهایی در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۳، ۲ (۲) ۴، ۲ (۳) ۳، ۳ (۴) ۲، ۳

۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• هلیوم گازی بی‌رنگ و بی‌بو است که در جوشکاری و کپسول غواصی به کار می‌رود.

• در لایه تروپوسفر برخلاف لایه بعدی (استراتوسفر)، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما کاهش می‌یابد.

• مطالعات نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون، نسبت گازهای سازنده هواکره هیچ گونه تغییری نکرده است.

• اگر نمونه‌ای از هوا را آنقدر سرد کنیم که هوای مایع به دست آید، برخی از اجزای آن به صورت جامد جدا می‌شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۹- درصد فراوانی کدام یک از گازهای نجیب زیر در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر کم‌تر است؟

(۱) هلیوم (۲) نئون (۳) کریپتون (۴) زنون

۶۰- نام چند ترکیب شیمیایی زیر با فرمول آن مطابقت دارد؟

• N_2O : دی‌نیتروژن اکسید

• ZnO : روی (II) اکسید

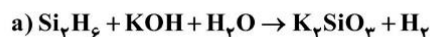
• SiBr_4 : سیلیسیم تترا برم

• CO_2 : کربن دی‌اکسید (II) نیتريد

• CrCl_3 : کروم (III) کلريد

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- در واکنش a واکنش b، پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌هاست.



(۱) همانند - بزرگ‌تر از (۲) همانند - برابر با (۳) برخلاف - بزرگ‌تر از (۴) برخلاف - برابر با

۶۲- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر تمامی پیوندها به صورت یگانه است؟



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۳- استفاده از به عنوان سوخت در مقایسه با با توجه به یک مزیت محسوب می‌شود.

- (۱) هیدروژن - گاز طبیعی - قیمت به‌ازای هر گرم
- (۲) گاز طبیعی - بنزین - گرمای آزادشده به‌ازای هر گرم
- (۳) زغال سنگ - بنزین - دیدگاه محیط‌زیستی
- (۴) زغال سنگ - هیدروژن - گرمای آزادشده به‌ازای هر گرم

۶۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون و اکسیژن با هم برابر است.
- (۲) لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که به طور عمده از اوزون تشکیل شده است.
- (۳) با این‌که اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است، اما واکنش‌پذیری گاز اوزون از آن بیشتر است.
- (۴) اگر مخلوطی از گازهای O_3 و O_2 را به آرامی سرد کنیم، نخست اوزون به مایع تبدیل می‌شود.

۶۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- دلیل وجود اکسیژن در ساختار پلاستیک‌های سبز این است که از مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
- در ساختار سوخت سبز سه عنصر C ، H و O وجود دارد و این مواد اولیه به وسیلهٔ جانداران ذره‌بینی به عنصرهای سازندهٔ خود تجزیه می‌شوند.
- بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شود به وسیلهٔ زمین جذب شده و بخش کوچکی نیز توسط هواکره جذب می‌شود.
- لایهٔ هواکره از گرم شدن کرهٔ زمین جلوگیری کرده و سرعت گرمایش جهانی را کاهش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- بیشتر نافلزها و شمار کمی از فلزها قابلیت این را دارند که با گاز اکسیژن بسوزند.
- منیزیم با شعلهٔ سفیدرنگ و گوگرد با شعلهٔ آبی‌رنگ می‌سوزد.
- باران‌های اسیدی شامل اسیدهای H_2SO_4 و HNO_3 بوده و pH آن‌ها همانند باران معمولی کم‌تر از ۷ است.
- گوگرد در اثر سوختن به SO_3 تبدیل شده که این واکنش، مرحلهٔ نخست تهیهٔ صنعتی سولفوریک اسید است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۷- چه تعداد از موارد پیشنهادشده جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

- «بین مقدار موجود در هواکره و رابطهٔ وجود دارد.»
- بخار آب - دمای کرهٔ زمین - مستقیم
 - کربن دی‌اکسید - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد - مستقیم
 - کربن دی‌اکسید - مساحت برف در نیم‌کرهٔ شمالی - وارونه
 - کربن دی‌اکسید - pH آب دریاها و اقیانوس‌ها - وارونه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با اوزون تروپوسفری و واکنش تولید آن در هوای آلوده و در حضور نور خورشید درست است؟

- وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم سبب آسیب دیدن ریه‌ها و بیماری‌های عصبی می‌شود.
- در واکنش تولید آن در هوای آلوده به‌ازای تولید یک مول اوزون، یک مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود.
- همراه با تولید اوزون تروپوسفری، مقداری گاز قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.
- نقطهٔ آغاز تولید اوزون تروپوسفری، واکنش میان گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۹- کدام مطالب زیر درست هستند؟

آ) خواص و رفتار یک ماده ارتباطی با ساختار آن ماده ندارد.

ب) با وجود گازهای گلخانه‌ای، زمین بخش ناچیزی از گرمای جذب شده را می‌تواند به صورت تابش فروسرخ از دست بدهد.

پ) تولید فراوان‌ترین عنصر در جهان و حمل و نقل و نگهداری آن بسیار پرهزینه است.

ت) برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، می‌توان از فراورده حاصل از سوختن فلزهای کلسیم و منیزیم استفاده کرد.

۱) «آ»، «ب» ۲) «پ»، «ت» ۳) «آ»، «ت» ۴) «ب»، «پ»

۷۰- تمام آلومینیم موجود در نمونه‌ای از آلومینیم سولفات به جرم $10/26$ گرم به وسیله فرایندهایی به Na_3AlF_6 تبدیل شده است. جرم

فراورده به دست آمده چند گرم است؟ ($\text{Al}=27, \text{S}=32, \text{O}=16, \text{Na}=23, \text{F}=19; \text{g.mol}^{-1}$)

۱۶/۸ (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۸/۴ (۴)

۷۱- اغلب فلزها در حضور محلول هیدروکلریک اسید واکنش زیر را انجام می‌دهند:

هیدروژن + کلرید فلز \rightarrow هیدروکلریک اسید + فلز

در شرایط معین از واکنش $0/84$ گرم منیزیم با هیدروکلریک اسید، $1/05$ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط $1/68$ گرم

از یک فلز دیگر که کاتیون مشابه منیزیم تشکیل می‌دهد، 450 میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز مورد نظر چند گرم بر

مول است؟ ($\text{Mg}=24 \text{g.mol}^{-1}$)

۵۶ (۱) ۶۵ (۲) ۸۸ (۳) ۱۱۲ (۴)

۷۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• اگر در دما و فشار ثابت، شمار مول‌های یک گاز دو برابر شود، حجم آن نیز دو برابر می‌شود.

• واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق، تنها در حضور کاتالیزگر یا جرقه انجام می‌شود.

• ارزش اقتصادی هر لیتر گاز نیتروژن بیشتر از هر لیتر گاز آرگون است.

• فرایند تهیه سولفوریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است که یکی از آن‌ها تبدیل گاز گوگرد تری‌اکسید به گوگرد دی‌اکسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۳- اگر نسبت شمار اتم‌های اکسیژن در سولفاتی از فلز آهن (ترکیب X) به شمار اتم‌های اکسیژن در نیتراتی از فلز مس (ترکیب Y) برابر با ۲

باشد، نسبت شمار کاتیون‌های X به شمار آنیون‌های Y کدام است؟

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

۷۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- حتی در دمای 200°C - نیز برخی از اجزای هواکره همچنان به حالت گاز هستند.
 - در ارتفاع‌های بالاتر از 100 کیلومتری از سطح زمین، گونه‌های O ، O_2^+ و O^+ وجود دارند.
 - گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هواکره، اکسیژن مورد نیاز خود را تولید می‌کنند.
 - یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود 7 درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۵- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با گازهای آرگون و هلیوم درست‌اند؟

- گازهای Ar و He به ترتیب نخستین و سومین گاز نجیب فراوان لایه تروپوسفر هستند.
 - نقطه جوش He پایین‌تر از نقطه جوش Ar است.
 - با این که در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند اما شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها متفاوت است.
 - برای تهیه گازهای Ar و He به ترتیب تقطیر جزء به جزء هوای مایع و تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به روش‌های دیگر برتری دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶- چه تعداد از موارد زیر جزو کاربردهای سبک‌ترین گاز نجیب به شمار می‌رود؟

- پر کردن بالن‌های هواشناسی
 - جوشکاری
 - نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی
 - در کپسول غواصی
 - تمیز کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۷۷- از هوای مایع به ترتیب گازهای A ، B و C جدا می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- فراوانی گاز A در لایه تروپوسفر، بیشتر از دو گاز دیگر است.
 - گازهای A و B در دو گروه متوالی از جدول دوره‌ای جای دارند.
 - واکنش‌پذیری گاز A از گاز C کم‌تر و از گاز B بیشتر است.
 - تفاوت نقطه جوش گازهای A و B ، کم‌تر از تفاوت نقطه جوش گازهای B و C است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- گازهای NO ، NO_2 و C_xH_y جزو آلاینده‌هایی هستند که از آگزوز خودروها خارج می‌شوند.
 - پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین دوباره با انرژی کم‌تر به هواکره برمی‌گردند.
 - در 150 سال گذشته میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد در حدود 200cm افزایش یافته است.
 - سوزاندن یک گرم گاز طبیعی در مقایسه با یک گرم بنزین، گرمای بیشتری تولید می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به سمت زمین تابیده می‌شود، بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله جذب شده و مابقی به وسیله

- ۱) هواکره - زمین جذب شده و بخشی نیز به فضا برمی‌گردد. ۲) هواکره - زمین جذب می‌شود.
- ۳) زمین - هواکره جذب می‌شود. ۴) زمین - هواکره جذب شده و بخشی نیز به فضا برمی‌گردد.

۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلز منیزیم درست است؟

- برای نام‌گذاری اکسید آن برخلاف اکسید فلز روی از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.
- با شعله سفیدرنگ می‌سوزد.
- در صورتی که اکسید آن را در آب حل کنیم، محلولی با خاصیت بازی به دست می‌آید و در دمای اتاق pH آن بزرگ‌تر از ۷ است.
- اکسید آن با گاز کربن دی‌اکسید واکنش داده و ترکیبی به دست می‌آید که فرمول شیمیایی آن شامل ۵ اتم است.

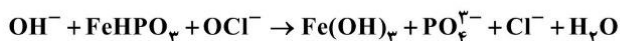
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فرمول ترکیب دوتایی حاصل از Si و O همانند ترکیب دوتایی حاصل از Cr و Br می‌تواند به صورت AB_3 یا A_3B باشد.
- آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست و دستگاه تنفس، برخلاف چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.
- گوگرد با شعله آبی‌رنگ می‌سوزد و به گوگرد دی‌اکسید تبدیل می‌شود.
- یک گرم گاز کربن مونوکسید در مقایسه با یک گرم هوا، حجم بیشتری اشغال می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- در واکنش زیر، ضریب استوکیومتری هیدروکسید پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح کدام است؟ (راهنمایی: برای موازنه واکنش‌های با ذره‌های باردار، مجموع بارهای الکتریکی در هر سمت باید با سمت دیگر برابر باشد.)



۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۳- در کدام مولکول نسبت تعداد کل جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت همه اتم‌ها به تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی از بقیه کم‌تر است؟

۱ (۴) SCl_4 ۲ (۳) NF_3 ۳ (۲) CCl_4 ۴ (۱) XeF_4

۸۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با اکسیدهای نیتروژن (NO_x) درست است؟

- جایی که رعد و برق ایجاد می‌شود، دما به اندازه‌ای بالا است که این ترکیب‌ها تشکیل می‌شوند.
- در فرایند تشکیل اوزون تروپوسفری، اکسید سنگین‌تر نیتروژن به اکسید سبک‌تر آن تبدیل می‌شود.
- هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به دلیل وجود هر کدام از این اکسیدها به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
- در ساختار لوویس هیچ‌کدام از این دو ترکیب، اتم نیتروژن قاعده هشت‌هایی را رعایت نمی‌کند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- گاز آلاینده گوگرد دی‌اکسید منشأ طبیعی نداشته و تنها در نتیجه فعالیت‌های صنعتی وارد هواکره می‌شود.
- در ساختار پلاستیک‌های سبز، علاوه بر کربن و هیدروژن، عنصرهای اکسیژن و نیتروژن نیز وجود دارند.
- هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، دچار تغییر فیزیکی شده و رنگ آن تغییر می‌کند.
- سوختن، واکنش شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۶- چه تعداد از موارد زیر در راستای توسعه پایدار بوده و جزو اهداف شیمی سبز است؟

- سرمایه‌گذاری هنگفت برای تولید فراوان‌ترین عنصر جهان
- تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر
- اختصاص بخش‌های وسیعی از زمین‌های کشاورزی برای کشت سویا
- تبدیل فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر به مواد معدنی

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- در دمای 16°C - حالت فیزیکی آن متفاوت با حالت فیزیکی اکسیژن است.
- در ساختار لوویس آن شمار جفت الکترونهای ناپیوندی برابر با شمار الکترونهای پیوندی آن است.
- بخش قابل توجهی از اوزون تروپوسفری در طول روز تشکیل می شود.
- مقدار آن در لایه تروپوسفر ناچیز، اما در لایه استراتوسفر غلظت آن بیشتر از گاز اکسیژن است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۸- چگالی مخلوطی از گازهای فلوئور و هلیوم با درصدهای حجمی ۲۰ و ۸۰ درصد در دمای 91°C و فشار $2/66\text{atm}$ چند گرم بر لیتر خواهد بود؟ ($\text{He}=4, \text{F}=19:\text{g.mol}^{-1}$)

۰/۶۲ (۱) ۰/۹۶ (۲) ۱/۱۲ (۳) ۱/۳۴ (۴)

۸۹- اگر سوخت اتومبیل را C_8H_{18} با چگالی $0/7$ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیریم و مصرف متوسط سوخت ۷ لیتر به ازای هر 100 کیلومتر باشد، در مسافت 300 کیلومتر چند کیلو گرم گاز CO_2 تولید می شود؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16:\text{g.mol}^{-1}$)

۱۱ (۱) ۲۲ (۲) ۶۳ (۳) ۴۵ (۴)

۹۰- جرم مخلوطی از گازهای هلیوم و نئون در دما و فشار معین، 20% گرم است. اگر به این مخلوط 40% گرم گاز نئون اضافه کنیم و دما و حجم را ثابت نگه داریم، فشار گاز دو برابر می شود. در مخلوط اولیه چند گرم نئون وجود دارد؟ ($\text{He}=4, \text{Ne}=20:\text{g.mol}^{-1}$)

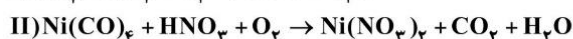
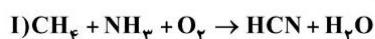
۱۰ (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- پلاستیکهای سبز پلیمرهایی زیست تخریب پذیر هستند و بر پایه موادی مانند اتانول و روغنهای گیاهی ساخته شده اند.
- فلز پلاتین کاتالیزگر مناسبی برای واکنش سوختن گاز هیدروژن است.
- رنگ نقره سولفید بیشتر به رنگ نقره شباهت دارد تا رنگ گوگرد.
- برای واکنشهایی که با آزاد کردن گرما همراه هستند نیز نماد « Δ » می تواند به کار رود.

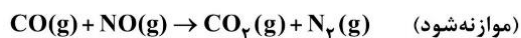
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴)

۹۲- تفاوت ضریب اکسیژن در واکنشهای زیر پس از موازنه با کوچک ترین اعداد صحیح کدام است؟



۴ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴)

۹۳- مخلوطی از گازهای NO و CO مطابق معادله واکنش زیر با هم واکنش می دهند. اگر مجموع مولهای مخلوط اولیه به اندازه ۵ مول کاهش یابد، چند مول گاز ارزان تر تولید شده است؟



۱۰ (۱) ۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۷/۵ (۴)

۹۴- در کدام مولکول تفاوت میان جفت الکترونهای ناپیوندی لایه ظرفیت همه اتمها با تعداد کل جفت الکترونهای پیوندی، عدد بزرگ تری است؟

۱) دی نیتروژن تری اکسید ۲) کربن مونوکسید ۳) دی کلرو مونواکسید ۴) آمونیاک

۹۵- برای تولید هر گرم اوزون تروپوسفری به چند میلی لیتر از اکسید قهوه ای رنگ نیتروژن (با فرض شرایط استاندارد) نیاز است؟ ($\text{O}=16:\text{g.mol}^{-1}$)

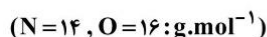
۴۶۷ (۱) ۷۰۰ (۲) ۹۳۳ (۳) ۱۴۰۰ (۴)

۹۶- اکسید چه تعداد از عنصرهای زیر در صورتی که در آب حل شود، می تواند موجب کاهش pH شود؟

۱۶ A • ۶ X • ۷ D • ۱۹ E •

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- جرم دو لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP چند برابر جرم نیم لیتر گاز اکسیژن در دمای 91°C و فشار $0/75\text{atm}$ است؟



۶/۲۲ (۱) ۳/۱۱ (۲) ۳/۵ (۳) ۷ (۴)