

نام آزمون: شیمی فصل ۲ دهم

آدرس سایت: www.oxygeniran.ir

۱ در واکنش $Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$ بعد از موازنه کامل مجموع ضرایب کدام است؟

۶ (۴)

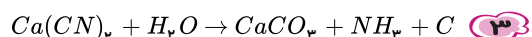
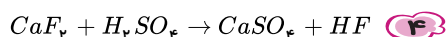
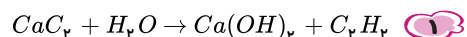
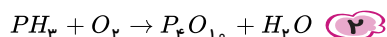
۸ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)

۲ در کدام یک از واکنش‌های زیر، ضریب واکنش‌دهنده‌ها در معادله‌ی موازنه شده از چپ به راست به ترتیب ۱ و ۳ است؟ (المپیاد شیمی -

۷۲)



۳ در واکنش $XeF_4 + BCl_3 \rightarrow BF_3 + Cl_2 + Xe$ نسبت ضریب BF_3 به Cl_2 پس از موازنه کدام است؟

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۴ از سوختن ناقص یک سوخت فسیلی، مقداری از گازهای کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید و بخار آب حاصل شده است. به طریقی گاز کربن مونوکسید تولید شده را کاملاً جمع‌آوری می‌کنیم تا در شرایط مناسب دوباره آن را بسوزانیم. اگر در نهایت مقدار ۸۸۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید از واکنش کامل گاز CO با ۱۰ مول گاز اکسیژن به دست آید، مقدار کربن مونوکسیدی که از سوختن ناقص سوخت فسیلی تولید شده، بر حسب گرم چه مقدار است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۲۸۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۵۶۰ (۲)

۲۰ (۱)

۵ در سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن، کدام مورد به طور عمده وجود ندارد؟

NO_2 (۴)

بخار آب (۳)

CO_2 (۲)

SO_2 (۱)

۶ کدام گزینه درست است؟

۱ در لایه‌ی تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ کاهش می‌یابد.

۲ پرتوهای الکترومغناطیس حاصل از تابش نور خورشید در لایه‌های پایین هواکره می‌تواند اتم‌ها و مولکول‌ها را به یون تبدیل کنند.

۳ با افزایش ارتفاع در هوا، فشار کاهش و چگالی در هواکره افزایش می‌یابد.

۴ ارتفاع و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن هستند.

۷ در ۵۰ لیتر هوا تقریباً ۳۹ لیتر گاز نیتروژن و ۱۰٫۵ لیتر گاز اکسیژن موجود است. درصد حجمی این گازها به ترتیب چند است؟

۷۹٪ - ۲۵٪ (۴)

۷۸٪ - ۲۱٪ (۳)

۲۹٪ - ۸۰٪ (۲)

۷۸٪ - ۲۱٪ (۱)

۸ در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع کدام یک از رویدادهای زیر انجام می‌شود؟

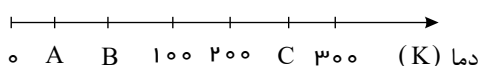
۲ با عبور هوا از درون صافی‌ها، بخار آب آن جدا می‌شود.

۱ با افزایش فشار، دمای هوا را تا $-78^\circ C$ سرد می‌کنیم.

۴ این فرآیند براساس اختلاف در نقطه‌ی ذوب گازها انجام می‌شود.

۳ گاز کربن دی‌اکسید زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود.

۹ باتوجه به شکل زیر که به جداسازی اجزای هوای مایع مربوط است، A و B و C به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



۱ دمای جوش نیتروژن، دمای جوش اکسیژن، دمای جوش کربن دی‌اکسید

۲ دمای جوش کربن دی‌اکسید، دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن

۳ دمای جوش اکسیژن، دمای جوش نیتروژن، دمای جوش کربن دی‌اکسید

۴ دمای جوش کربن دی‌اکسید، دمای جوش نیتروژن، دمای جوش اکسیژن



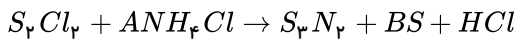
۱۰ هلیم در کره‌ی زمین به مقدار خیلی یافت می‌شود، به طوری که مقدار ناچیزی از آن در و مقدار بیشتری در وجود دارد.

- ۱ زیاد - هوا - لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین
۲ کم - لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین - هوا
۳ زیاد - لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین - هوا
۴ کم - هوا - لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین

۱۱ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ با افزایش ارتفاع، مقدار گاز اکسیژن در هواکره کم‌تر می‌شود.
۲ اکسیژن در ساختار اغلب مولکول‌های زیستی وجود دارد.
۳ اکسیژن در هواکره بیش‌تر به صورت مولکول‌های دواتمی وجود دارد.
۴ کوهنوردان به هنگام صعود نیازمند کپسول اکسیژن می‌باشند.

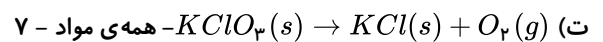
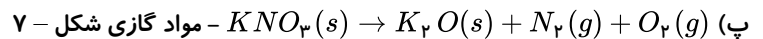
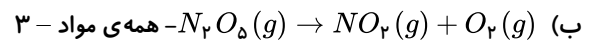
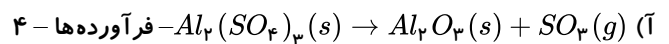
۱۲ اگر پایستگی جرم برقرار باشد، $\frac{A}{B}$ کدام است؟



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

۱۳ کدام موارد عبارات زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

در واکنش موازنه شده مجموع ضرایب برابر می‌باشد.



- ۱ آ - ب - پ ۲ آ - پ - ت ۳ پ - ت ۴ ب - ت

۱۴ در کدام ترکیب داده شده شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، ۵ برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟



۱۵ در طول سده‌ی گذشته میانگین دمای کره‌ی زمین افزایش یافته است، چه تعداد از موارد زیر سبب ایجاد این تغییر شده‌اند؟

آ) گازهای موجود در هواکره مانند کربن دی‌اکسید ب) رفتار و سبک زندگی انسان‌ها

پ) پدیده‌های طبیعی ت) مصرف بی حساب سوخت‌های فسیلی

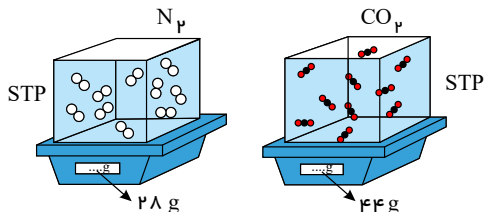
ث) کمبود گازهایی مانند کربن دی‌اکسید در هواکره

- ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶ اوزون گازی است با مولکول‌های اتمی که بیش‌تر در لایه‌های هواکره، مانند یک پوشش نازک دورتادور کره زمین را احاطه کرده است مقدار اوزون در هواکره است.

- ۱ سه - بالای - ناچیز ۲ دو - بالای - زیاد ۳ سه - پایین - ناچیز ۴ دو - پایین - زیاد

۱۷ در شکل زیر در دمای ثابت و با ده برابر کردن حجم ظرف‌ها، کمیت‌های بدون تغییر باقی می‌مانند.
 $(N = 14, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$ (هر ذره را معادل ۱۰۰ مول در نظر بگیرید)



۱ شمار مول گازها - شمار مولکول‌های گازی - جرم مولی گازها

۲ فشار درون ظرف‌ها - چگالی گازها - جرم گازها

۳ فشار درون ظرف‌ها - شمار مول گازها - شمار مولکول‌های گازی

۴ جرم مولی گازها - جرم گازها - چگالی گازها

۱۸ برای یافتن رابطه میان حجم و فشار گاز باید ، برای یافتن رابطه میان دما و حجم گاز باید و برای یافتن رابطه میان حجم و مقدار یک نمونه باید گاز ثابت باشد.

۲ دما - فشار - دما و فشار

۱ دما و مقدار - فشار - دما

۴ دما و مقدار - فشار و مقدار - دما

۳ مقدار - فشار و مقدار - فشار

۱۹ ۴۰ گرم گاز اکسیژن دارای حجمی برابر ۱۶ لیتر و فشار برابر ۲ atm می‌باشد. اگر با ثابت ماندن دما، گاز را به ظرفی به حجم ۸۰ لیتر انتقال دهیم، فشار چند اتمسفر و چگونه تغییر می‌کند؟

۴ ۰٫۴ - کاهش

۳ ۰٫۴ - افزایش

۲ ۰٫۱۶ - کاهش

۱ ۰٫۱۶ - افزایش

۲۰ اگر در فشار ثابت، دما (برحسب درجه‌ی سلسیوس) دو برابر شود، حجم چه تغییری می‌کند؟

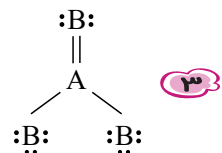
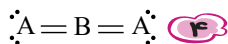
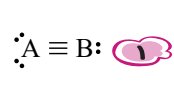
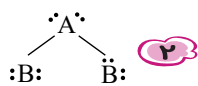
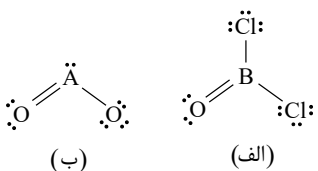
۴ اطلاعات بیش‌تری نیاز است

۳ نصف می‌شود

۲ ثابت می‌ماند

۱ دو برابر می‌شود

۲۱ با توجه به ساختارهای صحیح الف و ب، کدام ساختار برای مولکولی که از دو عنصر A و B تشکیل شده است، درست می‌باشد؟ (Cl)
 متعلق به گروه ۱۷ و O متعلق به گروه ۱۶ و A و B در دوره‌ی دوم جدول دوره‌ای عناصر است. مولکول‌های رسم شده، همگی خنثی هستند. (با تغییر)



۲۲ چه تعداد از موارد ذکر شده، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در لایه‌های بالایی هواکره (جایی که فشار هوا کمتر از $1 \times 10^{-6} \text{ atm}$ می‌گردد)، ...

آ) گازی که بیشترین مقدار را در لایه‌ی تروپوسفر دارد، فقط به صورت یون مشاهده می‌شود.

ب) تعداد ذرات در واحد حجم در مقایسه با سطح زمین کم است.

پ) برخی از ذرات زیر اتمی نیز می‌توانند به صورت آزادانه وجود داشته باشند.

ت) سبک‌ترین گاز نجیب را می‌توان به صورت کاتیون پیدا کرد.

ث) دما می‌تواند تا ۸۷- درجه‌ی کلون کاهش یابد.

۴ ۱

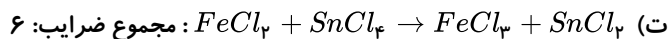
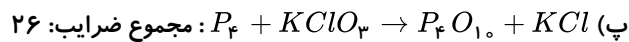
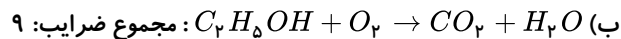
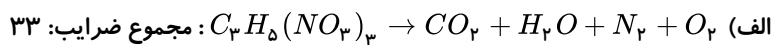
۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴



۲۳ در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش، صحیح گزارش شده است؟



۱ (الف) و (ب) ۲ (الف) و (ب) و (پ) ۳ (ب) و (پ) و (ت) ۴ همه موارد

۲۴ کدام گزینه با قانون پایستگی جرم هم خوانی ندارد؟

۱ در یک واکنش، فقط آرایش اتم‌ها در کنار هم تغییر می‌کند. ۲ مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده با مجموع ضرایب فرآورده برابر است.

۳ در یک واکنش شیمیایی، اتمی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید. ۴ جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش، ثابت است.

۲۵ عبارت کدام گزینه صحیح است؟

۱ در شرایط یکسان، سرعت و شدت واکنش آلومینیم با محلول یک اسید از سرعت و شدت واکنش آهن با محلول همان اسید کمتر می‌باشد.

۲ با اینکه فلز آلومینیوم با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد و به آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود، اما در برابر خوردگی مقاوم است.

۳ اکسید همه فلزات به سطح فلز می‌چسبد و در برابر خوردگی از آن محافظت می‌کند.

۴ با توجه به فاصله زیاد میان دکل‌های برق فشار قوی، برای افزایش مقاومت سیم‌ها، روکش سیم‌های برق فشار قوی را از فولاد می‌سازند.

۲۶ درصد حجمی هلیوم در هوای پاک و خشک ۵/۰۰۰۵ درصد است. برای تهیه ۴۰ لیتر گاز هلیوم به چند مترمکعب هوا نیاز داریم؟ (فرض کنید همه هلیوم موجود در هوا جداسازی شود).

۱ 8×10^3 ۲ 8×10^6 ۳ $1,25 \times 10^3$ ۴ $1,25 \times 10^6$

۲۷ کدام یک از عبارات زیر درباره دگر شکل‌های عنصر اکسیژن درست است؟

(الف) تعداد الکترون‌های ظرفیت در مولکول اوزون دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت در مولکول اکسیژن است.

(ب) تعداد الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون سه برابر تعداد زوج الکترون‌های پیوندی در مولکول اکسیژن می‌باشد.

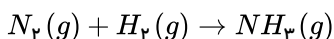
(پ) در دماهای کم‌تر از صفر درجه سانتی‌گراد، گاز اوزون زودتر از گاز اکسیژن به مایع تبدیل می‌شود.

(ت) به منطقه مشخصی از استراتوسفر که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد، لایه اوزون می‌گویند.

۱ الف، پ، ت ۲ ب، ت ۳ ب، پ ۴ پ، ت

۲۸ مطابق واکنش موازنه نشده زیر با مصرف ۲ مول گاز نیتروژن و مقدار کافی گاز هیدروژن، ۸۰ L گاز آمونیاک به دست آمده است. حجم

مولی گازها در شرایط دما و فشار انجام واکنش، کدام است؟



۱ ۲۰ ۲ ۲۲,۴ ۳ ۴۰ ۴ ۳۰

۲۹ در چه تعداد از گونه‌های زیر، نسبت شمار جفت الکترون‌های غیر اشتراکی به شمار جفت الکترون‌های اشتراکی بزرگ‌تر از یک است و

در ساختار آنها هم پیوند یگانه و هم پیوند دوگانه به چشم می‌خورد؟



۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۳۰ براساس قرارداد، شیمی‌دان‌ها دمای و فشار را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند. در این

شرایط ۱ مول از گازهای مختلف، حجمی معادل لیتر دارند.

۱ $22,4, 1atm, 0^\circ C$ ۲ $24,2, 1atm, 273^\circ C$ ۳ $22,4, 2atm, 273^\circ C$ ۴ $24,2, 2atm, 0^\circ C$



محمدرضا آقاجانی



۳۱ کدام مقایسه در مورد سوخت‌های هیدروژن، بنزین، زغال سنگ و گاز طبیعی نادرست است؟

۱ گرمای آزاد شده به ازای یک گرم: هیدروژن < زغال سنگ < گاز طبیعی

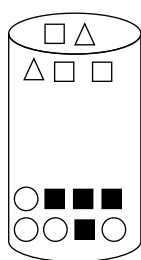
۲ میزان آلاینده‌ها: زغال سنگ < بنزین < هیدروژن

۳ قیمت به ازای یک گرم: هیدروژن < بنزین < گاز طبیعی

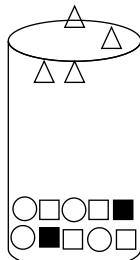
۴ هزینه تولید: هیدروژن < گاز طبیعی

۳۲ باتوجه به جدول زیر که نقطه جوش چند گاز را نشان می‌دهد، کدام گزینه مخلوط گازهای بیان شده را در دمای -25°C به درستی نشان خواهد داد؟

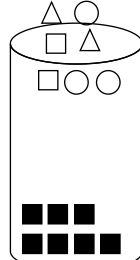
گاز	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
$(\Delta)\text{He}$	-۲۶۹
$(\square)\text{H}_2$	-۲۵۵
$(\bigcirc)\text{Ne}$	-۲۴۶
$(\blacksquare)\text{N}_2$	-۱۹۶



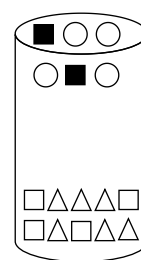
۴



۳



۲



۱

۳۳ کدام گزینه نادرست است؟

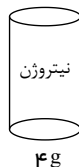
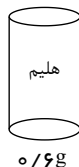
۱ تغییر رنگ شکر هنگام گرم کردن آن از وقوع یک تغییر شیمیایی خبر می‌دهد.

۲ در معادله نمادی برخلاف معادله نوشتاری حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش نشان داده می‌شود.

۳ واکنش سوختن گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر فلزی انجام می‌گیرد.

۴ یکی از ویژگی‌های مهم همه واکنش‌ها، پیروی کردن آن‌ها از قانون پایستگی جرم است.

۳۴ با توجه به شکل و اینکه حجم همه ظرف‌های استوانه‌ای با هم برابر است، با فرض پخش شدن یکنواخت گازها، فاصله مولکول‌های کدام گاز به ترتیب از بقیه کمتر و بیشتر است؟ ($H = 2, He = 4, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (شرایط همه ظرف‌ها با هم یکسان است.)



۲ نیتروژن، هیدروژن

۴ اکسیژن، نیتروژن

۱ هلیوم، هیدروژن

۳ اکسیژن، هلیوم





- ۳۵ چند مورد از عبارت های زیر در مورد هوای مایع و جداسازی اجزای آن به روش تقطیر جزء به جزء درست است؟
- (الف) هوای مایع با دمای $20^{\circ}C$ را برای جداسازی اجزای آن وارد برج تقطیر می کنند.
- (ب) اولین گازی که در این روش از هوای مایع جدا می شود، بیش ترین جزء هوا کره را تشکیل می دهد.
- (پ) در هوای مایع، تمایل اکسیژن برای تبدیل شدن به گاز بیش تر از آرگون است.
- (ت) در فرایند تقطیر جزء به جزء هر چه دمای جوش گازها به یکدیگر نزدیک تر باشند، جداسازی آن ها از یکدیگر دشوار تر خواهد بود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۶ چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- اگر هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین $18^{\circ}C$ کاهش می یافت.
- فراورده های سوختن زغال سنگ فقط شامل CO_2 و H_2O است.
- نسبت شمار الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول های O_2 و O_3 با هم برابر است.
- اتانول که در ساختار خود عناصر C, H, O را دارد، نمونه ای از سوخت سبز است.

۱ (۴)

۲ (۳)

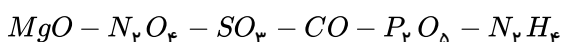
۳ (۲)

۴ (۱)

۳۷ مفهوم کدام یک از نمادهای زیر نادرست بیان شده است؟

- ۱ $\xrightarrow{24atm}$ واکنش در فشار $24atm$ صورت می گیرد.
- ۲ $\xrightarrow{\Delta}$ واکنش دهنده ها در اثر گرم شدن واکنش می دهند.
- ۳ $\xrightarrow{70^{\circ}C}$ واکنش در دمای $70^{\circ}C$ انجام می شود.
- ۴ $\xrightarrow{Pt(s)}$ برای انجام واکنش از پالادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

۳۸ در میان ترکیبات زیر، اکسید نافلزی مشاهده می شود که برای نامگذاری مورد از آن ها نیاز به استفاده از دو پیشوند می باشد.



۳-۵ (۴)

۳-۴ (۳)

۲-۵ (۲)

۲-۴ (۱)

۳۹ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ از بین ۳ گاز فراوان در هوای پاک و خشک، گاز فراوان تر دیرتر به مایع تبدیل می شود.
- ۲ با افزایش ارتفاع از سطح زمین و رقیق شدن هواکره، فشار همه گازها کاهش می یابد.
- ۳ فرسایش سنگ و خاک از جمله واکنش های شیمیایی است که به دلیل وجود گاز اکسیژن در هوا رخ می دهد.
- ۴ سبک ترین گاز نجیب به مقدار زیادی در لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد و در جوشکاری مورد استفاده قرار می گیرد.

۴۰ اگر در یکی از روزهای پاییزی دمای هوا در سطح زمین $27^{\circ}C$ کلوین باشد، در چه ارتفاعی این دما به $36^{\circ}C$ درجه سانتی گراد زیر صفر خواهد رسید؟

۲۱۶km (۴)

۲۷km (۳)

۶km (۲)

۳۹۵km (۱)

۴۱ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ در شرایط یکسان فلز آلومینیم نسبت به فلزهای روی و آهن سریع تر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می دهد.
- ۲ رفتار همه فلزها در برابر اکسیژن یکسان بوده و در واکنش با آن تولید اکسید می کنند.
- ۳ آلومینیم اکسید ناخالص و Fe_2O_3 ناخالص به ترتیب بوکسیت و هماتیت نام دارند.
- ۴ به ترد شدن، خرد شدن و فرو ریختن فلزها بر اثر اکسایش، خوردگی می گویند.



۴۲ استفاده از به عنوان منبع تولید برق، سهم را در ایجاد رد پای کربن دی اکسید خواهد داشت. از طرفی افزایش قطر درخت باعث رد پای کربن دی اکسید می شود.

- ۱ باد - کمترین - کاهش
۲ نفت خام - بیشترین - کاهش
۳ زغال سنگ - بیشترین - افزایش
۴ انرژی خورشید - کمترین - افزایش

۴۳ موارد «الف»، «ب»، «پ» و «ت» در جدول زیر به ترتیب با مطالب موجود در کدام گزینه به درستی کامل می شود؟

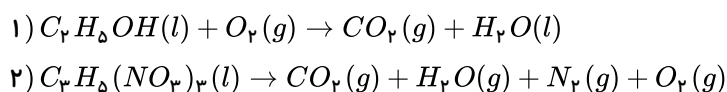
استحکام ترکیب	مقاومت عنصر فلزی در برابر خوردگی	فرمول شیمیایی	نام ترکیب ناخالص
«ت»	دارد	Al_2O_3	«ب»
ندارد	«پ»	«الف»	هماتیت

- ۱ بوکسیت - Fe_2O_3 - ندارد - دارد
۲ بوکسیت - FeO - دارد - ندارد
۳ آلومینیم اکسید - Fe_2O_3 - ندارد - ندارد
۴ آلومینیم اکسید - FeO - دارد - دارد

۴۴ با توجه به واکنش $aHNO_3(aq) + aCu(s) \rightarrow bCu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + cH_2O(l)$ پس از موازنه کامل چند مورد از موارد زیر درست است؟

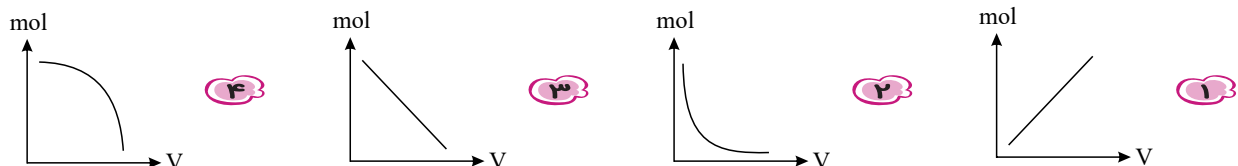
- الف) نسبت ضریب $Cu(NO_3)_2$ به ضریب H_2O در واکنش فوق برابر $\frac{4}{3}$ است.
ب) بیشترین ضریب در بین فراورده های واکنش مربوط به گونه $Cu(NO_3)_2$ می باشد.
پ) مجموع ضرایب فراورده ها از مجموع ضرایب واکنش دهنده ها ۲ واحد کمتر است.
ت) شمار اتم های شرکت کننده در واکنش در دو طرف معادله متفاوت است.
- ۱ مورد ۴
۲ مورد ۳
۳ مورد ۲
۴ مورد ۱

۴۵ با توجه به معادله های زیر پس از موازنه، نسبت ضریب H_2O در واکنش (۱) به واکنش (۲) برابر و نسبت ضریب CO_2 در واکنش ۲ به واکنش ۱ برابر بوده و جمع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش اول، با ضریب گونه در واکنش دوم برابر است.



- ۱ $C_3H_5(NO_3)_3$ ، $\frac{1}{6}$ ، ۳، ۳۳
۲ $C_3H_5(NO_3)_3$ ، ۶۰، ۵، ۳
۳ H_2O ، ۳۰، ۵، ۳
۴ H_2O ، $\frac{1}{3}$ ، ۳، ۳۳

۴۶ کدام یک از نمودارهای زیر ارتباط بین مول و حجم گازها در دما و فشار ثابت را به درستی نشان می دهد؟

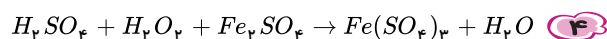
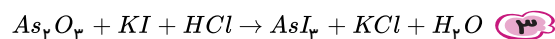
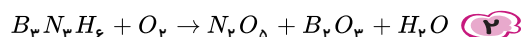
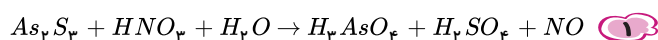


۴۷ کدام یک از نمونه گازهای زیر، در دمای 37° و فشار ۹۵، اتمسفر حجم بیشتری دارد؟
($C = 12, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۱۰ گرم گاز کربن دی اکسید
۲ 10^{22} مولکول گاز NO
۳ ۱۵ مول گاز اکسیژن
۴ گاز نیتروژن حاوی 10^{23} اتم نیتروژن



۴۸ در کدام یک از معادله های زیر پس از موازنه، ضریب استوکیومتری آب بزرگتر است؟



۴۹ یک واحد صنعتی، برای تأمین برق مورد نیاز خود از سه منبع زغال سنگ، نفت خام و گاز طبیعی استفاده می کند و سهم تولید برق بین این سه منبع به طور مساوی تقسیم شده است. اگر این واحد صنعتی، ماهیانه $300 kWh$ برق مصرف کند، برای پاکسازی کربن دی اکسید حاصل از این واحد صنعتی، سالانه به تقریب به چند درخت تنومند نیاز است؟ (A میزان برق مصرفی بر حسب کیلووات ساعت را در یک ماه نشان می دهد و هر درخت تنومند سالانه 50 کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند.)

منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه (kg)
زغال سنگ	$0.9 \times A$
نفت خام	$0.7 \times A$
گاز طبیعی	$0.36 \times A$

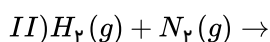
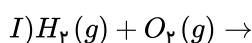
۶۴ ۴

۱۸۲ ۳

۹۴ ۲

۴۷ ۱

۵۰ با توجه به واکنش های زیر، کدام گزینه صحیح است؟



۱ فراورده واکنش (I) آب است و این واکنش در حضور کاتالیزگر یا جرقه به شکل انفجاری انجام می شود.

۲ فراورده واکنش (II) آمونیاک است و این واکنش در حضور کاتالیزگر یا جرقه با سرعت زیادی انجام می شود.

۳ واکنش (I) بدون حضور کاتالیزگر یا جرقه انجام خواهد شد؛ اما واکنش (II) فقط در حضور کاتالیزگر و یا جرقه انجام می شود.

۴ شرایط بهینه برای انجام واکنش (II) دمای $200^\circ C$ ، فشار $45 atm$ و استفاده از کاتالیزگر مناسب است.

۵۱ در شرایطی که دما، صفر درجه سانتی گراد و فشار، یک اتمسفر باشد، حجم 7 گرم گاز نیتروژن، چند لیتر است و اگر در فشار ثابت دمای آن را به $91^\circ C$ برسانیم، حجم گاز حدوداً چند لیتر خواهد شد؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید) ($N = 14 g \cdot mol^{-1}$)

۷,۴۷,۱۱,۲ ۴

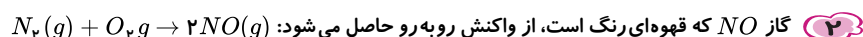
۱۴,۹۳,۵,۶ ۳

۷,۴۷,۵,۶ ۲

۱۴,۹۳,۱۱,۲ ۱

۵۲ کدام گزینه صحیح است؟

۱ در ناحیه ای که رعدوبرق ایجاد شده است، دما به اندازه ای بالاست که باعث تشکیل اکسیدهای نیتروژن می شود.



۳ انرژی خورشیدی پاک ترین منبع تأمین انرژی نیروگاه های برق شهری است.

۴ اتان به عنوان سوختی سبز در برخی کشورها مثل استرالیا کاربرد فراوان دارد.



۵۳ چند مورد از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف) تولید کالایی که قیمت تمام شده آن برای کشور کاهش یابد و در طولانی مدت سبب حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی شود، سبب رشد واقعی کشور می شود.

ب) در تبدیل CO_2 به مواد معدنی با استفاده از اکسیدهای فلزی گروه اول، مجموع ضرایب واکنش دهنده ها دو برابر ضرایب فرآورده هاست.

پ) پلاستیک های سبز همانند سوخت های سبز تخریب پذیرند و در مدت زمان طولانی به طبیعت باز می گردند.

ت) O, H, C ، عناصر مشترک موجود در ساختار سوخت سبز و پلاستیک سبز هستند.

۴ مورد

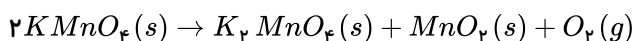
۳ مورد

۲ مورد

۱ مورد

۵۴ مقداری پتاسیم پرمنگنات مطابق واکنش زیر تجزیه می شود، اگر در اثر حرارت ۷۵ درصد از آن تجزیه شود، جرم جامد باقیمانده در ظرف برابر ۲۹۲ گرم خواهد شد، حجم گاز اکسیژن آزاد شده در اثر تجزیه کامل پتاسیم پرمنگنات در شرایط STP چند لیتر است؟

($K = 39, Mn = 55, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)



۳۳٫۶

۲۲٫۴

۴۴٫۸

۱۱٫۲

۵۵ چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

الف) شرایط بهینه فرایند هابر دمای $450^\circ C$ و فشار ۲۰۰ اتمسفر همراه با کاتالیز گر Fe است.

ب) مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیز گر یا جرقه در یک واکنش آهسته، آب تولید می کنند.

پ) گاز آمونیاک نسبت به گازهای هیدروژن و نیتروژن تمایل بیشتری برای مایع شدن دارد.

ت) در فرایند هابر هیدروژن و نیتروژن مایع جدا شده و به محفظه واکنش باز گردانده می شوند.

۴ مورد

۳ مورد

۲ مورد

۱ مورد

۵۶ فرمول نمکی از نافلز X به صورت $NaXO_3$ است. با توجه به آن، از راست به چپ، در ساختار لوویس آنیون این نمک، چند پیوند دوگانه و جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و عنصر X در کدام گروه جدول دوره ای است؟ (همه اتم ها به آرایش هشت تایی پایدار رسیده اند.)

۱۶ - ۸ - ۱

۱۶ - ۹ - ۱

۱۵ - ۸ - ۱

۱۵ - ۹ - ۱

۵۷ مجموع ضرایب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $Na_2O_2(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + O_2(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

۱۱

۱۰

۹

۸

۵۸ در کدام گزینه هر دو گونه از لحاظ شمار جفت الکترون های پیوندی و جفت الکترون های ناپیوندی با یکدیگر برابر هستند؟

$SiCl_4, NCl_3$

PCl_3, HCN

CO, CN^-

NH_3, CH_3O

۵۹ کدام عبارت درباره مولکول اوزون نادرست است؟

۱ تابش فرابنفش بر آن سبب می شود پیوند یگانه بین دو اتم اکسیژن در ساختار آن شکسته شود.

۲ در صنعت از این گاز به منظور از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.

۳ نسبت به دومین گاز فراوان هواکره واکنش پذیرتر بوده و وجود آن در تروپوسفر سبب سوزش چشمان می شود.

۴ این گاز، ایزوتوپ گاز اکسیژن است و نسبت به آن نقطه جوش بیشتری دارد.



محمدرضا آقاجانی



۶۰ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) نمودار تغییرات فشار هوا نسبت به افزایش ارتفاع به صورت خطی و نزولی است.

(ب) در اتم $^{64}_{29}\text{Cu}$ ، ۱۸ الکترون با $n + l \geq 4$ وجود دارد.

(پ) اگر اتم یک عنصر ۱۶ الکترون با $l = 1$ داشته باشد، فرمول مولکولی ترکیب حاصل از این عنصر با هیدروژن به صورت H_4X است.

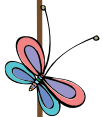
(ت) اگر در یون $^{127}_{52}\text{X}^{2-}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها ۳٫۵ برابر تعداد زیرلایه‌های پر از الکترون در اتم $^{55}_{25}\text{Mn}$ باشد، اختلاف شماره دوره و گروه عنصر X برابر با ۱۰ می‌باشد.

۴ ۴

۳ ۳

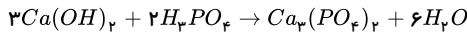
۲ ۲

۱ ۱



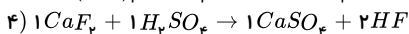
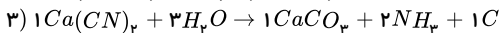
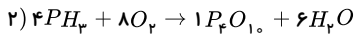
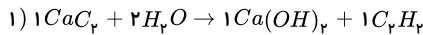
پاسخنامه تشریحی

گزینه ۱

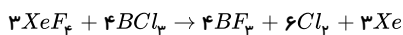


$$\text{مجموع ضرایب} = (3 + 2) + (1 + 6) = 12$$

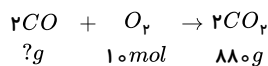
گزینه ۳



گزینه ۱



گزینه ۲



این مسئله را براساس قانون پایستگی جرم حل می کنیم. پس:

در ابتدا مول اکسیژن را به گرم تبدیل می کنیم:

$$?g_{O_2} = 1 \text{ mol}_{O_2} \times \frac{32g_{O_2}}{1 \text{ mol}_{O_2}} = 32g_{O_2}$$

جرم فرآورده = جرم واکنش دهنده ها

$$x + 32.0 = 88.0 \Rightarrow x = 56.0g$$

گزینه ۴

از سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن گازهای SO_2 و CO_2 و بخار آب به همراه مقدار زیادی انرژی آزاد می شود.

نور و گرما + بخار آب + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید $\rightarrow$ اکسیژن + زغال سنگ

گزینه ۱

بررسی سایر گزینه ها:

۱) پرتوهای الکترومغناطیس حاصل از تابش نور خورشید در لایه های بالایی هواکره می توانند اتم ها و مولکول ها را به یون تبدیل کنند.

۳) با افزایش ارتفاع و کاهش ذره های گاز (رقیق شدن هوا) فشار و چگالی در هواکره کاهش می یابد.

۴) دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی های آن هستند.

گزینه ۳

توجه: برای محاسبه درصد حجمی از فرمول زیر استفاده می کنیم:

$$\text{درصد حجمی گاز (A)} = \frac{\text{حجم گاز A}}{\text{حجم مخلوط گازی}} \times 100$$

یا

$$\text{درصد حجمی گاز (A)} = \frac{\text{جزء (A)}}{\text{کل گاز}} \times 100$$

* دقت کنید: یکای صورت و مخرج باید یکسان باشد.

$$\text{درصد حجمی } N_2 \text{ در هوا} = \frac{39L}{50L} \times 100 = 78\%$$

$$\text{درصد حجمی } O_2 \text{ در هوا} = \frac{10.5L}{50L} \times 100 = 21\%$$

نیترژن و اکسیژن به ترتیب ۷۸٪ و ۲۱٪ حجمی هوا را تشکیل می دهند.

گزینه ۳

۱) با افزایش فشار، دما را پیوسته تا $(-200^\circ C)$ سرد می کنند.

۲) با عبور هوا از درون صافی ها، گرد و غبار آن جدا می شود.

۳) گاز کربن دی اکسید در $(-78^\circ C)$ و گاز اکسیژن در $(-183^\circ C)$ جدا می شود پس گاز CO_2 زودتر از گاز اکسیژن جداسازی می شود.

۴) فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع در ستون تقطیر براساس اختلاف در نقطه ی جوش گازها انجام می گیرد.

گزینه ۱

ابتدا در صورت سؤال دمای کلوین را به دمای سلسیوس تبدیل می کنیم:

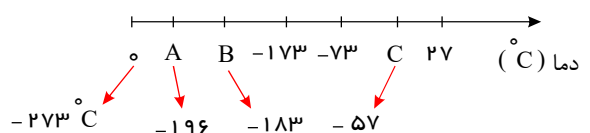
$$T_{\text{کلوین}} = T(^{\circ}C) + 273$$

$$0 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = -273$$

$$100 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = -173$$

$$200 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = -73$$

$$300 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow ^{\circ}C = 27$$



۱۰. $196^{\circ}\text{C} : A$ ، در این دما نیتروژن می جوشد.

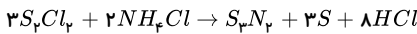
۱۱. $183^{\circ}\text{C} : B$ ، در این دما اکسیژن به جوش می آید.

۱۲. $57^{\circ}\text{C} : C$ ، در این دما کربن دی اکسید به جوش می آید.

گزینه ۴. هلیوم در کره‌ی زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود، به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا (حدود ۰٫۰۰۰۵٪) و مقدار بیشتری در لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین وجود دارد.

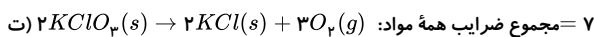
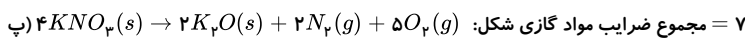
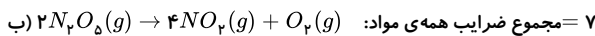
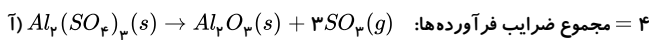
گزینه ۲. اکسیژن در ساختار همه‌ی مولکول‌های زیستی (کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها) وجود دارد.

گزینه ۱. بهتر است موازنه را با $S_p N_p$ آغاز کنیم و در سمت چپ برای $S_p Cl_p$ ضریب ۳ قرار می‌دهیم و برای $NH_p Cl$ ضریب $2 \leq A = 2$ از طرفی تعداد S در سمت چپ ۶ اتم S می‌شود و در سمت راست ضریب ۳ برای S قرار می‌دهیم یعنی $B = 3$ و جهت موازنه‌ی H در سمت راست ضریب ۸ برای HCl می‌گذاریم و تعداد Cl نیز موازنه می‌شود.

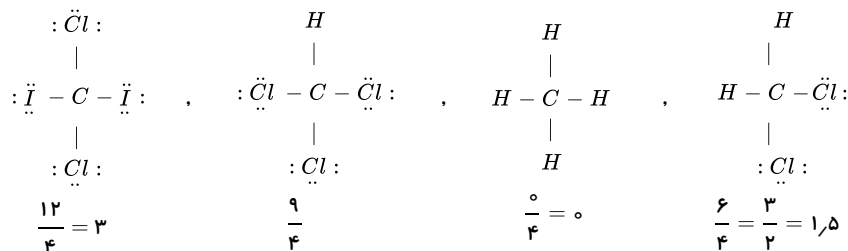


$$\frac{A}{B} = \frac{2}{3}$$

گزینه ۲. موارد «آ»، «پ» و «ت» درست‌اند.



گزینه ۱. ۱۴



کربن به عنوان اتم مرکزی و هیدروژن، همواره فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند. هالوژن‌ها به عنوان اتم اطراف اغلب دارای سه جفت الکترون ناپیوندی هستند. پس در ساختار $CH_p Cl_p$ شش جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

گزینه ۴. به جز عبارت (ث)، تمام عبارات‌های دیگر، دلیل افزایش دمای کره‌ی زمین هستند.

گزینه ۱. اوزون گازی است با مولکول‌های سه اتمی که در لایه‌های بالای هواکره (استراتوسفر) مانند یک پوشش نازک دورتادور کره‌ی زمین را احاطه کرده است. مقدار اوزون در هواکره ناچیز است.

گزینه ۱. شمارمول گازها، جرم مولی گازها و شمارمولکول‌های گاز بدون تغییر می‌ماند.

* حجم با فشار رابطه عکس دارد پس با افزایش حجم فشار کاهش می‌یابد. (رد گزینه‌های ۳ و ۲)

* در شرایط STP یک مول از همه‌ی گازها حجم ثابت و برابر دارند ($22,4L$) پس حجم اولیه‌ی دو ظرف برابر است.

** با افزایش حجم و در دمای ثابت: $(d = \frac{M}{V})$ چگالی کاهش می‌یابد.

* جرم مولی گاز CO_p برابر: $44g \cdot mol^{-1}$ و گاز N_p برابر: $28g \cdot mol^{-1}$ است و با تغییر حجم، جرم مولی ثابت باقی می‌ماند.

گزینه ۲. ۱۸

فشار با حجم رابطه‌ی عکس دارد $\Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$ در دمای ثابت

حجم با دما رابطه‌ی مستقیم دارد $\Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ در فشار ثابت

حجم با مول رابطه‌ی مستقیم دارد $\Rightarrow \frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2}$ در دما و فشار ثابت

گزینه ۲. در دمای ثابت، فشار با حجم رابطه عکس دارند:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$0,2 \times 16 = P_2 \times 80 \Rightarrow P_2 = 0,04 atm$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 0,04 - 0,2 = -0,16 atm$$

فشار در این فرآیند ۰٫۱۶ اتمسفر کاهش یافته است.

گزینه ۴. در فشار ثابت: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ، حجم با دما رابطه‌ی مستقیم دارد، پس با n برابر شدن دما، حجم n برابر می‌شود (اگر دما برحسب کلوین باشد) و چون دما برحسب

سلسیوس است، برای محاسبه‌ی تغییرات حجم به اطلاعات بیشتری نیاز داریم.

۲۱

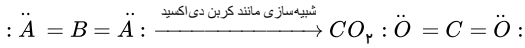
گزینه ۴

با تعیین تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت عناصر A و B شماره‌ی گروه آن‌ها را بدست می‌آوریم:

B متعلق به گروه ۱۴ $\Rightarrow$ تعداد الکترون لایه‌ی ظرفیت B $\Rightarrow B = 4 \Rightarrow B = 4 \Rightarrow (1 \times B) + (1 \times 6) + (2 \times 7) = 24$ (الف)

A متعلق به گروه ۱۶ $\Rightarrow$ تعداد الکترون لایه‌ی ظرفیت A $\Rightarrow A = 6 \Rightarrow A = 6 \Rightarrow (1 \times A) + (1 \times 6) + (2 \times 6) = 18$ (ب)

در گزینه‌ی (۴) مجموع الکترون‌های ظرفیتی و الکترون‌های رسم شده در شکل باهم برابرند و A دارای $6e^-$ در لایه‌ی ظرفیت و B دارای $4e^-$ در لایه‌ی ظرفیت است که با پیوندهای دوگانه هر دو به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند.



۲۲

گزینه ۲

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) این جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌های نادرست (آ) و (ث):

(آ) در این لایه گاز نیتروژن هم به صورت یون (N_2^+) و هم به صورت مولکولی (N_2) یافت می‌شود.

(ث) دما می‌تواند به $-87^\circ C$ (درجه‌ی سلسیوس) کاهش یابد.

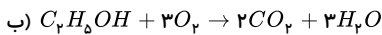
توجه: در عبارت (پ) می‌توان به یون هیدروژن (H^+) اشاره کرد که پروتون نیز نامیده می‌شود (یکی از ذرات زیراتمی) است.

۲۳

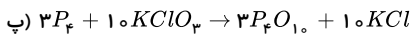
گزینه ۴



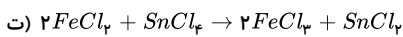
مجموع ضرایب: $4 + 12 + 10 + 6 + 1 = 33$



مجموع ضرایب: $1 + 3 + 2 + 3 = 9$



مجموع ضرایب: $3 + 10 + 3 + 10 = 26$



مجموع ضرایب: $2 + 1 + 2 + 1 = 6$

۲۴

گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲۵

گزینه ۲

(۱) در شرایط یکسان، سرعت و شدت واکنش Al با محلول یک اسید بیش‌تر از سرعت واکنش آهن با همان اسید است.

واکنش پذیری $Al > Fe$

(۳) اکسید برخی فلزات مانند آهن به سطح آن نمی‌چسبند و فلز زنگ می‌زند.

(۴) روکش سیم‌های برق فشار قوی از جنس آلومینیم و مغزی سیم‌ها از جنس فولاد است.

۲۶

گزینه ۱

هوا $\Rightarrow x = 8 \times 10^6 L$ $\Rightarrow \frac{40L}{x} \times 100 = 5 \times 10^{-4} = \frac{40L}{x} \times 100 \Rightarrow x = 8 \times 10^6 L$ درصد حجمی (He) $= \frac{\text{حجم He}}{\text{حجم کل هوا}} \times 100$

هوا $\Rightarrow 8 \times 10^6 L \times \frac{1m^3}{10^3} = 8 \times 10^3 m^3$

۲۷

گزینه ۴

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

(الف) تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت در O_3 : 18 و برای O_2 $(2 \times 6 = 12)$ می‌باشد و $\frac{18}{12} = \frac{3}{2}$ یعنی در O_3 حدود ۵۰٪ برابر O_2 است.

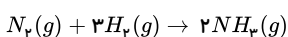
(ب) تعداد الکترون ناپیوندی در مولکول اوزون: 12

تعداد زوج الکترون‌های پیوندی در مولکول اکسیژن: 2

و نسبت اولی به دومی $= \frac{12}{2} = 6$ ، شش برابر است.

۲۸

گزینه ۱



$80L_{NH_3} = 2mol N_2 \times \frac{2mol NH_3}{1mol N_2} \times \frac{xL_{NH_3}}{1mol NH_3} = 20L_{NH_3}$

SO_2	CH_2O	NO_2Cl	ساختر لوویس
$\frac{8}{4} = 2$	$\frac{2}{4} = 0.5$	$\frac{8}{4} = 2$	نسبت شمار جفت الکترون های غیر اشتراکی به اشتراکی
دارد	دارد	دارد	پیوند یگانه
دارد	دارد	دارد	پیوند دوگانه
O_3	$POCl_3$		ساختر لوویس
$\frac{6}{3} = 2$	$\frac{12}{4} = 3$		نسبت شمار جفت الکترون های غیر اشتراکی به اشتراکی
دارد	دارد		پیوند یگانه
دارد	ندارد		پیوند دوگانه

مولکول های SO_2 ، NO_2Cl و O_3 دارای این ویژگی ها هستند.

گزینه ۳۰ براساس قرارداد، شیمی دان ها دمای $0^\circ C$ و فشار $1 atm$ را به عنوان استاندارد (STP) در نظر گرفته اند و در این شرایط یک مول از گازهای مختلف، حجمی معادل 22.4 لیتر دارند.

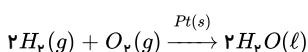
زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن $\Rightarrow$ گرمای آزاد شده به ازای یک گرم

هیدروژن نسبت به سایر سوخت ها، گرمای آزاد شده، هزینه تولید و قیمت بالایی دارد. میزان آلاینده گی هیدروژن از بقیه کم تر و زغال سنگ از بقیه بیشتر است.

گزینه ۳۲ دمای $250^\circ C$ - بیش تر از دمای جوش گازهای هلیوم و هیدروژن و کم تر از دمای جوش گازهای نئون و نیتروژن می باشد، بنابراین در این دما مولکول های هلیوم و هیدروژن به صورت گازی و مولکول های نئون و نیتروژن به صورت مایع خواهند بود.

گزینه ۳۳ یکی از ویژگی های مهم واکنش های شیمیایی این است که از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند. واکنش های هسته ای از قانون پایستگی جرم پیروی نمی کنند.

در مورد گزینه ۳: واکنش سوختن گاز هیدروژن در حضور کاتالیز گر پلاتین $Pt(s)$ انجام می شود.



گزینه ۳۴ ابتدا تعداد مول های هر ظرف را محاسبه می کنیم:

$$4g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{28g N_2} \times \frac{6.022 \times 10^{23} N_2}{1 mol N_2} = \frac{1}{7} \times 6.022 \times 10^{23} N_2 \text{ یا مولکول } \frac{N}{7}$$

$$0.2g H_2 \times \frac{1 mol H_2}{2g H_2} \times \frac{6.022 \times 10^{23} H_2}{1 mol H_2} = \frac{1}{10} \times 6.022 \times 10^{23} H_2 \text{ یا مولکول } \frac{N}{10}$$

$$0.6g He \times \frac{1 mol He}{4g He} \times \frac{6.022 \times 10^{23} He}{1 mol He} = \frac{1}{6.66} \times 6.022 \times 10^{23} He \text{ یا مولکول } \frac{N}{6.66}$$

$$4g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32g O_2} \times \frac{6.022 \times 10^{23} O_2}{1 mol O_2} = \frac{1}{8} \times 6.022 \times 10^{23} O_2 \text{ یا مولکول } \frac{N}{8}$$

با توجه به این که حجم ظرف ها با هم برابر است می توان استنباط کرد که هر چه تعداد مولکول ها در ظرف بیشتر باشد، فاصله بین مولکول های گاز کمتر خواهد بود. بیشترین تعداد (کمترین فاصله) را He و کمترین تعداد (بیشترین فاصله) را هیدروژن دارد.

گزینه ۳۵ تنها عبارت (پ) نادرست است.

آرگون قبل از اکسیژن به صورت گاز خارج می شود، یعنی تمایل بیش تری برای تبدیل شدن به گاز دارد.

بررسی عبارات درست:

الف) بعد از رسیدن نمونه هوا به دمای $200^\circ C$ - هوای مایع نامیده می شود که وارد برج تقطیر می شود.

ب) اولین گاز در دمای $195^\circ C$ - است که گاز نیتروژن می باشد.

ت) هر چه دمای جوش ها نزدیک تر باشد جداسازی مواد سخت تر است به طوریکه Ar و O_2 ناخالص جدا می شوند.

۳۶ گزینه ۳ موارد سوم و چهارم صحیح هستند.

شکل درست موارد نادرست:

مورد اول) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $18^\circ C$ - کاهش می یافت.

مورد دوم) فراورده های سوختن زغال سنگ شامل CO_2 ، H_2O و SO_2 است.

۳۷ گزینه ۴ در واقع کاتالیزور بودن Pt درست است اما Pt نماد پلاتین است نه پالادیم.

پلاتین: Pt پالادیم: Pd

۳۸ گزینه ۱ در میان ترکیب های داده شده به جز MgO که اکسید فلزی است و N_2H_4 که اصلاً اکسید نیست، سایر ترکیب ها اکسید نافلزی هستند.

برای نامگذاری N_2O_5 و P_2O_5 باید از دو پیشوند استفاده کنیم که به ترتیب نام آن ها دی نیترژن تترا اکسید و دی فسفر پنتا اکسید است.

برای نامگذاری SO_2 و CO فقط از یک پیشوند استفاده می کنیم: گوگرد تری اکسید و کربن مونوکسید دقت کنید برای نامگذاری N_2H_4 نیز باید از دو پیشوند استفاده کنیم؛ اما جزء اکسید ها نمی باشد.

۳۹ گزینه ۴ گاز هلیوم سبک ترین گاز نجیب است و به مقدار خیلی کم در کره زمین یافت می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) گاز نیترژن بیشترین فراوانی را دارد و نقطه جوش آن از اکسیژن و آرگون کمتر است، بنابراین دیرتر به مایع تبدیل می شود.

گزینه ۲) با کاهش تعداد مولکول های گازی در واحد حجم، فشار نیز کاهش می یابد.

گزینه ۳) فرسایش سنگ و خاک از جمله واکنش هایی است که به دلیل وجود گاز اکسیژن در هوا رخ می دهد.

۴۰ گزینه ۲ دمای سطح زمین:

$$T = \theta + 273 \rightarrow \theta = T - 273 = 273 - 273 = 0^\circ C$$

اختلاف دمای سطح زمین و ارتفاع مورد نظر 36° درجه سانتی گراد است. به ازای هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا $6^\circ C$ کاهش می یابد.

بنابراین:

$$?km = 36^\circ C \times \frac{1km}{6^\circ C} = 6km$$

۴۱ گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) درست - در شرایط یکسان واکنش پذیری فلز آلومینیم از فلز های روی و آهن با اسید بیشتر است.

گزینه ۲) نادرست - رفتار همه فلز ها در برابر اکسیژن یکسان نیست.

گزینه ۳) درست.

گزینه ۴) درست.

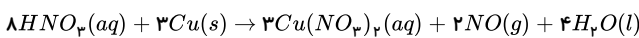
۴۲ گزینه ۱ انرژی باد کمترین سهم را در تولید CO_2 در مقایسه با سایر منابع دارد و از طرفی هر چقدر درخت قطورتر باشد، کربن دی اکسید بیشتری مصرف می کند؛ پس

رد پای CO_2 کاهش می یابد.

۴۳ گزینه ۱ فلز آلومینیم به صورت ترکیب بوکسیت (Al_2O_3) به همراه ناخالصی در طبیعت وجود دارد. این فلز با وجود واکنش با اکسیژن، در برابر خوردگی مقاوم است و

استحکام دارد؛ اما فلز آهن که به صورت ترکیب هماتیت (Fe_2O_3) به همراه ناخالصی در طبیعت وجود دارد، در برابر خوردگی مقاوم نیست و استحکام لازم را ندارد.

۴۴ گزینه ۴



بررسی موارد:

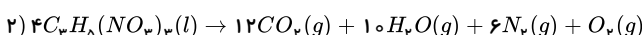
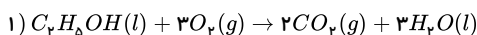
مورد الف) نسبت ضریب $Cu(NO_3)_2$ به ضریب H_2O برابر $\frac{3}{4}$ می باشد.

مورد ب) بیشترین ضریب در بین فراورده ها مربوط به گونه H_2O است.

مورد پ) مجموع ضرایب فراورده ها از واکنش دهنده ها ۲ واحد کمتر است.

مورد ت) براساس قانون پایستگی جرم شمار اتم ها در دو طرف معادله برابر است.

۴۵ گزینه ۲ معادله های موازنه شده عبارتند از:



بنابراین:

$$\frac{H_2O \text{ اولی}}{H_2O \text{ دومی}} = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$\frac{CO_2 \text{ دومی}}{CO_2 \text{ اولی}} = 6$$

جمع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش ۱ برابر ۴ بوده که با ضریب $C_3H_8(NO_3)_2$ در واکنش دوم برابر است.

۴۶ گزینه ۱ با افزایش مول، حجم افزایش می‌یابد. برای مثال در دما و فشار ثابت اگر مول دو برابر شود، حجم دو برابر می‌شود.

$$\left. \begin{array}{l} n \\ 2 \text{ برابر} \end{array} \right\} \leftarrow V \propto \frac{nT}{P}$$

۴۷ گزینه ۴ در دما و فشار یکسان حجم مولی گازهای مختلف یکسان است. بنابراین حجم مولی گازها در دما و فشار داده شده را A فرض می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$?LCO_2 = 10gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} \times \frac{ALCO_2}{1molCO_2} = \frac{10}{44} \times A(LCO_2)$$

گزینه ۲:

$$?LNO = 3.01 \times 10^{23} \text{ مولکول NO} \times \frac{1molNO}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول NO}} \times \frac{ALNO}{1molNO} = 0.5 \times A(LNO)$$

گزینه ۳:

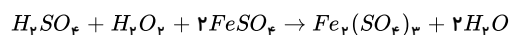
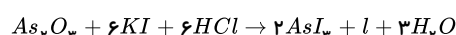
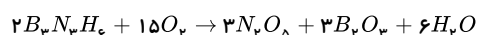
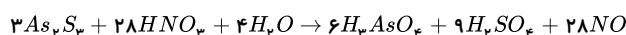
$$?LO_2 = 0.15molO_2 \times \frac{ALO_2}{1molO_2} = 0.15 \times A(LO_2)$$

$$?LN_2 = 3.01 \times 10^{23} \text{ اتم N} \times \frac{1molN_2}{2 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ اتم N}} \times \frac{ALN_2}{1molN_2} = 0.25 \times A(LN_2)$$

با توجه به این که در گزینه ۴، عدد بزرگ‌تری در A ضرب شده است. پس حجم این نمونه نسبت به سایر گزینه‌ها بیشتر می‌باشد.

۴۸ گزینه ۲

موازنه واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



ضریب H_2O در معادله واکنش گزینه ۲، بزرگ‌تر است.

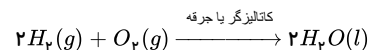
۴۹ گزینه ۱ ابتدا میزان کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه را حساب می‌کنیم:

$$300 \div 3 = 100kWh$$

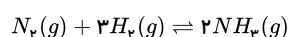
$$\left\{ \begin{array}{l} 0.9 \times 100 = 90 \\ 0.7 \times 100 = 70 \\ 0.36 \times 100 = 36 \end{array} \right. \Rightarrow 90 + 70 + 36 = 196kgCO_2 \xrightarrow{\text{مقدار سالانه } CO_2 \text{ تولیدی}} 196 \times 12 = 2352kgCO_2$$

$$? \text{ تعداد درخت} = 2352kgCO_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{50kgCO_2} \approx 47$$

۵۰ گزینه ۱ در واکنش (I) فراورده تولید شده آب است و این واکنش در حضور کاتالیزگر یا جرقه به شکل انفجاری انجام می‌شود:



واکنش (II) در حضور کاتالیزگر یا جرقه انجام نمی‌شود و شرایط بهینه برای انجام آن دمای $450^\circ C$ ، فشار $200atm$ و استفاده از کاتالیزگر مناسب است و فراورده آن گاز آمونیاک (NH_3) می‌باشد.



۵۱ گزینه ۲

$$?LN_2 = 7gN_2 \times \frac{1molN_2}{28gN_2} \times \frac{22.4LN_2}{1molN_2} = 5.6LN_2$$

$$T_1 = 0 + 273 = 273K$$

$$T_2 = 91 + 273 = 364K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5.6}{273} = \frac{V_2}{364} \Rightarrow V_2 \approx 7.47L$$

۵۲ گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گاز NO_2 قهوه‌ای رنگ است نه گاز NO .

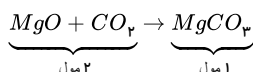
گزینه ۳: با توجه به میزان CO_2 وارد شده به هواکره، انرژی باد پاک‌ترین منبع تأمین انرژی نیروگاه‌های برق است.

گزینه ۴: سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد. در حالی که اتان در ساختار خود تنها کربن و هیدروژن دارد. اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌ای از سوخت‌های سبز هستند.

گزینه ۲ موارد (الف و ت) صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد ب) در تبدیل CO_2 به مواد معدنی از اکسیدهای فلزی گروه دوم MgO و CaO استفاده می‌شود، نه گروه اول:



مورد پ) پلاستیک‌های سبز در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.

گزینه ۳ ۷۵ درصد از $KMnO_4$ تجزیه شده؛ یعنی $\frac{3}{4}$ بنابراین تعداد مول‌های باقیمانده از $KMnO_4$ به صورت زیر است:

$$a - \frac{3}{4}a = \frac{a}{4}$$

$$K_p MnO_4 = \text{تعداد مول تولیدشده } MnO_2 = \frac{3}{4}a$$

$$\frac{a}{4}(158) + \frac{3a}{4}(197) + \frac{3a}{4}(87) = 292 \Rightarrow a = 2$$

$$2 \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{22.4 \text{ lit } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 22.4 \text{ L}$$

گزینه ۲ موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

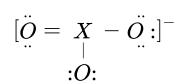
مورد ب): مخلوط گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید منفجر می‌شود.

مورد ت): در انتهای واکنش هیدروژن و نیتروژن برخلاف آمونیاک به صورت گاز جدا می‌شوند.

NH_3 به دلیل پیوند هیدروژنی نیروی بین مولکولی قوی تری دارد؛ بنابراین نسبت به H_2 و N_2 تمایل بیشتری دارد که مایع شود.

گزینه ۲ یون‌های سازنده نمک: Na^+ و XO_3^-

ساختار لوویس آنیون (با توجه به آرایش هشت تایی پایدار همه عناصرها):

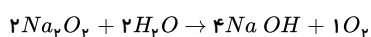


در ساختار بالا، ۲۴ الکترون یا ۱۲ جفت الکترون (۸ جفت ناپیوندی و ۴ جفت پیوندی) مشاهده می‌شود. با توجه به رابطه محاسبه الکترون‌های ظرفیتی خواهیم داشت: $(a = \text{یکان شماره گروه عنصر مجهول})$

$$a + \underbrace{(3 \times 6)}_{\text{به خاطر داشتن سه اتم اکسیژن (جزو گروه ۱۶)}} + \underbrace{1}_{\text{به خاطر داشتن یک بار منفی}} = 24 \Rightarrow a = 5$$

پس عنصر مورد نظر در گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد.

گزینه ۲ ۵۷



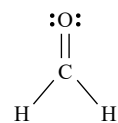
گزینه ۲ ۵۸

جفت ناپیوندی

۲

جفت پیوندی

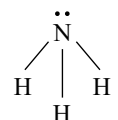
۴



(۱)

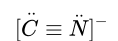
۱

۳



۲

۳



(۲)

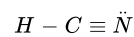
۲

۳



۱

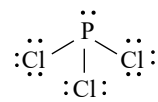
۴



(۳)

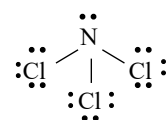
۱۰

۳



۱۰

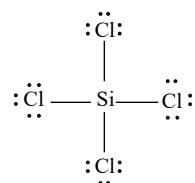
۳



(۴)

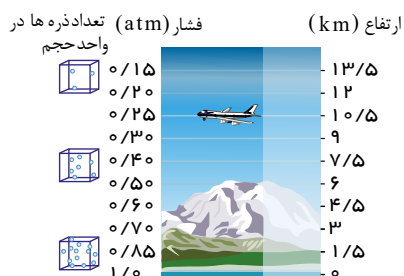
۱۲

۴



گزینه ۴ * ۵۹ اوزون و اکسیژن آلوتروپ (دگرشکل) یکدیگرند.

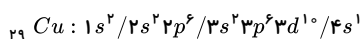
گزینه ۱ * ۶۰ فقط مورد (پ) درست است.



بررسی موارد:

مورد (آ): روند تغییرات فشار هوا نسبت به افزایش ارتفاع به صورت نزولی است؛ اما این سیر نزولی به صورت خطی نیست. به عنوان مثال در اثر افزایش ارتفاع از صفر تا 1.5 km به اندازه 1.5 atm کاهش فشار، از 3 km تا 4.5 km به اندازه 1 atm کاهش فشار و از 9 km تا 10.5 km به اندازه 0.5 atm کاهش فشار داریم.

مورد (ب): در اتم Cu ، زیرلایه های $3p$ ، $3s$ و $3d$ دارای $n + l \geq 4$ هستند.



$$\Rightarrow n + l \geq 4 \quad \text{تعداد الکترون هایی با } 4 = 6 + 10 + 1 = 17$$

مورد (پ): برای یافتن فرمول ترکیب هیدروژن دار عنصر X ، ابتدا باید شماره گروه این عنصر را پیدا کنیم. در این عنصر زیرلایه های $3p$ و $3d$ هر کدام ۶ الکترون و زیرلایه $4p$ ، ۴ الکترون دارد؛ بنابراین آرایش لایه ظرفیت آن به صورت $4s^2 4p^4$ است و این عنصر متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره ای می باشد. فرمول ترکیب هیدروژن دار عناصر گروه ۱۶ به صورت $H_p X$ است.

مورد (ت): آرایش الکترونی عنصر منگنز به صورت زیر است و ۶ زیرلایه پر از الکترون دارد؛ بنابراین تفاوت شمار نوترون ها، با الکترون ها در یون $^{55}_{25}Mn^{2+}$ برابر با (25×6) است.

۶ زیرلایه پر از الکترون $\Rightarrow 4s^2 / 3d^5 4p^6 / 3s^2 3p^6 / 2s^2 2p^6 / 1s^2 Mn_{25}$

$$\begin{cases} n - e = 21 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + 2) = 21 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 23 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow n = 75, p = 52 \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه} = 16 \\ \text{دوره} = 5 \end{cases}$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۱۳	۲	۲۵	۲	۳۷	۴	۴۹	۱
۲	۳	۱۴	۱	۲۶	۱	۳۸	۱	۵۰	۱
۳	۱	۱۵	۴	۲۷	۴	۳۹	۴	۵۱	۲
۴	۲	۱۶	۱	۲۸	۱	۴۰	۲	۵۲	۱
۵	۴	۱۷	۱	۲۹	۳	۴۱	۲	۵۳	۲
۶	۱	۱۸	۲	۳۰	۱	۴۲	۱	۵۴	۳
۷	۳	۱۹	۲	۳۱	۱	۴۳	۱	۵۵	۲
۸	۳	۲۰	۴	۳۲	۴	۴۴	۴	۵۶	۲
۹	۱	۲۱	۴	۳۳	۴	۴۵	۲	۵۷	۲
۱۰	۴	۲۲	۲	۳۴	۱	۴۶	۱	۵۸	۲
۱۱	۲	۲۳	۴	۳۵	۳	۴۷	۴	۵۹	۴
۱۲	۱	۲۴	۲	۳۶	۳	۴۸	۲	۶۰	۱