

استادبانک



نمونه سوالات همراه با جواب و

گام به گام کتاب‌های درسی

به طور کامل رایگان در

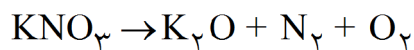
اپلیکیشن استادبانک

به جمع ده‌ها هزار کاربر اپلیکیشن رایگان استادبانک پیوندید.

[لینک دریافت اپلیکیشن نمونه سوالات استادبانک \(کلیک کنید\)](#)

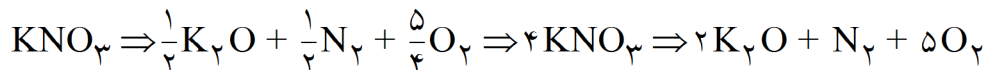
* برای مشاهده نمونه سوالات دانلود شده به صفحه بعد مراجعه کنید.

۱- به ازای تولید $10^{21} \times 3/01$ مولکول N_2 چند مول O_2 تولید می‌شود؟



« پاسخ »

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

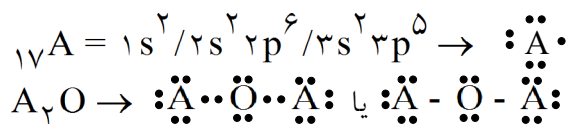


$$\text{mol } O_2 = 3/01 \times 10^{21} N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{6/02 \times 10^{23} N_2} \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } N_2} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol } O_2$$

۲- در یک مولکول A_2O چهار و دو الکترون وجود دارد. عدد اتمی عنصر A و ساختار لوویس مولکول A_2O را رسم کنید. (O)

« پاسخ »

در مولکول A_2O در مجموع ۴۲ الکترون وجود دارد که اگر هشت الکترون اکسیژن را کم کنیم برای دو اتم A در مجموع ۳۴ الکترون باقی می‌ماند که سهم هر اتم A هفده الکترون می‌شود.



۳- استفاده از کدام گاز در بسته‌بندی خوراکی مناسب‌تر است؟ چرا؟

« پاسخ »

N_2 - نیتروژن از لحاظ شیمیایی واکنش‌پذیری ناچیزی دارد بنابراین با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد از طرفی فراوانی زیادی نیز در اتمسفر دارد.

۴- ۲- گاز نیتروژن دارای مولکول‌های دو اتمی است. ساختار لوویس مولکول آن را رسم کنید.

« پاسخ »



- ۵- هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می‌کشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوا به ریه‌ها وارد می‌شود.
 (آ) در یک شبانه‌روز چند لیتر هوا و چند لیتر اکسیژن وارد شش‌ها می‌شود؟
 (ب) چند مول اکسیژن در یک شبانه‌روز وارد شش‌ها می‌شود؟ (شرایط را STP فرض کنید).

« پاسخ »

$$(آ) \quad ? \text{ لیتر هوا} = \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{12}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ L (air)}}{1} = 8640 \text{ L (air)}$$

$$? \text{ لیتر اکسیژن} = 8640 \text{ L (air)} \times \frac{0.2 \text{ L (O}_2\text{)}}{1 \text{ L (air)}} = 1728 \text{ L (O}_2\text{)}$$

$$? \text{ مول اکسیژن} = 1728 \text{ L (O}_2\text{)} \times \frac{1 \text{ mol (O}_2\text{)}}{24/4 \text{ L (O}_2\text{)}} = 72 \text{ mol (O}_2\text{)}$$

- ۶- شکل زیر دو نمونه از یک گاز را دمای و فشار ثابت نشان می‌دهد. تفاوت حجم این دو را توضیح دهید.



« پاسخ »

- حجم یک گاز با تعداد مول یک مولکول‌های آن گاز رابطه مستقیم دارد. پس در فشار ثابت، با افزایش تعداد مولکول‌های گاز، حجم گاز افزایش می‌یابد.

۷- کارخانه قیمت تمام شده‌ی یک کالا را با حساب کردن کل هزینه‌های تولید و با در نظر گرفتن سود آن شرکت مشخص می‌کند. در این حالت برای حساب کردن قیمت تمام شده، فقط ملاحظات اقتصادی در نظر گرفته است، اما هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه‌هایی را تحمیل می‌کند که به قیمت تمام شده، اضافه نشده است. برای مثال فرض کنید، شرکتی یک ماده‌ی خوراکی تولید کرده است. اگر این شرکت در تولید این ماده، استانداردهای لازم را رعایت نکند (بسته‌بندی مناسب به کار نگیرد، موارد بهداشتی را رعایت نکند و...) مصرف این ماده‌ی خوراکی به سلامت شهروندان و محیط زیست آسیب خواهد زد. در این حالت قیمت تمام شده‌ی این کالا برای کشور بسیار بیش‌تر از قیمتی است که روی آن ثبت شده است؛ بنابراین، توسعه‌ی پایدار بیان می‌کند هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می‌شود و در دراز مدت سبب حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی می‌گردد.

با این توصیف:

- (آ) توضیح دهید چرا برخی از کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی می‌کنند؟
 (ب) چرا برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیرند در حالی که قیمت تمام شده‌ی تولید پلاستیک‌ها با پایه‌ی نفتی در کارخانه کم است؟
 (پ) توضیح دهید چرا طراحان و متخصصان در شرکت‌های بزرگ تولید خودرو و هواپیما، هزینه‌های هنگفتی صرف می‌کنند تا موتورهایی با انتشار کم‌ترین مقدار CO_2 بسازند؟

« پاسخ »

- (آ) چون استفاده از آن در مسیر توسعه پایدار قرار داشته و در بلندمدت به نفع کشور می‌باشد.
 (ب) علت آن هزینه‌های زیاد بازیافت و همچنین ضرر هنگفت پلاستیک‌ها با پایه نفتی برای محیط زیست و ساکنان کره زمین است و در مسیر توسعه پایدار است.
 (پ) چون حذف CO_2 یا تولید کم‌تر CO_2 سبب می‌شود که جامعه از زیان‌های زیست‌محیطی این گاز گلخانه‌ای در امان باشد.

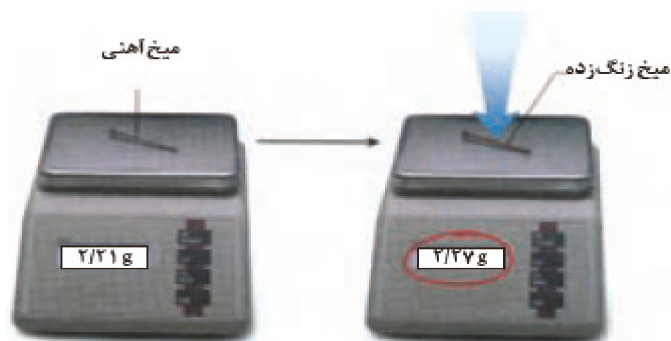
۸-۴- درباره‌ی درستی جمله‌ی زیر در کلاس گفت‌وگو کنید.

«جرم کلّ مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.»

« پاسخ »

طبق قانون پایستگی جرم شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است. در نتیجه جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش بدون تغییر می‌ماند.

۹- میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند. با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهند، قانون پایستگی جرم را در این واکنش توضیح دهید.



« پاسخ »

میخ آهنی در مجاورت هوا با جذب رطوبت و اکسیژن به تدریج اکسایش می‌یابد، و لایه‌ای اکسیدی بر سطح آن تشکیل شده به جرم آن افزوده می‌شود.

جرم اکسیژن در رطوبت + جرم میخ آهنی = جرم میخ آهنی زنگ‌زده جذب شده از هوا

$$2/27g = 2/21g + \text{جرم اکسیژن در رطوبت}$$

$$0/06g = \text{جرم اکسیژن در رطوبت}$$

نقره سولفید $\xrightarrow{\Delta}$ گوگرد + فلز نقره

۱۰- جای خالی را پر کنید.



« پاسخ »

جرم نقره سولفید = جرم گوگرد + جرم نقره \Rightarrow طبق قانون پایستگی جرم

$$247/8 = \text{جرم گوگرد} + 215/8$$

$$32 = 247/8 - 215/8 = \text{جرم گوگرد}$$

۱۱- هرگاه بدانید که اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به شکل کاتیون Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود، فرمول و نام شیمیایی اکسیدها و کلریدهای آنرا بنویسید.

« پاسخ »

کاتیون	آنیون		
Cr^{2+}	O^{2-}	CrO	
Cr^{3+}	O^{2-}		
Cr^{2+}	Cl^-	CrCl_2	
Cr^{3+}	Cl^-	CrCl_3	

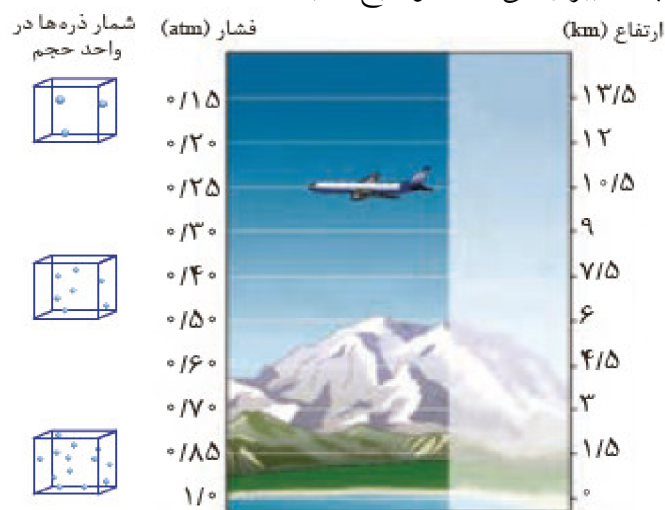
۱۲- جدول زیر را کامل کنید.

Cu_2S				CaO		

« پاسخ »

Cu_2S	FeI_3		K_2S	CaO	AlF_3	

۱۳- دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است. با توجه به شکل زیر مشخص کنید با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.



« پاسخ »

فشار کاهش یافته است و این نشان می‌دهد که با افزایش ارتفاع، گازها رقیق شده‌اند. به عبارتی تعداد ذرات در واحد حجم کاهش یافته است.

۱۴- جدول زیر داده‌هایی را درباره خودروهای یک کشور توسعه‌یافته نشان می‌دهد.

	A
	B
	C
	D
	E
	F
	G

(آ) نوعی خودرو در این کشور به ازای طی یک کیلومتر، ۱۰۵ گرم گاز کربن دی‌اکسید منتشر می‌کند. برچسب این خودرو را تعیین کنید.

(ب) هر خودرو به طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۱۸۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند. حساب کنید سالانه چند کیلومتر گاز کربن دی‌اکسید بر اثر استفاده از هر خودرو وارد هواکره می‌شود؟

(پ) فرض کنید این کشور در راستای توسعه‌ی پایدار سالانه دو نوع مالیات از مالکان خودرو دریافت می‌کند. مالیات سالانه برابر با ۱۰۰ یورو و مالیات متغیر که به میزان گاز کربن دی‌اکسید تولید شده از خودرو بستگی دارد. اگر خودروهای دارای برچسب A از پرداخت مالیات متغیر معاف باشند، خودرو با برچسب E سالانه چند یورو مالیات می‌پردازد؟ (راهنمایی: هر خودرو به ازای تولید هر صد کیلوگرم CO_۲ اضافی دو یورو مالیات متغیر می‌پردازد.)

« پاسخ »

A (آ)

(ب) به عنوان مثال خودرو با برچسب B با میانگین انتشار ۱۳۰ گرم CO_۲ به ازای یک کیلومتر در نظر گرفته شده

$$? \text{ Kg CO}_2 = 18000 \text{ Km} \times \frac{130 \text{ g CO}_2}{1000 \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ Kg CO}_2}{1000 \text{ CO}_2} = 2340 \text{ Kg CO}_2 \text{ است.}$$

(پ) میانگین آلاینده‌ی A میانگین آلاینده‌ی E اضافه بر سازمان = ۱۲۰ - ۱۸۰ = ۶۰

$$\text{اضافه پرداختی (€)} = 21/6 = \frac{60 \text{ g CO}_2}{1 \text{ Km}} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ (€)}}{100 \text{ Kg}}$$

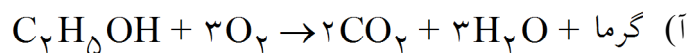
$$\text{کل پرداختی} = 100 + 21/6 = 121/6 \text{ (€)}$$

۱۵- در برخی کشورها از اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

(آ) معادله‌ی واکنش سوختن کامل اتانول را بنویسید و موازنه کنید.

(ب) استفاده از اتانول به جای سوخت‌های فسیلی چه اثری بر میزان آلاینده‌هایی دارد که به هوا کره وارد می‌شود؟ توضیح دهید.

« پاسخ »



(ب) آلاینده‌ای همراه ندارد. مانند گوگرد و نیتروژن. در تهیه اتانول CO_2 که یک گاز گلخانه‌ای است مصرف می‌شود. از طرف دیگر هنگام سوختن به اکسیژن کم‌تری نیاز دارند، چون در ساختار خود اکسیژن دارد.

۱۶- گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب، کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می‌کند.

(آ) معادله‌ی واکنش سوختن ناقص متان را بنویسید و موازنه کنید.

(ب) حجم گاز CO حاصل از سوختن ناقص ۴۸ گرم متان در STP چند لیتر است؟

« پاسخ »



(ب)
$$?LCO = 48gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{2molCO}{2molCH_4} \times \frac{22.4LCO}{1molCO} = 67.2LCO$$

۱۷- آ) جدول زیر را کامل کنید.

نام گاز				
آرگون	۱۹۲			
اکسیژن	۳۵			
متان	۳			
	۱۳			
نیتروژن	۷۱			

ب) استفاده از کدام گاز در بسته‌بندی خوراکی مناسب‌تر است؟ چرا؟

« پاسخ »

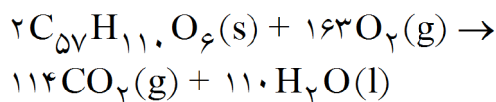
(آ)

نام گاز				
آرگون	۱۹۲		ندارد	Ar
اکسیژن	۳۵		دارد	O _۲
متان	۳	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	ناچیز	CH _۴
	۱۳		ناچیز	CO _۲
نیتروژن	۷۱			N _۲

ب) N_۲ - نیتروژن از لحاظ شیمیایی واکنش‌پذیری ناچیزی دارد بنابراین با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد از طرفی فراوانی زیادی نیز در اتمسفر دارد.



۱۸- شتر جانوری است که می‌تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط، چربی ذخیره شده در کوهان این جانور مطابق واکنش زیر اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب موردنیاز جانور را نیز تأمین می‌کند:

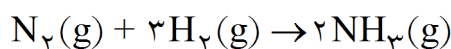


جرم آب تولید شده از اکسایش یک کیلوگرم چربی را حساب کنید.

« پاسخ »

$$C_{57}H_{110}O_6 = 890 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ gH}_2\text{O} = 1 \text{ Kg Lipid} \times \frac{1000 \text{ g Lipid}}{890 \text{ g Lipid}} \times \frac{110 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol Lipid}} \times \frac{18 \text{ gH}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1112/359 \text{ gH}_2\text{O}$$



۱۹- معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش تولید آمونیاک به صورت زیر است:

(آ) برای تهیه‌ی ۴۲/۵ کیلوگرم آمونیاک به چند مول گاز هیدروژن نیاز است؟

(ب) برای تولید ۳۳۶۰ لیتر آمونیاک در STP به چند گرم گاز هیدروژن و چند گرم گاز نیتروژن نیاز است؟

« پاسخ »

$$NH_3 = 1 \times 14 + 3 \times 1 = 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(آ)

$$? \text{ mol H}_2 = 42/5 \text{ Kg NH}_3 \times \frac{1000 \text{ g NH}_3}{1 \text{ Kg NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 3750 \text{ mol H}_2$$

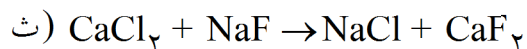
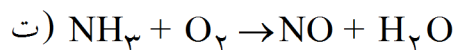
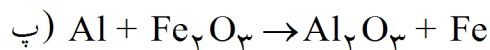
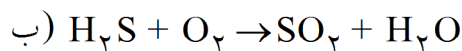
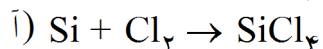
$$N_2 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(ب)

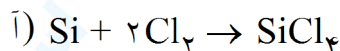
$$? \text{ gH}_2 = 3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{2 \text{ gH}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 450 \text{ gH}_2$$

$$? \text{ gN}_2 = 3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28 \text{ gN}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 2100 \text{ gN}_2$$

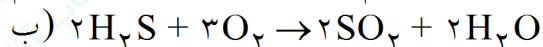
۲۰- در هریک از واکنش‌های زیر نخست نام مواد شرکت‌کننده را بنویسید و سپس آنرا موازنه کنید.



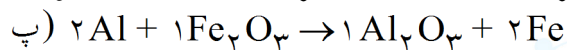
« پاسخ »



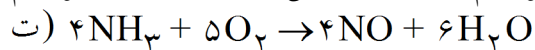
سیلیسیم + سیلیسیم تتراکلرید → کلر



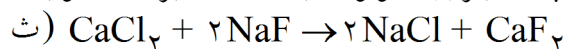
آب + گوگرد دی‌اکسید → اکسیژن + دی‌هیدروژن سولفید



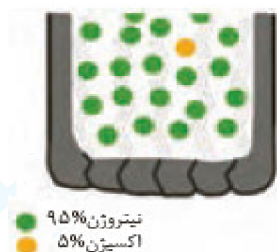
آهن + آلومینیم اکسید → آهن (III) اکسید + آلومینیم



آب + نیتروژن مونواکسید → اکسیژن + آمونیاک



کلسیم فلوئورید + سدیم کلرید → سدیم فلوئورید + کلسیم کلرید



۲۱-۱- شاید دیده باشید که برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا مطابق شکل از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند. توضیح دهید استفاده از این گاز به جای هوا چه فایده‌ای دارد؟
۲- گاز نیتروژن دارای مولکول‌های دو اتمی است. ساختار لوویس مولکول آن را رسم کنید.

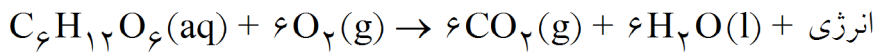
« پاسخ »

۱- در هوا بخار آب وجود دارد که با کاهش دما در زمستان مایع شده و یخ می‌زند و خوردگی لاستیک را سرعت می‌بخشد. گاز O_2 راحت‌تر از N_2 از لاستیک خارج شده باید در زمان‌های کوتاه‌تری تنظیم باد لاستیک‌ها را انجام داد.

چگالی کم‌تر N_2 باعث کاهش مصرف سوخت می‌شود. به علت همگن‌سازی سامانه از نظر انرژی (چون ظرفیت گرمایی با N_2 یکسان می‌شود) طول عمر لاستیک بیشتر می‌شود.



۲۲- معادله‌ی واکنش اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن به صورت زیر است:



(آ) بدن انسان در هر شبانه‌روز به طور میانگین ۲/۵ مول گلوکز مصرف می‌کند. برای مصرف این مقدار گلوکز به چند مول اکسیژن نیاز است؟

(ب) این مقدار اکسیژن هم‌ارز با چند لیتر گاز اکسیژن در STP است؟

$$\frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4 \text{ LO}_2} \quad \text{و} \quad \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

راهنمایی: برای حل می‌توان یکی از عامل‌های تبدیل زیر را به کار برد:

(پ) این مقدار اکسیژن هم‌ارز با چند گرم اکسیژن است؟

$$\frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \quad \text{و} \quad \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

راهنمایی: برای حل می‌توان یکی از عامل‌های تبدیل زیر را به کار برد:

(ت) دانش‌آموزی برای یافتن جرم آب تولید شده از اکسایش ۲/۵ مول گلوکز از عامل‌های تبدیل در روند زیر استفاده کرده است. هریک از جاهای خالی را با کمیت مناسب پر کنید.

$$? \text{ g } H_2O = \cancel{2/5 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{\dots H_2O}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{\dots H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 270 \text{ g } H_2O$$

(ث) گاز حاصل از اکسایش کامل این مقدار گلوکز در STP چند لیتر حجم دارد؟

« پاسخ »

$$? \text{ mol } O_2 = 2/5 \text{ mol Glucose} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol Glucose}} = 15 \text{ mol } O_2 \quad (\text{آ})$$

$$? \text{ LO}_2 = 15 \text{ mol } O_2 \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol } O_2} = 336 \text{ LO}_2 \quad (\text{ب})$$

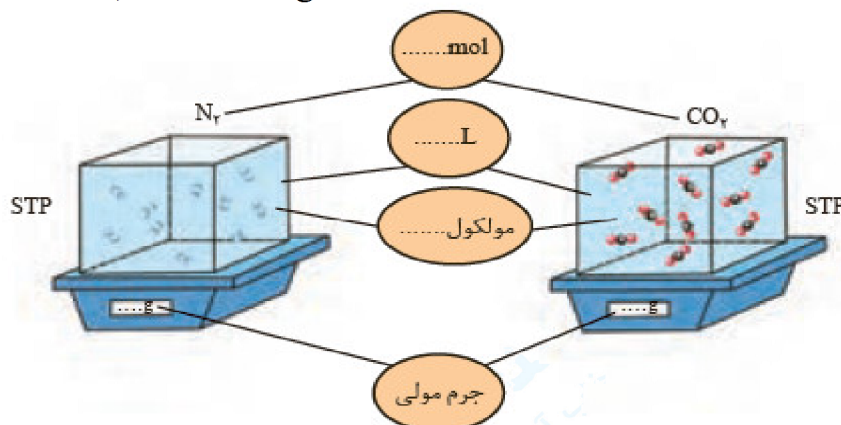
$$? \text{ g } O_2 = 15 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 480 \text{ g } O_2 \quad (\text{پ})$$

$$? \text{ g } H_2O = 2/5 \text{ mol Glucose} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 270 \text{ g } H_2O \quad (\text{ت})$$

$$? \text{ LCO}_2 = 2/5 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4 \text{ LCO}_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 336 \text{ LCO}_2 \quad (\text{ث})$$

۲۳-۱- هر ذره با هم‌ارز با ۰/۱ مول در نظر بگیرید و در شکل زیر جاهای خالی را پر کنید.

$$(N = 14/01, C = 12/01, O = 16/00 \text{ g.mol}^{-1})$$



۲- هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می‌کشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوا به ریه‌ها وارد می‌شود. (آ) در یک شبانه‌روز چند لیتر هوا و چند لیتر اکسیژن وارد شش‌ها می‌شود؟ (ب) چند مول اکسیژن در یک شبانه‌روز وارد شش‌ها می‌شود؟ (شرایط را STP فرض کنید).

« پاسخ »

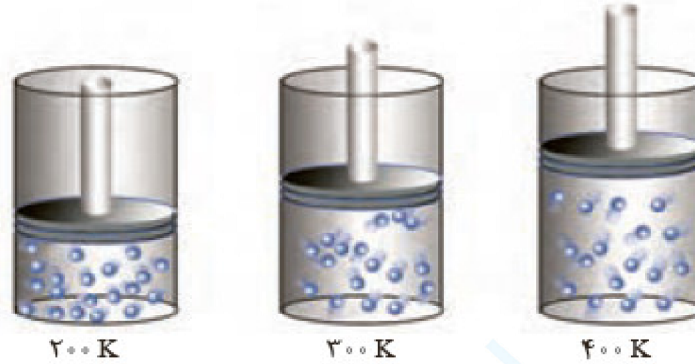
۱- ۹؟

$$1 \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{12}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ L (air)}}{1} = 8640 \text{ L (air)} \quad (2- \text{آ})$$

$$8640 \times \frac{0.2 \text{ L (O}_2\text{)}}{1 \text{ L (air)}} = 1728 \text{ L (O}_2\text{)}$$

$$1728 \times \frac{1 \text{ mol (O}_2\text{)}}{24/4 \text{ L (O}_2\text{)}} = 72/142 \text{ L (O}_2\text{)}$$

۲۴- ۱- شکل زیر یک نمونه گاز را درون سیلندری با پیستونی متحرک در دماهای گوناگون نشان می‌دهد.

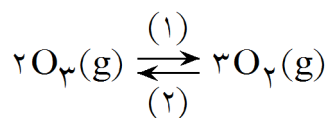


- آ) با افزایش دما، حجم گاز چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
 ب) بین حجم یک نمونه گاز و دمای آن در فشار ثابت چه رابطه‌ای هست؟ توضیح دهید.
 ۲- شکل زیر دو نمونه از یک گاز را دمای و فشار ثابت نشان می‌دهد. تفاوت حجم این دو را توضیح دهید.



« پاسخ »

- ۱- آ) افزایش - چون جنب و جوش مولکول‌ها بیشتر شده، ضربات زیادتری به پیستون روان وارد می‌کند و آن را به بالا حرکت می‌دهد.
 ب) رابطه مستقیم - چون با افزایش دما فاصله میان مولکول‌های گاز بیش تر می‌شود.
 ۲- حجم یک گاز با تعداد مول یک مولکول‌های آن گاز رابطه مستقیم دارد. پس در فشار ثابت، با افزایش تعداد مولکول‌های گاز، حجم گاز افزایش می‌یابد.



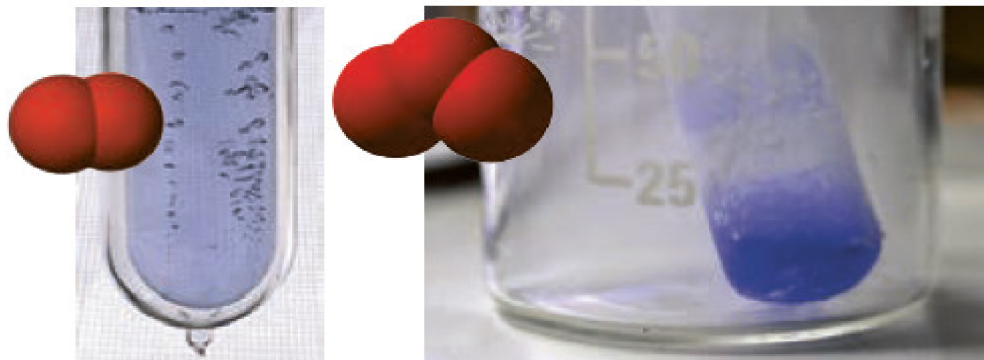
۲۵- مجموع واکنش‌های لایه‌ی اوزون را می‌توان با معادله‌ی زیر نمایش داد:

- (آ) شیمی‌دان‌ها به واکنش در جهت ۱، واکنش رفت و به واکنش در جهت ۲، واکنش برگشت می‌گویند. اگر در لایه‌ی اوزون تنها واکنش ۱ یا ۲ انجام شود، چه فاجعه‌ای رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.
- (ب) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت‌پذیر است. با این توصیف، واکنش برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر را تعریف و چند مثال از آن‌ها در زندگی بیان کنید.
- (پ) با توجه به برگشت‌پذیری واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، نقش محافظتی و ثابت ماندن مقدار اوزون را در لایه‌ی استراتوسفر توضیح دهید.

« پاسخ »

- (آ) اگر فقط واکنش ۱ انجام شود پس از مدتی اوزون مصرف شده و تمام می‌شود. در نتیجه تمام اشعه‌های خورشید از جمله اشعه فرابنفش به زمین رسیده و آثار زیان‌بار دارد.
- اگر فقط ۲ انجام شود، در این صورت اوزون به گاز اکسیژن و اتم اکسیژن تجزیه نخواهد شد در نتیجه پرتو فرابنفش جذب نخواهد شد و به زمین می‌رسد.
- (ب) واکنش برگشت‌پذیر: واکنشی است که امکان تبدیل مواد سمت چپ به سمت راست و بالعکس وجود دارد. مانند تبخیر آب، تهیه آمونیاک و انجماد یخ
- واکنش برگشت‌ناپذیر: واکنشی است که در آن فقط امکان تبدیل مواد در سمت چپ به راست وجود دارد. مانند پختن غذا، سوختن بنزین، فساد مواد غذایی و رسیدن میوه
- (پ) این عمل برگشت‌پذیری سبب می‌شود که مرتباً اشعه زیان‌آور فرابنفش به اشعه بی‌ضرر فروسرخ تبدیل شود و ساکنان کره زمین از خطرات آن در امان باشند و چون امکان تبدیل O_3 به O_2 و O_2 به O_3 هم زمان وجود دارد، میزان آن (اگر انسان دخالت نمی‌کرد) ثابت می‌ماند.

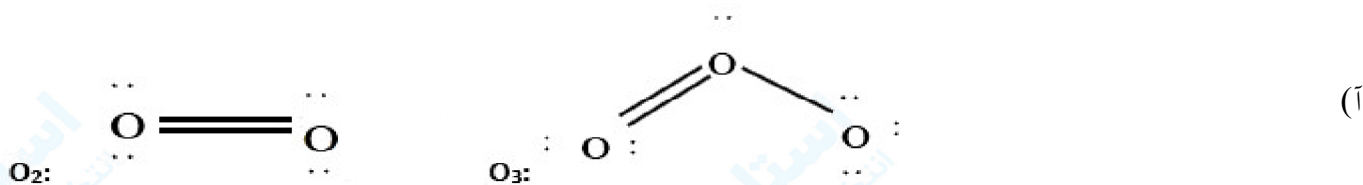
۲۶- با توجه به دگر شکل‌های اکسیژن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
 (آ) ساختار لوویس هریک را رسم کنید.
 (ب) با توجه به شکل و جدول زیر خواص فیزیکی آن‌ها را مقایسه کنید.



نام دگر شکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه جوش (°C)
اکسیژن	O ₂	۳۲	-۱۸۳
اوزون	O ₃	۴۸	-۱۱۲

(پ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود. آیا از این موضوع می‌توان نتیجه گرفت که اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است؟ چرا؟
 (ت) توضیح دهید آیا تفاوت رفتار این دو ماده را می‌توان به این موضوع نسبت داد که:
 «ساختار هر ماده، تعیین‌کننده‌ی خواص و رفتار آن است.»

« پاسخ »



(ب) اوزون آبی‌تر، جرم مولی بیشتر و دمای جوش بالاتر
 (پ) بله - با آن‌که در هوا و آب O₂ وجود دارد ولی گندزدایی صورت نمی‌گیرد.
 (ت) بله - چون اوزون با ساختار متفاوت نسبت به اکسیژن خواص متفاوتی دارد.

۲۷-۱- هیدروژن فراوانترین عنصر در جهان است که به شکل ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود. این گاز مانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند. با توجه به جدول زیر:

نام سوخت	بنزین	زغال‌سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فراورده‌های سوختن	$\text{CO}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{SO}_2$	H_2O	$\text{CO}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

(آ) استفاده از کدام سوخت آلاینده‌های کم‌تری ایجاد می‌کند؟

(ب) تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است. آیا تولید این گاز صرفه‌ی اقتصادی دارد؟
 ۲- کارخانه قیمت تمام شده‌ی یک کالا را با حساب کردن کل هزینه‌های تولید و با در نظر گرفتن سود آن شرکت مشخص می‌کند. در این حالت برای حساب کردن قیمت تمام شده، فقط ملاحظات اقتصادی در نظر گرفته است، اما هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه‌هایی را تحمیل می‌کند که به قیمت تمام شده، اضافه نشده است. برای مثال فرض کنید، شرکتی یک ماده‌ی خوراکی تولید کرده است. اگر این شرکت در تولید این ماده، استانداردهای لازم را رعایت نکند (بسته‌بندی مناسب به کار نگیرد، موارد بهداشتی را رعایت نکند و ...) مصرف این ماده‌ی خوراکی به سلامت شهروندان و محیط زیست آسیب خواهد زد. در این حالت قیمت تمام شده‌ی این کالا برای کشور بسیار بیشتر از قیمتی است که روی آن ثبت شده است؛ بنابراین، توسعه‌ی پایدار بیان می‌کند هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می‌شود و در دراز مدت سبب حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی می‌گردد.
 با این توصیف:

(آ) توضیح دهید چرا برخی از کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی می‌کنند؟

(ب) چرا برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیرند در حالی که قیمت تمام شده‌ی تولید پلاستیک‌ها با پایه‌ی نفتی در کارخانه کم است؟

(پ) توضیح دهید چرا طراحان و متخصصان در شرکت‌های بزرگ تولید خودرو و هواپیما، هزینه‌های هنگفتی صرف می‌کنند تا موتورهایی با انتشار کم‌ترین مقدار CO_2 بسازند؟

« پاسخ »

۱- (آ) H_2

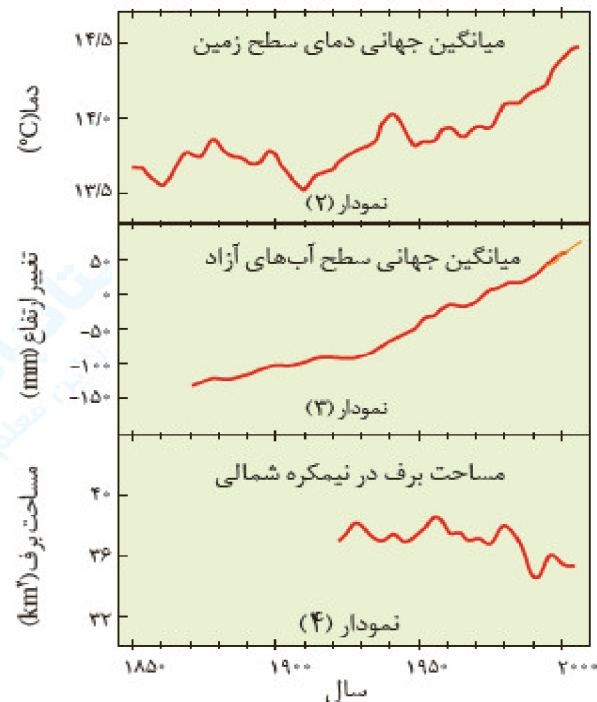
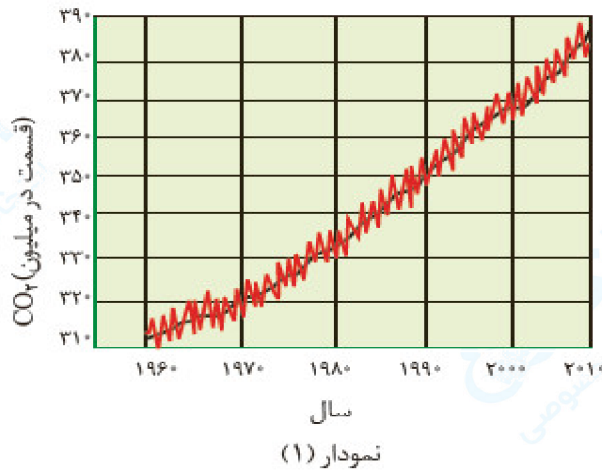
(ب) ظاهراً خیر انتظار می‌رود دانش‌آموز با ملاحظات صرفاً اقتصادی به پاسخ خیر برسد. اما پس از آشنا شدن با ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی در ادامه بحث در دیدگاه خود تجدیدنظر خواهد کرد.

۲- (آ) چون استفاده از آن در مسیر توسعه پایدار قرار داشته و در بلندمدت به نفع کشور می‌باشد.

(ب) علت آن هزینه‌های زیاد بازیافت و همچنین ضرر هنگفت پلاستیک‌ها با پایه نفتی برای محیط زیست و ساکنان کره زمین است و در مسیر توسعه پایدار است.

(پ) چون حذف CO_2 یا تولید کم‌تر CO_2 سبب می‌شود که جامعه از زیان‌های زیست‌محیطی این گاز گلخانه‌ای در امان باشد.

۲۸- آمارها نشان می‌دهند که سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید به هواکره وارد می‌شود به طوری که مقدار این گاز در سده‌ی اخیر در هواکره به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. نمودارهای زیر تغییر مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره، میزان بالا آمدن سطح آب دریاها، تغییر میانگین دمای کره‌ی زمین و میانگین مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی را نشان می‌دهند.



- آ) توضیح دهید بین نمودار ۱ با نمودارهای ۲، ۳ و ۴ چه ارتباطی وجود دارد؟
- ب) شواهد نشان می‌دهند که فصل بهار در نیمکره‌ی شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود. علت را توضیح دهید.
- شما نیز درباره‌ی آثار گرم شدن کره‌ی زمین در شهر یا منطقه‌ی محل سکونت خود با بزرگ‌ترها گفت‌وگو و اطلاعاتی در این باره جمع‌آوری و به کلاس گزارش کنید.

« پاسخ »

- آ) با افزایش مقدار CO₂ میانگین دمای زمین افزایش یافته است یعنی ارتباط مستقیم دارد. سطح آب‌های آزاد بالا آمده است که ارتباط مستقیم دارد. مساحت برف در کره زمین کاهش یافته است یعنی ارتباط عکس دارد.
- ب) دلیل گرم شدن کره زمین امکان شکوفا شدن درختان زودتر از قبل فراهم می‌شود.
- همه می‌گویند زمستان‌های قدیم یادتون هست.

۲۹- در جدول زیر روش به دست آوردن مقدار کربن دی اکسید وارد شده به هواکره برحسب برق مصرفی نشان داده شده است. با این فرض که برق خانگی شما را می توان به روش های گوناگون تأمین کرد (y میزان برق مبصرفی خانه ی شما را نشان می دهد که از روی قبض برق می توانید آن را مشخص کنید).

ستون ۱	ستون ۲	ستون ۳	ستون ۴	ستون ۵
برق مصرفی در ماه (کیلووات ساعت)	منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در ماه (کیلوگرم)	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در سال (کیلوگرم)	شمار درخت لازم برای پاکسازی هواکره
y	زغال سنگ	$0.9 \times y =$		
	نفت خام	$0.7 \times y =$		
	گاز طبیعی	$0.36 \times y =$		
	باد	$0.01 \times y =$		
	گرمای زمین	$0.03 \times y =$		
	انرژی خورشید	$0.05 \times y =$		

(آ) ستون های یک، سه و چهار جدول را کامل کنید.

(ب) استفاده از کدام منبع برای تولید برق، کربن دی اکسید بیشتری تولید خواهد کرد؟

(پ) چرا میزان کربن دی اکسید تولید شده از منابع گوناگون انرژی با هم تفاوت دارد؟ توضیح دهید.

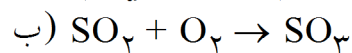
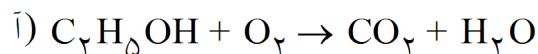
(ت) طبیعت به کمک گیاهان، کربن دی اکسید را مصرف می کند، بنابراین یکی از راهکارهای کاهش ردپای کربن دی اکسید، کاشت و مراقبت از درختان و ایجاد کمربندهای سبز در شهرها، شهرک های صنعتی و روستاها است. اکنون با توجه به داده های جدول زیر حساب کنید که چند درخت تنومند نیاز است تا کربن دی اکسید وارد شده به هواکره در اثر برق مصرفی خانه ی شما، مصرف و هوا پاک سازی شود.

≥ 35	۲۹ - ۳۴	۲۲ - ۲۸	۱۴ - ۲۱	۸ - ۱۳	۴ - ۷	≤ 3	اندازه قطر درخت (سانتی متر)
۹۲/۷	۵۵/۳	۳۴/۶	۱۹/۱	۹/۴	۴/۴	۱/۰	مقدار کربن دی اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال)

« پاسخ »

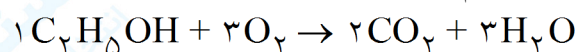
ستون ۱	ستون ۲	ستون ۳	ستون ۴	ستون ۵
برق مصرفی در ماه (کیلووات ساعت)	منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در ماه (کیلوگرم)	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در سال (کیلوگرم)	شمار درخت لازم برای پاکسازی هواکره
۱۵۰	زغال سنگ	$0.9 \times 150 = 135$	$12 \times 135 = 1620$	$\frac{1620}{55} = 29$
	نفت خام	$0.7 \times 150 = 105$	$12 \times 105 = 1260$	$\frac{1260}{55} = 23$
	گاز طبیعی	$0.36 \times 150 = 54$	$12 \times 54 = 648$	$\frac{648}{55} = 12$
	باد	$0.01 \times 150 = 1.5$	$12 \times 1.5 = 18$	$\frac{18}{55} = 0.3$

۳۰- معادله‌ی واکنش‌های زیر را موازنه کنید:

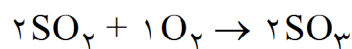
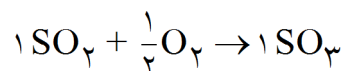


« پاسخ »

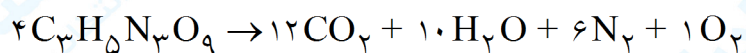
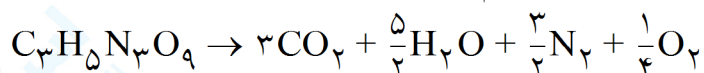
آ) موازنه با انتخاب ضریب ۱ برای ترکیب پیچیده‌تر C_2H_5OH آغاز می‌کنیم. سپس عنصر C و H را که در سمت چپ و راست واکنش تنها در یک ترکیب وجود دارند، با انتخاب ضریب ۲ برای CO_2 و ضریب ۳ برای H_2O موازنه می‌کنیم. در نهایت برای موازنه اتم‌های اکسیژن به O_2 ضریب ۳ می‌دهیم.



ب) ابتدا به ترتیب ترکیب پیچیده SO_3 ضریب ۱ و برای موازنه گوگرد به SO_2 ضریب ۱ می‌دهیم و در نهایت برای موازنه O به O_2 ضریب $\frac{1}{2}$ می‌دهیم. برای از بین بردن ضریب کسری ضرایب کل واکنش را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.



پ) با انتخاب $C_3H_5N_3O_9$ به عنوان ترکیب پیچیده‌تر به آن ضریب ۱ می‌دهیم. در این صورت برای موازنه کربن و نیتروژن و هیدروژن که در سمت چپ و راست واکنش در یک ترکیب وجود دارند به CO_2 ضریب ۳ و به N_2 ضریب $\frac{3}{2}$ و به H_2O ضریب $\frac{5}{2}$ می‌دهیم. در نهایت با انتخاب ضریب $\frac{1}{4}$ برای O_2 تعداد اتم‌های اکسیژن را موازنه می‌کنیم و برای از بین بردن ضریب کسری کل واکنش را در ۴ ضرب می‌کنیم.

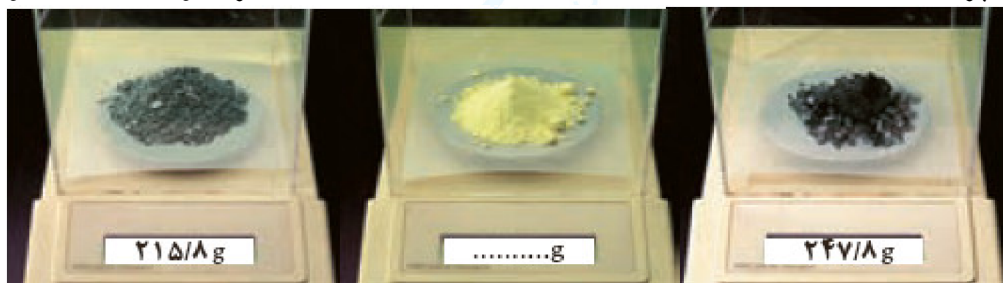


۳۱- دو دانش‌آموز با استفاده از قطعه‌های پلاستیکی، دو دست‌سازه به شکل‌های زیر درست کرده‌اند. درباره‌ی جرم این دو دست‌سازه گفت‌وگو کنید و شرط برابری جرم آن‌ها را بنویسید.

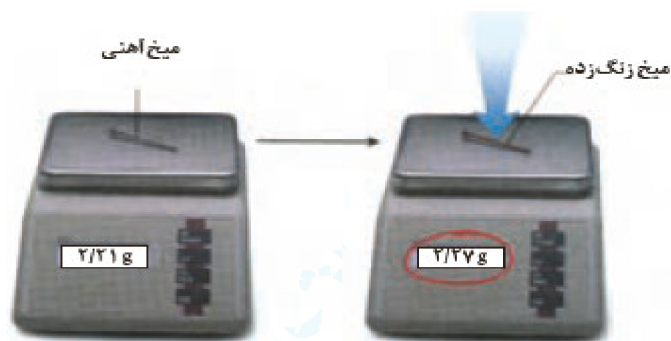


نقره سولفید $\xrightarrow{\Delta}$ گوگرد + فلز نقره

۲- جای خالی را پر کنید.



۳- میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند. با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهند، قانون پایستگی جرم را در این واکنش توضیح دهید.



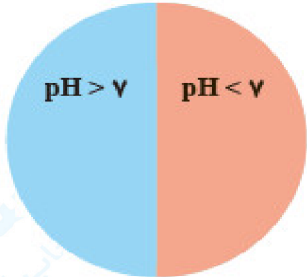
۴- درباره‌ی درستی جمله‌ی زیر در کلاس گفت‌وگو کنید.
«جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.»

« پاسخ »

- ۱- تعداد قطعات هم‌رنگ، هم‌شکل و هم‌اندازه به کار رفته در دست‌سازه سمت چپ و راست با هم برابر باشد.
- ۲- جرم نقره سولفید = جرم گوگرد + جرم نقره \Rightarrow طبق قانون پایستگی جرم
 $247/8 = 215/8 + \text{جرم گوگرد}$
 $\text{جرم گوگرد} = 247/8 - 215/8 = 32$
- ۳- میخ آهنی در مجاورت هوا با جذب رطوبت و اکسیژن به تدریج اکسایش می‌یابد، و لایه‌ای اکسیدی بر سطح آن تشکیل شده به جرم آن افزوده می‌شود.
- ۴- جرم اکسیژن در رطوبت + جرم میخ آهنی = جرم میخ آهنی زنگ‌زده جذب شده از هوا
 $2/27g = 2/21g + \text{جرم اکسیژن در رطوبت}$
 $\text{جرم اکسیژن در رطوبت} = 0/06g$
- ۴- طبق قانون پایستگی جرم شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است. در نتیجه جرم کل مواد

۳۲- درباره‌ی «رفتار شیمیایی اکسیدهای فلزی و نافلزی» کاوش کنید.

- ۱- درون بشری تا نیمه آب بریزید؛ مقداری آهک به آن بیفزایید و مخلوط را خوب به هم بزنید.
- ۲- یک تکه کاغذ pH بردارید و آن‌ها به محلول آب آهک آغشته نمایید. چه مشاهده می‌کنید؟
- ۳- یک بطری محتوی آب گازدار بردارید و کاغذ pH را به آن آغشته نمایید. چه رنگی می‌شود؟
- ۴- از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.
- ۵- پیش‌بینی کنید با حل شدن هریک از مواد زیر در آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی دارد؟ هر ماده را درون دایره و در جای مناسب بنویسید.



ا) MgO

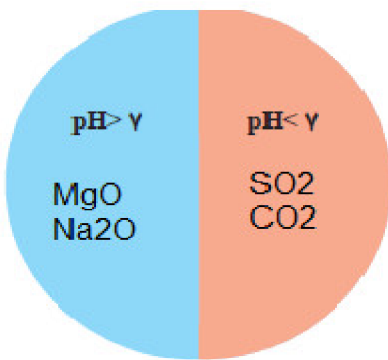
ب) SO₂

پ) CO₂

ت) Na₂O

« پاسخ »

- ۲- کاغذ pH رنگی را به ما نشان می‌دهد که پس از تطبیق عدد بزرگ‌تر از ۷ است.
- ۳- کاغذ pH رنگی را به ما نشان می‌دهد که پس از تطبیق عدد کوچک‌تر از ۷ است.
- ۴- محلول آب آهک خاصیت بازی و محلول آب گازدار خاصیت اسیدی دارد.
- ۵- محلول اکسید فلزی در آب خاصیت بازی دارد. محلول اکسید نافلزی در آب خاصیت اسیدی دارد.
- ۶- بله - چون به مقدار زیادی دارای ترکیبات فلز کلسیم می‌باشد و انتظار داریم خاصیت بازی داشته باشد.



۳۳- یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است. به نظر شما این روش بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده چه تأثیری خواهد داشت؟ توضیح دهید.

« پاسخ »

گاز آرگون با ایجاد فشار مناسب در سطح قطعه‌ای که قرار است جوشکاری شود از رسیدن اکسیژن هوا به محل جوشکاری جلوگیری کرده و مانع انجام اکسایش می‌گردد و قطعه جوشکاری شده از استحکام بیشتری برخوردار می‌شود.



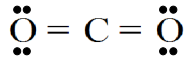
شکل ۱۳- نوعی دستگاه حسگر کربن مونوکسید

- ۳۴- ۱- بیشتر تر مرگ و میرهای ناشی از گاز گرفتگی به دلیل رعایت نکردن اصول ایمنی هنگام استفاده از وسایل گرمایشی است. درباره‌ی روش‌های استاندارد انتقال گازهای حاصل از سوختن سوخت‌ها به بیرون از خانه و روش‌های جلوگیری از گاز گرفتگی، اطلاعات جمع‌آوری و در کلاس گزارش کنید.
- ۲- امروزه در برخی خانه‌ها از دستگاهی برای اعلام نشت گاز کربن مونوکسید استفاده می‌کنند. (شکل روبه‌رو) با مراجعه به منابع علمی معتبر درباره‌ی شیوه‌ی کار این دستگاه گزارشی تهیه و در کلاس ارائه کنید.

« پاسخ »

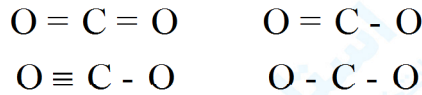
- ۱- لوله انتقال گازهای حاصل از سوختن بافضای داخلی ساختمان ارتباطی نداشته باشد و نشست گازی به درون ساختمان انجام نگیرد. این لوله در مسیر با کم‌ترین انحراف عبور داده شود و در انتهای آن کلاهک مناسب قرار داده شود که جریان‌های هوا باعث برگشت این گازها به درون ساختمان نشود.
- ۲- در این دستگاه‌ها یک حسگر کربن مونوکسید قرار داده شده که در اثر اشباع شدن از گاز کربن مونوکسید با ایجاد یک اختلاف پتانسیل در نهایت صدا می‌کند.
- * لازم به تذکر است که پاسخ عناوین در میان تارنماها توسط دانش‌آموزان در محیط وب جستجو می‌گردد و ممکن است پاسخ متنوعی توسط آن‌ها ارائه گردد که همگی قابل بررسی است.

۳۵- در آرایش الکترون - نقطه‌ای (ساختار لوویس)، الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها طوری کنار آن‌ها چیده می‌شوند که همه‌ی اتم‌های سازنده‌ی ترکیب از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی کنند. اینک با توجه به آرایش الکترون - نقطه‌ای کربن دی‌اکسید و بررسی موارد زیر، روشی برای رسم ساختار لوویس مولکول‌ها بیابید.



۱- شمار کل الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌های سازنده را حساب کنید. برای این کار، شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌های سازنده را با هم جمع کنید.

۲- ساختارهای ممکن که در آن‌ها، اتم‌های کربن و اکسیژن با یک، دو یا سه پیوند اشتراکی به هم متصل شده‌اند به صورت زیر است:



۳- الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها را با جفت نقطه نشان دهید، به طوری که پیرامون هر اتم در مجموع، هشت الکترون (پیوندی + ناپیوندی) وجود داشته باشد.

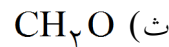
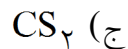
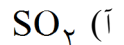
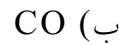
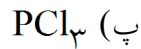
۴- از میان ساختارهایی که رسم کرده‌اید آن‌که ویژگی‌های زیر را دارد، ساختار لوویس درست ترکیب را نشان می‌دهد:

- مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم‌های سازنده‌ی آن باشد.

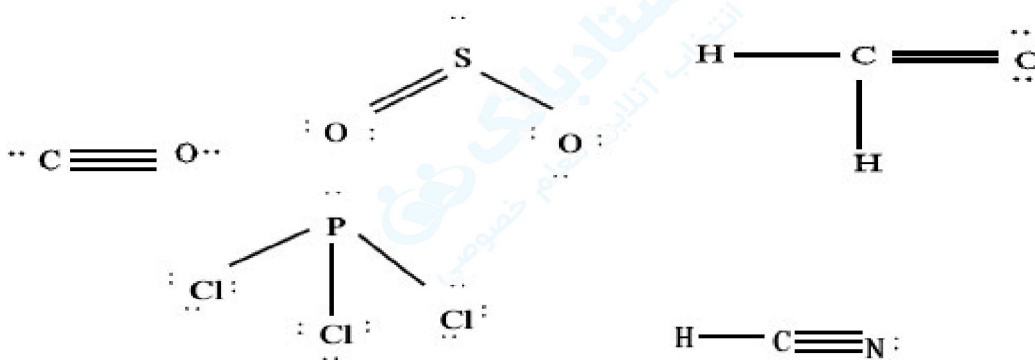
- همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده باشند (اتم هیدروژن همواره یک پیوند تشکیل می‌دهد، از این رو تنها با دو الکترون پایدار می‌شود).

راهنمایی: در رسم ساختار لوویس، هنگامی که اتم‌های یکسانی به اتم مرکزی متصل‌اند، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه‌گانه مقدم است.

اکنون با روشی که آموخته‌اید، ساختار لوویس هریک از مولکول‌های زیر را رسم کنید.



« پاسخ »



۳۶- نام ترکیب‌ها در ستون نخست و فرمول شیمیایی ترکیب‌ها در ستون دوم را بنویسید.

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| (آ) NO_2 | (ج) دی‌نیتروژن تری‌اکسید |
| (ب) CO | (چ) کربن دی‌اکسید |
| (پ) SO_2 | (ح) گوگرد تری‌اکسید |
| (ت) PCl_3 | (خ) کربن تتراکلرید |
| (ث) SiBr_4 | (د) نیتروژن تری‌فلوئورید |

« پاسخ »

نام ترکیب	فرمول شیمیایی
NO_2	نیتروژن دی‌اکسید
N_2O_3	دی‌نیتروژن تری‌اکسید
CO	کربن مونواکسید
CS_2	کربن دی‌سولفید
SO_2	گوگرد دی‌اکسید
SO_3	گوگرد تری‌اکسید
PCl_3	فسفر تری‌کلرید
CCl_4	کربن تتراکلرید
SiBr_4	سیلیسیم تترابرمید
NF_3	نیتروژن تری‌فلوئورید

۳۷- ۱- در جدول زیر، نام و فرمول شیمیایی برخی اکسیدهای فلزی داده شده است.

نام	فرمول	نام	فرمول
آهن (III) اکسید	Fe_2O_3	سدیم اکسید	Na_2O
آهن (I) اکسید	Cu_2O	منزیم اکسید	MgO
آهن (II) اکسید	CuO	آهن (II) اکسید	FeO

با بررسی داده‌های جدول:

- (آ) کدام فلزها بیش از یک نوع اکسید تشکیل داده‌اند؟
 (ب) نماد کاتیون را در اکسیدهای آهن و مس مشخص کنید.
 (پ) چه رابطه‌ای بین نام ترکیب با بار الکتریکی این کاتیون‌ها وجود دارد؟
 (ت) شیوه‌ی نام‌گذاری ترکیب‌های یونی را که در آن‌ها کاتیون بارهای الکتریکی متفاوتی دارد، توضیح دهید.
 ۲- جدول زیر را کامل کنید.

نام ترکیب	آلومینیم فلوئورید	پتاسیم سولفید	آهن (III) فلوئورید
فرمول شیمیایی	CaO	$MgBr_2$	Cu_2S

۳- هرگاه بدانید که اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به شکل کاتیون Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود، فرمول و نام شیمیایی اکسیدها و کلریدهای آن‌را بنویسید.

« پاسخ »

- ۱- (آ) آهن و مس
 (ب)

فرمول اکسید	FeO	Fe_2O_3
نماد کاتیون	Fe^{2+}	Fe^{3+}
نام	آهن (II)	آهن (III)
فرمول اکسید	Cu_2O	CuO
نماد کاتیون	Cu^+	Cu^{2+}
نام	مس (I)	مس (II)

(پ) برای عناصر فلزی که کاتیون‌هایی با بیش از یک نوع بار الکتریکی تشکیل می‌دهند بار کاتیون را با اعداد رومی در پرانتز جلو نام عنصر فلزی قید می‌کنند.

(ت) بعد از نام کاتیون فلزی و ذکر بار آن با اعداد رومی نام آنیون را می‌آورند.
 ۲-

نام ترکیب	آلومینیم فلوئورید	کلسیم اکسید	پتاسیم سولفید	منزیم برمید	آهن (III) فلوئورید	مس (II) سولفید
فرمول شیمیایی	AlF_3	CaO	K_2S	$MgBr_2$	FeI_3	Cu_2S

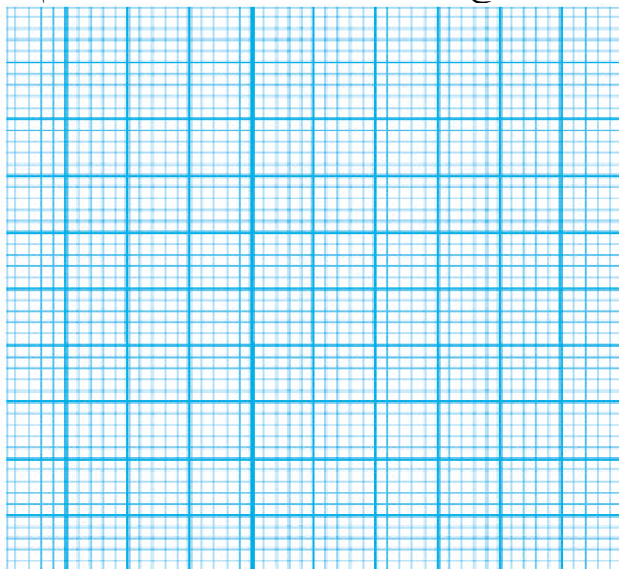
۳-

کاتیون	آنیون	فرمول ترکیب	نام شیمیایی
$2+$	$2-$	CuO	آهن (II)

۳۸- در جدول زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین داده شده است:

۷/۹	۷/۳	۶/۷	۶	۴/۸	۴/۲	۳/۶	۳/۰	۲/۴	۱/۸	۰/۶	۰/۳	۰	ارتفاع از سطح زمین (km)
۷/۶	۸/۴	۹	۹/۷	۱۱/۴	۱۲/۳	۱۳/۲	۱۴/۳	۱۵/۴	۱۶/۶	۱۹/۴	۲۰/۱	۲۰/۹	فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2}$ atm)

(آ) نمودار فشار گاز اکسیژن را برحسب ارتفاع، روی کاغذ میلی‌متری داده شده رسم کنید.



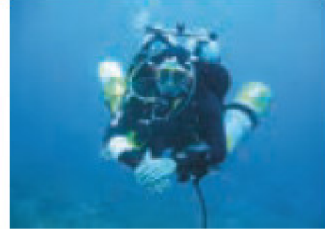
- (ب) با توجه به نمودار، با افزایش ارتفاع در هواکره فشار گاز اکسیژن چه تغییری می‌کند؟
 (پ) با استفاده از نمودار، فشار این گاز را در ارتفاع $2/5$ کیلومتری پیش‌بینی کنید.
 (ت) چرا کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند؟
 (ث) با استفاده از یک نرم‌افزار رسم نمودار، این نمودار را رسم و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

« پاسخ »

(آ) نمودار توسط دانش‌آموز رسم شود که در نهایت نمودار نزولی است.
 (ب) کاهش می‌یابد - زیرا هوا رقیق‌تر شده است.

- (پ) توسط دانش‌آموز از روی نمودار رسم شده پیش‌بینی می‌شود. (حدود $14/4 \times 10^{-2}$)
 (ت) چون با افزایش ارتفاع از سطح زمین و رقیق شدن هوا (کاهش فشار هوا) میزان اکسیژن جهت تنفس کافی نیست.
 (ث) با استفاده از نرم‌افزار اکسل توسط دانش‌آموز رسم گردد.

۳۹- هلیم به عنوان سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو است که کاربردهای فراوانی در زندگی دارد.



شکل ۵- از هلیم، افزون بر پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی در جوشکاری، کپسول غواصی و مهم‌تر از همه، برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.



شکل ۶- هلیم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فراورده‌های سوختن بدون مصرف وارد هوا کره می‌شود.

هلیم در کره‌ی زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود؛ به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیش‌تری در لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین وجود دارد؛ از این‌رو، منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند. هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود. این گاز پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌گازی می‌شود. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد. البته مقدار هلیم در میدان‌های گازی گوناگون، متفاوت است.

هلیم را می‌توان افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء‌به‌جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد. تهیه‌ی این گاز از کدام روش مقرون به صرفه‌تر است؟ چرا؟

جداسازی هلیم از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد. متخصصان کشورمان تاکنون موفق به جداسازی و تهیه‌ی آن نشده‌اند و هم‌چنان، هلیم از دیگر کشورها وارد می‌شود. امید است گسترش دانش علوم پایه و فنی و مهندسی سبب تربیت دانش‌آموختگان و متخصصانی شود تا بتوانیم از منابع خدادادی و ثروت‌های ملی، بهره‌ی مناسب ببریم.

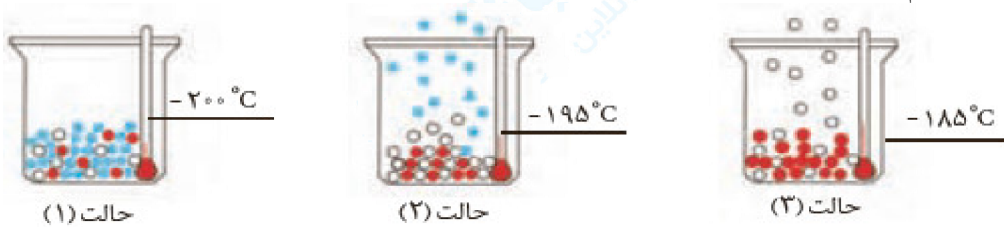
« پاسخ »

۴۰- با توجه به جدول روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

گاز	نقطه‌ی جوش ($^{\circ}\text{C}$)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیوم	-۲۶۹

(آ) نمونه‌ای از هوای مایع با دمای 200°C - تهیه شده است، اگر این نمونه تقطیر شود، ترتیب جداسازی گازها را مشخص کنید.

(ب) دانش‌آموزی جدا شدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل زیر طراحی کرده است. مشخص کنید هر گوی رنگی، نشان‌دهنده‌ی کدام گاز است؟ چرا؟



(پ) در دمای 80°C -، اجزای سازنده‌ی هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟



(ت) توضیح دهید چرا تهیه‌ی اکسیژن صددرصد خالص در این فرایند دشوار است؟

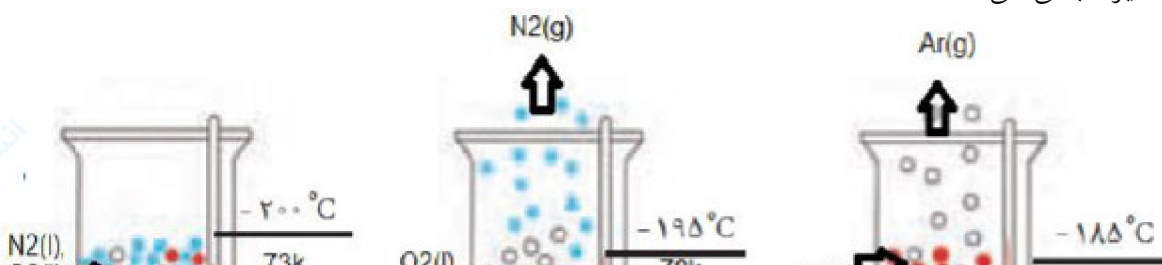
« پاسخ »
(آ)

گاز	نقطه‌ی جوش ($^{\circ}\text{C}$)	نقطه جوش K
نیتروژن	-۱۹۶	+۷۷
اکسیژن	-۱۸۳	+۹۰
آرگون	-۱۸۶	+۸۷
هلیوم	-۲۶۹	+۴

نیتروژن > آرگون > اکسیژن \Rightarrow دمای جوش

نیتروژن > آرگون > اکسیژن \Rightarrow ترتیب مایع شدن

(ب) در ظرف در باز با توجه به تفاوت دمای جوش گازها یکی یکی جدا می‌شوند. ابتدا گاز نیتروژن و سپس آرگون و در انتها اکسیژن باقی می‌ماند.



۴۱- تغییر آب و هوای زمین در لایه‌ی تروپوسفر رخ می‌دهد. در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C افت می‌کند و در انتهای لایه به حدود 55°C - (۲۱۸ کلوین) می‌رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین در حدود 14°C (۲۸۷ کلوین) در نظر گرفته شود:
 (آ) ارتفاع تقریبی لایه‌ی تروپوسفر را حساب کنید.
 (ب) رابطه‌ای برای تبدیل دما، برحسب درجه‌ی سلسیوس به دما برحسب کلوین پیدا کنید.

« پاسخ »

$$\Delta\theta = -55^{\circ}\text{C} - (11^{\circ}\text{C}) = -66^{\circ}\text{C}$$

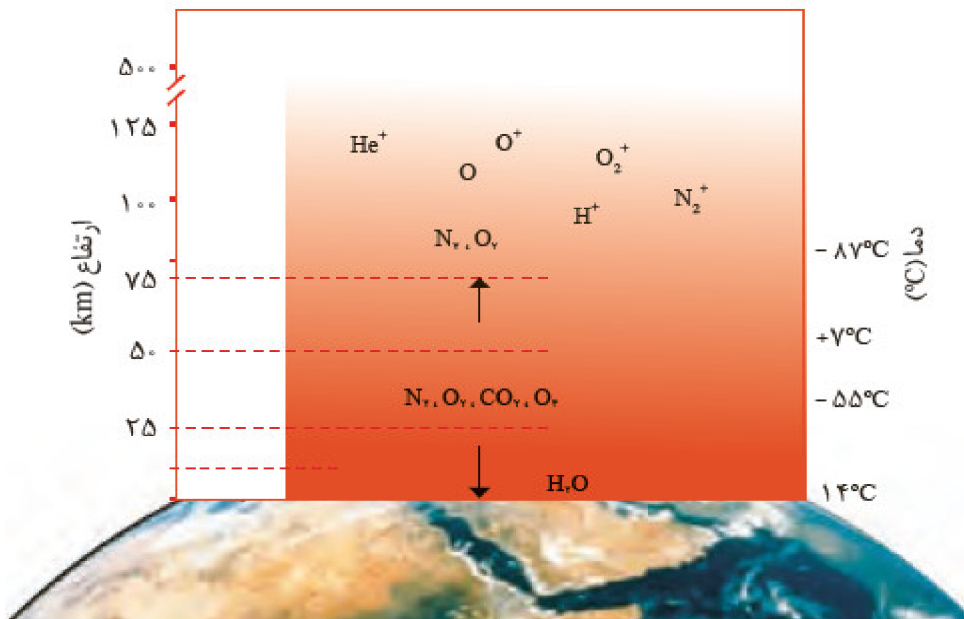
تغییر دما

$$\text{افزایش ارتفاع} = 66^{\circ}\text{C} \times \frac{1\text{Km}}{6^{\circ}\text{C}} = 11\text{Km}$$

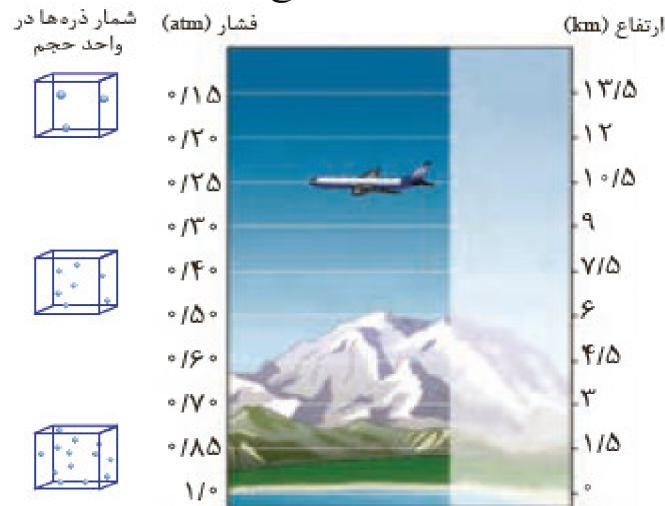
$$\frac{T}{1\text{K}} = \frac{\theta}{1^{\circ}\text{C}} + 273$$

(ب)

۴۲-۱- در شکل زیر، تغییر دما و برخی اجزای سازنده‌ی هواکره برحسب ارتفاع از سطح زمین نشان داده شده است. با توجه به آن:



آ) آیا روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست؟ توضیح دهید.
 ب) آیا به جز اتم و مولکول، ذره‌های دیگری هم در این لایه‌ها هست؟ علت ایجاد آن‌ها را توضیح دهید.
 ۲- دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است. با توجه به شکل زیر مشخص کنید با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.



« پاسخ »

۱- آ) بلی - چون با افزایش ارتفاع از سطح زمین دمای آن به طور نامنظم تغییر کرده است. یعنی ابتدا تا چند کیلومتر دما کاهش سپس افزایش و ... مشاهده می‌شود.
 ب) بله - وجود یون‌ها نشان می‌دهد که تابش‌های کیهانی باعث جدا شدن الکترون از اتم‌ها و مولکول شده است.
 ۲- فشار کاهش یافته است و این نشان می‌دهد که با افزایش ارتفاع، گازها رقیق شده‌اند. به عبارتی تعداد ذرات در واحد حجم کاهش یافته است.

۴۳- آ) سوختن کامل و سوختن ناقص را تعریف کنید.

ب) طرف دوم معادله نوشتاری داده شده را بنویسید.

a) اکسیژن + چربی ها یا قندها →

b) اکسیژن + زغال سنگ →

« پاسخ »

الف) در سوختن کامل اکسیژن به مقدار کافی وجود دارد و محصول نهایی سوختن کربن دی اکسید و آب است. اما اگر اکسیژن کم باشد، سوختن ناقص انجام می شود و کربن مونواکسید و آب تولید می شود.

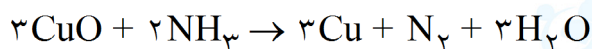
a) انرژی + بخار آب + کربن دی اکسید → اکسیژن + چربی یا قند

ب)

b) نور و گرما + گوگرد دی اکسید + بخار آب + کربن دی اکسید → اکسیژن + زغال سنگ

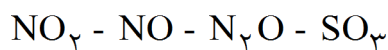
۴۴- از واکنش مس (II) اکسید و آمونیاک، علاوه با گاز نیتروژن، فلز مس و آب نیز تولید می شوند. برای تهیه ۳۸۴ گرم فلز مس حداقل چند مول گاز آمونیاک لازم است؟ (N = ۱۴, Cu = ۶۴)

« پاسخ »

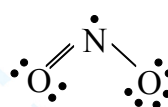
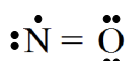
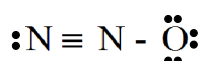
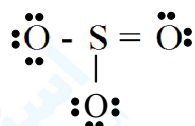


$$\text{molNH}_3 = 384 \text{ gCu} \times \frac{1 \text{ molCu}}{64 \text{ gCu}} \times \frac{2 \text{ molNH}_3}{3 \text{ molCu}} = 4 \text{ molNH}_3$$

۴۵- ساختار لوویس ترکیب های داده شده را رسم کنید.



« پاسخ »



۴۶- نام شیمیایی ترکیب های دست (الف) و فرمول شیمیایی ترکیب های دسته (ب) را بنویسید.

الف) CuCl - FeO - CrS

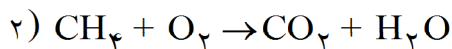
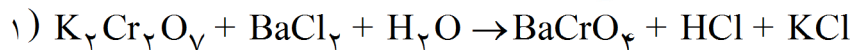
ب) کربن دی سولفید - گوگزهگزا فلئورید - تترافسفر دکا اکسید

« پاسخ »

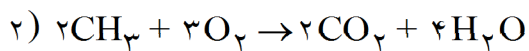
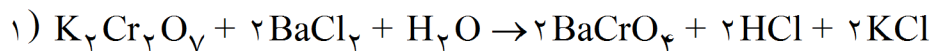
الف) کروم (II) سولفید - آهن (II) اکسید - مس (I) کلرید

ب) P_4O_{10} - SF_6 - CS_2

۴۷- واکنش‌های زیر را موازنه کنید:



« پاسخ »



۴۸- نام ترکیب‌های دسته (الف) و فرمول شیمیایی ترکیب‌های دسته (ب) را بنویسید.

الف) $KI - CuO - CF_4 - SO_3$

ب) سدیم نیتريد - کروم (III) سولفيد - بورتری فلوئورید - نقره برمید

« پاسخ »

الف) گوگرد تری‌اکسید - کربن تترا فلوئورید - مس (II) اکسید - پتاسیم یدید

ب) $AgBr - BF_3 - Cr_2S_3 - Na_3N$

۴۹- از ترکیب‌های «کلسیم اکسید - گوگرد دی‌اکسید - پتاسیم اکسید و دی‌نیتروژن پنتااکسید»:

الف) اکسیدهای اسید و اکسیدهای بازی را مشخص کنید.

ب) pH محلول آن‌ها کم‌تر و یا بیش‌تر از هفت است؟

« پاسخ »

الف) اکسید اسیدی معمولاً اکسیدهای نافلزی هستند. $SO_2 - N_2O_5$

اکسید بازی معمولاً اکسیدهای فلزی هستند. $CaO - K_2O$

ب) محلول CaO و $K_2O \leftarrow pH > 7$ و محلول SO_2 و $N_2O_5 \leftarrow pH < 7$

۵۰- به موارد زیر پاسخ دهید.

الف) واکنش‌پذیری سه عنصر Al, Fe, Zn را با ذکر دلیل با یک‌دیگر مقایسه کنید.

ب) چرا وسایل آلومینیومی در برابر خوردگی مقاوم هستند؟

« پاسخ »

الف) در واکنش هر سه عنصر با محلول هیدروکلریک اسید (HCl) فلز آلومینیم شدیدتر گاز هیدروژن تولید می‌کند و بعد فلز روی و در آخر فلز آهن. که این امر نشان می‌دهد واکنش‌پذیری فلز Al از روی و آهن بیش‌تر است.

ب) با زنگ زدن فلز Al روی سطح آن پوششی از Al_2O_3 تشکیل می‌شود که مقاوم و پایدار بوده و به سطح فلز می‌چسبد و مانع از خوردگی بقیه فلز آلومینیم می‌شود.

۵۱- در ستون دوم نام برخی از گازهای هواکره و در ستون یک برخی از کاربردها آورده شده است. این دو ستون را به یکدیگر ارتباط دهید. (یک مورد ستون ۲ اضافی است.)

ستون ۲	ستون ۱
(a) هلیوم	(آ) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.
(b) اکسیژن	(ب) به عنوان محیط بی‌اثر در جوش کاری و برش فلزات استفاده می‌شود.
(c) نئون	(پ) در صنعت برای انجماد مواد غذایی و سرم‌زایی استفاده می‌شود.
(d) آرگون	(ت) کوه‌نوردان به هنگام صعود به ارتفاعات کپسول آن را با خود می‌برند.
(e) نیتروژن	

« پاسخ »

(a) هلیوم (ب) آرگون (پ) نیتروژن (ت) اکسیژن

۵۲- به موارد زیر پاسخ دهید:

- الف) حجم یک نمونه گاز به چه عواملی بستگی دارد؟
 ب) چرا از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود؟
 پ) ساختار لوویس مولکول N_2 را رسم کنید.

« پاسخ »

- الف) مقدار گاز - دما و فشار گاز
 ب) نیتروژن گازی با فعالیت شیمیایی کم است. در نتیجه درون تایر خودرو واکنشی انجام نمی‌دهد و تایر خودرو سالم‌تر می‌ماند.
 پ) $:N \equiv N:$

۵۳- با ذکر علت اسیدی با بازی بودن ترکیب‌های داده شده را مشخص کنید.

- الف) کربن دی‌اکسید (ب) منیزیم اکسید (پ) کلسیم اکسید (ت) گوگرد دی‌اکسید

« پاسخ »

الف و ت خصلت اسیدی دارند. معمولاً اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارند و اکسیدهای فلزی نیز معمولاً خصلت بازی دارند و اکسید بازی خوانده می‌شوند. (مانند ب و پ)

۵۴- به هریک از موارد زیر پاسخ کوتاه بدهید.

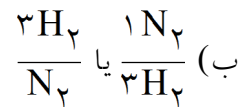
الف) گازی که به جو بی‌اثر شهرت یافته است؟

ب) در تهیه گاز آمونیاک به روش هابر نسبت مولی مواد واکنش‌دهنده چند است؟

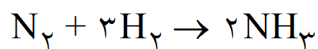
پ) شرایط بهینه از نظر دما و فشار در واکنش هابر چه قدر است؟

« پاسخ »

الف) نیتروژن



پ) دمای $450^\circ C$ و فشار ۲۰ اتمسفر



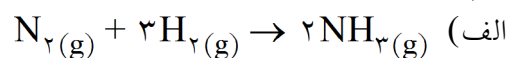
۵۵- به موارد زیر پاسخ دهید:

الف) معادله واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر را بنویسید.

ب) کاتالیزگر این واکنش چیست؟

پ) دو چالشی که هابر برای انجام دادن این واکنش با آن روبه‌رو بود، را بنویسید.

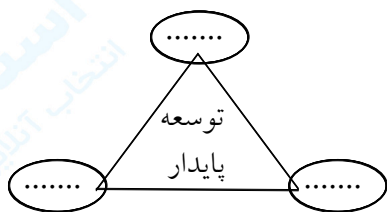
« پاسخ »



ب) آهن

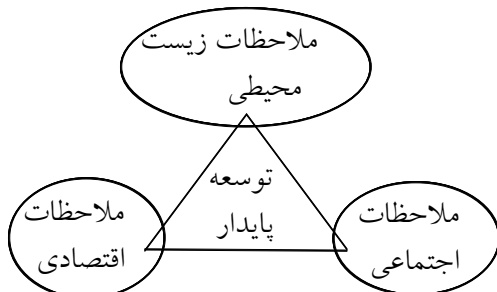
پ) ۱) واکنش در دمای اتاق انجام نمی‌شود. ۲) جدا کردن آمونیاک از مخلوط واکنش

۵۶- نمودار داده شده را کامل کنید و توضیح دهید چرا برخی از کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌کنند؟



« پاسخ »

گرمای آزاد شده زیاد به ازای یک گرم گاز هیدروژن و نداشتن فرآورده‌های غیرآلاینده در اثر سوختن، باعث شده که کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه‌گذاری کنند.



۵۷- الف) سه گاز گلخانه‌ای را نام ببرید.

ب) گازهای گلخانه‌ای چگونه باعث گرم شدن کره زمین می‌شوند؟

« پاسخ »

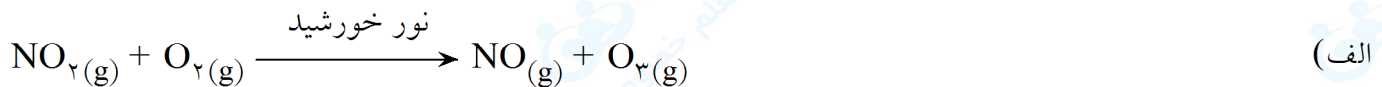
الف) $\text{CH}_4 - \text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$

ب) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین و گرم کردن آن دوباره با طول‌موج‌های بلندتر و انرژی کم‌تر به هواکره برمی‌گردند. اما برخی گازهای موجود در هواکره مانند CO_2 و H_2O و ... مانع از خروج آن‌ها می‌شوند و دوباره آن‌ها را به زمین برمی‌گردانند و زمین را گرم‌تر می‌کنند.

۵۸- الف) واکنش مربوط به تولید اوزون تروپوسفری را بنویسید.

ب) مضرات اوزون تروپوسفری را بنویسید.

« پاسخ »



ب) اوزون تروپوسفری آلاینده‌ای سمی و خطرناک است که باعث سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۵۹- الف) دوراهی که مانع از ورود کربن دی‌اکسید به هوا کره می‌شود را بنویسید.

ب) پلاستیک‌های سبز چگونه مواد هستند؟

« پاسخ »

الف) تبدیل CO_2 به مواد معدنی - دفن کردن CO_2 در چاه‌های قدیمی نفت و گاز

ب) پلاستیک‌های سبز (زیست تخریب‌پذیر) پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته شناخته می‌شوند.

۶۰- جاهای خالی جمله‌های زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

الف) فراوان‌ترین عنصر در جهان است.

ب) گاز اوزون در نقشی زیان‌بار و مضر دارد ولی در نقشی مفید و محافظتی دارد.

پ) نمونه‌هایی از سوخت‌های سبز هستند.

« پاسخ »

الف) هیدروژن

ب) تروپوسفر - استراتوسفر

پ) اتانول و روغن‌های گیاهی

۶۱- هریک از مفاهیم زیر را تعریف کنید.

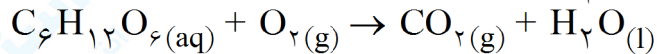
الف) توسعه پایدار
ب) قانون آووگادرو

« پاسخ »

الف) توسعه پایدار یعنی این که در تولید هر فراورده همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

ب) قانون آووگادرو بیان می‌کند که در دما و فشار یکسان حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر است.

۶۲- گاز حاصل از اکسایش ۵ مول گلوکز در شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟



« پاسخ »

ابتدا موازنه واکنش

$$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

$$LCO_2? = 5 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 672 \text{ L}$$

۶۳- تعداد مولکول‌های چند گرم گاز نئون با تعداد مولکول‌های ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن برابر است؟ ($^1H, ^{20}Ne$)

« پاسخ »

می‌دانیم ۲۲/۴ لیتر گاز هیدروژن $6/02 \times 10^{23}$ مولکول دارد پس در ۵/۶ لیتر از این گاز $1/505 \times 10^{23}$ مولکول خواهیم داشت.

$$gNe? = 1/505 \times 10^{23} Ne \times \frac{1 \text{ mol } Ne}{6/02 \times 10^{23} Ne} \times \frac{20 \text{ g } Ne}{1 \text{ mol } Ne} = 5 \text{ g } Ne$$

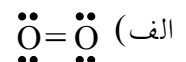
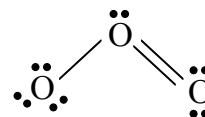
۶۴- با توجه به دگرشکل‌های اکسیژن (O_3 و O_2)

الف) آرایش الکترون - نقطه‌ای هریک را رسم کنید.

ب) نقطه جوش کدام یک بیش تر است؟ چرا؟

پ) واکنش پذیری کدام یک بیش تر است؟ چرا؟

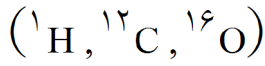
« پاسخ »



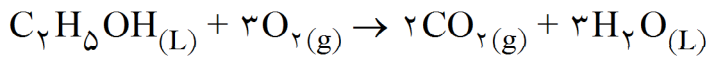
ب) اوزون - جرم بیشتری نسبت به اکسیژن دارد.

پ) اوزون - زیرا از این گاز برای ضد عفونی کردن سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی استفاده می‌شود.

۶۵- از سوختن ۱۱۵ گرم اتانول (سوخت سبز) چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود؟



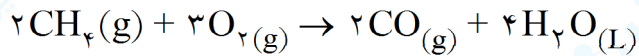
« پاسخ »



$$\text{LCO}_2? = 115\text{gC}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}}{46\text{gC}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2\text{molCO}_2}{1\text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{22/4\text{LCO}_2}{1\text{molCO}_2} = 112\text{LCO}_2$$

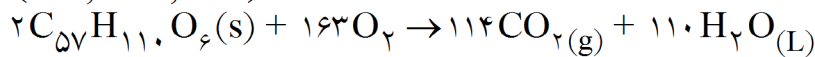
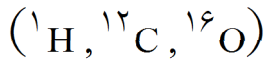
۶۶- حجم گاز کربن منواکسید تولید شده از سوختن ناقص ۴۸ گرم گاز متان چه قدر است؟ $(^{12}\text{C}, ^1\text{H})$

« پاسخ »



$$\text{LCO?} = 48\text{gCH}_4 \times \frac{1\text{molCH}_4}{16\text{gCH}_4} \times \frac{2\text{molCO}}{2\text{molCH}_4} \times \frac{22/4\text{LCO}}{1\text{molCO}} = 67/2\text{L}$$

۶۷- بر اثر اکسایش یک کیلوگرم چربی چند کیلوگرم آب و چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟



« پاسخ »

$$\text{kgH}_2\text{O?} = 1\text{kg چربی} \times \frac{1000\text{g چربی}}{1\text{kg چربی}} \times \frac{1\text{mol چربی}}{890\text{g چربی}} \times \frac{110\text{molH}_2\text{O}}{2\text{mol چربی}} \times \frac{18\text{gH}_2\text{O}}{1\text{molH}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1\text{kg H}_2\text{O}}{1000\text{gH}_2\text{O}} = 1011\text{kg H}_2\text{O}$$

$$\text{LCO}_2? = 1\text{kg چربی} \times \frac{1000\text{g چربی}}{1\text{kg چربی}} \times \frac{1\text{mol چربی}}{890\text{g چربی}} \times \frac{114\text{mol CO}_2}{2\text{mol چربی}} \times \frac{22/4\text{LCO}_2}{1\text{molCO}_2}$$

$$= 1434/6\text{L}$$

۶۸- به موارد زیر پاسخ کامل دهید:

الف) واکنش پذیری فلز آهن بیش تر است یا فلز آلومینیم؟ چرا؟
ب) چرا وسایل آلومینیومی در برابر خوردگی مقاوم اند؟

« پاسخ »

الف) آلومینیم - زیرا در واکنش با هیدروکلریک اسید سریع تر واکنش می دهد و سریع تر گاز هیدروژن تولید می کند.
ب) روی سطح آلومینیم اکسایش یافته لایه نازکی از Al_2O_3 به سطح فلز آلومینیم چسبیده و مانع از اکسایش لایه های زیرین فلز می شود.

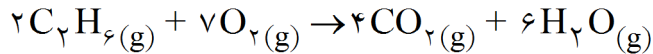
۶۹- معادله سوختن ناقص گاز متان (CH_4) را نوشته و موازنه کنید.

« پاسخ »

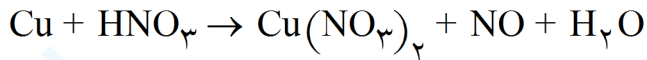
می دانیم از سوختن ناقص مواد آلی گاز کربن مونواکسید CO و بخار آب تولید می شود.
 $2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 4H_2O(g)$

۷۰- معادله سوختن کامل گاز اتان (C_2H_6) را نوشته و موازنه کنید.

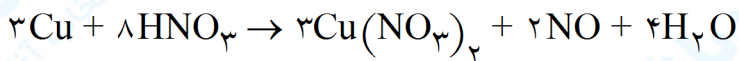
« پاسخ »



۷۱- واکنش داده شده را موازنه کنید.



« پاسخ »



۷۲- یک مورد استفاده برای هریک از مواد زیر بنویسید.

الف) گاز آرگون ب) گاز نیتروژن پ) گاز هلیم ت) گاز اکسیژن

« پاسخ »

الف) جوشکاری - برش فلزات - ساخت لامپ
ب) پرکردن تایر خودرو - نگهداری نمونه های بیولوژیک
پ) کپسول غواصی - خنک کردن دستگاه MRI
ت) کپسول اکسیژن

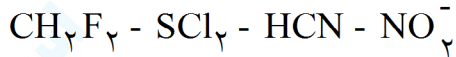
۷۳- می‌دانیم در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر ارتفاع دما در حدود 6°C افت می‌کند. اگر میانگین دما در سطح زمین 11°C و در انتهای لایه به 218 درجه کلوین برسد، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر را حساب کنید.

« پاسخ »

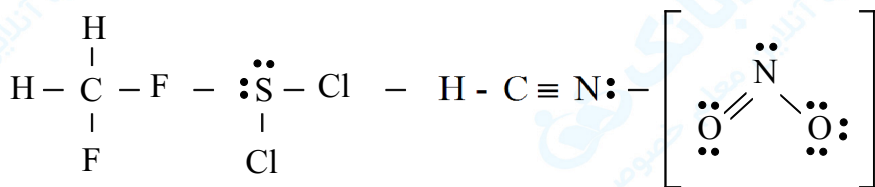
$$-55 = \text{درجه سانتی گراد} \Rightarrow \text{درجه سانتی گراد} - 273 = 218 \Rightarrow \text{درجه سانتی گراد} = 273 + 218 = \text{درجه کلوین}$$

$$11 - (-55) = 66 \Rightarrow 66 \div 6 = 11 \text{ km}$$

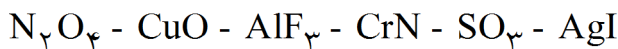
۷۴- آرایش الکترون نقطه‌ای ترکیب‌های داده شده را رسم کنید.



« پاسخ »



۷۵- نام شیمیایی ترکیب‌های داده شده را بنویسید.



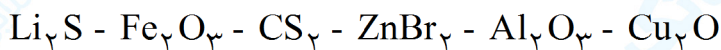
« پاسخ »

نقره یدید - گوگرد تری اکسید - آلومینیم فلئورید - مس (II) اکسید - دی‌نیتروژن تتراکسید

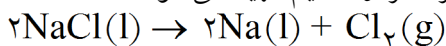
۷۶- فرمول شیمیایی ترکیب‌های داده شده را بنویسید.

لیتیم سولفید - آهن (III) اکسید - کربن دی‌سولفید - روی برمید - بوکسیت - مس (I) اکسید

« پاسخ »



۷۷- در یک کارخانه با عبور جریان الکتریسیته از سدیم کلرید مذاب، طبق واکنش زیر کلر و سدیم تهیه می‌شود:



برای پر کردن یک تانکر 11200 لیتری از گاز کلر در شرایط استاندارد به چند گرم سدیم کلرید نیاز است؟

$$1 \text{ mol NaCl} = 58.44 \text{ g NaCl}$$

« پاسخ »

$$? \text{ g NaCl} = 11200 \text{ L Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22.4 \text{ L Cl}_2} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{58.44 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 58440 \text{ g NaCl}$$

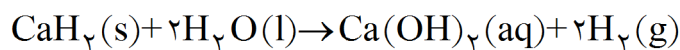
هر کسر و پاسخ پایانی (۰/۲۵)

۷۸- در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف حجم‌های و دارند.

« پاسخ »

ثابت و برابری (۰/۵)

۷۹- با توجه به واکنش زیر محاسبه کنید:



چند گرم کلسیم هیدرید (CaH_2) با درصد خلوص ۷۳٪ برای تهیه ۲/۵۷ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، لازم است؟

$$1 \text{ mol CaH}_2 = 42.09 \text{ g}$$

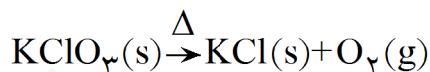
« پاسخ »

$$? \text{gCaH}_2 = 2/57 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ LH}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{42.09 \text{ gCaH}_2}{1 \text{ mol CaH}_2} = 2/41 \text{ gCaH}_2$$

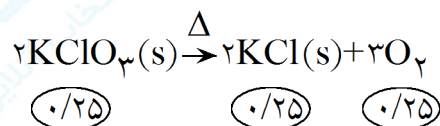
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \quad \text{یا} \quad \frac{73}{100} = \frac{2/41}{x} \Rightarrow x = 3/3 \text{ gCaH}_2 \quad \text{ناخالص}$$

فرمول یا جاگذاری (۰/۲۵)

۸۰- واکنش روبرو را موازنه کرده و نوع واکنش را بنویسید و نیز بیان کنید نماد Δ در واکنش، چه مفهومی دارد؟



« پاسخ »



Δ نشان می‌دهد واکنش دهنده‌ها گرم شده‌اند. (۰/۲۵)

۸۱- جدول زیر نقطه جوش اجزای سازنده‌ی هوای مایع را نشان می‌دهد، با توجه به داده‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نوع ماده	نیتروژن	اکسیژن	کربن دی اکسید
نمای جوش (°C)	-۱۹۶	-۱۸۳	-۷۸

الف) اجزای سازنده‌ی هوای مایع را با چه روشی از یک دیگر می‌توان جدا کرد؟

ب) کدام گاز دیرتر جدا می‌شود؟ دلیل بنویسید.

پ) برای هریک از کاربردهای زیر، از کدام گاز موجود در جدول استفاده می‌شود؟

۱) تهیه آمونیاک
۲) صنایع فولاد

« پاسخ »

الف) تقطیر (۰/۲۵) جزء به جزء (۰/۲۵)

ب) کربن دی اکسید (۰/۲۵) زیرا دمای جوش بالاتری دارد. (۰/۲۵)

پ) ۱- نیتروژن (۰/۲۵) ۲- اکسیژن (۰/۲۵)

۸۲- در عبارت زیر واژه‌ی درست را انتخاب کنید.

فرآیند که در آن اکسیژن با سایر عنصرها تولید اکسید می‌کند، (اکسایش- سوختن) می‌نامند و اگر این فرآیند با تولید نور و گرما همراه باشد. (اکسایش- سوختن) نام دارد.

« پاسخ »

اکسایش- سوختن (۰/۵)

۸۳- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) 27°C چند کلوین است؟

ب) به چه گازهایی «ایده‌آل» می‌گویند؟

ج) برای هریک از گازهای CH_4 و SO_2 یک منبع تولید بنویسید.

« پاسخ »

الف) $27^{\circ}\text{C} + 273 = 300\text{K}$ (۰/۵)

ب) گازهایی که رفتار آن‌ها با توجه به نظریه جنبش مولکولی گازها قابل پیش‌بینی باشد. (۰/۵)

ج) برای گاز SO_2 سوختن زغال سنگ- گاز حاصل از آگزوز خودروها و دودکش نیروگاه‌ها (یا موارد مشابه که در

کتاب آورده شده) (۰/۲۵) و برای CH_4 تجزیه مواد زیست تخریب‌ناپذیر (۰/۲۵)

۸۴- درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید و شکل درست عبارت نادرست را بنویسید.

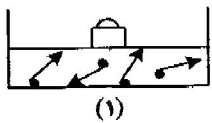
اجزای اصلی هواکره که بیش‌ترین درصد حجمی آن را تشکیل می‌دهند، شامل اکسیژن با درصد حجمی ۷۸٪ و کربن دی اکسید با درصد حجمی ۲۱٪ است.

« پاسخ »

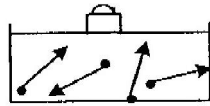
نادرست (۰/۲۵) اجزای اصلی هواکره که بیش‌ترین درصد حجمی آن را تشکیل می‌دهند، شامل نیتروژن با درصد

حجمی ۷۸٪ و اکسیژن با درصد حجمی ۲۱٪ است. (هر مورد تصحیح (۰/۲۵))

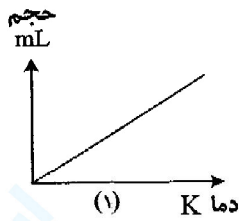
۸۵- با توجه به شکل‌های روبه‌رو به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



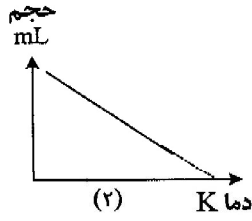
(۱)



(۲)



(۱)



(۲)

الف) اگر دمای گاز در ظرف (۱) برابر 30°C باشد، دمای گاز در ظرف (۲) کدام است؟

(بیش‌تر از 30°C یا کم‌تر از 30°C)

ب) شکل‌ها بیانگر کدام قانون در مورد گازها است؟ آن را در یک سطر بنویسید.

ج) کدام یک از نمودارهای روبه‌رو مربوط به این قانون است؟

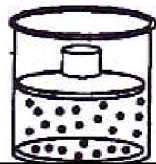
« پاسخ »

الف) بیش‌تر از 30°C $(0/25)$

ب) قانون شارل $(0/25)$ در فشار ثابت $(0/25)$ ، با افزایش دمای یک گاز $(0/25)$ ، حجم گاز نیز افزایش می‌یابد. $(0/25)$

ج) نمودار (۱) $(0/25)$

با توجه به اطلاعات داده شده، به ۲ پرسش بعدی پاسخ دهید.



دما = 98°C	دما = 50°C
حجم = 83 mL	حجم = 70 mL
فشار = 1 atm	فشار = 1 atm

۸۶- این اطلاعات کدام قانون گازها را نشان می‌دهد؟

« پاسخ »

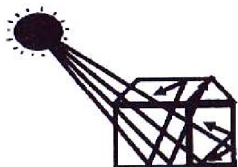
قانون شارل

۸۷- قانون را بنویسید.

« پاسخ »

در فشار ثابت حجم یک نمونه گاز با افزایش دما افزایش می‌یابد.

با توجه به شکل مقابل، به ۳ پرسش بعدی پاسخ دهید.



۸۸- این شکل چه پدیده‌ای را نشان می‌دهد؟

« پاسخ »

اثر گلخانه‌ای

۸۹- ۲ نوع از گازهای موجود در هواکره که سبب به وجود آمدن این پدیده می‌شوند را نام ببرید.

« پاسخ »

CH_4 , H_2O , CO_2

۹۰- این پدیده چگونه سبب گرم شدن هواکره می‌شود؟ توضیح دهید.

« پاسخ »

بر اثر تابش نور خورشید، زمین گرم شده انرژی به صورت پرتوهای الکترومغناطیس تابنده می‌شوند. این پرتوها طول موج بلند (انرژی کم‌تری) دارند و آسان‌تر توسط مولکول‌های موجود در هواکره جذب شده و هواکره گرم می‌شود.

۹۱- درستی و یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را تعیین نموده و دلیل نادرست بودن برخی از عبارتها را بیان کنید.

(الف) همه‌ی واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

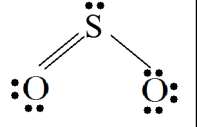
(ب) تمامی واکنش‌های اکسیژن شدید و از نوع سوختن هستند.

« پاسخ »

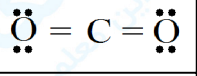
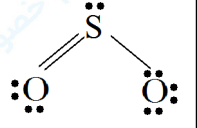
(الف) درست

(ب) نادرست. بعضی از واکنش‌های اکسیژن به کندی انجام می‌شود و از نوع اکسایش است. مانند زنگ زدن آهن.

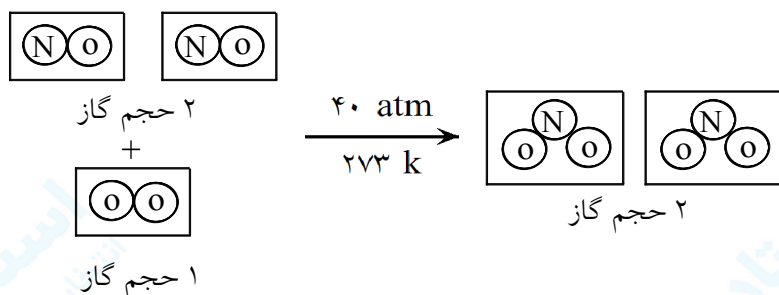
۹۲- جدول زیر را کامل کنید:

فرمول مولکولی	ساختار لوویس	اتم مرکزی	مجموع تعداد الکترون‌های ظرفیت	تعداد زوج‌های ناپیوندی اتم مرکزی
CO ₂		C		
SO ₂				یک زوج

« پاسخ »

فرمول مولکولی	ساختار لوویس	اتم مرکزی	مجموع تعداد الکترون‌های ظرفیت	تعداد زوج‌های ناپیوندی اتم مرکزی
CO ₂		C	۱۶	صفر
SO ₂		S	۱۸	یک زوج

۹۳- معادله‌ی تصویر واکنش NO و O₂ گازی شکل در فشار و دمای ثابت نشان داده شده است:



(آ) کدام دو قانون از آن نتیجه‌گیری می‌شود؟ مفهوم این دو قانون را در دو سطح جداگانه بنویسید.
 (ب) آیا این واکنش در شرایط استاندارد (STP) انجام شده است؟ چرا؟

« پاسخ »

(آ) قانون نسبت‌های ترکیبی یا قانون گی‌لوساک و قانون آووگادرو
 قانون گی‌لوساک: (در دما و فشار ثابت)، گازها در نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.
 قانون آووگادرو: (در دما و فشار ثابت)، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.
 (ب) خیر چون در شرایط STP فشار یک اتمسفر است.

۹۴- اگر مقدار گازهای گلخانه‌ای در تروپوسفر بر اثر فعالیت‌های صنعتی افزایش یابد دمای زمین چه تغییری می‌کند؟

« پاسخ »

این امر باعث افزایش تدریجی دمای کره زمین می‌شود.

۹۵- چرا بالون‌های پر از هوای داغ در هوا کره بالا می‌روند؟

« پاسخ »

هوای داغ حجم بیشتری را اشغال می‌کند و در نتیجه چگالی هوای داغ کمتر بوده و در هوا کره بالا می‌رود.

۹۶- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

انسان‌ها آلودگی هوا را بیش‌تر، از راه سوزاندن سوخت‌ها به وجود می‌آورند.

« پاسخ »

صحیح- سوزاندن سوخت‌ها آلاینده‌های مختلفی را در هوا کره وارد می‌کند.

۹۷- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

میزان اسیدی بودن باران در کشورهای صنعتی، طی سال‌های اخیر کاهش یافته است.

« پاسخ »

صحیح- طبق آمارهای داده شده در کشورهای صنعتی تولید گاز SO_2 از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰ به $\frac{1}{3}$ رسیده است. و چون این گاز یکی از عوامل ایجاد باران‌های اسیدی است، در نتیجه میزان باران‌های اسیدی در سال‌های اخیر، کاهش یافته است.

۹۸- درستی یا نادرستی عبارت مقابل را تعیین کنید. برخی گازهای موجود در هوا کره اثر گلخانه‌ای را به وجود می‌آورند.

« پاسخ »

صحیح- گازهایی مثل بخار آب و یا گاز CO_2 باعث اثر گلخانه‌ای در هوا کره می‌شوند.

۹۹- درستی یا نادرستی عبارت مقابل را تعیین کنید. هوای پاک و بدون آلودگی، یک ماده‌ی خالص است.

« پاسخ »

غلط- ماده خالص از ذرات یکسان تشکیل می‌شود در صورتی که هوا مخلوطی از چند گاز مختلف است.

۱۰۰- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

اوزون گازی دو چهره است. در بخش پایینی هوا کره یک آلاینده، و در بخش‌های بالایی آن یک پالاینده یا صافی به شمار می‌رود.

« پاسخ »

صحیح- در بخش پایینی هوا کره اوزون باعث سوزش چشم و در مقادیر زیاد باعث تورم ریوی و ... می‌شود و سمی است. ولی در بخش بالایی آن از رسیدن نور فرابنفش خورشید به سطح زمین جلوگیری کرده و مانند صافی عمل می‌کند.

۱۰۱- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

اجزای جزئی هوا، مانند بخار آب و گاز کربن دی اکسید نیز نقش‌های مهمی در هوا کره ایفا می‌کند.

« پاسخ »

صحیح- این گازها در به دام انداختن و برگرداندن انرژی تابشی زمین (اثر گلخانه‌ای) نقش مهمی دارند.

۱۰۲- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

در بخش پایینی هوا کره، دمای هوا معمولاً با افزایش ارتفاع بالا می‌رود.

« پاسخ »

خیر- با افزایش ارتفاع از سطح زمین (در بخش پایینی هواکره) و رقیق شدن هوا، دمای هوا کاهش می‌یابد.

۱۰۳- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

هوا کره به عنوان یک صافی عمل می‌کند و از رسیدن تابش‌های زیان‌آور خورشید به سطح زمین جلوگیری می‌کند.

« پاسخ »

صحیح- در هواکره گاز اوزون وجود دارد که از رسیدن تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین جلوگیری می‌کند.

۱۰۴- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

نوع و درصد اجزای تشکیل دهنده‌ی هوا کره در همه‌جا روی سطح کره‌ی زمین ثابت است.

« پاسخ »

صحیح- نوع و درصد اجزای تشکیل دهنده هواکره در همه جا روی سطح زمین (تروپوسفر) تقریباً ثابت و یکنواخت است.

۱۰۵- درستی یا نادرستی عبارت مقابل را تعیین کنید. هوا نیز مانند گازهای دیگر وزنی ندارد.

« پاسخ »

غلط- هر گازی (ماده‌ای) جرم و وزن دارد. هوا هم که مخلوطی از چند گاز است، هم جرم و هم وزن دارد.

۱۰۶- درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید.

حجم یک نمونه‌ی معین از هوا یا هر گاز دیگری به فشار و دمای آن بستگی دارد.

« پاسخ »

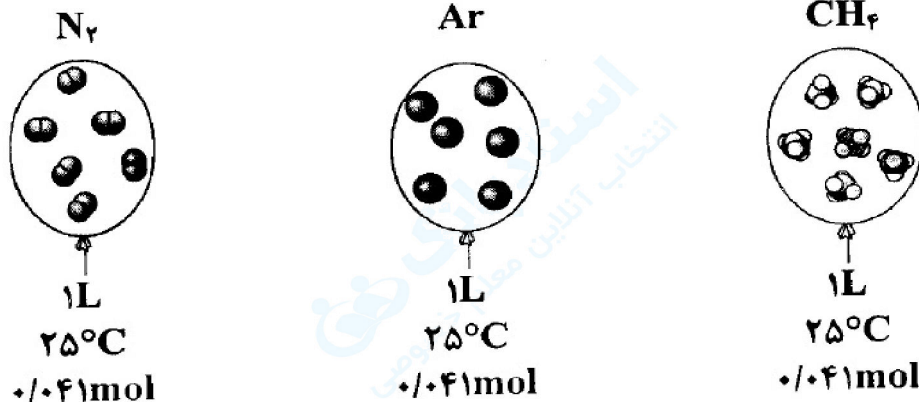
صحیح- فشار و دما دو عامل مهمی هستند که باعث انبساط و یا انقباض گازها می‌شوند.

۱۰۷- درستی یا نادرستی عبارت مقابل را تعیین کنید. یک بطری خالی، واقعاً خالی نیست.

« پاسخ »

صحیح- در بطری خالی (به نظرها) مولکول‌های هوا (و گازهای مختلفی) وجود دارند.

۱۰۸- بادکنک‌های زیر در فشار یک اتمسفر قرار دارند، این شکل‌ها کدام قانون را در مورد گازها نشان می‌دهد؟ آنرا در یک خط بنویسید.

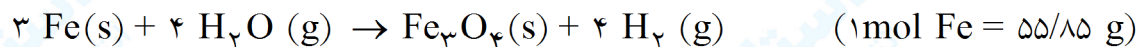


« پاسخ »

قانون آووگادرو (۰/۲۵) - در فشار و دمای یکسان (۰/۲۵) تعداد ذره‌ها (مول)های یکسان از گازهای مختلف (۰/۲۵) حجم ثابت و برابری دارند. (۰/۲۵)

۱۰۹- مساله‌ی زیر را حل کنید:

از واکنش ۱۴/۱۶ g آهن با مقدار اضافی آب چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد، مطابق معادله‌ی واکنش زیر به دست می‌آید؟



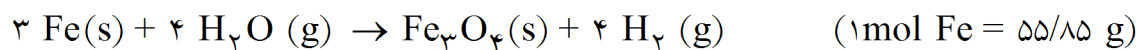
« پاسخ »

$$14/16 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{55/85 \text{ g Fe}} \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{3 \text{ mol Fe}} \times \frac{22/4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol } H_2} = 7/57 \text{ LH}_2$$

(۰/۲۵)
(۰/۲۵)
(۰/۲۵)
(۰/۲۵)

۱۱۰- مسالهی زیر را حل کنید:

از واکنش $14/16 \text{ g Fe}$ با مقدار اضافی آب چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد، مطابق معادله‌ی واکنش زیر به دست می‌آید؟

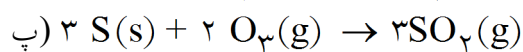
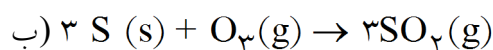
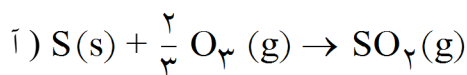


« پاسخ »

$$14/16 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{55/85 \text{ g Fe}} \times \frac{4 \text{ mol H}_2}{3 \text{ mol Fe}} \times \frac{22/4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 7/57 \text{ LH}_2$$

$\textcircled{0/25}$
 $\textcircled{0/25}$
 $\textcircled{0/25}$
 $\textcircled{0/25}$

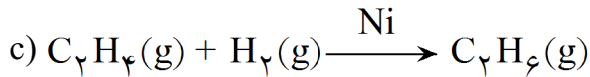
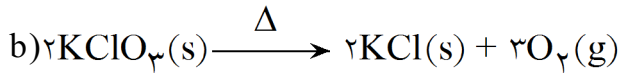
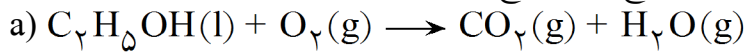
۱۱۱- موازنه‌ی درست معادله‌ی واکنش روپرو: $\text{S(s)} + \text{O}_3\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)}$ را کدام‌یک از معادله‌های زیر نشان می‌دهد؟ دلیل نادرست بودن معادله‌های دیگر را بنویسید.



« پاسخ »

واکنش «پ» $\textcircled{0/25}$ زیرا در واکنش «آ» از ضریب کسری استفاده شده است $\textcircled{0/25}$ و در واکنش «ب» اکسیژن موازنه نشده است $\textcircled{0/25}$

۱۱۲- با توجه به معادله‌ی شیمیایی واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:



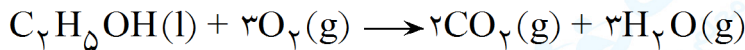
آ) واکنش «a» را موازنه کرده و به پاسخ‌نامه منتقل نمایید.

ب) نوع واکنش‌های «a»، «b» و «c» را بنویسید.

پ) معنای نمادهای « $\xrightarrow{\Delta}$ » و « \xrightarrow{Ni} » را در واکنش‌های «b» و «c» بنویسید.

« پاسخ »

آ) هرکدام از ضرایب صحیح (۰/۲۵) (در مجموع ۰/۷۵)



ب) واکنش «a» از نوع سوختن (۰/۲۵)، واکنش «b» از نوع تجزیه (۰/۲۵) و واکنش «c» از نوع سنتز یا ترکیب است.

پ) (۰/۲۵) - $\xrightarrow{\Delta}$ یعنی بر اثر گرم شدن، واکنش‌دهنده‌ها با یک‌دیگر واکنش داده و فراورده‌ها تشکیل می‌شود.

(۰/۲۵) \xrightarrow{Ni} یعنی برای انجام واکنش از نیکل (Ni) به‌عنوان یک کاتالیزگر استفاده می‌شود. (۰/۲۵)

۱۱۳- در مورد زیر گزینه‌ی مناسب را از داخل پیرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

براساس این قانون در فشار و دمای ثابت یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

(قانون نسبت‌های ترکیبی - قانون آووگادرو)

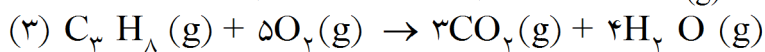
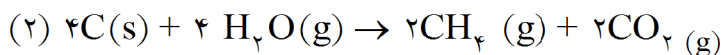
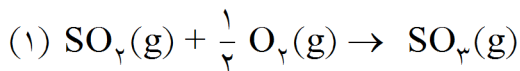
« پاسخ »

قانون آووگادرو (۰/۲۵)

۱۱۴- با توجه به واکنش‌های شیمیایی داده شده پاسخ دهید:

آ) موازنه‌ی کدام واکنش (ها) طبق قرارداد درست نوشته شده است؟

ب) برای موازنه (های) نادرست، دلیل نادرستی را بنویسید.

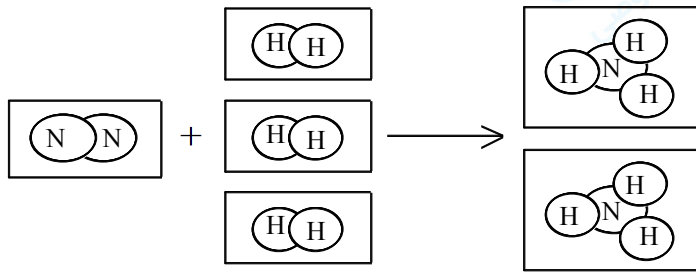


« پاسخ »

آ) شماره (۳) (۰/۲۵)

ب) شماره (۱) (۰/۲۵) چون ضرایب نهایی در یک معادله‌ی موازنه شده نباید کسری باشد. (۰/۲۵)

شماره (۲) (۰/۲۵) چون ضرایب نهایی باید کوچک‌ترین عدد صحیح ممکن باشد. (۰/۲۵)



۱۱۵- واکنش زیر در فشار ۱ atm و دمای 0°C روی می‌دهد.

(آ) چند لیتر گاز هیدروژن برای واکنش کامل با $33/60\text{ L}$ گاز نیتروژن نیاز است؟

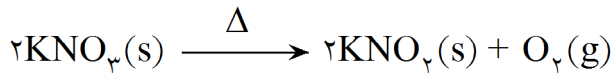
(ب) در این شرایط چند مول گاز آمونیاک تولید می‌شود؟

« پاسخ »

$$3\text{LH}_2 = 100/80\text{LH}_2 \quad (\text{آ})$$

$$\text{NH}_3 \text{ مول} = 33/60\text{LN}_2 \times \frac{2\text{LNH}_3}{1\text{LN}_2} \times \frac{1\text{molNH}_3}{22/4\text{LNH}_3} = 3\text{molNH}_3 \quad (\text{ب})$$

۱۱۶- پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. از تجزیه‌ی کامل $2/25$ گرم از این نمک خالص، چند لیتر گاز اکسیژن تولید می‌شود؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش $1/25\text{ g/L}$ است و $\text{KNO}_3 = 101/10\text{ g/mol}$)



« پاسخ »

$$? \text{LO}_2 = 2/25\text{gKNO}_3 \times \frac{1\text{molKNO}_3}{101/10\text{gKNO}_3} \times \frac{1\text{molO}_2}{2\text{molKNO}_3} \times \frac{31/49\text{gO}_2}{1\text{molO}_2} \times \frac{1\text{LO}_2}{1/25\text{gO}_2} = 0/285\text{LO}_2$$

۱۱۷- در حجم ثابت، با کاهش دمای یک گاز، فشار آن کاهش می‌یابد.

« پاسخ »

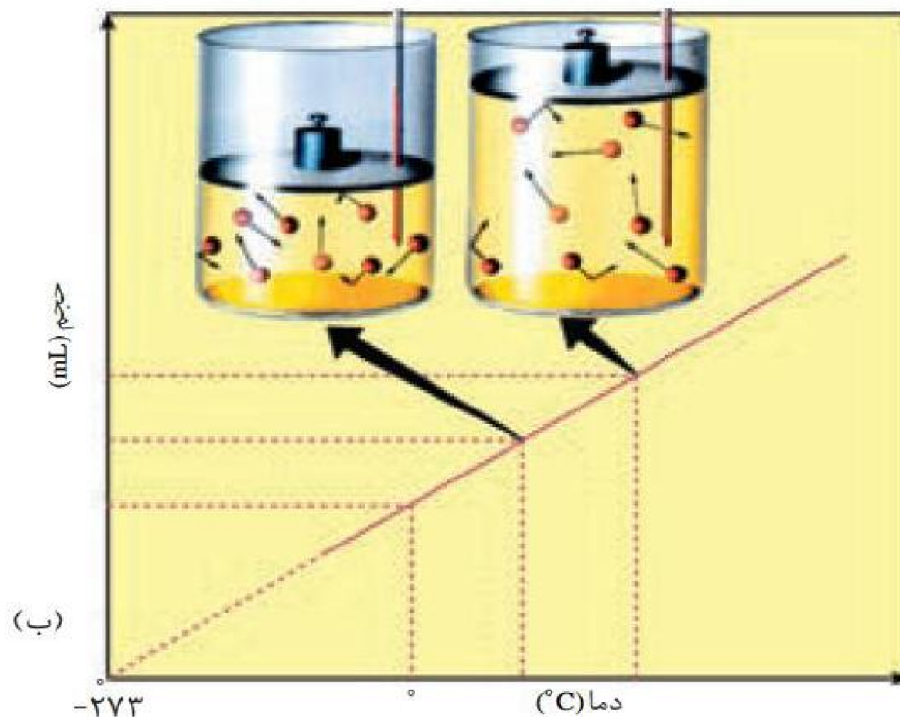
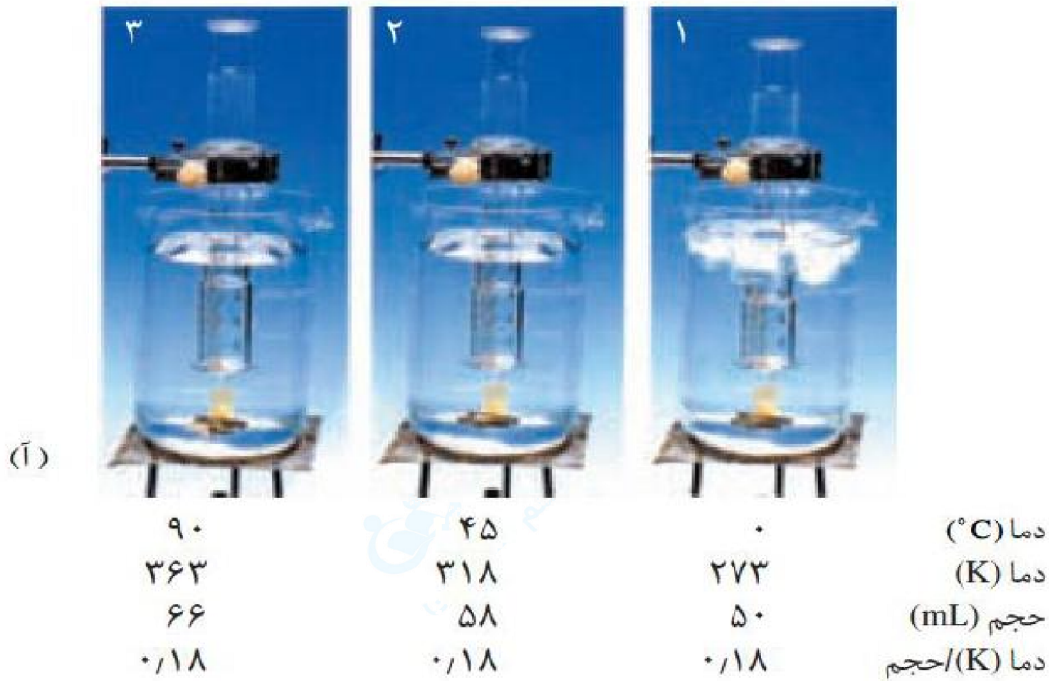
با کاهش دمای گاز، جنبش و تحرک ذرات کمتر شده و با شدت کمتری با یکدیگر برخورد می‌کنند و در نتیجه فشار گاز کاهش می‌یابد.

۱۱۸- با کاهش حجم یک نمونه گاز در دمای ثابت، فشار گاز افزایش می‌یابد.

« پاسخ »

با کاهش حجم، فاصله‌ی بین ذرات کمتر شده و با شدت بیشتری به یکدیگر برخورد کرده و فشار گاز افزایش می‌یابد.

به شکل زیر نگاه کنید. با دقت در داده‌های به‌دست آمده از این آزمایش و نمودار رسم شده به ۵ پرسش بعدی پاسخ دهید.



آ) تعیین تجربی رابطه‌ی دما و حجم برای یک گاز (در همه‌ی این آزمایش‌ها فشار ثابت بوده است). ب) نمودار حجم در برابر دما برای یک گاز.

۱۱۹- با افزایش دما، حجم چه تغییری کرده است؟

« پاسخ »

افزایش یافته است.

۱۲۰- با امتداد دادن خط به دست آمده، محور افقی (دما برحسب °C) در چه نقطه‌ای قطع شده است؟ در این دما حجم گاز چه قدر است؟

« پاسخ »

در ۲۷۳ درجه‌ی سانتی‌گراد - صفر

۱۲۱- گرد کلوین دانشمند معروف انگلیسی پنجاه سال پس از مرگ شارل، دمای °C -۲۷۳ را **صفر مطلق** نامیده، زیرا رفتن به پایین‌تر از دما را غیرممکن می‌دانست (نظر شما چیست؟) اگر این دما (°C -۲۷۳) را صفر در نظر بگیریم و دما را بر مبنای این نقطه بسنجیم، مقیاس تازه‌ای برای دما به دست می‌آید. به احترام گرد کلوین این مقیاس جدید را کلوین نامیده‌اند و آن را با حرف K نشان می‌دهند. با توجه به این نکته °C ۶۰ چند کلوین است؟

« پاسخ »

$$-273 + 6 = -213 \text{ } ^\circ\text{K}$$

۱۲۲- از تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از این آزمایش چه رابطه‌ای (مستقیم یا وارونه) میان دما و حجم یک گاز نتیجه می‌شود؟

« پاسخ »

رابطه‌ای وارونه

۱۲۳- به این رابطه **قانون شارل** می‌گویند. آیا می‌توانید این قانون را در یک خط تعریف کنید؟

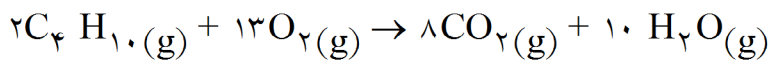
« پاسخ »

در فشار ثابت، بین دما و حجم گاز رابطه‌ای مستقیم وجود دارد.

$$\left(\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \right)$$

۱۲۴- چند لیتر هوا برای سوزاندن کامل ۵/۰ لیتر گاز بوتان (C_۴H_{۱۰}) و تولید کربن‌دی‌اکسید و آب لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد)

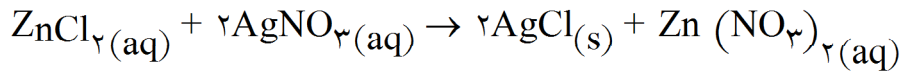
« پاسخ »



$$\text{حجم اکسیژن مورد نیاز} = 5LC_4H_{10} \times \frac{13LO_2}{2LC_4H_{10}} \times \frac{100L \text{ ناخالص}}{20LO_2} = 162/5 LO_2$$

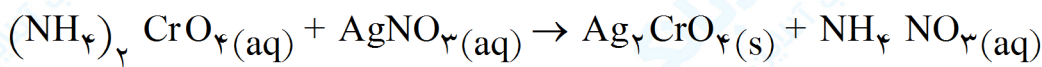
۱۲۵- از واکنش $\frac{3}{4}$ گرم نقره نیترات با مقدار اضافی محلول روی کلرید چند گرم رسوب نقره کلرید حاصل می‌شود؟
 (N = ۱۴, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ag = ۱۰۸ g - mol⁻¹)

« پاسخ »



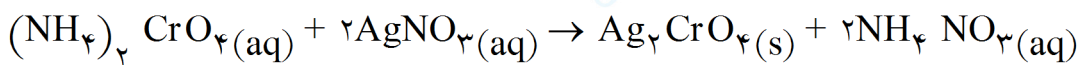
$$g\text{AgCl} = \frac{3}{4} g \text{AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 g \text{AgNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol AgCl}}{2 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{143.5 g \text{AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 2.87$$

۱۲۶- برای موازنه واکنش زیر به روش وارسی، موازنه کردن را از کدام ترکیب و کدام عنصر یا یون چند اتمی آغاز می‌کنیم؟ واکنش را موازنه کنید.

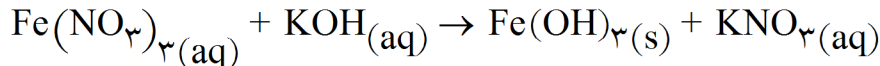


« پاسخ »

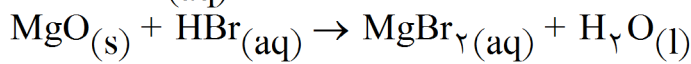
از $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$ و عنصر N



۱۲۷- واکنش‌های زیر را موازنه کنید.

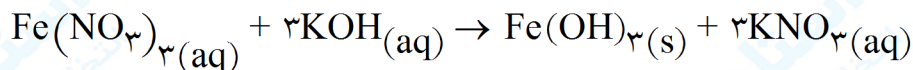


(الف)

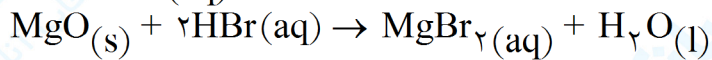


(ب)

« پاسخ »



(الف)



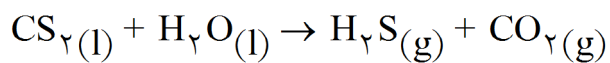
(ب)

۱۲۸- در هر مورد معادله‌ی نمادی واکنش معرفی شده را بنویسید.

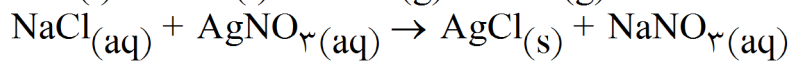
(آ) از واکنش کربن دی‌سولفید مایع با آب گازهای کربن دی‌اکسید و هیدروژن سولفید تولید می‌شود.

(ب) محلول‌های آبی سدیم کلرید و نقره نیترات با هم واکنش داده و رسوب نقره کلرید و سدیم نیترات محلول ایجاد می‌کنند.

« پاسخ »



(آ)



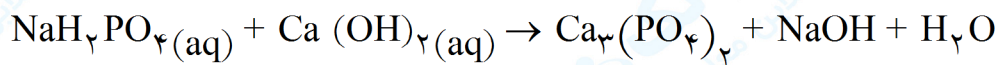
(ب)

۱۲۹- به موارد زیر پاسخ دهید:
الف) معادله نمادی را تعریف کنید.
ب) یک معادله نمادی چه اطلاعاتی در اختیار ما می‌گذارد؟

« پاسخ »

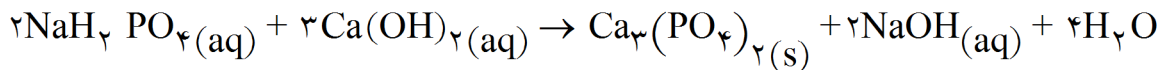
الف) نشان دادن یک واکنش شیمیایی را با استفاده از نمادها و فرمول‌های شیمیایی مواد شرکت‌کننده در واکنش را معادله‌ی نمادی می‌گویند.
ب) حالت فیزیکی، نوع اتم‌ها یا مولکول‌های مصرف شده یا تولید شده و اطلاعاتی درباره‌ی شرایط لازم برای انجام واکنش را در اختیار ما می‌گذارد.

۱۳۰- برای موازنه واکنش داده شده به روش وارسی، موازنه کردن را از کدام ترکیب و کدام عنصر یا یون چند اتمی آغاز می‌کنیم؟ واکنش را موازنه کنید.

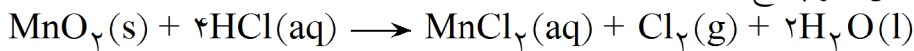


« پاسخ »

از $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ و عنصر Ca



۱۳۱- واکنش زیر را در نظر بگیرید و به ۲ پرسش زیر پاسخ دهید.



الف) برای تهیه ۳۷۴ میلی لیتر گاز کلر (Cl_2) در شرایط استاندارد به چند گرم منگنز دی اکسید (MnO_2) خالص نیاز است؟
($\text{MnO}_2 = 86/91 \text{ g.mol}^{-1}$)
ب) برای تهیه همین مقدار گاز اگر از یک نمونه منگنز دی اکسید با خلوص ۷۵٪ استفاده کنیم، چند گرم از آن مصرف می‌شود؟

« پاسخ »

الف)

$$? \text{gMnO}_2 = 374 \text{ mL Cl}_2 \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{1000 \text{ mL Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22/4 \text{ L Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{86/91 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} = 1/45 \text{ g MnO}_2$$

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده ناخالص}}{\text{جرم ماده خالص}} \times 100 \rightarrow 75 = \frac{1/45 \text{ MnO}_2}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \quad (\text{ب})$$

$$\Rightarrow \text{جرم ماده ناخالص} = 1/93 \text{ g} \quad (0/25)$$

نوشتن رابطه یا عدد گذاری (0/25)

۱۳۲- درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.
در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف جرم‌های ثابت و برابری دارند.

« پاسخ »

نادرست (۰/۲۵) حجم ثابت و برابری دارند. (۰/۵)

۱۳۳- معادله‌ی روبه‌رو را موازنه کنید.

$$\text{Al(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$$

« پاسخ »

هر ضریب (۰/۲۵) نمره $2\text{Al(s)} + 3\text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 3\text{Cu(s)}$

۱۳۴- برای تولید ۵L گاز کربن دی اکسید (CO_2) طبق واکنش زیر به چند گرم $\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s})$ خالص نیاز داریم؟

چگالی گاز CO_2 در شرایط آزمایش $1/1 \text{ g.L}^{-1}$ است.

$$\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Li}_2\text{O(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$$

($\text{Li}_2\text{CO}_3 = 73/86 \text{ g.mol}^{-1}$ و $\text{CO}_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$)

« پاسخ »

$$? \text{ g Li}_2\text{CO}_3 = 5 \text{ L CO}_2 \times \frac{1/1 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44/99 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{73/86 \text{ g Li}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}$$

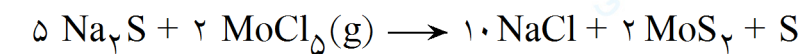
خالص $9/33 \text{ g Li}_2\text{CO}_3$

(۰/۲۵)

۱۳۵- برای موازنه‌ی واکنش $\text{Na}_2\text{S} + \text{MoCl}_5 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{MoS}_2 + \text{S}$ به روش وارسی، از کدام ترکیب و کدام اتم یا یون چند اتمی شروع می‌کنید؟ این واکنش را به روش وارسی موازنه کنید.

« پاسخ »

از MoCl_5 (۰/۲۵) و از Cl (۰/۲۵)

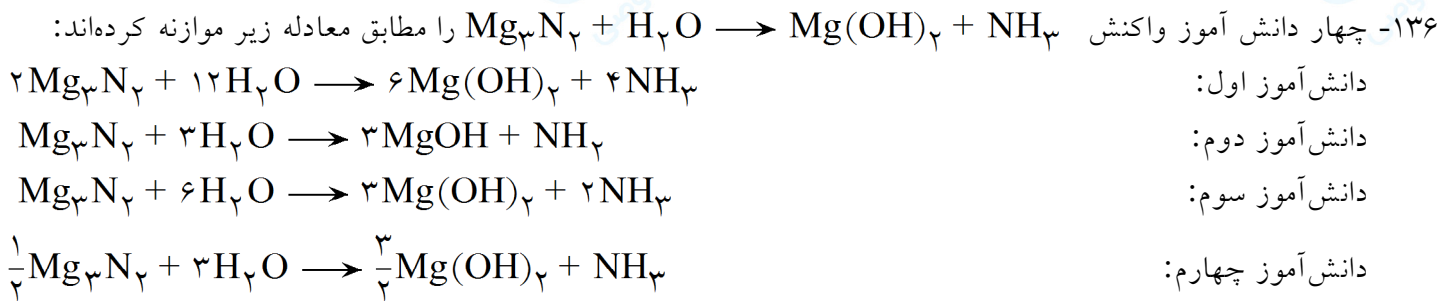


(۰/۲۵)

(۰/۲۵)

(۰/۲۵)

(۰/۲۵)

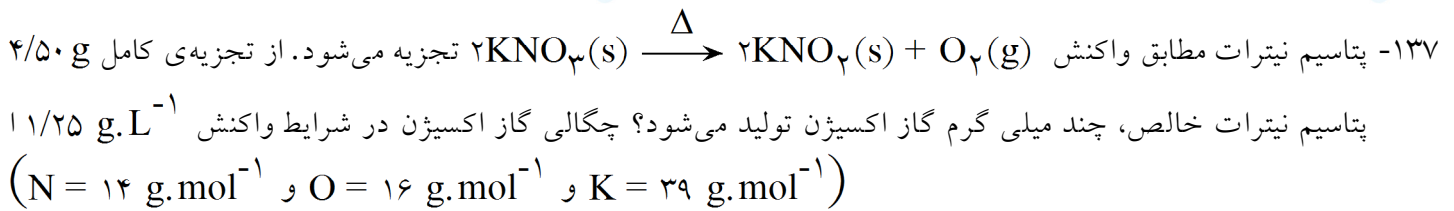


الف) کدام دانش آموز واکنش را به درستی موازنه کرده است؟
 ب) دلیل نادرست بودن معادله‌ی موازنه شده توسط هر یک از سه دانش آموز دیگر را توضیح دهید.

« پاسخ »

الف) دانش آموز سوم

ب) دانش آموز اول: ضرایب ساده‌ترین و کوچک‌ترین عددهای صحیح نیستند. (۰/۲۵)
 دانش آموز دوم: در واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها، زیروندها را حذف کرده است. (۰/۲۵)
 دانش آموز چهارم: ضرایب مواد عددهای کسری هستند. (۰/۲۵)



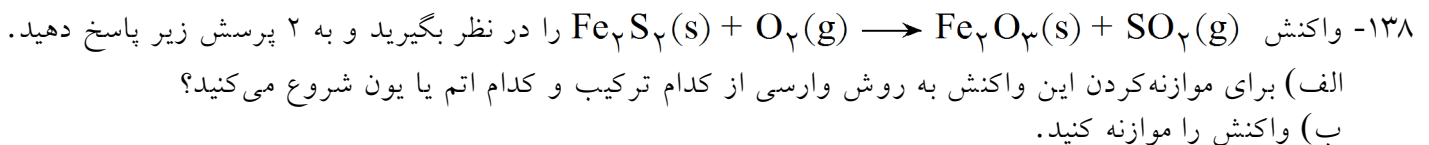
« پاسخ »

$$? \text{ mL } O_2 = 4/50 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101/06 \text{ g } KNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{31/98 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2}$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

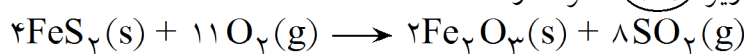
$$\frac{1 \text{ L } O_2}{1/25 \text{ g } O_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 569/60 \text{ mL } O_2$$

(۰/۲۵)

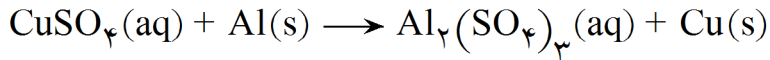


« پاسخ »

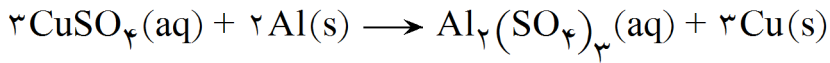
الف) از ترکیب Fe_2O_3 (۰/۲۵) و از اتم Fe^{+3} یا یون Fe^{+3} (۰/۲۵)
 ب) هر ضریب در معادله‌ی زیر (۰/۲۵) نمره دارد.



۱۳۹- واکنش زیر را به روش واریسی موازنه کنید.



« پاسخ »



۰/۲۵

۰/۲۵

۰/۲۵

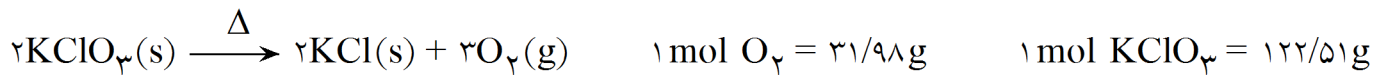
۱۴۰- جمله‌ی زیر را با نوشتن کلمه‌ی مناسب کامل کنید.

در فشار و دمای ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم و دارند.

« پاسخ »

ثابت ۰/۲۵ - برابر ۰/۲۵

۱۴۱- در مسأله‌ی حل‌شده‌ی زیر موارد (آ) تا (ج) را تعیین کنید. موارد (آ) تا (ج) عدد، یکا و فرمول شیمیایی‌اند. برای تولید ۵L گاز اکسیژن طبق معادله‌ی واکنش زیر به چند گرم پتاسیم کلرات نیاز داریم؟ در شرایط واکنش چگالی گاز اکسیژن $1/28 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است.



حل:

$$\begin{aligned} ? \text{ g KClO}_3 &= 5\text{LO}_2 \times \frac{1/28 \text{ g O}_2}{(1) \text{ LO}_2} \times \frac{(2) \text{ mol O}_2}{31/98 \text{ g O}_2} \times \frac{(3) \text{ mol KClO}_3}{(3) \text{ mol O}_2} \times \frac{122/51 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ (ج) KClO}_3} \\ &= 16/34 \text{ g KClO}_3 \end{aligned}$$

« پاسخ »

ت) ۲

پ) O_2

ب) ۱

ج) mol

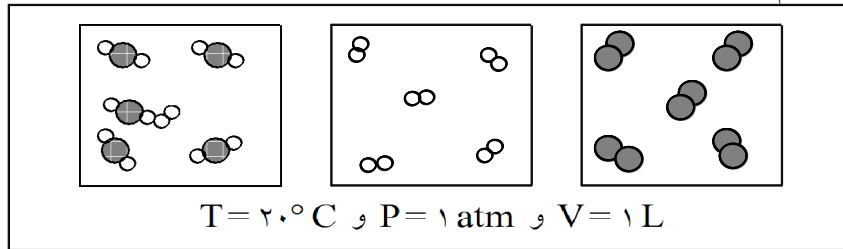
آ) ۱

ث) ۳

۱۴۲- به موارد زیر پاسخ دهید.

(آ) تعریف واکنش دهنده محدودکننده را بنویسید.

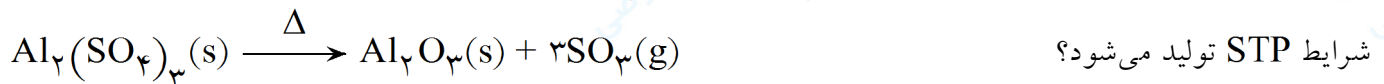
(ب) از بررسی شکل زیر کدام قانون نتیجه گیری می شود؟ این قانون را بنویسید.



« پاسخ »

(آ) واکنش دهنده ای که به مقدار کمتر وجود دارد و در جریان واکنش زودتر به مصرف می رسد.
(ب) قانون آووگادرو در فشار و دمای ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

۱۴۳- از تجزیه ی حرارتی ۵۵ g آلومینیوم سولفات $(Al_2(SO_4)_3)$ طبق معادله ی واکنش زیر چند لیتر گاز SO_3 در



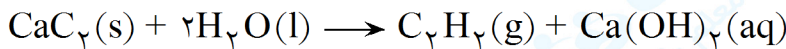
$$1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 = 342/02 \text{ g}$$

« پاسخ »

$$? \text{ L } SO_3 = 55 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342/02 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{22/4 \text{ L } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3}$$

$$= 10/801 \text{ L } SO_3$$

۱۴۴- یک روش ساده ی آزمایشگاهی برای تولید گاز استیلن (C_2H_2) افزودن آب به کلسیم کربید بر طبق واکنش زیر است:



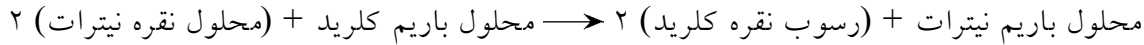
در یک آزمایش ۳۲/۵g گاز استیلن تولید شده است. برای تولید این مقدار گاز استیلن، چند گرم نمونه ی ناخالص کلسیم کربید (CaC_2) با خلوص ۸۴% مصرف شده است؟

« پاسخ »

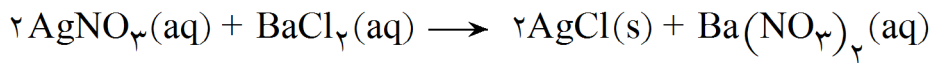
$$? \text{ g } CaC_2 = 32/5 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26/02 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{1 \text{ mol } CaC_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{64/1 \text{ g } CaC_2}{1 \text{ mol } CaC_2} = 80/06 \text{ g } CaC_2 \text{ خالص}$$

$$80/06 \text{ g } CaC_2 \text{ خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 84 = \frac{80/06 \text{ g } CaC_2 \text{ خالص}}{? \text{ g } CaC_2 \text{ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow ? \text{ g } CaC_2 = 95/31 \text{ g}$$

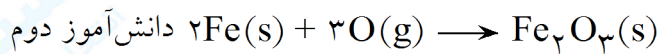
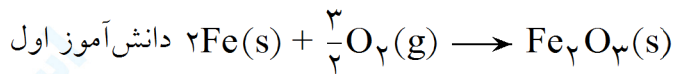
۱۴۵- معادله‌ی نوشتاری زیر را به صورت نمادی بنویسید.



« پاسخ »



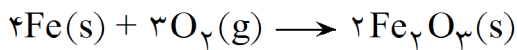
۱۴۶- دو دانش‌آموز معادله‌ی $\text{Fe}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ را به صورت‌های زیر موازنه کرده‌اند:



(آ) در هر مورد با آوردن دلیل، اشتباه دانش‌آموز را بنویسید.
(ب) معادله‌ی بالا را موازنه کنید.

« پاسخ »

(آ) دانش‌آموز اول از ضرایب کسری استفاده کرده است. دانش‌آموز دوم زیروند O را تغییر داده.



(ب)

۱۴۷- فرمول شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید.

الف- گوگرد هگزا فلئوئورید ب- فسفر پنتا برمید پ- هیدروژن سولفید ت- مونو نیتروژن مونواکسید

« پاسخ »

ت- NO

پ- H_2S

ب- PBr_5

الف- SF_6

۱۴۸- ترکیب‌های SO_2 ، CF_4 و N_2O_3 را با پیشوندهای مناسب نام‌گذاری کنید.

« پاسخ »

نام آن‌ها به ترتیب گوگرد دی‌اکسید، کربن تترافلئوئورید و دی‌نیتروژن تری‌اکسید می‌باشد.

۱۴۹- روش نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی با استفاده از پیش‌وند و ریشه نام عنصر را توضیح دهید؟ مثال بزنید.

« پاسخ »

ابتدا نام عنصری که الکترونگاتیوی کمتر دارد را می‌نویسیم. اگر تعداد عنصر در موارد مختلف یکی بود از گفتن لفظ مونو خودداری می‌شود در غیر این صورت تعداد آن را با پیشوندهای دی، تری، ... مشخص می‌کنیم و در ادامه، نام (ریشه) عنصر با الکترونگاتیوی بالاتر را نوشته و کلمه (ید) به آن اضافه می‌کنیم. و باز هم اگر تعداد اتم‌های آن متفاوت بود از پیشوندهای مناسب استفاده می‌شود. مثلاً ترکیب‌های CO و CO_2 به ترتیب کربن مونواکسید و کربن دی‌اکسید خوانده می‌شوند. NO_2 و N_2O_5 به ترتیب مونو نیتروژن دی‌اکسید و دی‌نیتروژن تتراکسید خوانده می‌شوند.

مجموعه سوالات استادبانک

۱۵۰- فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی زیر را بنویسید.

- الف- آهن (III) برمید
ب- سزیم یدید
ج- آلومینیوم نیتريد
د- پتاسیم هیدرید
پ- کبالت (II) اکسید
خ- هیدروژن سولفید

« پاسخ »

- الف- FeBr_3
ب- CsI
ج- AlN
د- MgF_2
پ- CoO
خ- H_2S
ج- Ag_2S
د- KH