

حضرت علی (ع) می فرماید: هر گاه تو را بر خدای سبحان نیازی است در آغاز بر رسول خدا (ص) درود فرست، سپس حاجت خود بخواه که خدا بزرگوارتر از آن است که بدو دو حاجت برسد، یکی را بر آرد و دیگری را بازدارد.

| ردیف | نام و نام خانوادگی :   | دبیرستان محل تحصیل : | نمره |
|------|--|----------------------|------|
| ۱    | از بین دو واژه داده شده، واژه درست را انتخاب کنید.<br>آ برای توصیف یک گاز افزون بر مقدار، باید دما و ..... (فشار - حجم) آن نیز مشخص باشد.<br>ب) فشار یک گاز نتیجه برخورد ذرات تشکیل دهنده یک گاز با ..... (دیواره ظرف - یک دیگر) است.<br>پ) بر اساس قرارداد شیمی دان ها دمای ..... (°C - ۲۵°C) و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته اند.<br>ت) در حجم ثابت با کاهش دمای یک گاز، فشار آن ..... (افزایش - کاهش) می یابد.<br>ث) در دما و فشار یکسان، حجم یک ..... (گرم - مول) از گازهای مختلف با هم برابر است. این بیان به قانون آووگادرو مشهور است.   |                      | ۱/۲۵ |
| ۲    | جمله های زیر نادرست اند، در هر جمله قسمت نادرست را مشخص کرده و شکل درست آن را بنویسید.<br>آ) فشار یک نمونه گاز با شمار مول های آن رابطه مستقیم دارد.<br>ب) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کیفی میان مواد شرکت کننده (واکنش دهنده ها و فراورده ها)، در هر واکنش می پردازد، استوکیومتری واکنش می گویند.<br>پ) در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ نسبت مولی $N_2O_5$ به $NO_2$ را به صورت کسر تبدیل $\frac{N_2O_5}{NO_2}$ نشان می دهند.<br>ت) یکی از مزیت های پر کردن تایر خودروها با باد نیتروژن، این است که بخار آب و اکسیژن درون تایر خودرو وارد نمی شود.  |                      | ۲    |
| ۳    | در هر مورد با بیان دلیل گزینه درست را انتخاب کنید.<br>آ) در کدام یک از شرایط زیر بیشترین مقدار اکسیژن را می توان در آب حل کرد؟<br>(۱) دمای بالا و فشار بالا (۲) دمای پایین و فشار بالا<br>ب) ۰/۲ مول گاز کربن دی اکسید در STP چه حجمی اشغال می کند؟<br>(۱) ۱/۱۲ L (۲) ۴۴۸۰ mL<br>پ) از دو واکنش زیر کدام یک انجام نمی گیرد؟<br>کاتالیزگر یا جرقه $2H_2(g) + N_2(g) \rightarrow$<br>کاتالیزگر یا جرقه $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow$<br>ت) کدامیک از کسرهای تبدیل زیر برای محاسبه تعداد مولهای $FeCl_3$ مورد نیاز در واکنش با ۴ مول $Cl_2$ بر اساس معادله زیر درست است ؟<br>$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$<br>۱) $4 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{3 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } FeCl_3}$ ۲) $4 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{2 \text{ mol } FeCl_3}{3 \text{ mol } Cl_2}$<br>ث) کدامیک از کسرهای تبدیل داده شده برای محاسبه جرم گاز اکسیژن تولید شده برحسب گرم، از تجزیه ۷ گرم $KClO_3$ طبق واکنش زیر درست است؟ ( $1 \text{ mol } O_2 = 32 \text{ g}$ ، $1 \text{ mol } KClO_3 = 122.5 \text{ g}$ )<br>$2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$<br>۱) $7g \text{ KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g \text{ O}_2}$<br>۲) $7g \text{ KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{32g \text{ O}_2}{1 \text{ mol } O_2}$ |                      | ۳/۷۵ |

۲

در شکل حجم های برابر از سه گاز مختلف و در جدول زیرین آن اطلاعاتی در مورد این سه گاز داده شده است. (آ) آیا این سه گاز در شرایط STP قرار دارند؟ چرا؟

(ب) با توجه به اینکه در هر کیسول یک مول گاز وجود دارد، در هر کیسول چند مولکول از هر گاز وجود دارد؟  
 (پ) چه قانونی رابطه بین حجم هر گاز در دما و فشار ثابت با تعداد مول های آن را نشان می دهد؟ بیان این قانون را بنویسید.

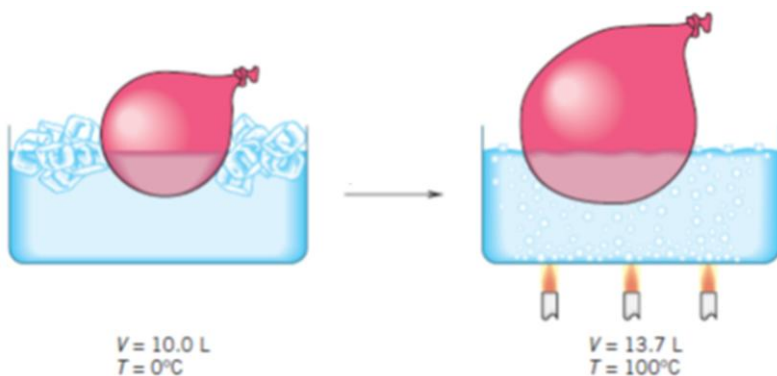


| نوع گاز                         | اکسیژن O <sub>2</sub> | نیتروژن N <sub>2</sub> | هلیوم He |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------|----------|
| فشار گاز (atm)                  | ۱                     | ۱                      | ۱        |
| دما (K)                         | ۲۷۳                   | ۲۷۳                    | ۲۷۳      |
| تعداد مول گاز                   | ۱                     | ۱                      | ۱        |
| تعداد مولکول های گاز در کیسول   |                       |                        |          |
| جرم مولی (g.mol <sup>-1</sup> ) | ۳۲                    | ۲۸                     | ۴        |

۴

۲/۷۵

(آ) در شکل زیر چرا حجم هوای درون بادکنک پس از قرار گرفتن در ظرف آب ۱۰۰°C افزایش پیدا کرده است؟



(ب) در هر یک از بادکنک ها، مقدار  $\frac{V}{T}$ ، حاصل تقسیم حجم گاز به دما بر حسب کلونین را بدست آورید.

(پ) اعداد بدست آمده از قسمت (آ) را با هم مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه ای می گیرید؟

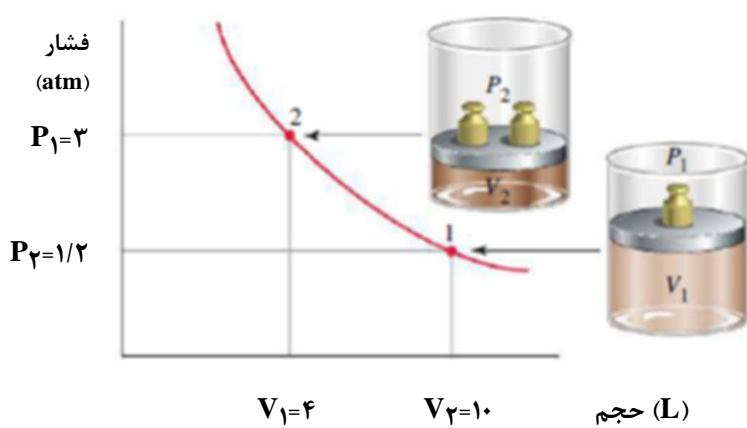
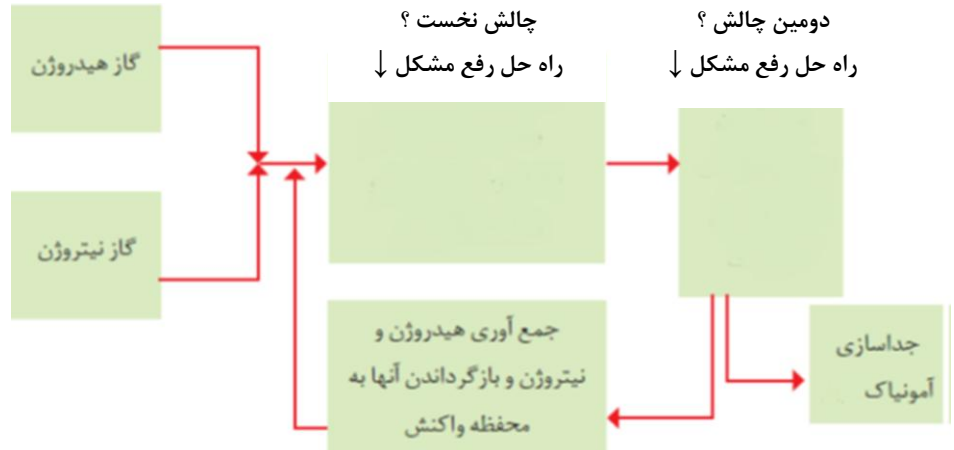
(ت) توضیح دهید چه رابطه ای بین حجم گاز با دمای آن وجود دارد؟

۵

۱/۵

هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می کشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوا به ریه هایش وارد می شود که حدود ۲۰٪ حجم آن را اکسیژن تشکیل می دهد. حساب کنید مجموعه دانش آموزان کلاس شما در ساعت درس شیمی (۹۰ دقیقه) چند لیتر و چند مول اکسیژن وارد ریه های خود می کنید؟

۶

|             |   |          |
|-------------|---|----------|
| <p>۲/۵</p>  | <p>نمودار زیر رابطه حجم گاز با فشار آن در دمای ثابت را نشان می دهد.</p>  <p>آ) با افزایش فشار حجم گاز درون سیلندر چه تغییری کرده است؟<br/>         ب) مقدار <math>(P_1V_1)</math> و <math>(P_2V_2)</math> را برای هر سیلندر به دست آورده و آن ها را باهم مقایسه کنید.<br/>         پ) بر اساس نتیجه به دست آمده از قسمت (ب) رابطه بین حجم یک گاز با فشار آن در دمای ثابت را بنویسید.</p>   | <p>۷</p> |
| <p>۲/۷۵</p> | <p>در مورد تولید گاز آمونیاک در روش هابر به سوال های داده شده پاسخ دهید. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است.</p> $2H_2(g) + N_2(g) \xrightarrow{\text{شرایط بهینه}} NH_3(g)$ <p>آ) بزرگ ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود و با دو چالش عمده مواجه شد؟ این دو چالش را بنویسید.<br/>         ب) در شکل راه حل رفع مشکل برای هر چالش را در قسمت مربوط به آن بنویسید.<br/>         پ) حالت فیزیکی آمونیاک جداسازی شده چیست؟ (جامد، مایع یا گاز)</p>  | <p>۸</p> |
| <p>۱/۵</p>  | <p>یکی از روش های تولید اتانول (<math>C_2H_5OH</math>) تخمیر گلوکز است که طبق واکنش زیر انجام می گیرد:</p> $C_6H_{12}O_6(aq) \xrightarrow{\text{تخمیر}} 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$ <p>(<math>1 \text{ mol C} = 12 \text{ g}</math> ، <math>1 \text{ mol H} = 1 \text{ g}</math> ، <math>1 \text{ mol O} = 16 \text{ g}</math>)<br/>         آ) اگر <math>0.2</math> مول گلوکز (<math>C_6H_{12}O_6</math>)، واکنش دهد، چند لیتر گاز <math>CO_2</math> در STP تولید می شود؟<br/>         ب) گاز <math>CO_2</math> تولید شده معادل چند گرم کربن دی اکسید است؟</p>  | <p>۹</p> |

جمع بارم سوالها ۲۰ نمره