

حضرت علی (ع) می فرماید: هرگاه 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. (آ) دگرشکل (آلوتروپ) به شکل های گوناگون مولکولی یا بلوری یک (عنصر - ترکیب) گفته می شود. (ب) لایه اوزون استراتوسفری بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می کند و تابش های (کم انرژی تر - پر انرژی تر) فرسوخ را به زمین گسیل می دارد. (پ) حجم یک نمونه گاز به (نوع - مقدار)، دما و فشار آن وابسته است. بنابر این با تغییر هر یک از این کمیت ها، حجم گاز تغییر می کند. (ت) طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک (گرم - مول) از گازهای گوناگون با هم برابر است. (ث) چون واکنش انجام شده در روش هابر برای تولید آمونیاک برگشت پذیر است، همه واکنش دهنده ها به فرآورده تبدیل (می شوند - نمی شوند).		۱/۲۵
۲	در هر مورد واکنش خواسته شده را بنویسید. (آ) شکستن مولکول های اوزون در استراتوسفر (ب) واکنش مخلوط گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه (پ) معادله واکنش سوختن کامل الکل اتانول (C ₂ H ₅ OH) (ت) گاز شهری (متان) در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می سوزد و کربن مونو اکسید تولید می کند.		۲
۳	واکنش های مربوط به تولید اوزون تروپوسفری داده شده اند. با توجه به آن ها به سوال های زیر پاسخ دهید. ۱)(g) +(g) → NO(g) ۲) NO(g) + O ₂ (g) → NO ₂ (g) X ۳) NO ₂ (g) + O ₂ (g) → NO(g) + O ₂ (g) (آ) واکنش (۱) را کامل کنید. (واکنش دهنده ها را بنویسید). (ب) به جز انرژی حاصل از رعد و برق چه عامل دیگری موجب تولید گاز NO در تروپوسفر می شود؟ (پ) در مرحله سوم تشکیل اوزون، X چه ماده یا چه عاملی است؟ (ت) به نظر شما شکل مقابل تشکیل اوزون در تروپوسفر را نشان می دهد یا استراتوسفر؟ توضیح دهید؟		۱/۷۵

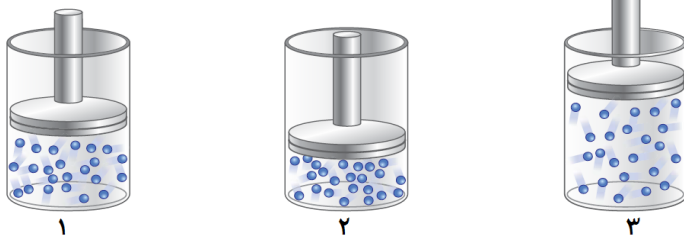
۴ فرض کنید دو نمونه گاز در اختیار دارید که درون دو سیلندر با پیستون روان قرار دارند و مقدار این دو گاز و فشار آن ها یکسان است. نمونه گاز A دمای 25°C و نمونه گاز B دمای 5°C دارند. در مقایسه این دو گاز کدام گزینه درست است؟ توضیح دهید.
(آ) گاز A حجم بیشتری اشغال می کند و چگالی آن کمتر است.
(ب) گاز A چگالی بیشتر و حجم کمتر دارد.
(پ) میانگین تندی مولکول ها در گاز B بیشتر است.

۵ در هر مورد **با بیان دلیل** یا انجام محاسبات لازم، به سوال های داده شده پاسخ دهید.
(آ) کدام یک دمای پایین تری را نشان می دهد؟
I 60°C II 250 K III 25°C
(ب) مقدار $6/4$ گرم گاز CO_2 چه حجمی (بر حسب میلی لیتر) اشغال می کند؟ ($C = 12, O = 16\text{ g.mol}^{-1}$)
(پ) یک سیلندر محتوی ۵ لیتر گاز پروپان با فشار $2/0\text{ atm}$ را در نظر بگیرید. دمای این سیلندر در صبح یک روز تابستان 14°C و در ظهر به 34°C می رسد. در ظهر فشار گاز درون سیلندر چه تغییری می کند؟ توضیح دهید.

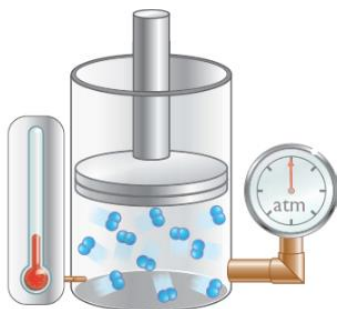
(ت) در جدول زیر نقطه جوش گازهای هیدروژن H_2 ، نیتروژن N_2 و آمونیاک داده شده اند. بر این اساس توضیح دهید چگونه در روش هابر آمونیاک تولید شده را از مخلوط گازها جدا می کنند؟

نام ماده	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
هیدروژن	-۲۵۳
نیتروژن	-۱۹۶
آمونیاک	-۳۴

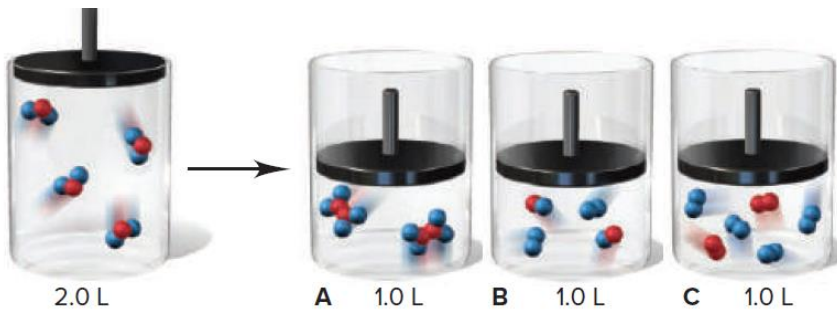
(ث) در شکل زیر مقدار گاز و فشار درون هر سه سیلندر یکسان است. گاز درون کدام سیلندر، (سیلندر ۱، ۲ یا ۳) دمای بیشتری دارد؟ چرا؟



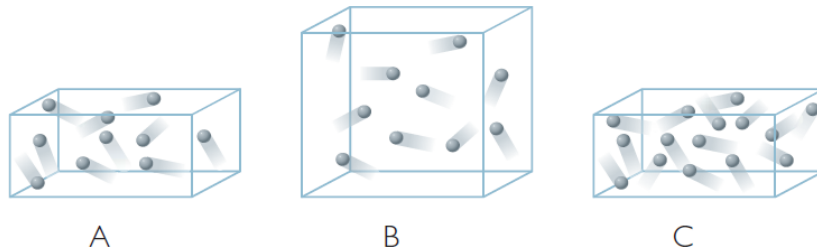
۶ مطابق شکل مقداری گاز درون سیلندر با پیستون روان وجود دارد. فشار گاز $1/0\text{ atm}$ ، حجم گاز ۵۰۰ میلی لیتر و دمای گاز 300 K است. (آ) شکل سیلندر و تراکم مولکول های گاز را در حالتی که در دمای ثابت 300 K حجم آن به ۱۰۰ میلی لیتر برسد رسم کنید.
(ب) وقتی در دمای 300 K حجم گاز به ۱۰۰ میلی لیتر می رسد، فشار گاز درون سیلندر افزایش می یابد یا کاهش؟
(پ) کدام قانون گازها در این مورد بیان می شود؟ بیان این قانون را بنویسید.



۷ در شکل زیر چهار سیلندر محتوی گاز نشان داده شده اند. در سیلندر سمت چپ واکنش بین مولکول های گاز در دما و فشار ثابت انجام می گیرد. کدام یک از سیلندرهایی نشان داده شده در شکل (A, B یا C) نمایش درستی از سیلندر سمت چپ پس از انجام واکنش می باشند؟ توضیح دهید؟



۸ شکل های زیر تصویری از سه نمونه گاز را نشان می دهد که دمای آن ها با هم برابر است.

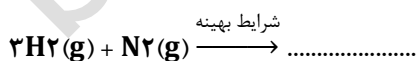


گازها را بر حسب افزایش فشار مرتب کنید. در مورد پاسخ خود توضیح دهید.

۹ در جدول زیر خانه هایی را که با حروف الفبا مشخص شده اند کامل کنید.

نام گاز	میزان واکنش پذیری در دما و فشار اتاق	آرایش الکترون نقطه ای	آلاینده یا غیر آلاینده	کاربرد در صنعت
اوزون	(آ)			
نیتروژن دی اکسید			(پ)	
گوگرد دی اکسید		(ب)		(ت)

۱۰ در مورد تولید گاز آمونیاک در روش هابر به سوال های داده شده پاسخ دهید.
آ) واکنش زیر را در مورد تولید گاز آمونیاک به روش هابر کامل کنید.



ب) شرایط بهینه در روش هابر کدام اند؟ آن ها را بنویسید.

پ) اگر ۱۱۲۰ لیتر گاز نیتروژن در واکنش شرکت کند، چند کیلوگرم آمونیاک تولید می شود؟ شرایط را STP در نظر بگیرید.
($\text{H} = 1, \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

در جدول زیر داده هایی در مورد ۵ نوع گاز مختلف در STP آورده شده است.

۱۱

۱/۵

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
نوع گاز	H ₂	Ne	CO ₂	O ₂	He
مول گاز	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۵	(I)
حجم گاز L (II)			۱۱/۲	۱۱/۲	۲۲/۴
جرم گاز g	۰/۵۰	۵/۰	۲۲/۰	۱۶/۰	۴/۰

آ) چرا با اینکه مقدار (تعداد مول) و حجم گازهای CO₂ و O₂ برابر است، جرم آن ها تفاوت دارد؟

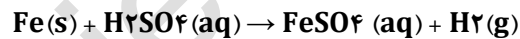
ب) با توجه به داده های موجود در جدول، چند مولکول گاز Ne در سیلندر محتوی این گاز وجود دارد؟

پ) در جدول قسمت هایی را که با اعداد لاتین (I و II) مشخص شده اند کامل کنید.

۱۲

۱/۷۵

در سال ۱۸۹۷ یک تحقیق گر سوئدی با بالون قطب شمال را پیمود. بالون محتوی گاز هیدروژن H₂ بود. گاز هیدروژن از واکنش تراشه های آهن با سولفوریک H₂SO₄ اسید طبق واکنش زیر تهیه می شد.



حجم بالون 480 m^3 و مقدار گاز H₂ که هدر می رفت ۲۰٪ کل هیدروژن تولید شده بود. بر این اساس این محقق برای پر کردن بالون چند کیلوگرم آهن خالص مصرف کرده است؟ شرایط را STP فرض کنید. ($\text{Fe} = 56 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$)

جمع بارم سوالها ۲۰ نمره