

فصل دوم: در پی هوایی پاکیزه!

• قوانین بویل، شارل و...

۱- در دمای ثابت، حجم پیستونی که در فشار ابتدایی 1 atm قرار دارد؛ از 120 cm^3 به 15 cm^3 می‌رسانیم. فشار چند اتمسفر اضافه شده است؟

۲- راننده‌ای در صبح یک روز سرد که دمای هوا 3°C - است؛ فشار باد لاستیک خود را روی $2/7$ اتمسفر تنظیم می‌کند. اگر در طول روز دما به 27°C برسد؛ فشار درون تایر چه قدر می‌شود؟

۳- یک نمونه گاز در شرایط معین دارای فشار 3 atm و حجم 4 L است. اگر فشار را افزایش دهیم (در همان شرایط) کدام گزینه حجم گاز خواهد بود؟

۶L (د)

۵L (ج)

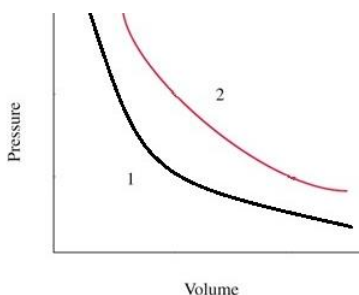
۴L (ب)

۳L (الف)

۴- یک نمونه گاز در شرایط معین دارای فشار $1/7 \text{ atm}$ و حجم 5 L است. اگر فشار را تا 2 atm افزایش دهیم (در همان شرایط) حجم گاز چه قدر می‌شود؟ حجم چه قدر تغییر کرده است؟

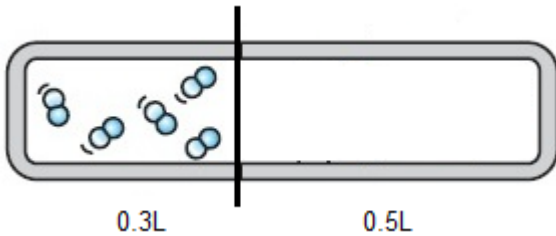
۵- یک نمونه گاز در شرایط معین دارای فشار 1 atm و حجم $22/4 \text{ L}$ است. اگر فشار را به میزان 1520 mmHg افزایش دهیم (در همان شرایط) حجم گاز چند میلی‌لیتر خواهد شد؟ منظور از واژه‌ی «شرایط» در این سؤال چیست؟

۶- کدام منحنی به دمای بالاتر مربوط است؟



۷- مقداری گاز کربن منوکسید (CO) در فشار P_1 حجمی برابر با ۸L را اشغال می‌کند؛ اگر در دمای یکسان فشار به میزان ۳۳٪ افزایش یابد؛ حجم چند لیتر کم می‌شود؟ اگر حجم ابتدایی ۲۰L باشد؛ حجم نهایی چه قدر خواهد شد؟

۸- پس از برداشتن دیواره، فشار چه قدر کاهش می‌یابد؟ فشار ابتدایی را 2atm در نظر بگیرید.



۹- ظرفی در فشار $1/5\text{atm}$ در دمای 20°C با یک گاز پر شده است. اگر این ظرف در بسته را تا 60°C گرم کنیم؛ فشار آن چه قدر می‌شود؟

۱۰- بگویید «صفر مطلق» در شیمی گازها چه اهمیتی دارد؟

۱۱- حجم نمونه‌ای از یک گاز در 75°C و 0.75atm برابر 0.75L است. در چه دمایی (بر حسب $^\circ\text{C}$) این نمونه تحت فشار 1atm حجم 1L را اشغال می‌کند؟

۱۲- بادکنکی به حجم ۴ لیتر را از هوای 20°C درجه‌ی سلسیوس پر کرده و آن را به عمق ۱۵ متری زیر سطح دریاچه می‌بریم؛ در آن جا حجمش $1/6$ لیتر می‌شود. دمای آب در این عمق چه قدر است؟

۱۳- یک حباب هوا از ریه‌ی یک غواص عمق‌پیما در عمق ۲۰ متری آزاد می‌شود و به سطح دریا می‌رسد. اگر دمای آب در عمق ۲۰ متری 7°C درجه‌ی سلسیوس و در سطح آب 12°C درجه‌ی سانتی‌گراد باشد؛ نسبت حجم حباب هوا درست زیر سطح، به حجم آن در عمق ۲۰ متری چه قدر است؟

۱۴- حجم نمونه‌ای از یک گاز در 350 K و 0.74 atm برابر 20 L است. در شرایط دما و فشار استاندارد ($STP = 0^\circ\text{C}$ و 1 atm) این گاز چند میلی‌لیتر کاهش حجم پیدا می‌کند؟

• قانون گازهای ایده‌آل

۱۵- حجم مولی یک گاز کامل در فشار جو و در دماهای 273 و 373 کلوین چه قدر است؟

۱۶- حجم بالن هوای داغی 500 متر مکعب است. این بالن چند مول هوا در فشار و دمای استاندارد دارد؟ در فشار جو و دمای 75 درجه‌ی سانتی‌گراد چند مول هوا دارد؟

۱۷- تعداد مول‌های گازی را بیابید که در 250°C و 150 kPa حجمی برابر 0.08 m^3 دارد.

۱۸- جرم 250 mL گاز Cl_2 در 25°C و فشار 0.35 atm چه قدر است؟ ($Cl=35.5$)

۱۹- جدول زیر مربوط به گازهای ایده‌آل است. آن را کامل کنید.

T	n	V	P
100°C	$1/5\text{ mol}$		2 atm
100 K		1 L	0.6 atm
	0.0105 mol	50 mL	$4/45\text{ atm}$
75°C	$2/6\text{ mol}$	$1/25\text{ L}$	

۲۰- 48 گرم گاز اکسیژن (O_2) در شرایط دما و فشار استاندارد (STP) چه حجمی دارد؟ ($O=16$)

۲۱- دو مول N_2 در دمای 305 K در ظرفی به حجم 0.01 m^3 قرار دارد. فشار نیتروژن را بیابید. چند گرم N_2 به ظرف وارد کنیم تا فشار 1 atm افزایش یابد؟ جرم اتمی نیتروژن 14 است.

۲۲- یک ظرف مربا را که می‌خواهند در خانه نگهداری کنند؛ تقریباً از مربا پر می‌کنند، به گونه‌ای که فقط ۱۰ سانتی‌متر مکعب هوا در آن باقی می‌ماند. سپس در ظرف را با پوششی دارای واشر لاستیکی می‌بندند؛ به طوری که گاز بتواند از ظرف بیرون رود، اما نتواند به آن وارد شود. سپس ظرف را به مدت نیم ساعت در آب جوش می‌گذارند. پس از این که دمای ظرف به دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس برسد، چه قدر اختلاف فشار بین دو طرف درپوش وجود دارد؟ از انبساط گرمایی مربا و ظرف چشم‌پوشید.

۲۳- دو سوی جداره‌ی میان ظرف روبه‌رو حاوی گاز هیدروژن (H_2) در دمای ۳۵۰ K است. الف) چند گرم هیدروژن داخل کل مجموعه وجود دارد؟ ($H=1$)

۷L ۳atm	۳L ۶/۳atm
------------	--------------

ب) اگر جداره را برداریم؛ در چه دمایی فشار به ۳/۵atm می‌رسد؟

۲۴- چگالی گاز متان $\frac{16}{39}$ چگالی هوا است؛ از این گاز برای پر کردن بادکنک‌ها استفاده می‌شود. الف) آیا بادکنکی که با متان پر شده، در هوا بالا می‌رود؟ چرا؟

ب) راهی برای اندازه‌گیری جرم گاز متان داخل یک بادکنک ارایه نمایید.

۲۵- در کدام وضعیت‌های فشار و دما، گازهای حقیقی از رفتار ایده‌آل، انحراف نشان می‌دهند؟

۲۶- درباره‌ی درستی و نادرستی جملات زیر صحبت کنید (با ذکر دلیل).

الف) تمام مولکول‌های گاز هلیوم در 100°C دارای انرژی جنبشی یکسان هستند.

ب) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های O_2 از N_2 در دمای اتاق بیش‌تر است.

پ) مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های ۰/۵ مول $CFC - 11$ در دمای $100^{\circ}C$ برابر با مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های ۰/۲۵ مول $CFC - 11$ در همان دما است.

ت) بخار آب در شرایط $0.5 atm$ و دمای $400 K$ خیلی شبیه به یک گاز ایده‌آل رفتار می‌کند.

• اثر گلخانه‌ای، اوزون

۲۷- الف) چه رابطه‌ای بین طول موج، فرکانس و سرعت امواج الکترومغناطیس وجود دارد؟

ب) رابطه بین انرژی و طول موج امواج الکترومغناطیس به چه شکل است؟

۲۸- نحوه‌ی گرم شدن گلخانه‌ها توسط نور خورشید را شرح دهید.

۲۹- CFC ها چگونه لایه‌ی اوزون را تخریب می‌کنند (با ذکر واکنش‌ها)؟

۳۰- لاستیک خودروها از عناصر کربن، هیدروژن و کمی گوگرد ساخته شده است. وقتی یک لاستیک آسیب‌دیده در اثر اوزون را بررسی می‌کنیم؛ درصد کمی از اتم‌های اکسیژن هم درون ساختار آن وجود دارد. فکر می‌کنید چرا؟

• سؤال‌های کلی

۳۱- یک مقدار کربن تتراکلرید بر سطحی به ابعاد ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر، فشاری معادل با ۵۰۰۰ پاسکال وارد می‌کند. اگر چگالی این ماده $1/4$ برابر چگالی آب در $4^{\circ}C$ باشد؛ جرم آن چه قدر است؟

۳۲- فشار ناشی از ۷۶۰ میلی‌متر جیوه با فشار ناشی از چه ارتفاعی از آب برابری می‌کند؟ این مقدار آب چه قدر انرژی می‌گیرد تا 40°C گرم‌تر شود؟

چگالی آب و جیوه به ترتیب برابر با $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب را $4/185 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$ در نظر بگیرید. ابعاد سطح را $0/1 \text{ m}$ فرض نمایید.

۳۳- جرم هوایی که بر روی یک متر مربع از روی سطح زمین، فشار وارد می‌کند چه قدر است؟ اگر ۷۷٪ جرم هوا را نیتروژن و مابقی را اکسیژن تشکیل دهد؛ جرم هر کدام را جداگانه بیابید. اگر قطر زمین ۱۲۸۰۰ کیلومتر باشد؛ جرم هواکره را بیابید.

۳۴- الف) ویژگی مشترک واکنش‌های فتوشیمیایی چیست؟

ب) «مه‌دود فتوشیمیایی» چیست و چگونه ایجاد می‌شود؟

۳۵- اکسیدهای اسیدی مربوط به چه عناصری هستند و چرا به این نام خوانده می‌شوند؟

۳۶- باران اسیدی چگونه بر کشاورزی تأثیر می‌گذارد؟ در صورتی که گوگرد و نیتروژن با اکسیژن هوا ترکیب شوند؛ آیا با گذشت زمان pH خاک آن منطقه تغییر می‌کند؟ چگونه؟

۳۷- دگرشکل چیست؟ آیا الماس و گرافیت - که هر دو فقط از اتم‌های کربن ساخته شده‌اند - دگرشکل‌های یک‌دیگر هستند؟

۳۸- مشخص کنید که عبارات زیر درست هستند یا نادرست؟ چرا؟

الف) به میانگین فشار هوا در سطح دریا، فشار استاندارد می‌گویند.

ب) زنگ زدن آهن، مثالی از واکنش احتراق است.

ج) در دمای یکسان، میانگین سرعت حرکت مولکول‌های گاز هیدروژن از میانگین سرعت حرکت مولکول‌های گاز نیتروژن کم‌تر است.

د) آب، اکسید هیدروژن است.

۳۹- قطر شاخه‌ی سمت راست یک لوله‌ی «U شکل» دو برابر قطر شاخه‌ی سمت چپ است (قطر شاخه‌ی سمت چپ ۴cm می‌باشد). این لوله حاوی مقداری آب می‌باشد. اگر به شاخه‌ی سمت چپ نیروی ۵N وارد شود؛ آب در شاخه‌ی سمت راست چه قدر بالا می‌آید؟ اگر بخواهیم آب در شاخه‌ی سمت راست جابه‌جا شود؛ چه نیرویی به شاخه‌ی سمت راست وارد آوریم؟

موفق باشید.

گروه شیمی دبیرستان

علامه حلی پاسداران