

فوانین گازها (قانون بویل - شارل - گی لوساک)	مبحث	شماره جلسه : هشتم نام درس و مقطع و رشته : شیمی ۱ تاریخ جلسه :	نام دبیر : علی سلوکی نام پشتیبان : نام آموزشگاه : موفق پسرانه
۵۶ تا ۵۹	صفحه‌ی کتاب درسی		

فودتان در منزل مل کنید				فودتان در زنگ کار در کلاس مل کنید				من در کلاس مل می‌کنم				نام کتاب	
	فکر کنید	صفحه ۵۶							فکر کنید	صفحه ۵۹			کتاب درسی
	۲۳۸	۲۴۴	۲۵۰	۲۳۷	۲۳۱	۲۲۷	۲۲۶	۲۵۰	۲۴۷	۲۴۰	۲۳۰		کتاب آبی
۱۹۶	۱۸۲	۱۸۹	۱۸۸						۱۹۱	۱۹۰	۱۸۷		کتاب دوسالانه

« قوانین گازها »

گازها برخلاف مایع‌ها و جامدات تراکم پذیرند: از آن‌جا که فاصله بین مولکول‌های گاز زیاد است، بنابراین در هر ظرفی پراکنده شده و حجم ظرف را به خود می‌گیرند. به این ترتیب می‌توانیم با کم کردن این فاصله مواد گازی شکل را متراکم کنیم. اما فاصله بین ذرات در مواد جامد و مایع کم و ثابت است و نمی‌توانیم این فاصله را تغییر دهیم. شکل روبه‌رو نشان‌دهنده تراکم پذیری گازها است.



قانون بویل (قانون فشار - حجم): در دمای ثابت، حجم یک نمونه معین گاز، با فشار آن رابطه وارونه دارد.

$$V \propto \frac{1}{P}$$

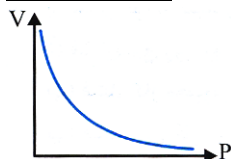
$$V = \frac{K}{P} \Rightarrow PV = K \text{ (مقدار ثابت)}$$

با وارد کردن ثابت K ، این تناسب را می‌توان به تساوی تبدیل کرد. با توجه به رابطه بالا می‌توان قانون بویل را به صورت زیر تعریف نمود:

« در دمای ثابت، حاصل ضرب حجم یک نمونه معین گاز در فشار آن مقداری ثابت است »

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

رابطه قانون بویل برای یک گاز در دمای ثابت که حجم آن از V_1 به V_2 و فشار آن از P_1 به P_2 می‌رسد چنین است.



☑ **توجه:** در قانون بویل بایستی واحد فشار و حجم در دو طرف تساوی مشابه هم باشد. مثلاً واحد فشار در دو طرف برحسب atm یا kPa باشد. نمودار مقابل بیانگر رابطه فشار و حجم در قانون بویل می‌باشد. همان‌طور که دیده می‌شود با افزایش فشار، حجم کاهش یافته است. (به شکل منحنی توجه نمایید).

🧐 مثال: حجم گازی در فشار ۵۰۰ mmHg برابر با ۴۰۰ cm^۳ است. اگر در دمای ثابت فشار گاز را به ۸۰۰ mmHg افزایش دهیم، حجم چه تغییری می‌کند؟
😊 جواب:

قانون شارل (قانون دما - حجم):

در دهه ۱۷۸۰، ژاک شارل نشان داد که با افزایش دما در یک فشار ثابت، حجم یک گاز افزایش می‌یابد.

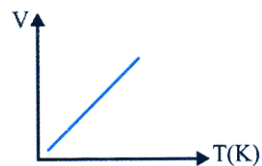
$$V \propto T$$

قانون شارل: در فشار ثابت حجم یک نمونه معین گاز با دمای مطابق آن رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{K}{T} = K' \text{ (مقدار ثابت)}$$

با وارد کردن ثابت K' ، این تناسب را می‌توان به تساوی تبدیل کرد.

رابطه بین حجم و دمای یک گاز در فشار ثابت (قانون شارل) به صورت نمودار مقابل است.



قانون شارل برای یک نمونه معین گاز در فشار ثابت که حجم آن از V_1 به V_2 و دمای آن از T_1 به T_2 می‌رسد به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

☑ **تذکر:** در قانون شارل، دما برحسب کلوین می‌باشد.

☑ **توجه:** در قانون شارل واحد یکای حجم در دو طرف معادله باید یکسان باشد.

☑ نکته: همه گازهای سازنده هواکره در شرایط عادی مطابق قانون بویل و شارل رفتار می کنند.

قانون گیلوساک (قانون فشار - دما):

گیلوساک نشان داد که برای مقدار معینی گاز در حجم ثابت، فشار متناسب با دمای کلوین آن است. یعنی اگر در حجم ثابت دمای یک گاز افزایش

$$P \propto T \Rightarrow \frac{P}{T} = K'' \text{ (مقدار ثابت)} \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

یابد، فشار آن نیز افزایش می یابد.

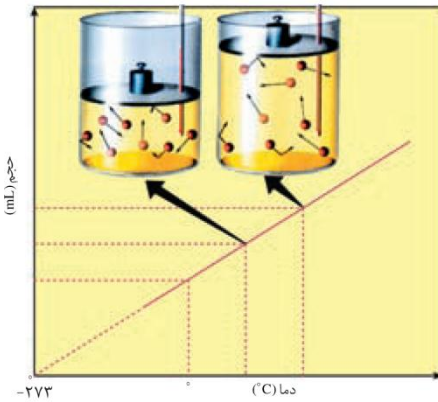
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

با توجه به سه رابطه قبل می توان قانون عمومی گازها را برای مقدار معینی گاز به شکل زیر نوشت:

دمای کلوین (K):

در نمودار دما-حجم با امتداد دادن خط به دست آمده، محور افقی (دما برحسب °C) در -273°C قطع می گردد. لرد کلوین پنجاه سال پس از مرگ شارل این نقطه را صفر مطلق نامید، زیرا رفتن به پایین تر از این دما را غیرممکن می دانست. علت این است که در این دما حجم گاز صفر می شود که این امر غیرممکن است. زیرا تمام گازها قبل از رسیدن به این دما مایع و در انتها جامد می شوند (پس حجم مشخصی خواهند داشت). اگر -273°C را صفر در نظر بگیریم و دما را بر مبنای این نقطه بسنجیم، مقیاس تازه ای برای دما به دست می آید که کلوین نامیده می شود و با حرف K نشان می دهد. (به شکل توجه کنید).

☑ تذکر: دمای کلوین را با حرف بزرگ لاتین K نمایش می دهند.



$$273 + \text{دمای سلسیوس } (^{\circ}\text{C}) = \text{دمای کلوین (K)}$$

رابطه بین دمای کلوین و دمای سلسیوس:

📌 مثال:

آ) ۵۰ درجه سلسیوس چند کلوین است؟

ب) ۳۰۰ کلوین چند درجه سلسیوس است؟

😊 جواب:

📌 مثال: با توجه به جدول، در فشار ثابت دمای گاز از 40°C به 80°C افزایش می یابد. با محاسبه نشان دهید حجم گاز برابر چند

میلی لیتر است؟

$T_1 = 40^{\circ}\text{C}$	$T_2 = 80^{\circ}\text{C}$
$V_1 = 100\text{ mL}$	$V_2 = ?\text{ mL}$
$P_1 = 1\text{ atm}$	$P_2 = 1\text{ atm}$

😊 جواب:

☑ تذکر: با ۲ برابر شدن دما، حجم نیز ۲ برابر می شود. اما به شرطی که دما برحسب کلوین باشد نه برحسب درجه سلسیوس