

اصل لوشاتلیه، هرگاه بر یک واکنش در حال تعادل تغییری تحمیل شود، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که اثر تغییر به‌وجود آمده را تعدیل کند. (تعدیل می‌شود ولی به حالت اولیه برنمی‌گردد).

عوامل موثر بر تعادل

1. غلظت مواد

2. دما

3. فشار

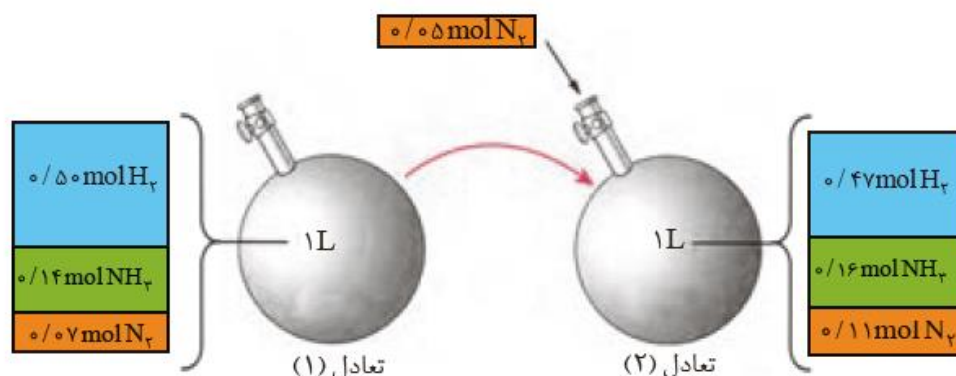
اثر غلظت بر تعادل

• اگر غلظت مواد واکنش‌دهنده افزایش یابد یا غلظت فراورده کاهش یابد، واکنش به سمت رفت (راست) جابه‌جا می‌شود.

• اگر غلظت فراورده‌ها افزایش یابد یا غلظت واکنش‌دهنده کاهش یابد، واکنش به سمت برگشت (چپ) جابه‌جا می‌شود.

نکته: هر ماده‌ای که کاهش یافته، واکنش در جهت تولید آن پیش می‌رود و هر ماده‌ای که افزایش یافته، واکنش در جهت مصرف آن پیش می‌رود.

نکته: افزایش غلظت باعث افزایش سرعت می‌شود.



اثر دما بر تعادل

دما تنها عاملی است که می‌تواند ثابت تعادل را **تغییر** دهد. پس تغییر دما علاوه بر برهم زدن تعادل، ثابت تعادل را نیز **تغییر** می‌دهد.

به‌طور کلی با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما و با کاهش دما، تعادل در جهت تولید گرما جابه‌جا می‌شود.

واکنش‌های گرماگیر

- با افزایش دما، واکنش در جهت رفت (راست) جابه‌جا می‌شود.
- با کاهش دما، واکنش در جهت برگشت (چپ) جابه‌جا می‌شود.

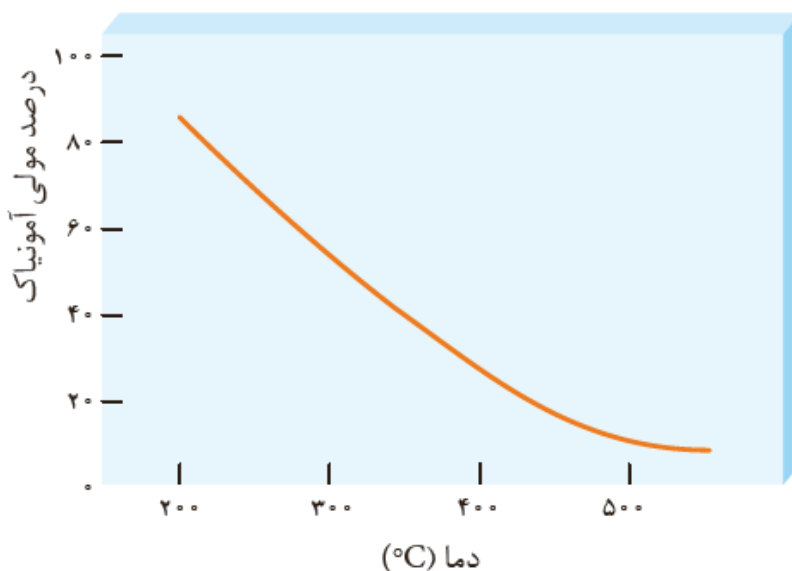
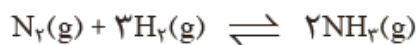
واکنش‌های گرماده

- با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت (چپ) جابه‌جا می‌شود.
- با کاهش دما، واکنش در جهت رفت (راست) جابه‌جا می‌شود.

رابطه دما و K

- اگر با **افزایش دما** مقدار K واکنش **افزایش** یابد، یعنی واکنش بیشتر به سمت راست پیش می‌رود، پس این واکنش **گرماگیر** است.
- اگر با **افزایش دما** مقدار K واکنش **کاهش** یابد، یعنی واکنش پیشرفت **کمتری** در جهت راست دارد، پس این واکنش **گرماده** است.

نکته: هنگامی که دمای یک سامانه تعادلی افزایش می‌یابد، واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد، مقدار واکنش‌دهنده‌ها کاهش می‌یابد. به عنوان مثال تولید آمونیاک یک واکنش گرماده است. پس با افزایش دما K واکنش کاهش می‌یابد و واکنش کمتر پیش می‌رود و مقدار آمونیاک کمتری تولید می‌شود.

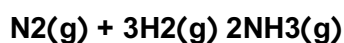


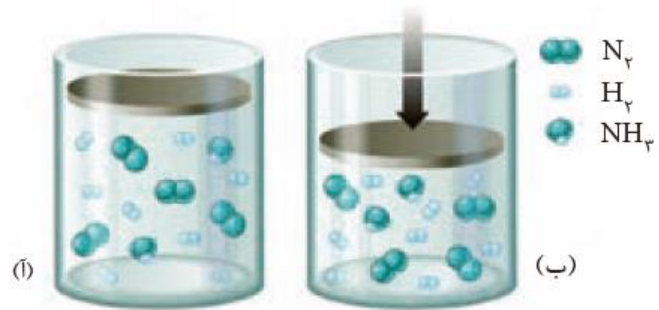
اثر فشار بر تعادل

تغییرات فشار و یا تغییرات حجم سامانه در دمای ثابت و در تعادل‌های گازی مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای اعمال این تغییر فشار از طریق تغییر حجم سیلندر مجهز به پیستون می‌توان استفاده کرد.

با افزایش فشار و کاهش حجم سامانه گازی در دمای ثابت، تعادل به سمت مقدار مول گازی **کمتر** جابه‌جا می‌شود و با کاهش فشار و افزایش حجم هم به سمت مقدار مول گازی **بیشتر** جابه‌جا می‌شود.

مثال: در واکنش روبرو کاهش حجم سامانه تعادلی در دمای ثابت، باعث پیشرفت واکنش به سمت رفت می‌شود.





کاهش حجم سامانه تعادلی در دمای ثابت