**فصل هفتم**

**ترمودینامیک**

**مقدمه**

 *** تعاريف مھم در ترموديناميک***

ترموديناميک رابطه ی بين ماده و خواص آن را در فرايندھای فيزيکی و شيميايی بيان می کند.

در مورد خواص ماکروسکوپی ماده نظير ؛ حجم،انرژی ،آنتروپی ،آنتالپی بحث می کند.

خواص ماکروسکوپی: خواص قابل مشاھده با چشم

سيستم:قسمتی از جھان را که انتخاب و مورد بررسی قرار می دھيم سيستم ، و بقيه ی جھان را محيط می ناميم.

ترموديناميک با **حالت تعادلی سيستم** ھا سرو کار دارد.

حالت تعادل يک سيستم؛ حالتی است که خواص ماکروسکوپی با زمان تغيير نمی کند.

ترموديناميک در مورد سرعت يک فزايند بحث نمی کند. ترموديناميک فقط پيش بينی می کند که يک فرايند امکان پذير است يا خير.
**تابع حالت**

تابع حالت؛ خاصيتی از سيستم است که در ھر حال مقدار معينی دارد و مقدار آن مستقل از روشی است که سيستم طی آن به آن حالت رسيده است.

تابع حالت يک سيستم فقط به حالت اوليه وحالت نھايی سيستم بستگی دارد و به مسير طی شده بستگی ندارد.

**قانون اول ترموديناميک**

در واقع بيان ديگر قانون بقاء انرژی است.

 بيان رياضی قانون اول ترموديناميک:

**ΔΕ=q-w**

**=q** گرمای مبادله شده بين سيستم ومحيط خارج

**=w** کارمبادله شده بين سيستم ومحيط خارج

**= ΔΕ** تغيير انرژی داخلی سيستم

انرژی داخلی = مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسيل يک سيستم

***انبساط ايزوترمال***

آنتالپي (H) تابع حالتي است كه به مقادير E ، P و V بستگي دارد:



**در فشار ثابت**





در گرماگير، آنتالپي مثبت است و در گرما زا، آنتالپي منفي است.

براي مايعات و جامدات تغيير حجم ناچيز است**.**

**قانون هس ـ ترموشيمي**

آنتالپي يك ماده به فشار و دما بستگي دارد.

حالت استاندارد يعني فشار1 اتمسفر و دمای 25 درجه سانتیگراد

آنتالپی حالت استاندارد

تغيير آنتالپي براي هر واكنش شيميايي تابع مسير نيست و مقداري ثابت است پس بطور غير مستقيم مي‌توان تغيير آنتالپي بسياري از واكنش‌ها را به دست آورد.

**قانون دوم ترموديناميك و آنتروپي**

آنتروپي (تابع حالت) در تحول برگشت پذير مقداري ثابت است، و در تحول غير برگشتي افزايش مي‌يابد.



= مقدار حرارتي كه در طي تحول به طور برگشت پذير سيستم با محيط تبادل مي‌كند

ايزوترومال T=Const.

**قانون سوم ترموديناميك**

در صفر مطلق آنتروپي بلور كامل هر تركيب شيميايي صفر است. آنتروپي عناصر در حالت استاندارد صفر نيست.





آنتروپي صفر مطلق 

**انرژي آزاد گیبس**



** اصل لوشاتليه**

اصل لوشاتليه بر تمام تعادل ھاي فيزيكي و شميايي حاكم است .

طبق اين اصل ، ھر گاه يكي از عوامل موثر بر يك تعادل ، تغيير كند ، تعادل به سمتي متمايل مي گردد كه بتواند اثر آن تغيير را خنثي كند .

عوامل اصلي موثر بر يك تعادل شيميايي عبارتند از :

درجه حرارت ، فشار و غلظت