

به نام تو ای بهترین

با سلام و عرض ادب.

فرض می کنیم به گازی تحت حجم ثابت گرمای را بدهیم. در این صورت با توجه به قانون دوم ترمودینامیک که بیان می کند تغییرات انرژی درونی یک گاز برابر با مجموع کار انجام شده و تغییرات انرژی گرمایی می باشد، $\Delta U = \Delta Q + \Delta W$ از این رو می توان روابط زیر را بیان نمود:

(۱) مقدار کار در رابطه هم حجم صفر است.

(۲) انرژی درونی یک گاز تنها تابع دما می باشد. $U=U(T)$

(۳) بنابر این می توان نوشت: $\Delta U = \Delta Q$

(۴) می دانیم برای فرآیند هم حجم می توان نوشت: $\Delta Q = nC_{MV}\Delta T$

(۵) بنابراین می توان چنین بیان نمود:

$$\Delta Q = nC_{MV}\Delta T \Rightarrow \frac{\Delta Q}{\Delta T} = nC_{MV}$$

$$\frac{\Delta U}{\Delta T} = nC_{MV}$$

حال فرض می کنیم همان گاز را داریم اما این بار تحت تاثیر فرآیند هم فشار قرار می دهیم در این صورت خواهیم داشت:

(۱) مقدار کار در رابطه هم فشار برابر $W = \Delta W = -P\Delta V$ است.

(۲) می دانیم برای فرآیند هم فشار می توان نوشت: $\Delta Q = nC_{MP}\Delta T$

(۳) از قانون دوم ترمودینامیک هم می توان چنین نوشت:

$$\Delta U = \Delta Q + \Delta W$$

$$\Delta U = \Delta Q - P\Delta V \Rightarrow \Delta U + P\Delta V = \Delta Q$$

از طرفی می دانیم: $PV = nRT$

با گرفتن دیفرانسیل (تغییرات متغیر V و T) می توان نوشت:

$$PV = nRT \Rightarrow P\Delta V = nR\Delta T$$

بنابر این می توان چنین نوشت:

$$\Delta U + nR\Delta T = nC_{MP}\Delta T$$

طرفین را بر ΔT تقسیم می کنیم و از رابطه (۱) مقدار nC_{MV} را در رابطه بدست آمده قرار

می دهیم :

$$\frac{\Delta U}{\Delta T} + \frac{nR\Delta T}{\Delta T} = \frac{nC_{MP}\Delta T}{\Delta T} \Rightarrow nC_{MV} + nR = nC_{MP}$$

با حذف کردن مقادیر n ، و مرتب کردن می توان نوشت :

$$C_{MP} - C_{MV} = R$$

از این رو می توان گفت که همواره مقدار C_{MP} از مقدار C_{MV} به مقدار R بیشتر می باشد.

موفق و موید باشید. داود رجبی