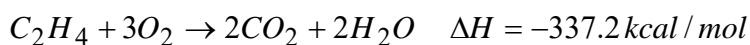
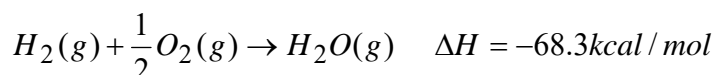
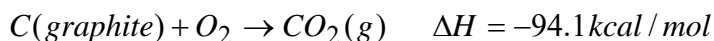


中間試験問題

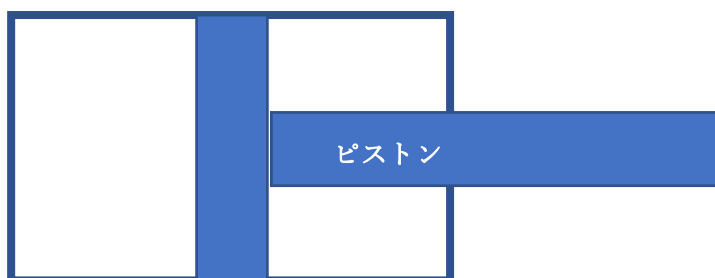
1) 1 mol の水を 373K 1.01×10^5 Pa で準静的に蒸発させる時に外界にする仕事および内部エネルギーの変化を求めよ。またエンタルピー変化をのべよ。ただし、1 気圧に 100 度における蒸発熱は 2257kJ/mol とする。ただし、水蒸気は理想気体として扱い、水の体積は無視できる。また、ガス定数は $8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ とする。

2) 次の値を用いてエチレンの生成熱を求めよ。



3) 等温可逆膨張に伴う変化

下の図のように熱の出入りが自由なピストンとシリンダーがある。



内部に理想気体がは言っており、温度 T_1 、圧力 P_1 、体積 V_1 とする。一定温度を保ち、外圧を準静的に変化させ、 P_2 まで下げたとする。この時に外界にした仕事、出入りした熱量、エントロピー、エンタルピーおよびギブスの自由エネルギー変化を述べよ。

4) 断熱可逆膨張に伴う変化

今度は上のシリンダーを断熱壁で覆って、外圧を準静的に変化させ、 P_2 にした。

次の設問の穴を埋めよ。ただし、ピストンは熱を伝えない構造になっており、

内部エネルギーの微小な変化 (dU) は次の二つにより表すことができる。

1. 内部エネルギー微小変化を熱 (δQ) と仕事 (δW) を使って表すと $dU =$

2. 内部エネルギー微小変化を温度の変化で表すと $dU =$

断熱的な膨張であるから、

$= 0$

また、体積膨張に伴う仕事 $\delta W =$

したがって、 $dU =$

(お) と (い) から、

(か) が成り立つ。この微分方程式から次の関係を得る。 $V_1 T_1^{\frac{3}{2}} = \text{const}$

5) 上記問題の結論の式から圧力と温度の間に成り立つ関係をもとめよ。

6) 上記の問題で最初の圧力 P_1 , 温度 T_1 , 体積 V_1 として、 P_2 まで準静的に膨張させた。温度はいくらになるか? P_1, T_1, P_2 を用いて表せ。また熱の出入り、仕事、内部エネルギーの変化、エントロピーの変化、エンタルピーの変化、自由エネルギーの変化を述べよ。