– سلسلة الأعمال الموجّهة رقم –2 –

التمرين 1:

عينة حجمها $V_1 = 0.1m^3$ من الهواء تحت ضغط $(P_1 = 5atm)$ يحدث لها تمدد عكوس في درجة حرارة ثابتة (ايزوترم) يصبح ضغطها النهائي $(P_2 = 1atm)$.

1/ أحسب العمل المنجز من طرف الغاز (W)

2/ أحسب كمية الحرارة المتبادلة (Q)

التمرين 2:

تخضع كتلة قدرها $8g$ من غاز الأرغون باعتباره غازا مثاليا إلى انضغاط عكوس من $P_1 = 1bar$ إلى $P_2 = 10bar$ تحت درجة حرارة ثابتة وتساوي $T = 298K$.

1/ احسب حجمي الارغون V_1 ، V_2 في الحالتين الابتدائية والنهائية على التوالي.

2/ اعط عبارتي كل من العمل W وكمية الحرارة Q المتصتين من طرف الغاز خلال هذا الانضغاط ، ثم احسب كلا منهما عدديا

معطيات: $M(\mathrm{Ar}) = 40g/mol$

التمرين 3:

أحسب تغير كل من الانثالبي والطاقة الداخلية لكمية من الجليد كتلتها $10g$ عندما تتحول من درجة حرارة -20^0C إلى 100^0C تحت ضغط ثابت $(1atm)$.

معطيات:

$V(H_2O, liquide) = 18cm^3.mol^{-1}$ ، $C_P(H_2O, solide) = 0.5cal.g^{-1}.k^{-1}$ ، $C_P(H_2O, liquide) = 1cal.g^{-1}.k^{-1}$

$\Delta H^0_{fusion,273K}(H_2O, solide) = 80cal.g^{-1}$ ، $V(H_2O, solide) = 19.6cm^3.mol^{-1}$ ،

$\Delta H^0_{Vap,373K}(H_2O, liquide) = 539cal.g^{-1}$

التمرين 4:

يخضع $1mol$ من غاز مثالي (NO) من حالة ابتدائية $(P_1 = 2atm,\ V_1,\ T_1 = 300K)$ إلى التحولات المتتالية التالية :

– انضغاط متساوي الدرجة (ايزوترم) وعكوس من حالة ابتدائية إلى الحالة 02 $(P_2 = 10atm,\ V_2)$.

– تمدد اديباتيكي (كظوم) وعكوس من الحالة 02 إلى الحالة 03 $(P_1 = P_3)$.

– تسخين تحت ضغط ثابت يعيده إلى حالته الابتدائية.

1/ أحسب كلا من : V_1 ، V_2 ، V_3 ، T_2 ، T_3 .

2/ أحسب من اجل كل تحول (بالجول) المقادير التالية : ΔH ، ΔU ، W ، Q .

معطيات: $C_P = \frac{5}{2}R$ ، $C_V = \frac{3}{2}R$

التمرين 5:

أحسب الفرق بين كميةالحرارة عند ضغط ثابت و كميةالحرارة عند حجم ثابت في الحالتين الآتيتين:

1- عند درجة حرارة 0^0C.

$$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)}$$

2- عند درجة حرارة 25^0C.

$$C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

التمرين 6:

لقد وجدنا للتفاعل التالي عند درجة حرارة 18^0C، والضغط الجوي، الفرق بين الانثالبي والطاقة الداخلية $(\Delta H - \Delta U)$ هي $0.9kcal$.

$$C_6H_6 + \frac{15}{2}O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 3H_2O$$

- هل تم أخذ البنزن والماء في الحالة الغازية أم السائلة؟

التمرين 7:

واحد مول من غاز مثالي في درجة حرارة أولية 298 K يحدث له تمدد فيتغير الضغط من $5atm$ إلى $1atm$ في كل من الحالات التالية:

1/ تمدد ايزوترم عكوس

2/ تمدد ايزوترم غير عكوس

3/ تمدد اديباتيكي عكوس

4/ تمدد اديباتيكي عكوس

أحسب في كل حالة:

أ- درجة الحرارة النهائية للغاز

ب- التغير في الطاقة الداخلية للغاز (ΔU)

ت- العمل المنجز من طرف الغاز (W)

ث- كمية الحرارة المتبادلة (Q)

ج- التغير في الانثالبية (ΔH)

التمرين 8:

1/ أحسب الانثالبي القياسي $\Delta H^0_{r,298K}$ للتفاعل التالي:

$$CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$$

2/ استنتج قيمة الطاقة الداخلية لهذا التفاعل $\Delta U_{r,298K}$.

معطيات: انثالبي القياسية للتفاعلات الاحتراق.

(1) $CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H^0_{r,298K} = -283$ kJ

(2) $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ $\Delta H^0_{r,298K} = -241,8$ kJ

(3) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ $\Delta H^0_{r,298K} = -803,2$ kJ

التمرين 9:

يحرر الاحتراق الكلي لـ $1mol$ من الميثانول السائل في الشروط النظامية من الضغط ودرجة الحرارة $725kj$ حسب المعادلة التالية:

$$CH_3OH_{(l)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

1/ أحسب الانثالبي القياسي لتشكل الميثانول السائل.

يعطى: $\Delta H^0_{f,298K}(H_2O, liquide) = -285.2kj.mol^{-1}$ $\Delta H^0_{f,298K}(CO_2, gaz) = -393.5kj.mol^{-1}$

2/ احسب انثالبي هذا التفاعل في الدرجة 60^0C.

3/ احسب حرارة هذا التفاعل في الدرجة 127^0C وتحت ضغط قدره $1atm$ ، علما انه تحت هذا الضغط يغلي الميثانول عند الدرجة 64.5^0C والماء عند الدرجة 100^0C وان حرارة التبخر هي:

$\Delta H^0_{Vap}(H_2O_{(l)}) = 44kj.mol^{-1}$ $\Delta H^0_{Vap}(CH_3OH_{(l)}) = 35.4kj.mol^{-1}$

معطيات: السعات الحرارية عند ضغط ثابت في الجدول التالي.

	$H_2O_{(l)}$	$H_2O_{(g)}$	$CH_3OH_{(l)}$	$CH_3OH_{(g)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$
$C_P\left(j.mol^{-1}.k^{-1}\right)$	75.2	38.2	81.6	53.5	34.7	36.4