



التمرين الفريد للأستاذ أقبوج فريد - الديناميكا الحرارية - ★★★★★

إعداد الأستاذ أقبوج فريد .

التمرين الأول: (...نقاط) تمرين 2022:

I- داخل مسعر حراري مصنوع من معدن مناسب يحتوي على 500 ml من الماء.

نحرق 0.025 mol من الهكسان الحلقي C_6H_{12} (L) فترتفع درجة الحرارة بمقدار $43^\circ C$.

1- هل هذا التفاعل ناشر أو ماص للحرارة ؟ علل؟

2- أحسب كمية الحرارة الناتجة عن تفاعل الاحتراق .

3- استنتج أنطالبي تفاعل الاحتراق .

$$\rho_{H_2O} = 1 \text{ g/ml} \quad c_{H_2O} = 1 \text{ cal/g.k}$$

$$C_{Cal} = 44.92 \text{ cal/k}$$

$$M_C : 12 \text{ g/mol} \quad M_O : 16 \text{ g/mol} \quad M_H : 1 \text{ g/mol}$$

II - لأجل التأكد من قيمة السعة الحرارية للمسعر المستعمل في التمرين.

نمزج داخل المسعر $v_1=75 \text{ ml}$ من الماء درجة حرارته $T_1=35^\circ C$ مع $v_2=120 \text{ ml}$ من الماء درجة حرارته

$T_2=15^\circ C$ ، نجد عند الاتزان أن درجة النهائية $T_{eq}=25^\circ C$.

$$c_{H_2O} = 4.185 \text{ J/g.k} \quad \rho_{H_2O} = 1 \text{ g/ml}$$

1- أثبت أن عبارة السعة الحرارية للمسعر C_{cal} تعطى بالعلاقة التالية:

$$C_{cal} = - \left(\frac{[(m_2 \times c_{H_2O})] \times (T_{eq} - T_2)}{(T_{eq} - T_1)} + (m_1 \times c_{H_2O}) \right)$$

2- أحسب السعة الحرارية للمسعر C_{cal} .

3- إذا كانت كتلة المسعر المستعمل $m_{Cal}=500 \text{ g}$

أ- احسب السعة الحرارية الكتلية للمسعر c_{cal} .

ب-استنتج المعدن المكون للمسعر .

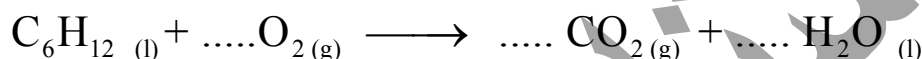
المادة	الفضة Ag	الألمنيوم Al	النحاس Cu	الماء H ₂ O
السعة الحرارية الكتلية C _{massique} (J/g.k)	0.23	0.90	0.37	4.18

4- أحسب المكافئ المائي للمسعر .

III- الاحتراق التام لـ 1 مول من الهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) عند الدرجة 80°C يحرر طاقة حيث :

$$\Delta H_{\text{comb}}^{\circ} (353\text{K}) [C_6H_{12} (L)] = -3907.17 \text{ KJ/mol}$$

1- وازن معادلة تفاعل احتراق الهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) التالية :



2- احسب أنطالبي تفاعل الاحتراق المعياري للهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) عند الدرجة 25°C .

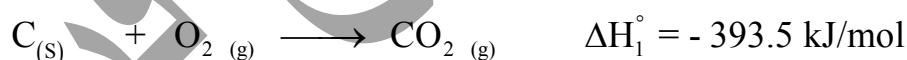
المركب	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)	O ₂ (g)	C ₆ H ₁₂ (L)
C _v J/mol. K	28.89	66.89	21.69	147.4

يعطى : R = 8.314 j/mol .k

3- هل تفاعل احتراق الهكسان الحلقي ناشر أو ماص للحرارة . علل ؟

4- أحسب أنطالبي التشكيل المعياري عند الدرجة 25°C للهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) : ΔH_f (C₆H₁₂) (L) :

يعطى :



5- عين التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق الهكسان الحلقي C₆H₁₂ (L) عند 25°C .

6- أحسب أنطالبي التشكيل المعياري للهكسان الحلقي الغازي : ΔH_f (C₆H₁₂) (g) :

$$\Delta H_{\text{Liq}}^{\circ} (C_6H_{12}) (g) = -33.09 \text{ KJ/mol} \quad \text{أنطالبي التميع هو :}$$

7- احسب طاقة الرابطة C-C :

يعطى :

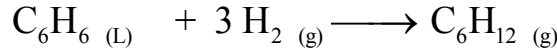
$$\Delta H_{\text{sub}} (C)_{(s)} = 718 \text{ KJ/mol} \quad \Delta H_d (H-H) = 437 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_d (C-H) = 410 \text{ KJ/mol}$$

8- استنتج حرارة تفاعل احتراق 3 مول من الهكسان الحلقي $C_6H_{12} (L)$ عند الدرجة $25^\circ C$.

9- استنتج حرارة تفاعل احتراق 8.4 g من الهكسان الحلقي $C_6H_{12} (L)$ عند الدرجة $25^\circ C$.

10- احسب أنطالبي تفاعل هدرجة البنزن التالي عند الدرجة $25^\circ C$.



يعطى :

$$\Delta H_f^\circ (H_2) = 0 \text{ Kj/mol} \quad \Delta H_f^\circ (C_6H_6)_{(L)} = 49 \text{ Kj/mol}$$

11- احسب قيمة $\Delta H - \Delta U$ لهذا التفاعل .

12- احسب أنطالبي تفاعل هدرجة البنزن عند $60^\circ C$.

$$C_p (H_2)_{(g)} = 27.2 + 2.2 \times 10^{-3} T \quad \text{j/mol.K}^\circ$$

$$C_p (C_6H_{12})_{(g)} = 108 \quad \text{j/mol.K}^\circ$$

$$C_p (C_6H_6)_{(L)} = 134.3 \quad \text{j/mol.K}^\circ$$

13- احسب أنطالبي التبخر للبنزن : $\Delta H_{\text{vap}}^\circ (C_6H_6)_{(L)}$ يعطى : $\Delta H_f (C_6H_6)_{(g)} = 82.93 \text{ Kj/mol}$

14- احسب طاقة الرابطة $C=C$:

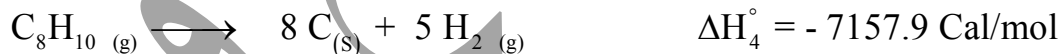
$$\Delta H_{\text{sub}} (C_{(s)}) = 712 \text{ Kj/mol}$$

$$\Delta H_d (H-H) = 435 \text{ Kj/mol}$$

$$\Delta H_d (C-H) = 415 \text{ Kj/mol}$$

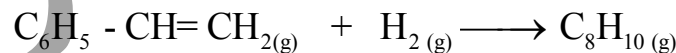
$$\Delta H_d (C-C) = 348 \text{ Kj/mol}$$

15- لدينا معادلات التفاعل التالية:



أ- ماذا تمثل كل من ΔH_3° و ΔH_4° .

ب- احسب أنطالبي تفاعل هدرجة الستيران الآتي عند الدرجة $25^\circ C$

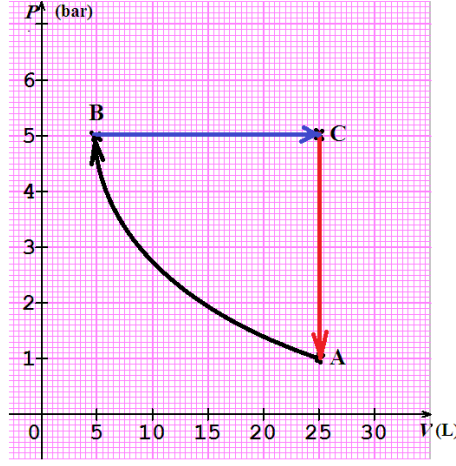


ج- أحسب العمل المبذول خلال التفاعل السابق عند الدرجة $25^\circ C$.

د- أحسب حرارة التفاعل عند حجم ثابت عند الدرجة $298K^\circ$. يعطى : $R = 2 \text{ Cal/mol.k}$

IV- داخل أسطوانة نخضع 1 مول من GPM لمجموعة من التحولات العكسية المتسلسلة في دورة مغلقة

$A - B - C - A$ والممثلة في مخطط كلايبيرون التالي :



1- حدد نوع التحولات : $A-B$ و $B-C$ و $C-A$.

$$T_A = T_B = 301 K^\circ$$

2- بيانيا: استنتج قيمة كل من P_A, P_B, P_C و V_A, V_B, V_C

3- حسابيا : احسب قيمة كل من P_B, P_C و V_A, V_C و T_C

$$P_A = 1 \text{ bar} , V_B = 5 \text{ L}$$

4- احسب العمل والتحويل الحراري للتحولات السابقة:

$$W_{A-B} , W_{B-C} , W_{C-A}$$

$$Q_{A-B} , Q_{B-C} , Q_{C-A} , \Delta U_{A-B} , \Delta U_{B-C} , \Delta U_{C-A}$$

5- استنتج قيمة العمل الكلي للدورة w_{Cycle} وكذا كمية حرارة الدورة Q_{Cycle} .

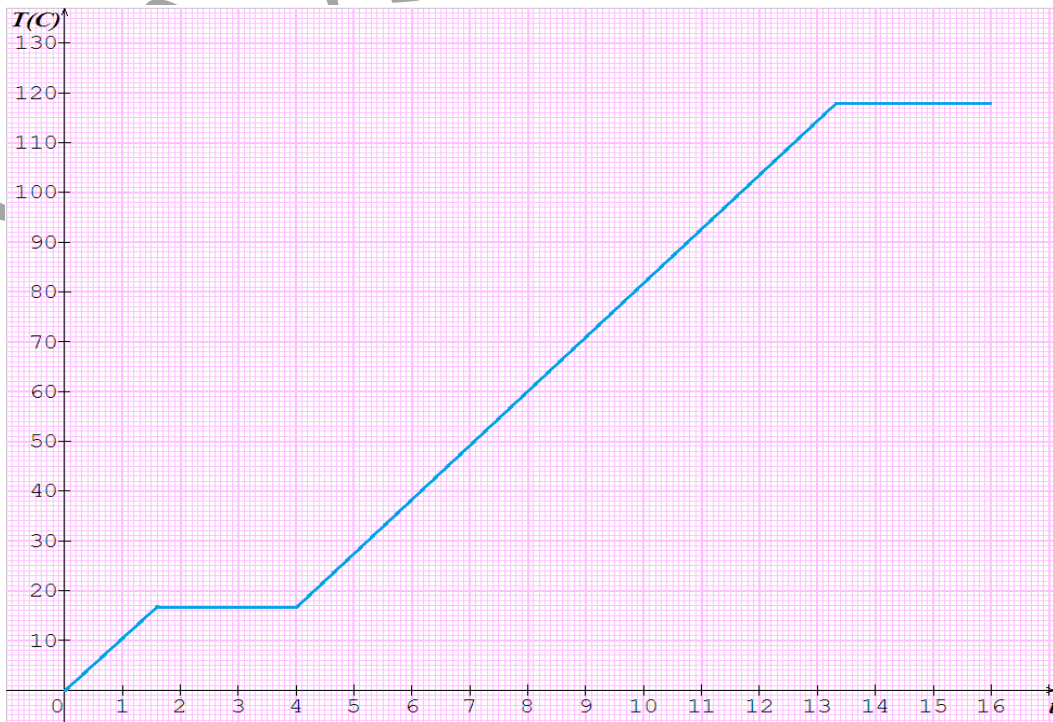
6- احسب قيمة الطاقة الداخلية الكلية للدورة ΔU_{Cycle} . ماذا تستنتج؟

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pas}$$

$$R = 8,314 \text{ J/mol. K}$$

$$C_V = \frac{3}{2} R$$

V- تخضع كتلة $m = 6 \text{ g}$ من حمض الخل للتحولات الحرارية الممثلة في المخطط التالي:



1- عين من البيان قيمة كل من :

- درجة انصهار حمض الخل: T_f

- درجة تبخر حمض الخل : T_{vap}

2- أحسب كمية الحرارة الكلية اللازمة لتحويل كتلة حمض الخل من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية.

يعطى:

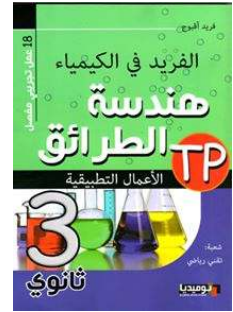
$$M_{(H)} = 1 \text{ g/mol} , M_{(C)} = 12 \text{ g/mol} , M_{(O)} = 16 \text{ g/mol}$$

$$c_{C_2H_4O_2(L)} = 123.1 \text{ J / mol .K}$$

$$c_{C_2H_4O_2(S)} = 86.42 \text{ J / mol .K}$$

$$L_{fus}(C_2H_4O_2) = 11.72 \text{ KJ / mol}$$

$$L_{vap}(C_2H_4O_2) = 50.3 \text{ KJ / mol}$$



انتهى التمرين

Instagram : Akboudj Farid Chimie

Face book : Akboudj Farid Chimie

صفحة الأستاذ أقبوج فريد : Face book



صفحة الأستاذ أقبوج فريد هندسة
الطرائق

Create @username · Property