najah213.com · نجاح 213

ثانوية: دحمان خلاف – عين ولمان–
السنة الدراسية: 18/17

الشعبـة: 03 تقـني رياضـي(هـ ط)
المدة :120 دقيقة

# الفرض الأول للفصل الثالث في مادة هندسة الطرائق

## التمرين الأول:

I. بمعرفة التغيرات في الأنطالبي $\Delta H_r^\circ$ للتفاعلات التالية عند الدرجة 25 °C :

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)} \qquad \Delta H_1^\circ = -128,5\,kJ.mol^{-1}$$
$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_2^\circ = -1400,7\,kJ.mol^{-1}$$
$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_3^\circ = -572\,kJ.mol^{-1}$$

يعطى : $\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393,5\,kJ.mol^{-1}$

استنتج أنطالبيات تشكل : $\Delta H_f^\circ(C_2H_{6(g)}), \Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}), \Delta H_f^\circ(H_2O_{2(\ell)})$

II. ليكن التفاعل التالي الذي يمثل احتراق الإيثان الغازي $C_2H_{6(g)}$:

$$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

1. أحسب أنطالبي الاحتراق $\Delta H_{comb}^\circ$ للتفاعل عند الدرجة 25 °C :
2. حدد قيمة التغير في الطاقة الداخلية $\Delta U$ حيث $R = 8,314\,J.mol^{-1}.K^{-1}$
3. أحسب العمل المنجز $W$ خلال هذا التفاعل.

## التمرين الثاني:

I. مسعر حراري سعته الحرارية $C_{cal} = 130J/K$ ، كتلة المسعر و هو فارغ $m_1 = 219,1g$ نضع فيه كتلة من الماء البارد ثم نزن كتلة الجملة (المسعر و الماء) $m_2 = 365,7g$ و نقيس درجة الحرارة الابتدائية $T_i = 20,4°C$.

نضيف كتلة من الجليد $m_g$ درجة حرارتها 0 °C ثم نزن من جديد الجملة (المسعر و الماء و الجليد) $m_3 = 378,7g$ نقيس درجة الحرارة عند الاتزان $T_f = 13,6°C$.

1. احسب الحرارة النوعية لإنصهار الجليد $L_f$.
2. استنتج أنطالبي المولي لإنصهار الجليد $\Delta H_{fus}$.
3. اكتب تفاعل انصهار الجليد موضحا أمامه أنطالبي هذا التفاعل $\Delta H_{fus}$.

يعطى: $C_{eau} = 4,185J/g.K$

II. نضع داخل مسعر حراري 100 mL من NaOH تركيزه 1 mol /L ونقيس درجة الحرارة الابتدائية $T_i = 22.5$ °C ثم نضيف 100 mL من HCl تركيزه 1mol /L

- نقيس درجة الحرارة النهائية $T_f = 28$ °C

-1 أحسب الحرارة المولية للتعديل $Q_p$ ثم عرفها؟

-2 استنتج الأنطالبي المولي للتعديل $\Delta H_{neut}$ .

-3 أكتب معادلة التفاعل موضحا عليها الحرارة المولية.

يعطى: $C_{Cal} = 200.46\,J.K^{-1}$ $C_e = 4.185\,J.K^{-1}.g^{-1}$



اعداد :عاتي حمزة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

## التمرين الثالث:

يتفكك خماسي أكسيد النتروجين وفق المعادلة التالية :

$$N_2O_5 \longrightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$$

متابعة تغير تركيز خماسي أكسيد النتروجين مع مرور الزمن أعطى النتائج التالية :

| t ( min ) | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 |
|---|---|---|---|---|---|
| $[N_2O_5]mol.L^{-1}$ | 0,100 | 0,086 | 0,074 | 0,063 | 0,054 |

1- بين أن التفاعل من الرتبة الأولى.

2- أوجد بيانيا ثابت السرعة **k**.

3- ماهي قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ،وكم تصبح قيمته إذا كانت قيمة التركيز الابتدائي **0,5mol/L** ؟

4- أحسب السرعة الابتدائية للتفاعل .

5- ما هو الزمن اللازم لتفاعل **90%** من التركيز الابتدائي ؟



اعداد :عاتي حمزة

najah213.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

| العلامة | | عناصر الإجابة |
|---|---|---|
| م | م | |

## التمرين الأول:

I. استنتاج الأنطالبي:

- من التفاعل رقم 3:

$$\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) = \frac{\Delta H_3^\circ}{2} = -286\,kJ.mol^{-1}$$

- من التفاعل رقم 2:

$$\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) = 2\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) + 2\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) - \Delta H_2^\circ$$
$$= 2(-393,5) + 2(-286) - (-1400,7)$$
$$= 41,7\,kJ.mol^{-1}$$

- من التفاعل رقم1 :

$$\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) = \Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) + \Delta H_1^\circ$$
$$= 41,7 + (-128,5) = -86,8\,kJ.mol^{-1}$$

II. 1- حساب كمية الحرارة تحت ضغط ثابت لاحتراق1 مول من الإيثان الغازي عند الدرجة $25\ C^\circ$ :

$$\Delta H_{comb}^\circ = Q_p = 2\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) + 3\Delta H_f^\circ(H_2O_{(\ell)}) - \Delta H_f^\circ(C_2H_{6(g)})$$
$$= 2(-393,5) + 3(-242) - (-86,8)$$
$$= -1558,2\ kJ.mol^{-1}$$

2- حساب التغير في الطاقة الداخلية $\Delta U$ لتفاعل الاحتراق عند $298\ K$:

$$\Delta H_r^\circ = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H_r^\circ - \Delta n_{(g)}RT$$
$$\Delta n_{(g)} = (2) - (1+3,5) = -2,5\,mol$$
$$\Delta U = -1558,2 - (-2,5) \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3}$$
$$\Delta U = -1552\ kJ.mol^{-1}$$

3- حساب العمل المنجز:

$$\left|\begin{array}{l}\Delta U = Q_p + W \\ \Delta U - \Delta H_{comb}^\circ = W\end{array}\right| \Rightarrow W = -1552 - (-1558.2) = 6,2\,kJ$$

## التمرين الثاني

I. 1- حساب الحرارة النوعية لانصهار الجليد $L_f$:

في نظام معزول يكون: $\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q + Q' + Q'' = 0$

كمية الحرارة التي يفقدها المسعر و محتواه : $Q = (C_{cal} + m_e c_e)(T_f - T_i)$

كمية الحرارة المستعملة لانصهار الجليد : $Q' = m_g . L_f$

كمية الحرارة المستعملة لرفع درجة حرارة الماء الناتج من الجليد : $Q'' = m_g . c_e (T_f - 273)$



اعداد :عاتي حمزة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

$$(C_{cal}+m_e c_e)(T_f-T_i)+m_g.L_f+m_g.c_e(T_f-273)=0$$

$$L_f=-\frac{(C_{cal}+m_e c_e)(T_f-T_i)+m_g.c_e(T_f-273)}{m_g}$$

$$=-\frac{(130+146,6\times4,185)(-6,8)+13.4,185(13,6)}{13}=332J.g^{-1}$$

2- استنتج أنطالبي المولي لإنصهار الجليد $\Delta H_{fus}$:

$$\Delta H^{\circ}_{fus}=M.L_{fus}=18\times332=5,976\ kJ.mol^{-1}$$

3- كتابة تفاعل انصهار الجليد موضحا أمامه أنطالبي هذا التفاعل $\Delta H_{fus}$:

$$H_2O_{(s)}\longrightarrow H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H^{\circ}_{fus}=5,97\ kJ.mol^{-1}$$

II. حساب الحرارة المولية للتعديل $Q_p$ ثم تعريفها:

في نظام يكون: $\sum Q_i=0 \Rightarrow Q+Q'=0$

$Q'=(C_{cal}+m_e c_e)(T_f-T_i)$ : Q' كمية الحرارة التي امتصها المسعر و محتواه

كمية الحرارة التي نشرها التفاعل Q :

$$Q=-Q' \Rightarrow Q=-(C_{cal}+m_e c_e)(T_f-T_i)$$

$$=-(200,46+200\times4,185)(5,5)$$

$$=-5706\ J$$

- حساب عدد المولات :

$$n=C_a V_a=1\times100\times10^{-3}=0,1mol$$

- الحرارة المولية للتعديل :

$$Q_p=\frac{Q}{n}=\frac{-5706}{0.1}=-57,06kJ.mol^{-1}$$

2- استنتاج الأنطالبي المولي للتعديل لتفاعل:

تعديل $NaOH_{(aq)}$ بـ $HCl_{(aq)}$ : $\Delta H^{\circ}_{neut}=Q_p=-57,03kJ.mol^{-1}$

3- كتابة معادلة كل تفاعل تعديل موضحا عليها الحرارة المولية:

$$HCl_{(aq)}+NaOH_{(aq)}\longrightarrow NaCl_{(aq)}+H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H^{\circ}_{neut}=-57,03kJ.mol^{-1}$$



اعداد :عاتي حمزة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

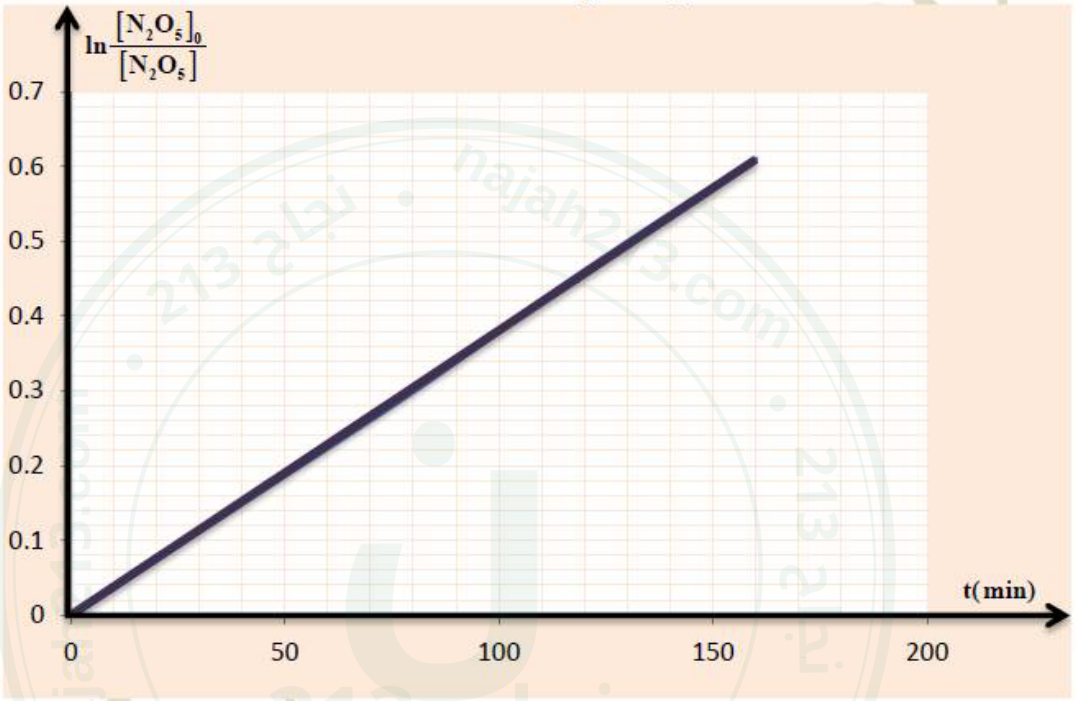
## التمرين الثالث:

1- إثبات أن التفاعل من الرتبة الأولى:

- إكمال الجدول:

| t(min) | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 |
|---|---|---|---|---|---|
| $[N_2O_5](mol/L)$ | 0,100 | 0,086 | 0,074 | 0,063 | 0,054 |
| $\ln\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]} = f(t)$ | 0 | 0,15 | 0,3 | 0,46 | 0,61 |

- رسم المنحنى $\ln\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]} = f(t)$ :




- بما أن البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ وميله موجب فإن التفاعل من الرتبة الأولى.

2- حساب k بيانيا:

$$k = tg\alpha = \frac{\ln\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]_2} - \ln\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]_1}}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{0,61 - 0,15}{160 - 40} = 3,8\times10^{-3}\,min^{-1}$$

3- استنتاج $t_{1/2}$:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{3,8\times10^{-3}} = 182,40min$$

قيمة $t_{1/2}$ عند التركيز الإبتدائي 0,5mol/L هو: 180,40min لأن زمن نصف التفاعل لا يتعلق بالتركيز الابتدائي.

4- حساب السرعة الإبتدائية للتفاعل $v_t$ :



اعداد :عاتي حمزة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

$$v_t = k[N_2O_5]_0 = 3,8\times10^{-3}\times0,1$$
$$= 3,8\times10^{-4}\,mol.L^{-1}.min^{-1}$$

5- حساب الزمن اللازم لتفاعل 90 % من التركيز الإبتدائي:

$$[N_2O_5] = \frac{10}{100}\times[N_2O_5]_0 = \frac{10}{100}\times0,1 = 0,01\,mol/L$$

$$t = \frac{1}{k}\times\ln\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]} = \frac{1}{0,0038}\times\ln\frac{0,1}{0,01} \simeq 606\,min$$



اعداد :عاتي حمزة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com