## تصحيح اختبار الثلاثي الثاني

**الموضوع الأول :**

**التمرين الأول : 4 نقاط**

**1-1 الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل هي: $S_2O_3^{-2}$ / S و $SO_2$ / $S_2O_3^{-2}$ 0.5**

**2-1 نقول عن هذا النوع من التفاعلات التفكك الذاتي 0.5**

**3-1 خلال دراسة التحولات الكيميائية تعرضنا لمثال مشابه يتمثل في تفكك الماء الأكسجيني 0.5**

**1-2 هذا التفاعل بطيء وذلك حسب الجدول الذي يعطي مدة التحول الحادث والتي تقدر أكثر من عدة ثواني 0.5**

**2-2 بعد دراسة النتائج المسجلة في الجدول نلاحظ أن مدة التحول تتعلق بالتركيز المولي للمتفاعلات**
**وتكون النتيجة أن التركيز الولي للمتفاعلات عامل من العوامل الحركية 0.5**
**زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي**
**زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لتفاعل نصف كمية المادة الإبتدائية للمتفاعل المحد ومنه لايمكننا إعتبار نصف مدة التحول الكيميائي هي زمن نصف التفاعل لأن سرعة التفاعل غير ثابتة ،فهي تتناقص بتناقص التركيز المولي للمتفاعلات . 0.5**
**جدول التقدم لهذا التفاعل**

| معادلة التفاعل | | $2\,S_2O_3^{2-}$ + | $4\,H^+$ = | $2\,S(s)$ + | $2\,SO_2(aq)$ + | $2\,H_2O(l)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| حالة الجملة | التقدم | $n_1=C_1V_1$ | $n_2=C_2V_2$ | $n(S)$ | $n(SO_2)$ | بزيادة |
| t =0 | 0 | 0.00585 | 0.0005 | 0 | 0 | |
| t | X | $n_1-2x$ | $n_2-4x$ | 2x | 2x | |
| $t_f$ | $X_{max}$ | $n_1-2x_{max}$ | $n_2-4x_{max}$ | $2x_{max}$ | $2x_{max}$ | |

**تعيين المتفاعل المحد : نجد $x_{max} = 1.25 .10^{-4}$ mol ومنه شوارد $H^+$ هي المتفاعل المحد . 0.5**
**خلال التحول الكيميائي وفي بداية التحول الكيميائي لدينا العلاقة**
**$C_1$ =0.08 +(0.10/2) =0.13=$C_1$ 0.5**

**التمرين الثاني : 4 نقاط**

**1-أ /العدد 95 يمثل العدد الكتلي والعدد 40 يمثل العدد الذري أو الشحني 0.5**

**1- ب/ كلمة مشع تعني أن أنوية هذا العنصر قابلة للتفكك مصدرة إشعاعات فهي أنوية غير مستقرة 0.5**

**1-جـ/ معادلة التفكك** $^{95}_{40}Zr \rightarrow ^{95}_{41}Nd + ^{0}_{-1}e(\beta^-)$ **0.5**

**2-أ / نوع هذا التفاعل : تفاعل إنشطار 0.5**

**2-ب/ الطاقة المحررة إثر تحول نواة من اليورانيوم لدينا علاقة الطاقة 0.5**

**$E= (m_{\text{المتفاعلات}} - m_{\text{النواتج}}) . c^2$ =(234.99333-94.88604-137.90067-2x1.00866)x 931.5**
**E= 0.1893 x931.5 =176.33295 MeV**

**2-جـ / حساب الطاقة المحررة الكلية (لـ 897 غرام من اليورانيوم )**
**في هذه الحالة يجب أن نعرف ماهو عدد الأنوية في هذه العينة**

$$N = \frac{m.N_A}{M} = \frac{897 \times 6.02 \times 10^{23}}{235} = 2.30 \times 10^{24}$$ **نواة**

**الطاقة الكلية =الطاقة الناتجة عن نواة واحدة في عدد الأنوية المتواجدة في العينة**

**$E_T$=176.33295 x 2.30 .$10^{24}$ =4.051 x $10^{26}$ MeV 0.5**

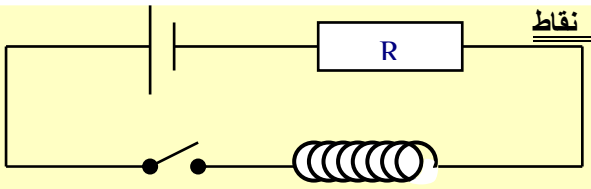
**2-د/ تظهر هذه الطاقة على شكل طاقة حرارية**

**2- هـ / المدة الزمنية لإشتغال الغواصة :**
**من علاقة الإستطاعة والطاقة يمكننا معرفة المدة الزمنية $P=E/\Delta t$ ومنه المدة الزمنية يمكننا حسابها كما يلي :**

$$\Delta t = \frac{E}{P} = \frac{4.051\times10^{26}\times1.6\times10^{-13}}{25\times10^{6}} = 2.59\times10^{6}\,S = \frac{2.59\times10^{6}}{24\times3600} = 30\,jours$$

**2- و/ نستنتج أن المجموعة الثانية هي التي وصلت إلى النتائج الصحيحة . 0.5**

## التمرين الثالث : 4 نقاط




1-) تمثيل مخطط الدارة : 0.5

2-) العبارة الحرفية لشدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم

$i(t) = I_0 = \frac{E}{R+r}$ 0.5

حساب قيمته العددية :بيانيا $I_0 = 4 \times 0.06 = 0.24\ A$ 0.25

حساب r : من العلاقة السابقة يمكننا حساب $r = (12 / 0.24) - 35 = 15\ \Omega$ 0.25

3-) قيمة ثابت الزمن بيانيا يمثل $\tau = 20ms$ .حساب قيمة ذاتية الوشيعة $L = \tau \times (R+r) = 0.02 \times 50 = 1H$ 0.5+0.5

4-) أ - العبارة البيانية $L = a \times \tau$ 0.5

ب – عبارة ثابت الزمن $\tau = \frac{L}{R+r}$ بالمطابقة نجد أن ميل المنحنى يمثل قيمة مقاومة الدارة الكلية والذي يساوي 0.5

$$a = \frac{\Delta L}{\Delta \tau} = \frac{0.2 \times 3}{2 \times 10^{-3} \times 6} = 50$$

نستنتج أن نتائج هذه التجربة تتناسب مع معطيات التمرين 0.5

## التمرين الرابع : 4 نقاط

1-1 ) معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

$HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$ 0.5

2-1 ) جدول التقدم . 0.5

| معادلة التفاعل | | HCOOH | $H_2O$ | $HCOO^-$ | $H_3O^+$ |
|---|---|---|---|---|---|
| حالة الجملة | التقدم | $n_1 = C_1V_1$ | بزيادة | $n(HCOO^-)$ | $n(H_3O^+)$ |
| t =0 | 0 | 0.001 | | 0 | 0 |
| t | X | $n_1$-x | | x | x |
| $t_f$ | $X_f$ | $n_1-x_f$ | | $X_f$ | $X_f$ |

3-1) عبارة النسبة النهائية للتقدم : 0.5

$$\tau_f = \frac{X_f}{X_{max}} = \frac{[H_3O^+] \times V_0}{C_0 \times V_0} = \frac{[H_3O^+]}{C_0}$$

4-1) عبارة كسر التفاعل النهائي:اعتمادا على معادلة التفاعل حيث نمثل نسبة التركيز المولي للنواتج على التركيز المولي للمتفاعلات

$$Q_{rf} = \frac{[HCOO^-]_f \times [H_3O^+]_f}{[HCOOH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C_0 - [H_3O^+]_f}$$ 0.5

1- عبارة الناقلية النوعية للمحلول:

$$\sigma_f = \lambda_{HCOO^-} \times [HCOO^-] + \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+] = [H_3O^+](\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+})$$ 0.5

2- لتعيين قيمة كسر التفاعل النهائي يجب حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم من قيمة الناقلية النوعية للمحلول

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}} = \frac{0.05}{(5.46+35) \times 10^{-3}} = 1.24 mol/m^3 = 1.24 \times 10^{-3} mol/litre$$

ثم نعوض هذا المقدار في عبارة كسر التفاعل النهائي

$$Q_{rf} = \frac{(1.24 \times 10^{-3})^2}{10^{-2} - (1.24 \times 10^{-3})} = \frac{1.54 \times 10^{-6}}{8.76 \times 10^{-3}} = 0.18 \times 10^{-3}$$ 0.5

ثابت الحموضة $K_a$ يساوي من معطيات التمرين $1.8x10^{-4}$ ويساوي قيمة كسر التفاعل النهائي المحسوبة

3- 1 يمكننا الإنتقال من المحلول $S_0$ إلى المحلول $S_1$ بإضافة كتلة من حمض الميثانويك قدرها 0.5

$m_1=10m$ مع المحافظة على نفس الحجم

2-4 نعم يؤثر التركيز المولي للمحلول على النسبة النهائية للتقدم ،حيث كلما كان المحلول ممددا زادت تفكك جزيئات الحمض 0.25

3-4 لا يؤثر التركيز المولي للمحلول على كسر التفاعل النهائي لأن $Q_{rf} = K_a$ وثابت الحموضة مقدار ثابت يميز كل ثنائية 0.25

## التمرين الخامس : 4 نقاط

18-طبيعة الحركة خلال الخمس ثواني الأولى : حركة مستقيمة متغيرة بإنتظام 0.25

1-أ ) القوى التي تخضع لها الجملة هي ثقلها فقط 0.5

1-ب) عبارة تسارع مركز عطالة الجملة $a_G=g$ ، نحسب ميل منحى السرعة $a_G = 50/5 = 10m/s^2$ 0.5

1-جـ) معادلة السرعة اللحظية $v=gt$ والمعادلة الزمنية للحركة $z = 5\,t^2$ 0.5

2-

2-أ) طبيعة الحركة خلال 15 ثواني التالية : حركة مستقيمة متغيرة 0.25

2-ب) القوى التي تخضع لها الجملة في هذه الحالة ثلاث ثقل الجملة ،دافعة أرخميدس وقوى الإحتكاك 0.5

2-جـ) قيمة السرعة الحدية $V_L= 10\ m/s$ 0.5

- طبيعة الحركة بداية من اللحظة $20\ s$ حركة مستقيمة منتظمة 0.25

2-د) المعادلة التفاضلية التي تعبر عن السرعة اللحظية

$$m\frac{dv}{dt} + Kv = mg - \rho Vg$$ 0.25

عبارة السرعة الحدية $$v_L = \frac{g}{K}(\rho - \rho_{air})V$$ 0.25

2-هـ ) تفسير تغيرات السرعة اللحظية : قبل فتح المظلة تزداد سرعة الجملة إلى أن تصل $v=50m/s$

بعد فتح المظلة تنشأ قوى معاكسة للحركة تجعل من السرعة تتناقص إلى أن تصل الى القيمة الحدية بسبب تساوي ثقل الجملة والقوى المعاكسة . 0.25

**الموضوع الثاني :**

**التمرين الأول :4 نقاط**

**1- إستغلال النتائج المحصل عليها :**

**1-1 طبيعة حركة الكرة المعدنية من الوضع $M_{15}$ إلى الموضع $M_{21}$ هي حركة مستقيمة منتظمة لأن سرعة الكرة ثابتة في هذا المجال وقانون نيوتن المحقق في هذه الحالة هو مبدأ العطالة . 0.25**

**2-1 كيفية حساب المدة بين موضعين إذا كانت ألة التصوير تأخذ 50 صورة خلال 1 ثانية**

**لكي تأخذ صورة واحدة يلزمنا مدة زمنية قدرها $\Delta t = (1/50)\ s = 20\ ms$ وهو يمثل المدة الزمنية اللأزمة بين موضعين 0.25**

**2- الدراسة الحركية :**

**1-2 حساب سرعة الكرة عند الموضع $M_6$ 0.5**

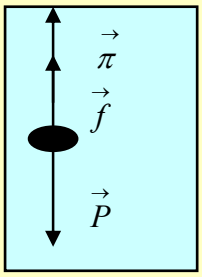
$$v_6 = \frac{M_5M_7}{2\tau} = \frac{(69.0-41.0)\times10^{-3}}{2\times20\times10^{-3}} = 0.70m/s$$

**2-2 حساب التسارع في الموضع $M_{18}$ 0.5**

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{19} - v_{17}}{2\tau} = 0$$

**هذه النتيجة توافق الإجابة في السؤال السابق .**

**3- الدراسة التحريكية :**




**3 -1 تمثيل كل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرة خلال حركتها 0.25**

**2-3 حساب كتلة الكرة المعدنية $m=\rho V = 7850 \times 0.52 \times10^{-6} = 4082 \times 10^{-6}\ kg$**

**$m = 4.082\ g$ 0.25**

**3-3 عبارة دافعة أرخميدس $\pi = \rho \times V \times g$ 0.25**

**حساب قيمتها $\pi = 920\times0.52\times10^{-6}\times9.8 = 4.7\times10^{-3}\ N$**

**4- المعادلة التفاضلية المعبرة عن حركة الكرة :**

**1-4 نص القانون الثاني لنيوتن :في مرجع غاليلي المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على جملة مادية ،يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها .**

**عبارة المعادلة التفاضلية 0.5**

$$\Sigma\vec{F}_{ext} = m\times\vec{a}_G \qquad \vec{P}+\vec{\pi}+\vec{f} = m\times\vec{a}_G$$

**بالإسقاط على محور الحركة نتحصل على**

$$P - \pi - f = m\times a_G = m\times\frac{dv}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{f}{m} = \frac{P-\pi}{m}$$

**2-4 العبارة الحرفية للمقدار A ثم مقداره وتحديد وحدته 0.5**

$$A = \frac{P-\pi}{m} = \frac{m\times g-\pi}{m} = \frac{\rho_A\times V\times g-\rho_H\times V\times g}{\rho_A\times V} = g\times\left(\frac{\rho_A-\rho_H}{\rho_A}\right)$$

$$A = 9{,}8\times\left(\frac{7850-920}{7850}\right) = 8{,}7\ m.s^{-2}$$

**وحدة المقدار A توافق وحدة التسارع**

**3-4 العبارة الحرفية للسرعة الحدية :باعتبار $f = k\ v$ تصبح عبارة المعادلة التفاضلية 0.5**

$$\frac{dv}{dt} + \frac{kv}{m} = \frac{P-\pi}{m}$$

**ومنه عبارة السرعة الحدية**

$$v = \frac{mg}{k}\times\left(\frac{\rho_A-\rho_H}{\rho_A}\right)$$

**قيمتها نعينها من جدول القياسات $v=0.95\ m/s$**

**5-4 شرح في فقرة قصيرة كيفية تغير السرعة :**
**في بداية الحركة تزداد سرعة الكرة فتزداد شدة القوى المعيقة للحركة إلى أن تصبح شدة القوى المعيقة للحركة مساوية لثقل الكرة و من هذه اللحظة تصبح السرعة ثابتة . 0.25**

**التمرين الثاني 4 نقاط :**

**دراسة عملية الشحن :**

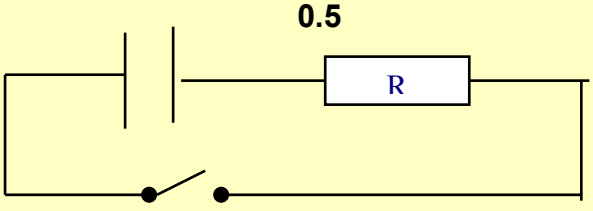
**1- التوتر بين طرفي المكثفة عند نهاية الشحن : من البيان $U_C$= 12V 0.5**

**2- المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة**

$$U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = E \quad ; \quad U_C + Ri = E \quad ; \quad U_C + U_R = E \qquad 0.5$$

**3- عبارة ثابت الزمن ثم حساب قيمته $\tau = RC = 7ms$ بيانيا 0.5**

**4- قيمة سعة المكثفة من عبارة ثابت الزمن C= 175 µF 0.5**




**دراسة عملية التفريغ :**

**1 – تمثيل دارة التفريغ : 0.5**

**19-المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة**

$$U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = 0 \quad ; \quad U_C + Ri = 0 \quad ; \quad U_C + U_R = 0 \qquad 0.5$$

**20-للتحقق من الحل نقوم بحساب مشتق العبارة ثم نعوضها في عبارة المعادلة نجد أن الحل صحيح 0.5**

**21-قيمة المقاومة $R_2$ ، نقوم أولا بحساب ثابت الزمن من البيان فنجده $\tau = 8ms$ ثم نحسب $R_2 = 8x10^{-3} / 175x10^{-6}$**

**R= 45 Ω 0.5**

**التمرين الثالث 4 نقاط :**

**1 - معادلة التفكك $^{15}_{8}O \rightarrow {}^{0}_{1}e + {}^{15}_{7}N + \gamma$ 0.5**

**2- تعريف طاقة الربط للنواة : هي الطاقة الواجب توفيرها للنواة لفصل مكوناتها 0.5**

**3- حساب $\Delta E_1$ المبينة في الشكل من المخطط نلاحظ أن هذا التغير في الطاقة ماهو إلا مقدار طاقة ربط نواة الاكسجين**

$$\Delta E_1 = E_L = A.\frac{E_L}{A} = 15 \times 7.463 = 111.9\ MeV \qquad 0.5$$

**4- حساب $\Delta E_2$ هي الفرق في طاقة الجسيمات 0.5**

$$\Delta E_2 = (m_{(7p+8n+e)} - m_{(8P+7n)}).C^2$$
$$= (m_n - m_P + m_e).C^2$$
$$= (1.67492 \times 10^{-27} - 1.67262 \times 10^{-27} + 9.109 \times 10^{-31}) .( 2.998 \times 10^8)^2$$
$$= 2.8859 \times 10^{-13}\ joule = 1.8\ MeV \qquad 0.5$$

**22-إستنتاج قيمة تغير الطاقة $\Delta E$ من النتائج السابقة**

**من المخطط نجد العلاقة بين قيم التغير في الطاقة**

$$\Delta E_3 = \Delta E - \Delta E_1 - \Delta E_2 \qquad 0.5$$

**لحساب $\Delta E_3$ نقوم بنفس طريقة السؤال 3 فنجد طاقة ربط نواة الأزوت**

$$\Delta E_3 = E_L = -A.\frac{E_L}{A} = -15 \times 7.699 = -115.5\ MeV \qquad 0.5$$

**ومنه نجد**

$$\Delta E = -115.5 + 111.9 + 1.8 = -1.8 MeV \qquad 0.5$$

**التمرين الرابع 4 نقاط :**

**1- حمض البنزويك حمض ضعيف :نقوم بحساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم باستعمال علاقة الpH**

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.1} = 7.9 \times 10^{-4}\, mol/l$$

نقارن هذه النتيجة بالتركيز المولي $C_0$ فنلاحظ أن $C_0$ أكبر من $[H_3O^+]$ نستنتج أن هذا الحمض ضعيف **0.5**

**2- معادلة تفاعل الحمض مع الماء**

**0.25** $AH + H_2O = A^- + H_3O^+$

**0.25** كتابة عبارة ثابت الحموضة للثنائية $AH / A^-$

$$K_a = \frac{[A^-] \times [H_3O^+]}{[AH]}$$

**3- شاردة البنزوات أساس ضعيف : نقو م بحساب التركيز المولي لشوارد الهيدروكسيد باستعمال الجداء الشاردي وهذا بعد حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم باستعمال علاقة الpH**

$$[H_3O^+] = 10^{pH} = 10^{8.1} = 7.94 \times 10^{-9}\, moll$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{7.94 \times 10^{-9}} = 0.13 \times 10^{-5}\, mol \times L^{-1}$$

نقارن هذه النتيجة بالتركيز المولي $C_2$ فنلاحظ أن $C_2$ أكبر من $[OH^-]$ نستنتج أن هذا الأساس ضعيف **0.25**

**4- معادلة تفاعل شاردة البنزوات مع الماء** $C_6H_5COO^- + H_2O = C_6H_5COOH + OH^-$ **0.25**

**0.5** كتابة عبارة ثابت التوازن الموافق لهذا التفاعل

$$K = \frac{[C_6H_5COOH] \times [OH^-]}{[C_6H_5COO^-]}$$

**5-بما أن pH المحلول أكبر من الpK$_a$ للثنائية نستنتج ودون حساب أن الصفة الغالبة هي الصفة الأساسية** **0.5**

**23-مختلف الثنائيات التي تتدخل في المحلول $S_1$ ومحلول هيدروكسيد الصوديوم** **0.5**

$H_2O / OH^-$ و $AH / A^-$

**7- معادلة التفاعل الحادث** $AH + OH^- = A^- + H_2O$ **0.5**

**حساب ثابت التوازن الموافق**

$$K = \frac{[A^-]}{[AH] \times [OH^-]} = \frac{K_a}{K_e} = 10^{pK_e} \times 10^{-pK_a} = 10^{14-4.2} = 10^{9.8}$$

**بما أن ثابت التوازن أكبر من $10^4$ فهذا يعني أن هذا التفاعل تام** **0.5**

**التمرين الخامس 4 نقاط :**

**1- أ ) عند اللحظة t=10 min كمية مادة الماء الأكسجيني المتبقية بيانيا n = 4.5 mol** **0.5**

**1-ب) التركيب المولي للمزيج عند نفس اللحظة**

**لحساب كمية مادة غاز الأوكسجين الناتج نقوم بحساب كمية مادة الماء الأوكسجيني المتفاعلة**

**n=7.8-4.5 =3.3 mol وهي تمثل 2x نستنتج x=3.3/2= 1.65 mol**

**وهذا المقدار يمثل كمية مادة غاز الأوكسجين**

**أما كمية مادة جزيئات الماء المتشكلة نتيجة تفكك جزيئات الماء الأوكسجيني n=3.3 mol .** **0.5+ 0.5**

**1-جـ ) سرعة إختفاء الماء الأكسجيني ،نقوم بحساب ميل المماس عند تلك اللحظة**

**V =** $-\frac{7}{25.8} = -0.27 mol/\min$ **0.5+0.5**

**2-أ) سرعة إختفاء الماء الأكسجيني في غياب الوسيط :**

**بإستعمال المنحنى الثاني وإمتداد الخط نجد V = - 0.05 mol / min** **0.5**

**2-ب) كمية مادة الوسيط المستعملة في السؤال السابق 1-جـ**

**بيانيا أيضا نجد n($MnO_4$) = 7 mol** **0.5**

**2-جـ) كلما زادت كمية مادة الوسيط زادت سرعة التفاعل .** **0.5**