مديرية التربية لولاية : المسيلة
السنة الدراسية : 2008\2009
اختبار الفصل الأول

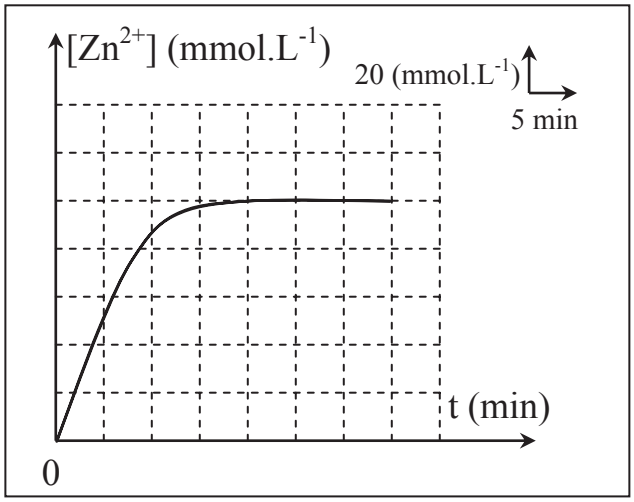
مادة : العلوم الفيزيائية

ثانوية : عبد الرحمن بن عوف ـ عين الخضراء
المستوى : السنة الثالثة ـ رياضيات
المدة : ساعتان (2 سا)

● التمرين الأول : (12 نقطة)

محلول حمض كلور الماء $(H^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)})$ يؤثر على التوتياء فينتج غاز ثنائي الهيدروجين $H_{2(g)}$ ، و تتشكل الشوارد $Zn^{2+}_{(aq)}$.

عند اللحظة $t = 0$ نضع كتلة $m = 2,3\ g$ من مسحوق التوتياء في بالون يحتوي على حجم $V = 100\ mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_a = 0,2\ mol/L$. إن متابعة هذا التحول تمكن من رسم البيان : $[Zn^{2+}] = f(t)$.



1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول .
2. أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات .
3. عين المتفاعل الحد ، واستنتج علاقة بين $[Zn^{2+}]$ و x .
4. عرف زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ، ثم عين قيمته .
5. عين تركيب الوسط التفاعلي عند اللحظتين : $t = t_{½}$ و $t = t_f$ ، حيث : t_f لحظة انتهاء التفاعل .
6. عين السرعة الحجمية المتوسطة للتفاعل بين اللحظتين : $t = 5\ min$ و $t = 15\ min$.

● يعطى :
$Zn = 65\ g.mol^{-1}$

● التمرين الثاني : (08 نقاط)

⋙ يُغذّى مصباح الفلاش الإلكتروني (*flash*) لآلة تصوير بعمودين كهربائيين $1,5\ volts$ هزاز خافض للتوتر يحول التيار المستمر إلى تيار متناوب محول صغير وشيعته الابتدائية تؤلف ذاتية هذه الدارة المهتزة يرفع التوتر و الذي يتم تقويمه بصمام ثنائي هذا التوتر المقوّم يسمح بشحن مكثفة سعتها $C = 150\ \mu F \pm 10\%$ بتوتر شحن $U = 330\ volts$ ⋘

I) **دراسة الفلاش :** _ أ) أعط عبارة الطاقة الكهربائية E_C المخزنة في مكثفة الفلاش عند شحنها . أحسب قيمتها العددية .

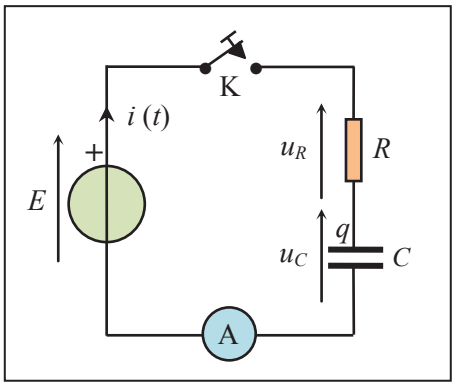
_ ب) التفريغ السريع في المصباح المتألق يُحدث وميضاً مدته تقريبًا $1\ ms$ (ملي ثانية واحدة) . ما هي القيمة العددية للاستطاعة الكهربائية P_e المستهلكة أثناء لمعان المصباح ؟

II) **الدراسة التجريبية لثنائي القطب RC** للتحقق من قيمة السعة C لهذه المكثفة ، قام أحد التلاميذ بتحقيق التركيب الموالي .

المقاومة R ذات قيمة كبيرة جدًا و لمولد الشحن قوة محركة كهربائية $E = 12\ V$.

عند اللحظة $t = 0$ قام التلميذ بغلق القاطعة و تسجيل الشدات المارة في الدارة كل $10\ secondes$.

$t\ (s)$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$i\ (\mu A)$	54,0	40,6	30,6	23,0	17,4	13,1	9,8	7,3	5,6	4,2



_ أ) علمًا أن المكثفة مفرغة عند اللحظة $t = 0$ ، حدّد قيمة المقاومة R المستعملة في التركيب .

_ ب) أرسم على ورق مليمتري البيان $i = f(t)$ من خلال نتائج جدول القياسات المرفق .

_ جـ) تتناقص شدة التيار الكهربائي في هذه التجربة وفق العلاقة : $i(t) = I_0.e^{-t/\tau}$ حيث I_0 شدة التيار عند اللحظة $t = 0$ و τ ثابت الزمن للدارة . ما هي القيمة العددية لشدة التيار المارة في الدارة عند اللحظة $t = \tau$ ؟ اقرأ على البيان قيمة τ و استنتج قيمة سعة المكثفة C . هل النتيجة المتحصل عليها متوافقة مع تلك التي أشار إليها الصانع ؟

انتهى بفضل ـ الله ـ ومعونته | تمنياتنا لكم بالتوفيق | أستاذ المادة

الإجابة النموذجية لاختبار الفصل الأول ـ علوم فيزيائية ـ شعبة : الرياضيات (قسم : 3 ر) – 2009/2008

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

● **التمرين الأول : (12 نقطة)**

1. معادلة التفاعل المنمذج للتحول : $Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$. ← **2,00**

2. كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات : $n_0(Zn) = \frac{m_{Zn}}{M_{Zn}} = \frac{2,3}{65} = 3,5\times10^{-2}$ mol ← **1,00** — **2,00**

$n_0(H^+) = C_a.V_a = 0,2 \times 0,1 = 2,0\times10^{-2}$ mol ← **1,00**

3. المتفاعل المحد ، واستنتاج علاقة بين $[Zn^{2+}]$ و x : جدول التقدم للتفاعل الحادث :

معادلة التفاعل		$Zn_{(s)}$ +	$2\,H^+_{(aq)}$ =	$Zn^{2+}_{(aq)}$ +	$H_{2(g)}$
حالة الجملة	التقدم	n(Zn)	$n(H^+)$	$n(Zn^{2+})$	$n(H_2)$
الحالة الإبتدائية	0	$n_0(Zn) = 35$ mmol	$n_0(H^+) = 20$ mmol	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$n_0(Zn) - x$	$n_0(H^+) - 2x$	x	x
الحالة النهائية	x_{max}	$0,035 - x_{max} = 0,025$ mol	$0,020 - 2x_{max} = 0$ $x_{max} = 0,010$ mol	$x_{max} = 0,010$ mol	$x_{max} = 0,010$ mol

1,00 — **2,00**

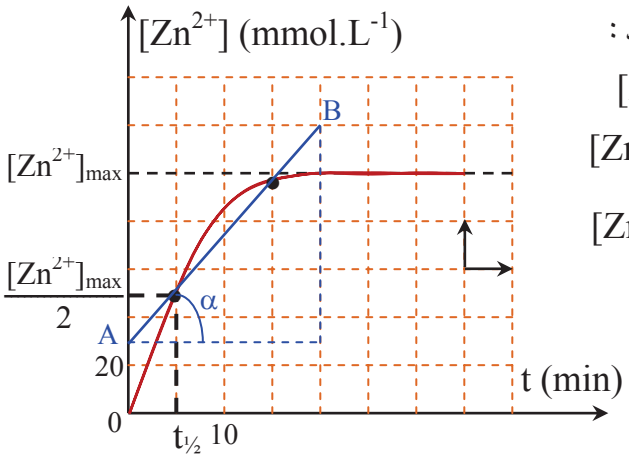
واضح من الجدول أن : $x_f = x_{max} = 10^{-2}$ mol ؛ والمتفاعل المحد هو : الشوارد H^+ المميهة للحمض . ← **0,50**

حيث : $n(Zn^{2+}) = x$ في لحظة ما كيفية t ⇐ $[Zn^{2+}] = \frac{n(Zn^{2+})}{V} = \frac{x}{V}$ . . . (العلاقة بين $[Zn^{2+}]$ و x) ← **0,50**

4. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ، وتحديد قيمته :

زمن نصف التفاعل $t_{½}$ هو المدة التي يبلغ فيها التقدم x للتفاعل نصف تقدمه الأعظمي : $x = \frac{x_{max}}{2}$

بالرجوع إلى البيان : $[Zn^{2+}] = f(t)$ ، المرفق جانبه نجد :



البيان **1,00**

الزمن **1,00**

2,00

$[Zn^{2+}]_{max} = \frac{x_{max}}{V} = \frac{10^{-2}}{0,1} = 0,1$ mol.L^{-1}

أي : $[Zn^{2+}]_{max} = 5\times20\times10^{-3} = 0,1$ mol.L^{-1}

عند اللحظة $t = t_{½}$ يكون لدينا : $[Zn^{2+}] = \frac{[Zn^{2+}]_{max}}{2}$

ومنه : $t = t_{½} = 5$ min (لاحظ البيان) .

5. تركيب الوسط التفاعلي عند اللحظتين : $t = t_{½}$ و $t = t_f$.

❑ عند اللحظة $t = t_{½}$: $n_0(Zn) = 35$ mmol ؛ $n_0(H^+) = 20$ mmol ؛ $x = \frac{x_{max}}{2} = 5$ mmol

n(Zn)	$n(H^+)$	$n(Zn^{2+})$	$n(H_2)$
$n_0(Zn) - x = 30$ mmol	$n_0(H^+) - 2x = 10$ mmol	$x = 5$ mmol	$x = 5$ mmol

1,00

❑ عند اللحظة $t = t_f$: $n_0(Zn) = 35$ mmol ؛ $n_0(H^+) = 20$ mmol ؛ $x = x_{max} = x_f = 10$ mmol

2,00

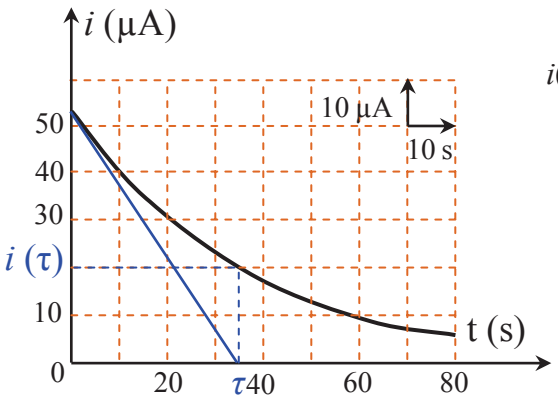
n(Zn)	$n(H^+)$	$n(Zn^{2+})$	$n(H_2)$
$n_0(Zn) - x_f = 25$ mmol	$n_0(H^+) - 2x_f = 0$ mmol	$x = x_f = 10$ mmol	$x = x_f = 10$ mmol

1,00

6. السرعة الحجمية المتوسطة للتفاعل بين اللحظتين : $t = 5$ min و $t = 15$ min .

بالتعريف ، السرعة الحجمية المتوسطة للتفاعل بين اللحظتين : $t_1 = 5$ min و $t_2 = 15$ min تمثل ميل المستقيم (AB)

2,00	الرسم و حساب الميل 1,00 1,00	القاطع للمنحنى $[Zn^{2+}] = f(t)$ في النقطتان اللتان فاصلتاهما على الترتيب : $t = t_1$ و $t = t_2$ ، بالتالي : بيانياً : $v_m = tg\,\alpha = \frac{\Delta[Zn^{2+}]}{\Delta t} = \frac{(6-1,5)\times 0,02}{(4-0)\times 5} = 4,5\times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.min^{-1}$ $\therefore$ $v_m = 4,5\times 10^{-3}\ mol.L^{-1}.min^{-1}$ ←
2,00 6,00	1,00 1,00 1,50 البيان + تحديد τ 4,00 0,50	● **التمرين الثاني : (08 نقاط)** **I) دراسة الفلاش :** أ – عبارة الطاقة الكهربائية المخزنة : $E_C = \frac{1}{2}CU^2$ ت.ع : $E_C = \frac{1}{2}\times 150\times 10^{-6}\times 330^2 = 8,17\ J$ $E_C = 8,17\ J$ ⇐ ب – الاستطاعة الكهربائية P_e المستهلكة أثناء لمعان المصباح هي نسبة الطاقة الكهربائية المخزنة إلى الزمن الموافق : $P_e = \frac{E_C}{t}$ ت.ع : $P_e = \frac{8,17}{10^{-3}} = 8\,170\ W$ ⇐ $P_e = 8,17\ kW$ **II) الدراسة التجريبية لثنائي القطب RC :** أ – المكثفة مفرغة عند اللحظة $t = 0$ ⇐ $u_C = 0$ ، حسب قانون التوترات في الدارة المتسلسلة : $E = u_C + u_R = u_R = Ri(0)$ $R = \frac{E}{I_0}$ ⇐ ت.ع : $R = \frac{12}{54\times 10^{-6}} = 2,22\times 10^5\ \Omega$ ⇐ $R = 222\ k\Omega$ ب – البيان $i = f(t)$: . . . لاحظ البيان المرفق . ج – عند اللحظة : $t = \tau$ ، فإن : $i(\tau) = I_0.e^{-1} = 0,37\ I_0$ $i(\tau) = 37\%(I_0)$ ⇐ ت.ع : $i(\tau) = 0,37\times 54 = 20\ \mu A$ القراءة البيانية ⇐ $\tau = 35\ s$ (يمكننا كذلك رسم المستقيم المماس للمنحنى عند المبدأ لتحديد قيمة (τ) كما هو مبين على الرسم) . بالتعريف : $\tau = RC$ ⇐ $C = \frac{\tau}{R}$ ت.ع : $C = \frac{35}{222\times 10^3} = 157\times 10^{-6}\ F$ ⇐ $C = 157\ \mu F$ الفارق النسبي بين قيمتي السعة : $\left\|\frac{150-157}{150}\right\| = 4,7\times 10^{-2}$ أي بفارق 4,7 % بين القيمتين ، يمكننا عندئذٍ اعتبار قيمة السعة التي أشار إليها الصانع بأنها «قيمة تقريبية جدًا»



إنتهى بفضل – الله – ومشيئته		تمنياتنا لكم بالتوفيق