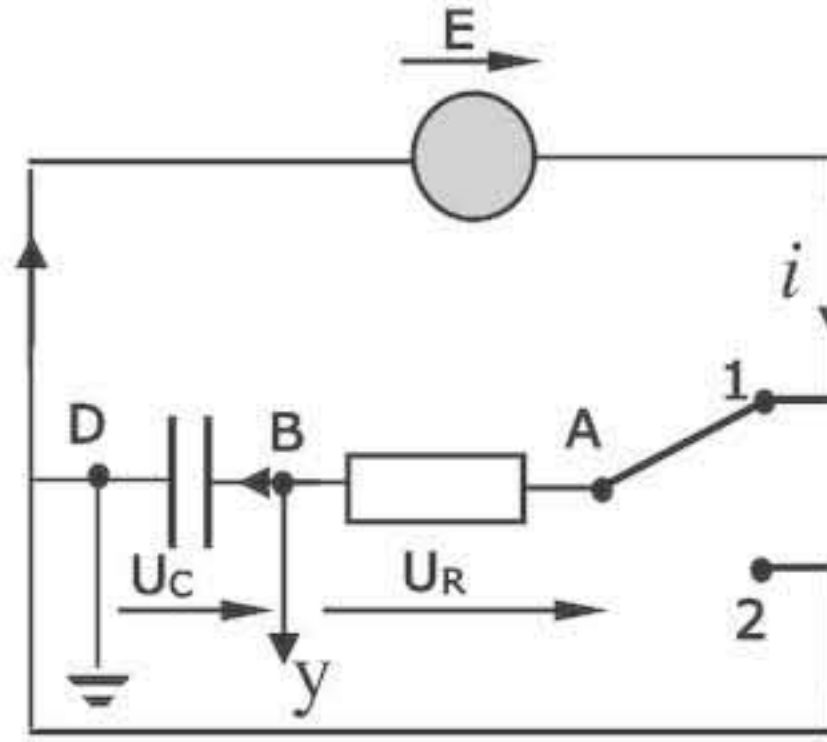


العلامة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																															
مجزأة																																
مجموع																																
01	<p>التمرين الأول : (04 نقاط)</p> <p>$Al(s) = Al^{3+}(aq) + 3e^{-}$ -1</p> <p>$2H_3O^{+}(aq) + 2e^{-} = H_2(g) + 2H_2O(l)$</p> <p>$(H_3O^{+}(aq)/H_2(g)) ; (Al^{3+}(aq)/Al(s))$</p> <p>2- ا- جدول التقدم:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>المعادلة</th> <th colspan="5">$2Al(s) + 6 H_3O^{+}(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 3 H_2(g) + 6 H_2O (l)$</th> </tr> <tr> <th>ح ج</th> <th>التقدم</th> <th colspan="4">كميات المادة بال : mol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ح ا</td> <td>0</td> <td>0.03</td> <td>$1,08.10^{-2}$</td> <td>0</td> <td>0</td> <td rowspan="3">زيادة</td> </tr> <tr> <td>ح و</td> <td>x</td> <td>$0.03 - 2 x$</td> <td>$1,08.10^{-2} - 6x$</td> <td>2x</td> <td>3x</td> </tr> <tr> <td>ح ن</td> <td>x_f</td> <td>$0.03 - 2 x_f$</td> <td>$1,08.10^{-2} - 6x_f$</td> <td>$2x_f$</td> <td>$3x_f$</td> </tr> </tbody> </table>	المعادلة	$2Al(s) + 6 H_3O^{+}(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 3 H_2(g) + 6 H_2O (l)$					ح ج	التقدم	كميات المادة بال : mol				ح ا	0	0.03	$1,08.10^{-2}$	0	0	زيادة	ح و	x	$0.03 - 2 x$	$1,08.10^{-2} - 6x$	2x	3x	ح ن	x_f	$0.03 - 2 x_f$	$1,08.10^{-2} - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$
المعادلة	$2Al(s) + 6 H_3O^{+}(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 3 H_2(g) + 6 H_2O (l)$																															
ح ج	التقدم	كميات المادة بال : mol																														
ح ا	0	0.03	$1,08.10^{-2}$	0	0	زيادة																										
ح و	x	$0.03 - 2 x$	$1,08.10^{-2} - 6x$	2x	3x																											
ح ن	x_f	$0.03 - 2 x_f$	$1,08.10^{-2} - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$																											
01	<p>ب- $x_{max} = 1,8.10^{-3} mol$</p> <p>المتفاعل المحدد: H_3O^{+}</p> <p>$x = \frac{V_{H_2}}{3V_M}$ -1-3</p> <p>$V_f(H_2) = 0,13 L$ -ب-</p> <p>$x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_{max}}{2}$ -ج-</p> <p>$V_{H_2} \left(t_{\frac{1}{2}} \right) = x \left(t_{\frac{1}{2}} \right) . 3V_M = \frac{3V_M x_{max}}{2} = \frac{V_f(H_2)}{2}$</p> <p>$t_{\frac{1}{2}} = 350 s$: قيمة $t_{\frac{1}{2}}$</p>																															
1.25	<p>$v = \frac{dx}{dt}$ -1-4</p> <p>$v = \frac{d}{dt} \left(\frac{V_{H_2}}{3V_M} \right)$</p> <p>$v = \frac{1}{3V_M} \frac{dV_{H_2}}{dt}$</p> <p>$v = 2,0 . 10^{-6} mol/s$ -ب-</p>																															
0.75																																

التمرين الثاني : (04 نقاط)

I- البادلة في الوضع (1)

1- جهة التوترات والتيار في الدارة



0.25

0.25

0.25

0.25

2- المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة:

$$\frac{dU_{BD}}{dt} + \frac{U_{BD}}{RC} = \frac{E}{RC}$$

0.5

2 × 0.25

$$b = \frac{1}{RC} \quad , \quad A = -E \quad -3$$

0.75

0.25

4- ثابت الزمن $\tau = RC$

τ : الزمن اللازم لبلوغ التوتر بين طرفي المكثفة 63% من قيمته

0.25

العظمى أثناء الشحن.

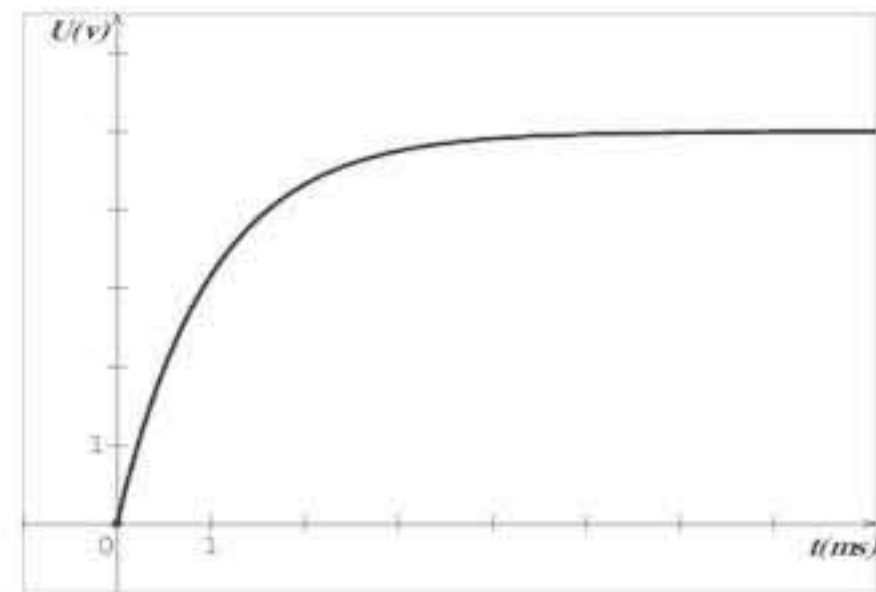
قيمته: $\tau = 10^{-3} \text{ s}$

0.25

5- ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة (انظر الشكل أعلاه).

0.5

0.25



0.75

0.25

II- 1- تستهلك الطاقة على شكل حرارة في الناقل الأومي بفعل جول.

قيمتها

0.25

$$E_{(c)} = \frac{1}{2} CE^2$$

0.25

$$E_{(c)} = 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

		$E'_{(c)} = \frac{1}{2} C_{eq} E^2 \quad -2$
	2×0.25	$C_{eq} = \frac{2E'_{(c)}}{E^2} = 0,3 \times 10^{-6} F = 300 nF$
01	0.25	<p>$C_{eq} > C$ نستنتج أن الربط تم على التفرع.</p>
	0.25	$C_{eq} = C + C'$ <p>إذن:</p>
	0.25	$C' = C_{eq} - C = 200 nF$ <p><u>التمرين الثالث: (04 نقاط)</u></p>
	0.5	<p>1- أ- عشوائي ، تلقائي و حتمي....</p>
	0.25	<p>ب- ${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{20}Ca + {}^0_{-1}e$</p>
01	0.25	<p>نمط الإشعاع : β^-</p>
	0.25	<p>2- أ- المنحنى (1) يمثل تغير عدد أنوية الكالسيوم بدلالة الزمن</p>
	0.25	<p>التعليل: لأن نواة ${}^{40}_{20}Ca$ نواة ابن و بالتالي البيان ينطلق من الصفر أي أن $N_0({}^{40}_{20}Ca) = 0$</p>
	0.25	<p>ب- $t = t_{1/2}$</p>
	0.25	<p>التعليل:</p>
	0.5	$N_0({}^{40}_{19}K) = N_t({}^{40}_{19}K) + N_t({}^{40}_{20}Ca)$
02	0.5	$N_0({}^{40}_{19}K) = 2 N_t({}^{40}_{19}K)$ $N_t({}^{40}_{19}K) = \frac{N_0({}^{40}_{19}K)}{2}$
	0.25	<p>إذا $t = t_{1/2}$</p>
	0.25	$t_{1/2} = 1,3 \cdot 10^9 \text{ ans}$
	0.25	<p>تقبل الأجوبة الصحيحة الأخرى.</p>
	0.25	<p>ج- $A_0 = \lambda N_0({}^{40}_{19}K)$</p>
	0.25	$A_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N_0({}^{40}_{19}K)$
	0.25	$A_0 = 1,69 \cdot 10^6 \text{ Bq}$
	0.25	<p>3- أ- بيانيا: $t_1 = 3 \cdot 10^9 \text{ ans}$</p>
	0.25	<p>ب- حسابيا: $N({}^{40}_{19}K) = \frac{1}{4} N({}^{40}_{20}Ca)$</p>
	0.25	$N_0({}^{40}_{19}K) e^{-\lambda t_1} = \frac{1}{4} N_0({}^{40}_{19}K) (1 - e^{-\lambda t_1})$
01	0.25	$t_1 = \frac{\ln 5}{\ln 2} t_{1/2}$
	0.25	$t_1 = 3 \cdot 10^9 \text{ ans}$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1- دراسة حركة الحجر و كتابة المعادلات الزمنية للحركة

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

$$a_x = 0$$

$$a_z = -g$$

$$V_x = V_0 \cos \alpha$$

$$V_z = -gt + V_0 \sin \alpha$$

$$x = V_0 (\cos \alpha) t$$

$$z = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0(\sin \alpha)t$$

2- معادلة المسار:

$$z = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (\tan \alpha) x$$

3- المعادلة الزمنية لحركة النقطة M

$$x_M(t) = -Vt + d$$

-4

$$t_M = \frac{d}{V_0 \cos \alpha + V}$$

$$t_M = 1.27 \text{ s}$$

نعوض قيمة t_M في المعادلة $Z(t)$

$$h = 1.27 \text{ m}$$

-5

$$V_M = \sqrt{V_0^2 - 2gh}$$

$$V_M = 10.9 \text{ m/s}$$

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

1- الهدف تسريع التفاعل بالتسخين دون فقدان كمية المادة .

$$n_0(a) = C_b V'_{be}(t=0) \quad \text{-2 أ-}$$

$$= 1 \times 0.2 = 0.2 \text{ mol}$$

ب- عند التوازن:

$$n_f(a) = C_b V'_{be}$$

$$= 1 \times 0.08 = 0.08 \text{ mol}$$



		ب- جدول التقدم				
01	0.25	معادلة التفاعل				
		$CH_3COOH(l) + C_3H_7OH(l) = CH_3COO-C_3H_7(l) + H_2O(l)$				
		كميات المادة ب : mol				
		ح.ج	التقدم			
		ح.إ	0	0,2	0,2	0
ح.و	x	0,2 - x	0,2- x	x	x	
ح.ن	x_f	$0,2 - x_f$	$0,2 - x_f$	x_f	x_f	
		التركيب المولي للمزيج التفاعلي:				
0.25		الماء	الأستر	الحمض	الكحول	
		0.12 mol	0.12 mol	0.08 mol	0.08 mol	
1.75	0.25	ج- ثابت التوازن:				
	2×0.25	4- أ- مردود التفاعل				
	0.25	كحول ثانوي				
1.75	2×0.25	$r = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100 = \frac{0,12}{0,2} \times 100 = 60\%$ $k = 2,25$				
	2×0.25	$CH_3 - \overset{\overset{OH}{ }}{CH} - CH_3$ <p>ب- propan-2-ol</p>				
0.5	2×0.25	$CH_3 - C \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} - CH - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$ <p>Etanoate de methylethyl</p>				
	0.25	5- أ - كسر التفاعل الابتدائي $Q_{ri} = \frac{0.2 \times 0.12}{0.1 \times 0.08} = 3$				
	0.25	ب- $k < Q_{ri}$ يتطور التفاعل في اتجاه الإماهة.				

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																								
مجموع	مجزأة																									
0.25	0.25	التمرين الأول: (04 نقاط) 1 - التحول الكيميائي بطيء لأنه يمكن متابعته زمنيا (من رتبة الدقائق)....																								
0.75	0.25	2 - الثنائيتان ox/red الداخلتين في التفاعل: Cu^{2+} / Cu ، Ag^+ / Ag المعادلة النصفية للأكسدة ؛ المعادلة النصفية للإرجاع $2Ag^+ + 2e^- = 2Ag$ ؛ $Cu = Cu^{2+} + 2e^-$																								
	0.5	3- جدول التقدم:																								
	0.5	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Cu</td> <td>$+ 2Ag^+$</td> <td>$=$</td> <td>Cu^{2+}</td> <td>$+ 2Ag$</td> </tr> <tr> <td>الحالة الابتدائية</td> <td>n_1</td> <td>n_2</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الحالة الإنتقالية</td> <td>n_1-x</td> <td>n_2-2x</td> <td></td> <td>x</td> <td>$2x$</td> </tr> <tr> <td>الحالة النهائية</td> <td>n_1-x_f</td> <td>n_2-2x_f</td> <td></td> <td>x_f</td> <td>$2x_f$</td> </tr> </table>		Cu	$+ 2Ag^+$	$=$	Cu^{2+}	$+ 2Ag$	الحالة الابتدائية	n_1	n_2		0	0	الحالة الإنتقالية	n_1-x	n_2-2x		x	$2x$	الحالة النهائية	n_1-x_f	n_2-2x_f		x_f	$2x_f$
	Cu	$+ 2Ag^+$	$=$	Cu^{2+}	$+ 2Ag$																					
الحالة الابتدائية	n_1	n_2		0	0																					
الحالة الإنتقالية	n_1-x	n_2-2x		x	$2x$																					
الحالة النهائية	n_1-x_f	n_2-2x_f		x_f	$2x_f$																					
0.75	0.25	حساب التقدم الأعظمي: لدينا من جدول التقدم: $n_f(Ag) = 2x_{max}$ و من البيان نجد: $n_f(Ag) = \frac{4.32}{108} = 0.04 mol$ ومنه: $x_{max} = 0.02 mol$																								
	0.25	4- حساب التركيز C_0 : من جدول التقدم:																								
0.5	0.25	$n_f(Cu) = n_0(Cu) - x_{max} = \frac{m}{M_{Cu}} - x_{max}$ بالتعويض نجد: $n_f(Cu) = 0.03 mol$ و منه: Cu ليس متفاعل محد إذن: Ag^+ متفاعل محدود منه تصبح:																								
	0.25	$n_0(Ag) - 2x_{max} = 0$ ومنه: $C_0 V = 2x_{max}$ نجد: $C_0 = \frac{2x_{max}}{V} = \frac{2 \times 0.02}{0.2} = 0.2 mol/L$																								
0.5	0.5	5 - حصيلة المادة في الحالة النهائية:																								
	0.5	<table border="1"> <tr> <td>الأفراد</td> <td>Ag^+</td> <td>Cu</td> <td>Ag</td> <td>Cu^{2+}</td> </tr> <tr> <td>$n_f(mol)$</td> <td>0</td> <td>0.03</td> <td>0.04</td> <td>0.02</td> </tr> </table>	الأفراد	Ag^+	Cu	Ag	Cu^{2+}	$n_f(mol)$	0	0.03	0.04	0.02														
الأفراد	Ag^+	Cu	Ag	Cu^{2+}																						
$n_f(mol)$	0	0.03	0.04	0.02																						
0.5	0.25	6- تعريف وتعيين $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.																								
	0.25	من البيان: $t_{1/2} = 10 min$ مع توضيح الطريقة.																								
	0.5	7- أ- عبارة السرعة اللحظية لتشكل الفضة: $v(Ag) = \frac{dn(Ag)}{dt}$ لدينا: $n(Ag) = \frac{m(Ag)}{M_{Ag}}$ ومنه: $\frac{dn(Ag)}{dt} = \frac{1}{M_{Ag}} \cdot \frac{dm(Ag)}{dt}$																								
0.75	0.25	بالتعويض نجد $v(Ag) = \frac{1}{M_{Ag}} \frac{dm(Ag)}{dt}$ وهو المطلوب																								
	0.25	ب- سرعة التفاعل في $t = 0s$: لدينا $v = \frac{dx}{dt}$ من معادلة التفاعل $v(Ag) = 2.v$																								
	0.25	بالتعويض نجد: $v = \frac{1}{2M} \frac{dm(Ag)}{dt} = \frac{1}{2 \times 108} \cdot \frac{3.5 \times 0.864}{10} = 1.4 \times 10^{-3} mol.mn^{-1}$																								

التمرين الثاني: (04 نقاط)

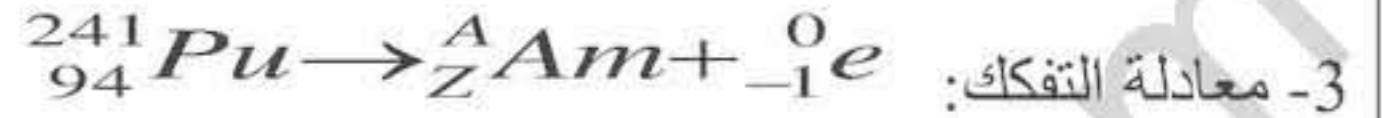
1- تعريفات

0.25
0.25
0.25

- النظائر : هي ذرات من نفس العنصر لها نفس عدد البروتونات وتختلف في عدد النيوترونات .
- النواة المشعة : هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتعطي نواة أكثر استقرارا...
- جسيمات β^- : هي عبارة عن إلكترونات ناتجة من تحول نيوترونات إلى بروتونات

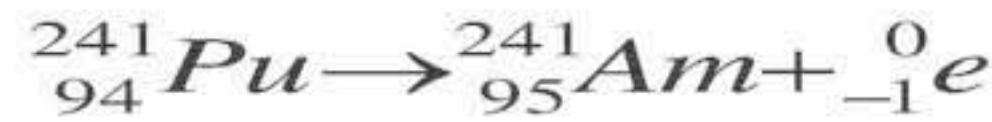
0.5

2- إيجاد قيمتي كل من x, y : بتطبيق قانونا الانحفاظ $x = 3$ ، $y = 2$



0.5

3- معادلة التفكك: $Z = 95$ ، $A = 241$ بتطبيق قانونا الانحفاظ نجد :



0.25

4- أ / العلاقة: حسب قانون تناقص النشاط الإشعاعي $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$

0.25

$$\frac{A_0}{A(t)} = e^{\lambda t} \text{ ومنه:}$$

0.25

$$\frac{A_0}{A(t_{1/2})} = 2 \text{ ومنه: } A(t_{1/2}) = \frac{A_0}{2} \text{ ب/ لدينا:}$$

0.5

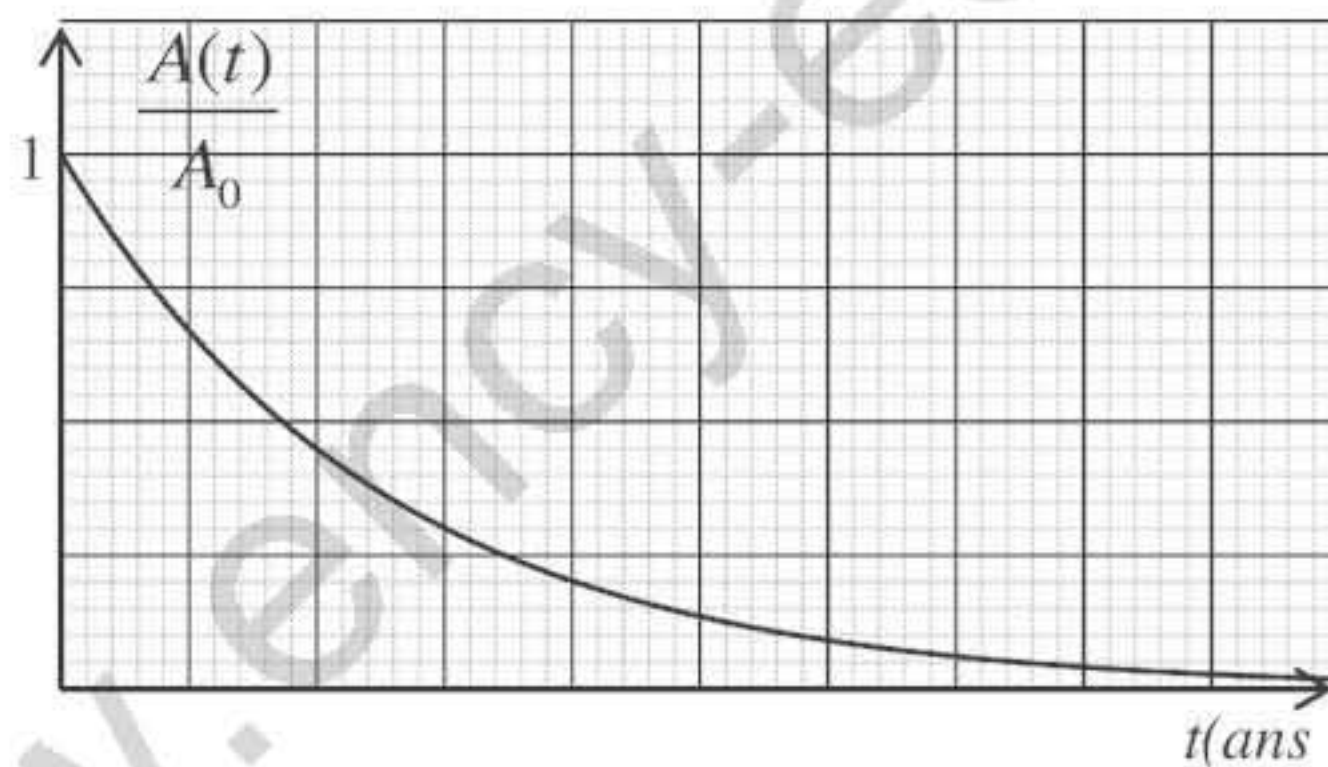
بالإسقاط على البيان نجد : $t_{1/2} = 5.5 \times 2.5 = 13.75 \text{ ans}$

2.25

0.5

استنتاج قيمة ثابت التفكك: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0.05 \text{ ans}^{-1}$

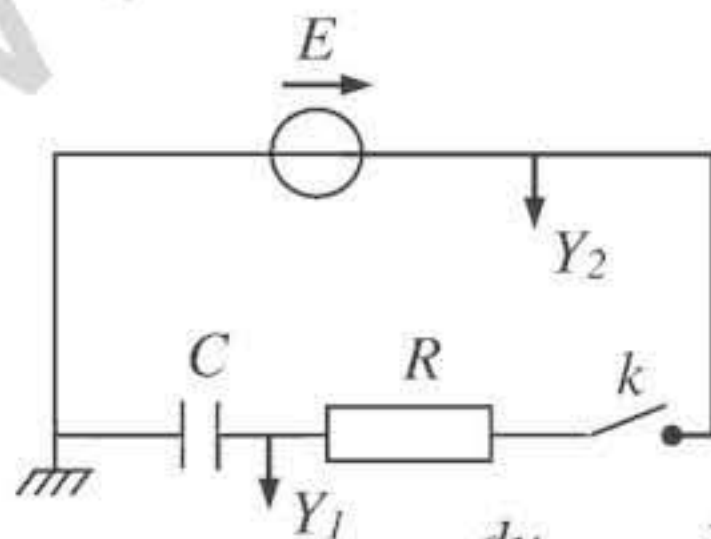
ج/ تمثيل بيان $\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$



التمرين الثالث: (04 نقاط)

1- رسم الدارة:

0.5



2- أ- المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة :

$$u_{R1} + u_C = E \text{ حسب قانون التوترات:}$$

$$\text{حيث: } u_{R1} = R_1 \cdot i \text{ , } i = \frac{dq}{dt} \text{ , } q = C u_C$$

0.75

$$\text{ومنه نجد } R_1 \cdot C \frac{du_C}{dt} + u_C = E \text{ ونخلص إلى: } \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{R_1 \cdot C} u_C = \frac{E}{R_1 \cdot C}$$

ب- إيجاد عبارتي A, B : $u_C(t) = A(1 - e^{-Bt})$ هو حل للمعادلة التفاضلية :

0.5

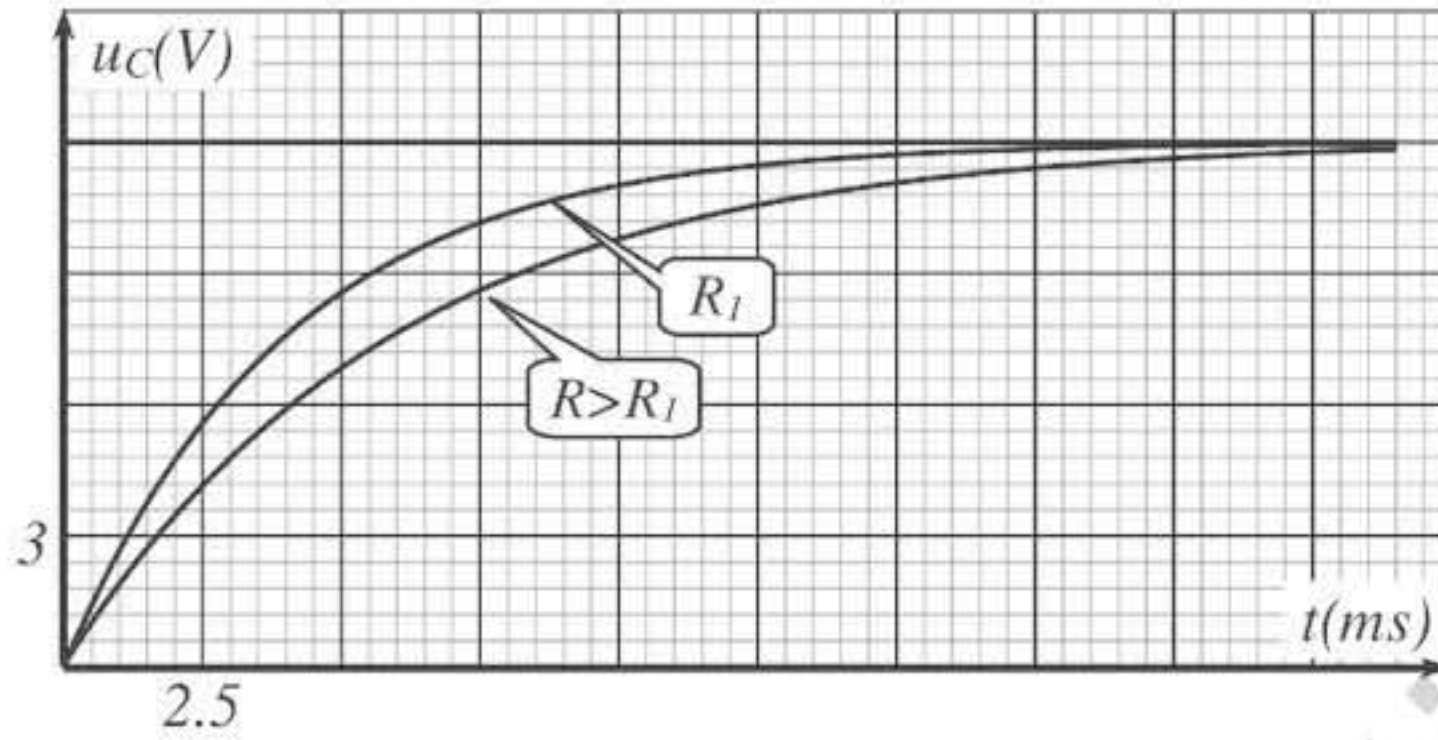
$$ABe^{-Bt} + \frac{A}{R_1.C} - \frac{A}{R_1.C} e^{-Bt} = \frac{E}{R_1.C} \quad \text{بالتعويض نجد:} \quad \frac{du_C}{dt} = ABe^{-Bt}$$

$$B = \frac{1}{R_1.C} \quad , \quad A = E \quad \text{بالمطابقة نجد:}$$

0.5

$$B = \frac{1}{0.004} = 250 \text{ s}^{-1} \quad \text{و} \quad A = 12 \text{ V} \quad \text{بالمطابقة مع البيان نجد:}$$

2.25



ج التمثيل الكيفي

لـ $u_C = g(t)$ من أجل $R > R_1$

0.5

3.أ- استنتاج سعة المكثفة: لدينا: $\tau = C.R$ ومنه فإن: C هو ميل منحنى الشكل (4)

0.25

$$C = \frac{(3.2 - 1.6) \times 10^{-3}}{(1 - 0.5) \times 10^3} = 3.2 \times 10^{-6} \text{ F}$$

1.25

0.25

- حساب مقاومة الناقل الأومي R_1 : من منحنى الشكل (3) لدينا: $\tau = R_1.C$

$$R_1 = \frac{\tau_1}{C} = \frac{0.004}{3.2 \times 10^{-6}} = 1250 \Omega \quad \text{ومنه:}$$

0.25

ب- كيفية ربط المكثفتين: بما أن السعة المكافئة C أكبر من سعة المكثفة الأولى C_1 فإن الربط على

0.5

التوازي (التفرع) حيث: $C = C_1 + C_2$ ومنه $C_2 = 3.2 - 1 = 2.2 \mu\text{F}$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

0.5

0.5

1-1- تمثيل القوى:

0.25

2- المعادلة التفاضلية: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F} = \vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m.\vec{a}$

01

0.75

$$\text{بالإسقاط نجد:} \quad -T = m.a \quad \text{نجد:} \quad \frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{k}{m}x(t) = 0 \quad \text{بالمطابقة نجد:} \quad A = \frac{k}{m}$$

0.25

3- أ- تعيين القيم: السعة: $X = 2 \times 2.5 = 5 \text{ cm}$

0.25

الدور: $T_0 = 2 \times 0.1 = 0.2 \text{ s}$

الطور الابتدائي: $x(t) = X.\cos(\omega_0 t + \varphi)$ عندما يكون: $t = 0 \text{ s}$

02

0.25

نجد: $x(0) = X.\cos(\varphi) = X$ ومنه: $\cos(\varphi) = 1$ أي أن: $\varphi = 0$

0.25

- نبض الحركة: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = 31.4 = 10.\pi \text{ rad/s}$

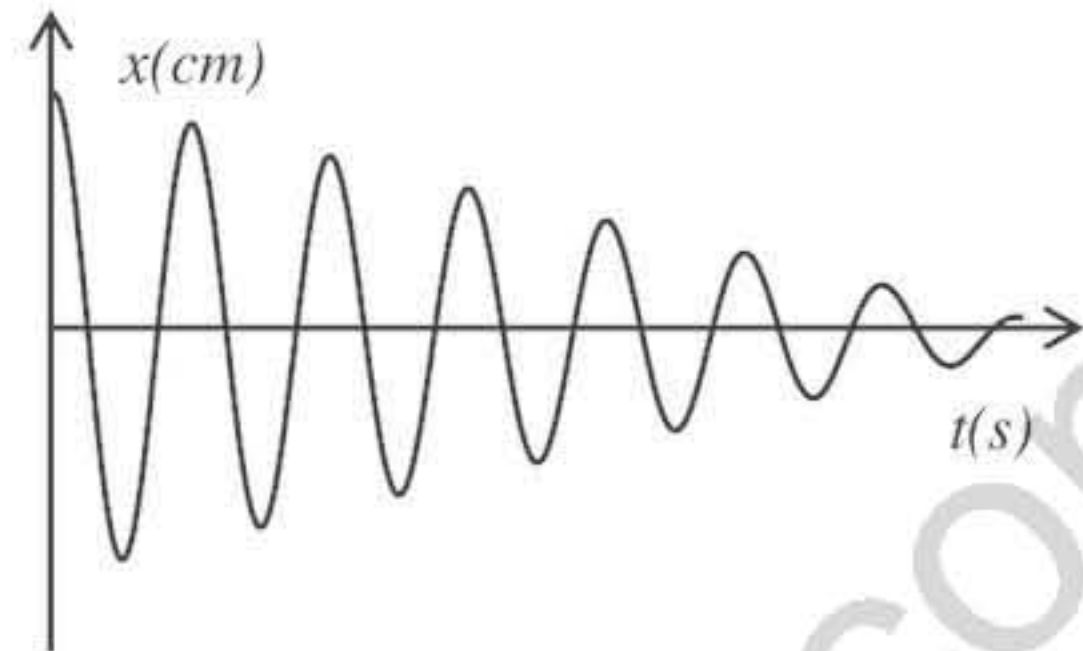
0.5

- حساب k : لدينا $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ نجد $k = \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2.m \approx 100 \text{ N/m}$

0.5

ب- كتابة المعادلة الزمنية: $x(t) = 5.\cos(10.\pi.t) \text{ cm}$

II- البيان المتوقع: سعة الحركة تتناقص لوجود الاحتكاك الضعيف.



التمرين التجريبي: (04 نقاط)

1. أ- حجم المحلول التجاري: من علاقة التخفيف $C_1.V_1 = C_0.V_0$ ومنه: $V_0 = \frac{0,01 \times 50}{0,025} = 20 \text{ mL}$

ب- البروتوكول التجريبي.

الزجاجيتان المستعملتان: حوالة عيارية (50 mL)، ماصة عيارية (20 mL)

ج- معنى مصطلح عيارية: خط دائري في أعلى الزجاجية يدل على حجم المحلول عنده.

2. أ- معادلة التشرذ في الماء: $C_6H_5COOH + H_2O = C_6H_5COO^- + H_3O^+$

الثنائيتان: H_3O^+ / H_2O ، $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$

ب- كسر التفاعل: لدينا: $Q_r = \frac{[C_6H_5COO^-][H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]}$

- كسر التفاعل النهائي: $K = Q_{rf} = \frac{[C_6H_5COO^-]_f \cdot [H_3O^+]_f}{[C_6H_5COOH]_f} = \frac{(10^{-3,12})^2}{0,01 - 10^{-3,12}} = 6,23 \times 10^{-5}$

3. أ- يستعمل المخلاط المغناطيسي لجعل المزيج متجانس

ب- الجدول:

حجم الماء المضاف (mL)	0	10	40
$C(\text{mol/L})$	0,01	0,005	0,002
pH	3,12	3,28	3,49
τ_f	0,076	0,105	0,162

- يقل تركيز المحلول بإضافة الماء

- تزداد نسبة التقدم بإضافة الماء