

تصحيح الموضوع الأول (اختبار الفصل الثاني)
في مادة العلوم الفيزيائية

الكيمياء

العلامة		عناصر الإجابة
المجموع	مجزأة	
0,25	0,25	<p align="right">التمرين الأول (04 نقاط)</p> <p>1- معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة : $HA_{(aq)} + HO^{-}_{(aq)} = A^{-}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$</p> <p>2- الرسم التخطيطي للتجربة :</p>
0,50	0,50	
0,75	0,25 2×0,25	<p>3- أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية من أجل تمديد المحلول الحمضي لكي يتسنى له متابعة تغير لون الكاشف الملون بدقة . تمديد المحلول الحمضي لا يؤثر على عملية المعايرة (نقطة التكافؤ تحديداً) لأن كمية مادة الحمض المراد معايرتها لا تتغير بتمديد محلوله .</p> <p>4- التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب المعاير في كل تجربة : - التجربة الأولى : بيانياً ، نقطة التكافؤ (حمض - أساس) : $E (V_{bE} = 12 \text{ mL} ; \text{pH}_E = 7)$</p> <p>عند التكافؤ : $C_A = 3,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Leftrightarrow C_A = C_B \frac{V_B}{V_A} \Leftrightarrow C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$</p> <p>- التجربة الثانية : عند التكافؤ $C'_A = 3,2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Leftrightarrow C'_A \cdot V'_A = C_B \cdot V_B$</p> <p>حسب نتائج التجريبتين فإن الحليب غير صالح للاستهلاك لأن تركيز حمض اللاكتيك فيه $C_A = 3,2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Leftrightarrow C_A = 10 C'_A \Leftrightarrow C_A > 2,4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$</p>
2,00	0,25 2×0,25	<p>5- المعايرة الـ pH - مترية أدق من المعايرة اللونية نظراً لصعوبة التمييز بين لوني فردي ثنائية الكاشف الملون المستعمل في المعايرة اللونية عند بلوغ التكافؤ .</p>
0,50	2×0,25	

6 - حساب تراكيز الشوارد المتواجدة في المحلول عند نقطة التكافؤ:

- الشوارد المتواجدة في المحلول: Na^+ ، CH_3COO^- ، OH^- ، H_3O^+

- من نقطة التكافؤ نجد أن $PH = 8$ إذن تركيز شوارد H_3O^+ :

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = 10^{-6} \text{ mol.l}^{-1} \text{ ومنه } [H_3O^+] = 10^{-8} \text{ mol.l}^{-1}$$

0,25+0,25

$$[Na^+] = \frac{C_B V_B}{V_a + V_B} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 12}{12 + 20} = 1,9 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1} : Na^+ \text{ حساب تركيز}$$

0,25

$$[CH_3COO^-] + [OH^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$$

$$[CH_3COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-] : \text{حسب مبدأ انحفاظ الشحنة}$$

0,25

$$[CH_3COO^-] = [Na^+] = 1,9 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

وذلك باهمال $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ أمام تركيز Na^+

التمرين الثاني، (04 نقاط)

0.25

1- الحمض هو فرد كيميائي بإمكانه تحرير (إعطاء) بروتون هيدروجين H^+ أو أكثر .

0.25

2- الثنائيتان (أساس/حمض) الداخلتان في التفاعل الحاصل :
(CH_3COOH/CH_3COO^-) و (H_3O^+/H_2O)

0.25

$$K = \frac{[H_3O^+]_f [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f} \quad -3$$

0.5

$$[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-3,7} = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad -1$$

2- جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم	$n(CH_3COOH)$	$n(H_2O)$	$n(CH_3COO^-)$	$n(H_3O^+)$
الحالة الابتدائية	0	$C.V = 2,7 \times 10^{-4}$	بوفرة	0	0
الحالة الانتقالية	x	$2,7 \times 10^{-4} - x$	بوفرة	x	x
الحالة النهائية	x_f	$2,7 \times 10^{-4} - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

0.5

$$x_f = [H_3O^+]_f . V = 2,0 \times 10^{-5} \text{ mol} ; x_{max} = C.V = 2,7 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

0.5

$$3- \text{النسبة النهائية } (\tau_f) \text{ لتقدم التفاعل} : \tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{2,0 \times 10^{-5}}{2,7 \times 10^{-4}} = 7,4\%$$

نستنتج أن : حمض الإيثانويك حمض ضعيف ينحل جزئياً في الماء .
أو : تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء محدود (غير تام) .

0.25

$$4- \text{أ/ عند التوازن (في الحالة النهائية)} : [CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

0.25

$$[CH_3COOH]_f = C_0 - [CH_3COO^-]_f = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

ب/ باستعمال عبارة ثابت التوازن $K = K_a$ أو العلاقة بين الـ pH و الـ pK_a ، نجد :

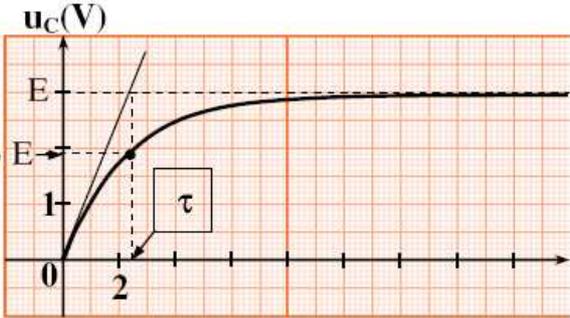
0.5

$$pK_a = 4,8$$

0.25

بمقارنة الـ $pH = 3,7$ و الـ $pK_a = 4,8$ ، يتبين أن $pH < pK_a$ وبالتالي :
[CH_3COOH] > [CH_3COO^-] أي أن الصفة الغالبة في المحلول هي الصفة الحمضية .

العلامة		عناصر الإجابة
المجموع	مجزأة	
		التمرين الأول (04 نقاط) :
	0,50	1- إصدار النواة لإشعاعات β^- يعني تحول أحد النيوترونات إلى بروتون داخلها و إلكترون منبعث عنها وفق المعادلة: ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e$
1,50	0,50	إصدار الإشعاع γ يعني أن النواة الابن (البننت) الناتجة عن تفكك نواة أب (أم) مشعة تكون مثارة (مهيجة) و عند تحولها إلى حالتها الأساسية المستقرة يرافق ذلك إصدارها لإشعاعات كهرومغناطيسية γ .
	0,50	ب/ معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي :
	2×0,25	${}_{55}^{137}\text{Cs} \xrightarrow{\beta^-} {}_{56}^{137}\text{Ba} + {}_{-1}^0e + \gamma$
1,00	0,25	2- أ/ عدد الأنوية N_0 الموجودة في العينة :
	0,25	$N_0 = \frac{1 \times 10^{-6}}{137} \times 6,023 \times 10^{23} = 4,4 \times 10^{15} \text{ noyau} \Leftrightarrow N_0 = \frac{m}{M_{(\text{CS})}} \times N_A$
	0,25	ب/ النشاط الإشعاعي لهذه الابتدائي العينة :
	0,25	لدينا : $A_0 = \lambda N_0$ ؛ $\lambda = \frac{1}{\tau} = 7,4 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$ ؛ $A_0 = \lambda N_0 = 7,4 \times 10^{-10} \times 4,4 \times 10^{15} = 3,2 \times 10^6 \text{ Bq}$ ∴
	0,50	3- أ/ حساب A بعد ستة (06) أشهر : (06 أشهر تعادل 180 يوم أو 183 يوم)
1,00	0,50	$A(6 \text{ mois}) = 3,16 \times 10^6 \text{ Bq} \Leftrightarrow A(t) = A_0 e^{-\lambda t} = A_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$
	0,50	ب/ النسبة المئوية لأنوية السيزيوم المتفككة : $A = \lambda N$ ؛ $N = \frac{A}{\lambda} = N_0 - N'$ ؛ حيث N' : عدد الأنوية المتفككة
	0,25	∴ النسبة المئوية : $\frac{N'}{N_0} = \frac{N_0 - N}{N_0} = 0,011 = 1,1\%$
	0,25	4- أ/ المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الإشعاعي للعينة :
0,50	0,25	عملياً ينعدم نشاط العينة عندما : $A = 1\% A_0 \Leftrightarrow \frac{1}{100} = e^{-\frac{t}{\tau}} \Leftrightarrow t = \tau \ln 100 \Leftrightarrow t \approx 5\tau$
	0,25	ب/ يمكن تعميم هذه النتيجة على أي نواة مشعة .
		التمرين الثاني (04 نقاط) :
0,75	3×0,25	1- سدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد مدة $\Delta t = 15 \text{ s}$ من غلق الدارة :
		حسب البيان المعطى فإن النظام القائم في الدارة بعد انقضاء المدة الزمنية السابقة هو النظام الدائم : $i = 0 \Leftrightarrow Ri = 0 \Leftrightarrow u_C = E - Ri = E \Leftrightarrow u_C + Ri - E = 0$
		2- عبارة ثابت الزمن للدارة : $\tau = RC$
0,75	3×0,25	التحليل البعدي : $U = Ri \Leftrightarrow [R] = [U^{-1}] \times [I]$
		$[C] = [T] \times [U^{-1}] \times [I] \Leftrightarrow i = C \cdot \frac{dU}{dt}$
		و منه : $[\tau] = [R] \times [C] = [U^{-1}] \times [I] \times [T] \times [U^{-1}] \times [I] = [T]$
		ثابت الزمن τ له بعد الزمن ، فهو يقدر بوحدة الثانية في جملة الوحدات الدولية (S.I).
		3- قيمة τ و استنتاج قيمة السعة (C) للمكثفة :
		- من البيان :

0,75	2×0,25	 <p>حسب العلاقة : $u_C = 0,63 E \Leftrightarrow t = \tau$ أو من تقاطع المماس عند المبدأ مع المستقيم المقارب نجد : $\tau = 2,4 \text{ s}$ - قيمة السعة : $C = \frac{\tau}{R} \Leftrightarrow \tau = RC$ $C = \frac{2,4}{10^4} = 240 \mu\text{F} \therefore$</p>
1,25	0,25	<p>4- / عبارة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ بدلالة $q(t)$: $i = \frac{dq(t)}{dt}$ ب/ عبارة التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بدلالة $q(t)$: $u_C = \frac{q(t)}{C}$ ج/ تبيان أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $u_C(t)$ تعطى بالعلاقة : $u_C + RC \frac{du_C}{dt} = E$ لدينا : $u_C + RC \frac{du_C}{dt} = E \Leftrightarrow i = \frac{dq}{dt} = C \cdot \frac{du_C}{dt}$ ؛ $u_C + Ri = E$ 5- بتعويض العبارة $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{A}})$ في المعادلة التفاضلية $u_C + RC \frac{du_C}{dt} = E$ ، نجد : $A = RC$ أي $A = \tau$ (ثابت الزمن) τ هو الزمن اللازم لبلوغ شحنة المكثف 63% من قيمتها الأعظمية عندما تُشحن تمامًا .</p>
0,50	2×0,25	

0.5	0.75	<p>التمرين الثالث (04 نقاط)</p> <p>1. قيمة دافعة أرخميدس التي تطبق على الكرة : $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ حيث $\pi = \rho \cdot V \cdot g$ $\pi = \rho \cdot V \cdot g = 37,3 \times 10^{-6} \text{ N}$ نلاحظ أن دافعة أرخميدس مهمة أمام ثقل الكرة 2/ أ - تمثيل القوى المؤثرة على الكرة: ب - عبارة المعادلة التفاضلية التي تحققها $v(t)$ ندرس الكرة في مرجع أرضي (الذي نعتبره غاليليا) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$</p>
0.75	0.75	<p>$m g - K v^2 = m a_G$: بالاسقاط على المحور OZ $\vec{P} + \vec{F} = m \vec{a}_G$ حيث : $a_G = \frac{dv_z}{dt}$ ومنه : $m g - K v^2 = m \frac{dv_z}{dt}$ وهي المعادلة التفاضلية التي تحققها الدالة $v(t)$</p> <p>3- / السرعة تؤول إلى قيمة ثابتة (النظام الدائم) وبالتالي: $\frac{dv_z}{dt} = 0$ ومنه نكتب $m g = K v^2 \Rightarrow K = \frac{m g}{v_{lim}^2}$ ومنه نجد $m g - K v_{lim}^2 = 0$</p>
0.75	0.75	<p>ب/ التطبيق العددي : $K = \frac{m g}{v_{lim}^2} = 4,84 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m}$ $[K] = \frac{[m] \times [g]}{[v] \times [v]} = \frac{\text{kg} \times \text{m/s}^2}{\text{m}^2/\text{s}^2} = \text{kg/m}$</p>

		<p>4 - أ/ في اللحظة $t = 0$ تكون السرعة معدومة ونفس الشيء بالنسبة لاحتكاك الهواء .</p>
	0.5	<p>$g = a_0 = 9,8 m / s^2$ ومنه نجد $m g = m a_0$</p> <p>ب/ الزمن المميز للحركة يعطى بالعلاقة : $v_{lim} = a_0 \cdot \tau$</p>
	0.5	<p>ومنه : $\tau = \frac{v_{lim}}{a_0} = 0,73 s$</p> <p>5 - حساب قيمة التسارع a_1 عند اللحظة t_1 :</p> <p>نعوض في المعادلة : $a_1 = \frac{mg - k v_1^2}{m} = 6,31 m / s^2$</p>