الاجابة المقترحة وسلم التنقيط

امتحان بكالوريا تجريبية — دورة: ماي 2016

المادة: علوم فيزيائية

الشعبة: رياضيات ، تقني رياضي

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة: مجزأة	العلامة: المجموع
التمرين الأول:		
1- تحديد A و Z لنواة الكزينون المتولدة :	0,25	
لدينا من المخطط (N;Z) : $Z=54$ و $A=N+Z=54+77=131$	0,25	03
إذن النواة المتولدة هي: ${}^{131}_{54}Xe$		
معادلة التفكك : ${}^{131}_{54}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}e$ ، نوع النشاط الاشعاعي هو : β^-		
2-أ- حساب قيمة λ:	0,5	
لدينا : $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ، وحيث: $\lambda=8.1 jours=8.1*24*3600=699840S$		
ت.ع: $\lambda=\frac{0.693}{699840}=9.9*10^{-7}s^{-1}$	0,25	
ب- لدينا $N_0=n.N_A=\frac{m_0}{M}.N_A$	0,25	
ت.ع: $N_0=\frac{8.10^{-9}}{131}\times 6,02.10^{23}=3,676.10^{13} noyaux$		
استنتاج A_0 النشاط الاشعاعي الابتدائي:	0,25	
لدينا: $A_0=\lambda.N_0$		
ت.ع: $A_0=9,9.10^{-7}\times 3,676.10^{13}=3,64.10^{7}Bq$		
ج- إثبات أن $A=2,79.10^{6}Bq$ بعد مرور شهر:		
لدينا: $A=A_0e^{-\lambda.t}$ وحيث:		
$\begin{cases} t=1mois=30\times 24\times 3600=2592000s \\ \lambda.t=9,9.10^{-7}\times 2592000=2,57 \end{cases}$	0,5	
إذن: $A=3,64.10^{7}e^{-2,57}=2,79.10^{6}Bq$	0,25	
استنتاج كتلة اليود المتبقي:		
لدينا : $A=\lambda.N=\lambda\times\frac{m}{M}.N_A$ ومنه: $m=\frac{A.M}{\lambda.N_A}$	0,25	
ت.ع: $m=\frac{2,79.10^{6}\times 131}{9,9.10^{-7}\times 6,02.10^{23}}=6,13.10^{-10}g$ (قيمة صغيرة جدا ، فالكمية أصبحت تقريبا غير مشعة بعد مرور شهر).	0,25	
3- تناول أقراص اليود 127 يؤدي إلى إشباع الغدة الدرقية باليود غير الاشعاعي وبذلك تفادي		

إمتصاص اليود 131 إشعاعي النشاط.

التمرين الثاني: **3 ,5**

1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر:

لدينا حسب قانون جمع التوترات : $u_b + u_R = E.....(*)$ 0,25

وحسب قانون أوم : $u_R = Ri$ و منه $i = \dfrac{u_R}{R}$ 0,25

ولدينا أيضا : $u_b = L\dfrac{di}{dt} + ri$ أي: $u_b = L\dfrac{d\left(\dfrac{u_R}{R}\right)}{dt} + r\left(\dfrac{u_R}{R}\right)$

ومنه: $= \dfrac{L}{R}.\dfrac{du_R}{dt} + \dfrac{r}{R}.u_R$

بالتعويض في المعادلة (*) نجد : $\dfrac{L}{R}.\dfrac{du_R}{dt} + \dfrac{r}{R}.u_R + u_R = E$ 0,25

أي : $\dfrac{L}{R}.\dfrac{du_R}{dt} + \left(\dfrac{R+r}{R}\right).u_R - E = 0$

وبضرب طرفي المعادلة في R والقسمة على L نجد : $\boxed{\dfrac{du_R}{dt} + \dfrac{(R+r)}{L}.u_R - \dfrac{E.R}{L} = 0}$ 0,25

2- إيجاد عبارة كل من الثابتين U_0 و λ:

حل المعادلة التفاضلية السابقة هو : $u_R = U_0(1 - e^{-\lambda t})$ 0,25

فيكون المشتق: $\dfrac{du_R}{dt} = \lambda.U_0 e^{-\lambda t}$ وبالتعويض في المعادلة $\dfrac{du_R}{dt} + \dfrac{(R+r)}{L}.u_R - \dfrac{E.R}{L} = 0$ نجد:

$$\lambda.U_0 e^{-\lambda t} + \frac{(R+r)}{L}.U_0(1 - e^{-\lambda t}) - \frac{E.R}{L} = 0$$ 0,25

ومنه : $\left[\underbrace{\lambda - \dfrac{(R+r)}{L}}_{=0}\right].U_0 e^{-\lambda t} + \underbrace{\dfrac{(R+r)}{L}.U_0 - \dfrac{E.R}{L}}_{=0} = 0$

حتى تتحقق المعادلة يجب أن يكون :

$$\begin{cases} \lambda - \dfrac{(R+r)}{L} = 0 \\ \dfrac{(R+r)}{L}.U_0 - \dfrac{E.R}{L} = 0 \end{cases}$$

ومنه نستنتج أن : $\begin{cases} \lambda = \dfrac{R+r}{L} \\ U_0 = \dfrac{E.R}{R+r} \end{cases}$ 0,25

3- عبارة المقاومة r:

في النظام الدائم يكون : $u_R = R.\dfrac{E}{R+r} = U_0$ وأيضا : $U_R = R\,I_0 = U_0$ 0,25

	0,25	إذن : $I_0=\frac{E}{R+r}$ أي : $r=\frac{E}{I_0}-R=\frac{E}{I_0}-\frac{U_0}{I_0}$ وبالتالي : $r=\frac{E-U_0}{I_0}$
	0,25	**تطبيق عددي :** من البيان نجد: $E=10V$ ؛ $U_0=7,6V$
	0,25	$r=\frac{10-7,6}{0,1}=24\Omega$
		4- التعبير عن $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ بدلالة E و U_0 و I_0 و L: عند اللحظة $t=0$ ، تكتب المعادلة التفاضلية السابقة بالشكل : $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0+\frac{(R+r)}{L}.\underbrace{u_R(0)}_{0}-\frac{E.R}{L}=0$
	0,25	ومنه : $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0=\frac{E.R}{L}$: مع $R=\frac{U_0}{I_0}$: إ ذن $\boxed{\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0=\frac{U_0.E}{I.L}}$
		* استنتاج قيمة L: يمثل المقدار $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ ميل المنحنى ② عند اللحظة $t=0$ وقيمته هي: $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0=\frac{4}{2,5.10^{-3}}=1,6.10^3V/s$
	0,25	ومن العلاقة السابقة للمقدار $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ ، نستنتج عبارة L: $\boxed{L=\frac{U_0.E}{I_0.\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0}}$
	0,25	بالتعويض العددي نجد : $L=\frac{7,6\times10}{0,1\times1,6.10^3}=0,48H$
3,75		**التمرين الثالث:** 1-أ. طبيعة حركة (S) على المسار ABC: مخطط السرعة عبارة عن مستقيم لا يمر من المبدأ (دالة تألفية) معادلته من الشكل :
	0,25	$v=a.t+v_0$.......(1) ، حيث a يمثل ميل المستقيم . باشتقاق المعادلة (1) نجد: $\frac{dv}{dt}=a=Cte$ ومنه : تسارع الحركة ثابت والمسار مستقيم .
	0,25	إذن: حركة (S) مستقيمة متغيرة بانتظام. ب. قيمة a تسارع (S) وسرعته الإبتدائية:
	0,25 0,25	من البيان (الشكل4): $\begin{cases} a=\frac{4-1}{6-0}=0,5m.s^{-2} \\ v_0=1m.s^{-1} \end{cases}$

ج- طول المسار AB :

باستخدام العلاقة المستقلة عن الزمن: $v^2 - v_0^2 = 2a.x$ حيث $x = AB$ ، نجد: $\boxed{AB = \dfrac{v^2 - v_0^2}{2a}}$

ت.ع: $AB = \dfrac{4^2 - 1^2}{2 \times 0,5} = 0,75m$ **0,25**

2- عبارة F شدة قوة الجر:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ **0,25**

أي : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = m.\vec{a}$

بإسقاط العلاقة الشعاعية وفق المحور (Ox) : $F_x - f = m.a.......(1)$ **0,25**

من الشكل (3) : $F_x = F\cos\beta$ بالتعويض في (1) نجد: $F\cos\beta - f = m.a.......(1)$

إذن: $\boxed{F = \dfrac{m.a + f}{\cos\beta}}$

حساب قيمة F : $\boxed{F = \dfrac{0,4 \times 0,5 + 0,4}{0,5} = 1,2N}$ **0,25**

3- حساب r نصف قطر المسار الدائري **0,25**

بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (جسم (S) + أرض) ، وباعتبار المستوى المار بالنقطة B مرجعا لحساب E_{pp} :

$E_c(C) + E_{pp}(C) = E_c(B) + E_{pp}(B)$ وحيث : $E_{pp}(B) = 0$ فإن:

$E_{pp}(C) = E_c(B) - E_c(C)$

أي: $mgh_c = \dfrac{1}{2}mv_B^2 - \dfrac{1}{2}mv_C^2$ ومنه: $h_c = \dfrac{v_B^2 - v_C^2}{2g}$ **0,25**

ت.ع: $h_c = \dfrac{4^2 - 2^2}{2 \times 10} = 0,6m$

من الشكل (3) ، نجد: $\cos\alpha = \dfrac{r - h_C}{r} \Rightarrow \cos\alpha = \dfrac{OB - h_C}{OC}$ ومنه: $\boxed{r = \dfrac{h_C}{1 - \cos\alpha}}$ **0,25**

ت.ع: $r = \dfrac{0,6}{1 - 0,87} = \boxed{4,6m}$

4-أ- معادلة مسار (S) بعد مغادرته النقطة C : **0,25**

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ ، أي : $\vec{P} = m.\vec{a}$

بإسقاط العلاقة الشعاعية وفق محاور المعلم (Cxy):

مركبات التسارع: $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$

الشروط الابتدائية : $\boxed{v_0 \begin{cases} v_{Cx} = v_C \cos\alpha \\ v_{Cy} = v_C \sin\alpha \end{cases}}$

بمكاملة مركبات التسارع ، نجد مركبات السرعة:
$$\begin{cases} v_x = v_{Cx} = v_C \cos\alpha \\ v_y = -g.t + v_C \sin\alpha \end{cases}$$

بمكاملة مركبات السرعة ، نجد مركبات شعاع الموضع:
$$\begin{cases} x = v_C \cos(\alpha).t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1) \\ y = -g.t^2 + v_C \sin(\alpha).t + h_C \ldots.(2) \end{cases}$$

0,25

من(1) نجد: $t = \dfrac{x}{v_C \cos(\alpha)}$ وبالتعويض في (2) نجد:

$$y = -\frac{g}{v_C^2 \cos^2\alpha}.x^2 + \tan(\alpha).x + h_C$$

ت.ع: $y = -5.x^2 + 1,74x + 0,6$

0,25

2-المسافة الأفقية بين النقطة D والشاقول المار بالنقطة C:

عند النقطة D يكون: $y = 0$ ، وبالتالي:

$$-5.x^2 + 1,74x + 0,6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -0,56m(\text{مرفوض}) \\ x_2 = 0,21m(\text{مقبول}) \end{cases}$$

ومنه : $\boxed{x_D = 0,21m}$

0,25

04

التمرين الرابع: (03 نقاط)

0,25

1-أ- لدينا: $C = \dfrac{n}{V} = \dfrac{m}{M.V}$ ومنه : $\boxed{m = C.V.M}$

0,25

بالتعويض العددي ، نجد: $m = 10^{-2} \times 100.10^{-3} \times 46$

$= 46mg$

ب- جدول تقدم التفاعل

0,5

المعادلة	$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$					
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمـــول				
الابتدائية	0	$C.V$	بزيادة		0	0
الانتقالية	x	$C.V - x$			x	x
النهائية	x_f	$C.V - x_f$			x_f	x_f

✓ بما أن الماء مستعمل بزيادة ، فإن $HCOOH(aq)$ هو المتفاعل المحد .

0,25

إذن: $C.V - x_{max} = 0$ ومنه: $\boxed{x_{max} = C.V}$

		✓ تكتب عبارة الناقلية النوعية للمحلول بالشكل:
	0,25	$\sigma = \lambda_{H_3O^+}.\left[H_3O^+\right]_f + \lambda_{HCOO^-}.\left[HCOO^-\right]_f$ ومن خلال جدول التقدم :
		$\left[HCOO^-\right]_f = \left[H_3O^+\right]_f = \frac{x_f}{V}$
	0,25	إذن : $\sigma = \frac{x_f}{V}\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)$ ومنه : $\boxed{x_f = \frac{\sigma.V}{\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)}}$
	0,25	ولدينا : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ أي : $\boxed{\tau_f = \frac{\sigma.\cancel{V}}{C.\cancel{V}.\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)} = \frac{\sigma}{C.\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)}}$
		بالتعويض العددي ، نجد: $\tau_f = \frac{49.10^{-3}}{10^{-2}.10^{3}.(5,46+35)\times 10^{-3}}$
		$\boxed{=12,11\%}$
	0,25	ج- لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ أي: $\tau_f = \frac{x_f}{C.V} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f}{C} = \frac{10^{-pH}}{C}$
	0,25	ومنه : $10^{-pH} = \tau_f.C$ وبإدخال log على الطرفين نجد: $-pH = \log(\tau_f.C)$
		أي : $pH = -\log(12,11\times 10^{-2}) = 2,9$
	0,25	د- لدينا : $K_a = \frac{\left[HCOO^-\right]_f.\left[H_3O^+\right]_f}{\left[HCOH\right]_f} = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{C.V - x_f}{V}\right)} = \frac{(\tau_f.C)^2}{C - \tau_f.C} = \frac{\tau_f^{\,2}.C}{1-\tau_f}$
	0,25	بالتعويض العددي ، نجد: $K_a = \frac{(0,1211)^2.10^{-2}}{1-0,1211} = 1,67.10^{-4}$
	0,25	2-أ. $HCOOH(aq) + HO^-(aq) = HCOO^-(aq) + H_2O(l)$
	0,25	ب. من البيان ، عند نقطة نصف التكافؤ يكون لدينا : $\log\frac{\left[HCOO^-\right]}{\left[HCOOH\right]} = 0$ وبالتالي حجم
		هيدروكسيد الصوديوم المضاف $\frac{V_{B.E}}{2} = 5mL \Rightarrow \boxed{V_{B.E} = 10mL}$
	0,25	✓ عند نقطة التكافؤ ، يكون : $C_a.V_a = C_B.V_{B.E} \Rightarrow \boxed{C_B = \frac{C_a.V_a}{V_{B.E}}}$
	0,25	بالتعويض العددي ، نجد: $C_B = \frac{10^{-2}\times 10}{10} = 10^{-2}\, mol.L^{-1}$

ج- من البيان ، عند نقطة التكافؤ يكون لدينا: $\boxed{V_{B.E}=10mL}$ وبالاسقاط على محور التراتيب

$\left(\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}\right)$ نجد $\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}=4,5$.

ومن جهة أخرى: $\mathrm{pH}=\mathrm{pK}_a+\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}=-\log K_a+\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$

$$\mathrm{pH}=-\log 1,67.10^{-4}+4,5$$

$$\boxed{\mathrm{pH}\simeq 8,3}$$

0,25

03

التمرين الخامس

1- من المنحنى ، نجد: $\boxed{X_m=4cm}$ و $\boxed{T_0=0,6s}$ — 0,5

عند $t=0$ يكون : $X_m\cos(\varphi)=X_m\Rightarrow\cos(\varphi)=1$ ومنه: $\boxed{\varphi=0}$ — 0,25

2- قيمة K ثابت مرونة النابض:

لدينا: $T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ ومنه : $K=\frac{4\pi^2.m}{T_0^2}$ — 0,25

ت.ع: $K=\frac{4\times10\times0,182}{(0,6)^2}=\boxed{20N.m^{-1}}$ — 0,25

3-أ.

$$E_C=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m.\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$ — 0,25

$$=\frac{1}{2}m.\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2X_m^2\sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)$$

$$=\frac{1}{2}\cancel{m}.\frac{K}{\cancel{m}}X_m^2\sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)$$

إذن: $E_C=\frac{1}{2}K.X_m^2\left[1-\cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)\right]=\frac{1}{2}K.\left[X_m^2-\underbrace{X_m^2\cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)}_{x^2}\right]$ — 0,25

ومنه: $\boxed{E_C=\frac{K}{2}(X_m^2-x^2)}$

3-ب- عبارة الطاقة الكلية E_m للجملة(الجسم (S) +النابض): — 0,25

$$E_m=E_C+E_{PP}+E_{Pe}=\frac{K}{2}(X_m^2-x^2)+0+\frac{1}{2}K.x^2$$

$$=\frac{1}{2}K.X_m^2$$ — 0,5

عند مرور G من O في المنحى الموجب ، يكون: $E_{Pe}=0$

إذن : $E_C=E_m$ وبالتالي : $\frac{1}{2}mv_G^2=\frac{1}{2}K.X_m^2$ ومنه: $\boxed{v_G=X_m.\sqrt{\frac{K}{m}}}$

0,25

ت.ع: $v_G=0,04.\sqrt{\frac{20}{0,182}}=\boxed{0,42m.s^{-1}}$

0,25

التمرين التجريبي:

1–أ. جهة تطور الجملة الكيميائية المكونة للعمود:

0,25

$$Q_{r,i}=\frac{\left[Cu^{2+}\right]_i^3}{\left[Al^{3+}\right]_i^2}=\frac{(C_0)^3}{(C_0)^2}=C_0$$

0,25

من البيان ، نجد: $C_0=5.10^{-2}\gg K=10^{-20}$ ومنه فالجملة تتطور في الاتجاه المباشر (جهة تآكل صفيحة الألمنيوم).

0,25

1–ب. الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس: $\ominus Al_{(s)}/Al^{3+}_{(aq)}//Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}\oplus$

2–أ. عبارة التركيز $\left[Cu^{2+}\right]$:

إنشاء جدول تقدم التفاعل

0,25

المعادلة		$3Cu^{2+}_{(aq)}$	$+\ 2Al_{(s)}$	$=$	$3Cu_{(s)}$	$+\ 2Al^{3+}_{(aq)}$
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمــول				
الابتدائية	0	$C_0.V$	$n_i(Al)$		$n_i(Cu)$	$C_0.V$
الانتقالية	x	$C_0.V-3x$	$n_i(Al)-2x$		$n_i(Cu)+3x$	$C_0.V+2x$

0,25

– من جدول التقدم : $\left[Cu^{2+}\right]=\frac{C_0.V-3x}{V}=C_0-3.\frac{x}{V}$...............(*)

– كمية مادة الإلكترونات المتبادلة بين المرجع و المؤكسد عند لحظة t هي: $n(e^-)=6.x$

0,25

أي: $x=\frac{n(e^-)}{6}$......(1)

لدينا العلاقة: $Q=I.\Delta t=n(e^-)\times \mathrm{F}$ وحيث : $\Delta t=t-0$

0,25

ومنه: $n(e^-)=\frac{I.\Delta t}{\mathrm{F}}=\frac{I}{\mathrm{F}}.t$......(2)

0,25

نعوض (1) و (2) في العلاقة (*) ، فنحصل على: $\boxed{\left[Cu^{2+}\right]==C_0-\frac{I}{2F.V}.t}$

2–ب. استنتاج قيمة الشدة I للتيار الكهربائي المار في الدارة:

نلاحظ أن البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ (دالة تآلفية) ، معادلته من الشكل:

		$\left[Cu^{2+}\right] = a.t + b$ ،
	0,25	حيث a ميل المستقيم ، وقيمته من البيان : $a = \dfrac{0-5.10^{-2}}{5\times 500-0} = -2.10^{-5}\,mol.L^{1}.s^{-1}$
	0,25	بالمطابقة بين عبارتي التركيز ، نجد: $a = -\dfrac{I}{2F.V}$ ومنه: $I = -2F.V.a$
		تطبيق عددي: $I = -2\times 96500\times 0,05\times(-2.10^{-5}) = \boxed{0,19\,A}$
		3- التغير Δm في كتلة صفيحة الألمنيوم عندما يستهلك العمود كليا:
		لدينا: $\Delta m(Al) = \Delta n(Al).M(Al)..........(1)$
		ومن جدول التقدم: $\Delta n(Al) = n_{t_c}(Al) - n_i(Al) = \left(n_i(Al) - 2x\right) - n_i(Al)$
		$\Rightarrow \Delta n(Al) = -2x..........(2)$
		حسب السؤال 2-أ.: $x = \dfrac{n(e^-)}{6} = \dfrac{I}{6F}.t_c..........(3)$
	0,25	نعوض(2) و(3) في العلاقة(1) ، فنجد: $\boxed{\Delta m(Al) = -\dfrac{I}{3F}.t_c.M(Al)}$
		تطبيق عددي: $\Delta m(Al) = -\dfrac{0,19}{3\times 96500}\times(5\times 500)\times 27$
	0,25	$= -0,0443g$
		$= \boxed{-44,3mg}$