الاجابة النموذجية للموضوع الثاني لمادة العلوم الفيزيائية – شعبة العلوم التجريبية

التمرين الأول — 04 نقاط

1- أ- عدد أنوية الآزوت : $N_0=\frac{m_0\times N_A}{M}=6,9\times10^{16}\ noyaux$ — **0,25**

ب- حساب (A_0) : تحويل الزمن لـ (s) ضروري $A_0=\lambda_1.N_0=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}.N_0=7,9\times10^{13}Bq$ — **0,25**

ج- حساب النشاط بعد ساعة : $A=A_0e^{-\lambda_1 t}=7,9\times10^{13}e^{-1,15\times10^{-3}\times3600}\approx1,26\times10^{12}Bq$ — **0,25**

د- حساب زمن نقصان النشاط إلى $(1Bq)$: $A=A_0e^{-\lambda_1 t}\Rightarrow t=-\frac{1}{\lambda_1}\ln\frac{A}{A_0}=27830s\approx7.7h$ — **0,5**

2- أ- معادلة التحول: ${}^{40}_{19}K\to{}^{40}_{18}Ar+{}^{0}_{+1}e(\beta^+)$ — **0,25**

ب- الإشعاع الحادث هو (β^+). — **0,25**

هو إلكترون شحنته موجبة ينتج بتحول بروتون إلى نيترون ويحرر الكترون موجب (بوزيترون) ${}^1_1\rho\to{}^1_0N+{}^0_{+1}e$ — **0,25**

ج- حساب عدد أنوية البوتاسيوم : $N_1=\frac{m.N_A}{M}\approx2.51\times10^{16}\ noyaux$ — **0,5**

- حساب عدد أنوية الارغون : $N_2=\frac{V_g}{V_M}\times N_A=2.18\times10^{17}\ noyaux$ — **0,5**
- حساب عدد الأنوية الابتدائية للبوتاسيوم : $N_0=N_1+N_2\approx2.43\times10^{17}\ noyaux$ — **0,5**
- حساب عمر الصخور: — **0,5**

$N=N_0e^{-\lambda_2 t}$ ، $\lambda_2=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}=5.3\times10^{-10}ans^{-1}$

$$\left.\begin{array}{l}N_0=2.43\times10^{17}noyaux\\N(t)=2,51\times10^{16}noyaux\end{array}\right\}\Rightarrow t=-\frac{1}{\lambda_2}\ln\frac{N}{N_0}=4.27\times10^9ans$$

التمرين الثاني — 04 نقاط

1- أ- معادلة تفاعل المعايرة: $C_nH_{2n+1}COOH+OH^-=C_nH_{2n+1}COO^-+H_2O$ — **0,25**

ب- حساب التركيز المولي: عند التكافؤ يكون: $C_AV_A=C_bV_b\Rightarrow C_A=\frac{C_bV_b}{V_A}$ أي: $C_A=\frac{10^{-2}.1,5.10^{-2}}{10^{-2}}$ — **0,5**

و منه: $C_A=1,5.10^{-2}mol/L$ — **0,25**

- الصيغة المجملة للحمض: نعلم أن: $n_A=C_AV_A=1,5.10^{-2}.0,5=7,5.10^{-3}mol$

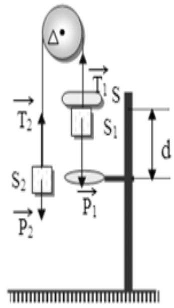
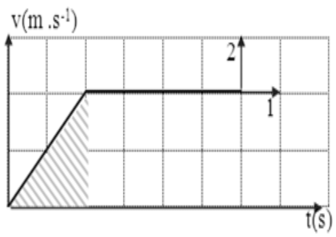
و منه: $M=\frac{m}{n}=\frac{450.10^{-3}}{7,5.10^{-3}}\Rightarrow M=60g/mol$ — **0,25**

و من جهة أخرى: $M=12n+2n+46=60\Rightarrow n=1$ إذن فالصيغة المجملة هي: CH_3COOH

2- أ- جدول التقدم: — **0,25**

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}=CH3COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$			
ح. الجملة	التقدم	كمية المادة mol			
ح. ابتدائية	0	C_AV	بزيادة	0	0
ح. انتقالية	x	C_AV-x	بزيادة	x	x
ح. نهائية	x_f	C_AV-x_f	بزيادة	x_f	x_f

- إثبات العلاقة: $\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f}=\frac{\frac{C_AV-x_f}{\cancel{V}}}{\frac{x_f}{\cancel{V}}}=C_A.\frac{V}{x_f}-1$ ، نعلم أن: $[H_3O^+]=\frac{x_f}{V}=10^{-pH}$ — **0,25**

	و منه: $\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f}=C_A.10^{-pH}-1$
0,5 0,25	ب–استنتاج قيمة الـ pK_{A1} : $pH=pK_{A1}+\log\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ $\Rightarrow pK_{A1}=pH-\log\frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}=pH+\log\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f}$ $pK_{A1}=3,3+\log(1,5.10^{-2}.10^{3,3}-1)$ و منه: $pK_{A1}=4,76$
0,25	**3**– أ–معادلة التفاعل الحادث: $CH_3COOH+NH_3=CH_3COO^-+NH_4^+$
0,25 0,25	ب– حساب ثابت التوازن: $K=\frac{[CH_3COO^-]_f\,[NH_4^+]_f}{[CH_3COOH]_f\,[NH_3]_f}.\frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}\Rightarrow K=\frac{K_{A1}}{K_{A2}}=\frac{10^{-pK_{A1}}}{10^{-pK_{A2}}}$ **تطبيق عددي:** $K=\frac{K_{A1}}{K_{A2}}=\frac{10^{-4,76}}{10^{-9,2}}=2,75.10^4$
0,5 0,25	ت: إثبات العلاقة: $\tau=\frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$: لدينا $K=\frac{(x_f)^2}{(n_0-x_f)^2}$ أي: $\frac{1}{K}=(\frac{x_{max}-x_f}{x_f})^2\Rightarrow\frac{1}{\sqrt{K}}=\frac{x_{max}}{x_f}-\frac{x_f}{x_f}$ بالتبسيط نجد: $\frac{1}{\sqrt{K}}=\frac{1}{\tau}-1\Rightarrow\tau=\frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$ - **بما أن قيمة ثابت التوازن كبيرة فإن** $\tau\approx1$ و منه التفاعل تام.
04 نقاط	**التمريـــــــــن الثالث**
0,25 0,25 0,25	**1**–أ– أ– تحديد طبيعة الحركة في طوريها. المرحلة الأولى : $t\in[0,2]\quad(s)$ نلاحظ أن البيان $v=f(t)$ خط مستقيم مائل قيم السرعة كلها موجبة و ميله موجب (يمثل الميل تسارع الحركة) ومنه $a>0$ و $v>0$ إذن : $a\cdot v>0$ فالحركة مستقيمة متسارعة بانتظام . المرحلة الثانية : $t\in[2,6]\quad(s)$ نلاحظ أن البيان $v=f(t)$ خط مستقيم يوازي محور الأزمنة إذن $v=C^{te}$ و $a=0$ فالحركة مستقيمة منتظمة .  
0,25	ب. حساب قيمة التسارع في كل طور : الطور الأول: $a_1=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{4-0}{0-2}=2\,m.s^{-2}$
0,25	الطور الثاني: $a_2=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{4-4}{2-7}=0\,m.s^{-2}$
0,5	**2**– حساب المسافة d : ط **1** – بيانياً: تمثل المسافة d مساحة المثلث المخطط في الشكل: $d=\frac{4\times2}{2}=4\,m$
0,5	ط **2**– حسابياً: بما أن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام في طورها الأول إذا: $y=\frac{1}{2}a\cdot t^2+v_0\cdot t+y_0$ بتعويض $t=2\,s$ نجد : $d=y-y_0=\frac{1}{2}\times2\times2^2+0=4m$

3– كتابة عبارة التسارع في كل طور:

الطور الأول:

0,25

المرجع : سطح الأرض و هو غاليلي * الجملة : جسمان $(S، S_1)$ ، القوى المؤثرة على الجملة : $\overrightarrow{P_1}$ ، $\overrightarrow{T_1}$

بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد : $\overrightarrow{P_1}+\overrightarrow{T_1}=(m_1+m)\cdot\overrightarrow{a_1}$

بالإسقاط الجبري على محور الحركة ينتج : $(1)\quad \cdots \quad P_1-T_1=(m_1+m)\cdot a_1$

* الجملة : جسم (S_2) ، القوى المؤثرة على الجملة : $\overrightarrow{P_2}$ ، $\overrightarrow{T_2}$

بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد : $\overrightarrow{P_2}+\overrightarrow{T_2}=m_2\cdot\overrightarrow{a_1}$ (الخيط عديم الإمتطاط فتسارع الجملتين هو نفسه)

بالإسقاط الجبري على محور الحركة ينتج : $(2)\quad \cdots \quad -P_2+T_2=m_2\cdot a_1$

البكرة مهملة الكتلة إذن : $T_1=T_2$

0,25

بجمع العلاقتين (**1**) و (**2**) نجد : $P_1-P_2=(m_1+m_2+m)\cdot a_1 \Rightarrow a_1=\dfrac{m}{m_1+m_2+m}g$

الطور الثاني:

0,25

المرجع : سطح الأرض و هو غاليلي * الجملة : جسم (S_1) ، القوى المؤثرة على الجملة : $\overrightarrow{P_1}$ ، $\overrightarrow{T_1}$

بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد : $\overrightarrow{P_1}+\overrightarrow{T_1}=m_1\cdot\overrightarrow{a_2}$

بالإسقاط الجبري على محور الحركة ينتج : $(1)\quad \cdots \quad P_1-T_1=m_1\cdot a_2$

* الجملة : جسم (S_2) ، القوى المؤثرة على الجملة : $\overrightarrow{P_2}$ ، $\overrightarrow{T_2}$

بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد : $\overrightarrow{P_2}+\overrightarrow{T_2}=m_2\cdot\overrightarrow{a_2}$ (الخيط عديم الإمتطاط فتسارع الجملتين هو نفسه)

بالإسقاط الجبري على محور الحركة ينتج : $(2)\quad \cdots \quad -P_2+T_2=m_2\cdot a_2$

البكرة مهملة الكتلة إذن : $T_1=T_2$

0,25

بجمع العلاقتين (**1**) و (**2**) نجد : $P_1-P_2=(m_1+m_2)\cdot a_2 \Rightarrow a_2=0$

4– حساب m :

0,25

لدينا : $a_1=\dfrac{m}{m_1+m_2+m}g=2\,m\cdot s^{-2}$

0,25

و منه : $m=\dfrac{a_1(m_1+m_2)}{g-a_1}=\dfrac{2\,(0{,}1+0{,}1)}{10-2}=0{,}05\,kg$

0,25

5– تحقق مبدأ العطالة في الطور الثاني حيث انعدمت محصلة القوى المؤثرة على الجملة عند المرور بالحلقة وتابعت الجملة حركتها بسرعة ثابتة.

التمريـــــــن الرابع — 04 نقاط

0,25

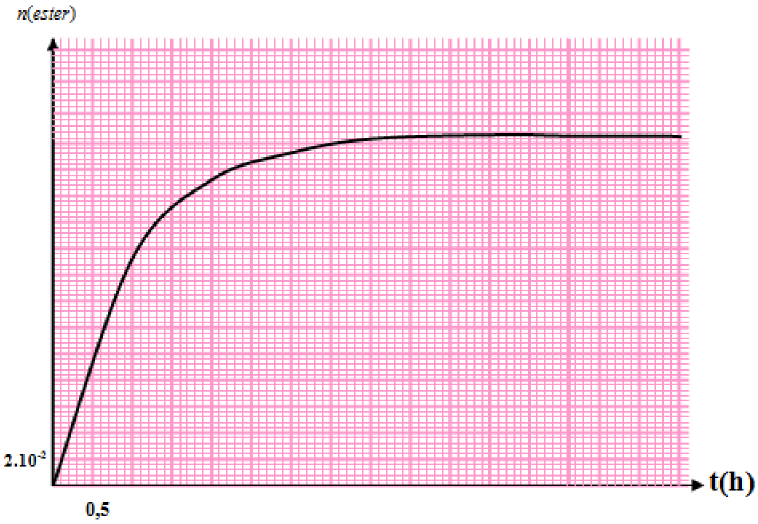
1– إتمام الجدول : **n (حمض متبقي) - n (** أستر متشكل **) =0 ,200** حمض متفاعل **) n(** = **n(**

0,25

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
t (heure)	0	1	2	3	4	5	6	7
n(حمض)mol	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
n(أستر) mol	0	0,086	0,116	0,126	0,132	0,133	0,133	0,133

0,5

2–رسم المنحنى **n**(أستر) **= f (t)**



0,25

3–إنشاء جدول التقدم :

معادلة التفاعل	الحمض +	الكحول =	الأستر +	الماء
الحالة الابتدائية	$2\ .10^{-1}$	$2\ .10^{-1}$	0	0
الحالة الانتقالية	$2\ .10^{-1}$-x	$2\ .10^{-1}$-x	x	x
الحالة النهائية	$2.\ 10^{-2}$-x_f	$2.\ 10^{-1}$ - x_f	x_f	x_f

0,25

4–استنتاج من البيان: من جدول التقدم: $x = n(ester)$

أ) سرعة التفاعل **V(t=2h)** : $v = \dfrac{dx}{dt} = \dfrac{dn(ester)}{dt}$ حيث $\dfrac{dx}{dt}$ يمثل ميل المماس للمنحنى عند اللحظة المعتبرة .

$$v = \frac{(11,6-8).10^{-2}}{(4-0).0,5} = 1,8.10^{-2}\,mol.h^{-1}$$

0,25

ب) اللحظة التي يمكن أن نعتبر فيها أن التحول قد انتهى هي : **t = 5h**

0,25

جـ) مردود الأسترة : لدينا : $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{\max}} = \dfrac{0,133}{0,2} = 0,665 \approx 0,67$

و منه : $\rho = \tau_f .100 = 67\%$

0,5

د) صنف الكحول : حسب قيمة مردود الأسترة ، الكحول المستعمل أولـــــي .

– الصيغ نصف المفصلة للكحول الأولي المستعمل هي:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ ، $\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{}{CH_3-\underset{|}{CH}-CH_2-OH}}$

0,5

5–كتابة معادلة التفاعل:

HCOOH + $CH_3-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-CH_2-OH$ = **H** -$\overset{\substack{O\\ //}}{C}$-O- $CH_2-\underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}-CH_3$ + H_2O

ميثا نوات 2-ميثيل بروبيل

6–توقع جهة تطور الجملة:

ـــ لدينا المزيج الابتدائي متساوي المولات و الكحول أولي إذن ثابت التوازن : $K = Qr_f = \frac{0,133^2}{0,067^2} \approx 4,12$ — **0,25**

ـــ عند الإضافة يكون :

معادلة التفاعل	الحمض	+	الكحول	=	الأستر	+	الماء
الحالة الابتدائية	**0,067 mol**		**0,067 mol**		**(0,133 + 0,2)mol**		**0,133mol**

نحسب كسر التفاعل الابتدائي: $Qr_i = \frac{(0,133+0,2).0,133}{0,067^2} \approx 9,87$

نلاحظ أن $Qr_i \succ K$ و منه نستنتج أن الجملة تتطور باتجاه إمـــــــــاهة الأستر. — **0,25**

التمريـــــــــــن الخامس (التجريبي) — 04 نقاط

1 – المعادلة التفاضلية :

حسب قانون جمع التوترات $u_1 + u_2 = E$

$u_R = R.i$ بالتعويض نجد : $\frac{du_2}{dt} + \frac{1}{R.C}.u_2 = \frac{E}{R.C} \rightarrow (1)$ — **0,5**

حيث : وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى .

$i = C\frac{du_2}{dt}$ حلها من الشكل : $u(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \rightarrow (2)$

التحقيق : نشتق العلاقة (2) ثم نعوض عن المشتقة الدالة في العلاقة (1) فنجد : — **0,25**

$\frac{E}{R.C} = \frac{E}{R.C}e^{-\frac{t}{\tau}} - \frac{E}{R.C} + \frac{E}{R.C}e^{-\frac{t}{\tau}}$ و منه : $\frac{E}{R.C} = \frac{E}{R.C}$ و هي محققة .

2 – ملأ الجدول (1) موجود في الملحق : التعليل

حسب الدرة الكهربائية فإن التوتر بين طرفي لمولد هو (u_1) و التوتر بين طرفي المكثفة هو (u_2).

- التوتر بين طرفي المولد يبقى ثابتا $(u_1 = E = 20V)$ مهما كانت قيمة R . — **0,25**
- عندما تشحن المكثفة ، التوتر بين طرفيها يتغير أسيا إلى القيمة $u_2 = E$ عند $\Delta t = 5\tau$. — **0,25**
- سعة المكثفة ثابتة ، فكلما زادت قيمة R فإن المدة اللازمة لبلوغ $u_2 = E$ تكون أطول لأن $\tau = RC$. — **0,25**

3 – إكمال الجدول (2) موجود في الملحق التوضيح :

نستعمل طريقة المماس للمنحنى عند $t = 0$ أو النسبة 63% من قيمة E . — **0,5**

فنجد بيانيا : $\tau = 0,28S$ (أنظر الملحق)

4 – رسم البيان : $\tau = f(R)$ الموجود في الملحق .

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل : $\tau = axR \rightarrow (1)$ — **0,5**

و لدينا : $\tau = C.R \rightarrow (2)$

من (1) و (2) نجد أن : $C = a$

و منه : $C = \frac{\Delta\tau}{\Delta R} = \frac{0.18}{1000} \Rightarrow C = 1.8x10^{-4}F$ — **0,5**

الأستاذ جفال مسعود
الفيزياء

بالتوفيق في امتحان بكالوريا 2013

الملحق الخاص بالتمرين التجريبي

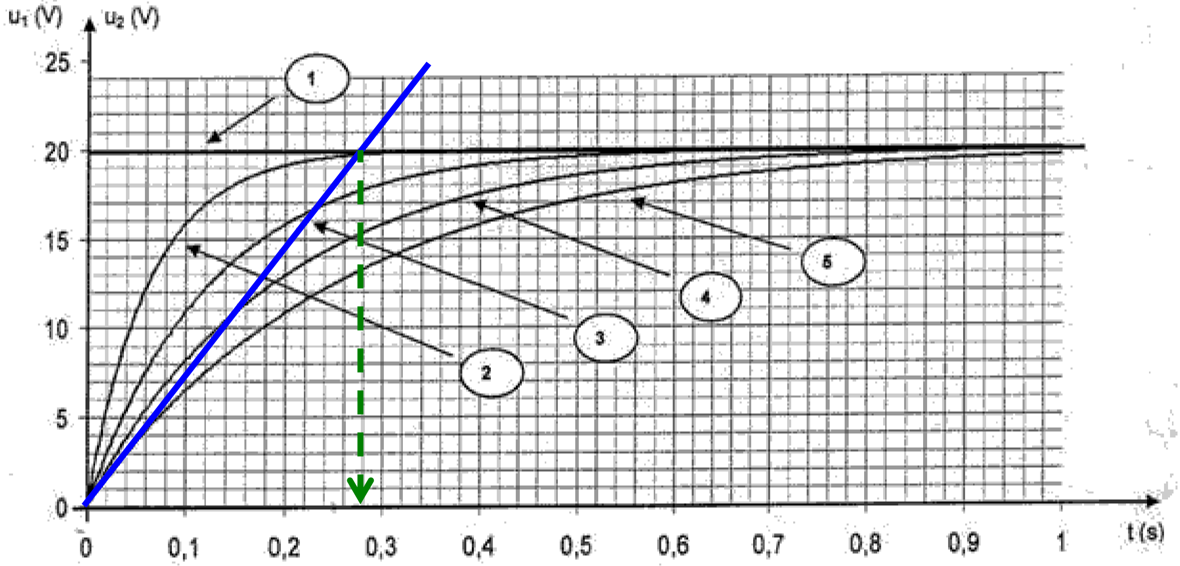
الجدول (1) : .... **0,25** ....

$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
المنحنى الممثل لـ u_1	①	①	①	①
المنحنى الممثل لـ u_2	②	③	④	⑤

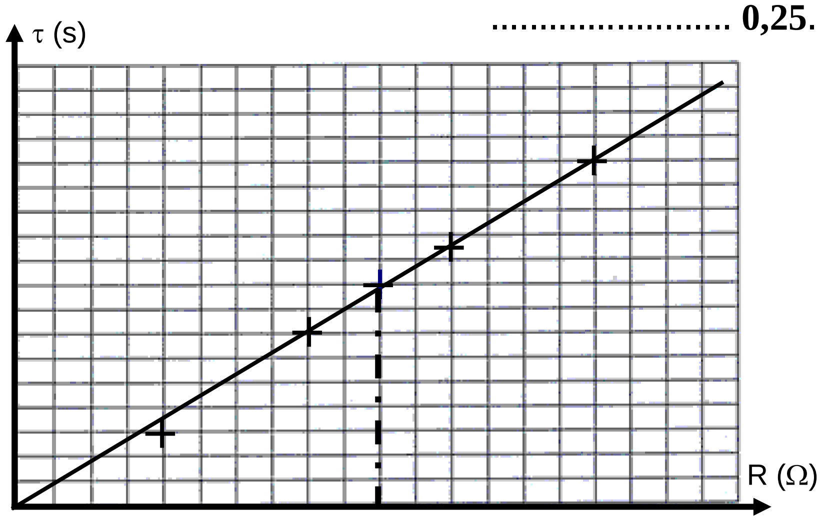
الجدول (2) : .... **0,25** ....

$R(\Omega)$	400Ω	800Ω	1200Ω	1600Ω
$\tau(S)$	0,06	0,14	0,21	**0,28**

البيان -1- : .... **0,25** ....



البيان -2- : .... **0,25** ....



السلم :

1 مربع $\leftrightarrow$ $0,02S$