ذ. رشيد جنكل
القسم : 2 ع ح أ ج
JENKAL Rachid

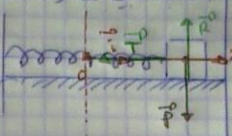
عناصر الإجابة
فرض محروس رقم 2 الدورة II

الثانوية التأهيلية آيت باها
نيابة اشتوكة آيت باها

1/14

2013 - 2014

عناصر الإجابة : الفيزياء (13,00 نقطة)	التنقيط
التمرين الأول : الدراسة الحركية والطاقية لنواس مرن	
1 - بتطبيق القانون II لنيوتن لدينا $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$	1 ن
$\Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$	
ومنه $\vec{T} = m\vec{a}$ ($\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ لأن)	
بإسقاط العلاقة السابقة على المحور (Ox)	
$\Rightarrow -Kx\vec{i} = ma_x\vec{i}$	
$\Rightarrow -Kx = ma_x \Rightarrow -Kx = m\dfrac{d^2x}{dt^2}$	
$\Rightarrow \boxed{\dfrac{d^2x}{dt^2} + \dfrac{K}{m}x = 0} \Rightarrow \boxed{\ddot{x} + \dfrac{K}{m}x = 0}$	
المعادلة التفاضلية التي يحققها أفصول مركز قصور الجسم $x(t)$.	
2 - طبيعة الحركة : حركة مستقيمية دورية جيبية.	0,5 ن
3 - أبعاد المقادير X_m و T_0 ، φ .	0,75 ن
X_m وسع الحركة ، T_0 الدور الخاص ، φ الطور عند $t=0$	
4 - تحديد قيمة X_m و φ .	
بما أن الجسم تمت إزاحته انطلاقا من موضع التوازن	
بالمسافة $d = 5cm$ فإن $X_m = 5\ cm = 5 \times 10^{-2}\ m$	
لدينا $x(t) = X_m \cos\left(\dfrac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$	
عند $t=0$ لدينا $x(t=0) = X_m \cos\varphi$	
حسب المعطيات موضع الجسم عند $t=0$ هو $x(t=0) = X_m$	
$\Rightarrow X_m = X_m \cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1$	
$\Rightarrow \boxed{\varphi = 0}$	
5) تعبير T_0 :	0,5 ن
طريقة ① يمكن أن نكتب المعادلة التفاضلية	
$\ddot{x} + \dfrac{K}{m}x = 0$ على الشكل التالي $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$	
حيث ω_0 هو النبض الخاص مع $\omega_0 = \dfrac{2\pi}{T_0}$	



www.chtoukaphysique.com

التنقيط	عناصر الإجابة . الفيزياء (13 نقطة)	14

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{K}{m}} = \frac{2\pi}{T_0} \Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}}$$

طريقة 2 : لدينا $\ddot{x} + \frac{K}{m}x = 0$

نحسب $\ddot{x}$ بدلالة x ، ونعوضه في المعادلة التفاضلية

لدينا $x(t) = X_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

$$\Rightarrow \dot{x} = -\frac{2\pi}{T_0}X_m\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

$$\Rightarrow \ddot{x} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 X_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$$

$$\boxed{\ddot{x} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 x(t)}$$

(التعويض في المعادلة التفاضلية) ومنه،

$$\Rightarrow -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 x + \frac{K}{m}x = 0$$

$$\Rightarrow x\left(\frac{K}{m} - \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2\right) = 0$$

$x = 0$ أو $\frac{K}{m} - \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = 0$

$$\Rightarrow \frac{K}{m} = \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \Rightarrow \boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}}$$

0,5ن | 6 - لنبين أن $K = 12,2\,N.m^{-1}$

المنحنى $T_0 = f(\sqrt{m})$ عبارة عن مستقيم يمر من أصل المعلم (دالة خطية) معادلته تكتب على الشكل التالي $T_0 = \alpha\sqrt{m}$ حيث α هو المعامل الموجه.

ونعلم أن $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ فإن $\alpha = \frac{2\pi}{\sqrt{K}}$

$$\Rightarrow \alpha^2 = \frac{4\pi^2}{K} \Rightarrow \boxed{K = \frac{4\pi^2}{\alpha^2}}$$

لنحسب α المعامل الموجه

$$\alpha = \frac{4,5-0}{2,5-0} = 1,8\ s.kg^{-1/2}$$

$$\boxed{K = \frac{4\pi^2}{(1,8)^2} = 12,2\,N.m^{-1}}$$

0,5ن | 7 - أ - حساب T_0

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{310\times10^{-3}}{12,2}} \quad (0,25\times2 \text{ ن})$$

$$\boxed{T_0 = 1\,s}$$

التنقيط	عناصر الإجابة : الفيزياء	3/14

التعبير العددي لـ $x(t)$

$$x(t) = 5\times10^{-2}\cos(2\pi t)$$

0,5 ن — ب- لحظة مرور الجسم (S) لأول مرة من موضع التوازن هي

$$\boxed{t_e = \frac{T_0}{4} = 0{,}25\,s}$$

0,5 ن — ج- تعبير $\dot{x}$

$$x(t) = X_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

$$\boxed{\dot{x} = -X_m\frac{2\pi}{T_0}\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)}$$

$$\dot{x} = -0{,}314\sin(2\pi t)$$

حساب $\dot{x}$ عند مرور الجسم (S) لأول مرة من موضع التوازن

$$\dot{x}(t=t_e) = -3{,}14\times10^{-1}\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t_e\right)$$

$$\dot{x}(t=t_e) = -3{,}14\times10^{-1}\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}\cdot\frac{T_0}{4}\right)$$

$$\dot{x} = -3{,}14\times10^{-1}\,m/s$$

$$\boxed{\dot{x} = -0{,}314\,m/s} \quad (v = 0{,}314\,m/s \text{ منظمها})$$

ملحوظة: السرعة تكون دائما موجبة، الإشارة (−) تعني أن الجسم يتجه نحو المنحى المعاكس لـ x (أي لـ $(O,\vec{i})$)

0,25 ن — د- قيمة $\ddot{x}$ لدينا

$$\dot{x} = -X_m\frac{2\pi}{T_0}\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

$$\ddot{x} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2X_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

ت ع

$$\ddot{x}\left(t=\frac{T_0}{2}\right) = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2X_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}\cdot\frac{T_0}{2}\right)$$

$$\boxed{\ddot{x}\left(t=\frac{T_0}{2}\right) = \frac{4\pi^2X_m}{T_0}}$$

$$\boxed{\ddot{x}\left(t=\frac{T_0}{2}\right) = 1{,}97\,m/s^2}$$

8- الطاقة الميكانيكية E_m

لدينا $E_m = E_c + E_p = E_c + E_{pp} + E_{pe}$

عند اختيار المستوى الأفقي المار من G حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية فإن $E_{pp} = 0$

ومنه

$$\boxed{E_m = E_c + E_{pe}}$$

$$E_m = \frac{1}{2}m v^2 + \frac{1}{2}K x^2 + C$$

التنقيط	عناصر الإجابة : الفيزياء (13 نقطة)	4/14

$$E_m = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} K x^2 + C$$

بما أن موضع التوازن حالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة

فإن $C = 0$ ومنه $E_{pe} = \frac{1}{2} K x^2$

كيف ؟ . بما أن موضع التوازن $(x=0)$ حالة مرجعية لطاقة

الوضع للمرنة فإن $E_{pe}(x=0) = 0$ ومنه

ومنه $\frac{1}{2} K\, 0^2 + C = 0$ ومنه $\boxed{C=0}$

إذن $E_{pe} = \frac{1}{2} K x^2$

وبالتالي : $\boxed{E_m = \frac{1}{2} K \dot{x}^2 + \frac{1}{2} K x^2}$

لنحسب E_m

نعلم أن $E_m = E_c + E_{pe} = E_{c_{max}} = E_{pe_{max}}$

بما أن تبادل الطاقتين بين E_c و E_{pe} ، حيث عندما تكون

E_c قصوية تكون E_{pe} منعدمة والعكس صحيح .

إذن $E_m = E_{pe_{max}} = \frac{1}{2} K x_m^2$

$$E_m = \frac{1}{2} \times 12{,}2\,(5 \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow \boxed{E_m = 1{,}52 \times 10^{-2}\ J}$$

(0,25ن) ③ الاستنتاج المعادلة التفاضلية انطلاقا من E_m .

لدينا $E_m = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} K x^2$

لنحسب $\frac{dE_m}{dt}$ علما أن $E_m = cte$ (لانعدام الاحتكاكات مهملة)

فإن $\frac{dE_m}{dt} = 0$

$$\Rightarrow \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} K x^2\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2} m \dot{x}^2\right) + \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2} K x^2\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m \frac{d\dot{x}^2}{dt} + \frac{1}{2} K \frac{dx^2}{dt} = 0$$

تذكير : $x(t)$ دالة (وليس متغير) .

إذن $(f^n)' = n f^{n-1} f'$

$$(f^2)' = 2 f f'$$

$$(x^2)' = 2 x \dot{x}$$

5/14	عناصر الإجابة : الفيزياء (13 نقطة)	التنقيط

$\frac{1}{2}m\,2\dot{x}\ddot{x} + \frac{1}{2}K\,2x\dot{x} = 0$

$\Rightarrow \dot{x}\,(m\ddot{x} + Kx) = 0$

$\dot{x} = 0$ أو $\boxed{m\ddot{x} + Kx = 0} \Rightarrow \boxed{\ddot{x} + \frac{K}{m}x = 0}$

10 - تكون سرعة الجسم (S) قصوية إذا كان الجسم في موضع التوازن (حيث تكون E_{pe} منعدمة و E_c قصوية) لنعتبر V_{max} : عند موضع التوازن $(x=0)$ لدينا — 0,5 ن

$E_m = E_{c\,max} \Rightarrow E_m = \frac{1}{2}mV_{max}^2$

$\Rightarrow \boxed{V_{max} = \sqrt{\frac{2E_m}{m}}}$; $\boxed{V_{max} = 0{,}31\,m/s}$

11 - لدينا $x(t) = 5\times10^{-2}\cos(2\pi t)$

عند $t = 1s$: $x(t=1s) = 5\times10^{-2}\cos(2\pi)$

$\boxed{x(t=1s) = x_m} \Leftarrow x(t=1s) = x_m\cos(2\pi) = x_m\times 1$

إذن $E_{pe}(t=1s) = \frac{1}{2}Kx_m^2$ و $\boxed{E_c(t=1s) = 0\,J}$

$\boxed{E_{pe}(t=1s) = E_m = 1{,}52\times10^{-2}\,J}$

عندما تكون E_{pe} قصوية تكون E_c منعدمة (تبادل طاقي)

التمرين الثاني : دراسة حركة الكرة في مجال الثقالة

1 - بتطبيق القانون II لنيوتن لدينا $\sum\vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ — 1 ن

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

$\Rightarrow \boxed{\vec{a} = \vec{g}}$ (أثناء الصعود والنزول لدينا دائما $\vec{a} = \vec{g}$)

نسقط العلاقة السابقة $\boxed{\vec{a} = \vec{g}}$ على المحورين (Ox) و (Oz)

على المحور (Ox) : $a_x = 0$ $(\vec{g} \perp \vec{i})$

على المحور (Oz) : $a_z = -g$ $(\vec{g} \parallel \vec{k}$ لكن منحنيان متعاكسان$)$

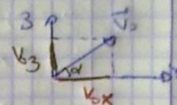
$$\begin{cases} \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ \frac{dv_z}{dt} = -g \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dfrac{dv_x}{dt} = 0 \\ \dfrac{dv_z}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x = cte \\ dv_z = -g\,dt \end{cases}$$

$V_x = cte$ يعني أن السرعة وفق المحور (Ox) تبقى ثابتة منذ انطلاقها حتى لحظة سقوطها إذن $V_x = V_{0x}$

إذن V_x تساوي السرعة البدئية لكن وفق المحور (Ox) أي

$$\boxed{V_x = V_{0x} = V_0 \cos\alpha}$$



$$\begin{cases} \cos\alpha = \dfrac{V_{0x}}{V_0} \\ \sin\alpha = \dfrac{V_{0z}}{V_0} \end{cases}$$

بإنجاز عملية التكامل لدينا

$$\int_{V_{0z}}^{V_z} dv_z = -g \int_0^t dt$$

$$\Rightarrow [V_z]_{V_{0z}}^{V_z} = -g [t]_0^t$$

$$\Rightarrow V_z - V_{0z} = -g(t-0) \Rightarrow V_z = -gt + V_{0z}$$

$$\Rightarrow \boxed{V_z(t) = -gt + V_0 \sin\alpha}$$

المعادلات الزمنية التي تحققها السرعة هي :

$$\begin{cases} V_x(t) = V_0 \cos\alpha \\ V_z(t) = -gt + V_0 \sin\alpha \end{cases}$$

(ملاحظة: السرعة وفق المحور Ox تبقى ثابتة بينما السرعة وفق المحور (Oz) متغيرة)

ت1 2- المعادلات الزمنية للحركة $x(t)$ و $z(t)$

لدينا

$$\begin{cases} V_x = \dfrac{dx}{dt} \\ V_z = \dfrac{dz}{dt} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} dx = V_x\,dt \\ dz = V_z\,dt \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} dx = V_0 \cos\alpha\,dt \\ dz = (-gt + V_0 \sin\alpha)\,dt \end{cases}$$

بإنجاز عملية التكامل لدينا

$$\begin{cases} \displaystyle\int_0^x dx = V_0 \cos\alpha \int_0^t dt \\ \displaystyle\int_{h_0}^z dz = \int_0^t (-gt + V_0 \sin\alpha)\,dt \end{cases}$$

7/14	عناصر الإجابة : الفيزياء (13 نقطة)	التنقيط
	$$\begin{cases} [x]_0^x = v_0\cos\alpha\,[t]_0^t \\ [z]_{h_0}^z = \left[-\frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha\, t\right]_0^t \end{cases}$$ $$\Rightarrow \begin{cases} x(t) = v_0\cos\alpha\,(t-0) \\ z - h_0 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha\, t - 0 \end{cases}$$ $$\boxed{\begin{cases} x(t) = v_0\cos\alpha\, t \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\alpha\, t + h_0 \end{cases}}$$	
	3- تحديد معادلة المسار $z = f(x)$	0,5 ن
	لدينا $x = v_0\cos\alpha\, t \Leftarrow \boxed{t = \frac{x}{v_0\cos\alpha}}$ نعوض t في المعادلة الزمنية $z(t)$، نحصل على: $$z(x) = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0\cos\alpha}\right)^2 + v_0\sin\alpha\left(\frac{x}{v_0\cos\alpha}\right) + h_0$$ $$\Rightarrow \boxed{z(x) = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2 + tg\alpha\cdot x + h_0}$$	
	4- تحديد $v_0 = ?$:	0,75 ن
	لدينا $z(x) = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2 + tg\alpha\, x + h_0$ عند سقوط الكرة على الأرض في النقطة P لدينا $z_P = 0$ ومنه $$0 = \frac{-g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x_P^2 + tg\alpha\cdot x_P + h_0$$ $$\Rightarrow \frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x_P^2 = x_P\, tg\alpha + h_0$$ $$\frac{2v_0^2\cos^2\alpha}{g\,x_P^2} = \frac{1}{h_0 + x_P\, tg\alpha}$$ $$\Rightarrow \boxed{v_0 = \sqrt{\frac{g\,x_P^2}{2\cos^2\alpha\,(h_0 + x_P\cdot tg\alpha)}}}$$ $$\boxed{v_0 = 13{,}77\,m/s}$$	

التنقيط	عناصر الإجابة : الفيزياء (13 نقطة).
0,5 ن	5- تحديد h_2 :

نحسب H ارتفاع الكرة عن سطح الأرض في حالة x_1 :

$$H = -\frac{g}{2V_0^2\cos^2\alpha}x_1^2 + \tan\alpha \cdot x_1 + h_0$$

$$\Rightarrow H = 2,97\,m$$

لدينا $H = h_1 + h' + h_2$ أي $h_2 = H-(h_1+h')$

$$h_2 = 2,97-(0,70+1,80) \Rightarrow \boxed{h_2 = 0,47\,m \quad h_2 = 47\,cm}$$

0,75 ن — 6- إحداثيات السرعة عند النقطة F قمة المسار :

$$\left.\begin{array}{ll} \text{منتظمة} & V_{x_F} = V_0\cos\alpha \\ \text{متغيرة} & V_{y_F} = -g\,t_F + V_0\sin\alpha \end{array}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} V_{x_F} = 12,48\,m/s \\ V_y = 0 \end{array}\right.$$

$$F\,(V_{x_F} = 12,48\,m/s \;;\; V_{y_F} = 0)$$

المنظم :

$$V_F = \sqrt{V_{x_F}^2 + V_{y_F}^2} = V_{x_F} = 12,48\,m/s$$

7- تحديد V_P السرعة التي تصل بها الكرة إلى النقطة P

0,5 ن — نطبق مبرهنة الطاقة الحركية بين A و P

(الكرة تخضع لوزنها فقط)

$$\Delta E_{c\,(A\to P)} = \sum W_{A\to P}(\vec F)$$

$$\frac{1}{2}mV_P^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = W_{A\to P}(\vec P)$$

$$\frac{1}{2}mV_P^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = \vec P \cdot \vec{AP}$$

(ونطبق العلاقة $W(\vec P) = \vec P \cdot \vec{AP} = P \cdot AP\cos(\vec P, \vec{AP})$ وهنا لا نعرف الزاوية بين $\vec P$ و $\vec{AP}$ ؛ الحل هو أن نكتب $\vec P$ و $\vec{AP}$ في معلم $(O, \vec i, \vec j)$)

$$\frac{1}{2}mV_P^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = -P\vec j\left[(x_P - x_A)\vec i + (y_P - y_A)\vec j\right]$$

$$\frac{1}{2}mV_P^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = -P(x_P - x_A)\vec j\cdot\vec i - P(y_P - y_A)\vec j\cdot\vec j$$

$$\frac{1}{2}mV_P^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = -P(y_P - y_A)$$

$$\left\{\begin{array}{l} \vec j\cdot\vec i = \|\vec j\|\|\vec i\|\cos 90 = 0 \\ \vec j\cdot\vec j = \|\vec j\|\|\vec j\|\cos 0 = 1 \end{array}\right.$$

9/14	عناصر الإجابة الفيزياء (13 نقطة)	النقط

$$\frac{1}{2}mV_P^2-\frac{1}{2}mV_A^2=-mg(z_P-z_A)$$

$$\frac{1}{2}mV_P^2-\frac{1}{2}mV_0^2=-mg(0-h)$$

$$\frac{1}{2}mV_P^2=mgh+\frac{1}{2}mV_0^2$$

$$\boxed{V_P=\sqrt{V_0^2+2gh}}$$

ت ع :

$$\boxed{V_P=15{,}12\,m/s}$$

0,5ن ③ - لنحدد t_P المدة المستغرقة من طرف الكرة منذ لحظة انطلاقها إلى لحظة سقوطها.

لدينا ~~$y(t)=\dots$~~

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

عند P لدينا $x_P=V_0\cos\alpha\, t_P$

$$\Rightarrow \boxed{t_P=\frac{x_P}{V_0\cos\alpha}} \Rightarrow \boxed{t_P=1{,}44\,s}$$

9/14	الكيمياء (7 نقط) (عناصر الإجابة)	النقط

التمرين الثالث: تفاعل الأسترة و...

الجزء الأول: تفاعل الأسترة.

1- معادلة تفاعل بين المركبات:

أ- 0,25ن

$CH_3-C(=O)-OH$ + $CH_3-CH(OH)-CH_3$

حمض الإيثانويك   البروبان-2-ول

$\longrightarrow CH_3-C(=O)-O-CH(CH_3)-CH_3 + H_2O$

إيثانوات 1-ميثيل الإيثيل (الإستر)

ب- معادلة تفاعل بين حمض الإيثانويك و 2-ميثيل البروبان-2-ول.

١٥ / ١٨

التنقيط	عناصر الإجابة : الكيمياء (7 نقط) .
(0,25)	$H-C(=O)-OH + CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3 \longrightarrow H-C(=O)-O-C(CH_3)_2-CH_3 + H_2O$ (حمض الميثانويك) (2-ميثيل البروبان-2-أول) ميثانوات 2،2-ثنائي ميثيل الإيثيل
(0,25)	2 . $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH + CH_3-OH \longrightarrow CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-O-CH_3 + H_2O$ (حمض 2-ميثيل البروبانويك) (الميثانول) 2-ميثيل البروبانوات الميثيل
	2- مميزات تفاعل الأسترة . تفاعل بطيء ، محدود ، (+ لا حراري) 3- عاملين أساسيين لتسريع التفاعل الأسترة . - التسخين : الرفع من درجة الحرارة عن طريق التسخين بالارتداد - إضافة حفاز H^+ . (ملاحظة : يمكن لهذين العاملين من تسريع التفاعل لكنهما لا يؤثران على الحالة النهائية أي نحصل على نفس كمية مادة المتفاعلات والنواتج التي حصلنا عليها بدون إضافة هذين العاملين لكن في مدة أقل) . 4- 2 عوامل لتحسين مردود تفاعل الأسترة . ① استعمال أحد المتفاعلات بوفرة (الكحول أو حمض كربوكسيلي) ② إزالة أحد النواتج : إزالة إستر عن طريق التقطير المجزأ شريطة أن تكون درجة غليان ~~الإستر~~ الإستر أقل من درجة غليان المكونات الأخرى أو إزالة الماء عن طريق إضافة مواد متعطشة للماء

86	عناصر الإجابة النموذجية (2 تقنية)	التنقيط

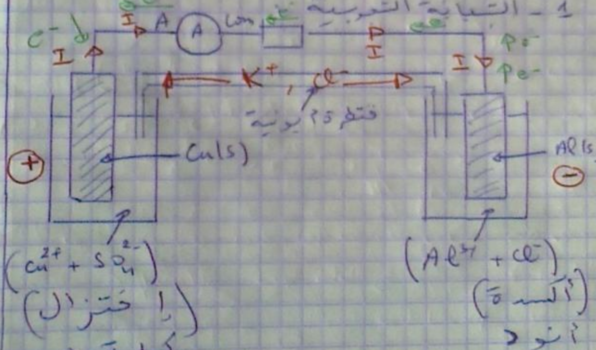
ككبريتات البوتاسيوم الإماني لإتصال الجهاد
كل من الدور منه هو منع التفاعل المعاكس
(تفاعل الحلمأة) منع التماس بين الماء والإستر.

ملاحظة:
للحصول على تفاعل كلي لتفاعل الأسترة، نستعمل
أندريد الحمض عوض حمض كربوكسيلي حيث نحصل
على إستر وحمض كربوكسيلي عوض إستر والماء وفي النواتج
الذي يتفاعلات ويؤديان إلى تفاعل معاكس (تفاعل الحلمأة).

③ استعمال كحول أولي (عوض كحول ثانوي أو ثالثي)
نظرا لسهولة تكسير الرابطة بين OH والكربون الوظيفي
$R - OH$

الجزء الثاني: عمود الومنيوم - نحاس

1 - التبيانة التعبيرية | 0,5



قاعدة: عندما يشير الأمبير متر (أو الفولطمتر)
إلى قيمة موجبة فإن الصفيحة المرتبطة بالمربط
COM للأمبير متر (أو الفولطمتر) تمثل القطب
السالب (وعندما يشير إلى قيمة سالبة فإن تلك
الصفيحة تمثل قطب موجب)

12/14

عناصر الإجابة: الكيمياء (7 نقط)	التنقيط
1) تحديد القطبية: ~~[illegible]~~ بما أن الأمبيرمتر يشير إلى قيمة موجبة فإن الصفيحة المرتبطة بالمربط COM للأمبيرمتر أي صفيحة الألومنيوم $Al(s)$ تمثل قطبا سالبا و صفيحة النحاس تمثل قطبا موجبا. إذن التيار يخرج من صفيحة النحاس $Cu(s)$ (قطب موجب) نحو صفيحة الألومنيوم $Al(s)$ (قطب سالب).	
2 - تحديد منحى مختلف حملات الشحنات • منحى التيار الكهربائي: يخرج التيار من القطب الموجب (صفيحة النحاس) نحو القطب السالب (صفيحة الألومنيوم $Al(s)$) • منحى الإلكترونات: عكس منحى التيار أي من صفيحة الألومنيوم $Al(s)$ نحو صفيحة النحاس $Cu(s)$ - الأيونات الموجبة (الكاتيونات) (Cu^{2+}, Al^{3+}, K^+) نفس منحى التيار أي من $Cu(s)$ نحو $Al(s)$ • الأيونات السالبة (الأنيونات) (SO_4^{2-}, Cl^-) عكس منحى التيار أي من $Al(s)$ نحو $Cu(s)$.	0,75
3) التبيانة الاصطلاحية للعمود (هناك فرق بين التبيانة التجريبية والتبيانة الاصطلاحية) $\ominus\ Al(s) \mid Al^{3+} \parallel Cu^{2+} \mid Cu(s)\ \oplus$ قنطرة أيونية	([illegible])
4) أنصاف المعادلة. عند الإلكترود الألومنيوم تحدث ظاهرة الأكسدة (فقدان الإلكترونات) $Al(s) \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-$	1 ن

13/19	عناصر الإجابة: الكيمياء 7 نقط	التنقيط

عند إلكترود النحاس تحدث إختزال

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$$

* تذكير: الأنود هو الإلكترود الذي تحدث عنده الأكسدة (أي القطب السالب)

الكاثود: الإلكترود الذي تحدث عنده الإختزال (أي القطب الموجب)

الأنود هو الألومنيوم لأنه تحدث عنده الأكسدة

الكاثود هو النحاس لأنه تحدث عنده الإختزال.

0,5ن — 5) المعادلة الحصيلة للتفاعل.

$$2\times\left(Al_{(s)} \rightleftharpoons Al^{3+} + 3e^-\right)$$

$$3\times\left(Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}\right)$$

المعادلة الحصيلة:

$$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$$

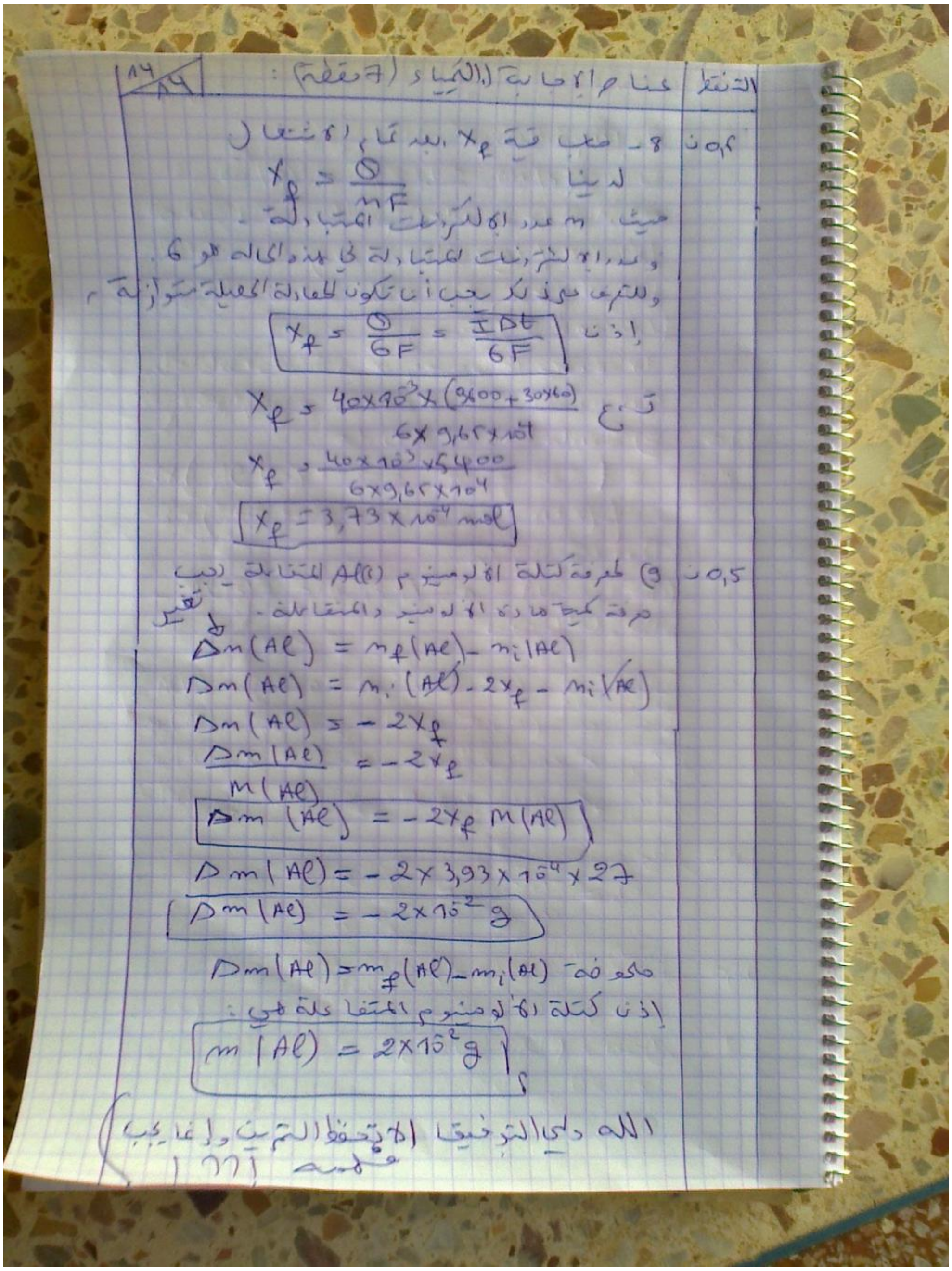
الجدول الوصفي:

حالة	التقدم	$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+} \longrightarrow 2Al^{3+} + 3Cu_{(s)}$
ح.ب	0	$n_i(Al)$ $n_i(Cu^{2+})$ $n_i(Al^{3+})$ $n_i(Cu)$
خلال التحول	x	$n_i(Al)-2x$ $n_i(Cu^{2+})-3x$ $n_i(Al^{3+})+2x$ $n_i(Cu)+3x$
ح.ن	x_f	$n_i(Al)-2x_f$ $n_i(Cu^{2+})-3x_f$ $n_i(Al^{3+})+2x_f$ $n_i(Cu)+3x_f$

0,25ن — 6- حساب $Q_{r,i}$

$$Q_{r,i} = \frac{[Al^{3+}]_i^2}{[Cu^{2+}]_i^3} = \frac{(0,1)^2}{(0,1)^3} = 10$$

0,25ن — 7- عندنا $Q_{r,i} = 10 < K = 10^{20}$ فإن المجموعة تتطور في المنحى المباشر أي منحى تكون $Cu_{(s)}$ واختفاء $Al_{(s)}$ وبالتالي تتعرض $Al_{(s)}$ لظاهرة الأكسدة وتمثل القطب السالب وتتعرض $Cu_{(s)}$ لظاهرة الإختزال وتمثل القطب الموجب



التنقيط	عناصر الإجابة (الكيمياء (7 نقط)) :
0,5ن	8- حساب قيمة x_f بعد تمام الاشتغال

لدينا $x_f = \frac{Q}{nF}$

حيث n عدد الإلكترونات المتبادلة.

وعدد الإلكترونات المتبادلة في هذه الحالة هو 6

وللتعرف على ذلك يجب أن تكون المعادلة الحصيلة متوازنة.

إذن $\boxed{x_f = \frac{Q}{6F} = \frac{I\Delta t}{6F}}$

ت ع $x_f = \frac{40\times10^{-3}\times(3600+30\times60)}{6\times9{,}65\times10^{4}}$

$x_f = \frac{40\times10^{-3}\times5400}{6\times9{,}65\times10^{4}}$

$\boxed{x_f = 3{,}73\times10^{-4}\,mol}$

0,5ن 9) لمعرفة كتلة الألومنيوم Al(s) المتفاعلة يجب معرفة كمية مادة الألومنيوم المتفاعلة. تغير

$\Delta m(Al) = m_f(Al) - m_i(Al)$

$\Delta m(Al) = m_i(Al) - 2x_f - m_i(Al)$

$\Delta m(Al) = -2x_f$

$\frac{\Delta m(Al)}{M(Al)} = -2x_f$

$\boxed{\Delta m(Al) = -2x_f\, M(Al)}$

$\Delta m(Al) = -2\times3{,}93\times10^{-4}\times27$

$\boxed{\Delta m(Al) = -2\times10^{-2}\,g}$

ملاحظة $\Delta m(Al) = m_f(Al) - m_i(Al)$

إذن كتلة الألومنيوم المتفاعلة هي:

$\boxed{m(Al) = 2\times10^{-2}\,g}$

الله ولي التوفيق لا تحفظ التمرين وإنما يجب فهمه

حـــظ سعـــيد للجميـــع

اللـــه ولـــي التوفيـــق

الحقيقة هي ما يثبت أمام إمتحان التجربة.