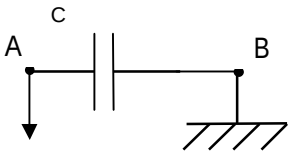
الجزء الأول

التمرين الأول: (06 نقاط)



I.

1. كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي .

2.

أ. المكثفة تشحن لحظيا لأن من المنحنى ينتقل التوتر بين طرفيها مباشرة الى قيمة أعظمية أي لا توجد مدة النظام الانتقالي (مقاومة الدارة معدومة) — 0.25

ب. من البيان $U_C(0) = E = 5.6\,V$

3.

أ. المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر U_C — 0.5

حسب قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = 0 \Longrightarrow U_C + R.i = 0 \Longrightarrow U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = 0$

ب. تحقق أن $U_C(\ ) = Ee^{-t/\tau}$ حل للمعادلة التفاضلية

لدينا : $U_C(t) = Ee^{-t/\tau}$ $\frac{dU_C}{dt} = -\frac{E}{\tau}e^{-t/\tau}$ — 0.5

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $Ee^{-t/\tau} + RC(-\frac{E}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}) = 0 \Longrightarrow Ee^{-\frac{t}{\tau}}(1 - \frac{RC}{\tau}) = 0$

ومنه الحل محقق من أجل $\tau = RC$ — 2.5

ت. ثابت الزمن : $U_C(\tau) = 0{,}37E = 2{,}072\,V$ والتي توافق على المنحنى $\tau = 0{,}8\,s$ — 0.25

لدينا $\tau = RC \Longrightarrow R = \frac{\tau}{C} = \frac{0{,}8}{470\times10^{-9}} = 1.7 \times 10^6\Omega$ — 0.25

4. — 0.25

أ. من البيان المدة الزمنية الفاصلة بين إشارتين كهربائيتين متتاليتين هي $\Delta t = 0.8\,s$

ب. عدد النبضات خلال دقيقة واحدة : $n = \frac{60}{0.8} = 75$ — 0.25

ت. عدد النبضات في اليوم: $n_j = n \times 60 \times 24 = 1 \times 10^5$

ومنه المنبه القلبي يعطي نفس عدد نبضات القلب السليم في اليوم. — 0.25

II.

1. تعريف : نظير : هو مجموعة من العناصر لها نفس العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي. — 0.25

نواة مشعة: هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائا الى مواة أكثر استقرار حيث يصاحب هذا التفكك إشعاعات α, β و أحيانا γ. — 0.25

2. معادلة تفكك البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$: — 0.5

حسب قانوني الانحفاظ لصودي فإن : $\begin{cases} 238 = A + 4 \\ 94 = Z + 2 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} A = 234 \\ Z = 92 \end{cases}$ ومنه النواة ^A_ZX البنت الناتجة هي $^{234}_{92}U$ أي — 3.5

3. — 0.25

أ. النشاط الابتدائي للعينة المستعملة A_0 : من المنحنى $A_0 = 9{,}5 \times 10^{10}Bq$ — 0.5

ب. إثبات أن $\lambda = 2{,}5 \times 10^{-10}s^{-1}$:

لدينا $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ومن المنحنى $t_{1/2} = 87.7ans = 2{,}77 \times 10^9 s$ — 0.25

ومنه $\lambda = \frac{\ln 2}{2{,}77\times10^9} = 2{,}5 \times 10^{-10}s^{-1}$.

ت. حساب N_0 عدد الأنوية الابتدائية: لدينا — 0.25

$A_0 = \lambda.N_0 \Longrightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{9{,}5\times10^{10}}{2{,}5\times10^{-10}} = 3.8 \times 10^{20}\ Nyx$ — 0.5

استنتاج قيمة T_0 لدينا : $m_0 = \frac{N_0}{N_A}.M = \frac{3.8\times10^{20}}{6,02\times10^{23}}.238 = 0.15g$ 0.25

4. لدينا : $A(t) = A_0e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{30.A_0}{100} = A_0e^{-\lambda t} \rightarrow t = -\frac{\ln 0.3}{\lambda} = 0.48\times10^{-10}s =$ 0.25

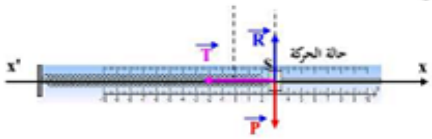
$152,2\ ans$ ومنه يظطر الشخص المريض لاستبداله عندما يكون في عمره 202 عام

التمرين الثاني : (07 نقاط) :

1 ـ أ ـ نمط الاهتزاز : دوري 0.25

ب ـ نعم يمكن اعتبار قوة الاحتكاك مهملة لأن الحركة غير متخامدة 0.75

جـ ـ تمثيل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة x_m 0.25



2 ـ أ ـ المعادلة التفاضلية للحركة: 0.25

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم في معلم الدراسة $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}_G$ 0.5

بالإسقاط على المحور الموجه نحصل على: $-T = ma \Rightarrow -kx = m\frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \boxed{\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0}$ 0.5

ب ـ التأكد من الحل: $\frac{d^2x(t)}{dt^2} = -\frac{4}{T_0^2}\pi^2 X_0\cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \phi) \Rightarrow \frac{d^2x(t)}{dt^2} = -\omega_0^2 x(t) \Rightarrow \frac{d^2x(t)}{dt^2} + \omega_0^2 x(t) = 0$ 0.5

جـ ـ إيجاد كل من X_{max} و T_0 و φ : 0.75

$\boxed{X_{max} = 0,1m}$ و $\boxed{T_0 = 1s}$ و $t = 0 \Rightarrow x = 0$ و منه فإن $0 = x_m\cos(\omega_0.0 + \varphi) \Rightarrow \cos(\varphi) = 0$ و 0

يتحرك في الاتجاه الموجب أي أن : $V_0)0 \Rightarrow \boxed{\varphi = -\frac{\pi}{2}rad}$

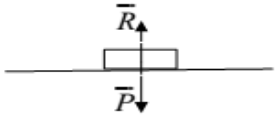
د ـ استنتاج الكتلة m : 0.5

$\omega_0^2 = \frac{K}{m} \Rightarrow m = \frac{K}{\omega_0^2} = \frac{4}{(2\pi)^2} \Rightarrow \boxed{m = 0,1Kg}$

هـ ـ قيمة السرعة لما $t = 1s$: $V = -\frac{2\pi}{T_0}x_{max}\sin(\frac{2\pi}{T_0}t - \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \boxed{V = 0,628m/s}$ 0.5

3 ـ قيمة الدور لا تتغير لأن عبارتها لا تتعلق بالارتفاع حيث: $\boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{m/k}}$ 0.25

4 ـ أ ـ استنتاج V_C : الاحتكاك غير موجود على المستوى الأفقي إذن: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$



فالحركة مستقيمة منتظمة أي $\boxed{V_C = 0,628m/s}$ 0.25

ب ـ استخراج المعادلتين الزمنيتين للحركة $x(t)$ و $y(t)$: 0.5

الجملة (جسم S) ، نختار المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا ، القوى الخارجية المطبقة : $\vec{P}$

ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$

ـ بإسقاط على المحور $(\overline{CX})$ نجد: $0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0m/s$ الحركة مستقيمة منتظمة معادلتها $\boxed{x = V_C t}$.....(1) 0.25

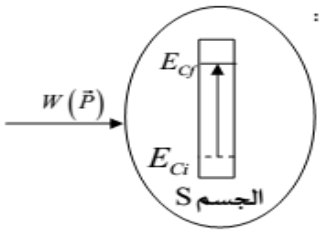
ـ بإسقاط على المحور $(\overline{CY})$ نجد: $P = ma_y \Rightarrow g = a_y$ الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام $\boxed{y = \frac{1}{2}gt^2}$.....(2) 0.25

جـ ـ استنتاج معادلة المسار: من العلاقة (1): $t = \frac{x}{v_0}$ نعوض في العلاقة (2) : $y = \frac{1}{2}g(\frac{x}{V_C})^2 \Rightarrow \boxed{y = \frac{g}{2V_C^2}x^2}$ 0.25 0.25

د ـ حساب لحظة سقوط الكرية على سطح الأرض : $h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.1}{10}} \Rightarrow \boxed{t = 0,45s}$ 0.25

هـ ـ حساب السرعة عند P : 0.25

الحصيلة الطاقوية:



معادلة انحفاظ الطاقة:

$E_{Ci} + W_P = E_{Cf} \Rightarrow E_{Ci} + W_P = E_{Cf}$

$\frac{1}{2}mv_c^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_p^2 \Rightarrow v_p = \sqrt{2gh + v_c^2}$

$v_p = \sqrt{2.10.1 + (0,628)^2} \Rightarrow \boxed{v_p = 4,5m/s}$

6. ايجاد الزاوية: $\cos\beta = \frac{v_x}{v_p} = \frac{0.628}{4.5} = 81.97^0$ 0.5 0.25 0.25

الجزء الثاني : 07نقاط

التجربة الأولى :

0.5

1ـ كتابة معادلة تفاعل الألمنيوم مع محلول حمض كلور الماء :

ـ المعادلة النصفية الالكترونية للأكسدة: $AL_{(S)} = AL^{3+}_{(aq)} + 3e^-$

ـ المعادلة النصفية الالكترونية للإرجاع : $2H_3O^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)} + 2H_2O_{(L)}$

0.25 ـ معادلة الأكسدة الارجاعية : $2AL_{(S)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2AL^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(L)}$

0.25 2ـ جدول تقدم التفاعل :

0.25

معادلة التفاعل		$2AL_{(S)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2AL^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(L)}$				
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة مقدرة بالـ mol				
ح!	0	$n_1 = \frac{m_0}{M}$	$n_2 = C_0V_0$	0	0	بوفرة
ح!	x	$n_1 - 2x$	$n_2 - 6x$	$2x$	$3x$	
ح ن	x_f	$n_1 - 2x_f$	$n_2 - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	

0.75

0.25 لدينا : $n_2 = C_0V_0 = 0,6.0,2 = 0,12mol$

ـ تعيين قيمة التقدم الأعظمي :

لدينا : $n_f(H_2) = \frac{P_f(H_2)V}{RT} = \frac{10^5.10^{-3}}{8,31.310} = 3,88.10^{-2}mol$

لدينا من جدول التقدم : $n_f(H_2) = 3.x_f \Rightarrow x_f = \frac{n_f(H_2)}{3} = \frac{3,88.10^{-2}}{3} = 1,29\cdot10^{-2}mol$

0.25 التقدم الأعظمي : بما أن التفاعل تام فإن : $\boxed{x_f = x_{max} = 1,29\cdot10^{-2}mol}$

1.25

ـ تحديد المتفاعل المحد :لدينا من جدول التقدم $n_f(H_3O^+) = n_2 - 6x_f = 0,12 - 6\cdot1,29\cdot10^{-2} = 4,26\cdot10^{-2}mol$

0.25 بما أن التفاعل تام و $n_f(H_3O^+) \neq 0$ فإن المتفاعل المحد هو الألمنيوم AL.

0.25 3ـ **حساب سرعة التفاعل** : لدينا: $v = \frac{dx}{dt}$

0.25 من جدول التقدم لدينا : $n_{H_2}(t) = 3x \Rightarrow x = \frac{n_{H_2}(t)}{3} = \frac{P_{H_2}V}{3.R.T} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{V}{3.R.T}.\frac{dP_{H_2}}{dt}$

0.25 ومنه : $\boxed{v = \frac{V}{3\cdot R\cdot T}.\frac{dP_{H_2}}{dt}}$

0.25 عند اللحظة $t_1 = 0$: $v|_{t_0=0min} = \frac{10^{-3}}{3\cdot8,31\cdot310}\cdot\frac{(10^5)}{(5)} \Rightarrow \boxed{v|_{t_0=0min} = 2,58\cdot10^{-3}mol.min^{-1}}$

0.25 عند اللحظة $t_2 = 30\,min$: $\left.\frac{dP_{H_2}}{dt}\right|_{t_1=30min} = 0 \Rightarrow \boxed{v|_{t_1=30min} = 0mol.min^{-1}}$

1.5 ـ يرجع اختلاف السرعتين على المستوى المجهري إلى تناقص عدد التصادمات الفعالة بين المتفاعلات بسبب تناقص التركيز الابتدائي للمتفاعلات.

0.25 4ـ **حساب نسبة نقاوة عينة الالومنيوم :**

0.25 $n_f(AL) = n_1(AL) - 2x_f = 0 \Rightarrow n_1(AL) = 2\cdot x_f = 2,58\cdot10^{-2}mol$

$m_0(AL) = n_1(AL).M_{AL} = 2,58\cdot10^{-2}\cdot27 = 0,697g$

0.25 لدينا : $\left.\begin{matrix}1g \rightarrow 100\% \\ 0,697g \rightarrow P\%\end{matrix}\right\} \Rightarrow \boxed{P\% = 69,7\%}$

0.25

0.75

0.25

التجربة الثانية :

1 ـ **ذكر البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة مع ذكر الزجاجيات المستعملة :**

ـ نملأ السحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 0,42mol/L$ ثم نضبط سطح المحلول داخل السحاحة عند الصفر.

ـ نضع حجما قدره $100mL$ من المحلول (S') في كأس بيشر سعته $100mL$ و نضع هذا الأخير فوق مخلاط مغناطيسي ، ثم نضيف له قطرات من كاشف ملون مناسب ، ثم نضبط جهاز الـ pH متر ونضع مسباره داخل البيشر.

0.5 ـ نبدأ في إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم الموجود في السحاحة على المحلول (S') الموجود في البيشر قطرة قطرة مع تشغيل المخلاط المغناطيسي ونسجل قيمة الـ pH بعد كل إضافة ثم ندون النتائج في جدول.

0.5 2 ـ **تعيين نقطة التكافؤ E وتحديد طبيعة المزيج عندها :**

باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد: $E\left(V_{BE} = 10mL, pH_E = 7\right)$

طبيعة المزيج هو معتدل لأن : $pH_E = 7$

0.25 3 ـ **حساب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $\left(H_3O^+\right)$ في المحلول (S') :**

0.25
$$\left[H_3O^+\right]\cdot V_a = C_B \cdot V_{BE} \Rightarrow \left[H_3O^+\right] = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_a} = \frac{0,42\cdot 10}{100} = 0,042mol/L$$

0.5 0.25 4 ـ **حساب كمية مادة $\left(H_3O^+\right)$ في المزيج المتفاعل في التجربة الأولى عند نهاية التفاعل :**

نبحث أولا عن التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $\left(H_3O^+\right)$ في الحجم $V_1 = 20mL$:

$$\left[H_3O^+\right] = \frac{0,042\cdot 100}{20} = 0,21mol/L$$

0.25 0.25
$$n_f\left(H_3O^+\right) = \left[H_3O^+\right]\cdot V_0 = 0,21\cdot 0,2 = 0,042mol \Rightarrow n_f\left(H_3O^+\right) = 0,042mol$$

0.25 5 ـ **حساب نسبة نقاوة عينة الالمنيوم :**

0.5 لدينا :
$$n_f\left(H_3O^+\right) = C_0\cdot V_0 - 6x_{max} = 0,042mol \Rightarrow x_{max} = 0,013mol$$
$$n_f\left(AL\right) = n_1\left(AL\right) - 2x_{max} = 0 \Rightarrow n_1\left(AL\right) = 2x_{max} = 0,026mol \Rightarrow m_0\left(AL\right) = 0,702g$$

0.25 0.25 1 لدينا :
$$\left.\begin{array}{l} 1g \rightarrow 100\% \\ 0,702g \rightarrow P\% \end{array}\right\} \Rightarrow P\% = 70,2\%$$

0.25 ـ **المقارنة مع القيمة المحسوبة في التجربة الأولى** : القيمتين متساويتن في حدود أخطاء القياس.

0.25