

الاجابة النموذجية للموضوع الأول لمادة العلوم الفيزيائية - شعبة التقني رياضي

03,5 نقاط

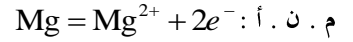
التمرين الأول

0,25

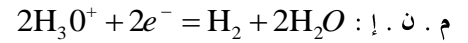
1 - الشائيتان (Ox / Red) هما:  $(Mg^{2+} / Mg)$   
 $(H_3O^+ / H_2)$

0,25

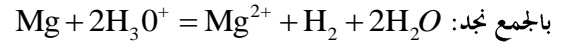
2- كتابة معادلة الأكسدة الارجاعية:



0,25



0,25



0,25

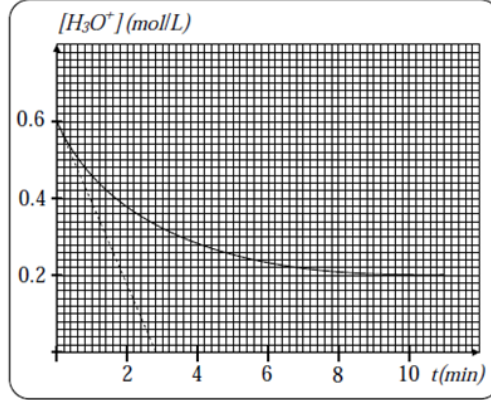
3- يمكن الكشف عن غاز الهيدروجين المتصاعد بتقريب عود ثقاب مشتعل من فوهة الأنبوب فتحدث فرقة.

0,25

4-أ- الطريقة التجريبية لقياس تطور التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم هو قياس قيمة الـ pH للوسط التفاعلي بمرور الزمن.

0,25

ب- رسم المنحنى البياني  $[H_3O^+] = f(t)$



0,25

• استنتاج التركيز المولي للمحلول الحمضي: بما أن حمض كلور الماء ينحل كلياً في الماء فإن:  $C = [H_3O^+]_i = 0,6 mol / L$

0,25

ج- إيجاد عبارة التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم بدلالة C و التقدم الأعظمي  $X_{max}$ ، و حجم المحلول V:  $[H_3O^+]_f = C - \frac{2X_{max}}{V}$

0,25

د- تعريف السرعة الحجمية: تعبر عن معدل تغير التقدم بدلالة الزمن في وحدة الحجم، و تعطى عبارتها بـ:  $v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$

0,25

و منه:  $v_{vol} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[H_3O^+]}{dt}$

0,25

• حساب القيمة الابتدائية للسرعة الحجمية:

ميل المماس عند  $t = 0$ :  $v_{vol} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{(0 - 0,6)}{(2,8)} = 0,11 mol \cdot min^{-1} \cdot L^{-1}$

0,25

5- حساب كتلة المغنيزيوم: بما أن  $H_3O^+$  لم تنفذ في نهاية التفاعل (المنحنى البياني) فإن معدن Mg هو المتفاعل المحد.

- جدول التقدم:

	$Mg$	$+ 2H_3O^+$	$= Mg^{2+} + H_2 + 2H_2O$	
$t_0$	$m_0/M$	$C \cdot V$	0	0
$t$	$m_0/M - x$	$C \cdot V - 2x$	$x$	$x$
$t_f$	0	$0,2 \cdot V$	$X_{max}$	$X_{max}$

نحسب  $X_{max}$ : لدينا  $X_{max} = \frac{V(C - 0,2)}{2}$  و منه:  $X_{max} = 0,01 mol$

0,25

بالتعويض في الحالة النهائية للمغنيزيوم نجد:  $\frac{m_0}{M} - X_{max} = 0$  و منه:  $m_0 = 0,24 g$

## التمرين الثاني

03 نقاط

- 1 - مكونات نواة الكلور  $^{36}_{17}\text{Cl}$  : 19 نوترون و 17 بروتون. 0,25
- 2 - النظائر هي عناصر أئويتها تتشابه في العدد الذري و تختلف في عدد النيوترونات. 0,25
- 3 - النواة المشعة هي نواة غير مستقرة يمكن أن تتفكك معطية نواة مستقرة و دقائق. 0,25
- 4 - أ- معادلة التفكك:  $^{36}_{17}\text{Cl} \rightarrow ^{36}_{18}\text{Ar} + ^A_Z\text{X}$   
 انخفاض العدد الكتلي:  $36 = 36 + A \Rightarrow A = 0$   
 انخفاض العدد الذري:  $17 = 18 + Z \Rightarrow Z = -1$   
 و منه:  $^{36}_{17}\text{Cl} \rightarrow ^{36}_{18}\text{Ar} + ^0_{-1}\text{e}$  أو:  $^{36}_{17}\text{Cl} \rightarrow ^{36}_{18}\text{Ar} + ^0_{-1}\text{X}$  0,25

- ب- الدقيقة المنبعثة هي: الكترون  $\beta^-$  0,25
- 5 - قانون التناقص الاشعاعي  $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$  حيث  $N(t)$ : هو عدد الأنوية المتبقية في اللحظة (t)  
 $N_0$ : عدد الأنوية الابتدائية.  
 $\lambda$ : ثابت التفكك. 0,25

- 6 - "هو المدة الزمنية لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية الموجودة في العينة" 0,25
- 7 - حساب ثابت النشاط الاشعاعي:  
 لدينا:  $\lambda = \frac{\text{Ln}2}{t_{\frac{1}{2}}}$  و منه:  $\lambda = 7,13 \cdot 10^{-14} \text{ s}^{-1}$  أو:  $\lambda = \frac{\text{Ln}2}{3,08 \cdot 10^5 \cdot 365,25 \cdot 24 \cdot 3600} = 2,24 \cdot 10^{-6} \text{ an}^{-1}$  0,25

- 8 - أ- في الزمن  $(t_1)$  :  

$$\begin{cases} N(t_1) = \frac{75}{100} N_0 = 0,75 \cdot N_0 \Rightarrow \frac{N(t_1)}{N_0} = 0,75 \\ N(t_1) = N_0 \cdot e^{-\lambda t_1} \\ \frac{N(t_1)}{N_0} = e^{-\lambda t_1} \Rightarrow \text{Ln} \left( \frac{N(t_1)}{N_0} \right) = -\lambda \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = -\frac{1}{\lambda} \text{Ln} \left( \frac{N(t_1)}{N_0} \right) \end{cases}$$
  
 و منه:  $t_1 = -\frac{1}{2,25 \cdot 10^{-6}} \text{Ln}(0,75) = 1,28 \cdot 10^5 \text{ ans}$  0,25

03,5 نقاط

## التمرين الثالث

- أ- رسم مخطط الدارة 0,25
- 

- ب- كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي:  
 ج- المعادلة الفاصلية: حسب قانون جمع التوترات:  $u_{AB} + u_{BM} = E$   
 و منه:  $L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + R \cdot i = E \Rightarrow L \cdot \frac{di}{dt} + (r + R) \cdot i = E$  إذن:  $\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot i - \frac{E}{L} = 0$   
 • عبارة ثابت الزمن:  $\tau = \frac{L}{R+r}$  0,25

- د- القوة المحركة الكهربائية للمولد: - من البيان (1):  $E = 4,2,5 = 10V$   
 • شدة التيار المار في النظام الدائم: من المنحنى البياني 2:  $u_{BM} = 9V$  حيث  $u_{BM} = R \cdot I_0$   
 و منه:  $I_0 = \frac{u_{BM}}{R} = \frac{9}{90} = 0,1A$  0,25

- المقاومة الداخلية للشريحة: لدينا من قانون جمع التوترات في النظام الدائم:  $R I_0 + r I_0 = E$  لأن:  $\frac{di}{dt} = 0$   
 و منه:  $r = 10\Omega$  و  $r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{10}{0,1} - 90$  0,25

0,25

• ذاتية الوشيجة: من البيان لدينا  $\tau = 1,5 \cdot 10^{-3} S$  حيث  $\tau = \frac{L}{R+r}$

0,25

$$L = 0,15H \text{ و منه: } \tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau \cdot (R+r) = 1,5 \cdot 10^{-3} (90+10)$$

0,25

2- أ- المعادلة التفاضلية: حسب قانون جمع التوترات :  $u_{AB} + u_{BM} = 0$

$$\frac{di}{dt} + \frac{r+R}{L} \cdot i = 0 \text{ و منه: } \Rightarrow L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + R \cdot i = 0 \Rightarrow L \cdot \frac{di}{dt} + (r+R) \cdot i = 0$$

0,25

$$\text{ب- التحقق: لدينا: } i(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ و منه: } \frac{di}{dt} = -\frac{E}{R+r} \cdot \frac{R+r}{L} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = -\frac{E}{L} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

0,25

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:  $0 = 0 \Rightarrow 0 = 0$  إذن الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية.

03,75 نقاط

### التمرين الرابع

0,5

1- إيجاد المعادلات الزمنية :

• المنحنى  $v_x = f(t)$  عبارة عن خط مستقيم يوازي محور الأزمنة و منه:  $v_x = c^{te} = 10m/s$

0,5

• المنحنى  $v_y = f(t)$  عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته:  $v_y = at + b$  و منه:  $v_y = -9,8t + 19,6$

0,25

2- استنتاج: أ- شدة شعاع سرعة القذف  $v_0$ : لدينا  $v_x = 10m/s$  و  $v_y = 19,6m/s$

0,25

$$\text{لدينا: } v_0 = \sqrt{(v_{0x})^2 + (v_{0y})^2} = \sqrt{(10)^2 + (19,6)^2} \text{ و منه: } v_0 = 22m/s$$

0,25

$$\text{ب- إيجاد زاوية القذف } \alpha \text{ لدينا: } \tan(\alpha) = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} = \frac{19,6}{10} \text{ و منه } \alpha = 63^0$$

0,25

ج- شدة حقل الجاذبية الأرضية  $g$  :

$$\text{بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: } \sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a} \text{ نجد } \vec{P} = m \vec{a}$$

$$\text{بالإسقاط على المحور العمودي نجد } -mg = ma_y \text{ و منه } a_y = -g$$

0,25

و عليه تكون معادلة السرعة على المحور  $(OY)$ :  $v_y = -gt + v_{0y}$  (علاقة نظرية)

$$\text{بمقارنة العلاقة النظرية بالعلاقة } v_y = -9,8t + 19,6 \text{ نجد } g = 9,8m/s^2$$

0,5

3- المدى الأفقي للقذف:

$$\text{الطريقة 01: يمكن استعمال علاقة المدى } X_M = \frac{v_0^2 \cdot \sin(2\alpha)}{g} \text{ و منه: } X_M = \frac{(22)^2 \cdot \sin(2 \cdot 63)}{9,8} = 40m$$

0,25

الطريقة 02: باستعمال المعادلات الزمنية:  $(y(t) = -4,9t^2 + 19,6t = 0)$

$$\text{نحسب الزمن من } y(t) \text{ نجد: } t = \frac{19,6}{4,9} = 4s$$

$$\text{نعوض } t \text{ في } x(t) \text{ نجد } x(4) = 10,4 \text{ و منه: } X_M = 40m$$

0,25

4- إيجاد أقصى ارتفاع:

الطريقة 01: من أجل ذروة المسار يكون زمن الذروة نصف زمن المدى  $t_H = \frac{4}{2} = 2s$

$$\text{بالتعويض في المعادلة } y(t) \text{ نجد: } y(2) = -4,9 \cdot 2^2 + 19,6 \cdot 2 = 19,6m$$

0,5

الطريقة 02: باستعمال معادلة انحفاظ الطاقة بين نقطة القذف  $(O)$  و نقطة الذروة  $(H)$  نجد:  $Ec(O) + Epp(O) = Ec(H) + Epp(H)$

$$\text{حيث: } Epp(O) = 0, v_0 = 22m/s, v_H = 10m/s$$

$$\text{بالتعويض نجد: } \frac{1}{2}mv_0^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_H^2 + mgH$$

$$\text{و منه: } H = \frac{(v_0^2 - v_H^2)}{2g} = 19,6m$$

الطريقة 03: يمكن حساب مساحة المثلث في بيان المركبة الشاقولية للسرعة.

## التمرين الخامس

02,75 نقاط

0,25

1- معادلة التفاعل  $AH + H_2O = A^- + H_3O^+$

2- جدول تقدم التفاعل :

0,25

معادلة	$AH + H_2O = A^- + H_3O^+$			
ح ابتدائية	$n_a$	زيادة	0	0
ح انتقالية	$n_a - x$	زيادة	$x$	$x$
ح نهائية	$n_a - x_f$	زيادة	$x_f$	$x_f$

0,25

3- نسبة التقدم النهائية  $(\tau = \frac{x_f}{x_{max}})$   $\tau = \frac{[H_3O^+].V}{C_a.V} = \frac{10^{-pH}}{C_a} = 0,31$  ( $\tau < 1$  أي التفاعل غير تام (حمض ضعيف)

0,25

4- ثابت التوازن:  $K = \frac{[H_3O^+].[A^-]}{[AH]} = 1,46.10^{-3}$  و منه نستنتج أن ثابت التوازن لا يتعلق بالشروط الابتدائية.

0,5

5- أ- معادلة التفاعل  $AH + OH^- = A^- + H_2O$

0,25

- نقطة التكافؤ: (15;8,1)

0,25

ب- عند التكافؤ:  $C_a'.V_a = C_b.V_{bE}$  أي  $C_a' = 0,075 mol/l$

0,25

▪ تركيز المحلول الأصلي:  $\mu = \frac{C_a}{C_a'} = 10 \Rightarrow C_a = 0,75 mol/l$

0,25

▪ الكتابة (100g/l) تعني  $n = \frac{m}{M} = \frac{100}{138} = 0,725 mol$  أي  $C_a = \frac{n}{v} = 0,725 mol/l$  فالكتابة صحيحة.

0,25

ج- الكاشف المناسب هو الذي مجال تغيره اللوني يحتوي على القيمة 8,1، من الجدول الكاشف المناسب هو أحمر الكريزول.

03,5 نقاط

## التمرين التجريبي

0,25

1- الجسر الملحي يمكن من الاتصال الكهربائي والسماح بتحريك الشوارد بين نصفي العمود لضمان التعادل الكهربائي

0,25

دون اختلاط المحلولين.

0,25

2- أ/ الرسم التخطيطي :

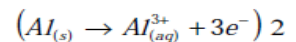
0,25

ب/ الرمز الاصطلاحي:  $- Al/Al^{3+} // Cu^{2+}/Cu +$

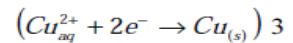
0,25

ج/ المعادلتين النصفيتين.

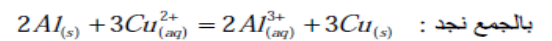
0,25



0,25



0,25



0,25

$$d/ \text{كسر التفاعل الابتدائي: } Q_{ri} = \frac{[Al^{3+}]_0^2}{[Cu^{2+}]_0^3} = \frac{(5.10^{-1})^2}{(5.10^{-1})^3}$$

0,25

ومنه  $Q_{ri} = 2$  ومنه الجملة تتطور في الاتجاه المباشر ( $Q_{ri} < K$ )

0,25

3- أ/ كمية الكهرباء العظمى:  $Q_{r \max} = z.F.X_{\max}$

تفاعل تام  $K > 10^4$  ولدينا من جدول التقدم

	$2Al_{(s)} + 3Cu_{(aq)}^{2+} = 2Al_{(aq)}^{3+} + 3Cu_{(s)}$			
$t_0$	$n_1$	$2,5 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$	$n_2$
$t$	$n_1 - 2x$	$2,5 \times 10^2 - 3x$	$2,5 \times 10^2 + 2x$	$n_2 + 3x$
$t_f$	$n_1 - 2x_f$	$2,5 \times 10^2 - 3x_f$	$2,5 \times 10^2 + 2x_f$	$n_2 + 3x_f$

0,5

$$X_{\max} = 0,83 \times 10^2 mol \quad \text{ومنه } 2,5 \times 10^2 - 3X_{\max} = 0$$

$$Q_{\max} = 4825 C \quad \text{ومنه } Q_{\max} = 6 \times 96500 \times 0,83 \times 10^2$$

0,5

$$b/ \text{ مدة اشتغال العمود: } Q_{\max} = I \cdot \Delta t \quad \text{ومنه } \Delta t = Q_{\max} / I = 4825 / 0,67 = 7,2 \times 10^3 s \quad \text{ومنه } \Delta t = 2 \text{ heures}$$

