صفحة نحن سندك في العلوم الفيزيائية - للأستاذ -

#نحن_سندك

الموسم الدراسي: 2021 /2022

إعداد: الأستاذ حمزة سونة

الشعبة: ثالثة علوم تجريبية

الإجابة النموذجية لامتحان **الفصل الأول في مادة**: العلوم الفيزيائية

الجزء الأول:(10 نقاط)

التمرين الأول:(10 نقاط)

1- يبين الشكل - 1 قانون كيبلر الأول (قانون المدارات): تدور الكواكب في مدارات إهليجية تشغل الشمس أحد محرقيها. 0.75

2- **تعريف المعلم الهيليومركزي:** هو معلم مبدؤه مرتبط بمركز الشمس ومحاوره الثلاث متجهة نحو ثلاثة نجوم نعتبرها ثابتة بالنسبة للشمس. 0.5

1.3. قانون كبلر الذي يشرح علاقة T بـ a هو القانون الثالث (قانون الأدوار): مربع دور الكوكب يتناسب طردا مع مكعب بعده عن مركز الشمس $\frac{T^2}{a^3} = Cste$. 0.75

2.3. ملأ الجدول مع التعليل:

باستعمال معلومات كوكب الأرض نجد: $\frac{T^2}{a^3} = \frac{(3{,}16\times10^{7})^2}{(1{,}5\times10^{11})^3} = 2{,}96\times10^{-19} = Cste$ 0.5

نحسب a و T.

$a = (\frac{(37.4\times10^{7})^2}{(2{,}96\times10^{-11})})^{\frac{1}{3}} = 7{,}78\times10^{11}m = 7{,}78\times10^{8}km$ 0.5

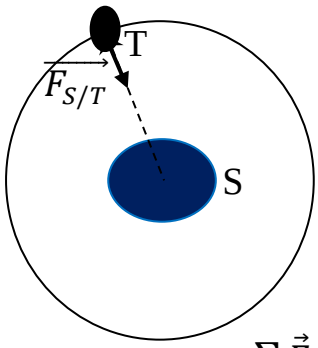
و $T = \sqrt{2{,}96\times10^{-19}\times(2{,}28\times10^{11})^3}$ 0.5

الكوكب (C) له نصف محور a أكبر، والعكس مع الكوكب (B) الذي له أصغر قيمة لـ a. 0.5

	المشتري	المريخ	الأرض
$T(10^7s)$	37,4	$T = 5.92$ 0.5	3,16
$a(10^8km)$	$a = 7{,}78$ 0.5	2,28	1,50
الكواكب المرافق في الشكل -1-	(C) 0.25	(A)	(B) 0.25

1.4. تمثيل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على كوكب الأرض 0.5

(تمثل منطبقة على المحور الناظمي بإتجاه مركز الشمس).



عبارة شدتها بدلالة كتلة الشمس (M_S)، كتلة الأرض (m) و r: $F_{S/T} = \frac{G.m.M_S}{r^2}$ 0.5

2.4. إيجاد عبارة شدة تسارع مركز عطالة كوكب الأرض a_G بدلالة: G ، (M_S) و r :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

- الجملة: الأرض 0.25

- المرجع: هيليومركزي عطالي. 0.25

$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \Leftrightarrow \overrightarrow{F_{S/T}} = m.\vec{a}$ 0.25

بالإسقاط على المحور الناظمي نجد: $F_{S/T} = m.a_n \Rightarrow \frac{G.m.M_S}{r^2} = m.a_n$ 0.25

وبالتالي نجد: $a_n = \frac{G.M_S}{r^2}$ 0.25

3.4. إيجاد وحدة ثابت الجذب العام G في نظام الوحدات الدولية (SI) باستعمال التحليل البعدي :

لدينا $F_{S/T} = \frac{G.m.M_S}{r^2}$ ومنه : $G = \frac{F.r^2}{m.M}$ إذا : $[G] = \frac{[F].[r]^2}{[m].[M]} \Rightarrow [G] = \frac{[F].L^2}{M^2} \ldots\ldots (1)$ 0.25

0.25

لكن: $F = m.a \Longrightarrow [F] = [m].[a] = M.\frac{L}{T^2}$ ..... (2)

بتعويض (2) في (1) نجد : $[G] = M.\frac{L}{T^2}.\frac{L^2}{M^2} = \frac{M.L^3}{T^2}$ وبالتالي: $[G] = \frac{M.L^3}{T^2}$ 0.25

3- البيان في الشكل - 2- يمثل تغيرات a_G بدلالة $\frac{1}{r^2}$.

1.5. **كتابة العبارة الرياضية للبيان:** البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل: $y = \alpha x$، أي:

$a_n = \alpha.\frac{1}{r^2}$ حيث α هو ميل البيان. $\alpha = \frac{(4,8\times10^{-3}-0)}{(3,4\times10^{-23}-0)} = 1,41\times10^{20} m^{-1}.S^{-2}$ 0.25

أي: $a_n = 1,41\times10^{20}.\frac{1}{r^2}$ 0.25 0.25

2.5. **استنتاج كتلة الشمس M_s :**

بالمطابقة بين العبارة البيانية والعبارة النظرية الموجودة في السؤال 2.4. نجد: $G.M_S = 1,41\times10^{20}$ ، ومنه :

$$M_S = \frac{1,41\times10^{20}}{6,67.10^{-11}} = 2,11\times10^{30} kg$$ 0.25

ومنه كتلة الشمس هي: $M_S = 6,67.10^{-11} kg$ 0.25

الجزء الثاني:(10 نقاط)

التمرين التجريبي: (10 نقاط)

الفوج الأول:

1. **دلالة الرمز المرسوم على ملصقة المعلومات:** الرمز المرسوم على ملصقة المعلومات يدل على أن المادة (الحمض) كاوية وحارقة وأنها تتطاير إذا أفرغ الماء عليها. 0.25

2. **التأكد من قيمة التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0) :**

$C_0 = \frac{10P.d}{M} = \frac{10\times33\times1,19}{36,46} = 10,77 mol/L$ 0.25

- **استنتاج معامل التمديد:** $F = \frac{C_0}{C_1} = \frac{10,77}{0,1} = 107.7$ 0.25

3. الحجم الواجب أخذه من المحلول (S_0) لتحضير المحلول (S_1):

إذا: $C_0.V_0 = C_1.V_1 \Longrightarrow V_0 = \frac{C_1.V_1}{C_0} = \frac{0,1\times100}{10,77} = 0,93mL$ $V_0 = 0,93mL$ 0.25

4.أ- **الزجاجيات المستعملة:**

- ماصة عيارية سعتها $1mL$ مزودة بإجاصة مص. – بيشر - قطارة
- حوجلة عيارية سعتها $100mL$ - مخلاط كهرومغناطيسي 0.25

ب - **شروط الأمن والسلامة:**

- تفادي إفراغ الماء على الحمض تجنبا لتطايره كونه مادة حارقة وكاوية.
- ضرورة وجود التهوية بالمخبر.
- إرتداء قفازات، نظارات وكمامة طبية إضافة إلى مأزر قماش. 0.5

ج . **كتابة البروتوكول التجريبي لعملية تحضير المحلول (S_1):** 0.5

- نأخذ حوجلة عيارية سعتها 100مل نملئ ثلاث أرباع من حجمها بالماء المقطر ثم نضيف حجما $V_0 = 0.93mL$ من المحلول (S_0) لحمض كلور الهيدروجين وهذا لتفادي تطاير الحمض، نغلق الحوجلة بسدادة ونقوم بعملية الرج ثم نكمل الحجم بالماء المقطر حتى خط العيار.

الفوج الثاني:

1. تفسير سبب تناقص الناقلية النوعية في المزيج بمرور الزمن: 0.25

تتناقص قيمة الناقلية النوعية وذلك بسبب اختفاء شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ واستبدالها بشوارد Ca^{2+} بحيث: $\lambda_{H_3O^+} \succ \lambda_{Ca^{2+}}$

2. تمثيل جدول تقدم التفاعل : 0.5

معادلة التفاعل		$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$				
حالة الجملة	التقدم	كميات المادة بالمول (mol)				
حالة إبتدائية	0	$n_{02} = \frac{m_0}{M}$	$n_{01} = C_1V_1$	0	0	بوفرة
حالة إنتقالية	X(t)	$n_{02} - x(t)$	$n_{01} - 2x(t)$	x(t)	x(t)	بوفرة
حالة نهائية	x_{max}	$n_{02} - x_{max}$	$n_{01} - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بوفرة

- **تحديد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}:**

$x_{max1} = \frac{n_{01}}{1} = 0{,}05mol$ 0.25 و $x_{max2} = \frac{n_{02}}{2} = \frac{0{,}1\times0{,}1}{2} = 5\times10^{-3}mol$ 0.25

ومنه: $\boldsymbol{x_{max} = 5\times10^{-3}mol}$ (يوافق القيمة الأصغر).

وبالتالي: $H_3O^+_{(aq)}$ هو المتفاعل المحد. 0.25

3. عبارة الناقلية النوعية الإبتدائية σ_0 بدلالة كل من: $\lambda_{H_3O^+}$ ، λ_{Cl^-} و C_1:

لدينا $\sigma(t) = \sum \lambda_i.[X_i]$

في المرحلة الابتدائية لدينا شاردتي H_3O^+ و Cl^- فقط ومنه :

$\sigma(t=0) = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]_0 + \lambda_{Cl^-}.[Cl^-]_0$ ونعلم أن: $[H_3O^+]_0 = [Cl^-]_0 = \frac{C_1.V_1}{V_1} = C_1$ 0.25

ومنه: $\sigma_0 = \lambda_{Cl^-}.C_1 + \lambda_{H_3O^+}.C_1 = (\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+})C_1$ 0.25

4. تبيين عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$:

لدينا : $\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]_t + \lambda_{Cl^-}.[Cl^-]_t + \lambda_{Ca^{2+}}.[Ca^{2+}]_t$ .....(1) 0.25

ومن جدول تقدم التفاعل: 0.25

$$\begin{cases} [H_3O^+]_t = \frac{C_1V_1 - 2x}{V_1} = C_1 - \frac{2x}{V_1} \\ [Ca^{2+}]_t = \frac{x}{V_1} \\ [Cl^-]_t = C_1 \end{cases}$$

وبالتعويض في (1) نجد:

وبالتالي: $\sigma(t) = \lambda_{H_3O^+}.\left(C_1 - \frac{2x}{V_1}\right) + \lambda_{Cl^-}.C_1 + \lambda_{Ca^{2+}}.\frac{x}{V_1}$

$$\begin{cases} \sigma(t) = \lambda_{H_3O^+}C_1 - \lambda_{H_3O^+}\frac{2x}{V_1} + \lambda_{Cl^-}.C_1 + \lambda_{Ca^{2+}}.\frac{x}{V_1} \\ \sigma(t) = \left(\lambda_{Ca^{2+}}. - 2\lambda_{H_3O^+}\right)\frac{x}{V_1} + \left(\lambda_{Cl^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)C_1 \end{cases}$$

ومنه: $\boldsymbol{\sigma(t) = \frac{\lambda_{Ca^{2+}} - 2\lambda_{H_3O^+}}{V_1}.x(t) + \sigma_0}$ 0.25

1.5. نعم إنتهى التفاعل عند اللحظة $t = 260s$. 0.25

0.25

التعليل: لدينا من العلاقة السابقة: $x(t)=\frac{V_1}{\lambda_{Ca^{2+}}-2\lambda_{H_3O^+}}.\sigma(t)-\frac{V_1}{\lambda_{Ca^{2+}}-2\lambda_{H_3O^+}}.\sigma_0$

أي: $x(t)=\frac{0.1\times10^{-3}}{(12-2\times35)\times10^{-3}}.\sigma(t)-\frac{0.1\times10^{-3}}{(12-2\times35)\times10^{-3}}\times4{,}26=-1{,}72\times10^{-3}.\sigma(t)+7{,}34\times10^{-3}$

ومنه: $x(260s)(mol)=-1,72\times10^{-3}.\sigma(260)+7,34\times10^{-3}=5\times10^{-3}mol=x_{max}$ **0.25**

2.5 تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية. $x_{t_{1/2}}=\frac{x_{max}}{2}$ **0.25**

تعين قيمته: لدينا: $x_{t_{1/2}}=\frac{x_{max}}{2}=\frac{5\times10^{-3}}{2}=2{,}5\times10^{-3}mol=2{,}5mmol$ **0.25**

بإسقاط هذه القيمة على محور الأزمنة نجد: $t_{1/2}=64s$ **0.25**

أهمية زمن نصف التفاعل: المقارنة بين تفاعلين من حيث السرعة بحيث كلما كان $t_{1/2}$ أقل كان التفاعل أسرع. **0.25**

3.5 **تعريف السرعة الحجمية للتفاعل:** هي مشتق التقدم x بالنسبة للزمن t في وحدة الحجم V. **0.25**

حساب قيمتها عند اللحظتين الزمنيتين: $t=20\ s$ و $t=100\ s$:

$$v_{vol}(20)=\frac{1}{V_1}.\frac{dx}{dt}\Big|_{t=5\ min}=\frac{1}{0{,}1}\times\frac{3{,}6-1}{80-20}=0{,}43\ mmol/L.s$$ **0.25**

$$v_{vol}(100)=\frac{1}{V_1}.\frac{dx}{dt}\Big|_{t=10\ min}=\frac{1}{0{,}1}\times\frac{3{,}3-1{,}5}{100-0}=0{,}18\ mmol/L.min$$ **0.25**

4.5 سرعة التفاعل تتناقص بمرور الزمن . **0.25**

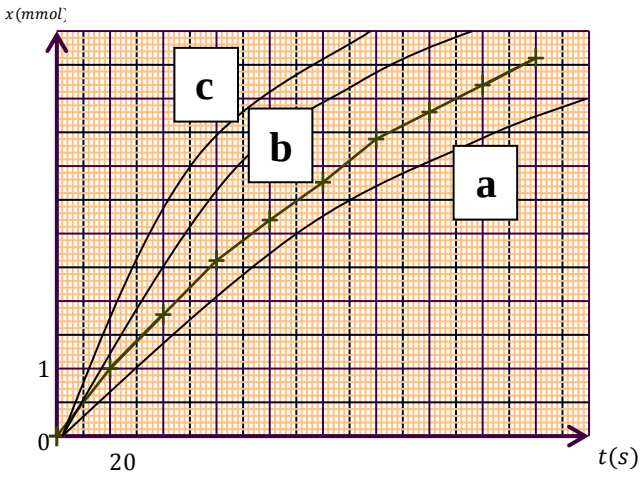
العامل الحركي المسؤول عن ذلك هو: تناقص التراكيز الإبتدائية للمتفاعلات. **0.25**

5.5 **التفسير المجهري:** بمرور الوقت تتناقص تراكيز المتفاعلات أي تناقص عدد الأفراد الكيميائية في وحدة الحجم ما يؤدي لتناقص عدد التصادمات الفعالة وبالتالي تناقص سرعة التفاعل إلى أن تنعدم بنهاية المتفاعل المحد. **0.25**

1.6 ألرسم كيفيا في نفس المنحنى البياني السابق المنحنى المتوقع لكل تجربة:

العامل الحركي في كل تجربة:

a- التركيز، b- درجة الحرارة، c- درجة الحرارة و الوسيط



0.75