اختيار الفصل الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المدة: 2 سا

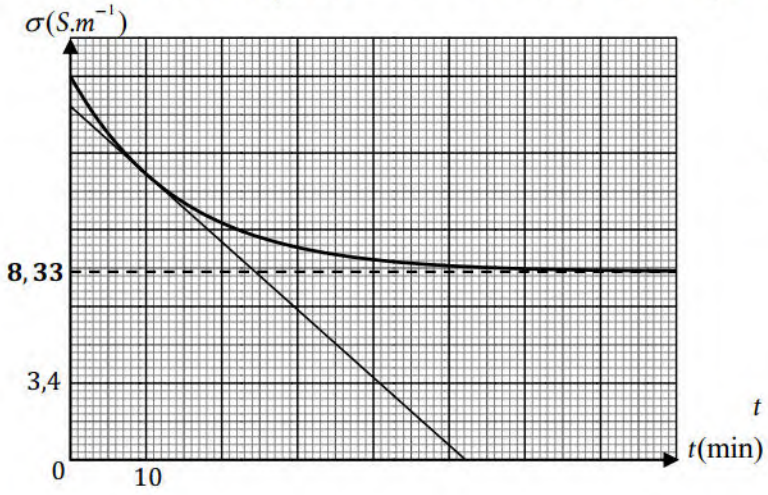
المستوى الثالثة ثانوي — شعبة ر - ت ر - ع ت

التمرين 01

لغرض المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي التام و البطيء المنمذج بالمعادلة :

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)}$$

نضع في دورق كتلة m_0 من الألمنيوم Al و نضيف إليها عند اللحظة $t=0$ حجما $V=200mL$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي C. إن متابعة التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند درجة حرارة 25°C ، مكنت من رسم البيان $\sigma = f(t)$



1- بين أن التفاعل الكيميائي بطيئ

2- حدّد الأنواع الكيميائية المسؤولة عن تغير ناقلية المزيج.

3- بيّن دون حساب سبب تناقص الناقلية النوعية مع مرور الزمن

4- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع و استنتج الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل .

5- أنشئ جدول التقدم التفاعل

6- جد عبارة σ_0 الناقلية النوعية الإبتدائية للمزيج عند اللحظة $t=0$ بدلالة : C ، $\lambda_{H_3O^+}$ و λ_{Cl^-}. ثم استنتج قيمة C

7- بيّن أنّ الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج التفاعلي عند لحظة t تعطى بالعبارة : $\sigma(t) = 17 - 867x(t)$

8- أ) جد قيمة التقدم النهائي x_f

ب) حدّد المتفاعل المحد ثم استنتج قيمة الكتلة m_0

9- بيّن أنّ الناقلية النوعية للمزيج عند اللحظة $t = t_{1/2}$ تعطى بالعبارة : $\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$ ، ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$

10- بيّن أن السرعة الحجمية للإختفاء H_3O^+ تعطى بالعبارة : $v_{vol}(H_3O^+) = -\frac{1}{28,9}\frac{d\sigma}{dt}$ ثم احسب قيمتها عند t=10 min t = 0

11- استنتج السرعة الحجمية لتشكل شوارد Al^{3+} في نفس اللحظة

12- نقوم بثلاث تجارب الموصوفة في الجدول المقابل

التجربة	1	2	3
$[H_2O_2]_0$ $(mol.L^{-1})$	0,16	0,16	0,32
m_0 (Al)	0,1	0,1	0,1
درجة الحرارة $(°C)$	20	40	20

أ) ما هي العوامل الحركية التي تبرزها هذه الدراسة ؟ علل

ب) ارسم كيفيا بيان $\sigma = f(t)$ للتجربتين 1 و 2 في نفس المعلم

المعطيات :

الناقليات النوعية المولية الشاردية عند 25°C بـ $mS.m^2.mol^{-1}$ هي:

$$\lambda_{Al^{3+}} = 18,3 \quad ، \quad \lambda_{H_3O^+} = 35,0 \quad ، \quad \lambda_{Cl^-} = 7,5$$

$$V_m = 24L.mol^{-1} \quad ، \quad M(Al) = 27g/mol$$

التمرين02

يتفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 بوجود شوارد الحديد الثلاثي Fe^{3+} وفق المعادلة التالية : $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

1- وضّح دور شوارد الحديد الثلاثي Fe^{3+} في هذا التفاعل

2- اقترح طريقة تمكننا من المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي.

3- عرّف السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol}

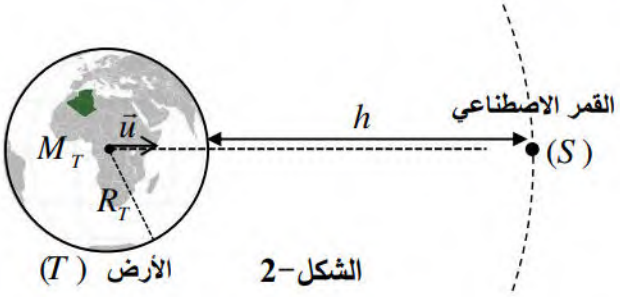
4- عرف المتفاعل المحد

5- عرف زمن نصف التفاعل وبين اهميته

التمرين03

لمنافسة النظام الأمريكي في التموقع الدقيق *GPS* والتحرر منه، وضع الاتحاد الأوروبي نظامه الخاص المُسمَّى *Galileo* المتكون من 30 قمرا اصطناعيا يرسم كل واحد منها مسارا يُمكن اعتباره دائريا حول الأرض على ارتفاع $h = 23616km$ من سطحها.

تتم دراسة حركة أحد هذه الأقمار الاصطناعية (S) (الشكل-2).



الشكل-2

1- في أي مرجع تتم دراسة حركة هذا القمر الاصطناعي؟ وما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟

2- اكتب العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\vec{F}_{T/S}$ التي تؤثر بها الأرض (T) على القمر الأصطناعي (S) بدلالة ثابت التجاذب الكوني G كتلة الأرض M_T، كتلة القمر الاصطناعي m_S، نصف قطر الأرض R_T والارتفاع h وشعاع الوحدة $\vec{u}$. ومثلها على الشكل-2.

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المحدد، أوجد العبارة الحرفية للسرعة المدارية v للقمر (S) بدلالة: G، M_T، R_T، و h ثم احسب قيمتها.

4- اكتب العبارة الحرفية للدور T لحركة القمر الاصطناعي (S) بدلالة بدلالة: G، M_T، R_T، و h ثم احسب قيمته.

5- هل يمكن اعتبار هذا القمر جيومستقرًا؟ برّر إجابتك.

يعطى: $M_T = 5,972 \times 10^{24} kg$ ،

$R_T = 6371\ km$

$G = 6,67 \times 10^{-11} SI$.

" لكل مجتهد نصيب "

التصحيح النموذجي لاختبار الفصل الأول

التمرين 01

1- التفاعل بطيء لانه يستغرق عدة دقائق

2- الأنواع الكيميائية المسؤولة عن ناقلية المزيج الشوارد Al^{3+} H_3O^+ Cl^-

3- تتناقص قيم الناقلية النوعية لان $6\lambda_{H_3O^+} > 2\lambda_{Al^{3+}}$

4- م ن للاكسدة $Al = Al^{3+} + 3e^-$

م ن للارجاع $2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O$

الثنائيتان H_3O^+/H_2 Al^{3+}/Al

5- جدول التقدم

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)}$$

n	cv	0	0	+
n- 2 x	cv- 6 x	2x	3x	+
n- 2 x_f	cv- 6 x_f	2x_f	3x_f	+

6- عبارة الناقلية النوعية الابتدائية

$$\sigma_0 = [H_3O^+]_0 \lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]_0$$

$$\sigma_0 = c(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})$$

حساب cالتركيز المولي

$$c = \frac{\sigma_0}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})} = 0.4\ mol/L$$

7- اثبات العبارة

$$\sigma_t = [H_3O^+]_t \lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]_t + \lambda_{Al^{3+}}[Al^{3+}]_t$$

$$\sigma_t = c(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}) + \frac{2\lambda_{Al^{3+}} - 6\lambda_{H_3O^+}}{V} x$$

$$\sigma_t = 17 - 867\,x$$

8- أ- إيجاد التقدم النهائي x_f

$$\sigma_f = 17 - 867\,x_f$$

$$x_f = \frac{17 - \sigma_f}{867} = 0.01\ mol$$

ب- المتفاعل المحد

$$n_f(H_3O^+) = cv - 6x_f = 0.02\ mol$$

بما ان $n_f(H_3O^+)$ غير معدوم فان H_3O^+ ليس المحد و منه Al المحد

9- اثبات العبارة $\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$

$$\sigma_{1/2} = 17 - 867\, x_{1/2}$$

$$\sigma_{1/2} = 17 - 867\, \frac{x_f}{2}$$

$$\sigma_{1/2} = \frac{2\times 17 - 867\, x_f}{2}$$

$$\sigma_{1/2} = \frac{17 + 17 - 867\, x_f}{2}$$

$$\sigma_{1/2} = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$$

من البيان نقرأ $t_{1/2} = 10\ min$

10- السرعة الحجمية اختفاء H_3O^+

$$v_{Vol}(H_3O^+) = \frac{-1}{V}\ \frac{dn_t(H_3O^+)}{dt}$$

$$v_{Vol}(H_3O^+) = \frac{-1}{V}\ \frac{d(cv - 6x)}{dt}$$

$$v_{Vol}(H_3O^+) = \frac{6}{V}\ \frac{d(x)}{dt}$$

$$v_{Vol}(H_3O^+) = \frac{6}{V}\ \frac{d(\frac{17-\sigma_t}{867})}{dt}$$

$$v_{Vol}(H_3O^+) = \frac{-6}{867V}\ \frac{d(\sigma_t)}{dt}$$

$$v_{Vol}(H_3O^+) = \frac{-1}{28.9}\ \frac{d(\sigma_t)}{dt}$$

تطبيق عددي

عند t=10 min

$$v_{Vol}(H_3O^+) = 0.010\ mol\ L^{-1}min^1$$

عند t=0 min

$$v_{Vol}(H_3O^+) = 0.021\ mol\ L^{-1}min^1$$

11- السرعة الحجمية لتشكل Al^{3+}

لدينا $\frac{v_{Vol}(Al^{3+})}{2} = \frac{v_{Vol}(H_3O^+)}{6}$

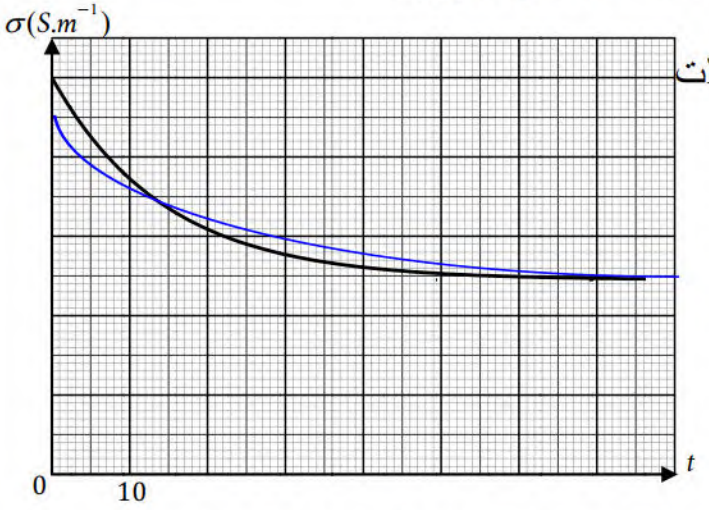
$$v_{Vol}(Al^{3+}) = \frac{2v_{Vol}(H_3O^+)}{6}$$

عندt=10 min

$$v_{Vol}(H_3O^+) = 3.34 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}min^{1}$$

عندt=0 min

$$v_{Vol}(H_3O^+) = 7 \times 10^{-3}\ mol\ L^{-1}min^{1}$$



12- العوامل الحركية درجة الحرارة و تراكيز المتفاعلات

التمرين الثاني

1- دور وسيط يسرع التفاعل لانه يؤثر على سرعة التفاعل دون ان يظهر في معادلة التفاعل

2- يمكن متعبعة هذا التفاعل عن طريق قياس حجم او ضغط غاز

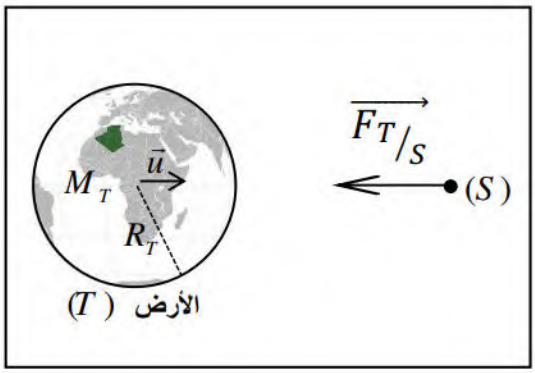
3- السرعة الحجمية للتفاعل سرعة التفاعل في واحدة الحجم

4- المتفاعل المحد المتفاعل الذي تنتهي كمية مادته في الحالة النهائية للتفاعل دون المتفاعلات الأخرى

5- زمن نصف التفاعل الزمن الازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية

- اهميهه تكمن في
- المقارنة بين التفاعلات المختلفة من حيث السرعة
- تقدير زمن نهاية التفاعل

التمرين الثالث



1- المرجع المناسب المركزي ارضي
الفرضية نعتبره عطالي

2- العبارة الشعاعية للقوة $\overrightarrow{F_{T/S}} = -G\frac{M_T m_S}{(R_T+h)^2}\vec{u}$

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m_S\,\vec{a}$$

$$\overrightarrow{F_{T/S}} = m_S\,\vec{a}$$

بالاسقاط على الناظم

$$G\frac{M_T m_S}{(R_T+h)^2} = m_S\,\frac{v^2}{(R_T+h)}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{(R_T + h)}}$$

$$v = 3646.9\ m/s$$

4- عبارة الدور

$$T = \frac{2\pi(R_T + h)}{v}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{GM_T}}$$

$$T = 5.16\ \times 10^4\ s\ = 14.34\ h$$

القمر ليس جيومستقر لان دوره لا يساوي دور الأرض حول نفسها