

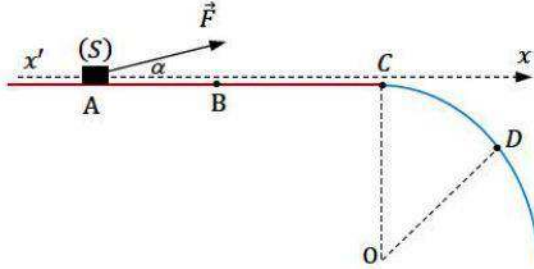
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة مارس 2024 - انجاز الأستاذ ع. قزوري

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي - شعبة الرياضيات

الجزء الأول (14 نقطة)

التمرين الأول (4 ن)



يمكن للجسم الصلب (S) الذي كتلته $m = 200 \text{ g}$ أن ينتقل على المسار $ABCD$.
المسار ABC هو طريق أفقي. قوة الاحتكاك على هذا الجزء من المسار ثابتة، شعاعها
معاكس مباشرة لشعاع السرعة، شدتها f .
المسار CD هو جزء من دائرة، مستواه شاقولي ويشمل ABC ، مركزه (O) ونصف
قطره $OC = r = 50 \text{ cm}$.
نهمل الاحتكاك على المسار CD .

نسحب عند اللحظة $t = 0$ الجسم بواسطة خيط بدءا من السكون وهو في النقطة (A) بقوة ثابتة $\vec{F}$ يصنع حاملها مع المحور $(x'x)$ الزاوية α .
نحسب اللحظة t التي يصل عندها الجسم للنقطة (B)، حيث $AB = 1 \text{ m}$.

نكرر التجربة بتغيير شدة القوة $\vec{F}$ ، ونسجل
القياسات في الجدول التالي:

$F(N)$	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	2,0	2,5
$\frac{1}{t^2} (s^{-2})$	0,149	0,366	0,800	1,232	1,665	3,830	4,912

تم دراسة الحركة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا، ونربط به المحور $x'x$.

1 - اعتمادا على القانون الثاني لنيوتن، وبدون إجراء أي حساب، بين أن حركة الجسم (S) متغيرة بانتظام.

2 - عبر عن F بدلالة t^2 ، ثم مثل بيانيا F بدلالة $\frac{1}{t^2}$.

3 - اعتمادا على البيان، جد طويلة شدة قوة الاحتكاك (f) .

4 - ما هي أكبر قيمة للقوة F التي من أجلها لا يتحرك الجسم (S) وهو في (A)؟

5 - أعطنا قياسا آخر، حيث $F = 0,6 \text{ N}$ ، ولما وصل الجسم للنقطة (B) انقطع الخيط.

1-5 - احسب تسارع الجسم بين النقطتين (B) و (C).

2-5 - احسب المسافة BC علما أن الجسم وصل إلى (C) بسرعة معدومة.

6 - يمكن للجسم أن ينزل ابتداء من النقطة C بدون سرعة ابتدائية. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين (C) و (D)، والقانون الثاني لنيوتن في النقطة (D).

1-6 - بين أن شدة قوة تأثير الطريق على الجسم في (D) تُكتب بالشكل: $R = mg(3 \cos \beta - 2)$.

2-6 - احسب قيمة الزاوية β علما أن الجسم ينفصل عن الطريق في النقطة (D).

التمرين الثاني (4 ن)

تضم الدارة الكهربائية العناصر التالية:

- مولدا، التوتر بين طرفيه ثابت $u_G = E$

- مكثفة فارغة سعتها $C = 1 \text{ F}$

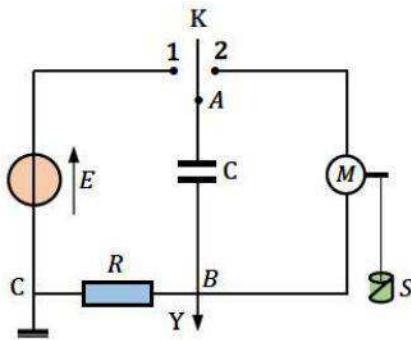
- ناقلا أوميا مقاومته R

- محركا، يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، حيث لما يدور يقوم بسحب أسطوانة (S) كتلتها

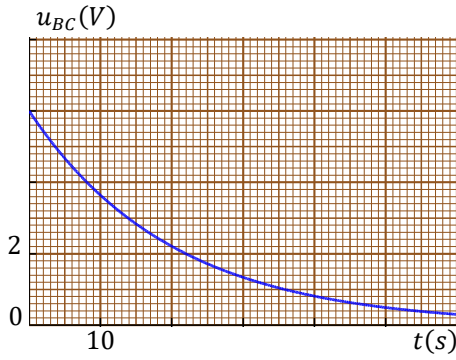
$m = 200 \text{ g}$ بواسطة خيط يحمل الكتلة.

- بادلة K، يمكن أرجعتها بين الوضعين (1) و (2).

- راسم اهتزاز موصول لطرفي الناقل الأومي.



• عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة على الوضع (1)، فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز البيان المقابل.



1- عبّر عن شدة التيار الانتقالي بدلالة C و $\frac{du_{AB}}{dt}$ ، ثم بدلالة R و u_{BC} .

2- جد المعادلة التفاضلية التي تميّز التوتر u_{BC} .

3- بيّن أن $u_{BC} = E e^{-\frac{t}{RC}}$ هو حلّ للمعادلة التفاضلية السابقة.

4- عرّف ثابت الزمن للدارة RC ، وبواسطة التحليل البعدي بيّن أن وحدته هي الثانية، ثم حدّد قيمته من البيان مبيّنا الطريقة المتبعة.

5- احسب قيمة المقاومة R .

6- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن.

• عندما تكون المكثفة مشحونة تماما، نزع راسم الاهتزاز ونربط طرفي المكثفة إلى كمبيوتر مزوّد بلاقط للتوتر.

نضع البادلة على الوضع (2)، ونعتبر $t = 0$.

تشير القياسات إلى أن $u_{AB} = 6 V$ عند $t = 0$ و $u_{AB} = 4,3 V$ عند $t = 7,5 s$. وحينها يتوقف المحرك، ويكون الجسم قد صعد ارتفاعا قدره $h = 1 m$.

إن تطوّر التوتر بين طرفي المكثفة خلال المدة السابقة يميّز بتابع زمني خطّي من الشكل $u_{AB} = at + b$ ، حيث a و b عدنان ثابتان.

1- حدّد قيمتي العددين a و b .

2- بيّن أن شدة التيار خلال المدة السابقة تكون ثابتة. ما هي قيمتها؟ كيف تفسّر إشارة هذه الشدّة؟

3- احسب الطاقة في المكثفة لحظة توقّف المحرك.

4- المردود الطاقوي لمحرك هو الطاقة المحوّلة إلى عمل والطاقة الكهربائية المقدّمة له. احسب المردود الطاقوي لهذا المحرك. $g = 10 N/kg$.

التمرين الثالث (6 ن)

I- تتحرّر الطاقة جرّاء احتراق الفحم حسب المعادلة الكيميائية $C + O_2 = CO_2$ (1)

حيث من أجل الحصول على جزيء واحد من ثنائي أكسيد الكربون تتحرّر طاقة قدرها $E' = 6,1 eV$.

يحدث تفاعل انشطار في المفاعلات النووية جرّاء قذف أنوية اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بواسطة نوترونات حرارية، وذلك حسب أحد التفاعلات الذي ينتج فيه نواتا

اليود $^{139}_{53}I$ واليتريوم $^{94}_{39}Y$ و $3 \frac{1}{2}n$: $^{235}_{92}U + \frac{1}{2}n \rightarrow ^{139}_{53}I + ^{94}_{39}Y + 3 \frac{1}{2}n$ (2)

يحدث تفاعل اندماج الأنوية الخفيفة بتوفير طاقة عالية جدّا، حيث من بين هذه التفاعلات تفاعل اندماج نظيري الهيدروجين ^2_1H و ^3_1H

حسب المعادلة $^2_1H + ^3_1H \rightarrow ^4_2He + \frac{1}{2}n$ (3)

يشغل المفاعل النووي لغوّاصة بالطاقة المحرّرة عن التفاعل (2) بمردود قدره 30% وباستطاعة قدرها $P = 25 MW$.

1- احسب الطاقة E_1 المحرّرة عن احتراق $1 g$ من الكربون في التفاعل (1).

2- احسب الطاقة E_2 المحرّرة عن انشطار $1 g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ في التفاعل (2).

3- احسب الطاقة E_3 المحرّرة عن اندماج $1 g$ من مزيج متساوي الأنوية من ^2_1H و ^3_1H في التفاعل (3).

4- قارن بين E_1 و E_2 .

5- احسب كتلة اليورانيوم المستهلكة لتشغيل المفاعل النووي مدة قدرها 168 ساعة بدون انقطاع. ما هي كتلة الكربون المستهلكة في حالة تشغيل

الغوّاصة بالطاقة الناتجة عن احتراق الكربون.

II- إنّ نواة الإيتيريوم الناتجة في التفاعل (2) السابق هي نواة مشعّة، حيث تتفكك لإعطاء نواة الزيركونيوم المستقرّة $^{94}_{40}Zr$.

لدينا عيّنة من الإيتيريوم $^{94}_{39}Y$ كتلتها $m_0 = 2 mg$ عند اللحظة $t = 0$ ، وعند اللحظة $t = 10 mn$ حصلنا على كميّة من الزيركونيوم $^{94}_{40}Zr$ كتلتها

$m_{Zr} = 0,62 mg$.

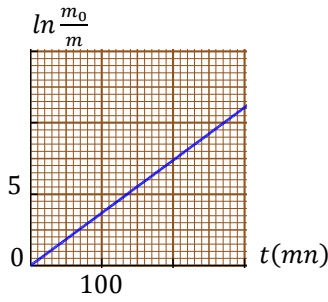
1- عرّف ظاهرة النشاط الإشعاعي، ثم اكتب معادلة تفكك الإيتيريوم $^{94}_{39}Y$ إلى الزيركونيوم $^{94}_{40}Zr$ ، واذكر بعض خصائص الجسيم الناتج.

2- اكتب علاقة التناقص الإشعاعي $N = f(t)$ ، ثم احسب زمن نصف عمر الإيتيريوم $^{94}_{39}Y$.

3- احسب النشاط الإشعاعي لعيّنة الإيتيريوم $^{94}_{39}Y$ عند اللحظة $t = 0$.

4- لدينا التمثيل البياني $\ln \frac{m_0}{m}$ بدلالة الزمن لعيّنة أخرى من الإيتيريوم $^{94}_{39}Y$ كتلتها $m_0 = 4 mg$ عند اللحظة $t = 0$.

1- 4- بيّن أنّ البيان يتوافق مع علاقة التناقص الإشعاعي.



4-2- احسب عدد أنوية الإيتريوم في العينة عند اللحظة $t = 0$.

4-3- هل يتعلّق زمن نصف العمر بعدد الأنوية الابتدائي في العينة؟ علّل.

المعطيات:

النواة	$^{4}_{2}\text{He}$	$^{3}_{1}\text{H}$	$^{2}_{1}\text{H}$	$^{235}_{92}\text{U}$	$^{139}_{53}\text{I}$	$^{94}_{39}\text{Y}$
$\frac{E_l}{A} (\text{MeV})$	7,07	2,83	1,11	7,59	8,26	8,62

الكتلة الذرية المولية للكربون $M_C = 12 \text{ g/mol}$ ، عدد أفوقادرو $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

الجزء الثاني (6 نقط)

التمرين التجريبي (6 ن)

يهدف هذا العمل المخبري إلى مقارنة النتائج التجريبية مع النتائج النظرية، وتحديد منابع الأخطاء، وذلك في عملية المتابعة الزمنية لتحويلات كيميائية بطيئة عن طريق المعايرة.

I- لدينا في المخبر قارورتان، إحداها تحتوي على يود البوتاسيوم KI ، والأخرى تحتوي على بيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم $K_2S_2O_8$. نحضّر محلولين مائيين:

S_1 : يود البوتاسيوم (K^+, I^-) تركيزه المولي $C_1 = 0,5 \text{ mol/L}$ وحجمه $V_1 = 100 \text{ mL}$

S_2 : بيروكسوثنائي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+, S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي $C_2 = 5 \text{ mmol/L}$ وحجمه V_2

نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما $V'_1 = 10 \text{ mL}$ من S_1 مع حجم $V'_2 = 10 \text{ mL}$ من S_2 ، ونضع المزيج في حمام مائي درجة حرارته ثابتة. أخذنا عند اللحظة $t_1 = 40 \text{ mn}$ عيّنة من المزيج المتفاعل حجمها $V_p = 5 \text{ mL}$ ، ووضعناها في بيشر يحتوي على الماء البارد، وأضفنا له بعض القطرات من صمغ النشا، ثم استعملنا محلولاً مائياً لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+, S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ لمعايرة ثنائي اليود في البيشر. اختفى لون المحلول عندما أضفنا حجما $V_E = 12 \text{ mL}$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم.

فمّا بإجراء نفس العملية بأخذ عينة ماثلة عند اللحظة $t_2 = 50 \text{ mn}$ ، فاحتجنا نفس الحجم من ثيوكبريتات الصوديوم السابق لاختفاء لون المحلول في البيشر.

1- اذكر البروتوكول المتبع لتحضير المحلول S_1 ، مع الإشارة لأساء الأدوات والزجاجات المستعملة في التحضير.

2- اكتب معادلة التفاعل الحاصل بين شوارد اليود وشوارد بيروكسوثنائي الكبريتات (الشاردة K^+ غير فعالة).

الشائتان Ox/Red هما I_2/I^- و $SO_4^{2-}/S_2O_8^{2-}$

3- أنشئ جدول التقدّم للتفاعل الذي نعتبره تاماً.

4- ما اسم المعايرة التي قمنا بها؟ اذكر البروتوكول المتبع لإنجاز هذه المعايرة، مع الإشارة لأساء الأدوات والزجاجات المستعملة.

5- اكتب معادلة تفاعل المعايرة. لماذا يجب أن يكون تفاعل المعايرة تاماً؟ الشائّة المميّزة لشاردة ثيوكبريتات هي $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.

6- احسب التركيز المولي التجريبي لثنائي اليود $[I_2]_{ex}$ عند نهاية التفاعل بين شوارد اليود وشوارد بيروكسوثنائي الكبريتات.

7- احسب التركيز المولي النظري $[I_2]_{th}$ لثنائي اليود عند نهاية هذا التفاعل.

8- تعبّر عن الدقة في نتائج التجربة بالنسبة المئوية $\frac{|[I_2]_{th} - [I_2]_{ex}|}{[I_2]_{th}} \times 100$ ، ونعتبر التجربة دقيقة إذا كانت هذه القيمة أقل من 5 % .

هل نعتبر قيمة التركيز المولي لثنائي اليود دقيقة؟ ما هي منابع الأخطاء المحتملة في هذه التجربة؟

II-

نتابع الآن التفاعل الحاصل بين حجم $V = 80 \text{ mL}$ من المحلول S_1 السابق ليود البوتاسيوم مع حجم $V_3 = 20 \text{ mL}$ من محلول (S_3) للماء الأكسجيني

(H_2O_2) ، محضّر من قارورة مسجّل عليها $(H_2O_2 - 20 V)$.

بعد الاطلاع على الوثيقة المرفقة مع القارورة تبين أنّ العلامة $20 V$ معناها: لو تفكّك كلّاً لتر من الماء الأكسجيني ذاتياً، فإنه يعطي حجماً من غاز الأكسجين قدره $20 L$ مقاساً في الشرطين النظاميين لدرجة الحرارة والضغط.

الشائتان Ox/Red المميّزتان للماء الأكسجيني هما O_2/H_2O_2 و H_2O_2/H_2O .

حضرنا المحلول S_3 بتركيز قدره $[H_2O_2]_0 = 3,56 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

- 1- أكتب معادلة تفكك الماء الأكسجيني، ثم أنشيء جدول التقدّم، حيث حجم المحلول V وتركيزه المولي C .
- 2- اعتمادا على جدول التقدّم احسب التركيز المولي للماء الأكسجيني في القارورة.
- 3- احسب قيمة معامل التخفيف عند تحضير المحلول S_3 ، واذكر البروتوكول المتبع في هذه العملية.
- 4- إن المتابعة الزمنية للتحويل الكيميائي الممذج بالتفاعل بين المحلولين S_1 و S_3 عن طريق معايرة الماء الأكسجيني، أدت للحصول على النتائج التالية:

$t(mn)$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$[H_2O_2](mmol/L)$	...	5,0	3,6	2,5	1,8	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2

- 4- 1- أكتب معادلة التفاعل بين شوارد اليود والماء الأكسجيني، ثم أنشيء جدول التقدّم لهذا التفاعل، وعيّن المتفاعل المحد.
 - 4- 2- جد القيمة الناقصة في الجدول؛ أي التركيز المولي للماء الأكسجيني عند اللحظة $t = 0$.
 - 4- 3- أعط قيمة تقريبية لزمن نصف التفاعل.
 - 4- 4- احسب السرعة الحجمية المتوسطة لإخفاء الماء الأكسجيني بين اللحظتين $t = 20 mn$ و $t' = 30 mn$.
- الكتلة المولية ليود البوتاسيوم $M = 166 g/mol$

التمرين 01

(1) إزاحة القوى المؤثرة على الجسم بين A و C ثابتة ، وحسب القانون الثاني لنيوتن : $(\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a})$ ، نأخذ المتسارع كذلك ثابت ، وبالتالي الحركة متغيرة بانتظام .

(2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالاستطاف على $x'x$: $F \cos \alpha - f = ma$

$$F = \frac{ma}{\cos \alpha} + \frac{f}{\cos \alpha} \quad \dots (1)$$

وبما أن الحركة متغيرة بانتظام فلنأخذ :

$$AB = \frac{1}{2} at^2 \rightarrow a = \frac{2AB}{t^2}$$

$$F = \frac{2AB \cdot m}{\cos \alpha} \frac{1}{t^2} + \frac{f}{\cos \alpha} \quad (1) \text{ العلاقة (1)}$$

التمثيل البياني :

(3) معادلة المستقيم من الشكل :

$$F = m \cdot \frac{1}{t^2} + b$$

m : صواب ميل
حسب من الميل
قيمة $\cos \alpha$

$$\cos \alpha = \frac{2,2}{4,763}$$

$$\cos \alpha = 0,866$$

$$\frac{1}{t^2} (s^{-2})$$

نعدد البيانات فيقطع محور الترتيب تقريبا في $F = 0,23N$

$$\frac{f}{\cos \alpha} = 0,23 \quad \text{أي } b = 0,23 \quad \text{وبالتالي}$$

$$f = 0,2N$$

$$F \cos \alpha > f \quad (4)$$

$$F > \frac{0,2}{0,866} \quad \dots \quad F > 0,23N \quad (5)$$

1-5 - الترتيب المؤثر بين B و C هي :

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = m\vec{a}'$$

$$-f = ma' \rightarrow a' = -\frac{f}{m} = -\frac{0,2}{92} = -1m/s^2$$

2-5 - الحركة متساوية بانتظام بين B و C ، وبالتالي :

$$(2) \dots v_c^2 - v_B^2 = 2a'(BC)$$

$$v_B^2 = 2a(AB) = 2 \times AB \times \frac{1}{t^2} \times AB \times 2$$

$$= 3,2 \text{ m}^2/s^2$$

$$BC = (0 - 3,2) \times \frac{1}{2a'} = (2) \text{ العلاقة (2)}$$

$$BC = 1,6m$$

$$(6) - 1-6 - \text{بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة}$$

$$\frac{1}{2}mv_c^2 + W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = \frac{1}{2}mv_D^2$$

$$\frac{1}{2}mv_c^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_D^2$$

$$(3) \dots v_D^2 = 2gr(1 - \cos \beta)$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

في النقاط D :

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

بالاستطاف على المحور الناطقي Dn

$$P \cos \beta - R = ma_n = m \frac{v_D^2}{r}$$

وبتوضيح v_D^2 من العلاقة (3) :

$$R = mg \cos \beta - m \cdot \frac{2gr(1 - \cos \beta)}{r}$$

$$R = mg(3 \cos \beta - 2) \quad \text{ونأخذ}$$

$$mg(3 \cos \beta - 2) = 0 \quad \text{أي } R = 0 \quad \text{نضع } R = 0$$

$$3 \cos \beta - 2 = 0 \rightarrow \cos \beta = \frac{2}{3} = 0,667$$

$$\beta \approx 48^\circ \quad \text{ونأخذ}$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

$$\beta \approx 48^\circ$$

Guezouri Abdelkader

Zemcen 30/4/2024

يتبع...

الموضوع المفروضي 2024 / بكالوريا
شعبة الرياضيات

التمرين 02

①- لدينا $U_{BC} = U_R$ ، $U_{AB} = U_C$
 $i = \frac{U_R}{R}$ ، $i = C \frac{dU_C}{dt}$

②- المعادلات التفاضلية بالاستقارة:
 $\frac{dU_R}{dt} + \frac{dU_C}{dt} = 0$

أي $\frac{dU_R}{dt} + \frac{1}{C} i = 0$
(1) --- $\frac{dU_R}{dt} + \frac{1}{RC} U_R = 0$

③- لدينا $U_{BC} = U_R = E e^{-\frac{t}{RC}}$

بالاستقارة: $\frac{dU_R}{dt} = -\frac{E}{RC} e^{-\frac{t}{RC}}$

بالقوس في المعادلات التفاضلية (1)
 $-\frac{E}{RC} e^{-\frac{t}{RC}} + \frac{E}{RC} e^{-\frac{t}{RC}} = 0$
 $0 = 0$ محقق

④- ثابت الزمن للدارة RC هو الزمن اللازم لستعانة مكثف مارغيت في دارة RC إلى نسبة 63% من أقصىها الإعتيادية.

التحليل البعدى: $[T] = [R][C] = \frac{[U]}{[I]} [T] = \frac{[U]}{[I]}$

البعد هو الزمن والوحدة هي ثانية $[T] = [T]$

يكون عند $t = T$ التوتر $U_R = 0,37 E$

ولدينا عند $t = 20$: $U_R = E = 6V$

وبالتالي $U_R = 0,37 \times 6 = 2,22V$ ، $T = 20s$

⑤- $R = \frac{T}{C} = \frac{20}{1} = 20 \Omega$

⑥- $E_C(m) = \frac{1}{2} C E^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 36 = 18 \text{ ج}$

①- لدينا $U_{AB} = U_C = at + b$

عند $t = 0$: $U_C = 6V$: $6 = a \times 0 + b$

وبالتالي $b = 6$

عند $t = 7,5$: $U_C = 4,3V$: $4,3 = a \times 7,5 + 6$

وبالتالي $a = -0,27$

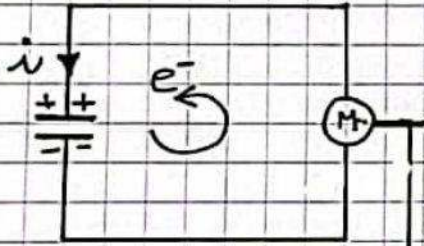
②- لدينا $i = C \frac{dU_C}{dt}$ و $\frac{dU_C}{dt} = a$

إذن سعة التيار ثابتة

$i = C \times a = 1 \times (-0,27) = -0,27A$

تعد الاكترونات أثناء التفريغ من B نحو A (خارج المكثف!) ، وبالتالي جهته التيار تكون عكس جهته التيار خلال الشحن ، أي $i < 0$

توضيح: الجهة الموجبة للتيار هي الجهة الموضحة في الشكل خلال الشحن.



③- لحظة توقف المحرك يكون $U_C = 4,3V$

وبالتالي $E_C = \frac{1}{2} \times 1 \times (4,3)^2 = 9,2V$

④- المردود هو النسبة بين الطاقة التي تقدمها المحرك على شكل عمل والطاقة المقدمة

لـ $r = \frac{E'}{E} \times 100$ أي

حيث $E' = mgh$

$E = E_C(m) - E_C = 18 - 9,2 = 8,8 \text{ ج}$

$r = \frac{0,2 \times 10 \times 1 \times 100}{8,8}$

$r = 22,7\%$

Guezouri Abdelkader
Lemcen

06/5/2024

التمرين 03

① كلما تتفاعل ذرة واحدة (c) ينتج جزيي واحد CO_2 .

عدد الذرات في 1g من الكربون : $N_c = N_A \cdot \frac{m}{M}$

ذرة $N_c = 6,02 \times 10^{23} \times \frac{1}{12} = 5 \times 10^{22}$

$E_1 = N_c \times E' = 5 \times 10^{22} \times 61 = 3,05 \times 10^{24} \text{ eV}$

$E_1 = 3,05 \times 10^{23} \times 10^{-6} = 3,05 \times 10^{17} \text{ MeV}$

② في التفاعل (2) تنتشر الطاقة $E_{\text{lib}} = E_{\text{p}} - E_{\text{d}}$

$E_{\text{lib}} = (826 \times 139 + 862 \times 94) - 7,59 \times 235$

$E_{\text{lib}} = 174,8 \text{ MeV}$

$E_2 = N \times E_{\text{lib}} = 6,02 \times 10^{23} \times \frac{1}{235} \times 174,8$

$E_2 = 4,47 \times 10^{23} \text{ MeV}$

③ الطاقة المحترقة في التفاعل (3):

$E_{\text{lib}} = E_{\text{p}} - E_{\text{d}} = 28,28 - 10,71 = 17,6 \text{ MeV}$

عدد أنوية ^2H وكذلك عدد أنوية ^3H هو:

نواة $N = 6,02 \times 10^{23} \times \frac{1}{5} = 1,2 \times 10^{23}$

$E_3 = 1,2 \times 10^{23} \times 17,6 = 2,1 \times 10^{24} \text{ MeV}$

④ المقارنة: $\frac{E_2}{E_1} = \frac{4,47 \times 10^{23}}{3,05 \times 10^{17}} = 1465573$

⑤ كتلة اليورانيوم 235:

$m = M \cdot \frac{N}{N_A} \dots (1)$

حسب عدد الأنوية المنشطرة: $N = \frac{E_{\text{lib}}(T)}{E_{\text{lib}}} \dots (2)$

المردود هو $r = \frac{E_c}{E_{\text{lib}}(T)}$

وحيث $E_{\text{lib}}(T) = \frac{25 \times 10^6 \times 168 \times 3600}{16 \times 9,3 \times 10^{13}} = 3,1 \times 10^{26}$

بالتعويض في (2): $N = \frac{3,1 \times 10^{26}}{174,8} = 1,77 \times 10^{24}$ ذرة

بالتعويض في (1): $m = 235 \times \frac{1,77 \times 10^{24}}{6,02 \times 10^{23}} = 691 \text{ g}$

لدينا 1g من الكربون يحترق

أما الكتلة m_c التي تحرر

هـ $m = \frac{3,1 \times 10^{26}}{3,05 \times 10^{17}} = 1 \times 10^9 \text{ g}$

① ② توجه أنوية غير مستقرة، حيث تتفكك تلقائيا وتعطي أنوية أخرى من طبيعة مختلفة وتصدر جسيمات α, β, γ وعادة يصاحب هذا التفكك انبعاثات لا تسمى هذه الظاهرة: ظاهرة النشاط الإشعاعي

خصائص الجسيم الناتج: مستحون سلبا. ينتقل في الهواء حوالي 1m. متوسط الاختراق حيث يمكن القاء بوزونة المستور عليها

من رتبة المليمتر. سرعتها عند انطلاقة حوالي $1 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

بما أنه النواة الأم والنواة البنت لهما نفس العدد الكتلي (94)

إذن يمكن حساب λ اعتمادا على الكتلة، أي

$$(2 - 0,62) = 2 e^{-\lambda \times 10}$$

$$\lambda = 0,037 \text{ mn}^{-1}$$

$$t_{1/2} = \frac{0,69}{\lambda} = \frac{0,69}{0,037} = 18,6 \text{ mn}$$

ولدينا أو حسب عدد الأنوية المتبقية عند $t = 10 \text{ mn}$

ونطبق قانون التناقص $N = N_0 e^{-\lambda t}$

$$A = \lambda N = \frac{0,037}{60} \times 128 \times 10^{19}$$

$$A = 7,9 \times 10^{15} \text{ Bq}$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \text{ لدينا}$$

$$N_A \cdot \frac{m}{M} = N_A \cdot \frac{m_0}{M} e^{-\lambda t}$$

$$m = m_0 e^{-\lambda t} \text{ ومنه}$$

$$\ln \frac{m_0}{m} = \lambda t$$

$$\ln \frac{m_0}{m} = a t$$

$$N = 6,02 \times 10^{23} \times \frac{4 \times 10^3}{94}$$

$$N = 2,56 \times 10^{15} \text{ نواة}$$

$$\ln \frac{N_0}{N} = \lambda t \text{ لدينا}$$

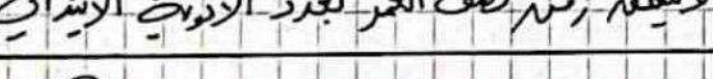
$$a = \frac{2,2 \times 5}{300} = 0,037 \text{ mn}^{-1}$$

$$\lambda = 0,037 \text{ mn}^{-1} \text{ أي}$$

$$t_{1/2} = \frac{0,69}{\lambda} = \frac{0,69}{0,037}$$

$$t_{1/2} = 18,6 \text{ mn}$$

لانتظار زمن نصف العمر بعد الأنوية الإشعاعي



Quezouri Abdelhak

Elmcan 7/5/2024

التمرين التجريبي

1- البروتوكول التجريبي لتحضير (S)

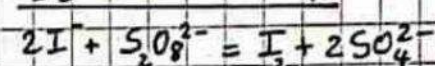
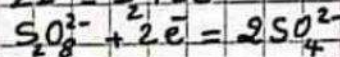
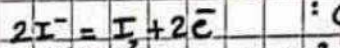
$$n(KI) = C_1 V_1 = 0,5 \times 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

$$m(KI) = n(KI) \times M = 0,05 \times 166 = 8,3 \text{ g}$$

نزن كمية من يود البوتاسيوم في زجاجة سعة باستعمال ميزان الكتروني دقيقه .

نأخذ حوضلة عيارية سعتها 100ml تحتوي على كمية من الماء المقطر، وبواسطة قمع نضع مسحوق KI داخل الحوضلة بصب الماء في القمع، ثم نكمل حجم المحلول إلى خط العيار ونرجح .

2- معادلات التفاعل :



3

جدول التتبع

$$n_0(I^-) = 0,5 \times 10 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_0(S_2O_8^{2-}) = 5 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$2I^-$	$S_2O_8^{2-}$	I_2	$2SO_4^{2-}$
5×10^{-3}	5×10^{-5}	0	0
$5 \times 10^{-3} - 2x$	$5 \times 10^{-5} - x$	x	2x
$5 \times 10^{-3} - 2x$	$5 \times 10^{-5} - x_m$	x_m	2x _m

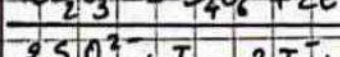
4- المعايرة التي قمنا بها هي معايرة لونية

البروتوكول التجريبي : نضع العينة التي

نعايرها بواسطة ماصة في بيشر، ونضيف له قطرات من صبغ النشا، ونضع البيشر فوقه المخلوط بعد تنظيف المغناطيس التوار ووضع داخل البيشر .

نملأ سعة مدرجة بمحلول ثيوكيريتات الصوديوم، ثم نشغل المخلوط ونضع السعة تدريجيا إلى أنه يغطي اللون الأزرق الداكن، وبعدها نغلغ السعة ونقرأ عليها حجم الكافو (V_E) .

5- معادلات تفاعل المعايرة :



يجب أنه يكون تفاعل المعايرة تاما لكي يتفاعل النوع الذي نعايره كله، حتى نتفكر منه تحديد تركيزه .

6- لدينا من معادلات تفاعل المعايرة عند التكافؤ :

$$n(I_2) = \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-}) = \frac{1}{2} C V_E$$

وبما أننا حصلنا على نفس حجم التكافؤ عند نقطتين مختلفتين، فإن كمية مادة ثنائي اليود التي حصلنا عليها تمثل الكمية الأعظمية .

$$n(I_2) = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^{-3} = 1,2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

وهذه الكمية موجودة فقط في الحجم V_p = 5ml

أما في المذيب (V = 20ml) يوجد

$$n'(I_2) = 1,2 \times 10^{-5} \times \frac{20}{5} = 4,8 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$[I_2]_{ex} = \frac{n'(I_2)}{V_T} \quad [I_2]_{ex} = \frac{4,8 \times 10^{-5}}{0,02}$$

$$[I_2]_{ex} = 2,4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

أو مباشرة :

$$[I_2]_{ex} \times V_p = \frac{1}{2} C V_E$$

$$[I_2]_{ex} = 12 \times \frac{2 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2}}{5} = 2,4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

7- التركيز المولي النظري :

$$5 \times 10^{-5} - x_m = 0 \quad \text{بما أنه التفاعل تام فإنه}$$

$$x_m = 5 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$n(I_2)_m = x_m$$

إذن التركيز المولي النظري لثنائي اليود

$$[I_2]_{th} = \frac{5 \times 10^{-5}}{20 \times 10^{-3}} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[I_2]_{th} - [I_2]_{ex} \times 100 = \frac{(2,5 - 2,4) \times 10^{-3}}{2,5 \times 10^{-3}} \times 100$$

$$[I_2]_{ex}$$

$$= 4\%$$

وهذه القيمة أقل من 5%، فالنتيجة تعتبر دقيقة

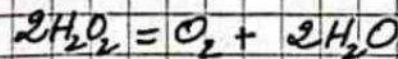
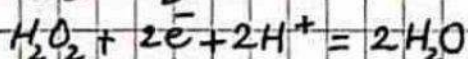
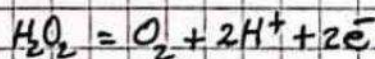
أهم منابع الأخطاء :

• الوزن مع تحضير المحلول (S)

• قراءة حجم التكافؤ على السحاحة

• رصد اختفاء لونه المحلول بدرجة عند التكافؤ .

II- 1- معادلة تفكك الماء الأكسجيني :



2-4 - عند مزج المحلولين يكون التركيز المولي للماء الأكسجيني

$$[H_2O_2] = \frac{n(H_2O_2)}{V_T} = \frac{7,12 \times 10^{-4}}{0,1} = 7,12 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[H_2O_2] = 7,12 \text{ mmol/L}$$

وهي العمة الناقصة في الجدول

3-4 - عند مزج نصف التفاعل يكون التركيز المولي للماء الأكسجيني

$$[H_2O_2] = \frac{7,12}{2} = 3,6 \text{ mmol/L}$$

وقد يؤمق في الجدول $t_{1/2} = 10 \text{ min}$

4-4 - السرعة المحيطة المتوسطة

$$v_r(m) = - \frac{\Delta[H_2O_2]}{\Delta t}$$

$$v_r(m) = - \frac{0,9 - 1,8}{30 - 20} = 0,09 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

Quezouri Abdelkader
Lamcen 08/5/2024

جدول التقدّم:

$2H_2O_2$	$= O_2$	$+ 2H_2O$
CV	0	بوفرة
CV - 2x	x	"
CV - 2x _m	x _m	"

2- التكلت تام، وبالتالي

$$CV - 2x_m = 0 \rightarrow C = \frac{2x_m}{V}$$

ومسب التقريف لدينا $V = 1L$

وبالتالي:

$$C = \frac{2n(O_2)_m}{V} = \frac{2 \times V(O_2)_m}{V_H \cdot V}$$

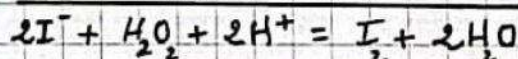
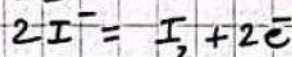
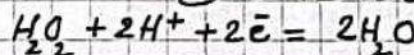
$$C = \frac{2 \times 20}{22,4 \times 1} = 1,78 \text{ mol/L}$$

3- معامل التخفيف

$$F = \frac{C}{[H_2O_2]_0} = \frac{1,78}{3,56 \times 10^{-2}} = 50$$

البروتوكول: أخذ بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة السحب حجمًا V_0 من التارورة، ونضعه في عوالة عيارية حجمها 50%، وتعمل الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار ونرج.

4- 1-4 - معادلة التفاعل



جدول التقدّم: $n(I^-) = C_1 V = 0,5 \times 80 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$$n_0(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V_3 = 3,56 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} = 7,12 \times 10^{-4} \text{ mol}$$



4×10^{-2}	$7,12 \times 10^{-4}$	بوفرة	0	بوفرة
$4 \times 10^{-2} - 2x$	$7,12 \times 10^{-4} - x$	"	x	"
$4 \times 10^{-2} - 2x_m$	$7,12 \times 10^{-4} - x_m$	"	x _m	"

التفاعل المحد:

$$4 \times 10^{-2} - 2x_m = 0 \rightarrow x_m = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$7,12 \times 10^{-4} - x_m = 0 \rightarrow x_m = 7,12 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

وبالتالي التفاعل المحد هو H_2O_2