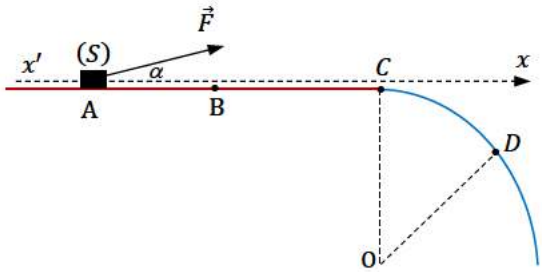
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي ـ شعبة الرياضيات — دورة مـارس 2024 ـ انجاز الأستاذ ع. قزوري

الجزء الأول (14 نقطة)

التمرين الأول (4 ن)



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

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

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

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

2 - عبّر عن F بدلالة t^2 ، ثمّ مثّل بيانيا F بدلالة $\frac{1}{t^2}$.

SOS
عندما يغادر الجسم المسار الدائري تصبح شدّة قوّة تأثير المستوي على الجسم معدومة، أي $R = 0$

3 - اعتمادا على البيان، جدْ طويلة شدّة قوة الاحتكاك (f) .

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

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

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

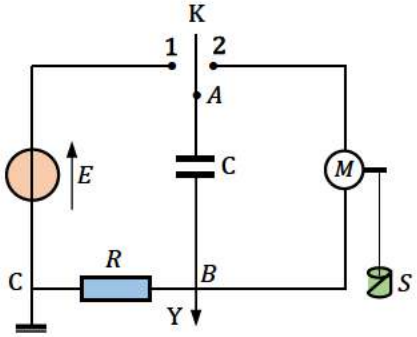
5 - 2 - احسب المسافة BC علما أن الجسم وصل إلى (C) بسرعة معدومة.

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).

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

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

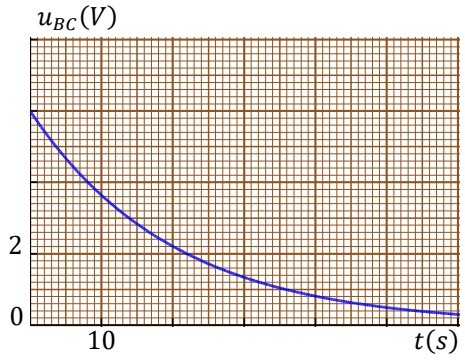
التمرين الثاني (4 ن)



تضمّ الدارة الكهربائية العناصر التالية:
- مولّدا، التوتّر بين طرفيه ثابت $u_G = E$
- مكثّفة فارغة سعتها $C = 1\ F$
- ناقلا أوميا مقاومته R
- محرّكا، يحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، حيث لما يدور يقوم بسحب أسطوانة (S) كتلتها $m = 200\ g$ بواسطة خيط مهمل الكتلة.
- بادلة K ، يمكن أرجحتها بين الوضعين (1) و (2) .
- راسم اهتزاز موصول لطرفي الناقل الأومي.

www.dzexams.com

• 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 - جدْ المعادلة التفاضلية التي تميّز التوتر u_{BC} .

3 - بيّن أن $u_{BC} = Ee^{-\frac{1}{RC}t}$ 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 المتّبعة.

5 - احسب قيمة المقاومة R .

6 - احسب الطاقة المخزّنة في المكثّفة عند نهاية الشحن.

• عندما تكون المكثفة مشحونة تماما، ننزع 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 المحرّك، ويكون الجسم قد صعد ارتفاعا قدره $h = 1\ m$.

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

1 - حدّد قيمتي العددين a و b .

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

3 - احسب الطاقة في المكثّفة لحظة توقّف المحرّك.

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

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 بواسطة نوترونات حرارية، وذلك حسب أحد التفاعلات الذي ينتج فيه نواتا اليود 139 $\left({}^{139}_{53}I\right)$ والإيتريوم 94 $\left({}^{94}_{39}Y\right)$: $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{139}_{53}I + {}^{94}_{39}Y + 3\ {}^{1}_{0}n$ (2)

يحدث تفاعل اندماج الأنوية الخفيفة بتوفير طاقة عالية جدّا، حيث من بين هذه التفاعلات تفاعل اندماج نظيري الهيدروجين $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$ حسب المعادلة $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$ (3)

يشتغل المفاعل النووي لغواصة 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 في التفاعل (2).

3 - احسب الطاقة E_3 المحرّرة عن اندماج $1\ g$ من مزيج متساوي الأنوية من $^{2}_{1}H$ و $^{3}_{1}H$ في التفاعل (3).

4 - قارن بين E_2 و E_1 .

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

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

لدينا عيّنة من الايتيريوم 94 كتلتها $m_0 = 2\ mg$ عند اللحظة $t = 0$ ، وعند اللحظة $t = 10\ mn$ حصّلنا على كمّية من الزيركونيوم 94 كتلتها $m_{Zr} = 0{,}62\ mg$.

1 - عرّف ظاهرة النشاط الاشعاعي، ثم اكتب معادلة تفكّك الإيتيريوم 94 إلى الزيركونيوم 94، واذكر بعض خصائص الجسيم الناتج.

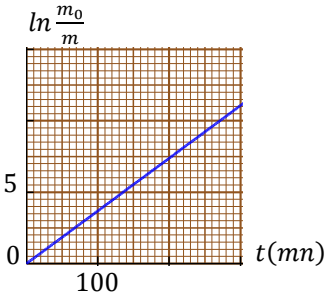
2 - اكتب علاقة التناقص الاشعاعي $N = f(t)$ ، ثمّ احسب زمن نصف عمر الإيتيريوم 94 .

3 - احسب النشاط الاشعاعي لعيّنة الإيتيريوم 94 عند اللحظة $t = 0$.

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

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

www.dzexams.com



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

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

المعطيات:

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

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

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 لتحولات كيميائية بطيئة عن طريق المعايرة.

I - لدينا في المخبر قارورتان، إحداهما 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 $C_1 = 0{,}5\ mol/L$ وحجمه $V_1 = 100\ mL$

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

نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_1' = 10\ mL$ من S_1 مع حجم $V_2' = 10\ mL$ من S_2 ، ونضع المزيج في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.

أخذنا عند اللحظة $t_1 = 40\ mn$ عيّنة من المزيج المتفاعل حجمها $V_p = 5\ mL$ ، ووضعناها في بيشر يحتوي على الماء البارد، وأضفنا له بعض القطرات من صمغ النشا، ثمّ استعملنا محلولا مائيا لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+, S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C = 2 \times 10^{-3}\ mol/L$ لمعايرة ثنائي اليود في البيشر.

اختفى لون المحلول عندما أضفنا حجما $V_E = 12\ mL$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم.

قمْنا بإجراء نفس العملية بأخذ عينة مماثلة عند اللحظة $t_2 = 50\ mn$ ، فاحتجنا لنفس الحجم من ثيوكبريتات الصوديوم السابق لاختفاء لون المحلول في البيشر.

1 - اذكر البروتوكول المتّبع لتحضير المحلول S_1 ، مع الإشارة لأسماء الأدوات والزجاجيات المستعملة في التحضير.

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

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

3 - أنشئ جدول التقدّم للتفاعل الذي نعتبره تامّا.

4 - ما اسم المعايرة التي قمنا بها؟ اذكر البروتوكول المتّبع لإنجاز هذه المعايرة، مع الإشارة لأسماء الأدوات والزجاجيات المستعملة.

5 - اكتب معادلة تفاعل المعايرة. لماذا يجب أن يكون تفاعل المعايرة تامّا؟ الثنائية 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 - نعبّر 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 $V = 80\ mL$ من المحلول S_1 السابق ليود البوتاسيوم مع حجم $V_3 = 20\ mL$ من محلول (S_3) للماء الأكسجيني (H_2O_2) ، محضّرٌ من قارورة مسجّل عليها $(H_2O_2 - 20\ V)$.

بعد الاطلاع على الوثيقة المرفقة مع القارورة تبيّن أنّ العلامة $20\ V$ معناها: لو تفكّك كلّيا لتر من الماء الأكسجيني ذاتيا، فإنه يعطي حجما من غاز الأكسجين قدره $20\ L$ مقاسا في الشرطين النظاميين لدرجة الحرارة والضغط.

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

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

www.dzexams.com

1 - اكتب معادلة تفكّك الماء الأكسجيني، ثم أنشئ 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 - إنّ المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي المنمذج بالتفاعل بين المحلولين S_1 و S_3 عن طريق معايرة الماء الأكسجيني، أدّت 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 - اكتب معادلة التفاعل بين شوارد اليود والماء الأكسجيني، ثمّ أنشئ جدول التقدّم لهذا التفاعل، وعيّنْ المتفاعل المحد.

4 - 2 - جدْ 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 المتوسّطة لإختفاء الماء الأكسجيني بين اللحظتين $t = 20\ mn$ و $t' = 30\ mn$.

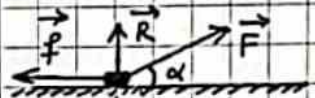
الكتلة المولية ليود البوتاسيوم $M = 166\ g/mol$

www.dzexams.com

بكالوريا 2024 / الموضوع النموذجي /
شعبة الرياضيات و ت /

التمرين 01

① - القوى المؤثرة على الجسم هي: $\vec{P}$ و $\vec{R}$ و $\vec{F}$ و $\vec{f}$
بما أن A و C نقطتان ثابتتان، وحسب القانون الثاني لنيوتن ($\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$)، فإن المستقيم كذلك ثابت، وبالتالي الحركة متغيرة بانتظام.



② - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن
$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$
بالاسقاط على $x'x$: $F\cos\alpha - f = ma$

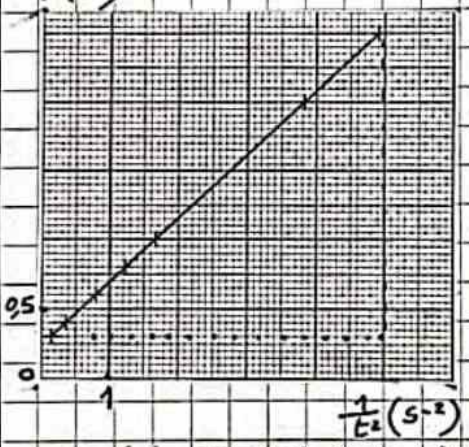
$$F = \frac{ma}{\cos\alpha} + \frac{f}{\cos\alpha} \quad ---(1)$$

وبما أن الحركة متغيرة بانتظام فإن:
$AB = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow a = \frac{2AB}{t^2}$
بالتعويض في العلاقة (1):

$$F = \frac{2AB \cdot m}{\cos\alpha}\frac{1}{t^2} + \frac{f}{\cos\alpha}$$

التمثيل البياني:

③ - معادلة المستقيم من الشكل:
$F = \nu \cdot \frac{1}{t^2} + b$
ν: هو ميل المستقيم حيث من الميل $\cos\alpha$ قيمة



$\cos\alpha = \frac{2,2}{4,763}$
$\cos\alpha = 0,866$

نمدد البيان فيقطع محور التراتيب تقريبا في $F = 0,23N$ أي $b = 0,23$، وبالتالي
$\frac{f}{\cos\alpha} = 0,23$
$f = 0,2N$

④
$F\cos\alpha > f$
$F > \frac{0,2}{0,866}$ ، $F > 0,23N$

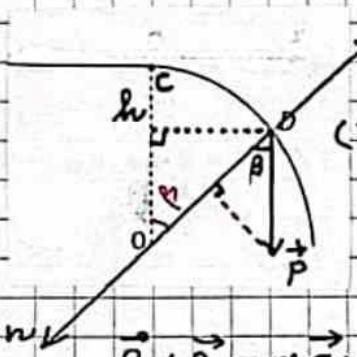
⑤
1-5 - القوى المؤثرة بين B و C هي: $\vec{f}$ ، $\vec{P}$ ، $\vec{R}$
$\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = m\vec{a}'$
$-f = ma' \rightarrow a' = -\frac{f}{m} = -\frac{0,2}{92} = -1 m/s^2$

2-5 - الحركة متغيرة بانتظام بين B و C، وبالتالي:
(2) ... $v_C^2 - v_B^2 = 2a'(BC)$

ولدينا $v_B^2 = 2a(AB) = 2 \times AB \times \frac{1}{t^2} \times AB \times 2$
$= 3,2 \ m^2/s^2$
وبالتالي في العلاقة (2): $BC = (0 - 3,2) \times \frac{1}{2a'}$
$BC = 1,6 \ m$

⑥ - 1-6 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة (الجملة: الجسم) بين C و D:

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



$\frac{1}{2}mv_C^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_D^2$
(3) ... $v_D^2 = 2gr(1 - \cos\beta)$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في النقطة D:
$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$
بالاسقاط على المحور الناظمي $\vec{Dn}$

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

وبتعويض v_D^2 من العلاقة (3):

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

$R = mg(3\cos\beta - 2)$ ومنه

2-6 - نضع $R = 0$ أي: $mg(3\cos\beta - 2) = 0$
$3\cos\beta - 2 = 0 \rightarrow \cos\beta = \frac{2}{3} = 0,667$
ومنه $\beta \simeq 48°$

Guezouri Abdelkader
Tlemcen 30/4/2024

يتبع ...

www.dzexams.com

الموضوع النموذجي 2024/ بكالوريا
شعبة الرياضيات

التمرين 02

• ① - لدينا $u_{AB} = u_c$ ، $u_{BC} = u_R$

$i = \frac{u_R}{R}$ ، $i = C\frac{du_c}{dt}$

② - المعادلة التفاضلية $u_R + u_c = E$

بالاشتقاق: $\frac{du_R}{dt} + \frac{du_c}{dt} = 0$

$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C}i = 0$

أي $\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC}u_R = 0$ ---- (1)

③ - لدينا $u_{BC} = u_R = Ee^{-\frac{1}{RC}t}$

بالاشتقاق: $\frac{du_R}{dt} = -\frac{E}{RC} \cdot e^{-\frac{1}{RC}t}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية (1)

$-\frac{E}{RC} \cdot e^{-\frac{1}{RC}t} + \frac{E}{RC} e^{-\frac{1}{RC}t} = 0$

$0 = 0$ محققة.

④ - ثابت الزمن للدارة RC هو الزمن اللازم لشحن مكثفة فارغة في دارة RC إلى نسبة 63% من شحنتها الأعظمية.

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

البعد هو الزمن والوحدة هي الثانية $[\tau] = [T]$

يكون التوتر $u_R = 0{,}37E$ عند $t = \tau$

ولدينا عند $t = 0$: $u_R = E = 6V$

وبالتالي $u_R = 0{,}37 \times 6 = 2{,}22V$. $\tau = 20s$

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

⑥ - $E_{c(m)} = \frac{1}{2}CE^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 36 = 18J$

• ① - لدينا $u_{AB} = u_c = at + b$

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

$b = 6$

وبالتالي

عند $t = 7{,}5s$: $u_c = 4{,}3V \leftarrow 4{,}3 = a \times 7{,}5 + 6$

$a \simeq -0{,}27$

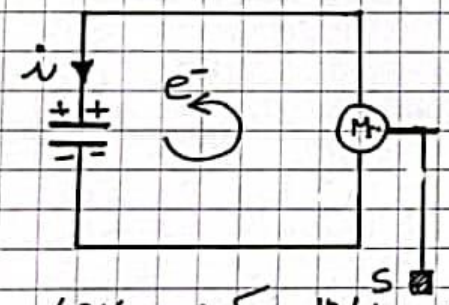
② - لدينا $i = C\frac{du_c}{dt}$ و $\frac{du_c}{dt} = a$

إذن شدة التيار ثابتة

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

تعمل الالكترونات اثناء التفريغ من B نحو A (خارج الملتقط !) ، وبالتالي جهة التيار تكون عكس جهة 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 قدمها المحرك على شكل عمل والطاقة المقدمة

أي: $r = \frac{E'}{E} \times 100$

حيث $E' = mgh$

$E = E_{c(m)} - E_c = 18 - 9{,}2 = 8{,}8J$

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

$r = 22{,}7\%$

Guezouri Abdelkader
Tlemcen
06/5/2024

www.dzexams.com

الموضوع النموذجي / بكالوريا 2024 / رياضي و ت.

التمرين 03

I ① كلما تتفاعل ذرة واحدة (C) ينتج جزيء واحد Cl_2.

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

$N_C = 6,02\times10^{23} \times \frac{1}{12} \simeq 5\times10^{22}$ ذرة

$E_1 = N_C \times E' = 5\times10^{22} \times 61 = 3,05\times10^{23}$ eV

$E_1 = 3,05\times10^{23}\times10^{-6} = 3,05\times10^{17}$ MeV

② - في التفاعل (2) تتحرر الطاقة $E_{lib} = E_{ef} - E_{ei}$

$E_{lib} = (826\times139 + 8,62\times94) - 7,59\times235$

$E_{lib} = 174,8$ MeV

$E_2 = N \times E_{lib} = 6,02\times10^{23}\times\frac{1}{235}\times174,8$

$E_2 = 4,47\times10^{23}$ MeV

③ - الطاقة المحررة في التفاعل (3):

$E_{lib} = E_{ef} - E_{ei} = 28,28 - 10,71 = 17,6$ MeV

عدد أنوية ^2H وكذلك عدد أنوية ^3H هو:

$N = 6,02\times10^{23}\times\frac{1}{5} = 1,2\times10^{23}$ نواة

$E_3 = 1,2\times10^{23}\times17,6 = 2,1\times10^{24}$ MeV

④ - المقارنة: $\frac{E_2}{E_1} = \frac{4,47\times10^{23}}{3,05\times10^{17}} = 1465573$

⑤ - كتلة اليورانيوم 235:

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

نحسب عدد الأنوية المنشطرة:

$N = \frac{E_{lib(T)}}{E_{lib}}$ ....(2) المردود هو $r = \frac{E_c}{E_{lib(T)}}$

$E_{lib(T)} = \frac{25\times10^6\times168\times3600}{1,6\times0,3\times10^{-13}} = 3,1\times10^{26}$ MeV ومنه

بالتعويض في (2): $N = \frac{3,1\times10^{26}}{174,8} = 1,77\times10^{24}$ نواة

بالتعويض في (1): $m = 235\times\frac{1,77\times10^{24}}{6,02\times10^{23}} = 691$ g

لدينا 1g من الكربون يحرر $3,05\times10^{17}$ MeV

أما الكتلة m_c التي تحرر $3,1\times10^{26}$ MeV

$m = \frac{3,1\times10^{26}}{3,05\times10^{17}} = 1\times10^9$ g

هي $= 100$ t

II ① توجد أنوية غير مستقرة، حيث تتفكك تلقائيا وتعطي أنوية أخرى من طبيعة مختلفة وتصدر جسيمات α، β^+، β^-، γ وعادة يصاحب هذا التفكك إشعاعات γ. تسمى هذه الظاهرة: ظاهرة النشاط الإشعاعي

خصائص الجسيم الناتج: • مشحون سلبا • ينتقل في الهواء حوالي 1m • متوسط الاختراقة حيث يمكن إيقافه بورقة الألمنيوم سمكها من رتبة الملمتر • سرعته عند انطلاقه حوالي 1×10^8 m/s.

② $N = N_0 e^{-\lambda t}$

بما أن النواة الأم والنواة البنت لهما نفس العدد الكتلي (94) إذن يمكن حساب λ اعتمادا على الكتل، أي:

$(2 - 0,62) = 2e^{-\lambda\times10}$

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

ولدينا $t_{1/2} = \frac{0,69}{\lambda} = \frac{969}{0,037} = 18,6$ mn

أو نحسب عدد الأنوية المتبقية عند $t = 10$ mn ونطبق قانون التناقص $N = N_0 e^{-\lambda t}$

③ $A = \lambda N = \frac{0,037}{60}\times1,28\times10^{19}$

$A = 7,9\times10^{15}$ Bq

④ - 1-4 لدينا $N = N_0 e^{-\lambda t}$

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

ومنه $m = m_0 e^{-\lambda t}$

وبإدخال اللوغاريتم (ln)، $\frac{m}{m_0} = e^{-\lambda t}$:

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

ولدينا معادلة البيان من الشكل $\ln\frac{m_0}{m} = at$

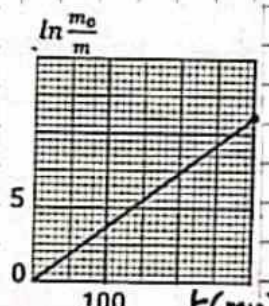
وبالتالي البيان يتوافق مع علاقة التناقص، حيث $a = \lambda$

2-4 - عدد أنوية (Y): $N = 6,02\times10^{23}\times\frac{4\times10^{-3}}{94}$

$N = 2,56\times10^{19}$ نواة

3-4 - لدينا $\ln\frac{N_0}{N} = \lambda t$

نحسب ميل المستقيم:



$a = \frac{2,2\times5}{300} = 0,037$ mn^{-1}

$\lambda = 0,037$ mn^{-1} أي

$t_{1/2} = \frac{969}{\lambda} = \frac{0,69}{0,037}$

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

لا تتعلق زمنة نصف العمر بعدد الأنوية الابتدائي

Guezouri Abdelkader

Tlemcen 7/5/2024

www.dzexams.com

الموضوع النموذجي / بكالوريا 2024
شعبة الرياضيات

التمرين التجريبي

(I)

1- البروتوكول التجريبي لتحضير (S1):

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

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

نزن كمية من يود البوتاسيوم في زجاجة ساعة باستعمال ميزان الكتروني دقيقة.

نأخذ حوجلة عيارية سعتها 100mL تحتوي على كمية من الماء المقطر، وبواسطة قمع نضع مسحوق KI داخل الحوجلة بصب الماء في القمع، ثم نكمل حجم المحلول إلى خط العيار ونرج.

2- معادلة التفاعل:

$2I^- = I_2 + 2e^-$

$S_2O_8^{2-} + 2e^- = 2SO_4^{2-}$

$2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$

3- جدول التقدم

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

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

	$2I^-$	+	$S_2O_8^{2-}$	=	I_2	+	$2SO_4^{2-}$
الحالة البدئية	5×10^{-3}		5×10^{-5}		0		0
الحالة الانتقالية	$5 \times 10^{-3} - 2x$		$5 \times 10^{-5} - x$		x		$2x$
الحالة النهائية	$5 \times 10^{-3} - 2x_m$		$5 \times 10^{-5} - x_m$		x_m		$2x_m$

4- المعايرة التي قمنا بها هي معايرة لونية

البروتوكول التجريبي: نضع العينة التي نعايرها بواسطة ماصة في بيشر، ونضيف لها قطرات من صمغ النشاء، ونضع البيشر فوق المخلاط بعد تنظيف المغناطيس التوار ووضعه داخل البيشر.

نملأ سحاة مدرجة بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم، ثم نشغل المخلاط ونفتح السحاة تدريجيا إلى أنه يختفي اللون الأزرق الداكن، وبعدها نغلق السحاة ونقرأ عليها حجم التكافؤ (V_E).

5- معادلة تفاعل المعايرة:

$I_2 + 2e^- = 2I^-$

$2S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2e^-$

$2S_2O_3^{2-} + I_2 = 2I^- + S_4O_6^{2-}$

6- لدينا من معادلة تفاعل المعايرة عند التكافؤ:

$n(I_2) = \frac{1}{2} n(S_2O_8^{2-}) = \frac{1}{2} C V_E$

وبما أننا حصلنا على نفس حجم التكافؤ عند لحظتين 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 المذيج ($V = 20mL$) يوجد

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

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

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

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

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

7- التركيز المولي النظري:

بما أن التفاعل تام فإن $5 \times 10^{-5} - x_m = 0$

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

ولدينا في جدول التقدم $n(I_2)_m = x_m$

إذن التركيز المولي النظري لثنائي اليود

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

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

$= 4\%$

وهذه القيمة أقل من 5%، فالتجربة تعتبر دقيقة

أهم منابع الأخطاء:

- الوزن في تحضير المحلول (S1)
- قراءة حجم التكافؤ على السحاة
- رصد اختفاء لون المحلول بدقة عند التكافؤ.

(II)

1- معادلة تفكك الماء الأكسجيني:

$H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-$

$H_2O_2 + 2e^- + 2H^+ = 2H_2O$

$2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$

يجب أن يكون تفاعل المعايرة تاما لكي يتفاعل النوع الذي نعايره كله، حتى نتمكن من تحديد تركيزه.

www.dzexams.com

جدول التقدّم :

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

② التفكك تام ، وبالتالي $CV - 2x_m = 0 \rightarrow C = \frac{2x_m}{V}$

وحسب التعريف لدينا $V = 1L$

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

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

③ معامل التخفيف $F = \frac{C}{[H_2O_2]_0}$

$F = \frac{1,78}{3,56 \times 10^{-2}} = 50$

البروتوكول : نأخذ بواسطة ماصة عيارية مزوّدة بإجاصة السحب حجمًا V_0 من التارورة ، ونضعه في حوجلة عيارية حجمها 50V ، ونكمل الحجم بالماء المقطّر إلى خط العيار ونرجّ .

④ 1-4- معادلة التفاعل

$H_2O_2 + 2H^+ + 2\bar{e} = 2H_2O$

$2I^- = I_2 + 2\bar{e}$

$2I^- + H_2O_2 + 2H^+ = I_2 + 2H_2O$

جدول التقدّم : $n_0(I^-) = C_1V = 0,5 \times 80 \times 10^{-3}$

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

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

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

$2I^-$	+	H_2O_2	$+2H^+$	=	I_2	$+2H_2O$
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	"

المتفاعل 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 المتفاعل المحد هو H_2O_2

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 القيمة الناقصة في الجدول .

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

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

$t_{1/2} = 10 \text{ mn}$ وهذا يوافقه في الجدول

4-4- السرعة الحجمية المتوسطة

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

$v_v(m) = -\frac{0,9 - 1,8}{30 - 20} = 0,09 \text{ mmol.L}^{-1}\text{.mn}^{-1}$

Guezouri Abdelkader

Tlemcen 08/5/2024

www.dzexams.com