التمرين الاول:(06 نقاط) تمرين حول المتابعة الزمنية للتحول الكميائي

نحضر ماء جافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور $Cl_2(g)$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq)+ OH^-(aq))$ بتحول كيميائي تام يُنَمْذَجُ بمعادلة التفاعل التالية:

$$Cl_2(g) + 2\ OH^-(aq) = ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l)$$

1 – تُعَرَّف الدرجة الكلورومترية (°Chl) بأنها توافق عدد لترات غاز ثنائي الكلور في الشرطين النظاميين اللاز استعمالها لتحضير لتر واحد من ماء جافيل. بين أن: $°Chl = C_0.V_M$

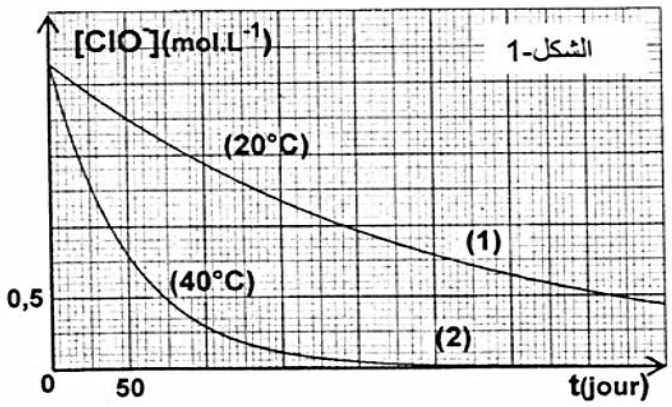
حيث $V_M= 22.4\ L.mol^{-1}$ هو الحجم المولي للغاز و C_0 هو التركيز المولي لماء جافيل.

2 – نأخذ العينة (A) من ماء جافيل المحفوظ عند درجة الحرارة 20°C تركيزه المولي بشوارد الهيبوكلوريت ClO^- هو C_0، ونمدّدها 4 مرات ليصبح تركيزه المولي C_1. نأخذ منها حجما $V_1=2mL$ ونضيف إليها كمية كافية من يود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ في وسط حمضي، فيتشكل ثنائي اليود $I_2(aq)$ وفق تفاعل تام يُنمذَجُ بالمعادلة التالية:

$$ClO^-(aq) + 2I^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = I_2(aq) + Cl^-(aq) + 3H_2O(l)$$

نعاير ثنائي اليود المتشكل في نهاية التفاعل بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه بالشوارد $S_2O_3^{2-}$ هو $C_2 = 10^{-1}mol.L^{-1}$ بوجود كاشف ملون(صمغ النشا أوالتيودان) فيكون حجم ثيوكبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ $V_E= 20mL$.

تعطى الثنائيتين (ox/red) الداخلتين في تفاعل المعايرة : $(I_2(aq)/I^-(aq))$ و $(S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq))$



الشكل-1

أ – اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم معادلة التفاعل أكسدة–إرجاع المُنمذِجُ لتحول المعايرة.

ب – بين أن : $C_1 = \frac{C_2.V_E}{2V_1}$

جـ – احسب C_1 ثم استنتج C_0 و °Chl.

3– يتفكك ماء جافيل وفق تحول تام وبطيء، معادلته الكيميائية : $2ClO^-(aq) = 2Cl^-(aq) + O_2(g)$

يمثل الشكل–1 المنحنيين البيانيين لتغيرات تركيز شوارد ClO^- بدلالة الزمن الناتجين عن المتابعة الزمنية لتطور عينتين من ماء جافيل حضرتا بنفس الدرجة الكلورومترية للعينة (A) عند درجتي الحرارة 20°C بالنسبة للعينة (1) و 40°C بالنسبة للعينة (2). العينتان حديثتا الصنع عند اللحظة t=0.

أ – استنتج بيانيا التركيز الإبتدائي للعينتين (1) و(2) بالشوارد ClO^-.

هل العينة (A) السابقة حديثة الصنع ؟

ب – اكتب عبارة السرعة الحجمية لإختفاء الشوارد ClO^- ، ثم أحسب قيمتها في اللحظة t=50 jours بالنسبة لكل عينة. قارن بين القيمتين، ماذا تستنتج ؟

جـ – ما هي النتيجة التي نستخلصها من هذه الدراسة للحفاظ على ماء جافيل لمدة أطول ؟

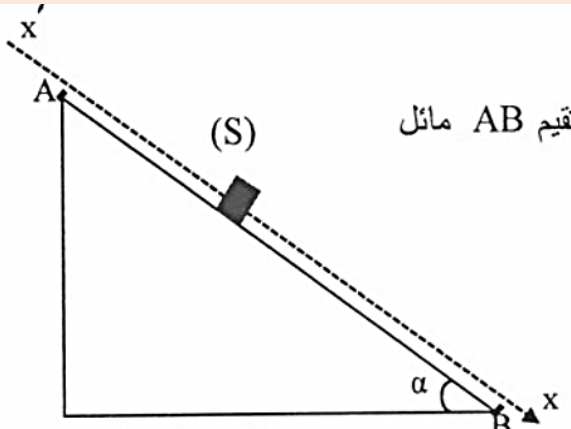
التمرين الثاني:(07 نقاط) تمرين حول مبدأ انحفاظ الطاقة

نعتبر $g = 10\ m/s^2$.

يتحرك جسم (S) نعتبره نقطيا كتلته $m = 900g$ على مسار مستقيم AB مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 35°$ كما هو موضح بالشكل-6.

ينطلق الجسم من النقطة A دون سرعة ابتدائية.

باستعمال تجهيز مناسب ننجز التسجيل المتعاقب لمواضع الجسم أثناء حركته على المسار AB فنحصل على النتائج المدونة في الجدول الآتي:



الشكل-6

الموضع	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8
اللحظة t (s)	0.00	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64
الفاصلة x(cm)	0.0	1,5	6,0	13,5	24,0	37,5	54,0	73,5	96,0

ينطبق الموضع G_0 على النقطة A و ينطبق الموضع G_8 على النقطة B ، والمدة التي تفصل بين تسجيلين متتاليين هي $\tau = 80ms$.

1 – أ – احسب السرعة اللحظية للجسم عند المواضع G_2، G_3، G_4، G_5، G_6.

ب – اوجد قيمة تسارعه عند المواضع G_3، G_4، G_5.

جـ – استنتج طبيعة حركته.

2 – باهمال قوى الاحتكاك المؤثرة على الجسم (S):

أ – مثل القوى المطبقة على الجسم (S).

ب– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا، أوجد عبارة التسارع (a) لمركز عطالة الجسم ثم أحسب قيمته.

جـ – قارن بين هذه القيمة النظرية للتسارع وقيمته التجريبية الموجودة سابقا، ماذا تستنتج ؟

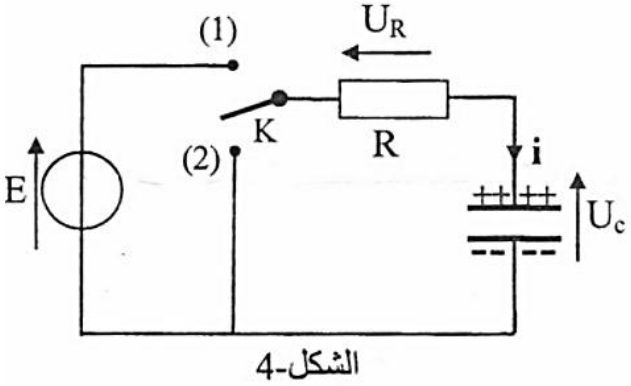
3 – باعتبار قوى الاحتكاك تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ ثابتة في الشدة ومعاكسة لجهة الحركة.

أ – احسب شدة القوة $\vec{f}$.

ب – باستخدام مبدأ إنحفاظ الطاقة أوجد قيمة سرعة الجسم عند النقطة B .

تابع .....

التمرين الثالث:(07 نقاط) تمرين حول الظواهر المكهربائية

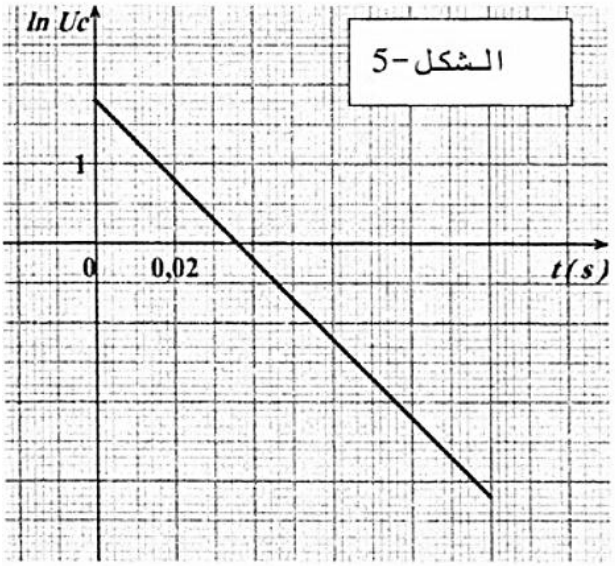


الشكل-4

لغرض دراسة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي مكثفة نركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-4 .

تتكون هذه الدارة من مولد للتوتر الثابت E ، ناقل أومي مقاومته $R=10\ k\Omega$ ، مكثفة سعتها C و بادلة K.

نضع البادلة في الوضع(1) إلى غاية بلوغ النظام الدائم، ثم نغير البادلة إلى الوضع(2) في اللحظة $t = 0$.



1 – ما هي إشارة شدة التيار الكهربائي المبين في الدارة ؟ علل.

2 – بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي U_c بين طرفي المكثفة في هذه الدارة تُعطى بالشكل:

$$U_c + \frac{1}{\alpha}\frac{dU_c}{dt} = 0$$

3– إذا كان حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل: $U_c = Ae^{-\alpha t}$ ، اوجد عبارتي الثابتين A و α بدلالة R ، C و E.

4 – يمثل الشكل–5 المنحنى البياني لتغيرات lnU_c بدلالة الزمن t.

أ – استنتج بيانيا عبارة الدالة $lnU_c = f(t)$.

ب– بالمطابقة مع العلاقة النظرية الموافقة للمنحنى إستنتج قيم كل من: α ، C و E .

5 . احسب الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي عند اللحظة $t = 2.5\ \tau$، ماذا تستنتج ؟

حيث τ هو ثابت الزمن المميز للدارة.

انتهى الموضوع الاول بالتوفيق للجميع

لا تنسونا من خالص دعائكم

جمعها ونظمها لكم الاستاذ ولادقدور احمد

عناصر الاجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع

- **حل التمرين الاول:(06 نقاط)**

التمرين الأول : www.guezouri.org

1- $Cl_2 + 2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$

	$n(Cl_2)$	n	0	0	–
$n(Cl_2)-x_m$	$n-2x_m$	x_m	x_m	–	

$°Chl = V(Cl_2)$

$n(Cl_2) - x_m = 0 \rightarrow n(Cl_2) = x_m = n(ClO^-)$

$n(ClO^-) = C_0V = C_0 \quad (V=1L)$

$V(Cl_2) = n(Cl_2) \cdot V_M = C_0V_M$

وبالتالي: $°Chl = C_0V_M$

• ملاحظة: من المفروض نبين أن الشاردة الفعالة في ماء جافيل هي ClO^-

2- $I_2 + 2\bar{e} = 2I^-$ \ب

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

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

\ب

$ClO^- + 2I^- + 2H_3O^+ = I_2 + Cl^- + 3H_2O$					
C_1V_1	n	–	0	0	–
C_1V_1-x	$n-2x$	–	x	x	–
$C_1V_1-x_m$	$n-2x_m$	–	x_m	x_m	–

لدينا: $n(I_2) = x_m = C_1V_1$ في نهاية التفاعل

ومنه تفاعل المعايرة لدينا:

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

$= \frac{1}{2}C_2V_E$

$C_1V_1 = \frac{1}{2}C_2V_E \rightarrow C_1 = \frac{C_2V_E}{2V_1}$

$C_1 = \frac{0,1 \times 20}{4} = 0,5 mol/L$ \ج

$C_0 = C_1 \times F = 0,5 \times 4 = 2 mol/L$

$°Chl = 2 \times 22,4 = 44,8$

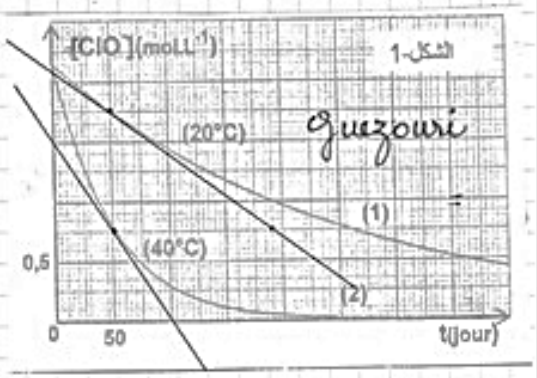
3- \ب العينتان لهما نفس التركيز المولي الابتدائي

$[ClO^-]_0 = 4,3 \times 0,5 = 2,15 mol/L$

العينة A السابقة ليست حديثة الصنع لأن $C_0 < [ClO^-]$

\ب

$V_{vol}(ClO^-) = -\frac{d[ClO^-]}{dt}$



الشكل-1

Quezouri

العينة (1):

$V_{vol} = -\left(-\frac{2 \times 0,5}{2,8 \times 50}\right)$

$= 7,14 \times 10^{-3} mol.L^{-1}.J^{-1}$

العينة (2):

$V_{vol} = -\left(-\frac{1,5 \times 0,5}{50}\right)$

$= 1,5 \times 10^{-2} mol.L^{-1}J^{-1}$

السرعة الحجمية لاختفاء ClO^- في العينة 2 أكبر منه السرعة الحجمية لاختفاء ClO^- في العينة (1)

السبب: درجة الحرارة عامل حركي

ج/ للحفاظ على ماء جافيل يجب وضعه في مكان بارد، أو على الأقل وضعه بعيدًا عن أشعة الشمس

(حتى لا تقول لي: أتريدني أن أضع جافيل في الثلاجة؟!!)

Quezouri Abdelkader

1-ص

$v_2 = \frac{G_1G_3}{2\tau} = \frac{0,12}{0,160}$ \ ب -1

$v_2 = 0,750 m/s$

$v_3 = \frac{G_2G_4}{2\tau} = 1,125 m/s$

بنفس الطريقة نجد :

$v_4 = 1,500 m/s$

$v_5 = 1,875 m/s$

$v_6 = 2,25 m/s$

ب\ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

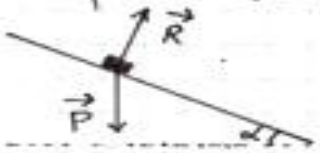
$a_3 = \frac{v_4 - v_2}{2\tau} = 4,7 m/s^2$

بنفس الطريقة نجد :

$a_4 = a_5 = 4,7 m/s^2 = a$

ج\ بما أن المتسارع ثابت اذن الحركة متسارعة بانتظام .

ب -2



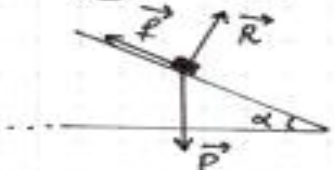
ب\ $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}'$

$P\sin\alpha = ma'$

$a' = g\sin\alpha = 5,7 m/s^2$

بما أن القيمة النظرية (a') أكبر من القيمة التجريبية (a) ، اذن يوجد احتكاك على المستوى المائل

ب -3



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

$P\sin\alpha - f = ma$

$f = P\sin\alpha - ma = 0,9 N$

ب\ نعتبر المجموعة (جسم) مثلا

$E_{cA} + W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{f}) = E_{cB}$

$\frac{1}{2}mv_A^2 + mg\,AB\sin\alpha - f \times AB = \frac{1}{2}mv_B^2$

$v_B^2 = 2gh - \frac{2f\,AB}{m}$ $AB = 96 cm$

$v_B = 3 m/s$

حل التمرين الثالث:

1\ لدينا $i = \frac{dq}{dt}$

* اذا كان المقصود دارة الشحن؛ فإن

$i > 0$ لأن $\frac{dq}{dt} > 0$

* اذا كانه المقصود دارة التفريغ؛ فإن

$i < 0$ لأن $\frac{dq}{dt} < 0$

2-

$$u_c + u_R = 0$$

$$u_c + RC\frac{du_c}{dt} = 0$$

$$u_c + \frac{1}{\alpha}\frac{du_c}{dt} = 0$$ وهي من الشكل:

3- $u_c = Ae^{-\alpha t}$

عند $t=0$ يكون $u_c = E$

وبالتالي $A = E$

ولدينا $\frac{1}{\alpha} = RC$ ، وبالتالي

$\alpha = \frac{1}{RC}$

4- \ب العبارة البيانية:

$\ln u_c = at + b$

\ب لدينا $u_c = E e^{-\alpha t}$

$\ln u_c = -\alpha t + \ln E$

بالمطابقة $-\alpha = -\frac{1,8}{1,8 \times 0,02} = 50\ s^{-1}$

$C = \frac{1}{R\alpha} = 10^{-5}\ F$

$\ln E = 1,8 \rightarrow E = 6V$

5-

$E_c = E_{cm} - E_c(2,5\tau)$

$E_c = \frac{1}{2}CE^2 - \frac{1}{2}CE^2 \cdot e^{\frac{-2\times 2,5\tau}{\tau}}$

$E_c = \frac{1}{2}CE^2(0,99) = 1,8 \times 10^{-4}\ J$

$t = 2,5\tau$ نستنتج أن في اللحظة

تفرغت المكثفة تقريبا.

www.guezouru.org

انتهى الحل