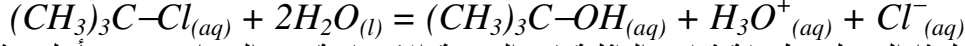


ثانوية خمستي + ثانوية حيرش شلفيوم العيد . ولاية ميلة	الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية وزارة التربية الوطنية	الشعبة : علوم تجريبية التاريخ : 19 ماي 2011
السنة الدراسية : 2010-2011	البكالوريا التجريبية في مادة العلوم الفيزيائية	المدة : 3 ساعات و نصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :
الموضوع الأول (20 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

النوع الكيميائي $(CH_3)_3C-Cl$ يتميه كليا و ببطء حسب المعادلة التالية :



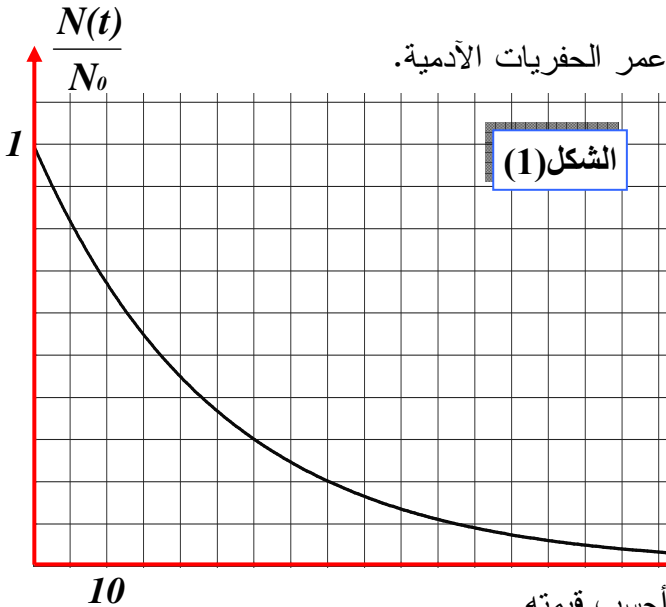
نتابع التطور الزمني لهذا التحول بطريقة قياس الناقلية في الدرجة الإعتيادية من الحرارة ، من أجل هذا نسكب في بيشر 20 mL من محلول $(CH_3)_3C-Cl$ تركيزه الكتلي $S = 9,25 \text{ g/L}$ ، في اللحظة $t = 0$ نسكب في هذا المحلول 80 mL من مذيب يتكون من 95% ماء و 5% أسيتون ، نوصل جهاز قياس الناقلية بشكل مناسب و نسجل قيم الناقلية النوعية في لحظات مختلفة (نفرض أن حجم المزيج المتفاعل لا يتغير) فنحصل على النتائج المدونة في الجدول أدناه:

$t \text{ (min)}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
$\sigma \text{ (S/m)}$	0	0,246	0,412	0,502	0,577	0,688	0,760	0,800	0,830	0,852	0,852

- 1- أشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية ؟.
 - 2- أنشيء جدول تقدم التفاعل ، ثم استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .
 - 3- أوجد عبارة التقدم $x(t)$ بدلالة x_{max} ، $\sigma(t)$ و σ_f (الناقلية النوعية في نهاية التحول).
 - 4- انطلاقا من عبارة $x(t)$ السابقة أنجز جدولا لقيم التقدم في اللحظات المبينة في الجدول.
 - 5- أرسم البيان $x = f(t)$ ، باستعمال مقياس رسم مناسب.
 - 6- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، و عيّن قيمته.
 - 7- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 1 \text{ min}$. ثم استنتج السرعة الحجمية لإختفاء المركب $(CH_3)_3C-Cl$.
 - 8- كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل مع الزمن ؟ أعط تفسيرا بسيطا.
 - 9- نعيد التجربة السابقة من أجل $S = 4,625 \text{ g/L}$ ، أرسم كيفيا (في نفس المعلم السابق) البيان $x = g(t)$ ، مع التعليل.
- المعطيات :** $Cl = 35,5 \text{ g/mol}$; $C = 12 \text{ g/mol}$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يستعمل التورיום Th كوقود نووي بديل لليورانيوم ، و في تحديد عمر الحفريات الأدمية.



إن نواة التورיום $^{232}_{90}Th$ مشعة لجسيمات α .

لدينا في اللحظة $t = 0$ عينة مشعة من التورיום كتلتها $m_0 = 1 \text{ mg}$ ، سمحت متابعة النشاط الإشعاعي للعينة

برسم المنحنى البياني $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح في الشكل (1)

المرفق حيث $N(t)$ عدد الأنوية المتبقية في اللحظة t .

1- أكتب معادلة التفكك بالإستعانة بالجدول أسفل التمرين .

2- أحسب عدد الأنوية الابتدائية المشعة في العينة N_0 .

3- عين بيانيا ثابت الزمن τ . ما مدلوله الفيزيائي ؟.

- استنتج قيمة λ ثابت التفكك الإشعاعي .

4- أكتب علاقة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ أو بدلالة λ ، ثم أحسب قيمته .

5- إعتادا على البيان أحسب عدد الأنوية المتبقية في اللحظة $t = 10 \text{ jours}$. ما قيمة النشاط الإشعاعي للعينة عندها ؟.

6- ما هو الزمن اللازم لتناقص النشاط إلى $\frac{1}{10}$ من قيمته العظمى (A_0) ؟.

المعطيات : عدد أفوغادرو: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$

^{85}At	^{88}Ra	^{86}Rn	^{89}Ac
-----------	-----------	-----------	-----------

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية: ناقل أومي مقاومته (R) ، مكثفة غير مشحونة سعتها (C) ، مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 12V$ ، قاطعة (K) الشكل (2).

لإظهار التطور الزمني للتيار الكهربائي المار في الدارة نصلها براسم اهتزاز ذي ذاكرة ، نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ فنشاهد على شاشة راسم الإهتزاز منحنيًا بيانيًا ، بالإعتماد عليه يمكن رسم البيان $i(t)$ المبين في الشكل (3).

1- بين على الرسم كيفية ربط راسم الإهتزاز بالدارة في هذه الحالة.

2- بالإعتماد على البيان الشكل (3) :

أ/ عين قيمة ثابت الزمن τ ، و القيمة العظمى لتيار الشحن.

ب/ إستنتج قيمة كل من R و C .

3- أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $q(t)$ تعطى بالعلاقة:

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{RC} = \frac{E}{R}$$

ب/ يعطى حل المعادلة السابقة بالعلاقة:

$$q(t) = A.(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$$

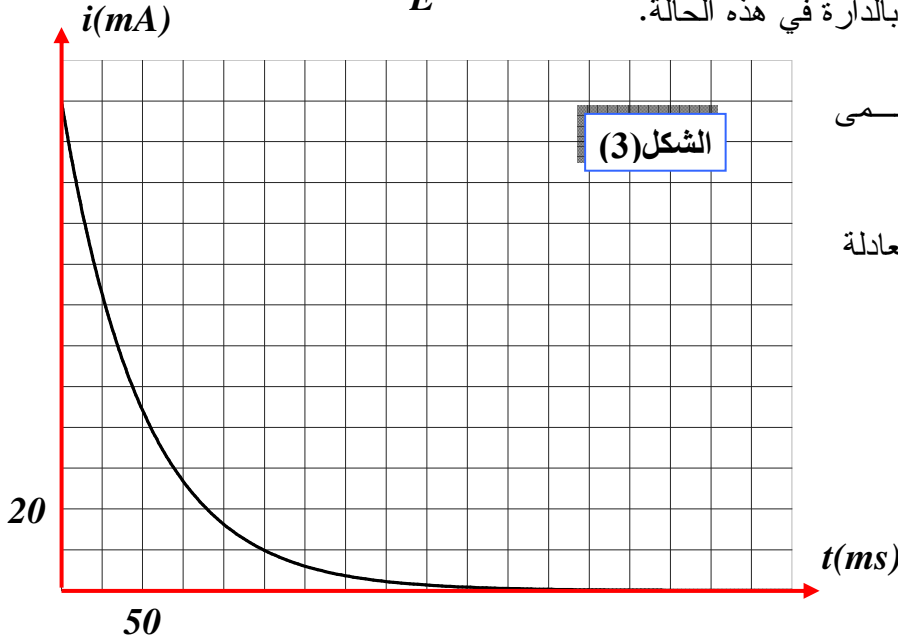
ثابتان يطلب تحديد عبارة كل منهما.

- ما هو المدلول الفيزيائي لـ α ؟.

ج/ أحسب الشحنة المخترنة في المكثفة في نهاية الشحن.

د/ أحسب شدة التيار المار في الدارة في اللحظة التي تخزن فيها المكثفة الشحنة $q = \frac{Q_0}{4}$ ، بطريقتين مختلفتين.

الشكل (3)



التمرين الرابع: (04 نقاط)

غاز النشادر NH_3 أساس ضعيف ينحل جزئياً في الماء .

نحضر محلولاً لغاز النشادر ، في الدرجة $25^\circ C$ ، تركيزه المولي $C = 0,2 mol/L$ و ذلك بإذابة حجم معين (V_0) منه في $200 mL$ من الماء المقطر فكانت النسبة النهائية لتقدم التفاعل $\tau_f = 10^{-2}$.

1- عرف الأساس حسب برونستد.

2- أ/ أكتب معادلة انحلال الأساس في الماء.

ب/ استنتج حجم الغاز المذاب (V_0) . (حجم الغاز مقاس في الشرطين النظاميين).

3- أ/ أنشيء جدول تقدم التفاعل.

ب/ أحسب ثابت التوازن K للتفاعل المدروس.

ج/ بين أن ثابت الحموضة للتثنائية (NH_4^+/NH_3) يعطى بالعلاقة : $K_a = \frac{K_e}{K}$ ، ثم أحسب قيمته.

د/ استنتج قيمة الـ pKa للتثنائية السابقة.

4- أ/ أحسب قيمة الـ pH في حالة التوازن.

ب/ بين أنه عند التوازن يكون $10^{(pH - pKa)} = \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$. أحسب هذه النسبة ، ماذا تستنتج ؟.

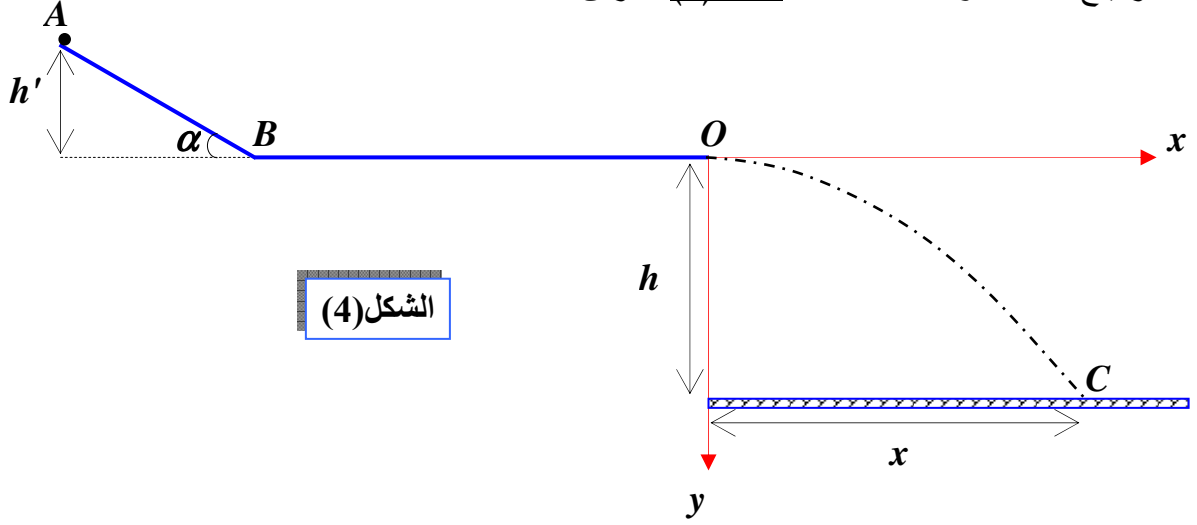
المعطيات : $V_M = 22,4 L/mol$ ، $Ke = 10^{-14}$

التمرين الخامس (تجريبي): (04 نقاط)

من نقطة (A) أعلى مستو مائل طوله ($AB = 1m$) نترك بدون سرعة ابتدائية كرية صغيرة (نعتبرها نقطية) ، كتلتها $m = 50 g$ ، لتتحرك دون احتكاك على هذا المستوي ، ثم تلاقي بعد ذلك مستويا أفقيا طوله ($BO = 2m$) .

I- المستوي الأفقي (BO) أملس تماما:

تغادر الكرية المستوي (BO) عند النقطة (O) بسرعة ابتدائية أفقية (v_0) لتسقط في الفضاء و تصدم ، في النقطة (C) ، مستويا أفقيا آخر يقع أسفل الأول بمسافة h . **الشكل (4)** المرفق .



الشكل (4)

نعيد التجربة عدة مرات و نغير في كل مرة الإرتفاع ($h = y$) ونقيس فاصلة موقع السقوط (C) فنحصل على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

y (m)	2	4	6	8	10
x (m)	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5
x^2 (m^2)					

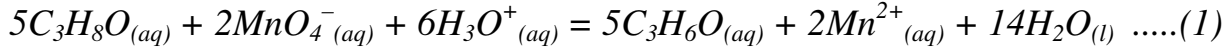
- 1- أكمل الجدول السابق ، ثم أرسم البيان $y = f(x^2)$ باستعمال سلم مناسب، ماذا تستنتج ؟.
- 2- أدرس طبيعة حركة الكرية في المعلم المبين ، مع تحديد المرجع المختار ، و بأخذ مبدأ الأزمنة لحظة مغادرة الكرية النقطة (O). تهمل مقاومة الهواء و دافعة أرخميدس .
- إستنتج معادلة المسار $y = f(x)$.
- 3- اعتمادا على ما سبق ، أوجد قيمة v_0 . تؤخذ $g = 10 m.s^{-2}$.
- 4- حدد طبيعة حركة الكرية في الجزء (BO) ، ثم استنتج قيمة السرعة v_B .
- 5- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (المطلوب تحديدها) في الجزء (AB) ، استنتج قيمتي (h') و (α) .

II- المستوي الأفقي (BO) خشن:

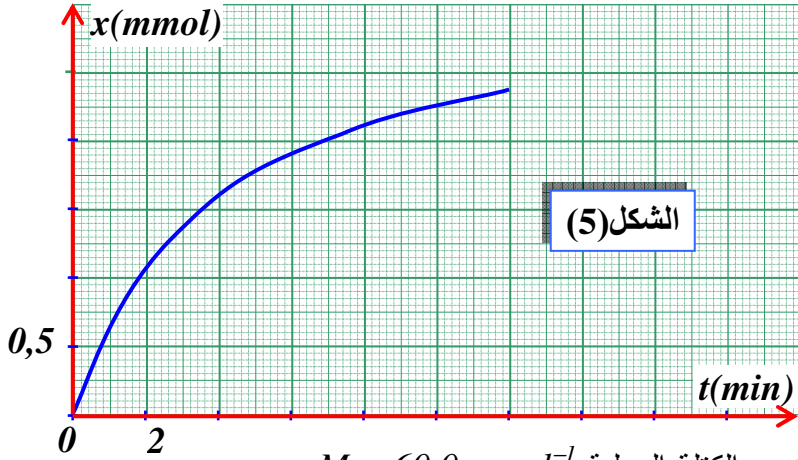
- نفرض في هذه الحالة أن الكرية تتوقف عند النقطة (O) بسبب وجود قوة احتكاك حاملها موازي للمستوي (BO) ، جهتها معاكسة لجهة الحركة ، و قيمتها ثابتة خلال الإنتقال من (B) إلى (O) .
- أوجد قيمة قوة الإحتكاك f .

التميم الأول: (04 نقاط)

دراسة تطور تفاعل أكسدة *propan-2-ol* بواسطة أيونات البرمنغنات MnO_4^- وهو تفاعل بطيء و تام:



تحضير المزيج التفاعلي: نضع في ايرلنماير 50,0 mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم بتركيز $C_0 = 0,20 \text{ mol/L}$ و 50,0 mL من محلول حمض الكبريت (بوفرة) ونضع الايرلنماير فوق مخلات مغناطيسي، في اللحظة $t = 0$ نضيف للمزيج 1,0 mL من *propan-2-ol*.



نأخذ في اللحظة t حجم $V = 10 \text{ mL}$ من المزيج التفاعلي ونضعه في بيشر يحتوي 40 mL ماء مثلج ونعاير أيونات البرمنغنات الموجودة في البيشر بمحلول كبريتات الحديد الثنائي تركيزه المولي $C' = 0,5 \text{ mol/L}$ ، الحجم المكافيء V'_E المحصل عليه يسمح بعد ذلك بمعرفة التقدم x لتفاعل أكسدة الكحول في اللحظة t ، نعيد العملية عدة مرات في لحظات مختلفة ونرسم المنحنى $x = f(t)$ المرفق.
- المعطيات :

Propan-2-ol: الكثافة الحجمية $\rho = 0,785 \text{ g.mL}^{-1}$ ، الكثافة المولية $M = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$
الثنائيات $(Ox/Réd)$: $C_3H_6O_{(aq)}/C_3H_8O_{(aq)}$; $MnO_4^-_{(aq)}/Mn^{2+}_{(aq)}$; $Fe^{3+}_{(aq)}/Fe^{2+}_{(aq)}$ ؛ $MnO_4^-_{(aq)}$ لونها بنفسجي، $Mn^{2+}_{(aq)}$ عديمة اللون.

دراسة تفاعل المعايرة: (التفاعل (2))

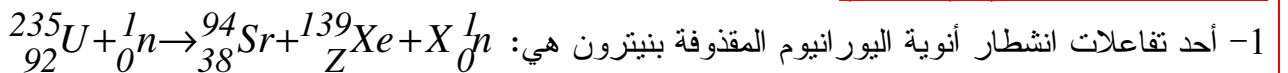
- 1/ لماذا نضع في كل مرة المحلول المعاير في 40 mL من الماء البارد .؟
- 2/ أكتب المعادلة (2) لتفاعل المعايرة.
- 3/ عرف نقطة التكافؤ، وكيف تستدل عليها .؟
- 4/ اعط عبارة $n'(MnO_4^-)$ المأخوذ في اللحظة t بدلالة C' و V'_E .

دراسة التفاعل الرئيسي: (التفاعل (1))

نعتبر ان n كمية البرمنغنات في المزيج التفاعلي عند اللحظة t تعطى: $n(MnO_4^-) = 10 n'(MnO_4^-)$.

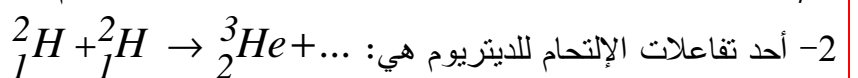
- 1/ اعط عبارة الكميات الإبتدائية لايونات البرمنغنات و *propan-2-ol* في المزيج التفاعلي و التي نرسم لها بـ :
- n_0 و n'_0 على الترتيب، ثم احسبها.
- 2/ انشئ جدول التقدم للتفاعل (1).
- 3/ احسب x_{max} للتفاعل (1) وما هو التفاعل المحد .؟
- 4/ اعط عبارة التقدم x بدلالة V'_E ، C' ، n_0 .
- 5/ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و احسبه.
- 6/ احسب سرعة التفاعل في اللحظة $t = 4 \text{ min}$.

التميم الثاني: (04 نقاط)



أ/ وازن المعادلة السابقة بإيجاد قيمة X ، Z .

ب/ احسب بالجول الطاقة المتحررة من : - إنشطار نواة يورانيوم - إنشطار 100 g من أنوية اليورانيوم.



أ/ أكمل معادلة الإلتحام النووي للديتريوم .

ب/ احسب الطاقة المتحررة الناتجة عن إلتحام نواتي ديتريوم . و كذلك الناتجة عن إلتحام 100 g من الديتريوم .

3- قارن النتائج المتحصل عليها بالتفاعلات (1) ، (2) . ماذا تستنتج ؟.

4- أي التفاعلين يستعمل لتوليد الطاقة صناعيا ؟ و لماذا ؟.

5- أي التفاعلين أخطر ؟ برر إجابتك .

المعطيات: عدد أفوغادرو: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ $1\text{MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$

الجسيم	$^{235}_{92}\text{U}$	$^{139}_{54}\text{Xe}$	$^{94}_{38}\text{Sr}$	^3_2He	^2_1H	^1_0n
كتلته (u)	235,0134	138,8882	93,8946	3,0160	2,0141	1,0087

التمرين الثالث: (04 نقاط)

تحقق الدارة المبينة على الشكل (6).

1- في البداية نعتبر أن القاطعة قد أغلقت من وقت طويل .
- أعط عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 بدلالة مميزات التركيب ، ثم أحسب قيمتها .

2- أعط عبارة الطاقة التي تلقتها الوشيعية ، ثم أحسب قيمتها .

3- في اللحظة $t = 0$ نفتح القاطعة K .

أ/ أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي في الدارة .

ب/ تأكد أن هذه المعادلة التفاضلية تقبل الحل التالي: $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{R}{L}t}$

ج/ استنتج عبارة $u_{AB}(t)$.

4- نقوم بالمتابعة الزمنية لتطور التوتر u_{AB} عند فتح القاطعة نتائج القياس تسمح لنا برسم البيان في الشكل (7).

أ/ بين أن شكل المنحنى يوافق العبارة في السؤال 3/ج .

ب/ لتعيين قيمة ثابت الزمن لثنائي القطب RL نتبع الطريقة التالية: ليكن t_1 هي اللحظة التي يزداد فيها التوتر u_{AB} —
10% من قيمته الابتدائية و اللحظة t_2 هي اللحظة التي يصل فيها التزايد إلى 90% من القيمة الابتدائية .

- أعط ، بدلالة ثابت الزمن τ ، زمن الصعود الذي يرمز له بالرمز: $t_m = t_2 - t_1$.

ج/ استنتج قيمة ثابت الزمن τ ، ثم قارن هذه القيمة مع القيمة التي تحسب انطلاقا من L و R .

التمرين الرابع (تجريبي): (04 نقاط)

حمض البنزويك C_6H_5COOH جسم صلب أبيض يستعمل كمادة حافظة في بعض المواد الغذائية و خاصة المشروبات، نظرا لخصائصه كمبيد للفطريات و كمضاد للبكتيريا .

المعطيات: الكتلة المولية الجزيئية: $M(C_6H_5COOH) = 122 \text{ g/mol}$

الناقلات المولية الشارديّة عند 25°C : $\lambda_{H_3O^+} = 35 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$ ، $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,24 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$

دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء:

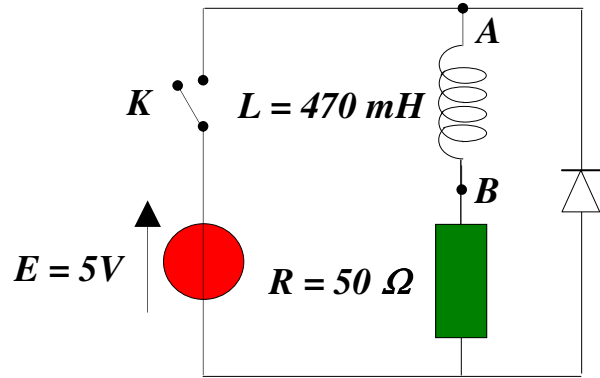
نحضر محلولاً مائياً (S) لهذا الحمض تركيزه المولي $C = 5 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ و حجمه $V = 200 \text{ mL}$. نقيس، عند التوازن في الدرجة 25°C ، ناقلية النوعية فنجدها $\sigma = 2,03 \times 10^{-2} \text{ S/m}$.

1- أنشئ جدول تقدم التفاعل المنمذج للتحويل الحادث بين حمض البنزويك و الماء .

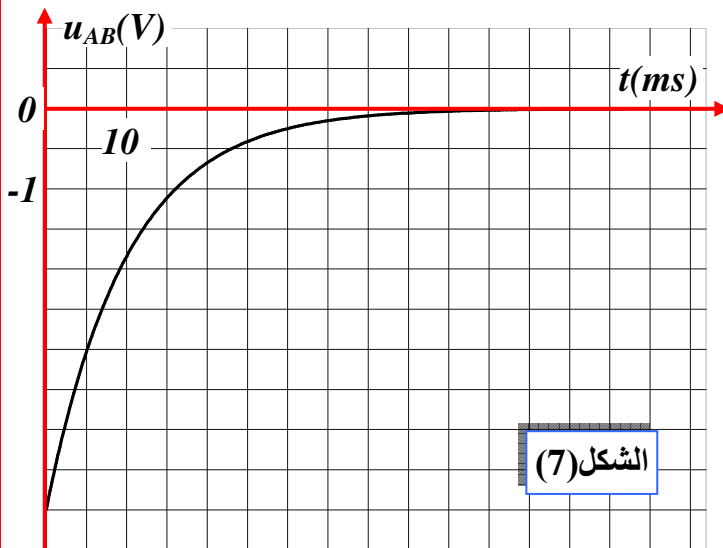
2- أعطي عبارة $x_{\text{éq}}$ (تقدم التفاعل عند التوازن) بدلالة σ ، $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{C_6H_5COO^-}$ و V . (نهمل التشرّد الذاتي للماء)

- بين أن: $x_{\text{éq}} = 1,06 \times 10^{-4} \text{ mol}$.

3- أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل . ماذا يمكن قوله عن حمض البنزويك ؟.



الشكل (6)

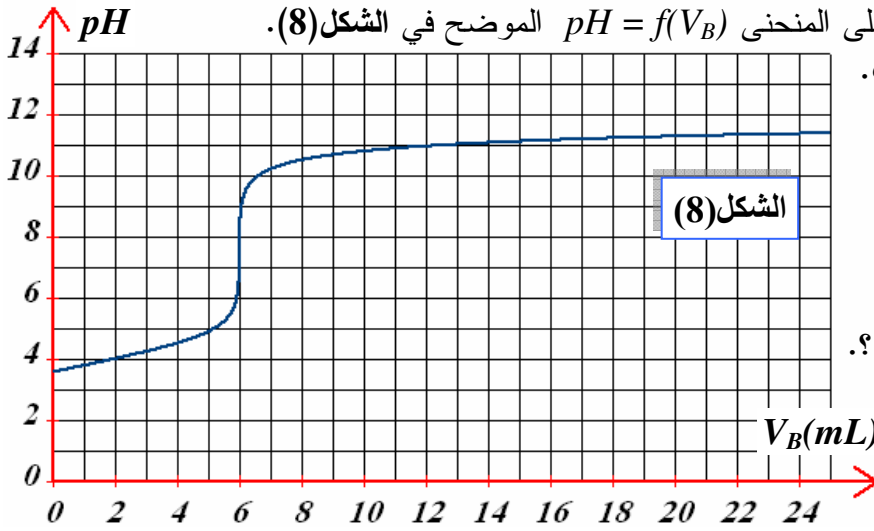


الشكل (7)

$$Q_{r, \text{éq}} = \frac{x_{\text{éq}}^2}{V \cdot (CV - x_{\text{éq}})} \quad \text{4- بين أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن هي:}$$

5- استنتج ثابتي الحموضة K_a و pK_a للثنائية $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$ معايرة حمض البنزويك في مشروب غازي:

تشير لصيقة قارورة مشروب غازي حجمها $1L$ إلى وجود $0,15g$ من حمض البنزويك في المشروب. للتأكد من صحة هذه المعلومة عايرنا حجما $V_A = 200 mL$ من المشروب بواسطة محلول الصود (Na^+, HO^-) .



تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} mol/L$ ، فتحصلنا على المنحنى $pH = f(V_B)$ الموضح في الشكل (8).

- 1- أكتب معادلة التفاعل المنذج للتحويل الحادث.
- 2- أحسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة.
- ماذا تستنتج؟
- 3- عرف نقطة التكافؤ، ثم حدد احداثياتها.
- 4- استنتج التركيز المولي C_A لمحلول حمض البنزويك في المشروب.
- 5- هل القيمة المشار إليها في اللصيقة صحيحة؟
- 6- ما هي الصفة الغالبة في المحلول عند سكب حجم $V_B = 3 mL$ من محلول الصود؟
- علل جوابك.

التمرين الخامس: (04 نقاط)

نعتبر قمرا طبيعيا لكوكب المريخ يدور حوله بحركة دائرية .

- 1- بين برسم مناسب القوة المطبقة على القمر (نعتبره نقطة مادية) من طرف الكوكب.
- 2- أثبت أن حركته دائرية منتظمة.
- 3- أعط عبارة التسارع بدلالة r, v .

4- بين أن سرعة القمر على مداره تكتب بالشكل: $v = \sqrt{\frac{GM_m}{r}}$

5- أوجد العلاقة التي تربط r, v و T دور القمر .

6- برهن صحة العلاقة $(s^2/m^3) = 9,22 \cdot 10^{-13}$ ، و استنتج قيمة الدور T .

7- على أي ارتفاع من سطح المريخ يجب وضع قمر صناعي حتى يكون مستقرا بالنسبة لمحطة متصلة به.

المعطيات: - ثابت التجاذب الكوني $G = 6,67 \cdot 10^{-11} Nmkg^{-2}$

- البعد بين مركز الكوكب و القمر $r = 9,38 \cdot 10^3 km$

- نصف قطر الكوكب $R_m = 3,4 \cdot 10^3 km$

- كتلة الكوكب $M_m = 6,42 \cdot 10^{23} kg$

- دور المريخ حول نفسه $T_m = 24h37min$

بالتوفيق للجميع  في شهادة البكالوريا

كتابة و تنسيق الأستاذ: شطاح سليم

لإقتراحاتكم و ملاحظاتكم: salimchettah@yahoo.fr