

الإمتحان التجريبي الإقليمي 2010/2009

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية و التعليم العالي و
تكوين الأطر و البحث العلمي
قطاع التعليم المدرسي
الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين
جهة سوس ماسة درعة
نيابة تارودانت

| | | |
|------------------|--|----------|
| المعامل : 05 | الفيزياء و الكيمياء | المادة : |
| مدة الإنجاز : 3س | شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة و الأرض | الشعبة : |

- يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة.
- تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية.

تمرين 1: الكيمياء (7نقط)

يستعمل محلول الأمونياك التجاري $NH_3(aq)$ بعد تخفيفه كسائل منظف للمغسلة و بالونة المطبخ....
للحصول على محلول مخفف للأمونياك S تركيزه C_S ، نقوم بتخفيف المحلول التجاري S_0 ذي التركيز
 $C_0 = 1,1 \text{ mol.L}^{-1}$ 100 مرة.

الهدف من التمرين هو التأكد من قيمة C_0 ثم دراسة المحلول S .

المعطيات :

▪ الجداء الأيوني للماء : $K_e = 10^{-14}$.

▪ لبعض المزدوجات :

$pK_{A1} = 0$: $H_3O^+(aq)/H_2O(l)$ ✓

$pK_{A2} = 9,2$: $NH_4^+(aq)/NH_3(aq)$ ✓

$pK_e = 14$: $H_2O(l)/HO^-(aq)$ ✓

▪ الموصلية المولية الأيونية لبعض الأيونات :

$\lambda(HO^-) = 199.10^{-4} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ $\lambda(NH_4^+) = 73,4.10^{-4} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

1 - تحضير المحلول المخفف S .

1 1 - اعط قيمة C_S .

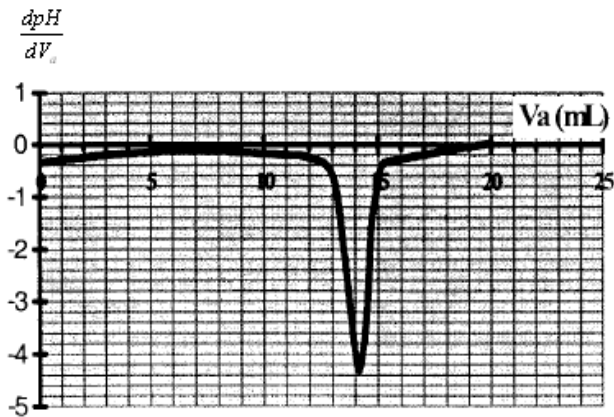
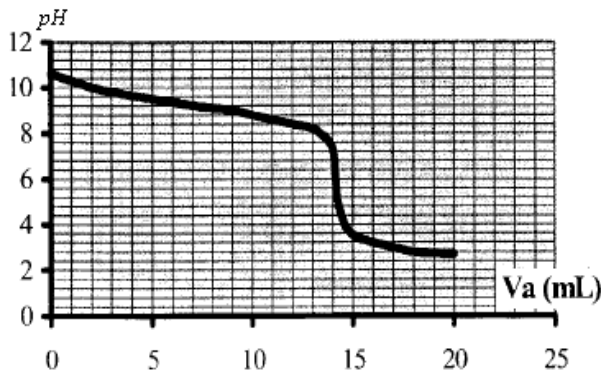
1 2 - ما هو الحجم V_0 الذي يجب أخذه من S_0 لتحضير حجم $V_S = 1,00 \text{ L}$ من المحلول S .

2 - معايرة المحلول المخفف S .

الهدف من هذه الفقرة هو التأكد من قيمة C_0 ، و لهذا نقوم بمعايرة الحجم $V = 20 \text{ mL}$ من المحلول المخفف S

بواسطة محلول لحمض الكلوريدريك $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$ ذي التركيز $C_a = 0,015 \text{ mol.L}^{-1}$.

تمكننا هذه الدراسة من خط تغيرات pH الخليط و $\frac{dpH}{dV_a}$ بدلالة الحجم المضاف V_a .



0,25
0,25

- 2 1 - ما هي المعدات التجريبية اللازمة لإنجاز المعايرة. 0,5
- 2 2 - حدد pH المحلول المخفف S قبل إنجاز المعايرة معللا جوابك. 0,5
- 2 3 - اكتب معادلة تفاعل المعايرة. 0,25
- 2 4 - حدد حجم الحمض المضاف V_{aE} للحصول على التكافؤ. موضحا الطريقة المتبعة. 0,5
- 2 5 - أحسب C_S تركيز المحلول S . 0,5
- 2 6 - استنتج C_0 تركيز المحلول S_0 و قارنها مع القيمة المعطاة. 0,25
- ملاحظة : فيما تبقى من التمرين نستعمل قيمة C_0 المعطاة و قيمة C_S الموافقة لها.
- 2 7 - معلمة نقطة التكافؤ :

من بين الكواشف الملونة داخل الجدول أسفله ما هو الكاشف المناسب الذي يمكن استعماله لمعلمة نقطة التكافؤ معللا جوابك. 0,5

| الكاشف الملون | لون النوع القاعدي | منطقة الإنعطاف | لون النوع الحمضي |
|-------------------|-------------------|----------------|------------------|
| أزرق البروموفينول | أزرق بنفسجي | 3,0-4,6 | أصفر |
| أحمر الميثيل | أصفر | 4,2-6,2 | أحمر |
| أحمر الكريزول | أحمر | 7,2-8,8 | أصفر |

3 - دراسة حالة التوازن الكيميائي داخل المحلول S :

- ✓ في هذه الفقرة سنهتم بدراسة حالة التوازن داخل الحجم $V_S = 1,00 L$ من المحلول S .
- 3 1 - التفاعل حمض قاعدة داخل المحلول :
- 3 1 1 - اكتب معادلة التفاعل الحاصل بين الأمونياك $NH_3(aq)$ و الماء. 0,25
- 3 1 2 - اعط تعبير ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة التفاعل. 0,25
- 3 1 3 - عبر عن K بدلالة K_e و K_{A2} . ثم أحسب قيمتها. 0,5
- 3 2 - تحديد قيمة التقدم النهائي x_{eq} :
- 3 1 2 3 - اعط جدول التقدم. 0,5
- 3 2 3 - تجاهل قيمة x_{eq} أمام الجداء $C_S * V_S$ ، بين أن $K = \frac{x_{eq}^2}{C_S * V_S^2}$. 0,5
- 3 2 3 - استنتج قيمة x_{eq} . 0,25
- 3 3 - تحديد قيمة pH المحلول بواسطة قياس الموصلية :
- موصلية المحلول المخفف S هي : $\sigma_{eq} = 8,52 \cdot 10^{-3} S.m^{-1}$
- 3 1 3 - أحسب تراكيز الأنواع الأيونية داخل المحلول S . 0,75
- 3 2 3 - استنتج قيمة pH المحلول. هل تتوافق مع النتيجة التجريبية. 0,5

تمرين 2: (25,3 بن)

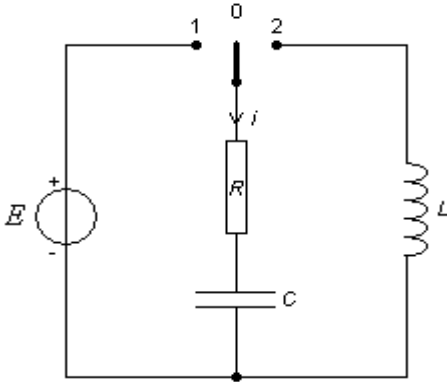
لتحديد عمر القمر أحضر بعض العلماء الفلكيين صخورا قمرية إلى الأرض. ثم قام الفيزيائيون بالحساب التجريبي لكمية الأرجون 40 و البوتاسيوم 40 داخل عينة من هذه الصخور.

$$t_{1/2}({}^{40}K) = 1,26 \cdot 10^9 \text{ ans}$$

- 1 - علما أن البوتاسيوم ${}^{40}K$ نضير مشع يتحول إلى الأرجون ${}^{40}Ar$. أكتب معادلة التفتت مبينا نوع هذا النشاط. 0,75
- 2 - اعط قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة لعدد النوى. 0,25
- 3 - عرف زمن نصف التفاعل و بين أن : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$. 0,75
- 4 - بعد تحليل عينة $m = 1 g$ من صخرة قمرية عند لحظة t تبين أنها تحتوي على $N_{Ar}(t) = 2,3 \cdot 10^{17}$ نواة من الأرجون ${}^{40}Ar$ و $N_K(t) = 2,4 \cdot 10^{19}$ نواة من ${}^{40}K$. باعتبار الصخرة القمرية لا تحتوي على ${}^{40}Ar$ لحظة تكونها.

- 1 4 - ما العلاقة بين $N_K(0)$ ، $N_K(t)$ و $N_{Ar}(t)$.
 2 4 - عبر عن عمر الصخرة t بدلالة $N_K(0)$ ، $N_K(t)$ و λ_K .
 3 4 - أحسب عمر الصخرة القمرية.

0,5
0,75
0,25



تمرين 3: (6ن)

الهدف من هذا التمرين هو تحديد سعة مكثف تجريبيا و دراسة التذبذبات الحرة في دارة RLC .
 ننجز التركيب التجريبي جانبه ثم نغلق قاطع التيار في الموضع 1 عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ.

1 - أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C .

2 - حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل :

$$u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$$

0,5

1 2 - بين أن $A = E$ و $\alpha = \frac{1}{RC} = \frac{1}{\tau}$. ثم اعط تعبير $u_C(t)$.

0,75

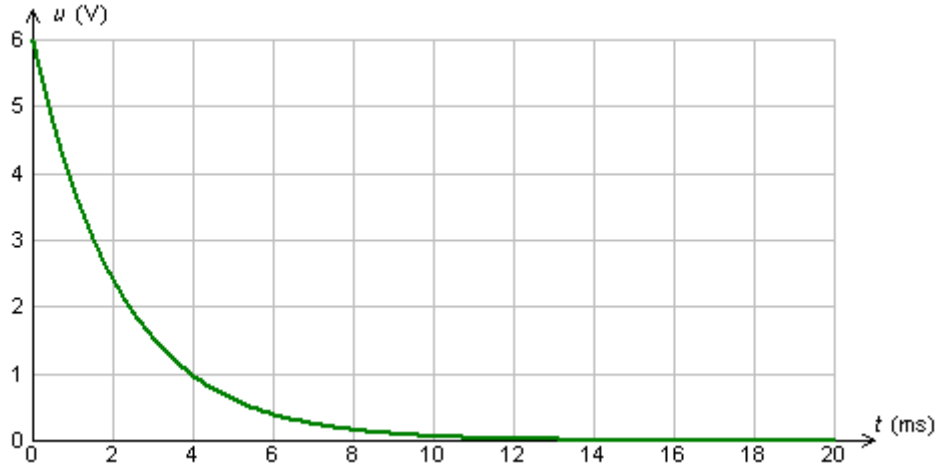
2 2 - استنتج تعبير تغيرات شدة التيار المار في الدارة $i(t)$ ثم تعبير $u_R(t)$.

0,5

2 3 - عبر عن $u_R(\tau)$ بدلالة E .

0,25

يمثل الشكل جانبه منحنى تغيرات التوتر بين مربطي الموصل الأومي بدلالة الزمن.



3 - حدد مبيانيا قيمة E معللا جوابك و حدد قيمة τ مبيانا الطريقة المستعملة.

0,5

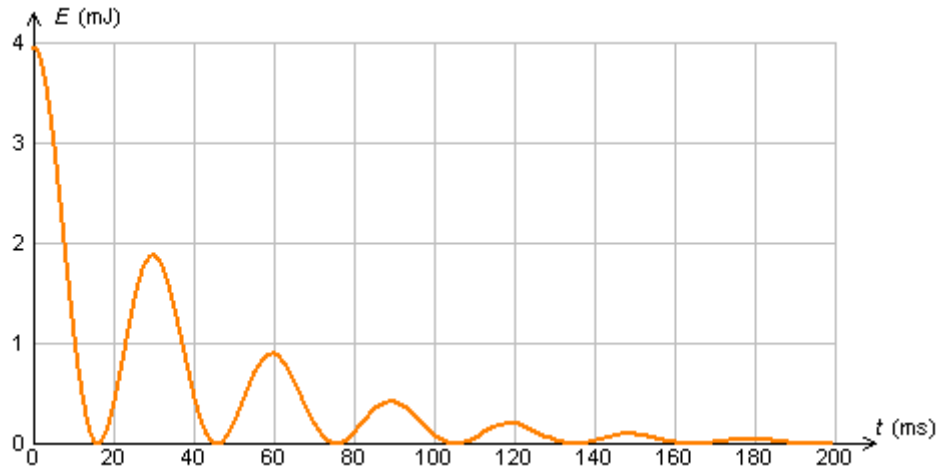
4 - أحسب قيمة C علما أن $R = 10 \Omega$.

0,5

5 - استنتج قيمة الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف بعد شحنه.

0,5

بعد شحن المكثف نؤرجح قاطع التيار عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ للموضع 2. و نعطي منحنى تغيرات الطاقة المخزونة في المكثف بدلالة الزمن.



0,25

0,25

0,5

0,5

0,5

0,5

6 - ما اسم النظام المحصل عليه.

7 - استنتج مبيانيا قيمة شبه الدور T .

8 - علما أن $T = T_0$. أحسب قيمة L .

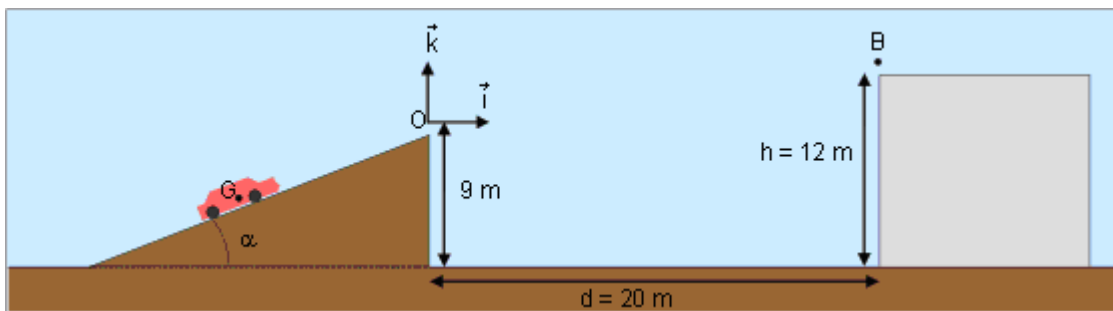
9 - أحسب قيمة الطاقة الكلية المخزونة في الدارة عند $t = 0$ و عند $t = \frac{T}{2}$.

10 - استنتج قيمة الطاقة الضائعة بمفعول جول بين $t = 0$ و عند $t = \frac{T}{2}$.

11 - لصيانة التذبذبات نضيف للدارة RLC مولدا يزودها بتوتر $u_g = ki$. ما قيمة k لصيانة التذبذبات.

تمرين 4: (3,75)

الهدف من هذا التمرين هو تحديد الشروط الضرورية لإنجاز مجازفة. يحاول أحد المجازفين القفز بسيارته على سطح عمارة كما يوضح الشكل و لهذا نقوم بدراسة حركة المجموعة (المجازف-السيارة) أثناء عملية القفز (من O إلى B) حيث نعتبر لحظة مرور مركز قصور المجموعة من النقطة O بسرعة V_0 أصلا للتواريخ.



1,5

0,25

1

1

1 - أوجد معادلة مسار مركز قصور المجموعة.

2 - يود المجازف وصول السطح أي النقطة B بسرعة متجهتها أفقية. ماذا تمثل النقطة B للمسار.

3 - أوجد تعبير احداثيات قمة المسار بدلالة α و V_0 .

4 - أوجد قيم α و V_0 لتطبيق قمة المسار مع النقطة B . نعطي: $g = 9,8 m.s^2$

| التنقيط | عناصر الإجابة | رقم السؤال | |
|---------|---|------------|------------|
| 0,25 | $C_S = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ | -1-1 | الكيمياء 7 |
| 0,25 | $V_0 = 10 \text{ mL}$ | -2-1 | |
| 0,5 | سحاحة كاس - متر-محرك مغناطيسي | -1-2 | |
| 0,5 | $pH \approx 10,5 \pm 0,4$ + التعليل | -2-2 | |
| 0,25 | $NH_3(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + H_2O(l)$ | -3-2 | |
| 0,5 | $V_{AE} = 14 \text{ mL}$ + الطريقة | -4-2 | |
| 0,5 | $C_S = 1,05 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ | -5-2 | |
| 0,25 | $C_0 = 1,05 \text{ mol.L}^{-1} \approx 1,1 \text{ mol.L}^{-1}$ | -6-2 | |
| 0,5 | أحمر المثيل + التعليل | -7-2 | |
| 0,25 | $NH_3(aq) + H_2O(l) \leftrightarrow NH_4^+(aq) + HO^-(aq)$ | -1-1-3 | |
| 0,25 | تعبير K | -2-1-3 | |
| 0,5 | $K = K_e / K_{A2} = 1,58 \cdot 10^{-5}$ | -3-1-3 | |
| 0,5 | جدول التقدم | -1-2-3 | |
| 0,5 | التوصل إلى تعبير K | -2-2-3 | |
| 0,25 | $x_{eq} = 4,17 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ | -3-2-3 | |
| 0,75 | $[NH_4^+] = [HO^-] = 0,31 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ | -1-3-3 | |
| 0,5 | $pH = 10,49$ | -2-3-3 | |
| 0,75 | نشاط اشعاعي $\beta^+ \text{ }^{40}_{19}K \rightarrow \text{}^{40}_{18}Ar + \text{}^0_1e$ | -1 | تمرين 2 |
| 0,25 | $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ | -2 | |
| 0,75 | التعريف + التوصل للعلاقة | -3 | |
| 0,5 | $N_K(0) = N_K(t) + N_{Ar}(t)$ | -1-4 | |
| 0,75 | $t = \frac{-1}{\lambda} \ln\left(\frac{N_K(t)}{N_K(0)}\right)$ | -2-4 | |
| 0,25 | $t = 1,73 \cdot 10^7 \text{ ans}$ | -3-4 | |
| 0,5 | $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$ | -1 | |
| 0,75 | التوصل إلى تعبير الثوابت + $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ | -1-2 | تمرين 3 |
| 0,5 | $u_R(t) = E e^{-t/\tau} \quad i(t) = \frac{E}{R} e^{-t/\tau}$ | -2-2 | |
| 0,25 | $u_R(\tau) = 0,37E$ | -3-2 | |
| 0,5 | $E = 6 \text{ V}$ و $\tau = 2,2 \text{ ms}$ + التعليل و الطريقة | -3 | |
| 0,5 | $C = 220 \mu\text{F}$ | -4 | |
| 0,5 | $E_e(\text{max}) = 3,96 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ | -5 | |
| 0,25 | نظام شبه دوري | -6 | |
| 0,25 | $T \approx 60 \text{ ms}$ | -7 | |
| 0,5 | $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C} = 0,4 \text{ H}$ | -8 | |
| 0,5 | $E_T(0) = E_e(0) + E_m(0) = E_e(0) + 0 = 3,96 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ $E_T\left(\frac{T}{2}\right) = E_e\left(\frac{T}{2}\right) + E_m\left(\frac{T}{2}\right) = E_e\left(\frac{T}{2}\right) + 0 = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ | -9 | |
| 0,5 | $E_J = E_T(0) - E_T\left(\frac{T}{2}\right) = 2,06 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ | -10 | |

| | | | |
|------|--|-----|------------|
| 0,5 | $k = R = 10\Omega$ | -11 | |
| 1,5 | $z(x) = \frac{-1}{2} \frac{g}{V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (tg\alpha)x$ | -1 | تعرين 4 |
| 0,25 | قمة المسار | -2 | |
| 1 | $x = \frac{V_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$ و $z = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ | -3 | |
| 1 | $\alpha = 16,70^\circ$ $V_0 = 26,68 \text{ m.s}^{-1}$ | -4 | |