

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

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

- 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 .

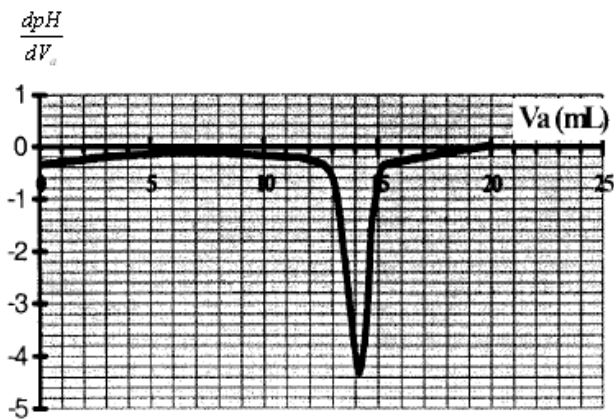
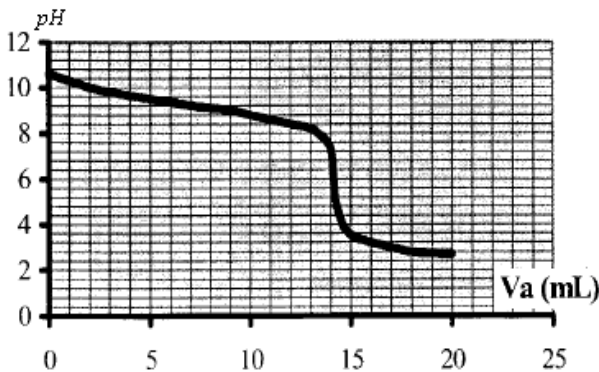
1 2 - ما هو الحجم V_0 الذي يجب أخذه من S_0 لتحضير حجم $V_s = 1,00 \text{ L}$ من المحلول S .

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 .

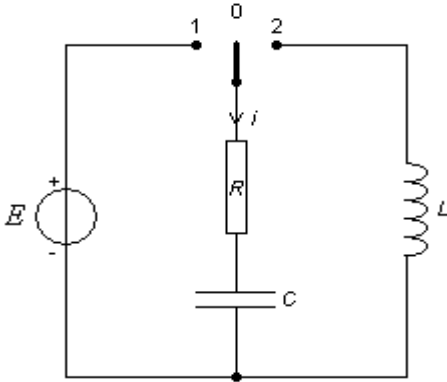


0,25
0,25

2 1 - ما هي المعدات التجريبية اللازمة لإنجاز المعايرة.	0,5																
2 2 - حدد pH المحلول المخفف S قبل إنجاز المعايرة معلا 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 معلا جوابك.	0,5																
<table border="1"> <tr> <th>الكاشف الملون</th> <th>لون النوع القاعدي</th> <th>منطقة الإنعطاف</th> <th>لون النوع الحمضي</th> </tr> <tr> <td>أزرق البروموفينول</td> <td>أزرق بنفسجي</td> <td>3,0-4,6</td> <td>أصفر</td> </tr> <tr> <td>أحمر الميثيل</td> <td>أصفر</td> <td>4,2-6,2</td> <td>أحمر</td> </tr> <tr> <td>أحمر الكريزول</td> <td>أحمر</td> <td>7,2-8,8</td> <td>أصفر</td> </tr> </table>	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	
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 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 3 - استنتج قيمة x_{eq} .	0,25																
3 3 - تحديد قيمة pH المحلول بواسطة قياس الموصلية :																	
موصلية المحلول المخفف S هي : $\sigma_{eq} = 8,52.10^{-3} S.m^{-1}$.																	
3 1 3 3 - أحسب تراكيز الأنواع الأيونية داخل المحلول S .	0,75																
3 2 3 3 - استنتج قيمة pH المحلول. هل تتوافق مع النتيجة التجريبية.	0,5																
تمرين 2: (25,3ن)																	
لتحديد عمر القمر أحضر بعض العلماء الفلكيين صخورا قمرية إلى الأرض. ثم قام الفيزيائيون بالحساب التجريبي لكمية الأرغون 40 و البوتاسيوم 40 داخل عينة من هذه الصخور.																	
نعطي : $t_{1/2}({}^{40}_{19}K) = 1,26.10^9 ans$																	
1 - علما أن البوتاسيوم ${}^{40}_{19}K$ نضير مشع يتحول إلى الأرغون ${}^{40}_{18}Ar$. 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 $N_{Ar}(t) = 2,3.10^{17}$ نواة من الأرغون ${}^{40}_{18}Ar$ و $N_K(t) = 2,4.10^{19}$ نواة من ${}^{40}_{19}K$. باعتبار الصخرة القمرية لا تحتوي على ${}^{40}_{18}Ar$ 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: (6)

الهدف من هذا التمرين هو تحديد سعة مكثف تجريبيا و دراسة التذبذبات الحرة في دائرة 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

3 2 - 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 مبينا الطريقة المستعملة.

0,5

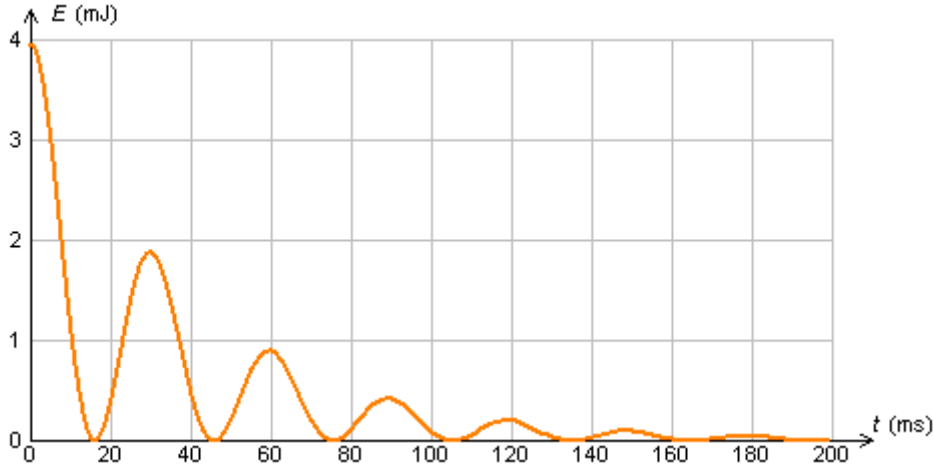
4 - أحسب قيمة C علما أن $R = 10 \Omega$.

0,5

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

0,5

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

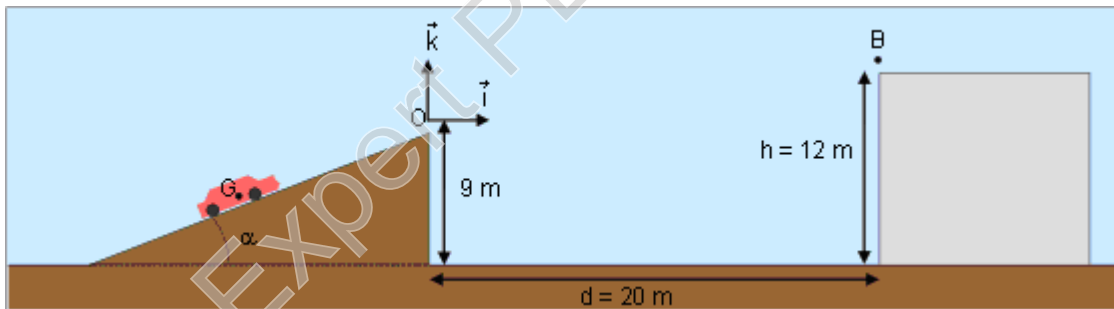


- 6 - ما اسم النظام المحصل عليه.
- 7 - استنتج مبيانيا قيمة شبه الدور T .
- 8 - علما أن $T = T_0$. أحسب قيمة L .
- 9 - أحسب قيمة الطاقة الكلية المخزونة في الدارة عند $t = 0$ و عند $t = \frac{T}{2}$.
- 10 - استنتج قيمة الطاقة الضائعة بمفعول جول بين $t = 0$ و عند $t = \frac{T}{2}$.
- 11 - لصيانة التذبذبات نضيف للدارة RLC مولدا يزودها بتوتر $u_g = ki$. ما قيمة k لصيانة التذبذبات.

0,25
0,25
0,5
0,5
0,5
0,5

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 - 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 لتتطبق قمة المسار مع النقطة B . نعطي : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

1,5
0,25
1
1

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

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	تدريب 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	$\alpha = 16,70^\circ$ $V_0 = 26,68 \text{ ms}^{-1}$	-4	