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	**الإمتحان التجريبي الإقليمي** **2010/2009**

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 (7 نقط)

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 $C_0 = 1{,}1\ mol.L^{-1}$ **100** مرة.

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

المعطيات :

- الجداء الأيوني للماء : $K_e = 10^{-14}$.
- pK_A لبعض المزدوجات :
  - ✓ $H_3O^+(aq)/H_2O(\ell)$: $pK_{A1} = 0$
  - ✓ $NH_4^+(aq)/NH_3(aq)$: $pK_{A2} = 9{,}2$
  - ✓ $H_2O(\ell)/HO^-(aq)$: $pK_e = 14$
- الموصلية المولية الأيونية لبعض الأيونات :

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

1- تحضير المحلول المخفف S.

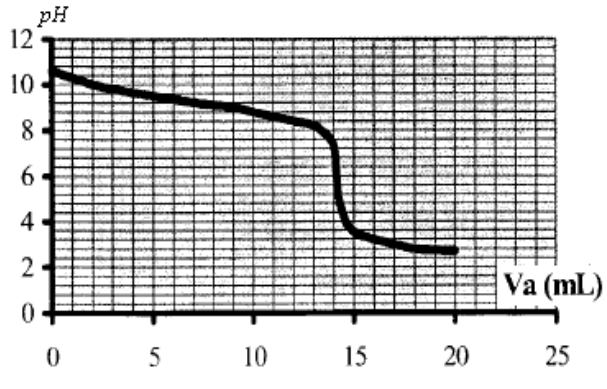
1 1- اعط قيمة C_S. — 0,25

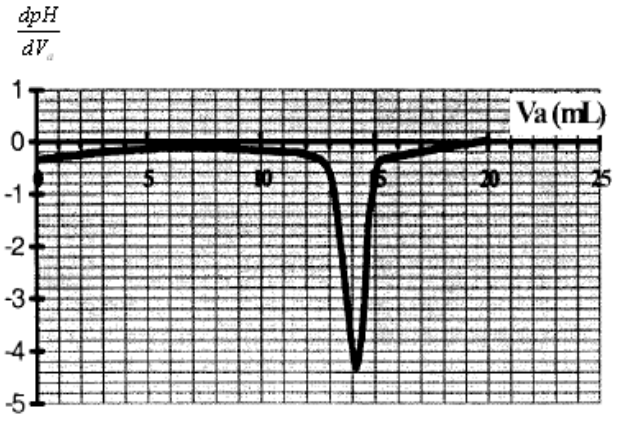
1 2- ما هو الحجم V_0 الذي يجب أخذه من S_0 لتحضير حجم $V_S = 1{,}00\ L$ من المحلول S. — 0,25

2- معايرة المحلول المخفف S.

الهدف من هذه الفقرة هو التأكد من قيمة C_0، و لهذا نقوم بمعايرة الحجم $V = 20\ mL$ من المحلول المخفف S بواسطة محلول لحمض الكلوريدريك $(H_3O^+(aq) + C\ell^-(aq))$ ذي التركيز $C_a = 0{,}015\ mol.L^{-1}$.

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





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 المثيل	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 – أكتب 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 2 1 – اعط جدول التقدم. 0,5

3 2 2 – بإهمال قيمة x_{eq} أمام الجداء $C_S * V_S$، بين أن $K = \dfrac{x_{eq}^2}{C_S * V_S^2}$. 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 : $\sigma_{eq} = 8{,}52.10^{-3}\,S.m^{-1}$.

3 3 1 – أحسب تراكيز الأنواع الأيونية داخل المحلول S. 0,75

3 3 2 – استنتج قيمة pH المحلول. هل تتوافق مع النتيجة التجريبية. 0,5

تمرين2: (3,25ن)

لتحديد عمر القمر أحضر بعض العلماء الفلكيين صخورا قمرية إلى الأرض. ثم قام الفيزيائيون بالحساب التجريبي لكمية الأرغون40 و البوتاسيوم40 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 : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$. 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.

4 1 – ما العلاقة بين $N_K(0)$ ، $N_K(t)$ و $N_{Ar}(t)$.

0,5 4 2 – عبر عن عمر الصخرة t بدلالة $N_K(0)$ ، $N_K(t)$ و λ_K .

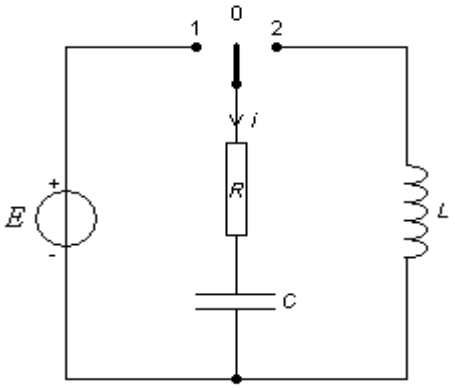
0,75 4 3 – أحسب عمر الصخرة القمرية.

0,25

تمرين3: (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 .

0,5 2 – حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل :

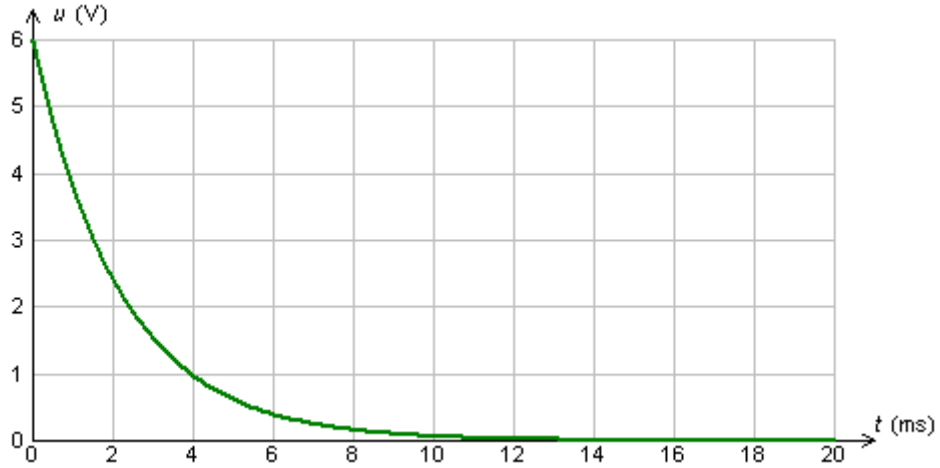
$$u_C(t) = A(1-e^{-\alpha t})$$

0,75 2 1 – بين أن $A = E$ و $\alpha = \frac{1}{RC} = \frac{1}{\tau}$. ثم اعط تعبير $u_C(t)$.

0,5 2 2 – استنتج تعبير تغيرات شدة التيار المار في الدارة $i(t)$ ثم تعبير $u_R(t)$.

0,25 2 3 – عبر عن $u_R(\tau)$ بدلالة E .

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

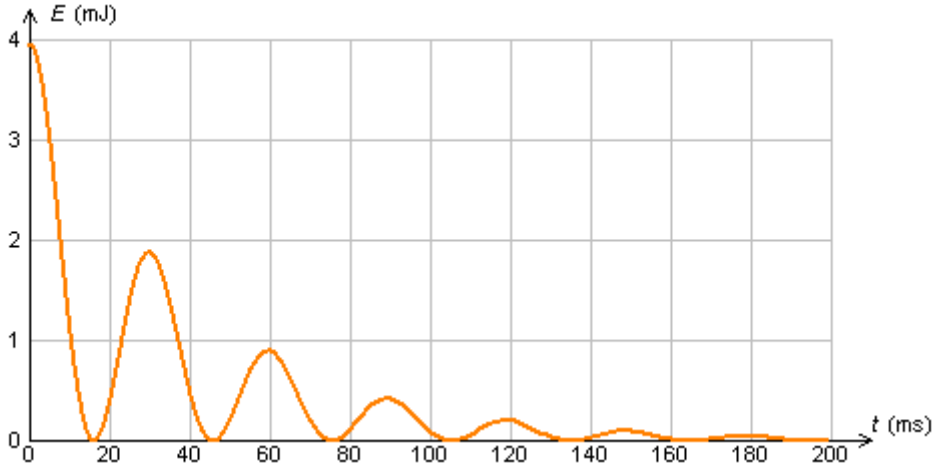


0,5 3 – حدد مبيانيا قيمة E معللا جوابك و حدد قيمة τ مبينا الطريقة المستعملة.

0,5 4 – أحسب قيمة C علما أن $R = 10\,\Omega$.

0,5 5 – استنتج قيمة الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف بعد شحنه.

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 6- ما اسم النظام المحصل عليه.

0,5 7- استنتج مبيانيا قيمة شبه الدور T.

0,5 8- علما أن $T = T_0$. أحسب قيمة L.

0,5 9- أحسب قيمة الطاقة الكلية المخزونة في الدارة عند $t = 0$ و عند $t = \frac{T}{2}$.

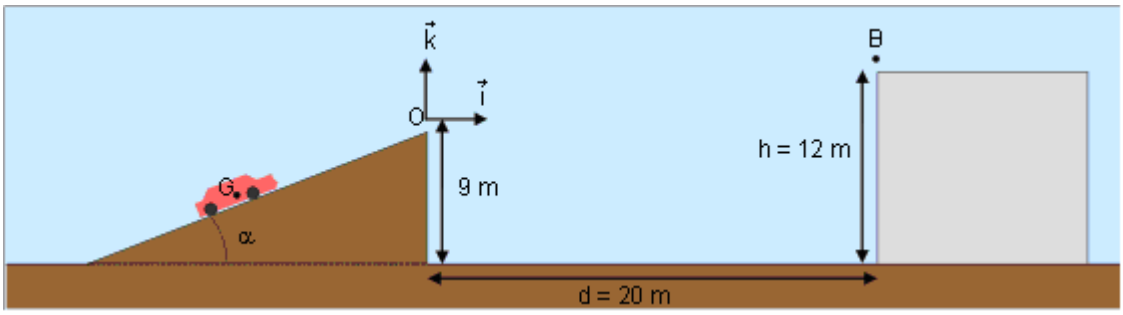
0,5 10- استنتج قيمة الطاقة الضائعة بمفعول جول بين $t = 0$ و عند $t = \frac{T}{2}$.

0,5 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 1- أوجد معادلة مسار مركز قصور المجموعة.

0,25 2- يود المجازف وصول السطح أي النقطة B بسرعة متجهتها أفقية. ماذا تمثل النقطة B للمسار.

1 3- أوجد تعبير احداثيات قمة المسار بدلالة α و V_0.

1 4- أوجد قيم α و V_0 لتنطبق قمة المسار مع النقطة B. نعطي : $g = 9{,}8\ m.s^2$

	رقم السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط
الكيمياء 7ن	1-1-	$C_S = 1{,}1\,10^{-2}\,mol.L^{-1}$	0,25
	1-2-	$V_0 = 10\,mL$	0,25
	2-2-	سحاحة-كأس- pH متر-محراك مغناطيسي	0,5
	2-2-	$pH \approx 10{,}5 \pm 0{,}4$ +التعليل	0,5
	3-2-	$NH_3(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + H_2O(\ell)$	0,25
	4-2-	$V_{AE} = 14mL$ +الطريقة	0,5
	5-2-	$C_S = 1{,}05\,10^{-2}\,mol.L^{-1}$	0,5
	6-2-	$C_0 = 1{,}05 mol.L^{-1} \approx 1{,}1 mol.L^{-1}$	0,25
	7-2-	أحمر المثيل + التعليل	0,5
	1-1-3-	$NH_3(aq) + H_2O(\ell) \leftrightarrow NH_4^+(aq) + HO^-(aq)$	0,25
	2-1-3-	تعبير K	0,25
	3-1-3-	$K = K_e / K_{A2} = 1{,}58\,10^{-5}$	0,5
	1-2-3-	جدول التقدم	0,5
	2-2-3-	التوصل إلى تعبير K	0,5
	3-2-3-	$x_{eq} = 4{,}17\,10^{-4}\,mol$	0,25
	1-3-3-	$\left[NH_4^+\right] = \left[HO^-\right] = 0{,}31\,10^{-3}\,mol.L^{-1}$	0,75
	2-3-3-	$pH = 10{,}49$	0,5
تمرين2	1-	$\beta^+ \ {}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{1}e$ نشاط اشعاعي	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-	$t = 1{,}73.10^7\,ans$	0,25
تمرين3	1-	$RC\frac{du_C}{dt} + u_C = E$	0,5
	1-2-	$u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ +التوصل إلى تعبير الثوابت	0,75
	2-2-	$u_R(t) = Ee^{-t/\tau} \qquad i(t) = \frac{E}{R}e^{-t/\tau}$	0,5
	3-2-	$u_R(\tau) = 0{,}37E$	0,25
	3-	$E = 6V$ و $\tau = 2{,}2\,ms$ +التعليل و الطريقة	0,5
	4-	$C = 220\mu F$	0,5
	5-	$E_e(\max) = 3{,}96.10^{-3}\,J$	0,5
	6-	نظام شبه دوري	0,25
	7-	$T \approx 60\,ms$	0,25
	8-	$L = \frac{T^2}{4\pi^2 C} = 0{,}4\,H$	0,5
	9-	$E_T(0) = E_e(0) + E_m(0) = E_e(0) + 0 = 3{,}96.10^{-3}\,J$ $E_T(\frac{T}{2}) = E_e(\frac{T}{2}) + E_m(\frac{T}{2}) = E_e(\frac{T}{2}) + 0 = 1{,}9.10^{-3}\,J$	0,5
	10-	$E_J = E_T(0) - E_T(\frac{T}{2}) = 2{,}06.10^{-3}\,J$	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**	**تمرين4**
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	$\alpha = 16{,}70°$ $V_0 = 26{,}68\, m.s^{-1}$	**-4**	