

مادة : الفيزياء – الكيمياء

القسم : 2 ب . ع . ف

تاريخ : 21 يناير 2015

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
الإكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
جهة مرس ماسة لربعة
T. 05 34 41 00 00



الثانوية التأهيلية المجد

أكادير

يجب ملأ الصفحتين 1 و 2

و إعادتهم مع ورقة التحرير

الفرض المحروس الثالث

مدة الإجازة : 02 ساعات

عدد الصفحات : 04

اسم التلميذ (ة) :

[BLANCO] إلتناء بتطبيع ورقة التحرير ضروري و غير مسموح باستعمال المساح

ضرورة كتابة العلاقات الحرفية الضرورية قبل كل تطبيق عددي

ضرورة تطير العلاقات الحرفية النهائية و التطبيقات العددية

جميع القياسات تمت عند 25°C بحيث $K_e = 10^{-14}$

الكيمياء : 04,00 نقط

ضع علامة (X) داخل الخانة المناسبة للجواب أو الحرف المناسب داخل الخانة :

1- نعتبر معادلات التفاعل للمزدوجة $AH_{(aq)}/A^{-}_{(aq)}$ التالية :



(0,25 ن لكل جواب)

1-1- أقرن كل معادلة تفاعل بثابتة التوازن الموافقة لها من بين الصيغ التالية :

$$\frac{1}{K_A} \quad \square$$

$$\frac{K_e}{K_A} \quad \square$$

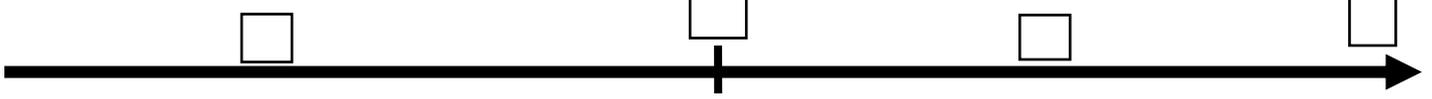
$$K_A \quad \square$$

$$\frac{K_A}{K_e} \quad \square$$

2-1- باستعمال المعلومات المشار لها أسفله، ضع الحرف المناسب المقرون بالمعلومة داخل الخانة الموافقة لها على مخطط

(0,25 ن لكل جواب)

الهيمنة للمزدوجة $AH_{(aq)}/A^{-}_{(aq)}$:



أ- pK_A ب- H_3O^{+} ج- AH د- HO^{-} ه- A^{-} ي- pH

2- تتفاعل المزدوجتان $A_1H_{(aq)}/A_1^{-}_{(aq)}$ (ثابتة الحمضية الموافقة لها $pK_{A_1} = 6,10$) و $A_2H_{(aq)}/A_2^{-}_{(aq)}$ (ثابتة حمضية

الموافقة لها $pK_{A_2} = 3,9$) وفق تفاعل حمض - قاعدة، أعطى قياس pH المحلول الناتج القيمة $pH = 5,9$.

(0,50 ن للجواب)

1-2- معادلة التفاعل الحاصل هي :



(0,50 ن للجواب)

2-2- تركيز الحمض A_2H بالمحلول الناتج هو :



(0,50 ن للجواب)

3-2- ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل الحاصل هي :

$$K = 6,31 \cdot 10^{-3} \quad \text{د-} \quad K = 0,64 \quad \text{ج-} \quad K = 1,58 \cdot 10^2 \quad \text{ب-} \quad K = 1,56 \quad \text{أ-}$$

4-2- أحمر المثيل كاشف ملون نرمل له بالمزدوجة $HIn_{(aq)}/In^{-}_{(aq)}$ منطقة انعطافه محصورة بين 4,2 و 6,2. لون النوع $HIn_{(aq)}$

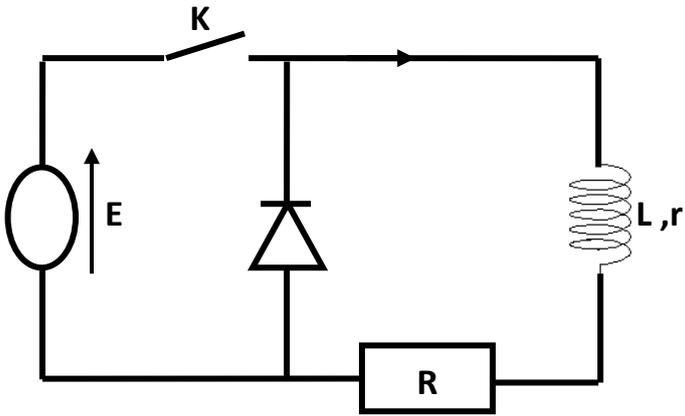
(0,50 ن للجواب)

أحمر بينما النوع $In^{-}_{(aq)}$ فهو أصفر. نصب بعض قطرات الكاشف في المحلول الناتج، فبأخذ اللون :

أ- أصفر ب- أخضر ج- أحمر د- برتقالي

(0,50 ن لكل جواب)

$E = 12 V$, $R = 120 \Omega$, $L = 40 mH$, $r = 20$



الجزء الأول : ضع علامة (X) داخل الخانة المناسبة للحل :

نعتبر الدارة الممثلة في الشكل جانبه :

1- عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريف ($t = 0$) ، نغلق قاطع التيار K ،

1-1- شدة التيار عند اللحظة $t = 0$ هو :

$i = 0,1 A$ -ب $i = 0 A$ -أ

$i = -8,6 \cdot 10^{-2} A$ -د $i = 8,6 \cdot 10^{-2} A$ -ج

2-1- قيمة ثابتة الزمن هي :

$\tau = 0,33 mS$ -ب $\tau = 0,29 mS$ -أ

$\tau = 3,5 \cdot 10^3 S$ -د $\tau = 3 \cdot 10^3 S$ -ج

3- بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي نعاين التوترين : $u_L(t)$ التوتر

بين مربطي الوشيعة و $u_R(t)$ التوتر بين مربطي الموصل الأومي ، يثل الشكل 2 منحني التوترين .

1-3-1 المنحني الممثل للتوتر : $u_L(t)$ هو المنحني : -1 -2 $u_R(t)$ هو المنحني : -1 -2

2-3-1 عند اللحظة $t_1 = 1,45 mS$ ، قيمة التوتر هو :

$u_L(t_1) = 10,2 V$ -ب $u_L(t_1) = 1,7 V$ -أ $u_R(t_1) = 10,2 V$ -د $u_R(t_1) = 1,7 V$ -ج

4-1 في النظام الدائم ، تخزن الوشيعة طاقة مغنطيسية قيمتها :

$\xi_m = 6,9 \cdot 10^{-5} j$ -ب $\xi_m = 0 j$ -أ

$\xi_m = 2 \cdot 10^{-4} j$ -د $\xi_m = 1,5 \cdot 10^{-4} j$ -ج

2- عند الفتح الفجائي لقاطع التيار K :

1-2 تحدث بالدارة ظاهرة : -أ التفريغ -ب تفريط التوتر

-د فرط التوتر -ج الشحن

2-2 لتفادي الظاهرة استعملنا في التركيب :

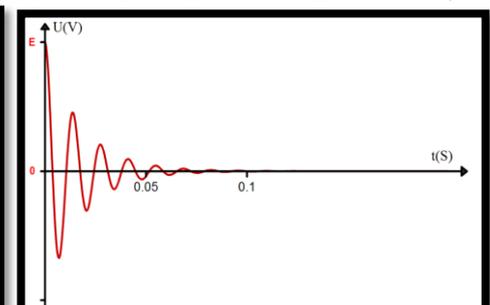
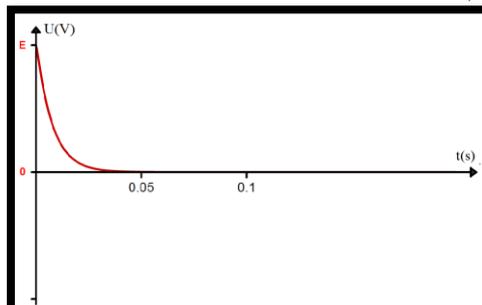
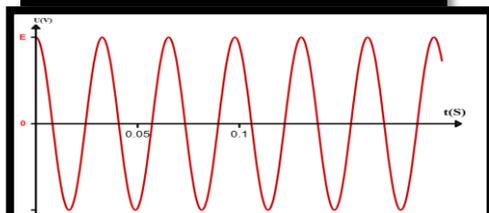
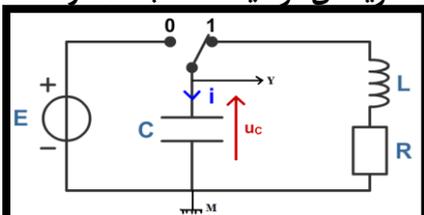
الجزء الثاني :

نعتبر الدارة الممثلة في الشكل جانبه . عند اللحظة $t = 0$ ، نؤرجح قاطع

التيار للموضع 1 ، بعد شحنه كليا . نعاين عند المدخل Y ، التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف أثناء تفريغه في الوشيعة . نضبط المقاومة

على القيم التالية : 0Ω و 50Ω و 500Ω ، فنحصل على المنحنيات التالية .

أقرن كل منحني بقيمة المقاومة الموافقة له و نظام الذبذباته.



نظام التذبذب :
قيمة المقاومة الموافقة :

نظام التذبذب :
قيمة المقاومة الموافقة :

نظام التذبذب :
قيمة المقاومة الموافقة :

توجد مادة في عضلات السمك تعرف بأكسيد الثلاثي ميثيل أمين (Triméthylamine oxyde) ، بعد خروج السمك من الماء لفترة، تبدأ الانزيمات البكتيرية في تحليل هذه المادة إلى مادتين هما ثلاثي ميثيل أمين (Triméthylamine : TMA) ذي الصيغة $(CH_3)_3N$ وثنائي ميثيل أمين (Diméthylamine) وهما المادتان المسئولتان عن الرائحة المميزة للسمك، وبالخصوص الثلاثي ميثيل أمين بصورة أكبر.
يعرف الكثيرون أن رائحة السمك يتم إزالتها بالليمون أو الخل . ولكن قليلون هم من يعرفون كيف يحدث ذلك: الأمينات هي مواد قلوية بينما الليمون أو الخل هي أحماض وبالتالي إضافة كل منهما للآخر يعمل على معادلة الرائحة.
يعتبر السمك مقبول للاستهلاك ، إذا كانت كتلة TMA تتراوح بين $10mg - 15mg$ بالنسبة لكل $100g$ من السمك .

المعطيات : القياسات تمت عند درجة الحرارة : 25°

- الكتلة المولية لثلاثي ميثيل أمين : $M(TMA) = 59g.mol^{-1}$

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

✓ pK_A للمزدوجة : $CH_3COOH(aq) / CH_3COO^-(aq)$: $pK_{A1} = 4,8$

✓ pK_A للمزدوجة : $(CH_3)_3NH^+(aq) / (CH_3)_3N(aq)$: $pK_{A2} = 9,8$

الجزء الأول :

نأخذ الحجم $V = 50mL$ من محلول مائي لثلاثي ميثيل أمين ذي التركيز $C = 10^{-2}mol.L^{-1}$. اعطى قياس pH هذا المحلول

القيمة 10,9.

1- اكتب معادلة تفاعل ثلاثي ميثيل أمين مع الماء .

2- حدد ، معللا جوابك ، النوع المهيمن في المحلول

3- احسب τ نسبة التقدم في الحالة النهائية . استنتج

الجزء الثاني :

نضيف حمض الإيثانويك (الخل) إلى المحلول السابق ، فينقص pH الخليط ليأخذ القيمة 6,5 .

1- اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل ثلاثي ميثيل أمين مع الخل .

2- حدد ، معللا جوابك ، النوع المهيمن للمزدوجة $(CH_3)_3NH^+(aq) / (CH_3)_3N(aq)$ في

هذا الخليط .

3- ما الفائدة من إضافة الخل إلى الماء لطهي السمك ؟

الجزء الثالث :

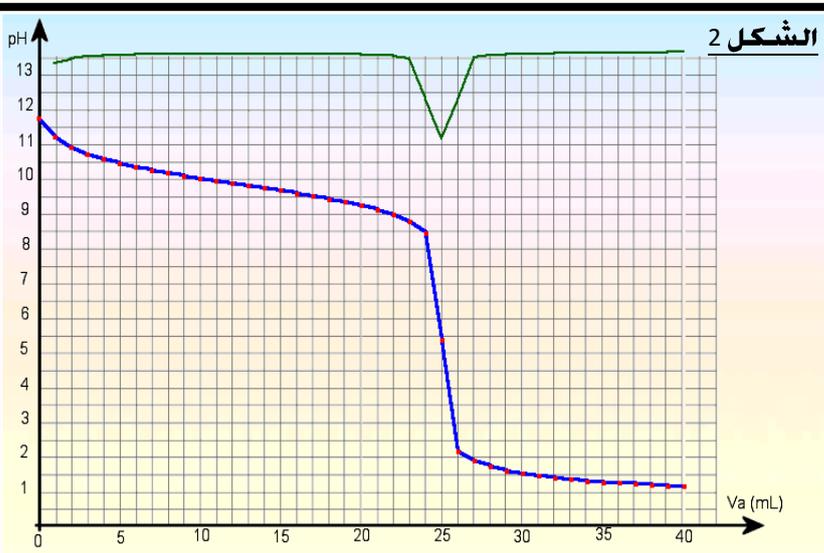
نأخذ سمكة كتلتها $100g$ من صندوق كعينة و نحضر بواسطة تقنية خاصة محلولاً (S)

تركيزه C من ثلاثي ميثيل أمين في العينة و حجمه $V = 100mL$.

نحقق المعايرة ال pH - مترية للحجم $V_B = 10mL$ من المحلول (S) بواسطة محلول مائي لحمض الكلوريدريك $(H_3O^+(aq) ; Cl^-(aq))$

تركيزه المولي $C_A = 1,2.10^{-3}mol.L^{-1}$ ، باستعمال التركيب التجريبي الممثل في وثيقة الشكل 1 ، نرمز ب V_A حجم محلول حمض

الكلوريدريك المضاف و نخت المنحنى $pH = f(V_A)$ وكذلك المنحنى $\frac{dpH}{dV_A} = g(V_A)$ (الشكل 2) .



الشكل 2

1-1 اعط أسماء العناصر المرقمة في وثيقة الشكل 1 .

1-2 اكتب معادلة تفاعل المعايرة

1-2- حدد ميابانيا حجم التكافؤ V_{AE} و قيمة pH_E .

2-2 استنتج C تركيز المحلول (S) من ثلاثي ميثيل أمين .

1-3 احسب m كتلة ثلاثي ميثيل أمين المتواجد في السمكة

2-3 هل السمك المتواجد بالصندوق قابل للاستهلاك ؟

4- عند اضافة الحجم $V_A < V_{AE}$ يعطي قياس pH الخليط

القيمة $pH = 9,5$.

1-4 أثبت العلاقة التالية : $pH = pK_A + \log\left(\frac{V_{AE}}{V_A} - 1\right)$

2-4 احسب V_A .