

مادة : الفيزياء – الكيمياء

القسم : 2 ب . ع . ف

تاريخ : 21 يناير 2015

المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني  
الإكاديمية الجهوية للتربية والتكوين  
جهة مكناس لرباط  
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين  
جهة مكناس لرباط



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 ] إغناء بنظير ورقه التحرير ضروري و غير مسموح باستعمال المساح

ضرورة كتابة العلاقات الحرفية الضرورية قبل كل تطبيق عددي

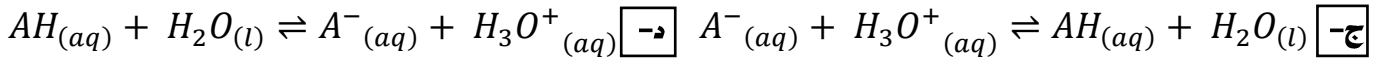
ضرورة تطوير العلاقات الحرفية النهائية و التطبيقات العددية

جميع القياسات تمت عند  $25^{\circ}\text{C}$  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 :

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

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

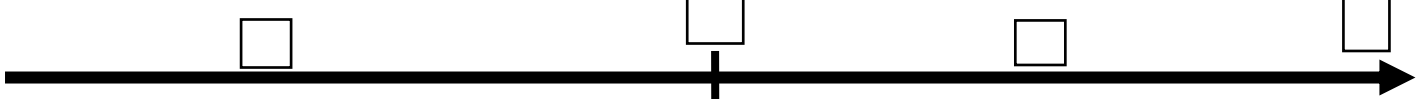
$$K_A \quad \square$$

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

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

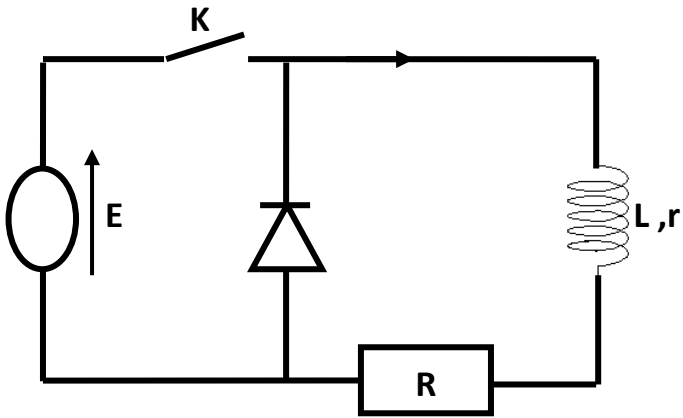
(0,50 ن للجواب)

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 منحنى التوترين .

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

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

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

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 :

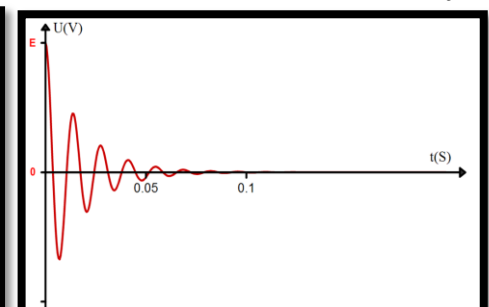
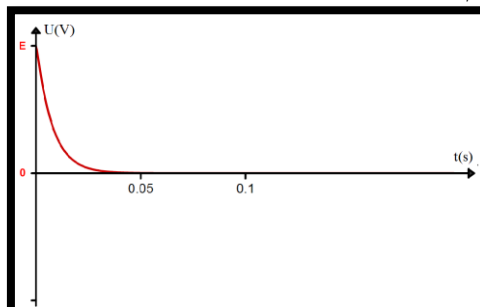
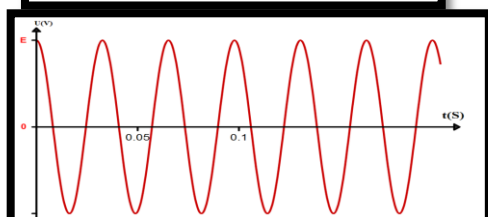
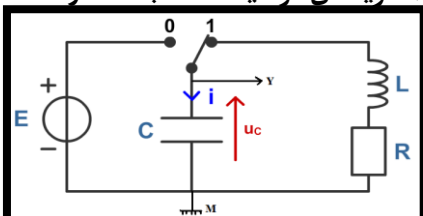
الجزء الثاني:

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 :  $0 \Omega$  و  $50 \Omega$  و  $500 \Omega$  ، فنحصل على المنحنيات التالية .

أقرن كل منحنى 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 :  $25^\circ$

- 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  $\tau$  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 :

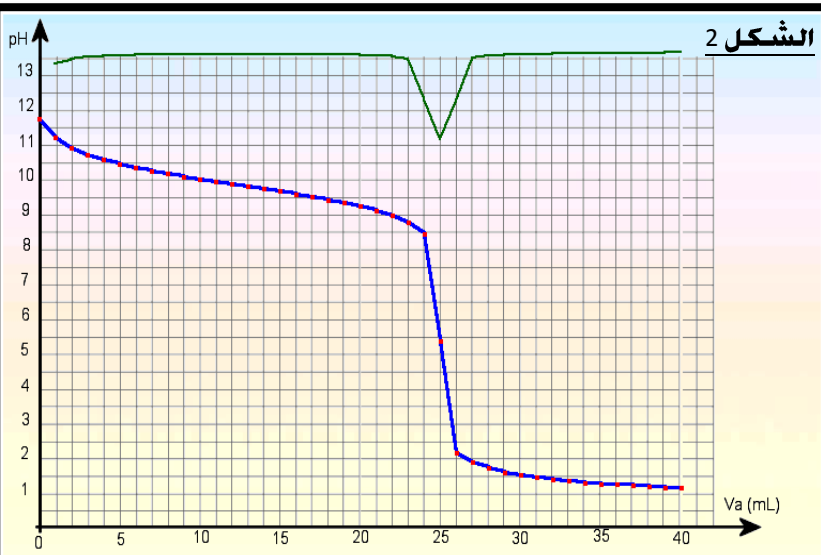
نأخذ سمكة كتلتها  $100g$  من صندوق كعينة و نحضر بواسطة تقنية خاصة محلولاً ( S )

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  $V_A$  .