

كيمياء (7 نقط)

الأسبرين L'Aspirine

يبقى الأسبرين الدواء الأكثر استعمالا في العالم، يقي من صداع الرأس، من آلام الأسنان ومن الحمى، يوجد عبارة عن أقراص عادية أو فوارة...

يحتوي على حمض أسيتيل سالسيليك ( $C_9H_8O_4$ ) وللتبسيط نرمز إليه ب: HA ولقاعده المرافقة ب: A<sup>-</sup>. نعطى: الكتلة المولية  $M(HA)=180g.mol^{-1}$  والموصلية الأيونية المولية:  $\lambda_{HA} = 3,6mS.m^2.mol^{-1}$  و  $\lambda_{HO^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$

1- الجزء الأول: دراسة التحول الكيميائي بقياس الموصلية:

نحضر محلولاً مائياً (S) لحمض أسيتيل سالسيليك حجمه  $V_s=500mL$  وتركيزه  $C_s=5,55.10^{-3}mol.L^{-1}$  عند  $25^{\circ}C$  موصلية المحلول (S) هي:  $\sigma = 44mS.m^{-1}$ . في ظروف التجربة نهمل [HO<sup>-</sup>] أمام التراكيز الفعلية لباقي الأيونات الموجودة في المحلول.

1.1- أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء. 0,5

2.1- أعط الجدول الوصفي لهذا التفاعل باستعمال الحجم  $V_s$ . 0,5

3.1- أكتب تعبير الموصلية  $\sigma$ . 0,5

4.1- أوجد التقدم النهائي  $x_f$  بدلالة  $V_s$  و  $\lambda_{HA}$  و  $\lambda_{HO^+}$  و  $\sigma$ . ثم تحقق أن قيمتها هي:  $x_f=5,7.10^{-4}mol$ . 0,75

5.1- حدد قيمة التقدم الأقصى  $x_m$ ، واستنتج قيمة نسبة التقدم النهائي  $\tau$ . ماذا تستنتج؟ 0,75

6.1- بين أن خارج التفاعل للتفاعل السابق يكتب  $Q_{r,eq} = \frac{C_s \cdot \tau^2}{1 - \tau}$ . أحسبه. ماذا يمثل هذا المقدار. 0,75

2- الجزء الثاني: دراسة التحول الكيميائي بتتبع قياس pH

نذيب قرصاً من "aspirine 1000" في الماء الخالص للحصول على محلول حجمه  $V=100mL$  وتركيزه  $C_p$ . نأخذ حجماً  $V_p=10mL$  نضعه في كأس ثم نعايره بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b=3,00.10^{-2}mol/L$ . فنحصل على الشكل جانبه منحنى تغيرات pH والنسب المئوية لكل من HA و A<sup>-</sup> بدلالة الحجم المضاف  $V_b$  لمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم. فنحصل على الشكل جانبه

لهيدروكسيد الصوديوم. فنحصل على الشكل جانبه

1.2- ارسم تبيان التركيب التجريبي للمعايرة. 0,5

2.2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة. 0,5

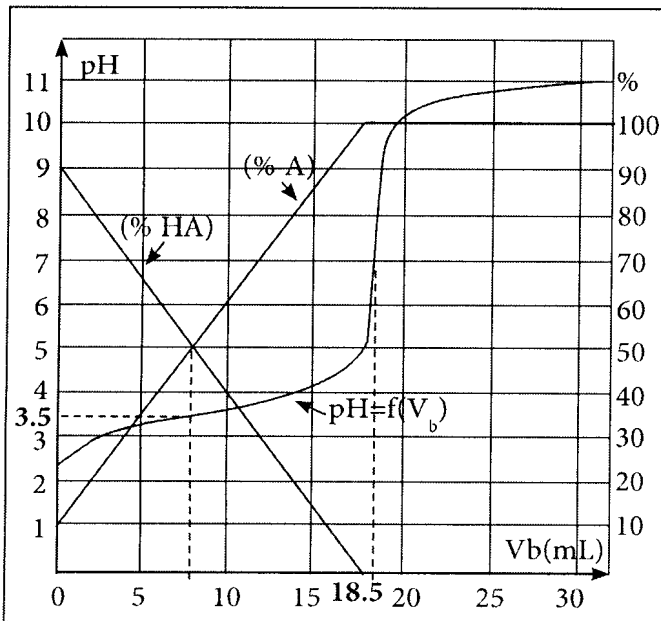
3.2- حدد مبيانيا الحجم  $V_{bc}$  عند التكافؤ. 0,25

4.2- احسب  $C_p$ . 0,5

5.2- أحسب m ب: كتلة الأسبرين الموجودة في القرص. 0,75

وتأكد من إشارة الصانع "aspirine 1000".

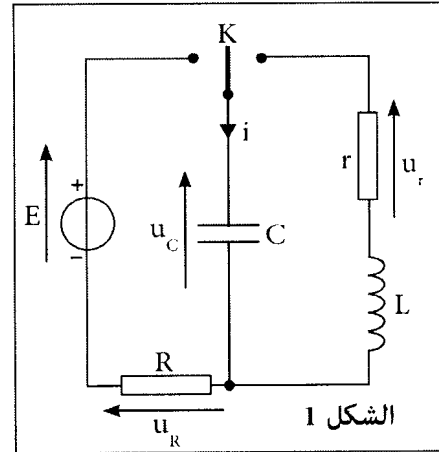
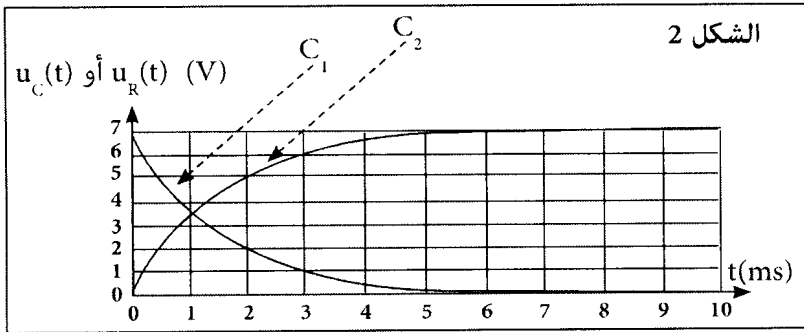
6.2- حدد مبيانيا  $pK_A (HA/A^-)$  وأعط مجال هيمنة كل من HA و A<sup>-</sup>. 0,75



## التمرين الأول (9 نقط)

نعتبر التركيب الكهربائي التالي: (الشكل 1)

I- ندرس شحن مكثف سعته  $C=47\mu\text{F}$  بواسطة مولد للتوتر المؤتمل، قوته الكهرومحرركة  $E=7\text{V}$  عبر موصل أومي مقاومته  $R = 32\text{k}\Omega$ . عند اللحظة  $t=0\text{s}$ ، نضع قاطع التيار  $K$  في الموضع -1-، بواسطة كاشف التذبذب ذاكراتي نعاين بدلالة الزمن للتوتر  $u_C(t)$  بين مربطي المكثف والتوتر  $u_R(t)$  بين مربطي الموصل الأومي  $R$  (أنظر الشكل 2).



(1) نعرف من بين المنحنيين  $C_1$  و  $C_2$  على  $u_C(t)$  و  $u_R(t)$ . معللا جوابك. 0,75

(2) كيف يمكن الحصول على المنحنى الممثل لتغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن  $i(t)$ . 0,5

(3) عند اللحظة  $t=0\text{s}$  هل يتوفر المكثف على شحنته القصوى؟ 0,25

(4) اثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$ . 0,75

(5) حدد مبيانيا ثابتة الزمن  $\tau$ ، علما أنه في هذه اللحظة يحصل المكثف على 63% من شحنته القصوى. 0,5

(6) تأكد من القيمة المحصل عليها تجريبيا مع القيمة النظرية:  $\tau = R.C$ . 0,5

II- عند نهاية الشحن نضع قاطع التيار  $K$  في الموضع -2-، بواسطة كاشف التذبذب نعاين التوتر  $u_C(t)$  بين مربطي المكثف على المدخل  $Y_1$  وعلى المدخل  $Y_2$  نعاين التوتر  $u_r(t)$  بين مربطي الموصل الأومي  $r$  ذي المقاومة:  $r = 10\Omega$  (أنظر الشكل 3).

(1) أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C$ . 0,75

(2) علل كيفيا تناقص وسع التذبذبات. 0,5

(3) مثل تغيرات  $u_C(t)$  بدلالة الزمن في حالة  $r$  كبيرة جدا (خمود حاد). 0,5

(4) أحسب قيمة شبه الدور  $T$ . 0,5

(5) استنتج قيمة معامل التحريض الذاتي  $L$ ، علما 0,5

أن شبه الدور مساو للدور الخاص.

(6) أعط تعبير الطاقة المخزونة في المكثف، 0,5

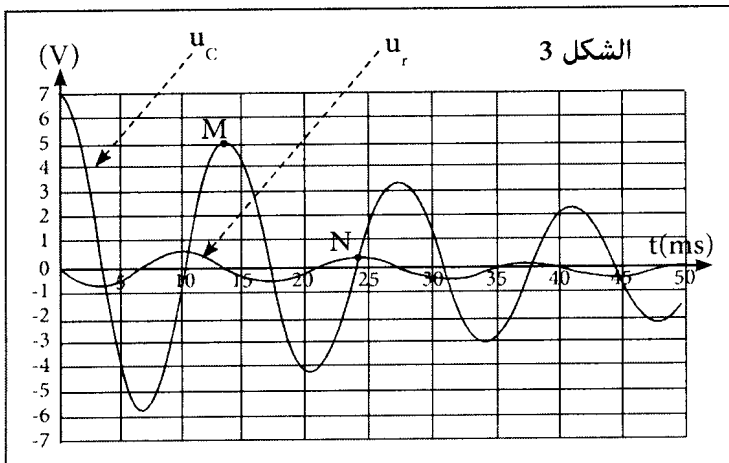
وصيغة الطاقة المخزونة في الوشيجة.

(7) احسب الطاقة الكلية في الدارة عند النقطة  $M$  0,75

ثم  $N$  الممثلين في الشكل -3- ماذا تستنتج؟

III- نعتبر المقاومة  $r$  منعدمة:

(1) أكتب المعادلة التفاضلية. 0,75



$$u_c(t) = u_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right) \text{ المعادلة (2)}$$

1.2- حدد قيم  $u_m$ ؛  $T_0$  و  $\varphi$ .

2.2- بين أن:  $T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$ .

1

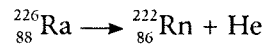
0,5

### التمرين الثاني (4 نقط)

#### الفيزياء النووية

يوجد الرادون  $^{222}\text{Rn}$  في الهواء بنسب متفاوتة. الرادون غاز طبيعي إشعاعي النشاط، مصدره الصخور التي تحتوي على الأورانيوم U والراديوم Ra.

يتكون الرادون نتيجة تفتت الراديوم (هو الآخر مصدره الفصيلة المشعة للأورانيوم 238)، حسب معادلة التفاعل النووية التالية:



(1) ما طبيعة النشاط الإشعاعي الموافق لمعادلة هذا التفتت، معللاً جوابك. 0,5

(2) أعط التعبير الحرفي للنقص الكتلي  $\Delta m$  لنواة رمزها  $^A_Z X$  وكتلتها  $m_X$ . 0,5

(3) أحسب النقص الكتلي لنواة الراديوم Ra بوحدة الكتلة الذرية u. 0,5

(4) أعط علاقة التكافؤ كتلة-طاقة. 0,25

(5) النقص الكتلي  $\Delta m(Rn)$  لنواة الرادون Ra قيمته هي  $3,04 \cdot 10^{-27} \text{kg}$ . 0,75

عرف طاقة الربط  $E_b$  لنواة الرادون، ثم أحسب هذه الطاقة (طاقة الربط  $E_b(Rn)$  لنواة الرادون)، بالجول.

(6) تحقق من أن طاقة الربط هذه تساوي  $1,71 \cdot 10^3 \text{MeV}$ . 0,5

(7) استنتج طاقة الربط بالنسبة لنوية  $E_b/A$  لنواة الرادون. 0,25

(8) أكتب التعبير الحرفي لتغير الطاقة  $\Delta E$  للتفاعل المعبر عنه في المعادلة النووية أعلاه بدلالة  $m_{\text{Ra}}$ ؛  $m_{\text{Rn}}$  و  $m_{\text{He}}$  كتل النوى 0,75

على التوالي للراديوم، الرادون والهيليوم. احسب قيمتها ب MeV.

معطيات التمرين:

$u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg}$	وحدة الكتلة الذرية u
$1 \text{ev} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$	الإلكترون فولط ev
$1 \text{Mev} = 10^6 \text{ev}$	ميغا إلكترون فولط Mev
$c = 3 \cdot 10^8 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	سرعة الضوء في الفراغ c
931,5 Mev توافق 1u	طاقة الكتلة لوحدة الكتلة الذرية

اسم النواة أو الدقيقة	الرادون	الراديوم	الهيليوم	النوترون	البروتون
الرمز					
الكتلة ب u	221,97	225,977	4,001	1,009	1,007