

المستوى : الثانية بكالوريا
المادة : العلوم الفيزيائية
الشعبة: العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة و الأرض

مدة الإنجاز: 3 س
المعامل: 5

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

نيابة عين السبع الحي المحمدي

الكيمياء 7. نقط

الجزءان A و B مستقلان .

الجزء A

1- مقارنة تفكك حمضين في الماء.

تتوفر على محولين مائيين أحدهما لحمض الميثانويك HCOOH و الآخر لحمض البنزويك C₆H₅COOH لهما نفس التركيز

$$C = 10^{-2} \text{ mol/L} \text{ ونفس الحجم } V = 20 \text{ ml}.$$

أعطى قياس pH المحولين ما يلي :

$$\text{محلول حمض الميثانويك : } \text{pH}_1 = 2.9$$

$$\text{محلول حمض البنزويك : } \text{pH}_2 = 3.1$$

1-1- اكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء. (0.5 ن)

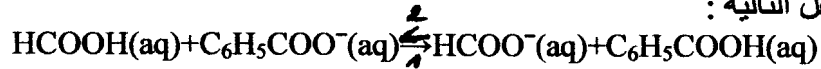
1-2- احسب كلا من x_f التقدم النهائي و x_m التقدم الأقصى للتفاعل. (0.5 ن)

1-3- احسب τ_1 نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل، ماذا تستنتج؟ (0.5 ن)

1-4- ما الحمض الأكثر تفككا في الماء؟ علل جوابك. (0.75 ن)

2- تطور مجموعة كيميائية.

نعتبر معادلة التفاعل التالية :



1-2- أثبت أن تعبير ثابتة التوازن هو $K = K_{A1} / K_{A2}$ واحسب قيمتها. (0.75 ن)

2-2- تتوفر على أربعة محاليل مائية :-

S₁- محلول مائي لحمض الميثانويك تركيزه C

S₂- محلول مائي لبنزوات الصوديوم (C₆H₅COO⁻, Na⁺) تركيزه C

S₃- محلول مائي لحمض البنزويك تركيزه C'

S₄- محلول مائي لميثانوات الصوديوم (HCOO⁻, Na⁺) تركيزه C'

نمزج الحجم V نفسه من كل محلول من المحاليل الأربعة السابقة .

2-2-1- احسب Q_{ri} خارج التفاعل البدني في حالة C=10⁻² mol/L و C'=5.10⁻³ mol/L، واستنتج منحى تطور المجموعة

الكيميائية. (1 ن)

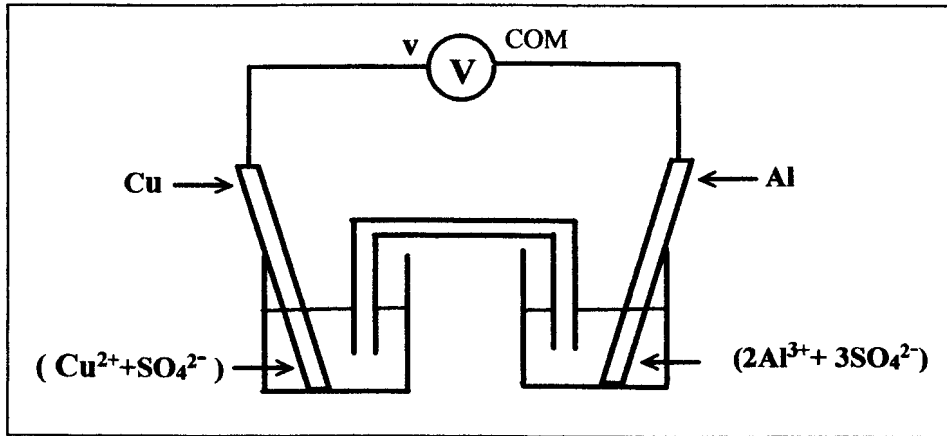
2-2-2- ما القيمة التي يجب أن يأخذها التركيز C' لكي لا تتطور المجموعة الكيميائية البدئية. (0.5 ن)

معطيات:

$$\text{pk}_{A1}(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3.8$$

$$\text{pk}_{A2}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-) = 4.2$$

1- نجز العمود الممثل في الشكل أسفله:

يشير الفولطمتر إلى القيمة $U = 1.8 \text{ V}$

1-1- اعط التبيانة الإصطلاحية للعمود محددا قطبيته. (0.5 ن)

1-2- ما قيمة E القوة الكهرومحرركة للعمود. (0.25 ن)

2- نستبدل الفولطمتر بأمبيرمتر.

1-2- اكتب نصفي معادلة التفاعل الحاصل بجوار كل إلكترود، واستنتج المعادلة الحصيلة. (0.75 ن)

2-2- يشتغل العمود لمدة ساعة ونصف حيث يزود الدارة بتيار شدته ثابتة $I = 40 \text{ mA}$.احسب Q كمية الكهرباء التي مرت في الدارة خلال هذه المدة واستنتج تغير كتلة صفيحة الألومنيوم. (1 ن)معطى: $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$ $1F = 96500 \text{ C/mol}$ الفيزياء النووية: (3 نقط)

نويدة الكوبالت ${}^{60}_{27}\text{Co}$ إشعاعية النشاط β^- . يصاحب هذا النشاط إنبعاث إشعاعات γ التي تستغل في الطب النووي لتدمير الأورام السرطانية.

نعطي:

$$m({}^{60}_{27}\text{Co}) = 59,9190 \text{ u}$$

$$m({}^{60}_{28}\text{Ni}) = 59,9154 \text{ u}$$

$$m(e^-) = 5,49 \cdot 10^{-4} \text{ u}$$

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeVc}^{-2}$$

$$M(\text{Co}) = 60 \text{ g/mol}$$

1- النشاط الإشعاعي β^- :1-1- اكتب معادلة النشاط الإشعاعي β^- لنويدة الكوبالت ${}^{60}_{27}\text{Co}$ محددا النويدة المتولدة. (0,5 نقطة)2-1- عرف عمر النصف $t_{1/2}$ ، وأوجد تعبير الثابتة الإشعاعية λ للكوبالت (60) بدلالة $t_{1/2}$. (0,75 نقطة)3-1- خلال كل سنة يفقد الكوبالت (60) نسبة 12,5% من نشاطه الأصلي a_0 ، بين أن $t_{1/2} = 5,2 \text{ ans}$. (0,75 ن)

4-1- احسب ب (MeV) الطاقة الناتجة عن تقفت نويدة واحدة من الكوبالت. (0,5 ن)

الوحدة المستعملة لقياس معدلات جرعات الإشعاعات التي يتلقاها المريض هي الجراي (Gray) رمزها (Gy)

وهي تساوي طاقة الإشعاعات بالجول التي يتلقاها 1 Kg من كتلة المريض ، بحيث : $1\text{Gy} = 1 \text{ J Kg}^{-1}$

أحسب كتلة الكوبالت المستعملة لمعالجة مريض كتلته 74 Kg ، علما أنه يحتاج خلال كل حصص علاجه

إلى 0,6 Gy . (0,5 ن)

نعطي : طاقة الإشعاع γ الناتج خلال تفتت نوييدة واحدة من الكوبالت (60) : $E_\gamma = 1,33 \text{ MeV}$

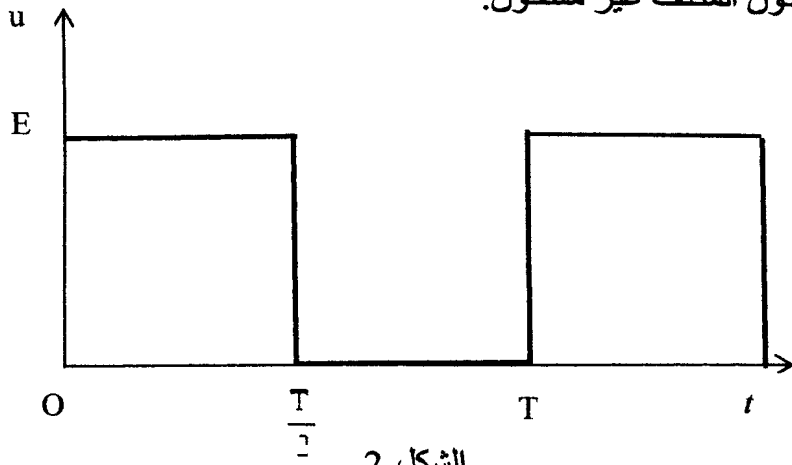
الكهرباء : دراسة شحن و تفريغ مكثف في موصل أومي (4,5 ن)

نركب على التوالي في دارة كهربائية مكثف سعته $C = 50 \text{ nF}$ و موصل أومي مقاومته $R = 1\text{K}\Omega$. أنظر الشكل-1

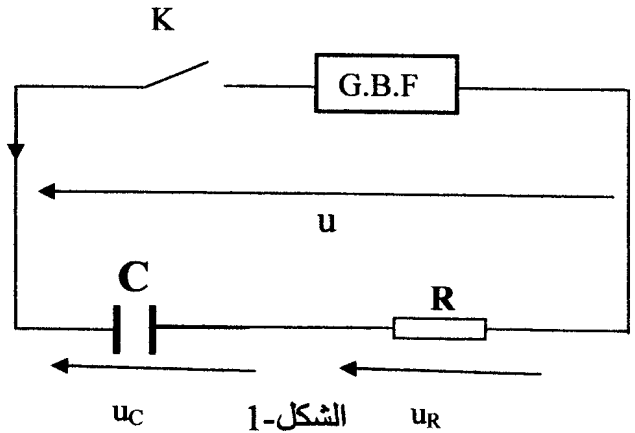
يزود مولد التردد المنخفض G.B.F الدارة بتوتر مربعي دوره T و تردده $N = 1 \text{ KHz}$ ؛

تأرجح قيمته بين 0V و $E = 6 \text{ V}$. أنظر الشكل-2

في اللحظة $t_0 = 0\text{s}$ نغلق قاطع التيار K، حيث يكون المكثف غير مشحون.



الشكل-2



الشكل-1

1- في المجال $[0, \frac{T}{2}]$

1-1- بين أن التوتر u_c بين مربطي المكثف يحقق المعادلة التفاضلية التالية: (0,75 ن)

$$RC \frac{du_c}{dt} + u_c = E$$

2-1- نضع $\tau = RC$ ، حدد وحدة الثابتة τ و أحسب قيمتها. (0,75)

3-1- يكتب حل المعادلة التفاضلية كالتالي : $u_c(t) = A e^{-\frac{t}{\tau}} + B$

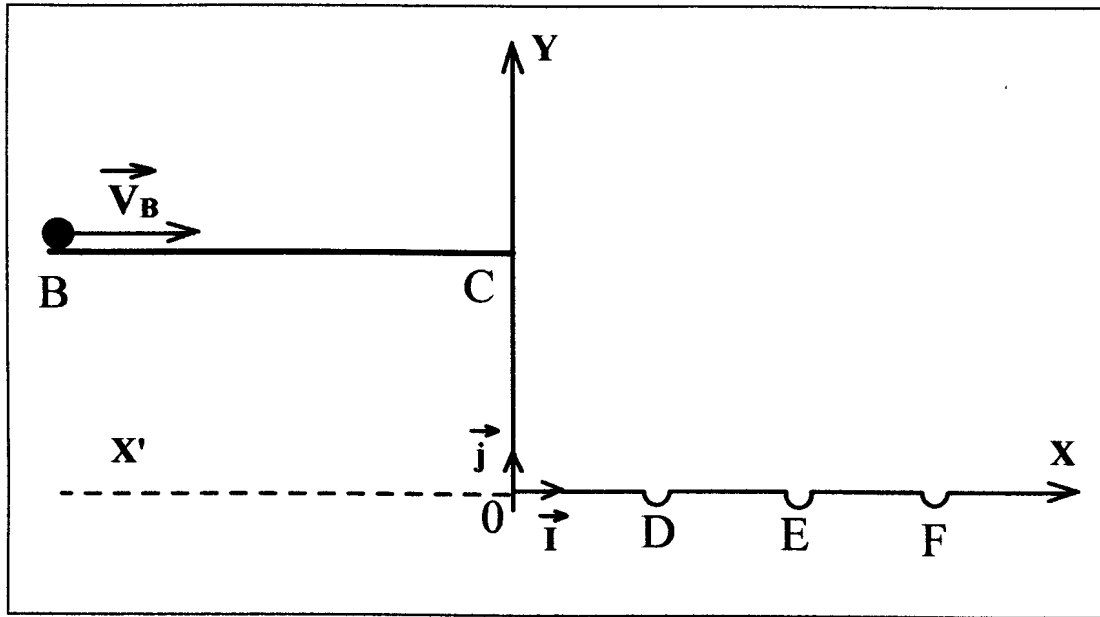
أوجد قيمة كلا من A و B، ثم استنتج قيمة التوتر u_c عند اللحظة $t = \frac{T}{2}$. (1,25 ن)

2- في المجال $[\frac{T}{2}, T]$

1-2- تعبير التوتر u_c بين مربطي المكثف في هذه الحالة هو: $u_c(t) = D e^{-\frac{(t-\frac{T}{2})}{\tau}}$ ؛ أوجد قيمة D. (0,75 ن)

2-2- حدد تاريخ اللحظة t التي تصبح عندها قيمة التوتر بين مربطي المكثف هي $u_c = 2\text{V}$. (1 ن)

تهدف هذه اللعبة إلى إدخال الكرة في الحفرة. ولهذا الغرض يرسل اللاعب عند اللحظة $t=0s$ الكرة من النقطة B بسرعة $V_B = 6m/s$ فتتحرك فوق المستوى الأفقي (BC) بتسارع \vec{a} حيث $a_x = -2.5m/s^2$ لتتغادر هذا المستوى عند الموضع C وتسقط بعد ذلك في إحدى الحفر D أو E أو F أنظر الشكل أسفله.



ندرس في المعلم الغاليلي (\vec{j}, \vec{i}, o) حركة الكرة والتي نمثلها بنقطة G منطبقة مع مركز قصورها.
معطيات:

- المسافات: $BC=2.2m$; $OC=0.05m$; $OD=0.25m$; $OE=0.5m$; $OF=0.75m$
- كتلة الكرة $m=10g$
- شدة الثقالة $g=10m/s^2$

1- دراسة حركة الكرة فوق المستوى الأفقي (BC)

- 1-1 ما طبيعة حركة الكرة فوق المستوى الأفقي (BC)؟ علل جوابك. (0.5 ن)
- 2-1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة أحسب f شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة خلال الحركة. (0.75 ن)
- 3-1 أكتب تعبير كلا من $V(t)$ معادلة السرعة و $x(t)$ المعادلة الزمنية للحركة. (1 ن)
- 4-1 استنتج أن V_C قيمة السرعة التي تصل بها الكرة إلى النقطة C هي $V_C=5m/s$. (0.75 ن)

2- دراسة السقوط الحر للكرة.

تغادر الكرة النقطة C عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ .

- 1-2 أوجد المعادلتين التفاضليتين اللتان تحققهما V_x و V_y إحداثيات متجهة سرعة الكرة. (0.5 ن)
- 2-2 أوجد تعبير المعادلتين الزميتين $x(t)$ و $y(t)$. (1.25 ن)
- 3-2 حدد الحفرة التي تسقط فيها الكرة معلا جوابك. (0.75 ن)