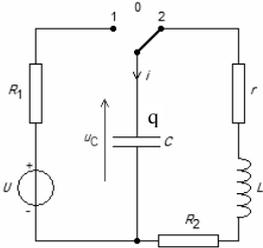


الكيمياء (7 نقط)

يتكون عمود من نصفي عمود متصلين بقنطرة إلكترونية :
 - يتألف نصف العمود الأول من صفيحة ألومنيوم كتلتها $m_1 = 1,0 \text{ g}$ مغمورة في 50 mL من محلول كبريتات الألومنيوم $[Al^{3+}_{(aq)}] = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - يتألف نصف العمود الثاني من صفيحة نحاس كتلتها $m_2 = 8,9 \text{ g}$ مغمورة في 50 mL من محلول كبريتات النحاس II $[Cu^{2+}_{(aq)}] = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ هو $(Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)})$
 نركب هذا العمود على التوالي مع أمبرمتر و موصل أومي.

يبين الأمبرمتر أن منحى التيار الكهربائي من صفيحة النحاس إلى صفيحة الألومنيوم خارج العمود.

- 1 (1) ارسم تبيانة العمود مبينا عليها قطبية كل إلكترود.
- 0,5 (2) أعط التمثيل الاصطلاحي لهذا العمود.
- 1 (3) اكتب معادلة التفاعل بجوار كل إلكترود و استنتج معادلة التفاعل المقرون بالتحويل الحاصل في العمود أثناء اشتغاله.
- 1 (4) تساوي ثابتة هذا التفاعل $K = 10^{200}$. بتطبيق معيار التطور التلقائي، تحقق من منحى التطور الحاصل في العمود.
- 1 (5) دراسة العمود أثناء اشتغاله:
 1-5 احسب كمية المادة البدئية لكل متفاعل و ناتج.
 2-5 أنشئ جدول التقدم وحدد قيمة x_{max} التقدم القصوي.
 3-5 استنتج كمية الكهرباء القصوى للعمود.
 نعطي: $M(Cu) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(Al) = 27,0 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$

الكهرباء (7 نقط)

1 (1) نعتبر مقاومة الدارة مهملة في هذا السؤال بعد شحن المكثف ذو السعة $C = 33 \mu\text{F}$ ، نؤرجح، في لحظة $t = 0$ ، قاطع التيار إلى الموضع 2 ، فيفرغ المكثف في الوشيجة ذات معامل التحريض $L = 120 \text{ mH}$ ونعاين تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي.

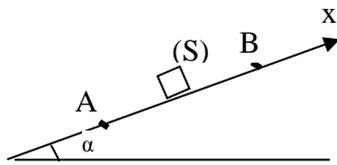
- 0,5 1-1 ارسم كيفيا الرسم التذبذبي المحصل عليه.
- 1 2-1 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين مربطي المكثف.
- 0,5 3-1 استنتج، من المعادلة السابقة، المعادلة التفاضلية لتغيرات الشحنة q للبوس المكثف.
- 1 4-1 احسب T_0 الدور الخاص للتذبذبات.
- 1 5-1 حدد Q_m و φ في تعبير الشحنة q :

$$q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$$

1 6-1 احسب القيمة القصوى لشدة التيار.

2 (2) نعتبر في هذا السؤال أن مقاومة الدارة غير مهملة. نعاين تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي.

- 0,5 1-2 أعط تفسيراً طاقياً للرسم التذبذبي المحصل عليه جانبه.
- 0,5 2-2 قارن شبه الدور T و الدور الخاص T_0 .
- 1 3-2 احسب الطاقة المبددة خلال الذبذبة الأولى.

الميكانيك (6 نقط)

نطلق حاملاً ذاتياً (S)، كتلته $m = 600 \text{ g}$ ، نحو الأعلى فوق منضدة هوائية مائلة بزواوية α بالنسبة للمستوى الأفقي. يبتدىء تسجيل المواضع من النقطة A و ينتهي عند النقطة B حيث يتوقف الحامل الذاتي قبل هبوطه. نأخذ $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

1 (1) نحصل على المبيان جانبه:

0,5 1-1 أوجد السرعة البدئية V_0 .

1 2-1 حدد تسارع الجسم (S).

1 3-1 أعط تعبير $V(t)$ و تأكد حسابياً من اللحظة التي تنعدم فيها السرعة.

2 (2) بتطبيق القانون الثاني لنيتون أوجد قيمة الزاوية α . نعتبر الاحتكاكات مهملة.

1,5 (3) إذا اعتبرنا النتائج التجريبية المحصل عليها للحامل الذاتي (S) و هو يتحرك فوق مستوى أفقي حيث الاحتكاكات غير مهملة، من النقطة A إلى النقطة B حيث يتوقف.

أوجد شدة قوة الاحتكاك.

