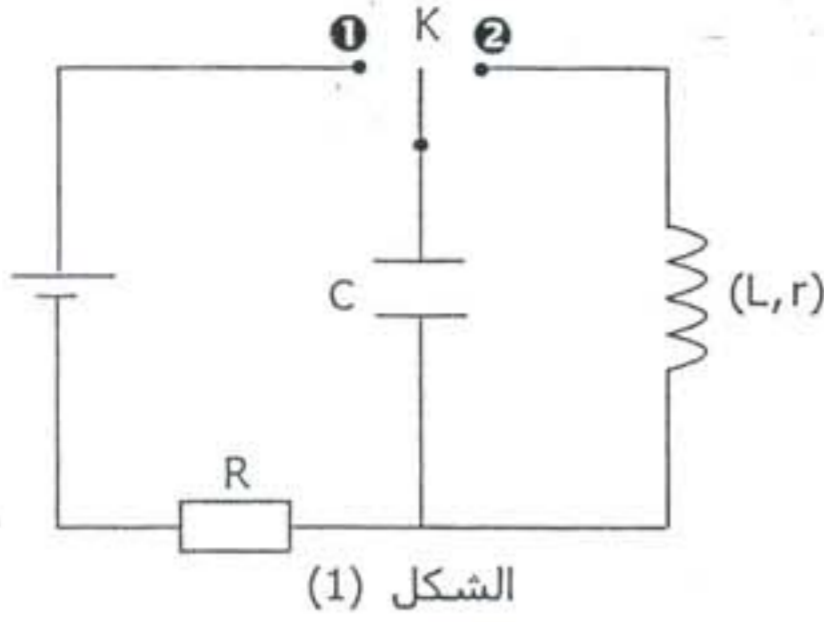


يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة وينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

الموضوع	التنقيط
الكيمياء (7 نقط)	
<p>يعطي غاز الأمونياك NH_3 عند إذابته في الماء، محلولاً قاعدياً، ومحاليل الأمونياك التي تباع في التجارة تستعمل مخففة كمنتوج للتنظيف وإزالة البقع.</p> <p>+ نعطي الجداء الأيوني للماء عند درجة الحرارة $25^\circ C$: $K_e = 10^{-14}$.</p> <p>I- تحضير محلول مائي للأمونياك</p> <p>نذيب حجماً $v = 1,2 \cdot 10^{-1} L$ من غاز الأمونياك في الماء المقطر لتحضير حجم $V_S = 0,5 L$ من محلول مائي S.</p> <p>1- احسب كمية المادة n_0 للأمونياك الموجودة في الحجم v. نعطي الحجم المولي للغازات في شروط التجربة : $V_m = 24 L \cdot mol^{-1}$.</p> <p>2- نقيس pH المحلول S المحصل فنجد $pH = 10,6$.</p> <p>1-2- أعط تعريفاً لقاعدة حسب برونشتد. 2-2- اكتب معادلة تفاعل NH_3 مع الماء. 3-2- احسب تركيز الأيونات HO^- في المحلول S.</p> <p>4-2- اعتماداً على جدول تطور التفاعل احسب نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل. ماذا تستنتج؟</p> <p>II- معايرة محلول مائي للأمونياك</p> <p>نجز المعايرة، بقياس pH، لحجم $V_1 = 20 mL$ من المحلول S_1 للأمونياك تركيزه C_1 بواسطة محلول S_2 لحمض الكلوريدريك ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) تركيزه من المذاب هو $C_2 = 1,50 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$. للحصول على التكافؤ يجب إضافة الحجم $V_{2,E} = 14 mL$ من S_2.</p> <p>1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة. 2- احسب قيمة C_1.</p> <p>III- دراسة خليط لحمض الإيثانويك و محلول مائي للأمونياك</p> <p>نعطي بالنسبة للمزدوجة : $NH_4^+_{(aq)} / NH_3_{(aq)}$ $pK_{A1} = 9,2$ و بالنسبة للمزدوجة : $CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)}$ $pK_{A2} = 4,8$</p> <p>نجز التجربة التالية :</p> <p>الحالة البدئية : ندخل، في كأس، حجماً $V_A = 100 mL$ من حمض الإيثانويك تركيزه المولي $C_A = 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$ و حجماً $V_B = 40 mL$ من محلول الأمونياك تركيزه $C_B = 5 \cdot 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$. نهمل في هذه الحالة وجود أيونات $NH_4^+_{(aq)}$ و $CH_3COO^-_{(aq)}$.</p> <p>حالة التوازن : نقيس pH الخليط عند التوازن فنجد $pH = 9,2$.</p> <p>معادلة التفاعل التي تنمدج التحول الحاصل هي : $CH_3COOH_{(aq)} + NH_3_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + NH_4^+_{(aq)}$</p> <p>1- عبر عن ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة هذا التفاعل، ثم احسب قيمتها. 2- حدد قيمة خارج التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة البدئية، ثم استنتج، معلاً جوابك، منحى التطور التلقائي للمجموعة الكيميائية.</p> <p>3- أوجد العلاقة بين التركيزين $[NH_3]_{\text{éq}}$ و $[NH_4^+]_{\text{éq}}$ في الخليط عند التوازن. 4- قيمة تركيز أيون الأمونيوم NH_4^+ عند تحقيق التوازن هي : $[NH_4^+]_{\text{éq}} = 7,1 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$.</p> <p>أوجد كمية المادة للأنواع الكيميائية التالية : NH_4^+ و CH_3COO^- و NH_3 و CH_3COOH الموجودة في الخليط عند التوازن.</p>	<p>0,25 ن</p> <p>0,25 ن</p> <p>0,50 ن</p> <p>0,50 ن</p> <p>1,00 ن</p> <p>0,50 ن</p> <p>0,50 ن</p> <p>0,50 ن</p> <p>1,00 ن</p> <p>0,50 ن</p> <p>1,50 ن</p>

التمرين 2 (4,75 نقطة) : دراسة شحن مكثف و تفريغه في وشيعة



يتكون التركيب الممثل في الشكل (1) من :

- + مكثف سعته $C = 2 \cdot 10^{-5} \text{ F}$.
- + وشيعة مقاومتها r و معامل تحريضها L .
- + مولد يعطي توترا مستمرا ثابتا قيمته $U_0 = 6 \text{ V}$.
- + موصل أومي مقاومته R .
- + قاطع التيار K .

1- نضع K في الموضع ① فيشحن المكثف.

1-1 احسب الشحنة الكهربائية q_0 التي يخترزها المكثف عند نهاية الشحن. 0,25 ن

2-1 احسب الطاقة الكهربائية E_0 التي يخترزها المكثف عند نهاية الشحن. 0,25 ن

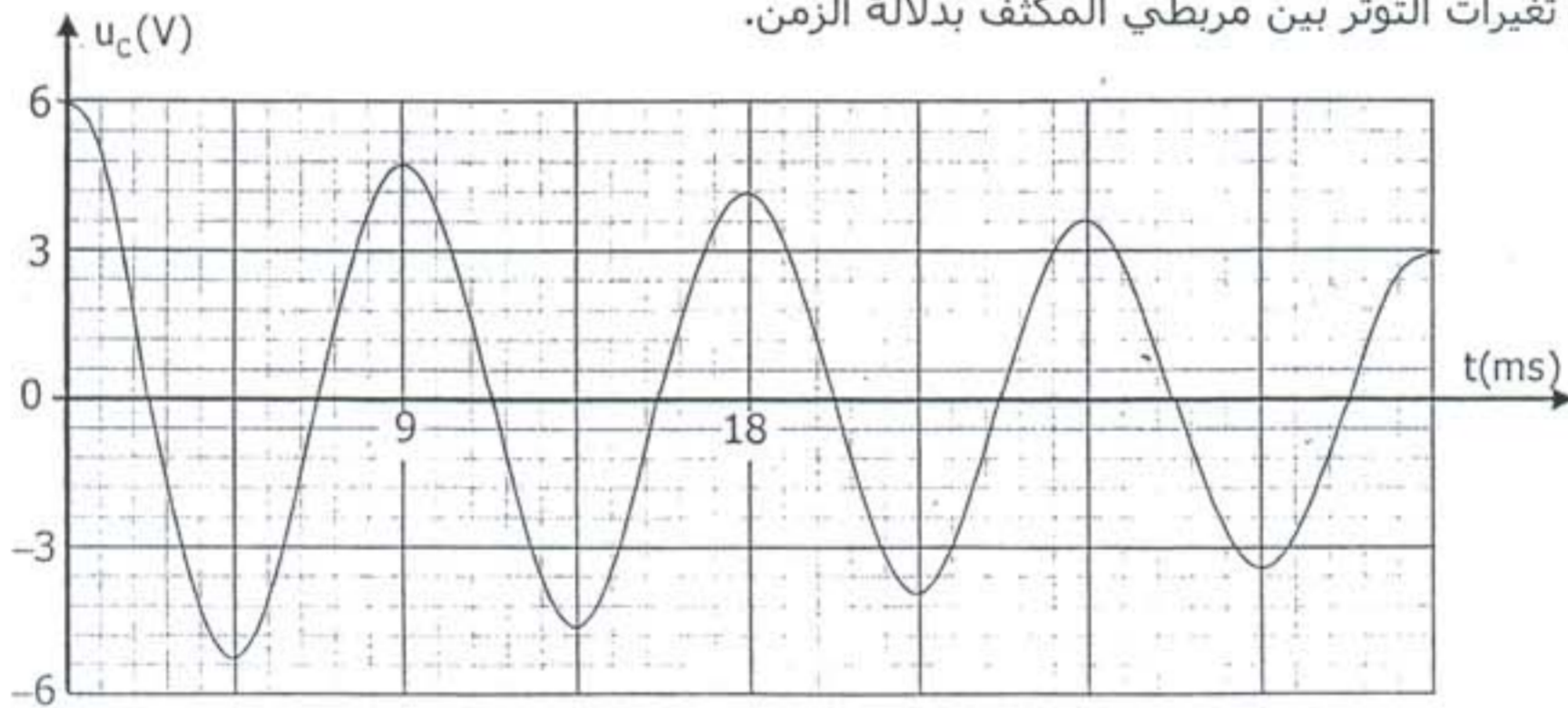
3-1 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف. 0,50 ن

4-1 تحقق من أن $u_c = A(1 - e^{-t/\tau})$ حلا للمعادلة التفاضلية، محددًا تعبير كل من A و τ بدلالة برامترات الدارة. 0,50 ن

5-1 احسب الطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة $t = \tau$. 0,50 ن

2- نؤرجح، عند اللحظة ذات التاريخ $t = 0$ ، القاطع K إلى الموضع ②.

يمثل الشكل (2) تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.



اعتمادا على المنحنى :

2-1 فسر الظاهرة الملاحظة؟ 0,25 ن

2-2 احسب الطاقة الضائعة بين التاريخين $t = 0$ و $t = 3T$ حيث T شبه الدور للتذبذبات. 0,50 ن

3-2 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف. 0,50 ن

4-2 في حالة إهمال r يكون حل المعادلة التفاضلية كالتالي : $u_c(t) = U_m \cdot \cos(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi)$

أ- حدد قيمة كل من φ و U_m . 0,50 ن

ب- احسب قيمة L باعتبار $T = T_0$. 0,25 ن

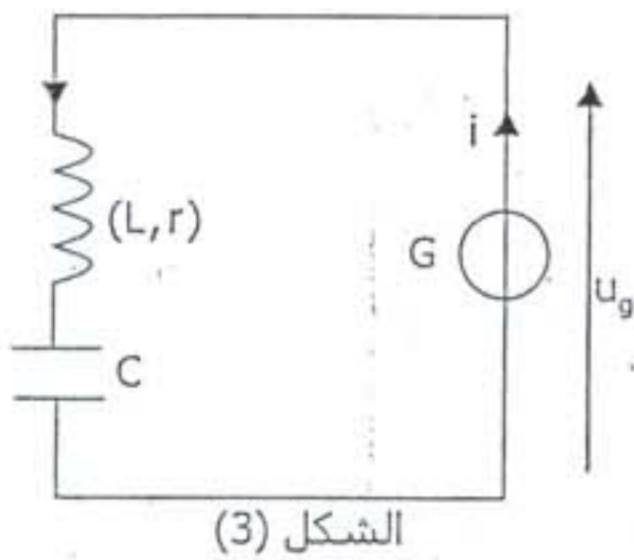
3- لصيانة التذبذبات الكهربائية في الدارة نضيف إليها مولدا (G) يزودها بتوتر $u_g = r_0 \cdot i$ متناسب اطرادا مع شدة التيار الكهربائي المار فيها ، كما

يبين الشكل (3).

نعتبر $q(t)$ شحنة المكثف في اللحظة ذات التاريخ t .

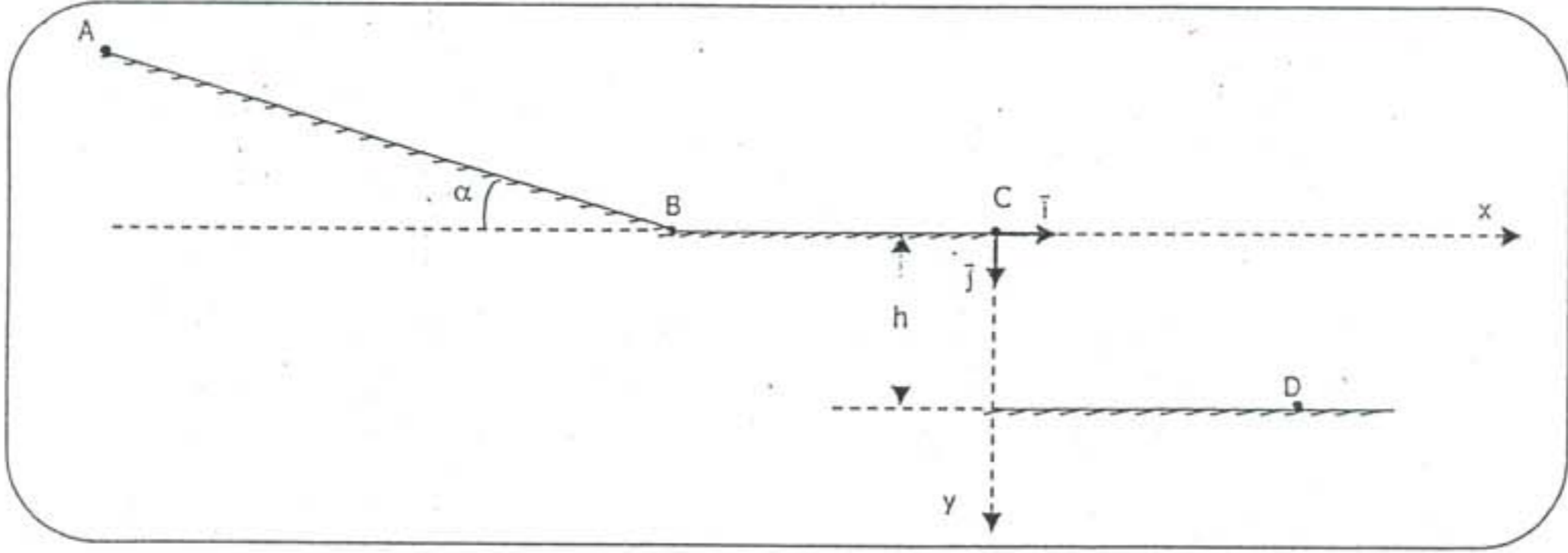
أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$. ثم بين الشرط

الذي ينبغي أن تستوفيه r_0 لتكون الدارة مقر تذبذبات جيبيية.



التمرين 3 (5,5 نقطة) : دراسة حركة متزلج خلال ثلاث مراحل

المعطيات : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $AB = 100 \text{ m}$; $BC = 50 \text{ m}$; $h = 6 \text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$



ينطلق متزلج كتلته m من النقطة A، بدون سرعة بدئية، ليسلك المدار ABC الممثل في الشكل أعلاه. نعتبر الاحتكاكات مهملة.

1- دراسة الحركة على الجزء AB.

1-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أعط تعبير التسارع a بدلالة α و g ، ثم احسب قيمته. 0,75 ن

2-1- حدد طبيعة حركة المتزلج. 0,25 ن

3-1- حدد قيمة السرعة v_B للمتزلج بالنقطة B. 0,75 ن

2- دراسة الحركة على الجزء BC.

1-2- بين أن حركة المتزلج على الجزء BC مستقيمة منتظمة. 0,50 ن

2-2- احسب السرعة v_C للمتزلج عند النقطة C. 0,25 ن

3- يغادر المتزلج السطح الأفقي BC، عند اللحظة $t = 0$ ، بالنقطة C التي نعتبرها أصلاً لمعلم الفضاء (C, \vec{i}, \vec{j}) ،

ليسقط عند النقطة D.

3-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما v_x و v_y إحداثيتي متجهة سرعة 0,75 ن

مركز قصور المتزلج، في المعلم (C, \vec{i}, \vec{j}) .

3-2- أوجد تعبير المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ للحركة (C, \vec{i}, \vec{j}) ، ثم استنتج معادلة المسار. 1,00 ن

3-3- حدد إحداثيتي النقطة D. (x_D, y_D) 0,50 ن

3-4- احسب مدة السقوط t_0 . 0,25 ن

3-5- احسب السرعة v_0 للمتزلج بالنقطة D. 0,50 ن