



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

الكيمياء (7 نقط)

الجزءان 1 و 2 مستقلان

1- يعطي الجدول التالي صيغ بعض الأحماض مرفوقة بقيم pK_A للمزدوجات حمض-قاعدة .

صيغة الحمض	CH_2ClCO_2H	$C_6H_5CO_2H$	HCO_2H	CH_3CO_2H	pK_A
	2,9	4,2	3,8	4,8	

جميع القياسات انجزت عند $25^\circ C$ حيث $K_e = 10^{-14}$.

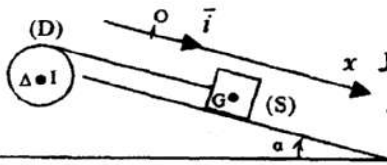
- 1-1 رتب ، معللا جوابك ، الأحماض المبينة في الجدول أعلاه حسب تزايد قوتها . 0,75
- 1-2 نعاير الحجم $V_A = 20$ mL من محلول مائي S_A تركيزه المولي C_A لأحد الأحماض الواردة في الجدول بواسطة محلول مائي S_B لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. عند التكافؤ يكون pH الخليط $pH_e = 8,3$ و حجم المحلول المضاف هو $V_{Be} = 8$ mL .
- 1-2-1 ما طبيعة الخليط المحصل عليه عند التكافؤ ؟ 0,25
- 1-2-2 احسب C_A . 0,50
- 1-3 عند اضافة الحجم $V_B = 4$ mL من المحلول S_B إلى الحجم $V_A = 20$ mL من المحلول S_A يكون pH الخليط هو $pH = 3,8$.
- 1-3-1 استنتج صيغة الحمض المستعمل ، واكتب المعادلة الحاصلة لتفاعل المعايرة بين المحلولين S_A و S_B . 1,00
- 1-3-2 احسب التركيز المولي لكل من الحمض وقاعدته المرافقة في هذه الحالة . 1,25
- 2- نعتبر إستر (A) صيغته الإجمالية هي $C_4H_8O_2$.
- 2-1 اكتب الصيغ نصف المنشورة الممكنة للإستر (A) . 1,00
- 2-2 تؤدي حلماة الإستر (A) إلى تكون كحول (B) و حمض كربوكسيلي (C)، و ينتج عن الأكسدة المعتدلة للكحول (B) بواسطة محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) المحمض تكون مركب عضوي (D) لا يؤثر على نترات الفضة الأمونياكي و يعطي راسبا أصفر مع ثنائي نيترو-4,2 فنيل هيدرازين (DNPH) .
- 2-2-1 حدد المجموعة العضوية التي ينتمي إليها المركب (D) و استنتج صنف الكحول (B) . 0,75
- 2-2-2 حدد اسم الإستر (A) والصيغة نصف المنشورة للحمض (C) و اسمه . 1,00
- 2-2-3 يتفاعل الحمض (C) مع خماسي كلورور الفوسفور PCl_5 فنحصل على مركب عضوي (E) . أعط الصيغة نصف المنشورة واسم المركب (E) . 0,50

الفيزياء (13 نقطة)

تمرين 1 (5,5 نقط) :

نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ و $\pi^2 = 10$ 1- قرص (D) متجانس ، شعاعه $r = 8 \text{ cm}$ ، قابل للدوران في مستوى رأسي حول محور أفقي (Δ)

ثابت يمر من مركزه I.

عزم قصور القرص بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_{(Δ)}$.

نلف حول القرص خيطا ، غير قابل للامتداد وكتلته مهملة ، ونربط x

بطرفه الأسفل جسما صلبا (S) مركز قصوره G وكتلته $m = 0,3 \text{ kg}$.الجسم (S) قابل للانزلاق على مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة

للمستوى الأفقي، الشكل (1).

نعتبر، خلال حركة المجموعة {القرص (D)، الجسم (S)} ، أن الخيط

يبقى متوترا ولا ينزلق على القرص .

مكننا الدراسة التجريبية لحركة مركز القصور G في المعلم (O, \vec{i}) من الحصول على المعادلة الزمنيةالتالية: $x = 2t^2 + 2t + 0,5 \text{ (m)}$ ، أفصول G في المعلم (O, \vec{i}) .

1.1- حدد ، اعتمادا على المعادلة الزمنية :

- طبيعة حركة الجسم (S) ،

- قيمة التسارع a لحركة G ،

- موضع G عند أصل التواريخ $t_0 = 0$.1.2- عند اللحظة ذات التاريخ t_1 ، تكون السرعة اللحظية للجسم (S) هي $v_1 = 4 \text{ m.s}^{-1}$. حدد التاريخ t_1 ثمأوجد بين التاريخين $t_0 = 0$ و t_1 ، عدد الدورات التي ينجزها القرص (D).1.3- احسب شدة القوة \vec{T} المطبقة من طرف الخيط على الجسم (S).1.4- أوجد ، بتطبيق العلاقة الأساسية لديناميك على القرص ، عزم القصور $J_{(Δ)}$.

(Δ')

2- نثبت القرص (D) من مركزه I بسلك لي فولاذي ثابتة ليه $C = 1,92 \cdot 10^{-2} \text{ m.N.rad}^{-1}$ ،

ونثبت الطرف الآخر للسلك بحامل ، فنحصل على نواس لي، الشكل (2).

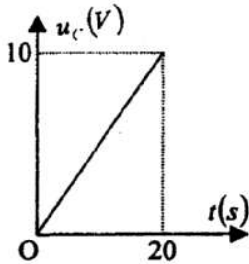
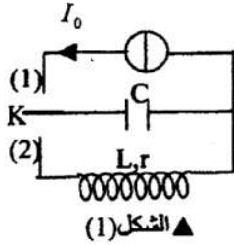
عزم قصور النواس بالنسبة لمحور الدوران (Δ') المنطبق مع محور تماثل سلك اللي

هو $J_{(Δ')}$.ندير القرص أفقيا حول المحور (Δ') في المنحى الموجب بالزاوية $\theta_m = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$ انطلاقا من موضعالتوازن حيث $\theta = 0$ ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ $t=0$ ، فينجز حركةتذبذبية جيبية دورها الخاص $T_0 = 1 \text{ s}$.نأخذ موضع التوازن حيث يكون السلك غير ملتو ($\theta = 0$) مرجعا لطاقة الوضع للي ($E_p = 0$).

2.1- أوجد ، اعتمادا على الدراسة الطاقية ، المعادلة التفاضلية لحركة النواس.

2.2- استنتج عزم القصور $J_{(Δ')}$.2.3- أوجد القيمة الجبرية للتسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ عند مرور القرص من الموضع الذي تتحقق عنده العلاقة $E_c = 3.E_p$ ، حيث E_c الطاقة الحركية للقرص (D).

C: 1P.7



تمرين 2 (4.5 نقط):

1- يتكون التركيب الممثل في الشكل (1) من :

- مولد مزمثل للتيار يزود الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة $I_0 = 0,5 \mu A$.
- مكثف سعته C .
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r .
- لشحن المكثف ، نضع قاطع التيار K في الموضع (1).
- يعطي منحني الشكل (2) تغيرات التوتر u_c بين مريطي المكثف بدلالة الزمن t .

1.1- عبر عن التوتر u_c بدلالة I_0 و C والزمن t ثم تحقق أن $C = 10^{-6} F$.1.2- احسب الطاقة الكهربائية التي يخزنها المكثف عند اللحظة $t = 20s$.

1.3- لتفريغ المكثف ، نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع (2).

أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ للمكثف

واستنتج أن الدارة مقر لتذبذبات كهربائية مخمدة .

2- نركب المكثف والوشيعة السابقين على التوالي مع موصل أومي مقاومته $R = 42,5 \Omega$ ونطبق بين مريطي ثنائي القطب المحصل عليهتوترا متناوبا جيبييا : $u(t) = 10\sqrt{2} \cos(2\pi Nt + \varphi)$ (V)تردده N قابل للضبط ، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $i(t) = I\sqrt{2} \cos(2\pi Nt)$.2.1- نضبط التردد على القيمة $N_0 = 796 Hz$ ، فنأخذ الشدة الفعالة للتيار قيمة قصوى $I_0 = 0,2 A$.2.1.1- حدد الحالة التي توجد فيها الدارة ثم احسب قيمة كل من L و r . نأخذ $\pi^2 = 10$.2.1.2- أوجد قيمة معامل الجودة Q للدارة.2.2- نغير التردد N فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته الفعالة $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ بالنسبة لقيمة N_1 للتردد حيث $N_1 < N_0$. بين أن ممانعة الدارة هي $Z = (R+r)\sqrt{2}$ ، واستنتج بالنسبة للتردد N_1 القيمة الجبرية φ_1 لطور التوتر $u(t)$ بالنسبة لشدة التيار $i(t)$.

تمرين 3 (3 نقط) :

نويده البولونيوم ${}^{210}_{84}Po$ إشعاعية النشاط α .1. اكتب معادلة التفتت الإشعاعي و تعرف على النويده A_ZX المتولدة مستعينا بالجدول أسفله:

${}^{82}Pb$	${}^{83}Bi$	${}^{84}Po$	${}^{85}At$	${}^{86}Rn$
الرصاص	البزموت	البولونيوم	الأستات	الرادون

2. احسب ب MeV الطاقة الناتجة عن تفتت نويده البولونيوم ${}^{210}_{84}Po$.3. نتوفر على عينة من البولونيوم ${}^{210}_{84}Po$ عدد نواها N_0 عند اللحظة $t=0$.3.1- احسب N_0 علما أن نشاط العينة عند $t=0$ هو $a_0 = 10^{10} Bq$.3.2- حدد المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد نوى العينة $N = \frac{75}{100} N_0$.نعطي : $m(\alpha) = 4,0015 u$ ، $m({}^A_ZX) = 205,9295 u$ ، $m({}^{210}_{84}Po) = 209,9368 u$. $T = 138 \text{ jours}$: ${}^{210}_{84}Po$ للبولونيوم الإشعاعي $1 u = 931,5 MeV \cdot c^{-2}$