

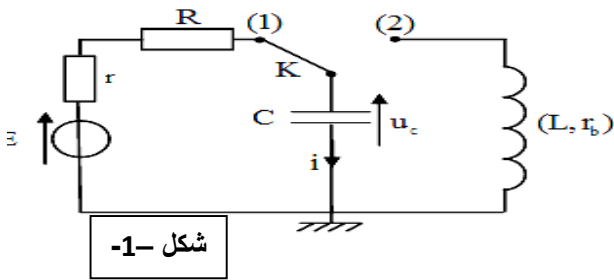
الموضوع الاول

الجزء الاول : على 13 نقطة (الفيزياء)

التمرين الاول : (04 نقاط)

تعتبر الكهرباء في وقتنا الحالي من اهم الضروريات حيث ان الاجهزة الكهربائية تتكون من دارات تحتوي على ثنائي قطب

LC- RL- RC - سندرس ثنائي القطب RC و LC انظر الشكل -1-



شكل -1-

عناصر كهربائية مستعملة في التركيب :

- مولد حقيقي توتره E مقاومته داخلية $r=20\Omega$.
- مكثفة سعتها C.
- ناقل اومي مقاومته $R=40\Omega$.
- وشيعة ذاتيتها L مقاومتها داخلية r_0 .

I. دراسة ثنائي قطب RC : (02 نقاط)

نضع قاطعة في وضع 1 :

(1) بين ان معادلة التفاضلية لتطورات توتر مكثفة $U_c(t)$

$$\text{هو : } \frac{dU_c(t)}{dt} + \frac{1}{RC} \cdot U_c(t) = \frac{E}{RC}$$

(2) يعطى حل معادلة من شكل :

$$U_c(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$$

بدلالة ثوابت دارة كهربائية ؟

(3) يعطى راسم اهتزاز مهبطي منحني تطورات توتر بين

طرفي مكثفة شكل-2-

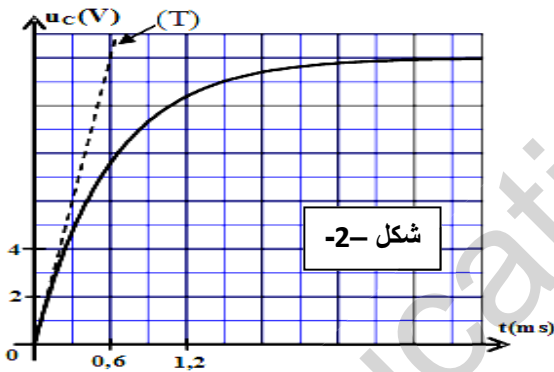
باستغلال البيان اوجد :

■ قيمة E ؟

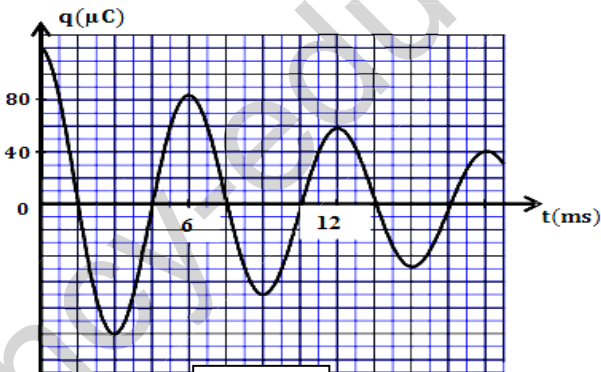
■ قيمة ثابت زمن دارة τ ؟

■ قيمة $C=.....$ ؟

(4) اعط عبارة تيار $i(t)$ ؟ ماهي قيمته الابتدائية .



شكل -2-



شكل -3-

II. دراسة ثنائي القطب LC: (02 نقاط)

عندما نصل لنظام الدائم نغير وضع القاطعة الى وضع 2 ونعتبره مبدا ازمنة $t=0$ s.

(1) اكتب معادلة تفاضلية لتغيرات الشحنة $q(t)$ في دارة ؟

(2) حسب الشكل ماهو نمط الاهتزاز ؟ من سببه ؟

(3) حسب الشكل اوجد :

- قيمة شبه دور الحركة T .
- قيمة النبض ω .
- باعتماد على مدارس استنتاج قيمة ذاتية وشيعة L

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I. دراسة حركة جسم ينزلق على طريق مائلة: (03 نقاط)

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 100g$ على

طول مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 20^\circ$ وفق

المحور $\overrightarrow{AB}$ (انظر الشكل). قمنا بالتصوير المتعاقب

بكاميرا رقمية وعولج شريط الفيديو ببرمجية

(Aviméca) بجهاز الإعلام الآلي وتحصلنا على

رسم البيان $v=f(t)$.

1 – بالاعتماد على البيان:

أ – بين طبيعة حركة (S) .

ب – استنتج القيمة التجريبية للتسارع a .

ج – استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t=0$.

د – احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين:

$$(t_1 = 0,04s \text{ و } t_2 = 0,08s)$$

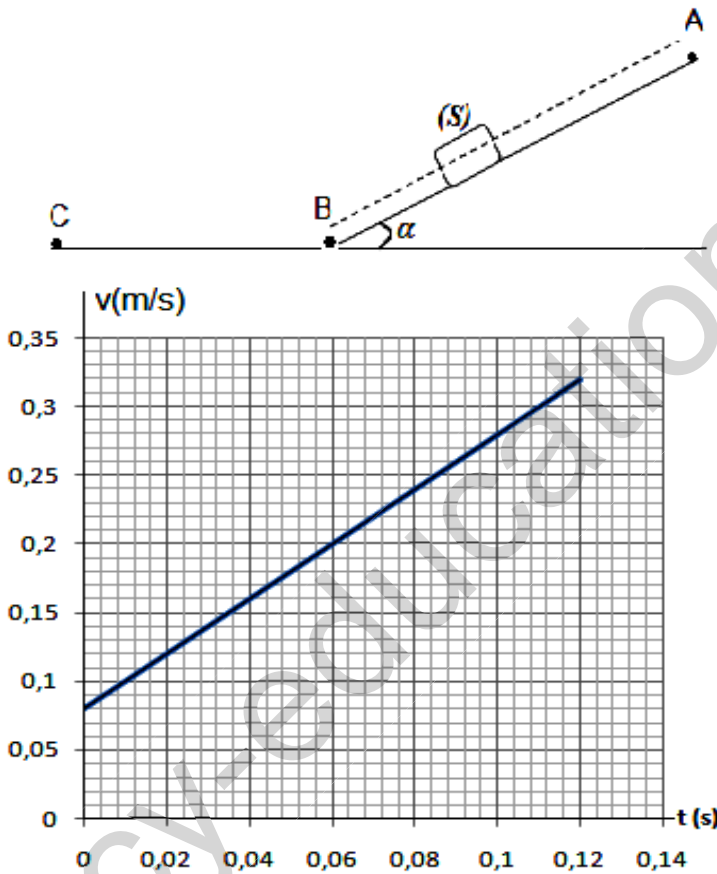
2 – بفرض أن الاحتكاكات مهملة:

أ – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة

الحرفية للتسارع a_0 ثم احسب قيمته.

ب – قارن بين a و a_0 ؟

3- من سؤال 1 و سؤال 2 أوجد شدة القوة $\vec{f}$ النمذجة للاحتكاكات على المستوي المائل.



II. دراسة حركة جسم على طريق افقي خشن: (02 نقاط)

يوصل الجسم السابق حركته على الطريق الافقي عند اللحظة $t = 0.12$ s من نقطة B الى النقطة C

- 1- كم هي الطاقة الحركية عند النقطة B ؟
- 2- مثل القوة المطبقة على الجسم على هذا الطريق ؟
- 3- اعط عبارة التسارع a ؟
- 4- اذا علمت ان الجسم يتوقف عند النقطة C ماهي قيمة قوة الاحتكاك اللازمة لذلك ؟
يعطى: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ؛ $\sin 20^\circ = 0,34$.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

الفوسفور $^{32}_{15}\text{P}$ نظير مشع يستعمل في الطب لتخريب خلايا الكريات الحمراء الزائدة ، نمط إشعاعه β^- و زمن نصف عمره $t_{1/2} = 14,3 \text{ j}$

- 1- ما هي طبيعة الجسيم β^- المنبعث؟
 - 2- اكتب معادلة التفكك الإشعاعي الحادث مع تبرير الإجابة بذكر القوانين المستعملة. يعطى: $^{32}_{15}\text{P}$ ، $^{16}_{16}\text{S}$ ، $^{17}_{17}\text{Cl}$.
 - 3- نحقن للمريض في الوريد جرعة من فوسفات الصوديوم تحتوي على كتلة $m_0 = 10^{-8} \text{ g}$ من الفوسفور $^{32}_{15}\text{P}$.
 - أ- أحسب عدد الأنوية الابتدائية N_0 للفوسفور $^{32}_{15}\text{P}$.
 - ب- أكتب عبارة λ بدلالة $t_{1/2}$ ثم احسب قيمته بـ s^{-1} .
 - ج- عرف النشاط $A(t)$ للعينة المشعة عند اللحظة t ، و استنتج العلاقة بين $A(t)$ و عدد الأنوية $N(t)$ في اللحظة t .
 - د- استنتج قيمة النشاط A_0 لعينة الفوسفور التي تلقاها المريض.
 - هـ- احسب اللحظة t_1 التي يصبح فيها النشاط يساوي عشر $(1/10)$ القيمة A_0 .
 - 3- أ- أثبت أنه في اللحظة: $t = nt_{1/2}$ تكون عبارة النشاط $A(t)$ كما يلي: $A(t) = \frac{A_0}{2^n}$ ، حيث A_0 هو النشاط الابتدائي .
 - ب- أرسم المنحنى $A(t)$ دون استعمال الآلة الحاسبة ، مع تمثيل قيم النشاط $A(t)$ الموافقة للحظات: $t_{1/2}$ ، $2t_{1/2}$ ، $3t_{1/2}$ ، $4t_{1/2}$.
- يعطى: عدد أفوغادرو: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

التمرين الثالث :

تؤخذ كل المحاليل في الدرجة 25°C .

الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الجزيئية الإجمالية $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات، شبيهه بالأسيرين، مسكن للألام ومخفض للحرارة. تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيداليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار 200 mg يذوب في الماء. في كل هذا النشاط نرسم لحمض الإيبوبروفين بـ RCOOH ولأساسه المرافق بالرمز RCOO^- . يعطى: $M(\text{RCOOH}) = 206\text{ g/mol}$.

دراسة ثابت توازن لحمض كربوكسيلي : (03.5 نقاط)

نذيب محتوى كيس الإيبوبروفين 200 mg من الحمض في بيشر به ماء فنحصل على محلول مائي S_0 تركيزه المولي C_0 وحجمه $V_0 = 500\text{ ml}$.

1 – تأكد من أن : $\text{C}_0 = 0.002\text{ mol/l}$.

2 – أعطى قياس pH المحلول S_0 القيمة $\text{pH} = 3,5$.

أ – تحقق باستعانتك بجدول التقدم أن تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء محدود.

ب – اكتب كسر التفاعل Q_r لهذا التحول.

ج – بين أن عبارة Q_r عند التوازن تكتب على الشكل: $Q_{r,eq} = \frac{X_{max} \cdot \tau_f^2}{V_0 \cdot (1 - \tau_f)}$.

حيث τ_f : نسبة التقدم النهائي للتفاعل و X_{max} : التقدم الأعظمي ويعبر عنه بـ mol .

د – استنتج قيمة ثابت التوازن K .

II. درجة حمضية الخل التجاري : (03.5 نقاط)

للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس ، نأخذ حجما $V_b = 100\text{ ml}$ من محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم

$(\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}))$. تركيزه المولي $\text{C}_b = 0.02\text{ mol/l}$.

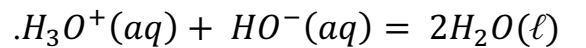
ونذيب فيه كليا محتوى الكيس فنحصل على محلول مائي S (نعتبر

أن حجم المحلول S هو V_b). نأخذ 20 ml من المحلول S ونضعه

في بيشر ونعايره بمحلول حمض كلور الهيدروجين

تركيزه المولي $\text{C}_a = 0.02\text{ mol/l}$ فنحصل على المنحنى البياني

الشكل – 9 ، معادلة تفاعل المعايرة هي:



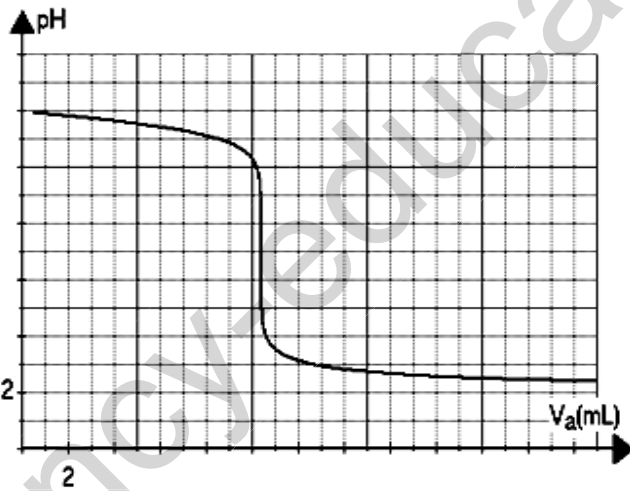
1 – ارسم بشكل تخطيطي عملية المعايرة.

2 – عرّف نقطة التكافؤ، ثم حدد إحداثيتي هذه النقطة E.

3 – جد كمية المادة لشوارد $\text{HO}^-(\text{aq})$ التي تمت معايرتها.

4 – جد كمية المادة الأصلية لشوارد $\text{HO}^-(\text{aq})$ ، ثم استنتج تلك التي تفاعلت مع الحمض RCOOH المتواجد في الكيس.

5 – احسب m كتلة الحمض المتواجدة في الكيس. ماذا تستنتج؟



موضوع الثاني

الجزء الاول : على 13 نقطة (الفيزياء)

التمرين الاول : (04 نقطة)

I. دراسة شحن وتفريغ مكثفة : (03 نقاط)

مكثفة سعتها C تم شحنها تحت توتر ثابت (E = 12V) . ثم أعيد تفريغها في ناقل أومي مقاومته $R = 10^5 \Omega$.

1- نعتبر القاطعة في وضع (1) والمولد ليس مثالي بل حقيقي (r=10Ω) .

1-1 باستعمال قانون توترات اعط المعادلة التفاضلية لتوتر U_C بين طرفي المكثفة ؟

2-1 عند t=0 كم تكون شدة التيار I_0 في دارة ؟

2- نعتبر القاطعة في وضع (2) في الشكل السابق.

1-2 أكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة q (t) خلال التفريغ ؟

2-2 بين أن حلها هو $q(t) = Q_0 e^{-t/\tau}$ ؟

3-2 عين بيانيا ثابت الزمن ؟

4-2 أحسب سعة المكثفة C ؟

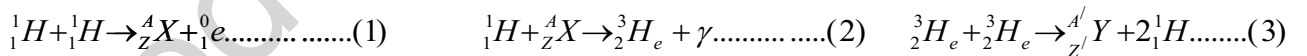
6 - أحسب شحنة المكثفة عند اللحظة t = 0 ؟

7 - أحسب شدة التيار عند نفس اللحظة ؟

دراسة اندماج نواتي نظائر الهيدروجين: (02 نقاط)

النجوم الصفراء مثل الشمس تتكون أساسا من الهيدروجين . عندما تكون درجة حرارة هذه النجوم تقارب $1.5 \times 10^7 K$ تحدث

تفاعلات اندماج بين البروتونات فتعطي نواة ${}^A_Z Y$ حسب السلسلة التالية :



1- انطلاقا من هذه المعادلات تعرف على النواتين ${}^A_Z X$ و ${}^A_Z Y$

2- اكتب معادلة التفاعل الإجمالي لتشكل النواة ${}^A_Z Y$ انطلاقا من انوية الهيدروجين . عرف تفاعل الاندماج .

3- نعتبر الان تفاعل الاندماج التالي : $4{}^1_1H \rightarrow {}^4_2He + 2{}^0_1e + 2\gamma$

أ - احسب النقص في الكتلة للتفاعل ثم الطاقة المحررة و استنتج الطاقة المحررة لكل نكليون اثناء تفاعل الاندماج هذا ب Mev.

ب- احسب الطاقة المحررة للحصول على 1g من الهليوم 4 ب Mev ، ب الجول ثم ب (T.e.p)

(الطن المكافئ من البترول (T.e.p) هي وحدة لقياس الطاقة ، تستعمل في مجال الصناعة)

ج- احسب كتلة البترول التي تحرر نفس الطاقة . ماذا تستنتج ؟

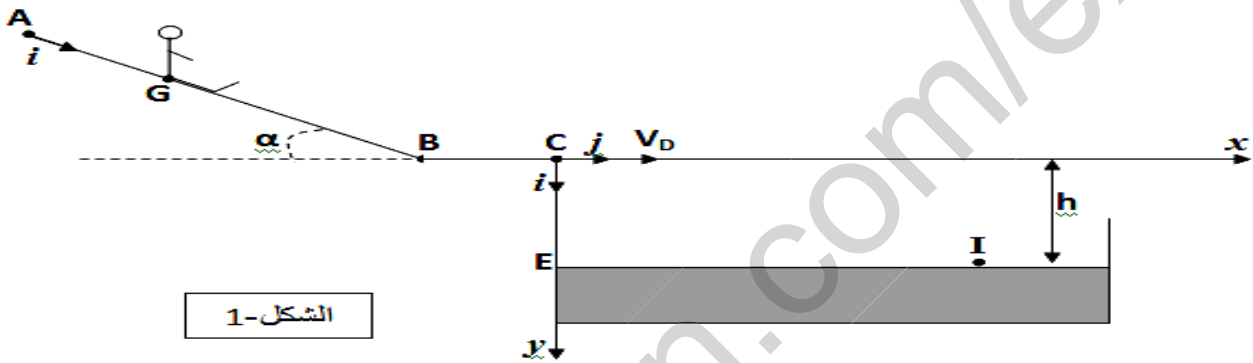
النواة	0_1e	1_1H	2_1H	3_2He	4_2He
$m_{\frac{A}{Z}X}(u)$	0.0006	1.0073	2.0134	3.0149	4.0015

$$1 \text{ T.e.p} = 42 \cdot 10^9 \text{ J}, 1 \text{ Mev} = 1.6 \cdot 10^{-13} \text{ J}, N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}, 1 \text{ u} = 1.661 \cdot 10^{-27} \text{ Kg} = 931.5 \text{ Mev}/c^2$$

التمرين الثاني: (05 نقطة)

I. دراسة حركة طفل ينزلق على طريق مانلة: (02 نقاط)

ينزلق طفل مركز عطالته G وكتلته m فوق مزلفة مسبح مكونة من جزء AB مستو مائل عن الأفق بزاوية α وجزء BC مستو أفقي يوجد على الارتفاع h من سطح ماء المسبح (الشكل-1).



المعطيات: الاحتكاكات مهملة ، $g=10(\text{si})$ ، $AB=10\text{m}$ ، $CE=h=1,8\text{m}$.

ينطلق الطفل عند اللحظة $t=0$ بدون سرعة ابتدائية من الموضع A، فينزل على AB، لدراسة حركة G، نختار معلما

$(A, \vec{i})$ مرتبطا بالأرض حيث $X_G=X_A=0$ عند $(t=0)$.

(1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة

التفاضلية التي تحققها الفاصلة X_G لمركز عطالة الطفل تكتب كما يلي:

$$\frac{d^2 X_G}{dt^2} = g \cdot \sin \alpha.$$

(2) بعد تصوير حركة الطفل بواسطة كاميرا رقمية

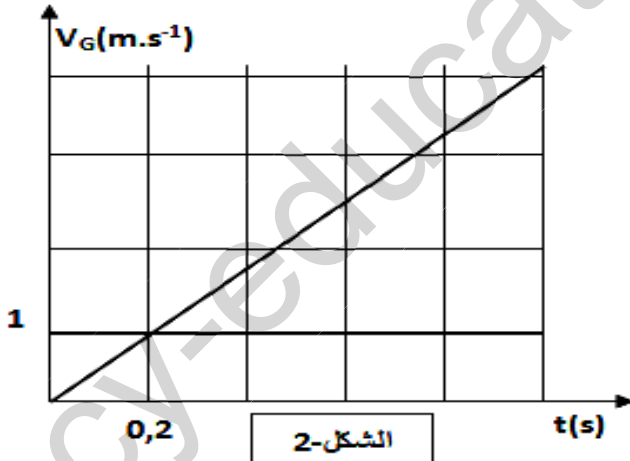
ومعالجة المعطيات بواسطة برنامج مناسب تم

الحصول على مخطط السرعة لمركز العطالة G

(الشكل-2).

أ. أوجد بيانيا قيمة التسارع a_G .

ب. حدد المدة الزمنية المستغرقة على الجزء AB.



II. دراسة حركة طفل على شكل قذيفة: (03 نقاط)

يغادر مركز عطالة الطفل المزلفة في الموضع C بالسرعة $V_c=11 \text{ m.s}^{-1}$ عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة ليسقط في ماء المسبح. ندرس حركة G في المعلم $(C, \vec{i}, \vec{j})$.

(1) بتطبيق قانون نيوتن الثاني، أوجد عبارة المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G. استنتج معادلة المسار.

(2) يصل G إلى سطح الماء في الموضع I بالسرعة $\vec{v}_I$.

أ. تحقق أن لحظة وصول G إلى I هي $t_I=0,6s$.

ب. احسب قيمة v_I . حدد قيمة المسافة EI.

(3) ينزلق طفل آخر كتلته m' أكبر من m على نفس المسار هل تتغير قيمة المسافة EI؟ علل.

التمرين الثالث: (04 نقاط)

$G=6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m.Kg}^{-2}$ ثابت التجاذب الكوني.

$R=9,38 \times 10^3 \text{ Km}$ البعد بين مركز كوكب المريخ ومركز أحد توابعه (P)

$m_M=6,42 \times 10^{23} \text{ Kg}$ كتلة كوكب المريخ، m_p كتلة تابعه المدروس.

$T_M=24\text{h}37\text{min}$ دور كوكب المريخ حول نفسه

نعتبر قمرا طبيعيا (P) تابعا لكوكب المريخ يدور حوله بحركة دائرية منتظمة بسرعة $\vec{v}$

I دراسة توازن القمر الطبيعي على مداره:

1- أعط تعريف الحركة الدائرية المنتظمة.

2- بين برسم مناسب نقطة التأثير والحامل والاتجاه لشعاع تسارع القمر الطبيعي التابع لكوكب المريخ

3- أعط عبارة شدة التسارع بدلالة r, v

4- طبق قانون نيوتن الثاني على القمر المذكور.

(أ) استنتج أن سرعة القمر على مداره هي $v = \sqrt{\frac{G \cdot m_M}{r}}$

(ب) أوجد العلاقة التي تربط r, v, T_p (دور حركة P حول كوكب المريخ).

(ج) برهن صحة العلاقة $\frac{T_p^2}{r^3} = 9,22 \times 10^{-13} \text{ s}^2 \cdot \text{m}^{-3}$

(د) استنتج قيمة الدور T_p .

(هـ) في أي مستوى يجب وضع قمر صناعي حتى يكون مستقرا بالنسبة لمحطة متصلة بكوكب المريخ؟

(و) ما هو الدور T_s لحركة هذا القمر الصناعي؟

I. دراسة ثابت توازن لحمض كربوكسيلي : (04 نقاط)

- نعتبر محلولاً لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_0 .
- (1) - أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء ؟
- (2) - عبر عن $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ بدلالة C_0 و النسبة النهائية τ لتقدم التفاعل ؟
- (3) - إستنتج $[CH_3COOH]_f$ بدلالة C_0 و τ ؟
- (4) - بين أن ثابت الحموضة للثنائية $K_A = C_0 \frac{\tau^2}{1 - \tau}$
- (5) - من أجل قيم مختلفة لـ C_0 نعين عن طريق قياس الناقلية قيمة τ .
- أ - أكمل الجدول التالي ؟

C_0 (mol / L)	1×10^{-2}	5×10^{-3}	1×10^{-3}	5×10^{-4}
τ	4×10^{-2}	5.6×10^{-2}	12.5×10^{-2}	16×10^{-2}
$x = \frac{1}{C_0}$				
$y = C_0 \frac{\tau^2}{1 - \tau}$				

ب - أرسم البيان $y = f(x)$ ؟ ج - إستنتج قيمة K ؟

II. صناعة الاستر : (03 نقاط)

الاسترات توجد في حياتنا اليومية : في المعطرات ، في المواد الغذائية يمكن الحصول عليها من النبات كما يمكن إصطناعها في المخابر

يصطنع الاستر الذي نريد دراسته إنطلاقاً من تحول كيميائي للجملة (حمض البنزويك ، الميثانول) . من أجل ذلك نمزج $m_1 = 12.2$ g من حمض البنزويك مع حجم $V_2 = 30$ mL من الميثانول بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز نسخن بالتقطير المرتد لمدة 60 min بعد التبريد نسكب محتوى البالونة في حبابة تحتوي على (ماء + جليد) لنحصل على طورين مختلفين . نعزل الطور الذي يحتوي على الإستر لنحصل في الأخير على كتلة 9.52 g من الاستر .

المعطيات :

النوع الكيميائي	الصيغة	الكتلة المولية ($g \cdot mol^{-1}$)	الكتلة الحجمية ($g \cdot L^{-1}$)
حمض البنزويك	C_6H_5COOH	122	1.3
الميثانول	CH_3-OH	32	0.80
الاستر مراد دراسته		136	1.1

- 1 - عين كمية المادة لحمض البنزويك و كمية المادة للميثانول المستعمل ؟
- 2 - عين العوامل الحركية التي أستعملت لتسريع التفاعل ؟
- 3 - لماذا أستعمل التسخين مع التقطير المرتد ؟
- 4 - أكتب معادلة تفاعل إصطناع الاستر ؟ اعط اسمه ؟
- 5 - اعط خصائص هذا التحول ؟
- 6 - عرف ثم أحسب مردود التفاعل ؟