

الموضوع الاول

الجزء الاول : على 13 نقطة (الفيزياء)

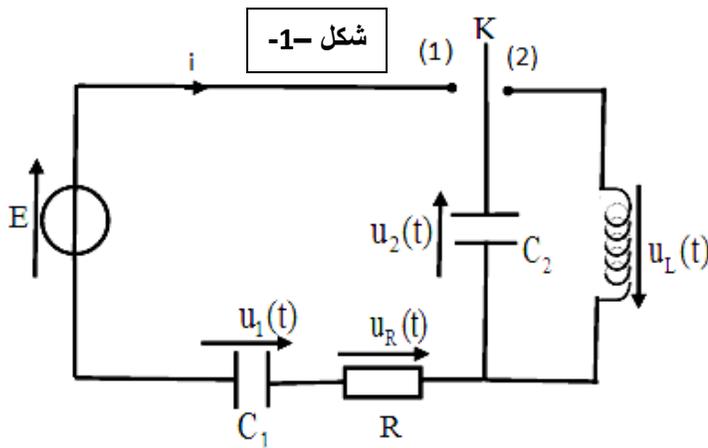
التمرين الاول : (07 نقطة)

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

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

عناصر كهربائية مستعملة في التركيب :

- مولد مثالي قوته محرقة كهربائية E .
- مكثفتين سعتهما C_1 و $C_2=2\mu F$.
- ناقل اومي مقاومته $R=3K\Omega$.
- وشيعة صافية ذاتيتها L .



I. دراسة ثنائي قطب RC : (04 نقاط)

نضع قاطعة في وضع 1 :

(1) بين ان سعة مكثفة مكافئ يعطى من شكل $C_e =$

$$\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

(2) بين ان معادلة التفاضلية لتطورات توتر مكثفة

$$U_2(t) \text{ هو : } \frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{1}{RC_e} \cdot U_2(t) = \frac{E}{RC_2}$$

(3) يعطى حل معادلة من شكل :

$$U_2(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$$

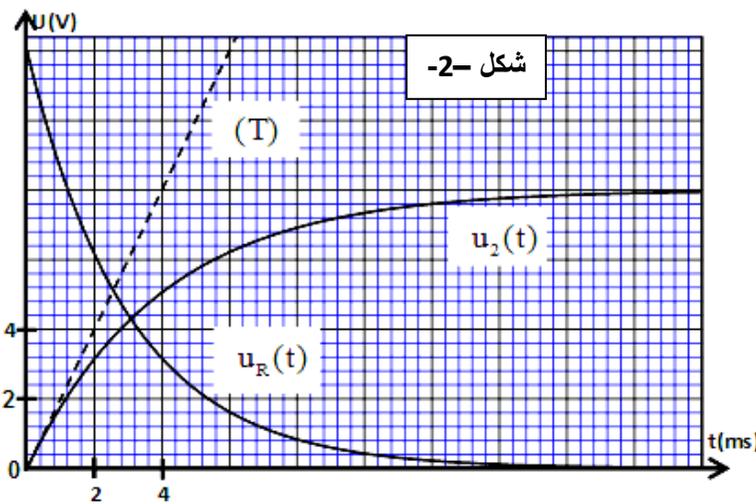
اعط عبارة ثوابت α و A بدلالة ثوابت دارة كهربائية ؟

(4) يعطى راسم اهتزاز مهبطي منحنى تطورات

توتر بين طرفي مكثفة 2 و مقاومة R شكل-2-

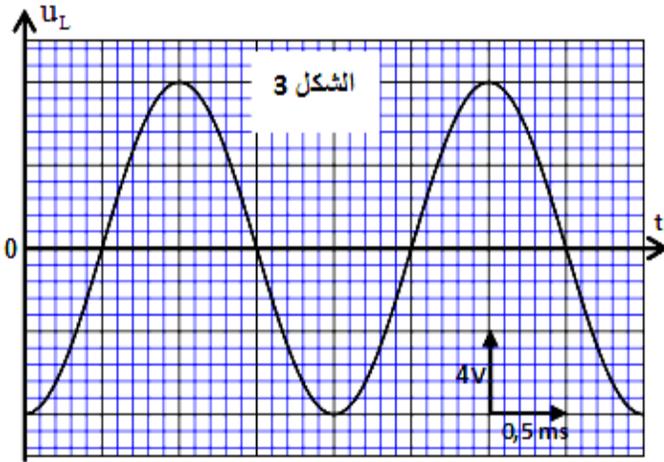
باستغلال البيان اوجد :

- قيمة E ؟
- قيمة ثابت زمن دارة τ ؟
- قيمة $C_1 = \dots$ ؟



II. دراسة ثنائي القطب LC: (03 نقاط)

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



(1) اكتب معادلة تفاضلية لتوتر بين طرفي المكثفة $U_L(t)$

(2) يعطى حل معادلة من شكل :

$$U_L(t) = U_0 \cos(\omega t)$$

بين انها حل للمعادلة تفاضلية مع اعطاء عبارة و ω .

(3) يمثل شكل 3- تغيرات توتر بين طرفي وشيعة

باستغلال بيان اوجد :

▪ قيمة دور الحركة T .

▪ قيمة النيبض ω .

▪ استنتج قيمة ذاتية وشيعة L .

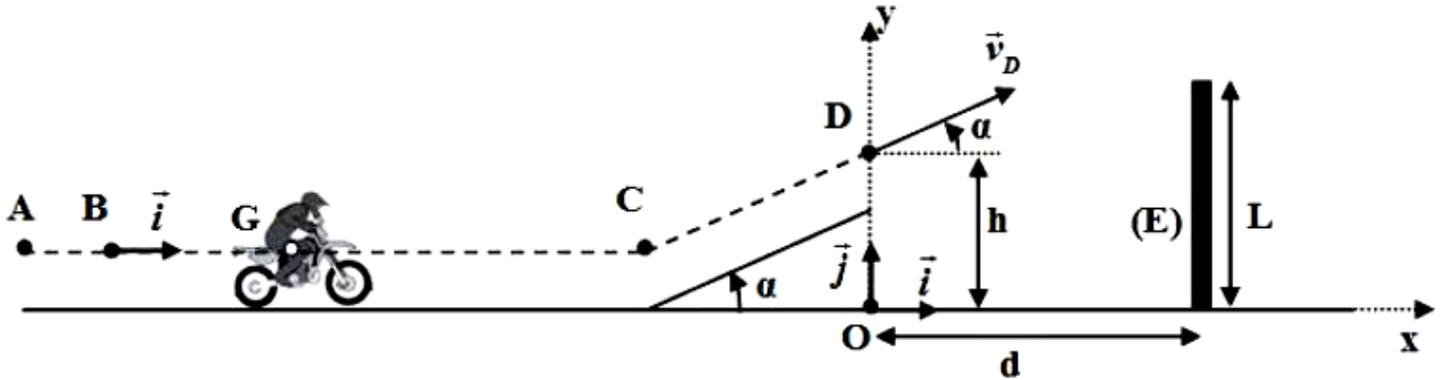
التمرين الثاني: (06 نقطة)

يعتبر القفز بواسطة الدراجات النارية من الرياضات المشوقة والتي فيها تجاوز لحواجز الطبيعة . يهدف هذا تمرين الى دراسة

حركة مركز عطالة دراج مع دراجته G

تتكون الحلبة من سباق جزئ مستقيم مائل بزاوية α بالنسبة للافق . ومنطقة السقوط بها حاجز E علوه L يوجد على مسافة d

من المحور الراسي المار من نقطة D انظر الشكل 4-.



شكل 4-

معطيات تمرين :

▪ جميع الاحتكاكات مهمة على المسار .

▪ $m=190\text{kg}$, $L=10\text{m}$, $d=20\text{m}$, $\alpha=26^\circ$

I. حركة دراج على مسار افقى : (03 نقاط)

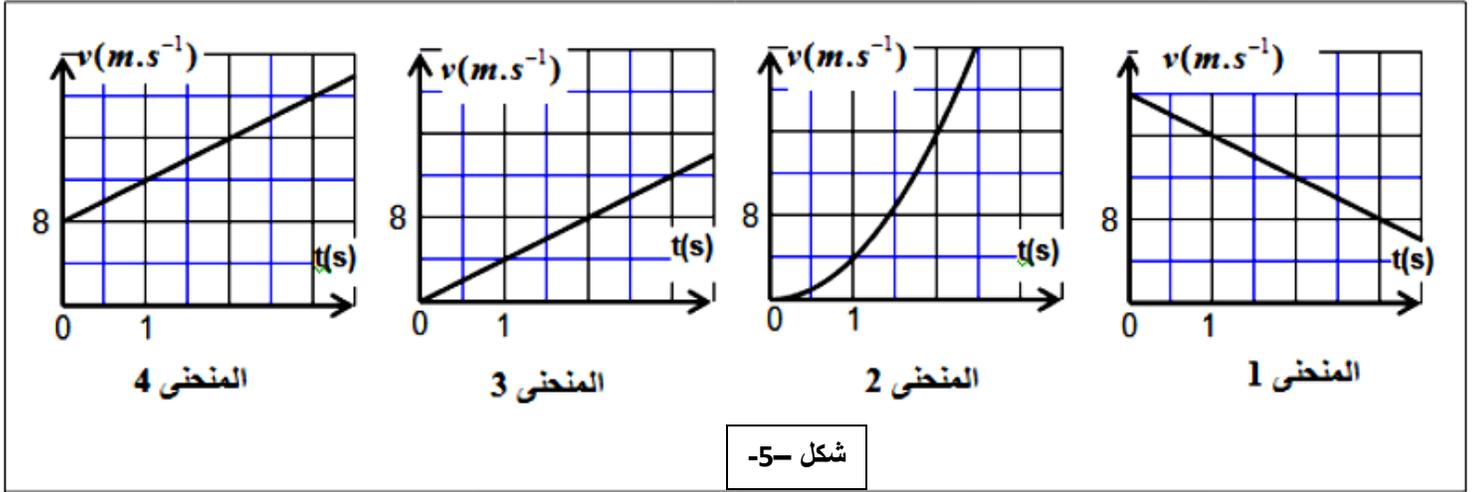
ينطلق دراج من نقطة A فيمر عبر نقطة B بسرعة V_0 عند اللحظة $t=0$ s حيث ان الجملة تخضع لقوة افقية لها نفس منحى مع الحركة .

لدراسة حركة G نختار معلم كما هو موضح في شكل .

(1) باستعمال قانون ثاني لنيوتن اوجد عبارة تسارع a_G . استنتج طبيعة حركة G.

(2) نعبر عن سرعة اللحظية لحركة G بـ $V_G(t) = a_G \cdot t + V_0$

- اي منحنى هو بيان هذه السرعة من شكل -5-



(3) استنتج قيمة كل من السرعة الابتدائية V_0 و التسارع a_G لمركز عطالة G .

(4) احسب شدة القوة F .

II. حركة دراج اثناء القفز : (03 نقاط)

يصل الدراج الى النقطة D ليقفز على قصد تجاوز الحاجز E . انظر الشكل -4-

نعتبر مبدا الازمنة عند النقطة D هو $t=0$ s و السرعة الابتدائية هي V_D .

$$(1) \text{ بين ان : } \begin{cases} \frac{dX_G}{dt} = V_D \cos \alpha \\ \frac{dY_G}{dt} = -gt + V_D \sin \alpha \end{cases}$$

$$(2) \text{ يعطى } \begin{cases} X_G(t) = 22.5 t \\ Y_G(t) = -5t^2 + 11t + 5 \end{cases}$$

- اوجد قيمة ارتفاع h وقيمة السرعة الابتدائية V_D
- نعتبر القفزة ناجحة اذا كان $Y_G > L + 0.6$ هل سينجح في القفز ام لا ؟ علل .

الجزء الثاني : على (7 نقاط) (الكيمياء)

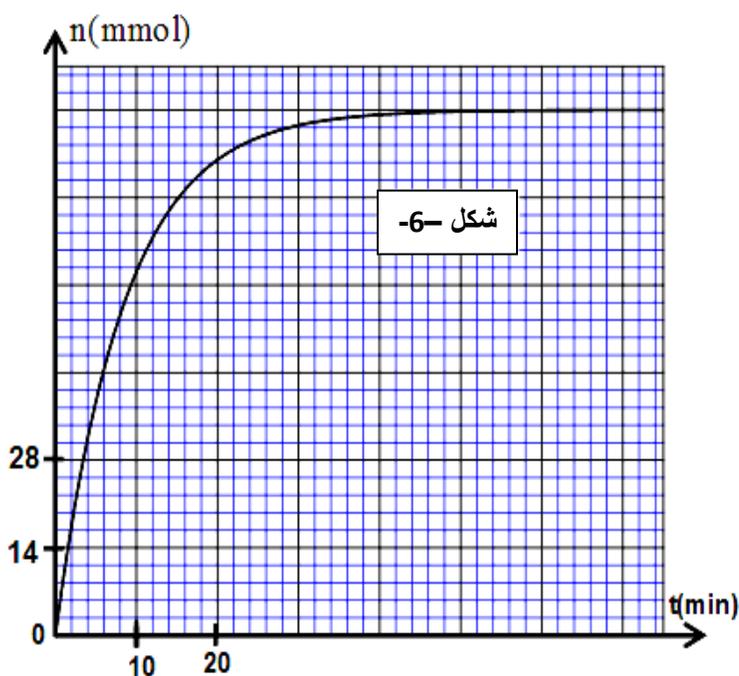
التمرين الثالث :

يستعمل بنزوات صوديوم في صناعات الغذائية كمادة حافظة وذلك لخصائصه المضادة للبكتيريا .
سننظر الى دراسة تصنيع الاستر من بنزنويك وتفاعل ايضا البنزنوات الصوديوم مع حمض ايثانويك .
نقدم لكم خصائص المواد كيميائية المستعملة:

- عند $T=25^{\circ}$ و $PK_{A1}(C_6H_5COOH/ C_6H_5COO^-)=4.2$ و $PK_{A2}(CH_3COOH/ CH_3COO^-)=4.8$
- الكتلة الحجمية للميثانول: $\rho = 0.8 g . ml^{-1}$
- الكتلة المولية للميثانول: $M(CH_3OH) = 32 g . mol^{-1}$
- الكتلة المولية لحمض البنزنويك: $M(C_6H_5COOH) = 122 g . mol^{-1}$

I. تصنيع الاستر : (03.5 نقاط)

لتصنيع استر نمزج في حوجة كمية من حمض بنزنويك C_6H_5COOH كتلتها $m=12.2g$ وحجمها $v=8ml$ من الميثانول CH_3OH نضيف قطرات من حمض كبريت وبعض حصى الخفان , ثم نسخن الخليط بالارتداد عند درجة حرارة T .



- (1) لماذا نسخن بالارتداد . علل؟
- (2) اكتب معادلة الحاصلة وسم مركب الناتج ؟
- (3) يثل الشكل 6- المقابل تطورات كمية المادة المتشكلة من الاستر خلال الزمن .
1-3- احسب السرعة الحجمية عند $t=10min$ ؟
2-3- حدد زمن نصف تفاعل مع اعطاء تعريف له ؟
3-3- احسب مردود التفاعل للاستر ؟
4-3- اعط عبارة ثابت توازن بدلالة المردود لتفاعل ؟ اعط قيمته ؟

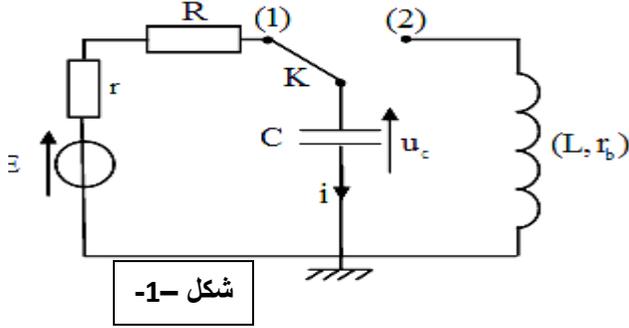
II. تفاعل بنزنوات صوديوم مع حمض : (03.5 نقاط)

نمزج عند درجة 25 حجما من محلول مائي لبنزنوات الصوديوم $C_6H_5COO^- + Na^+$ تركيزه C_1 مع حجم $V_1=V_2$ من محلول مائي لحمض الايثانويك تركيزه المولي $C_2=C_1$

- (1) اكتب معادلة النمذجة للتفاعل الذي يحدث .
- (2) احسب ثابت توازن k التفاعل الحاصل ؟
- (3) عبر عن نسبة التقدم τ لتفاعل بدلالة ثابت توازن K ؟
- (4) احسب قيمة PH تفاعل في عند التوازن ؟

التمرين الاول : (06 نقطة)

تعتبر الكهرباء في وقتنا الحالي من اهم الضروريات حيث ان الاجهزة الكهربائية تتكون من دارات تحتوي على ثنائي قطب LC- RL- RC - سدرس ثنائي القطب RC و LC انظر الشكل -1- عناصر كهربائية مستعملة في التركيب :



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

I. دراسة ثنائي قطب RC : (03 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 منحنى تطورات توتر بين

طرفي مكثفة شكل-2-

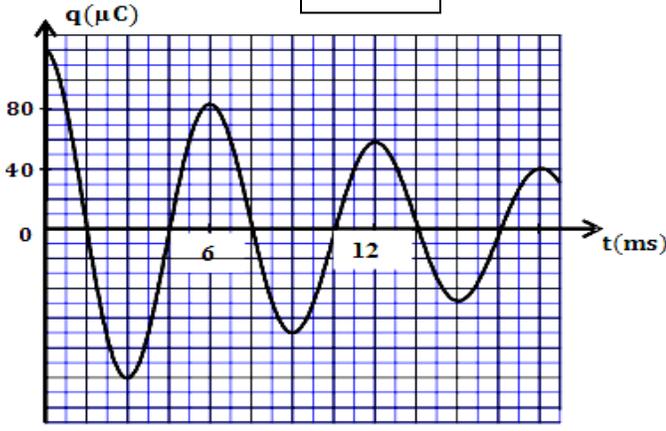
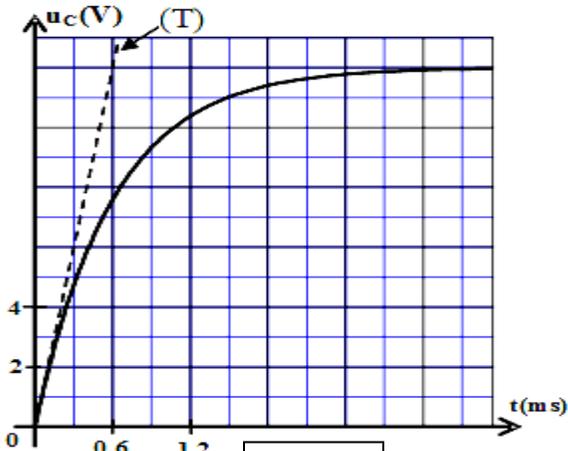
باستغلال البيان اوجد :

▪ قيمة E ؟

▪ قيمة ثابت زمن دارة τ ؟

▪ قيمة $C = \dots$ ؟

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



II. دراسة ثنائي القطب LC : (03 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 .

▪ بالاعتماد على ما درست استنتج قيمة ذاتية وشيعة L .

التمرين الثاني: (07 نقطة)

I. تفكك نواة صوديوم : (02 نقاط)

تنتج نوات صوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$ نوات مغنيزيوم $^{24}_{12}\text{Mg}$ وجسيم x

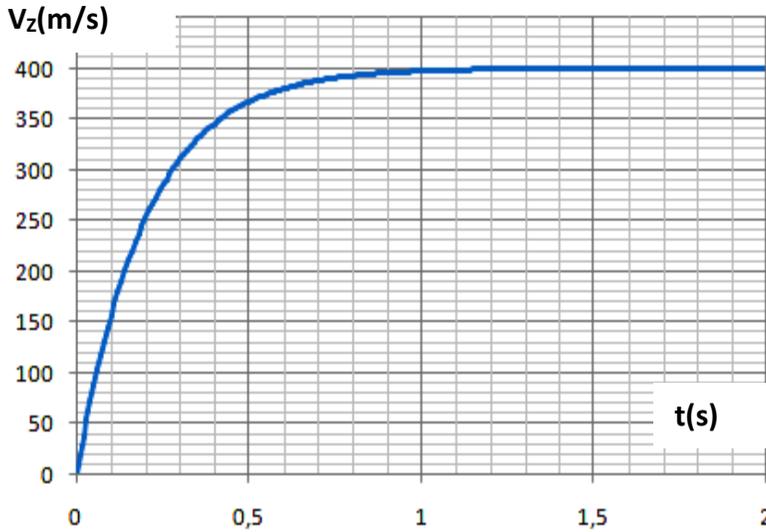
- 1) تعرف على نوع الجسيم x ؟
- 2) احسب الطاقة المحررة الناتجة من التفكك ؟
- 3) اعط قيمة طاقة ربط النواة $^{24}_{12}\text{Mg}$ ؟

$$m(^{24}_{12}\text{Mg})=23.97846u , m(^{24}_{11}\text{Na})=23.98493u , m(^{-1}_0e)=0.00055u , \\ , m(^1_1p)=1.00728u , m(^1_0n)=1.00866u , 1u=931.5\text{Mev}$$

II. دراسة حركة سقوط كرتين في الهواء: (05 نقاط)

اهتم العالم الايطالي غاليلي بدراسة حركة سقوط الاجسام مختلفة , للتحقق من بعض النتائج المتوصل اليها سندر في هذا جزئ سقوط كرية داخل زيت .

تم تصوير السقوط الشاقولي لكرية داخل زيت . و بعد معالجة المعطيات بالإعلام الآلي ، تم الحصول على تطور السرعة $V_z(t)$ للكرية خلال الزمن . المحور (Oz) متجه نحو الأسفل .



شكل -4-

1) - مثل القوة المطبقة على الجسم .

2) - بين ان المعادلة التفاضلية للسرعة

$$\frac{dv_z}{dt} = g(1 - \rho_f \frac{v_s}{m}) - \frac{k}{m} v_z$$

3) ما هي عبارة :

- السرعة الحدية v_L للكرية ؟

- الزمن المميز للسقوط ؟

- التسارع الابتدائي ؟

4) - حدد بواسطة المنحنى قيمة السرعة الحدية v_L و

التسارع الابتدائي و الزمن المميز للسقوط ؟

5) - إستنتج دافعة أرخميدس و قيمة k ؟

المعطيات : $g = 9.8 \text{ N / kg}$ ، $m = 13.3 \text{ g}$

التمرين الثالث :

يتميز حمض البوتانويك C_3H_7COOH له رائحة خاصة يؤدي تفاعله مع الميثانول CH_3OH التي تكون مركب E رائحته طيبة وطعمه لذيذ ' يستعمل في صناعات اغذية والعطور .
نقدم لكم خصائص المواد كيميائية المستعملة:

- قياسات اجريت عند $T=25^0$
- رمز للحمض ب AH .
- ثابت تفكك ماء هو $Ke=10^{-14}$

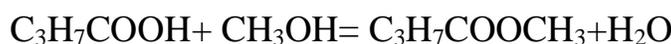
II. تفكك حمض بوتانويك : (03 نقاط)

نحضر محلول مائي (SA) لحمض بوتانويك تركيزه $C_A=10^{-2} \text{ mol/L}$ وحجمه V_A نقيس PH فوجدناه 3.41

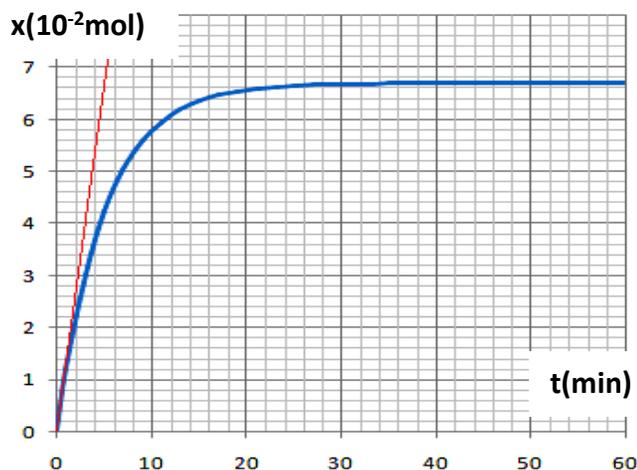
- (1) اكتب جدول تقدم تفاعل ؟
- (2) اعط عبارة تقدم نهائي Xf بدلالة V_A و $[H_3O^+]$ احسبه ؟
- (3) اعط عبارة نسبة التقدم τ للمحلول عند التوازن بدلالة C_A و PH ثم احسبه ؟
- (4) احسب ثابت التوازن لحمض بوتانويك PK_A ؟

III. تفاعل حمض بوتانويك مع الميثانول : (04 نقاط)

تعطى معادلة انتاج مركب E :



- (1) كيف نسمي المركب والى اي عائلة ينتمي؟
- (2) نسكب في حوجة بها ماء مثلج $n1=0.1 \text{ mol}$ من حمض بوتانويك مع $n2=0.1 \text{ mol}$ من الميثانول وقطرات من حمض الكبريت وقطرات من الفينول فيتالين ' فنحصل على خليط حجمه $V=400 \text{ ml}$
 - ماهو دور حمض كبريت ؟ ودور ماء المثلج ؟
- (3) لتتبع تطورات مزيج نسكب في 10 انابيب من محلول لها نفس الحجم ونضعها في حمام مائي عند $t=0 \text{ s}$ نخرج في كل مرة انبوب ونعاير الحمض المتبقي مع هيدروكسيد صوديوم فنحصل على المنحنى شكل -5-



شكل -5-

- أ- اعتمادا على منحنى كم هي سرعة حجمية V_V عند $t=0$
- ب- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ مع اعطاء تعريف له ؟
- ت- مردود تفاعل r ؟
- ث- ثابت توازن المعادلة K ؟