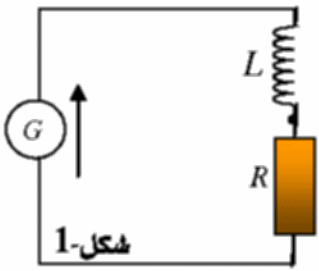


تمرين-1: (4 نقاط)



- 1- نحقق لدارة الجانبية (شكل-1) لتي تحتوي على مولد مثالي G يعطي توترا ثابتا E وناقل اومي مقاومته $R = 250\Omega$ و شعبة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة. /1
مثل على الشكل جهة التيار المار $i(t)$ وكذلك تدرج التوترات لطلبة بين طرفي كل من الناقل الاومي و الوشعبة.

ب/ عند غلق الدارة، أعط العلاقة بين القادير R ، L ، E ، $i(t)$.
- سستنج في لنظام الدائم عبارة لتيار لار I_0 .

2- بين أن المعادلة التفاضلية للدارة تكتب بالشكل $\beta \frac{di(t)}{dt} + \alpha i(t) = E$.

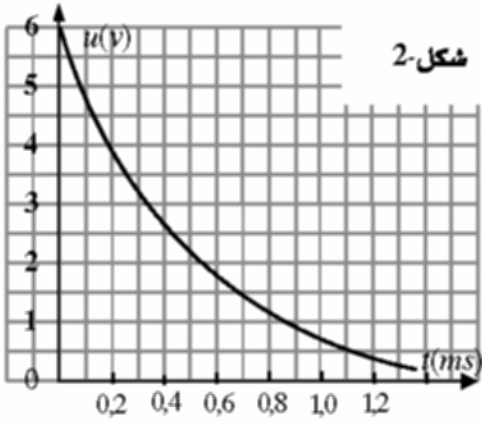
- أعط عبارتي α و β بدلالة الثوابت للميزة للدارة .

ب) أعط حل هذه المعادلة التفاضلية ، ثم ووجد بدلالة E و τ عبارتي لتوترين $U_R(t)$ و $U_L(t)$.

3- يبين الشكل-2 تطور احد التوترات E ، $U_R(t)$ و $U_L(t)$.
ا) ما هو التوتر للمثل لهذا المنحنى؟ علل.

ب) سستنج بالاعتماد على البيان القادير الآتية مع التعليل،
 I_0 ، L ، E .

ج) احسب قيمة الطاقة الكهرومغناطيسية المخزنة في الوشعبة في اللحظة $t = \tau$.



شكل-2

تمرين-2: (4.5 نقطة)

1/ محلول S_0 لحمض البنزويك C_6H_5-COOH تركيزه $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ وله $PK_A = 4,2$. نقيس عند التوازن في الدرجة $25^\circ C$ ناقلية النوعية فنجدها $\sigma = 0,86 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.

ا/ اكتب معادلة التفاعل النموذج لتحول حمض البنزويك في لاء ثم أعط لثنائيتين A/B الشاركتين في لتفاعل.
ب/ أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم أعط عبارة لناقلية لنوعية للمحلول.

ج/ سستنج التركيز المولية للأنواع الكيميائية للتواجدة في هذا المحلول عند التوازن. أعط قيمة PH هذا المحلول.

2- أعط عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية A/B في المحلول، ثم برهن صحة العلاقة لتالية،

$$PH = PKa + \log \frac{[C_6H_5-COO^-]}{[C_6H_5-COOH]}$$

ب// سستنج لصفة لغالبية من بين النوعين $[C_6H_5-COO^-]$ ، $[C_6H_5-COOH]$ في المحلول. ارسم مخطط الغالبية.

3- نضيف للمحلول S_0 بضع قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم ،

ا/ كم يجب ان تكون PH للزيغ المحصل عليه حتى يصبح $[C_6H_5-COO^-] = [C_6H_5-COOH]$ ؟ علل.

ب) اكتب معادلة التفاعل الحادث بين المحلولين. ثم سستنج قيمة ثابت توازن هذا التفاعل. ما ذا تستنتج؟

(يعطى ، $\lambda_{C_6H_5-COO^-} = 3,24 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$) .

تمرين-3: (5.5 نقاط)

يحتوي كأس على حجم $V_1 = 50 \text{ mL}$ من محلول من حمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
نسكب فوقه تدريجيا بواسطة سحاحة محلول للصود $NaOH$ بنفس التركيز ونقيس PH للزيغ بعد كل إضافة حيث
نتمكن من الحصول على المنحنى البياني للرق $PH = f(V_b)$ حيث V_b حجم الصود المضاف .

1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط عبارة ثابت توازن الجملة K .

2- اعتمادا على البيان (الذي يرق مع أوراق الاحبابه) والذي يطلب اجراء جميع العمليات البيانية فوقه)،
ا/ ووجد إحداثي نقطة التكافؤ E .

ب/ من بين الكوشف الرققة بالجدول، بين مع التعليل، نوع الكاشف المناسب لهذه المعايرة بدل مقياس الـ PH . مر؟

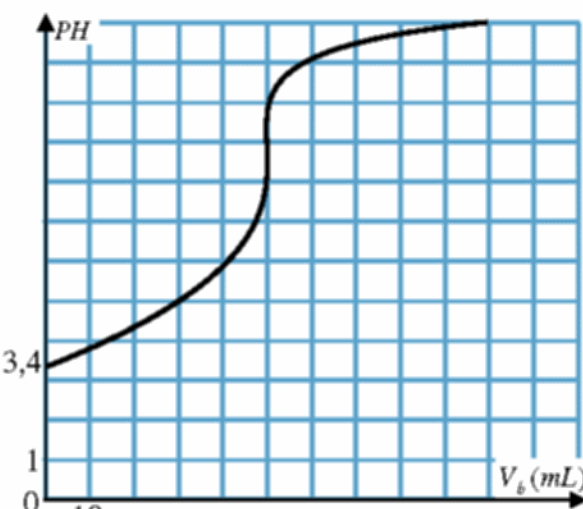
ج/ بين بطريقتين مختلفتين ان حمض الايثانويك ضعيف.

د/ ووجد قيمة الـ PK_A للثنائية A/B بالمحلول.

3- احسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة . ماذا تستنتج؟

4- ما هي الأفراد الكيميائية للتواجدة في المحلول ؟

ب/ احسب تركيز النوعين الكيميائيين Na^+ و CH_3COOH عند إضافة الحجم $V_b = 25 \text{ mL}$ أثناء المعايرة.



الكاشف	مجال التحول للوني
أزرق البروتيمول	6,0 – 7,6
الهليانثين	3,2 – 4,4
الفينول فتالين	8,2 – 10,0

تمرين-4: (5 نقاط)

من نقطة A أعلى مستوى مائل يميل على الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ يترك جسم كتلته 2 kg لينزل ابتداء من السكون تحت تأثير ثقله في اللحظة $t = 0$.
عند النقطة B أسفل المستوى المائل يلاقي الجسم مسار أفقيا مستقيما .
(شكل-1). يمثل الشكل-2 مخطط سرعة حركة الجسم المذكور على المستويين المائل والأفقي حتى النقطة C . تؤخذ $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1- بالاعتماد على مخطط الشكل-2 ، ووجد طبيعة الحركة في كل مرحلة ثم احسب تسارعه a_1 في الرحلة الأولى.

2- بالاعتماد على البيان، بين هل توجد قوة احتكاك على المستويين المذكورين، بفرض انها ثابتة؟ علل.

3- بتطبيق قانون نيوتن الثاني ووجد بإهمال الاحتكاك التسارع النظري

a_2 للجسم للتحرك على المستوى المائل. (يطلب تمثيل جميع القوى).

ب/ ما ذا يمكنك حينئذ سستناحه فيما يخص القوى العيقة للحركة ؟
- سستنج حينئذ شدتها ان وجدت.

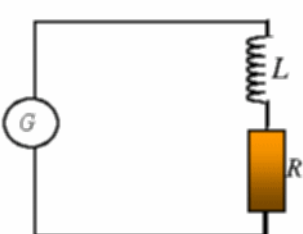
4- بفرض أن قوة الاحتكاك تبقى ثابتة على كامل المسار وقيمتها $f = 2 \text{ N}$ ،

ا/ مثل لقوى المؤثرة على الجسم على الجزء BC ثم ووجد بتطبيق قانون نيوتن الثاني تسارع الحركة .

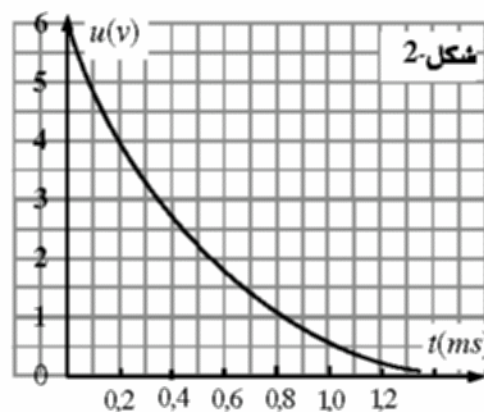
ب/ علما ان السرعة الحقيقية المكتسبة عند النقطة B هي $V_B = 8 \text{ m/s}$ ، وان الجسم يتوقف عند النقطة C ، احسب مقدار الطاقة الحركية للجسم في النقطة B ثم سستنج بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، عمل قوة الاحتكاك على الجزء BC من لمار.

ترفق هذه الورقة مع أوراق الاجابة

الاسم:
لقسم:



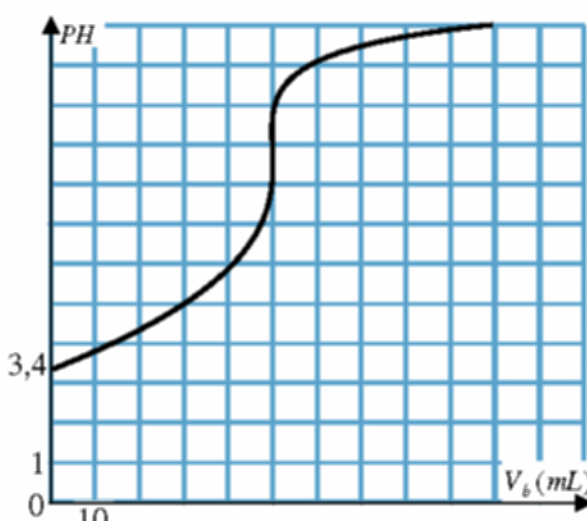
شكل-1



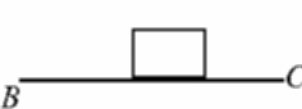
شكل-2

التمرين-1

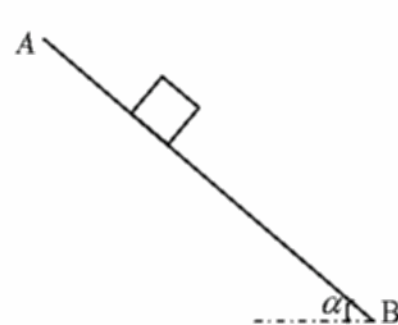
ج/3



التمرين-3



شكل-4

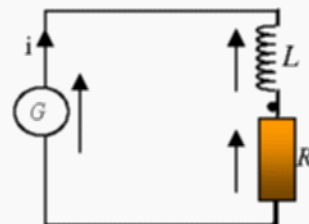


التمرين-4

ج/3

التمرين-1: (4 نقاط)

1- تمثيل لتوترت وجهة التيار نار حسب لشكل الجانبي .

ب/ حسب قانون لتوترت يكون ، $u_R + u_L = E$ أي أن $Ri + L \frac{di}{dt} = E$ في النظام لدم يكون $\frac{di}{dt} = 0$ فينتج ، $RI_0 + 0 = E \Rightarrow I_0 = \frac{E}{R}$ 1-3 بقسمة للعائلة السابقة على R نجد ، $i(t) + \frac{L}{R} \frac{di}{dt} = \frac{E}{R} = I_0$ بالتطبيق مع للعائلة $i(t) + \alpha \frac{di}{dt} = \beta$ نجد ، $\alpha = \frac{L}{R} = \tau$ ، $\beta = I_0$ ب) حل للعائلة هو $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ نجد ، $u_R = Ri(t) = RI_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ $u_L = L \frac{di}{dt} = \frac{LI_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} = E e^{-\frac{t}{\tau}}$ 1-4 للحنى يوفق التوتر u_L لأنه حسب للعائلة $u_L = E e^{-\frac{t}{\tau}}$ يكون $u_L(0) = E$ ب) من البيان يكون ، $E = 6V$ لأن $u_L(0) = 6V$ بطريقة للماس نجد $\tau = 0,4 ms$ وحسب للعائلة $\tau = \frac{L}{R}$ نجد ، $L = \tau \cdot R = 0,4 \times 10^{-3} \times 250 = 0,1 H$ من للعائلة $I_0 = \frac{E}{R}$ نجد ، $I_0 = \frac{6}{250} = 24 \times 10^{-3} A$ ج) الطاقة لكهرومغناطيسية للخرنة في الوشيعه هي $\xi = \frac{1}{2} Li^2$ من للعائلة $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ يكون ، $i(\tau) = 0,63 I_0 = 0,63 \times 24 \times 10^{-3} = 0,015 A$ ومنه ، $\xi = \frac{1}{2} \times 0,1 \times (15 \times 10^{-3})^2 = 11,25 \times 10^{-6} J$ 

التمرين-2: (4.5 نقطة)

1-1 تفاعل حمض البنزويك مع الماء: $C_6H_5-COOH_{(aq)} + H_2O = C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$ الثنائيتان A/B هما: $(C_6H_5-COOH / C_6H_5COO^{-})$ و (H_3O^{+} / H_2O)

ب/ جدول تقدم التفاعل :

$C_6H_5-COOH_{(aq)} + H_2O = C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$				حالة الجملة
$n(C_6H_5COOH)$	$n(H_2O)$	$n(C_6H_5COO^{-})$	$n(H_3O^{+})$	
CV	وفرة	0	0	الابتدائية
CV - X_f	وفرة	X_f	X_f	النهائية

لدينا $\sigma = \lambda_{C_6H_5COO^{-}} [C_6H_5COO^{-}] + \lambda_{H_3O^{+}} [H_3O^{+}]$

ج/ من العبارة السابقة:

$$[C_6H_5COO^{-}] = [H_3O^{+}] = \frac{\sigma}{\lambda_{C_6H_5COO^{-}} + \lambda_{H_3O^{+}}} = \frac{0,86 \cdot 10^{-2}}{(3,24 + 35,0) \cdot 10^{-3}} \approx 0,225 mol \cdot m^{-3}$$

ومنه $C = 0,225 \cdot 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ حسب قانون انحفاظ الكتلة يكون: $[C_6H_5COO^{-}] + [C_6H_5COOH] = C$ ومنه نجد :

$$[C_6H_5-COOH] = C_1 - [C_6H_5COO^{-}] = 10^{-2} - 0,225 \cdot 10^{-3} = 9,775 \cdot 10^{-3} mol / L^{-1}$$

$$PH = -\log[H_3O^{+}] \approx 3,65$$

1-2 عبارة ثابت الحموضة Ka ، $Ka = \frac{[H_3O^{+}][C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH]}$ بالقسمة على $[H_3O^{+}]$ ونخذ $\log$ لطرفين: $\log \frac{Ka}{[H_3O^{+}]} = \log \frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH]}$ ومنه:

$$PH = PKa + \log \frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH]} \text{ ينتج } \log Ka - \log[H_3O^{+}] = \log \frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH]}$$

$$\log \frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH]} = PH - PKa = 3,65 - 4,2 = -0,55$$

ومنه: $\frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH]} = 0,28$. فالحمض هو لغالب.مخطط لعالية، PH $\xrightarrow{PKa}$ $\frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH]}$ $\xrightarrow{4,2}$ 1-3 حتى يصبح $[C_6H_5-COO^{-}] = [C_6H_5-COOH]$ يجب أن يكون $PH = PKa = 4,2$ ب/ معادلة لتفاعل، $C_6H_5-COOH_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} = C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_2O$ ثابت التوازن $K = \frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH] \cdot [OH^{-}]}$ ومنه نجد،

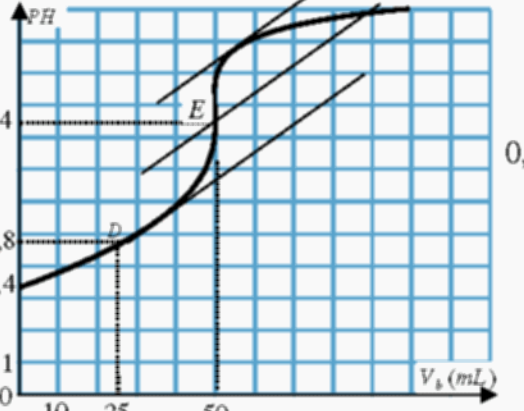
$$K = \frac{[C_6H_5COO^{-}]}{[C_6H_5COOH] \cdot [OH^{-}]} \times \frac{[H_3O^{+}]}{[H_3O^{+}]} = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-4,2}}{10^{-14}} = 10^{9,8} \approx 6,3 \times 10^9$$

نلاحظ أن $K \gg 10^4$ ، فالتفاعل يكون شبه تام.

التمرين-3 (5.5 نقاط)

1) معادلة لتفاعل الحادث أثناء للعايرة ، $CH_3COOH + OH^{-} = CH_3COO^{-} + H_2O$ ثابت التوازن $K = \frac{[CH_3COO^{-}]}{[CH_3COOH][OH^{-}]}$ 1-2 إحدائيا نقطة التكافؤ $E(V_{BE} = 50mL, PH = 8,4)$

ب) لكثيف للناسب لهذه للعايرة هو لفينول فتالين لأن مجال

تحوله للوني يحتوى على نقطة التكافؤ $PH_E = 8,4$ ج/ ط 1، لما $V_b = 0$ نجد أن $PH = 3,4$ فيكون ،

$$[H_3O^{+}] = 10^{-PH} = 10^{-3,4} = 3,98 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

فالتفاعل غير تام والحمض ضعيف .

ط 2، لدينا $PH_E > 7$ ، فالحلول للحي عند نقطة التكافؤ

أساسي وهو ناتج عن تفاعل حمض ضعيف بأساس قوي.

د/ عند نقطة نصف لتكافؤ D يكون $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = 25mL$ نجد من البيان أن $PH = PK_A = 4,8$ 3- ثابت لتوازن هو $K = \frac{[CH_3COO^{-}]}{[CH_3COOH][OH^{-}]}$. بالضرب في $\frac{[H_3O^{+}]}{[H_3O^{+}]}$ نجد ،

$$K = \frac{[CH_3COO^{-}] \times [H_3O^{+}]}{[CH_3COOH] \times [OH^{-}] \times [H_3O^{+}]} = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 1,58 \times 10^9$$

نلاحظ أن K كبير جدا فالتفاعل يكون شبه تام.1-4 الأفراد لكيميائية للتواجد في المحلول هي ، $CH_3COOH, CH_3COO^{-}, Na^{+}, OH^{-}, H_3O^{+}$ ب/ في محلول لصوص يكون $[Na^{+}]_0 = C = 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ وعند إضافة الحجم $V_b = 25mL$ يصبح الحجم الكلي $V = 50 + 25 = 75mL$ ، فيكون حسب قانون لتخفيف ،

$$[Na^{+}] = 25 \times 10^{-2} = 75 [Na^{+}] = 3,33 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

التمرين-4 (5 نقاط)

1) - في الرحلة الأولى $[0 - 2,5s]$ تكون الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام- في الرحلة لثانية $[2,5s - 6s]$ تكون الحركة مستقيمة منتظمة .حسب البيان يكون ، $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-0}{2,5-0} = 4 m / s^2$ 2) - على المستوى الأفقي BC تكون السرعة ثابتة فمبدأ لمطالة محقق ولا توجد قوة خارجية مؤثرة على الجسم لتحرك .3- بتطبيق قانون نيوتن لثاني $\sum \vec{F}_{Ext} = \vec{a} \cdot m$ أي أن $\vec{P} + \vec{R} = \vec{a} \cdot m$ بالإسقاط على المحور (ox) حامل الحركة يكون ، $mg \sin \alpha = ma_2$ ومنه نجد ، $a_2 = g \sin \alpha = 10 \times 0,5 = 5 m / s^2$ نلاحظ أن $a_2 > a_1$. وهذا يعني أنه عمليا توجد قوة احتكاك على المستوى لائل .ويكون التسارع الحقيقي للحركة هو a_1 . فإذا رمزنا لها بالرمز $\vec{f}$ فإننا نجدبالاعتماد على قانون نيوتن لثاني نجد $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{a} \cdot m$ بالإسقاط على المحور (ox) يكون ، $mg \sin \alpha - f = ma_1$ ومنه نجد ،

$$f = m(g \sin \alpha - a) = 2(10 \times 0,5 - 4) = 2 N$$

4- بتطبيق قانون نيوتن لثاني $\sum \vec{F}_{Ext} = \vec{a} \cdot m$ نجد أي أن $\vec{f} + \vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}$ بالإسقاط على (Ox) يكون ، $-f = m \cdot a$ ومنه نجد ، $a = -\frac{f}{m} = -\frac{2}{2} = -1 m / s^2$ ب/ الطاقة الحركية ، $E_{CB} = \frac{1}{2} m V_b^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (8)^2 = 64 J$ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، $E_{CB} + W(\vec{f}) = E_{CC}$ نجد ، $E_{CB} + W(\vec{f}) = 0$ أي أن $W(\vec{f}) = -64 J$ 