الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات**
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — **دورة: 2018**
الشعبة: علوم تجريبية — **الأستاذ : عبد الله لحسن**

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — **المدة: 03 سا و 30 د**

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- يشتغل أحد المفاعلات النووية باليورانيوم المخصب الذي يتكون من p =3 % من $^{235}_{92}U$ القابل للانشطار و p' =97 % من $^{238}_{92}U$ الغير قابل للانشطار. يعتمد إنتاج الطاقة النووية داخل هذا المفاعل النووي على انشطار $^{235}_{92}U$ بعد قدفه بالنيترونات.

تنشطر النواة $^{235}_{92}U$ حسب المعادلة : $^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{49}_{z}Rs + {}^{140}_{54}Xe + x\ {}^{1}_{0}n$

1) عرف الانشطار النووي.
2) باستعمال قانوني صودي عين قيمة كل من x و z .
3) احسب بالجول الطاقة المحررة E_{Lib} من نواة اليورانيوم 235 .
4) احسب بالجول الطاقة الناتجة $|\Delta E_0|$ عن انشطار m_0 =1g من اليورانيوم 235 .

II – لإنتاج الطاقة الكهربائية E_e = 3,73 10^{16} J , يستهلك مفاعل نووي مردوده r=25% كتلة m من اليورانيوم المخصب.

1) اوجد عبارة الكتلة m بدلالة E_e و $|\Delta E_0|$ و m_0 و r و p .
2) احسب مقدار الكتلة m .

III - يوجد أيضا بنسبة قليلة داخل المفاعل النووي النواة $^{234}_{92}U$ المشعة ل : α .

أعطى قياس النشاط الإشعاعي عند لحظة t=0 لعينة من اليورانيوم $^{234}_{92}U$ القيمة A_0 =5,4 10^8 Bq

1) ما طبيعة الجسيمة α .
2) احسب قيمة النشاط الإشعاعي لعينة اليورانيوم 234 عند اللحظة t= $\frac{t_{1/2}}{4}$.

يعطى : $M(^{235}_{92}U) = 235{,}04\ g/mol$; 1Mev = 1.6 10^{-13}J

3as.ency-education.com

$m(^{235}_{92}U) = 234{,}9935U$, $m_n = 1{,}0087U$; $m(^{140}_{54}Xe) = 139{,}8920\text{U}$

. $m(^{94}_{z}Sr) = 93{,}8945U$; $1\ U = 931{,}5Mev/C^2$

- الطاقة المحررة من طرف المفاعل النووي : $E_{LibT} = \text{p}\ \frac{m}{m_0}\ |\Delta E_0|$

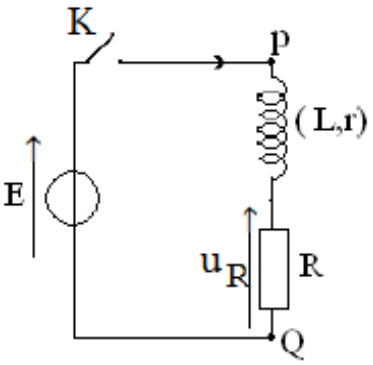
التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- استجابة ثنائي القطب (R L) لرتبة توتر صاعدة

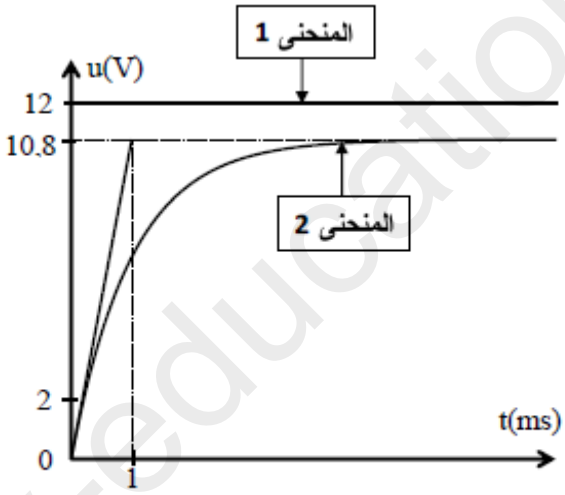
لتحديد المقدارين المميزين للوشيعة (معامل التحريض **L** والمقاومة الداخلية للوشيعة **r**),

أنجز التلاميذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1.

عند اللحظة t=0 , تم غلق القاطعة k , وتتبع بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذي ذاكرة تغيرات كل من التوتر U_R (t) بين طرفي الناقل الاومي ذي المقاومة R=100 Ω , والتوتر U_{PQ} (t) بين طرفي المولد الكهربائي للتوتر الثابت ذي القوة المحركة E , فتم الحصول على المنحنيين 1 و2 الممثلين في الشكل 2.



الشكل 1



الشكل 2

1) اعد رسم مخطط الدارة موضحا عليه كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمتابعة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي كل من : المقاومة والمولد.

2) بين أن المنحنى 2 يمثل التوتر U_R (t) .

3) اعتمادا على البيان اوجد قيمة كلا من :

أ- القوة المحركة الكهربائية للمولد E .

3as.ency-education.com

ب- التوتر بين طرفي الناقل الاومي في النظام الدائم $U_{R\,max}$.

ج- ثابت الزمن τ للدارة .

4) بتطبيق قانون جمع التوترات أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$ شدة التيار الكهربائي المار في الدارة تعطى بالعبارة :

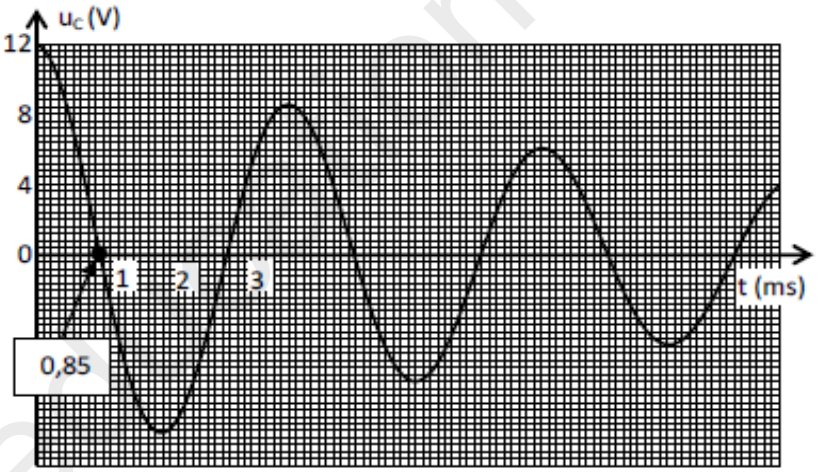
$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+r)\,i(t)}{L} = \frac{E}{L}$$

5) بين أن عبارة **r** تكتب من الشكل : $r = R\left(\frac{E}{U_{R\,max}} - 1\right)$. ثم أحسب قيمتها **r** .

6) تحقق من قيمة معامل التحريض هي : **L= 111mH .**

II - الاهتزازات الكهربائية الحرة في دارة R L C

لتحديد المقدار المميز للمكثفة (C), قام التلاميذ بشحن المكثفة كليا بواسطة مولد للتوتر قوته المحركة E, ثم تفريغه في الوشيعة ($L= 0.1H$; $r =11\Omega$) ومعاينة تغيرات التوتر U_c (t) بين طرفي المكثفة على شاشة راسم الاهتزاز ذي ذاكرة (الشكل 3) .



الشكل 3

1) ماهو نوع نظام الاهتزازات الذي يبرزه الشكل 3 ؟

2) ماهو شكل الطاقة المخزنة في الدارة *(R L C)* في اللحظة $t=0.85ms$ ؟ .علل ؟

3) *نعتبر أن شبه* الدور T *يساوي الدور الذاتي* T_0

3as.ency-education.com

- عين بيانيا قيمة T. ثم استنتج قيمة C . نأخذ ($\pi^2 = 10$)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

يعتبر حمض الايثانويك من بين الأحماض كثيرة التداول ويستعمل كمتفاعل في العديد من الصناعات مثل صناعة المذيبات والنسيج والعطور , ويشكل المكون الأساسي للخل التجاري . يهدف هذا التمرين إلى دراسة محلول حمض الايثانويك واستغلاله لتحضير استر والتحقق من درجة حمضية الخل التجاري .

I- دراسة محلول حمض الايثانويك

نعتبر محلولا مائيا (S) لحمض الايثانويك حجمه $V = 1\ L$ وتركيزه المولي $C = 0.10 mol/L$ وله $pH = 2.9$

1) اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل حمض الايثانويك مع الماء .

2) أنجز جدولا لتقدم تفاعل حمض الايثانويك مع الماء .

3) اوجد عبارة $x_{éq}$ تقدم التفاعل عند حالة التوازن بدلالة V و pH. ثم احسب قيمته.

4) بين أن عبارة ثابت التوازن K تكتب من الشكل : $K = \frac{x_{éq}^2}{V(CV - x_{éq})}$ ثم تحقق أن $pKa(CH_3COOH/CH_3COO^-) \approx 4{,}8$.

5) نضيف الي المحلول المائي (S) لحمض الايثانويك حجما من محلول مائي لايثانوات الصوديوم $(CH_3COO^- + Na^+)$, فنحصل على مزيج ذي $pH = 6.5$.- حدد مع التعليل النوع الكيميائي الذي يشكل الصفة الغالبة للثنائية $CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)$ في المزيج التفاعلي .

II- التحقق من الدرجة الحمضية للخل التجاري

تشير لصيقة قارورة خل تجاري إلى الدرجة الحمضية (6°) . للتحقق من هذه القيمة عن طريق المعايرة , نأخذ الكتلة $m=50g$ من هذا الخل ونضعها في حوجلة عيارية سعتها $500mL$ ونضيف الماء المقطر حتى خط العيار فنحصل على محلول مائي (S_A). نعاير الحجم $V_A = 20ml$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(HO^- + Na^+)$ تركيزه المولي $C_B = 0.20\ mol/L$. نحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{BE} = 10mL$ من المحلول (S_B).

1) اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .

2) أحسب قيمة C_A التركيز المولي لحمض الايثانويك في المحلول (S_A).

3as.ency-education.com

3) أوجد قيمة درجة حمضية الخل التجاري وقارنها مع القيمة المسجلة على القارورة.

III- تحضير استر بنكهة الإجاص

ايثانوات البنتيل , استر ذو نكهة الاجاص يمكن تحضيره بتفاعل حمض الايثانويك مع كحول.

الصيغة الكيمائية لهذا الاستر هي $CH_3COOC_5H_{11}$.

1) أكتب الصيغة النصف المنشورة للاستر . ثم استنتج الصيغة نصف المنشورة للكحول المستعمل.

2) تم تحضير هذا الاستر انطلاقا من مزيج يحتوي على n_0 =0.1 mol من حمض الايثانويك و من الكحول . يعطى ثابت التوازن لهذا التفاعل K =4 .
أوجد التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند حالة التوازن.

يعطى : $M(CH_3COOH) = 60\ g/mol$

- يعبر عن درجة حموضة الخل التجاري ب (D°) حيث D عدد يمثل كتلة حمض الايثانويك النقية بالغرام الموجودة في $100g$ من الخل التجاري .

انتهى الموضوع.

ملاحظات:

1- على كل طالب التركيز جيدا وعدم التسرّع مع الكتابة بخط واضح .

2- ينبغي إعطاء العبارة الحرفية قبل أي تطبيق عددي.

3- يجب عدم نسيان الوحدات مع تنظيم ورقة الإجابة .

.....بالتوفيق للجميع وحظ أوفر / ع.ل

3as.ency-education.com

الإجابة النموذجية لموضوع مادة العلوم الفيزيائية وسلم التنقيط

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

I- 1) تعريف الانشطار النووي : (01)

هو تفاعل نووي مفتعل ناتج عن انقسام نواة ثقيلة إلى نواتين خفيفتين أكثر استقرارا اثر قذفها بنيترون ويرافقه تحرير طاقة ونيترونات .

2) باستعمال قانوني صودي تعيين قيمة كل من x و z : (0.75)

لدينا : ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{z}Sr + x\,{}^{1}_{0}n$ بتطبيق قانوني صودي

- انحفاظ العدد الكتلي A: $235 + 1 = 140 + 94 + x$ ومنه $x = 236 - 234 = 2$

- انحفاظ العدد الذري Z : $92 = 54 + z$ ومنه $z = 92 - 54 = 38$

3) حساب بالجول الطاقة المحررة E_{Lib} : (0.75)

$$E_{Lib} = |\Delta m|c^2 = |m_i - m_f|c^2 = \left|\left(m_{{}^{1}_{0}n} + m_{{}^{235}_{92}U}\right) - \left(m_{{}^{94}_{38}Sr} + m_{{}^{140}_{54}Xe} + 2\,m_{{}^{1}_{0}n}\right)\right| c^2$$

$E_{Lib} = |(236.0022 - 235.8039)|c^2 = 0.1983 \times 931.5 = 184.71$ Mev

$E_{Lib} = 184.71 \times 1.6\,10^{-13} = \mathbf{2.95\ \ 10^{-11}}$ J

4) حساب بالجول الطاقة الناتجة $|\Delta E_0|$: (01)

$$|\Delta E_0| = N\ E_{Lib} = \frac{m}{M} N_A\ E_{Lib}$$

$$|\Delta E_0| = \frac{1}{235.04}\ 6.02\,10^{23}\ \ 2.95\ \ 10^{-11} = \mathbf{7.55\ \ 10^{10}\ J}$$

II – 1) عبارة الكتلة m بدلالة E_e و $|\Delta E_0|$ و m_0 و r و p : (01.5)

لدينا المردود الطاقوي : $r = \frac{E_e}{E_{LibT}}$ ومنه $E_{LibT} = \frac{E_e}{r}$

و الطاقة المحررة الكلية : $E_{LibT} = p\,\frac{m}{m_0}\,|\Delta E_0|$

3as.ency-education.com

$$\mathrm{p}\ \frac{m}{\mathrm{m}_0}\ |\Delta E_0| = \frac{E_e}{r}$$

وبتالي :

$$m = \mathrm{m}_0\ \frac{E_e}{\mathrm{p}\ r\ |\Delta E_0|}$$

- الحساب : (0.5) $m = \mathrm{m}_0\ \frac{E_e}{\mathrm{p}\ r\ |\Delta E_0|} = \frac{3.73\ \ \mathbf{10^{16}}}{0.03\ \ 0.25\ \ 7.55\ \ \mathbf{10^{10}}} = 6.58\ \mathbf{10^{7}}\ \mathrm{g}$

III – 1) طبيعة الجسيمة α : (0.5)

هي أنوية الهليوم ^4_2He

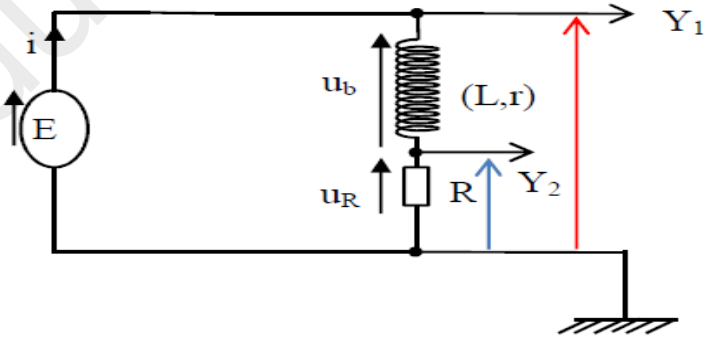
2) حساب قيمة النشاط الاشعاعي عند اللحظة $t=\frac{t_{1/2}}{4}$: (01)

لدينا : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$. و $\lambda = \frac{Ln2}{\mathrm{t}_{1/2}}$ ومنه $A\left(\frac{t_{1/2}}{4}\right) = A_0\ e^{-\frac{Ln2}{\mathrm{t}_{1/2}}\frac{t_{1/2}}{4}}$

$A\left(\frac{t_{1/2}}{4}\right) = A_0\ e^{-\frac{Ln2}{4}}$ = $4.54\ \mathbf{10^{8}}\ Bq$ = $5.4\ \mathbf{10^{8}}\ e^{-\frac{Ln2}{4}}$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- 1) كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمتابعة تطور التوتر بين طرفي : المقاومة والمولد: (0.5)



3as.ency-education.com

2) تبيين أن المنحنى 2 يمثل التوتر U_R (t) : (0.25)

لدينا : $U_{PQ} = E = Cst$ يوافق المنحنى 1 وبتالي المنحنى 2 يوافق U_R (t) .

(لدينا : عند اللحظة $t = 0$ ⟵ $i = 0$ ومنه $U_R(0) = 0$ v)

3) اعتمادا على البيان اوجد قيمة كلا من : أ- E ، ب- $U_{R\,max}$ ، ج- τ : (0.75)

بيانيا نجد : $E = 12$ v ، $U_{R\,max} = 10.8$ v ، $\tau = 1$ms

4) أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$ شدة التيار الكهربائي المار في الدارة تعطى بالعبارة $\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+r)\,i(t)}{L} = \frac{E}{L}$: (01)

بتطبيق قانون جمع التوترات $U_b(t)+U_R(t) = E$ حيث : $U_R(t) = R\,i(t)$

و $U_b(t) = L\frac{di(t)}{dt} + r\,i(t)$ بالتعويض نجد : $L\frac{di(t)}{dt} + r\,i(t) + R\,i(t) = E$

$L\frac{di(t)}{dt} + (r+R)i(t) = E$ بالقسمة على L نجد : $\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R+r)\,i(t)}{L} = \frac{E}{L}$

5) إثبات أن عبارة r تكتب من الشكل $r = R\left(\frac{E}{U_{R\,max}} - 1\right)$: (0.75)

في النظام الدائم لدينا : $U_{R\,max} = R\,I_0$ و $I_0 = \frac{E}{R+r}$ ومنه : $R + r = \frac{E}{I_0}$

أي : $r = \frac{E}{I_0} - R$ حيث : $I_0 = \frac{U_{R\,max}}{R}$ بالتعويض في عبارة r نجد :

$r = \frac{E}{\frac{U_{R\,max}}{R}} - R$ ومنه : $r = \frac{E}{U_{R\,max}}R - R$ وبتالي : $r = R\left(\frac{E}{U_{R\,max}} - 1\right)$

- الحساب : (0.25) $r = R\left(\frac{E}{U_{R\,max}} - 1\right) = 100\left(\frac{12}{10.8} - 1\right) = \Omega 11.1$

3as.ency-education.com

6) التحقق من قيمة معامل التحريض : **L= 111mH :** (0.5)

لدينا : $\tau = \frac{L}{R+r}$ ومنه $L = \tau (R+r)$ أي : $L = 1\ (100+11.1) = 111mH$

II - 1) نوع نظام الاهتزازات الذي يبرزه الشكل 3 : (0.25) نظام شبه دوري

2) شكل الطاقة المخزنة في الدارة *(R L C)* في اللحظة *t=0.85ms* : (0.25)

طاقة كهرومغناطيسية

- التعليل : (0.5)

عند اللحظة $t=0.85ms$ لدينا $U_C\ (0.85ms) = 0\ v$ وبتالي الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة معدومة $CE_c(t = 0.85ms) = \frac{1}{2}\ U_C{}^2\ (0.85ms) = 0\ J$

اذن : $E = E_L(t)$

3) - تعيين بيانيا قيمة T :(0.5)

بيانيا نجد : $T = T_0 = 3.4\ ms$

- تقبل القيم من : (3ms-------3.4ms)

- استنتاج قيمة *C* : (0.5)

لدينا : $T_0 = \pi\ 2\sqrt{L\ C}$ ومنه $T_0{}^2 = 4\ \pi^2\ L\ C$ اي : $C = \frac{T_0{}^2}{4\ \pi^2\ L}$

- الحساب : $C = \frac{T_0{}^2}{4\ \pi^2\ L} = \frac{(3.4\ 10-3)^2}{4\ 10\ 0.1} = 2.89\ \mathbf{10^{-6}}\ F$

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

I- 1) المعادلة الكيميائية لتفاعل حمض الايثانويك مع الماء : (0.5)

$$CH_3COOH\ (aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + CH_3COO^-\ (aq)$$

2) جدولا لتقدم تفاعل حمض الايثانويك مع الماء: (0.75)

معـــــــــــادلة التفاعل		$CH_3COOH\ (aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + CH_3COO^-\ (aq)$			
حـــــــالة الجملة	التقدم	كمـــــــــيات المادة بالمول (mol)			
الحـــالة الابتدائية	0	n_0	بوفرة	0	0
الحـــالة الانتقالية	X(t)	$n_0 - X(t)$	بوفرة	X(t)	X(t)
الحـــالة النـهائية	$\mathbf{X_f}$	$n_0 - X_f$	بوفرة	$\mathbf{X_f}$	X_f

حيث : $n_0\ (CH_3COOH) = 0.1\ mol$

3) إيجاد عبارة $x_{éq}$ تقدم التفاعل عند حالة التوازن بدلالة V و pH: (0.5)

من جدول تقدم التفاعل لدينا : $x_{éq} = n_f\ (H_3O^+) = [H_3O^+]\ V = 10^{-PH}\ V$

- الحساب : (0.25) $x_{éq} = 10^{-PH}\ V = 10^{-2.9}\ 1 = 1.25\ 10^{-3}\ mol$

4) إثبات أن عبارة ثابت التوازن K تكتب من الشكل: (0.5) $K = \dfrac{x_{éq}^2}{V\ (CV - x_{éq})}$

لدينا : $K = \dfrac{[CH_3COO^-][H3O^+]}{[CH_3COOH]}$ حيث : $[CH_3COO^-] = [H3O^+] = \dfrac{x_{éq}}{V}$

و $[CH_3COOH] = \dfrac{CV - x_{éq}}{V}$ بالتعويض في عبارة K نجد :

$$K = \frac{(\frac{x_{éq}}{V})^2}{\frac{CV - x_{éq}}{V}} \quad \text{أي :} \quad K = \frac{x_{éq}}{V^2}\ \frac{x_{éq}\ V}{(C\ V - x_{éq})} \quad \text{وبتالي :} \quad K = \frac{x_{éq}^2}{V\ (CV - x_{éq})}$$

- التحقق : (0.5) $K = \dfrac{x_{éq}^2}{V\ (CV - x_{éq})} = \dfrac{(1.25\ 10-3)^2}{0.1 - 1.25\ 10-3} = 1.58\ 10^{-5}$

$$pKa = -\log ka = -\log k = -\log\ 1.58\ 10^{-5} = 4.8$$

5) تحديد النوع الكيميائي الذي يشكل الصفة الغالبة للثنائية : (0.25) هو CH_3COO^-

3as.ency-education.com

- التعليل : (0.25) لان pH › pKa

II- 1) معادلة تفاعل المعايرة الحادث : (0.5)

$$COOH\ (aq) + HO^{-}(aq) = H_2O\ (l) + CH_3COO^{-}\ (aq)CH_3$$

2) حساب قيمة C_A : (0.25)

عند التكافؤ لدينا : $C_A V_A = C_B V_{BE}$ ومنه : $C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$

- الحساب : (0.25) $C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = C_A = \frac{0.2\ 10}{20} = 0.1\ mol/l$

3) قيمة درجة حمضية الخل التجاري : (0.75)

اولا نحسب كتلة الحمض الموجودة في $50g$ من الخل :

لدينا : $n = C_A V = \frac{m_A}{M}$ ومنه : $m_A = C_A V\ M = 0.1\ 0.5\ 60 = 3g$

وبتالي درجة حمضية الخل هي : $D^{\circ} = \frac{m_A}{m}\ 100 = \frac{3}{50}\ 100 = 6^{\circ}$

- المقارنة : (0.25) درجة حمضية الخل هي نفسها المكتوبة على القارورة .

III- 1) الصيغة النصف المنشورة للاستر: (0.25)

$$CH_3 - \underset{\underset{O}{\diagdown}}{\overset{O}{\diagup}}C - O - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \qquad -CH_2$$

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

- الصيغة نصف المنشورة للكحول المستعمل : (0.25)

$$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OHCH_3$$

2) ايجاد التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند حالة التوازن: (01)

لدينا : $K = \frac{nf\,(CH_3COOC_5H_{11})\;\; nf(H2O)}{nf(C_5H_{11}OH)\;\; nf\,(CH_3COOH)} = \frac{{x_f}^2}{(n_0 - x_f)^2} = 4$

ومنه : $x_f{}^2 = 4\,(n_0 - x_f)^2$

ناخذ الجدر التربيعي : $x_f{}^2 = 4\,(0.1 - x_f)^2$ $\quad x_f = 2\;(0.1 - x_f)$ اي : $3x_f = 0.2$

$$x_f = 0.067\ mol$$

وبتالي التركيب المولي للمزيج :

$= x_f = 0.067\ mol nf\,(CH_3COOC_5H_{11}) = nf(H2O)$

$= n_0 - x_f = 0.1 - 0.067 = 0.033 mol nf(C_5H_{11}OH) = nf\,(CH_3COOH)$

ع.ل.....

3as.ency-education.com