| المستوى :الثالثة ثانوي رياضيات | فيفري2020 |
|---|---|
| فرض الثلاثي الثاني في الفيزياء | المدة :2سا |

## التمرين الأول 7 نقاط

تنشطر نواة البولونيوم $^{239}_{94}Pu$ إثر قذفها بنترون إلى نواتين $^{135}_{53}I$ و $^{102}_{41}Nb$ و عددا a من النيترونات

1/ أكتب معادلة الانشطار النووي الحادث مبينا كيفية حساب العدد a

2/ يبين الجدول التالي قيم طاقة الربط للنوية الواحدة لانوية مختلفة

| النواة | $^{239}_{94}Pu$ | $^{4}_{2}He$ | $^{135}_{53}I$ | $^{2}_{1}H$ | $^{3}_{1}H$ | $^{102}_{41}Nb$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{E_l}{A}$ ( MeV/n ) | 7,556 | 7,074 | 8,383 | 2,826 | 1,112 | 8,504 |

أ/ رتب الانوية المعطاة في الجدول حسب تناقص تماسكها

ب/ أحسب الطاقة المحررة من طرف تفاعل الانشطار النووي السابق بوحدة MeV

ج/ إستنتج مقدار النقص الكتلي لهذا التفاعل بوحدة uma

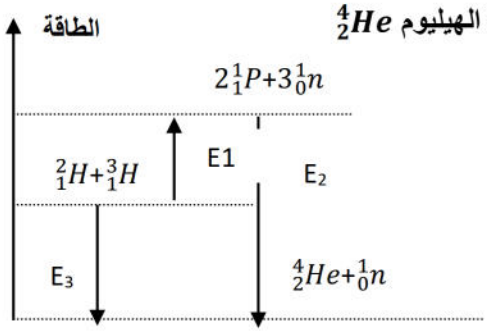
3 / في تفاعل من نوع أخر تتفاعل نواة الديتريوم $^{2}_{1}H$ مع نواةالترتيوم $^{3}_{1}H$ معطية نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$

أ/ أكتب معادلة التفاعل مبينا ما نوعه

ب/ يبين الشكل المقابل المخطط الطاقوي لهذا التفاعل

ماذا تمثل كل من المقادير $E_1$ , $E_2$ , $E_3$ . أحسب قيمة كل منها ثم

أحسب الطاقة المحررة




## التمرين الثالث ( 7 نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل 1 حيث مقاومة الوشيعة مهملة

1/ في البداية نعتبر أن القاطعة قد أغلقت من وقت طويل . أكتب قانون جمع التوترات . أثبت أن عبارة شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم تعطى بالعلاقة $I_0 = \frac{E}{R}$

أعط عبارة الطاقة التي تلقتها الوشيعة

2/ في اللحظة t= 0 نفتح القاطعة K .

أ/ أعط عبارة المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي المار في الدارة

ب/ تأكد أن حل هذه المعادلة التفاضلية تقبل حل من الشكل التالي $i = \alpha\, e^{-\beta t}$ حيث يطلب تعيين كل من $\alpha$ و $\beta$ بدلالة مميزات الدارة

ج / إستنتج عبارة $u_{AB}$

3/ نقوم الان بالمتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي $u_{AB}$ عند فتح القاطعة . نتائج القياس سمحت برسم البيان التالي ( الشكل 2 )

أ/ بين أن المنحنى يوافق المعادلة المستخرجة في السؤال السابق

ب/ لتعيين قيمة ثابت الزمن لثنائي القطب RL نتبع الطريقة التالية :

ليكن $t_1$ اللحظة التي يزداد فيها التوتر $u_{AB}$ بـــ 20% بالنسبة للقيمة الابتدائية و $t_2$ هي اللحظة التي يصل فيها التزايد إلى 90% من

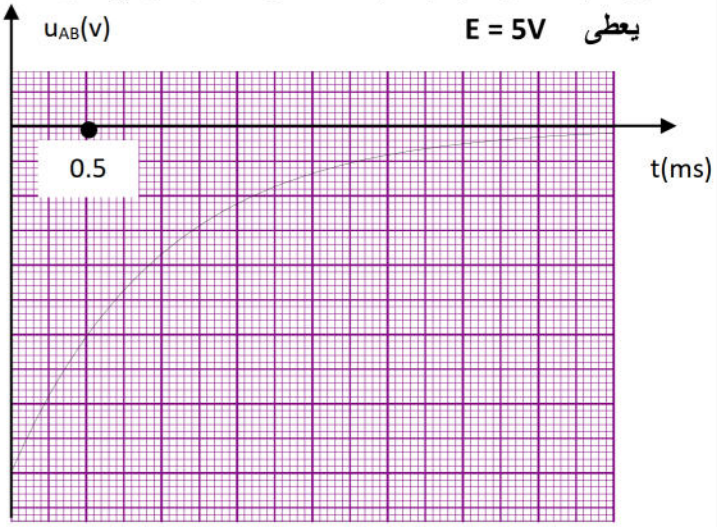
القيمة الابتدائية .

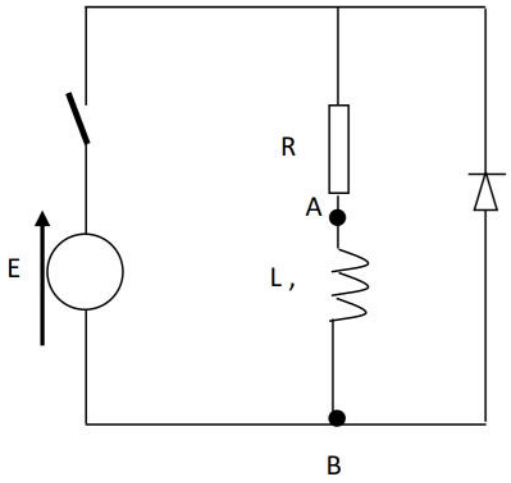
أعط بدلالة ثابت الزمن $\tau$ زمن الصعود الذي نرمز له بـــ $t_m = t_2 - t_1$

ج / إستنتج قيمة ثابت الزمن $\tau$

أوجد قيمة ذاتية الوشيعة إذا علمت أن الناقل الاومي مقاومته $R = 60\Omega$

يعطى $E = 5V$




**التمرين الرابع (6 نقاط)**

الامونياك ( أو النشادر ) $NH_3$ غاز يعطي عند إنحلاله في الماء محلولا أساسيا

1/ ما هو تعريف الأساس حسب برونشد

2/ أكتب معادلة إنحلال هذا الغاز في الماء مبينا الثنائيتين ( أساس / حمض ) الداخلتين في التفاعل

3/ إن الناقلية النوعية لمحلول غاز النشادر تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}\ mol/l$ تساوي $\sigma_f = 10,9\ mS/m$ عند الدرجة $25°C$ .

أ/ أكتب عبارة الناقلية النوعية لمحلول الامونياك بدلالة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية المتواجدة عند حالة التوازن و النقليات النوعية المولية للشوارد

ب/ أحسب التركيز المولي النهائي للأفراد الكيميائية المتواجدة في محلول الامونياك

ج/ أكتب عبارة ثابت التوازن K لتفاعل تفكك غاز النشادر في الماء

د/ أوجد العلاقة بين ثابت التوازن K السابق و ثابت الحموضة $K_A$ للثنائية ( $NH_4^+ / NH_3$ ) ثم أحسب ثابت الحموضة و إستنتج قيمة الـــ $PK_A$

4/ نحقق معايرة PH مترية لحجم قدره $V_b = 20ml$ من محلول الامونياك السابق بواسطة محلول حمض كلور الماء ( $H_3O^+ + Cl^-$ ) تركيزه المولي $C_a = 2.\ 10^{-2} mol/l$ .

أ/ أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحادث

ب/ ما هو الحجم اللازم إضافته من محلول حمض كلور الماء حتى يحدث التكافؤ

ج/ بين أنه عند إضافة 5ml من محلول حمض كلور الماء لمحلول الامونياك يكون PH المحلول يساوي 9 ,2

المعطيات $K_e = 10^{-14}(25°C)$ , $\lambda\ (OH^-) = 19,24\ mS.m^2/mol$ , $\lambda\ (NH_4^+) = 7,4 mS.m^2/mol$

**بالتوفيق**

# التصحيح النموذجي

التمرين الاول

$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{135}_{53}I + ^{102}_{41}Nb + a\,^{1}_{0}n$

حسب قانونى صودي نجد أن a=3

ترتيب الانوية حسب إستقرارها

**تناقص التماسك**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $^{102}_{41}Nb$ | $^{135}_{53}I$ | $^{239}_{94}Pu$ | $^{4}_{2}He$ | $^{2}_{1}H$ | $^{3}_{1}H$ |

$E_{Lib} = \frac{E_{Lia}}{A}.A(Pu) - \frac{E_{Lia}}{A}.A(Nb) - \frac{E_{Lia}}{A}.A(I) = -193,2MeV$

$E = \Delta m\, C^2$ ; $\Delta m = \frac{E}{C^2} = -0,2uma$

تفاعل الانشطار $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$

$E_1$ : طاقة الربط لـ $^{2}_{1}H$ + طاقة الربط لـ $^{3}_{1}H$ $E_1 = 2,826x2 + 1,112x3 = 8,988MeV$

$E_2$ : طاقة الربط لـ $^{4}_{2}He$ $E_2 = 7,074 \times 4 = 28,296MeV$

$E_3$ : الطاقة المحررة من التفاعل السابق $E_3 = 8,988 - 28,296 = -19308\ MeV$

التمرين الثاني

قانون جمع التوترات

$E = u_R + u_L = Ri + L\frac{di}{dt}$ في النظام الدائم I = ثابت و منه $\frac{di}{dt} = 0$ و $E = RI_0$ ومنه $I_0 = \frac{E}{R}$

$Ri + L\frac{di}{dt} = 0$ نضرب الطرفين في $\frac{1}{R}$ $Ri + L\frac{di}{dt} = 0$ و تصبح $i + \frac{L}{R}\frac{di}{dt} = 0$

$i = \alpha\, e^{-\beta t}$ $= -\alpha\beta e^{-\beta t}$ $\alpha\, e^{-\beta t}\,(1 - \frac{L\beta}{R}) = \alpha\, e^{-\beta t} + \frac{L}{R}(-\alpha\beta e^{-\beta t}\frac{di}{dt}) = 0$

أي $1 - \frac{L\beta}{R} = 0$ و منه $\beta = \frac{R}{L} = \frac{1}{\tau}$ لما $t = 0$ $i = I_0$ و منه $\alpha = I_0$

$U_{AB} = L\frac{di}{dt} = L(-\frac{I_0}{\tau})e^{-\beta t} = -RI_0 e^{-\beta t}$ و هذه المعادلة متكافئة مع المنحنى البياني

$-0,5 = -5e^{\beta t2}$ (2) ; $-4 = -5e^{-\beta t1}$ (1) بالقسمة ½ نجد $8 = e^{\beta(t2-t1)}$

$Ln\,8 = \beta\,(t_2 - t_1)$ $t_2 = 2,25ms$ , $t_1 = 0,5ms$ $t_2 - t_1 = 1,75ms$ و منه $\beta = \frac{ln8}{1,75} = 1,19ms^{-1}$

$\tau = 0,84ms$

$\frac{L}{R} = 0,84\ 10^{-3}$ و منه $L = 0,84\ 10^{-3}.60 = 50.10^{-3}\ H = 50mH$

## التمرين االثالث

تعريف الأساس : هو كل فرد كيميائي قادر أن يكتسب بروتون $H^+$

$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$ $(H_2O / OH^-), (NH_4^+ / NH_3)$

$\sigma = [OH^-](\lambda_1 + \lambda_2)$ $[OH^-] = \frac{\sigma}{\lambda(1)+\lambda(2)}$ تطبيق عددي نجد أن $[OH^-] = 0,4\ 10^{-3} mol/l$

$K = \frac{[NH_4^+]}{[NH_3]}.[OH]^- = \frac{(0,4.10^{-3})(0,4\ 10^{-3}}{10^{-2}-0,410^{-3}} = 1,66\ 10^{-5}$

$K_a = \frac{Ke}{K} = \frac{10^{-14}}{1.6610^{-5}} = 6.02\ 10^{-10}$ $PK_A = -\log K_A = -\log(6.02\ 10^{-10}) = 9.22$

$C_AV_A=C_BV_B$ $V_A = \frac{C_BV_B}{C_A} = \frac{10^{-2}}{2.10^{-2}}.20.10^{-3} = 10ml$

$NH_3 + H_3O^+ = NH_4^+ + H_2O$

$NH_3 + H_3O^+ = NH_4^+ + H_2O$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $C_bv_b - x_{eq}$ | $C_av_a - x_{ex}$ | | exq | exq |

إضافة 5ml من الحمض معناه قبل التكتفؤ : أي الحمض هو المتفاعل المحد : $c_av_a - x_{eq} = 0$ , $x_{eq} = c_av_a = 10^{-4}$ mol

$C_bv_b - x_{eq} = 20\ 10^{-5} - 10^{-4} = 10^{-4}$ $PK_A = PH - Log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = PH - Log\frac{\frac{10^{-4}}{V_T}}{\frac{10^{-4}}{V_T}}$

و منه $PH = PK_A = 9,22$