



فيفري 2020

المستوى : الثالثة ثانوي رياضيات

المدة : 2 سا

فرض الثلاثي الثاني في الفيزياء

التمرين الأول 7 نقاط

تنشط نواة البولونيوم $^{239}_{94}\text{Pu}$ إثر قذفها بنوترون إلى نواتين $^{135}_{53}\text{I}$ و $^{102}_{41}\text{Nb}$ و عددا a من النيوترونات

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

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

النواة	$^{239}_{94}\text{Pu}$	^4_2He	$^{135}_{53}\text{I}$	^2_1H	^3_1H	$^{102}_{41}\text{Nb}$
$\frac{E_l}{A} \text{ (MeV/n)}$	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

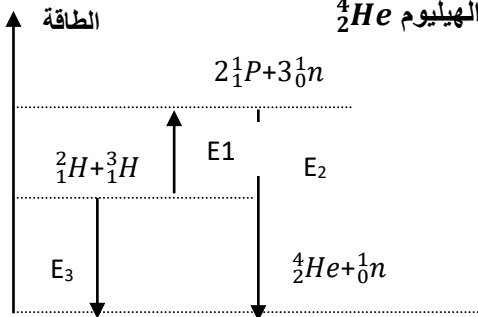
ج/ إستنتج مقدار النقص الكتلي لهذا التفاعل بوحدة uma

3 / في تفاعل من نوع آخر تتفاعل نواة الديتريوم ^2_1H مع نواة التريتيوم ^3_1H معطية نواة الهيليوم ^4_2He

أ/ أكتب معادلة التفاعل مبينا ما نوعه

ب/ يبين الشكل المقابل المخطط الطاقي 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 الوشيعية مهملة

1/ في البداية نعتبر أن القاطعة قد أغلقت من وقت طويل . أكتب قانون جمع التوترات . أثبت أن عبارة شدة التيار الكهربائي في النظام

$$I_0 = \frac{E}{R} \quad \text{الدائم تعطى بالعلاقة}$$

أعط عبارة الطاقة التي تلقتها الوشيعية

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 α و β 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} — 20% بالنسبة للقيمة الابتدائية و t_2 هي اللحظة التي يصل فيها التزايد إلى 90% من

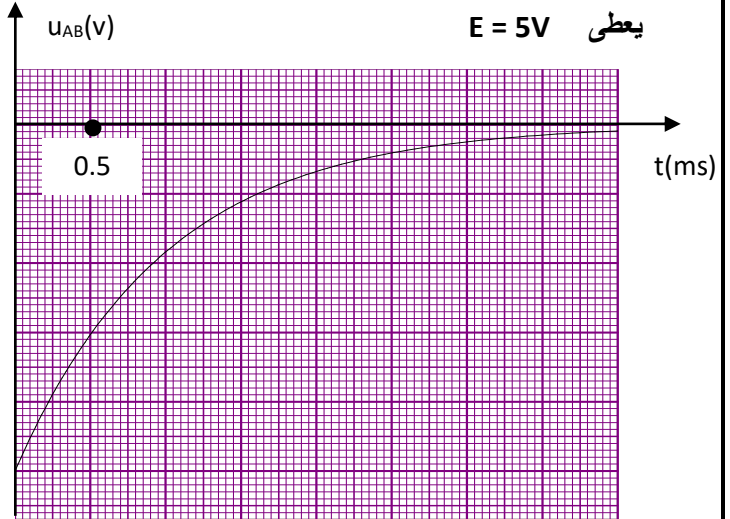
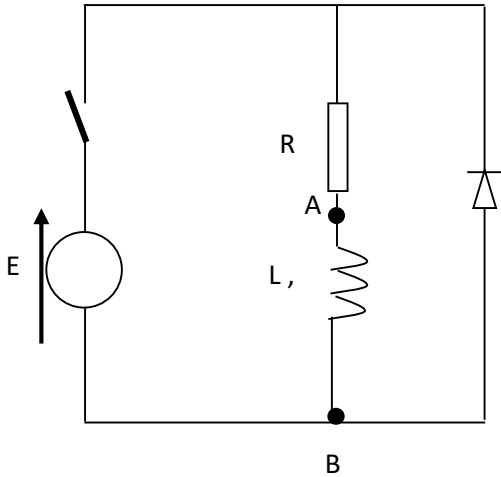
القيمة الابتدائية .

أعط بدلالة ثابت الزمن τ زمن الصعود الذي نرمز له بـ $t_m = t_2 - t_1$

ج / إستنتج قيمة ثابت الزمن τ

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

يعطى $E = 5V$



التمرين الرابع (6 نقاط)

الامونياك (أو النشادر) NH_3 غاز يعطي عند إنحلالة في الماء محلولاً أساسياً

1/ ما هو تعريف الأساس حسب برونشد

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

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

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 PK_A

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

أ/ أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحويل الحادث

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

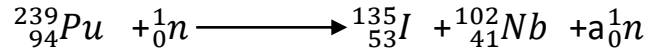
ج/ بين أنه عند إضافة 5 ml من محلول حمض كلور الماء لمحلول الامونياك يكون PH المحلول يساوي 9,2

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

بالتوفيق

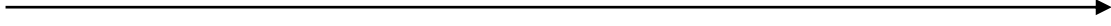
التصحيح النموذجي

التمرين الاول



حسب قانوني صودي نجد أن $a=3$
ترتيب الانوية حسب إستقرارها

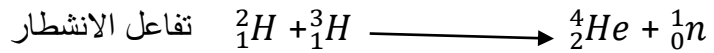
تناقص التماسك



	${}^{102}_{41}\text{Nb}$	${}^{135}_{53}\text{I}$	${}^{239}_{94}\text{Pu}$	${}^4_2\text{He}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$
--	--------------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------	------------------	------------------

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

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



$$E_1 = 2,826 \times 2 + 1,112 \times 3 = 8,988 \text{ MeV} \quad {}^3_1\text{H} \text{ طاقة الربط} + {}^2_1\text{H} \text{ طاقة الربط}$$

$$E_2 = 7,074 \times 4 = 28,296 \text{ MeV} \quad {}^4_2\text{He} \text{ طاقة الربط}$$

$$E_3 = 8,988 - 28,296 = -19308 \text{ MeV} \quad \text{الطاقة المحررة من التفاعل السابق}$$

التمرين الثاني

قانون جمع التوترات

$$I_0 = \frac{E}{R} \text{ و } E = RI_0 \text{ و } \frac{di}{dt} = 0 \text{ ثابت و منه } E = U_R + U_L = Ri + L \frac{di}{dt}$$

$$i + \frac{L}{R} \frac{di}{dt} = 0 \text{ و تصبح } Ri + L \frac{di}{dt} = 0 \quad Ri + L \frac{di}{dt} = 0$$

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

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

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

$$8 = e^{\beta(t_2 - t_1)} \text{ نجد } \frac{1}{2} \text{ بالقسمة} \quad -4 = -5e^{-\beta t_1} \quad (1) \quad ; \quad -0,5 = -5e^{\beta t_2} \quad (2)$$

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

$$\tau = 0,84 \text{ ms}$$

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

التمرين الثالث

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

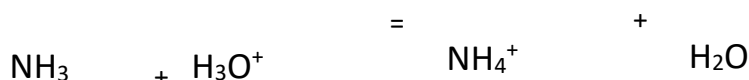


$$[OH^-] = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \quad \text{تطبيق عددي نجد أن} \quad [OH^-] = \frac{\sigma}{\lambda(1) + \lambda(2)} \quad \sigma = [OH^-] (\lambda_1 + \lambda_2)$$

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

$$PK_A = -\log K_A = -\log(6.02 \cdot 10^{-10}) = 9.22 \quad K_a = \frac{K_e}{K} = \frac{10^{-14}}{1.66 \cdot 10^{-5}} = 6.02 \cdot 10^{-10}$$

$$V_A = \frac{C_B V_B}{C_A} = \frac{10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ ml} \quad C_A V_A = C_B V_B \quad NH_3 + H_3O^+ = NH_4^+ + H_2O$$



$C_b V_b - x_{eq}$	$C_a V_a - x_{ex}$	x_{eq}	x_{eq}
--------------------	--------------------	----------	----------

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

$$PK_A = PH - \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = PH - \log \frac{\frac{10^{-4}}{V_T}}{\frac{10^{-4}}{V_T}} \quad C_b V_b - x_{eq} = 20 \cdot 10^{-5} - 10^{-4} = 10^{-4}$$

$$PH = PK_A = 9,22 \quad \text{و منه}$$



Etablissement privé d'éducation et d'enseignement - L'Opiniâtre



المؤسسة الخاصة للتربية و التعليم - أوبينياتر