

امتحان تجريبي للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

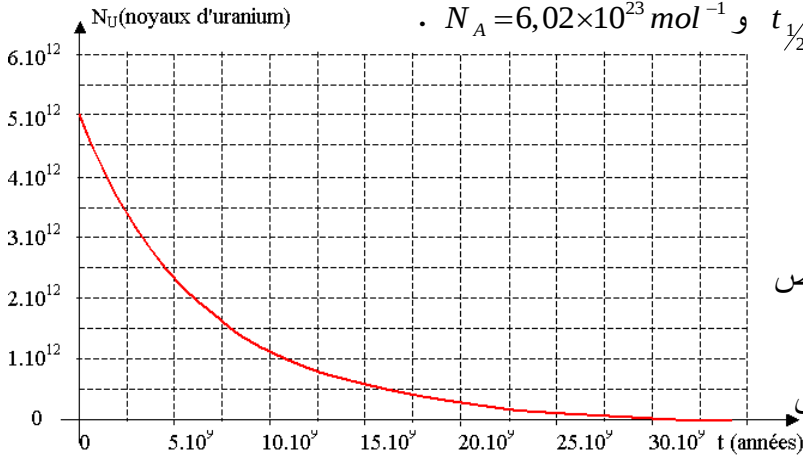
التمرين الأول : (المدة : 45 د، 07 نقاط)

I. نقرأ في موسوعة علمية " الكيري (Ci) Le curie هي الوحدة القديمة للنشاط الإشعاعي تمثل النشاط الإشعاعي لـ

1g من النظير $^{226}_{88}\text{Ra}$ لعنصر الراديوم أو لـ 15g من البلوتونيوم $^{239}_{94}\text{Pu}$ إعتبرت هذه الوحدة سنة 1910 عرفانا

لمجهودات الفيزيائي الفرنسي بيار كيري (Pierre Curie) في مجال البحث العلمي في النشاط الإشعاعي "

إن نصف عمر الراديوم 226 هو : $t_{1/2} = 1,6 \times 10^3 \text{ ans}$ و $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.



1 - بالاعتماد على النص و المعطيات جد :

- أ / وحدة الكيري بوحدة البكرال (Bq) .
ب / نصف عمر البلوتونيوم 239 .

2 - من نفس الموسوعة تحصلنا على منحنى التناقص

الإشعاعي لنظير اليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ (الشكل 1 -)

- استنتج بالحساب كتلة اليورانيوم 238 التي تماثل

في نشاطها الإشعاعي 1g من النظير $^{226}_{88}\text{Ra}$.

الشكل 1 -

II. المعطيات: $m_n = 1,0087u$ ، $m_p = 1,0073u$ ، $1u = 931.5 \text{ MeV}/c^2$ ، $m_e = 0,00055u$ ، $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

(a) إليك جدول لمعطيات عن بعض أنوية الذرات :

أنوية العناصر	^2_1H	^3_1H	^4_2He	$^{14}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{N}$	$^{94}_{38}\text{Sr}$	$^{140}_{54}\text{Xe}$	$^{235}_{92}\text{U}$
كتلة النواة $m(u)$	2,0136	3,0155	4,0015	14,0065	14,0031	93,8945	139,8920	234,9935
طاقة ربط النواة $E(\text{MeV})$	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	
طاقة الربط لكل نوية $E/A(\text{MeV}/nuc)$	1,11		7,10		7,25	8,62		

1. ما المقصود بـ : أ / طاقة ربط النواة . ب / وحدة الكتلة (u)

2. أكتب عبارة طاقة ربط النواة لنواة عنصر بدلالة كل من (m_x) كتلة النواة و m_n و m_p و A و Z و سرعة الضوء في الفراغ c.

3. أحسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 بالوحدة MeV .

4. أكمل فراغات الجدول السابق ثم حدد النواة (من بين المذكورة في الجدول السابق) الأكثر إستقراراً ؟ علل .

(b) إليك التحولات النووية لبعض العناصر من الجدول السابق :

أ- يتحول $^{14}_6\text{C}$ إلى $^{14}_7\text{N}$ | ب- ينتج ^4_2He وبتريون مع نظيري الهيدروجين | ج- قذف $^{235}_{92}\text{U}$ ببتريون يعطي $^{140}_{54}\text{Xe}$ ، $^{94}_{38}\text{Sr}$ و بتريونات .

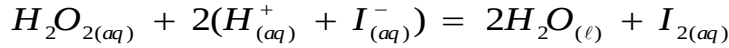
1. عبر عن كل تحول نووي بمعادلة نووية كاملة و موزونة .

2. صنف التحولات النووية السابقة إلى : انشطارية ، إشعاعية أو تفككية ، اندماجية .

3. أحسب الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار و من تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

التمرين الثاني : (المدة : 30 د، 04,5 نقطة)

لدراسة التحول الكيميائي البطيء بين الماء الأكسجيني و حمض يود الهيدروجين النمذج بتفاعل أكسدة-إرجاع معادلته:

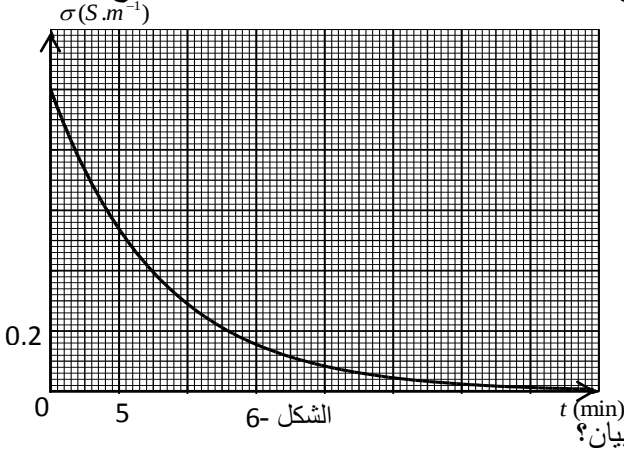


نمزج في اللحظة $t=0$ المحلولين:

(S_1): من الماء الأكسجيني تركيزه $c_1=22,5mmol.L^{-1}$ و حجمه $V_1=100mL$.

(S_2): من حمض يود الهيدروجين تركيزه $c_2=45,0mmol.L^{-1}$ و حجمه $V_2=100mL$.

نتابع هذا التحول زمنيا بقياس الناقلية النوعية σ للوسط التفاعلي في لحظات مختلفة مع التأكد من ثبات درجة الحرارة أثناء المتابعة. النتائج المسجلة سمحت برسم البيان (الشاطئ المقابل).



1- كيف تفسر تناقص الناقلية النوعية مع مرور الزمن؟

2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل و بين أن المزيج المتفاعل في شروط ستوكيومترية.

3- أ/ بين أن الناقلية النوعية للوسط التفاعلي σ ترتبط بالناقليتين

النوعيتين الموليتين الشارديتين λ_{I^-} و λ_{H^+} و تقدم التفاعل x و

حجم الوسط التفاعلي V بالعلاقة $\sigma = (\lambda_{H^+} + \lambda_{I^-})(22,5 - \frac{2x}{V})$

ب/ احسب الناقلية النوعية للوسط التفاعلي σ_0 عند اللحظة $t=0$. هل تتوافق مع البيان؟
ج/ احسب السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود ($I_{2(aq)}$) عند اللحظة $t=5 min$.

تغطي عند $25^\circ C$: $\lambda_{H^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$ ؛ $\lambda_{I^-} = 7,7mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين الثالث : (المدة : 45 د، 08,5 نقطة)

دائرة كهربائية تضم على التسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل اومي مقاومته R وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها $r=10\Omega$ ، تغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$ و نتابع تغيرات $u_R(t)$ التوتر بين طرفي المقاومة و $u_L(t)$ التوتر بين طرفي الوشيعة بواسطة راسم الاهتزازات المهبطي ذو ذاكرة و الذي يظهر على شاشته البيانين التاليين (آخر الصفحة).

1- مثل الدارة الكهربائية، مبينا عليها جهة التيار الكهربائي و التوترات.

2- بين على هذه الدارة كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة هذين البيانين، محددا لكل مدخل المنحنى الموافق له.

3- بتطبيق قانون جمع التوترات: - بين أن القوة المحركة الكهربائية للمولد $E=9V$.

بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $u_R(t)$ بين طرفي المقاومة من الشكل: $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{r+R}{L}u_R(t) = \frac{RE}{L}$

4- العبارة $u_R(t) = RI_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة: - أوجد عبارة كل من I_0 و τ و ما مدلولها الفيزيائي؟.

- بين أن بالنظام الدائم: $u_L = rI_0$

5- باستغلال البيانين أوجد قيمة I_0 ثم قيمة R .

6- إذا علمت أن $\tau = 2ms$ ، أعط تفسيراً هندسياً لـ τ باستغلال كل بيان. استنتج قيمة L .

7- استنتج عبارة التيار المار بالوشيعة i ثم احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t=3ms$ و $t=10ms$.

