ثانوية : بوعلقة عبد القادر –تسابيت — الموسم الدراسي :2020/2019

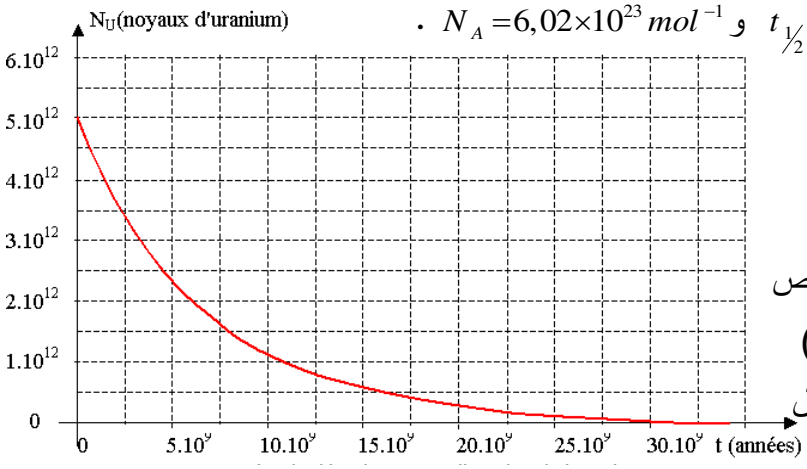
المستوى : نهائي علوم تجريبية — المدة : ساعتان و نصف

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 $^{226}_{88}Ra$ لعنصر الراديوم أو لـ $15g$ من البلتونيوم $^{239}_{94}Pu$ إعتبرت هذه الوحدة سنة 1910 عرفانا لمجهودات الفيزيائي الفرنسي بيار كيري (Pierre Curie) في مجال البحث العلمي في النشاط الإشعاعي "

إنّ نصف عمر الراديوم 226 هو : $t_{1/2}=1,6\times10^{3}\,ans$ و $N_A=6,02\times10^{23}\,mol^{-1}$.



الشكل – 1

1 – بالاعتماد على النص و المعطيات جد :

أ / وحدة الكيري بوحدة البكرال (Bq) .

ب / نصف عمر البلتونيوم 239 .

2 – من نفس الموسوعة تحصلنا على منحنى التناقص الإشعاعي لنظير اليورانيوم $^{238}_{92}U$ (الشكل –1)

– استنتج بالحساب كتلة اليورانيوم 238 التي تماثل في نشاطها الإشعاعي $1g$ من النظير $^{226}_{88}Ra$.

II. المعطيات: m_n= 1,0087u ، m_p=1,0073u ، $1u = 931.5\ MeV/C^2$، m_e=0,00055u ، $c = 3x10^8 m/s$

a) إليك جدول لمعطيات عن بعض أنوية الذرات :

أنوية العناصر	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{2}He$	$^{14}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{94}_{38}Sr$	$^{140}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$
$m(u)$ كتلة النواة	2,0136	3,0155	4,0015	14,0065	14,0031	93,8945	139,8920	234,9935
$E(MeV)$ طاقة ربط النواة	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	.....
$E/A(MeV/nuc)$ طاقة الربط لكل نويّة	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 وm_n و m_p و A و Z و سرعة الضوء في الفراغ c.
3. أحسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 بالوحدة MéV .
4. أكمل فراغات الجدول السابق ثم حدد النواة (من بين المذكورة في الجدول السابق) الأكثر إستقرارا ؟ علل .

b) إليك التحولات النووية لبعض العناصر من الجدول السابق :

أ– يتحول $^{14}_{6}C$ إلى $^{14}_{7}N$ | ب– ينتج $^{4}_{2}He$ ونترونون مع نظيري الهيدروجين| جـ– قذف $^{235}_{92}U$ بنترون يعطي $^{140}_{54}Xe$، $^{94}_{38}Sr$ و نترونات .

1. عبر عن كل تحول نووي بمعادلة نووية كاملة و موزونة .
2. صنّف 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 المنمذج بتفاعل أكسدة–إرجاع معادلته:

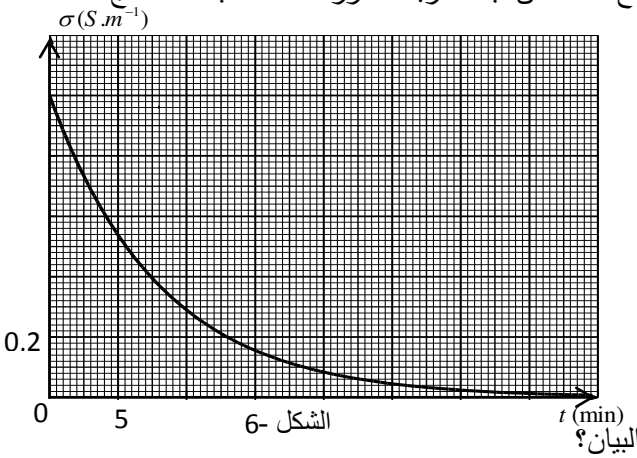
$$H_2O_{2(aq)} + 2(H^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}) = 2H_2O_{(\ell)} + I_{2(aq)}$$

نمزج في اللحظة $t=0$ المحلولين:

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

(S_2): من حمض يود الهيدروجين تركيزه $c_2 = 45,0 mmol.L^{-1}$ 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 (الشكل المقابل).



الشكل -6

1- كيف تفسر تناقص الناقلية النوعية مع مرور الزمن؟

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و بيّن أن المزيج المتفاعل في شروط ستوكيومترية.

3- أ/ بيّن 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؟

جـ/ احسب السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود $(I_{2(aq)})$ عند اللحظة t= 5 min.

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

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

دارة كهربائية تضم على التسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل اومي مقاومته R وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها $r = 10\Omega$ ، نغلق 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 $\tau = 2$ ms، أعط تفسيرا هندسيا 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 $t = 10ms$.