الفيزياء:(13 نقطة):

التمرين الأول: تحديد طاقة الربط و عمر النصف لنويدة البولونيوم 210 :(7ن):

المعطيات :

$m_p=1.00728u$; $m_n=1.00866u$ $1u=931.5Mev.c^{-2}$; $m\left(^{210}_{84}Po\right)=209,9369u$

1- تتفتت نويدة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ وفق النشاط الإشعاعي α لتعطي نويدة الرصاص $^{A}_{Z}Pb$.

1-1- أكتب معادلة هذا التفتت محددا A و Z . **(1 ن).**

1-2- أحسب ب Mev طاقة الربط لنواة البولونيوم 210، ثم استنتج طاقة الربط بالنسبة لنوية . **(2 ن).**

2- ليكن N عدد النويدات المتبقية من البولونيوم 210 عند لحظة t ، و N_0 عدد النويدات البدئية عند اللحظة t=0

أعطت القياسات ، النتائج المدونة في الجدول أسفله.

2-1- أنقل الجدول على ورقة تحريرك و أملأ ه . ثم مثل المنحنى : $-ln(N/N_0)$ بدلالة الزمن t . **(1ن).**

2-2- استنتج قيمة الثابتة الإشعاعية λ ب $jours^{-1}$ (موضحا الطريقة). **(2 ن).**

2-3- أكتب تعبير $t_{1/2}$ عمر النصف بدلالة λ . ثم استنتج قيمته ب $jours$. **(1 ن).**

t (jours)	0	40	80	120	160
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0,82	0,67	0,55	0,45
$-\ln(\frac{N(t)}{N_0})$					

التمرين الثاني: الأورنيوم وقود المفاعلات النووية :(6ن):

معطيات:

اسم النواة أو الدقيقة	الأورانيوم	السيريوم	السيلينيوم	النوترون
الرمز	$^{235}_{92}U$	$^{146}_{58}Ce$	$^{85}_{Z}Se$	$^{1}_{0}n$
الكتلة ب (u)	234,9935	145,8782	84.9033	1.0086

$1u=931.5Mev.c^{-2}$ و $1MeV = 1,60 \times 10^{-13}\ J$ و $1u = 1,660 \times 10^{-27}\ kg$

من بين نظائر الأورانيوم نجد: $^{234}_{92}U$ و $^{235}_{92}U$ و $^{238}_{92}U$ و $^{239}_{92}U$.

أنتجت فرنسا سنة 1999 طاقة كهربائية حيث معظمها كان مصدره نووي . و تنتج هذه الطاقة في المفاعلات النووية من نوع REP (réacteurs nucléaires à eau sous pression) و التي تستعمل الأورانيوم 235 كوقود و نظرا لقلته في الطبيعة فانه يتم اللجوء إلى تخصيبه.

1- ينشطر الأورانيوم 235 وفق المعادلة :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{146}_{58}Ce + {}^{85}_{Z}Se + a\,{}^{1}_{0}n$$

1-1- أحسب قيمتي z و a. **(1ن).**

1-2- أحسب ب Mev ثم بالجول J الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل. **(2ن).**

3-1- استنتج بالجول (J) الطاقة المحررة أثناء انشطار1Kg من الأورانيوم 235 . **(ن1).**

4-1- أحسب كتلة البترول اللازمة لتحرير نفس الطاقة ، علما أن الطاقة التي يحررها 1Kg من البترول تقدر ب 45Mj ؟ **(ن1).**

2- يتحول الأورانيوم $^{239}_{92}U$ إلى النبتونيوم $^{239}_{93}Np$ الذي يتحول بدوره إلى البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ الشطور و الذي يستعمل كوقود في المفاعلات النووية من نوع RNR. (réacteur à neutrons rapides)
أكتب معادلة التفاعل الحصيلة لتحول الأورانيوم239 إلى البلوتونيوم 239 . **(ن1).**

الكيمياء: (7نقط):

خلال حصة الأشغال التطبيقية اقترح أستاذ على تلاميذه تحديد قيمة نسبة التقدم النهائي τ و ثابتة التوازن بطريقتين مختلفتين: طريقة قياس ال pH و طريقة قياس الموصلية.

تحديد ثابتة التوازن و نسبة التقدم النهائي بقياس الpH :

1)- نعتبر محلول(S_1) لحمض HA تركيزه : $C_1 = 5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و حجمه : V_1=100mL

1-1-عرف الحمض حسب برونشد. **(ن0.25).**

2-1- أكتب معادلة تفكك هذا الحمض في الماء. **(ن0.5).**

3-1- قام احد التلاميذ بقياس pH المحلول (S_1) فوجد pH=3.05 .

بالاعتماد على الجدول الوصفي ، حدد τ_1 نسبة التقدم النهائي . هل التحول كلي ؟. **(ن1).**

4-1- بين أن خارج التفاعل عند التوازن يكتب على الشكل التالي : $Q_{r,éq} = \frac{X_{max}.\tau_1^2}{V_1.(1-\tau_1)}$.

استنتج قيمة ثابتة التوازن K_1 المقرونة بمعادلة التفاعل. **(ن1).**

5-1- تعرف على الحمض من بين الأحماض الواردة في الجدول الآتي : **(ن0.25).**

قيمة نسبة التقدم النهائي	الحمض
6.2%	حمض الميثانويك HCOOH
1.8%	حمض الإيثانويك CH_3COOH
0.84%	حمض البروبانويك CH_3CH_2COOH

تحديد ثابتة التوازن و نسبة التقدم النهائي بقياس الموصلية :

2)- نعتبر محلول (S_2) للحمض المدروس تركيزه $C_2 = 1.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و حجمه V_2 . قام أحد التلاميذ بقياس موصلية هذا المحلول فوجد : $\sigma = 15.3mS.m^{-1}$

معطيات : الموصليات المولية الأيونية عند 25°C :

$\lambda_2 = \lambda_{CH_3CO_2^-} = 4,09.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_1 = \lambda_{H_3O^+} = 35,0.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

1-2- أعط تعبير σ بدلالة λ_1 و λ_2 و $[H_3O^+]_f$ (موضحا الطريقة). **(ن1).**

2-2- أحسب بالوحدة $mol.L^{-1}$ تركيز أيونات الأوكسونيوم H_3O^+. **(ن1).**

3-2- أحسب τ_2 نسبة التقدم النهائي . **(ن0.5).**

4-2- استنتج K_2 ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل. **(ن0.5).**

5-2- قارن τ_1 مع τ_2 ثم K_1 و K_2 . أعط تفسيرا للنتائج ؟. **(ن1).**

هام : يؤخذ بعين الاعتبار كل تحليل منظم للأجوبة و كذا تنظيم الورقة كما يجب إعطاء التعبير الحرفي قبل التطبيق العددي