التنقيط

الـــكـــيـــمـــيـــاء (7 نقط)

1) يتفاعل حمض الإيثانويك CH_3-CO_2H مع الماء ليعطي أيونات الإيثانوات $CH_3-CO_2^-$ وأيون الأكسونيوم H_3O^+ حسب تفاعل محدود.

0.5ن 1-1- ذكر بتعريف بر ونشتد-لوري للحمض والقاعدة.

0.5ن 1-2- أكتب معادلة التفاعل، وحدد المزدوجتين قاعدة/حمض المشاركتين في هذا التفاعل.

0.25ن 1-3- أعط تعبير ثابتة التوازن K لهذا التفاعل.

2) نحضر حجما $v_1 = 100\ mL$ من محلول S_1 لحمض الإيثانويك تركيزه البدئي $c_1 = 2,7\ 10^{-3}\ mol/L$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة 3,70 عند درجة الحرارة 25°C.

0.25ن 2-1- أحسب كمية المادة البدئية n_1 لحمض الإيثانويك في المحلول S_1 .

0.5ن 2-2- أنشئ جدول التطور للتفاعل الناتج في هذا المحلول.

1.5ن 2-3- عين تركيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول، وتحقق بأن ثابتة التوازن لهذا التفاعل هي $K_1=1,6\ 10^{-5}$.

0.25ن 2-4- بين أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل في هذا المحلول هي $\tau_1 = 7,4\ 10^{-2}$.

3) يعطي قياس موصلية محلول S_2 لحمض الإيثانويك تركيزه البدئي $c_2 = 1,0\ 10^{-1}\ mol/L$ القيمة $\sigma = 5,00\ 10^{-2}\ S/m$.

0.5ن 3-1- أعط تعبير الموصلية σ للمحلول بدلالة تركيزي الأيونات H_3O^+ و $CH_3-CO_2^-$.

0.75ن 3-2- أوجد تركيز الأنواع الكيميائية الفعلية المتواجدة المحلول S_2 عند التوازن ب $mol\ m^{-3}$ ثم ب mol/L .نعطي الموصلية المولية الأيونية $\lambda_{H3O+} = 35,9\ 10^{-3}\ S\ m^2\ mol^{-1}$; $\lambda_{CH3-CO2-} = 4,1\ 10^{-3}\ S\ m^2\ mol^{-1}$.

0.25ن 3-3- تحقق بأن ثابتة التوازن $K_2=1,56\ 10^{-5}$ للتفاعل في هذا المحلول.

0.25ن 3-4- بين بأن نسبة التقدم النهائي للتفاعل في هذا المحلول هي $\tau_2 = 1,25\ 10^{-2}$.

4) 4-1- هل تتعلق ثابتة التوازن بالتركيز البدئي لحمض الإيثانويك؟علل جوابك.

0.5ن 4-2- هل تتعلق نسبة التقدم النهائي بالحالة البدئية للمجموعة؟ علل جوابك.

0.5ن 4-3- يقترح أحد التلاميذ الاستنتاجين التاليين:

أ- كلما تفكك الحمض أكثر، كلما ارتفعت قيمة نسبة التقدم النهائي.

0.5ن ب- يتفكك الحمض أقل، كلما كان محلول حمض الإيثانويك مخففا أكثر.

أجب بصحيح أو خطأ. علل جوابك.

الفـــيـــزيـــاء-1-(6.5نقط)

1) البولونيوم Po عنصر فلزي مشع نادر، عدده الذري $Z=84$. يعتبر البولونيوم 210 النظير الوحيد الذي نجده في الطبيعة. تتفتت أغلب نظائر البولونيوم وفق الطراز α.

0.5ن 1-1- أعط تعريف النشاط الإشعاعي.

0.5ن 1-2- حدد عدد وطبيعة مكونات نواة البولونيوم 210.

0.5ن 1-3- تنتج عن التحول النووي للبولونيوم 210 نواة متولدة $^{A}_{Z}Pb$. أكتب معادلة هذا التفاعل النووي.

2) نرمز ب N_0 لعدد النوى المشعة في عينة البولونيوم عند اللحظة $t = 0$ ، وب $N(t)$ لعدد النوى المتبقية في العينة عند اللحظة t. باستعمال جهاز قياس ملائم يمكن تتبع تطور عينة من البولونيوم 210 بدلالة الزمن. ندون في الجدول أسفله النتائج المحصلة.

t (jours)	0	40	80	120	160	200	240
$N(t) / N_0$	1	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30
$-Ln\ N(t) / N_0$							

0.75ن 2-1- اتمم الجدول جانبه.

2-2- أرسم التمثيل المبياني للدالة $-Ln\ N(t) / N_0 = f(t)$

1ن باستعمال السلم: الأفاصيل $1cm \rightarrow 20\ jours$

الأراتيب $1cm \rightarrow 0,1$.

1ن 2-3- ذكر بتعبير قانون التناقص لعينة مشعة مكونة من N_0 نواة في حالتها البدئية. هل يتوافق هذا القانون مع التمثيل المبياني السابق؟ علل جوابك.

1ن 2-4- عين مبيانيا الثابتة الإشعاعية λ للبولونيوم 210.ما هي وحدتها في النظام العالمي للوحدات؟استنتج ثابتة الزمن τ

1.25ن 2-5- أعط تعريف عمر النصف $t_{1/2}$ لعينة مشعة. أوجد تعبيره وأحسب قيمته.

الفـــيـــزيـــاء-2-(6.5نقط)

1) يتم إنتاج الطاقة الكهربائية في المفاعلات النووية انطلاقا من الطاقة المحررة من طرف تفاعلات الانشطار النووي للأورانيوم 235 الذي يطلق عليه اسم الوقود النووي.

0.5ن 1-1- ذكر بتعريف تفاعل الانشطار النووي.

0.5ن 1-2- يمكن أن ينتج عن هذا التفاعل نواتا السترونتيوم و الزينون حسب المعادلة التالية:
$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{Z}Sr + {}^{A}_{54}Xe + 3\ {}^{1}_{0}n$. عين A و Z.

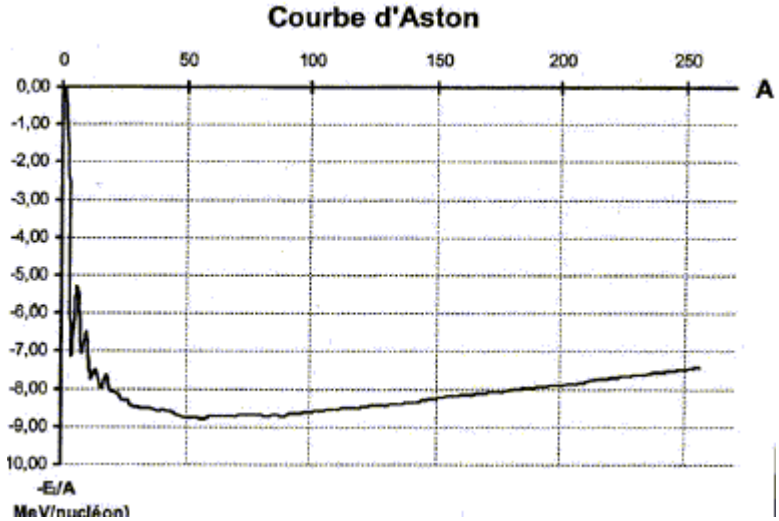
التنقيط

1.5ن 3-1- أحسب بMeV الطاقة المحررة من طرف هذا التفاعل. استنتج الطاقة المحررة بالنسبة لكل نوية مشاركة في هذا التفاعل.

2) تركز الأبحاث حاليا في مجال الطاقة النووية على بلورة مشروع يهدف إلى تحقيق الشروط العلمية والتكنولوجية لإنتاج الطاقة الكهربائية انطلاقا من الطاقة المحررة خلال تفاعلات الاندماج النووي بين الدوتيريوم $^{2}_{1}H$ والتريتيوم $^{3}_{1}H$.

0.5ن 2-1- ذكر بتعريف تفاعل الاندماج النووي.

0.5ن 2-2- حدد على منحنى أسطون المجال الذي يتضمن النوى التي تعطي تفاعل الاندماج النووي.



0.75ن 2-3- علما أن اندماج الدوتيريوم والتريتيوم يعطي نواة متولدة $^{A}_{Z}X$ بالإضافة إلى نوترون. حدد طبيعة هذه النواة، وأكتب معادلة هذا التفاعل النووي.

1.25ن 2-4- تحقق من أن قيمة الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل هي17, 6MeV. ما قيمة الطاقة المحررة بالنسبة لكل نوية مشاركة في هذا التفاعل؟

1ن 3) استنتج فائدة استثمار تفاعل الاندماج بالمقارنة مع تفاعل الانشطار لإنتاج الطاقة الكهربائية في المفاعلات النووية.

المعطيات:

النواة أو الدقيقة	نوترون	بروتون	دوتيريوم	تريتيوم	هيليوم3	هيليوم4	أورانيوم235	زينون	سترونتيوم
الرمز	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}p$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{3}_{2}He$	$^{4}_{2}He$	$^{235}_{92}U$	$^{A}_{54}Xe$	$^{94}_{Z}Sr$
الكتلة(u)	1,00866	1,00728	2,01355	3,01550	3,01493	4,00150	234,9942	138,8892	93,8945

1 u = 1,66054 10^{-27} kg; 1 u = 931,5 MeV/ c^2, 1 eV= 1,60 10^{-19} J; c= 3,00 10^{8} m/s.