

المادة: فيزياء- كيمياء مدة الإنجاز: ساعتان التاريخ : 20 11/12/08	فرض محروس رقم 2 السدورة الأولى المستوى: الثانية باك علوم الحياة و الأرض ملحوظة: يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم ورقة التحرير يجب أن تعطي العلاقة الحرفية قبل التطبيق العددي استعمال رقمين معبرين في التطبيقات العددية	الثانوية التأهيلية – ابن سينا جمعة سحيم الأستاذ: المختار الوردي
--	---	---

الكيمياء: تصنيع حمض الكبريتيك (10.5 نقط)

لحمض الكبريتيك استعمالات كثيرة في حياتنا اليومية. و يعتبر كمادة أساسية لتحويل الفوسفات إلى حمض فوسفوري.	
I- تصنيع حمض الكبريتيك يصنع حمض الكبريتيك انطلاقا من الكبريت عبر مراحل المرحلة الأولى : الانصهار المرحلة الثانية : أكسدة الكبريت S بوجود ثنائي الأوكسجين بوفرة لينتج عنه ثنائي الكبريت SO_2 .	
1- أكتب معادلة التفاعل	0.5
المرحلة الثالثة : أكسدة ثنائي الكبريت SO_2 لينتج عنه ثلاثي أوكسيد الكبريت SO_3 بوجود حفاز بنتاوكسيد الفناديوم V_2O_5 .	
2- أكتب معادلة التفاعل	0.5
المرحلة الرابعة: ذوبانية ثلاثي أوكسيد الكبريت SO_3 في الماء، لإنتاج حمض الكبريتيك.	
3- أكتب معادلة التفاعل	0.5
II- علما أن جزيئة حمض الكبريتيك هو ثنائي الحمضية، حيث أنه عندما يفقد البروتون الأول يكون التفاعل تام و عندما يفقد البروتون الثاني فإن التفاعل يكون محدود.	
نعتبر محلولاً لحمض الكبريتيك، تركيزه $C = 1.5 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ و حجمه $V = 100 \text{ ml}$.	
1- بالنسبة للتفاعل الكلي المرتبط بفقدان البروتون الأول.	0.5
أ- أكتب معادلة التفاعل الكلي في الماء.	0.75
ب- أحسب كمية المادة البدئية لحمض الكبريتيك و استنتج كميتي المادة ل HSO_4^- و H_3O^+	
ج- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.	0.5
د- أحسب التقدم النهائي و التقدم الأقصى لهذا التفاعل. و استنتج نسبة التقدم النهائي.	0.75
هـ- ما هي النسبة المئوية لجزيئات حمض الكبريتيك التي تفاعلت مع الماء؟	0.5
2- بالنسبة للتفاعل المحدود ثابتة الحمضية $K_A = 10^{-2}$.	
أ- أكتب معادلة التفاعل المحدود في الماء. و حدد المزدوجة المميزة بالثابتة K_A .	0.75
ب- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.	0.5
ج- أحسب التقدم النهائي (عند التوازن) و التقدم الأقصى لهذا التفاعل. و استنتج نسبة التقدم النهائي.	0.75
د- استنتج تركيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول.	0.5
هـ- أحسب pH المحلول.	
III – المعايرة	
1- تعاريف	0.25
أ- أعط تعريف المعايرة حمض – قاعدة.	0.25
ب- أعط تعريف نقطة تكافؤ.	0.25
ج- أعط تعريف منطقة الانعطاف.	
2- نعاير محلول الصودا $NaOH$ حجمه 10 ml بالمحلول السابق لحمض الكبريتيك.	1
أ- أكتب معادلتى المعايرة للتفاعلين السابقين. هل يتمان في نفس الوقت أم على التوالي؟	0.5
ب- أكتب المعادلة الحصيلة.	0.5
ج- نحصل على التكافؤ عند إضافة حجما من محلول حمض الكبريتيك 10 ml. أحسب تركيز محلول الصودا.	

الفيزياء: (13 نقطة)

التمرين الأول: الفيزياء النووية في خدمة الطب (6 نقط)

يعتبر الطب أحد المجالات الرئيسية التي عرفت تطبيقات عدة للأنشطة الإشعاعية، و يستعمل في هذا المجال عدد من العناصر المشعة لتشخيص الأمراض و معالجتها. ومن بين هذه العناصر الصوديوم $^{24}_{11}Na$ الذي يمكن من تتبع مجرى الدم في الجسم.

نواة الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$ إشعاعية النشاط، نصف عمرها $t_{1/2} = 15 \text{ h}$ ، ينتج عن تفتتها نواة المغنيزيوم $^{24}_{12}\text{Mg}$ في حالة إثارة.	0.5
1- أكتب معادلة هذا التحول النووي موضحا الميكانيزم الذي يشرح هذا النشاط الإشعاعي.	1
2- أحسب بالميجا إلكترون فولط (MeV) الطاقة الناتجة عن هذا التفتت.	0.5
3- عند رجوع النواة المتولدة المثارة إلى حالتها الأساسية تبعث أشعة كهرومغناطيسية شديدة النفاذية	0.5
3-1 ما نوع هذا النشاط الإشعاعي؟	0.5
3-2 أكتب معادلة تحوله النووي.	0.5
4- نحقن في دم شخص، في اللحظة $t_0 = 0 \text{ s}$ ، 10 cm^3 من محلول يحتوي في البداية على الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$ ذي التركيز المولي $C_s = 10^{-3} \text{ mol/l}$.	0.5
أ- ما هي كمية مادة الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$ الموجودة في الدم؟	0.5
ب- أحسب ثابتة النشاط الإشعاعي λ لهذه النوية.	0.5
ج- أحسب النشاط الإشعاعي للعينة المحقونة عند اللحظة $t_0 = 0 \text{ s}$ ؟ نعطي $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	1
د- أعط تعبير قانون التناقص الإشعاعي. و استنتج كمية مادة الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$ المتبقية بعد مرور 6 ساعات.	1
هـ- خلال 6 ساعات، نأخذ 10 cm^3 من دم الشخص المعني. فنجد بأن الكمية المأخوذة تحتوي على $n = 1.5 \times 10^8 \text{ mo}$ من الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$.	1
بافتراض أن الصوديوم $^{24}_{11}\text{Na}$ موزع بانتظام و حصريا في كامل حجم الدم. أحسب حجم دم الشخص.	
نعطي: $m(\text{Na}) = 23,98493u$ ، $m(e) = 0,00055u$ ، $m(\text{Mg}) = 23,97846u$ ، $1u = 931.5 \text{ MeV} / C^2$	

التمرين الثاني: الشمس مصدر الطاقة (7 نقط)

الشمس عبارة عن كرة من الغازات المحترقة. فهي مقر تفاعلات نووية. المصدر الرئيسي للطاقة الشمسية هو تفاعل اندماج بين نظائر الهيدروجين و الهيليوم، لا يحدث يوما بنفس الكيفية....

نعطي $m(^1_1\text{H}) = 1.00728u$ ، $m(^4_2\text{He}) = 4.0015u$ ، $m(^{12}_6\text{C}) = 12.00u$ ، $1u = 931.5 \text{ MeV}/C^2$ ، $m(^0_{+1}e) = 0.00055u$ ، $N_A = 6.023 \times 10^{23}$

I- التفاعل الراهن: اندماج الهيدروجين

في مركز الشمس، الحرارة و الكثافة العاليتين جدا تسمحان بحدوث تفاعلات الاندماج النووي. تفاعل اندماج الهيدروجين ^1_1H لتشكيل الهيليوم ^4_2He يمر بعدة مراحل:

- المرحلة الأولى: $^1_1\text{H} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^2_1\text{H} + ^0_{+1}e$

- المرحلة الثانية: $^2_1\text{H} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^3_2\text{He}$

- المرحلة الثالثة: $^3_2\text{He} + ^3_2\text{He} \rightarrow ^4_2\text{He} + 2 ^1_1\text{H}$

1- بين ان المعادلة الحصيلة لتكون نوى الهيليوم هي: $4 ^1_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + 2 ^0_{+1}e$

2- إجمالا، كم هو عدد نوى الهيدروجين المندمجة اللازمة لتشكيل نواة الهيليوم؟

3- أحسب الطاقة الناتجة عن تكون نواة الهيليوم.

4- تقدر قدرة الإشعاع الناتجة عن الشمس ب $P = 4 \times 10^{26} \text{ W}$. أحسب عدد نوى الهيليوم المتولدة في الثانية الواحدة.

5- كتلة الشمس تقدر ب: $m = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$ ، نفترض أنها مكونة فقط من الهيدروجين. كم من الزمن، نظريا، تستمر الشمس في الوقود باندماج الهيدروجين؟

II- التفاعلات المستقبلية: اصطناع العناصر أثقل من الهيليوم

عندما تستنفد الشمس كل الهيدروجين المتواجد فيها، علميا يحدث لها انقباض (Contraction). الهيليوم المتشكل في الطور السابق، يخضع لضغط قوي، لكي يندمج بدوره حسب المعادلتين التاليتين:

$3 ^4_2\text{He} \rightarrow ^{12}_6\text{C} (5)$ ، $^4_2\text{He} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^8_4\text{Be} (4)$

1- أحسب الطاقة المحررة خلال التفاعل (5). قارن هذه الطاقة مع تلك 3.1. هل يمكنك أن تشرح باختصار لماذا تحمر الشمس خلال الطور الثاني من الاندماج؟

"إن العلم بلا إيمان ليمشي مشي الأعرج و أن الإيمان بلا علم ليتلمس تلمس الأعمى"