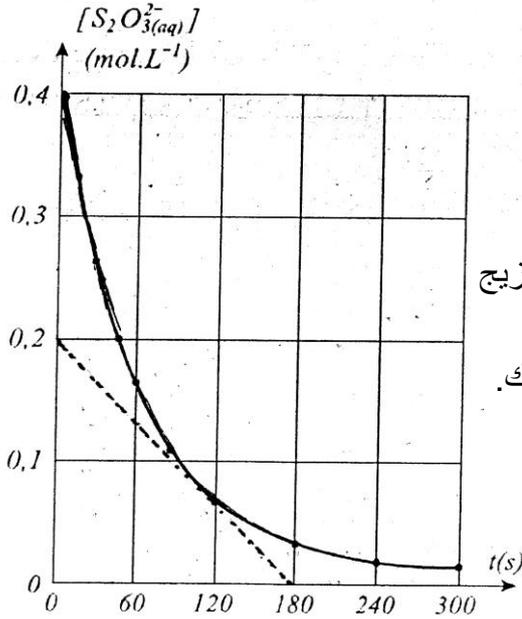


التمرين الأول: (7 ن)

في بيشر نسكب حجم $V_1=10$ mL من محلول حمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+ + Cl^-$) تركيزه المولي الحجمي $C_1 = 5$ mol/L على حجم $V_2 = 40$ mL من محلول ثيوكبريتات الصوديوم ($Na_2 S_2 O_3$) تركيزه المولي الحجمي (C_2) فيتشكل الكبريت (S) وفق المعادلة التالية:

$$S_2O_3^{2-}(aq) + 2H_3O^+(aq) = S(s) + SO_2(g) + 3H_2O(l)$$

نتابع تطور التفاعل بتحديد تركيز شوارد ($S_2O_3^{2-}$) فتحصلنا على البيان التالي:



- (1) أ- عرف تفاعل الأكسدة-الإرجاعية.
- ب- ما هما التناثنتان OX/Red الداخلتان في التفاعل ثم أكتب المعادلتين النصفيتين.
- (2) ما هي الظاهرة المدروسة في هذا التفاعل؟
- برر إجابتك.
- (3) أ- ما هو التركيز المولي الحجمي لشوارد H_3O^+ و $S_2O_3^{2-}$ في المزيج عند اللحظة $t=0$.
ب- هل يمكن اعتبار شوارد H_3O^+ وسيط أم متفاعل؟ برر إجابتك.
- (4) أ- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل؟ وما هو المتفاعل المحد؟
ب- حدد زمن نصف التفاعل.
ج- بين أنه عند اللحظة $t = \frac{1}{2} t$
$$[S_2O_3^{2-}](t) = \frac{1}{2} \cdot \frac{C_2 V_2 [H_3O^+]_0}{C_1 V_1}$$
- د- استنتج قيمة التركيز المولي الحجمي لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم (C_2).
- (5) أحسب قيمة السرعة الحجمية لتقدم التفاعل عند اللحظة ($t = 120$ S)
ثم استنتج السرعة اللحظية لاختفاء شوارد H_3O^+ عند نفس اللحظة ($t = 120$ S)

التمرين الثاني: (7 ن)

في حادثة تشيرنوبيل Tchernobyl سنة 1986 أدى تسرب الإشعاعات إلى تلوث الهواء والسلع الاستهلاكية ويعود ذلك إلى تشكل اليود $^{131}_{53}I$ والسييزيوم $^{137}_{55}Cs$.

استعمل الحليب كأحسن مؤشر لقياس التلوث الإشعاعي حيث أن الحليب العادي خالي من اليود ($^{131}_{53}I$) بينما نشرت إحدى الدراسات بعد الحادثة أن النشاط الإشعاعي لليود 131 وصل إلى 440Bq لكل لتر من الحليب.

- (1) إن اليود 131 مشع لـ β^- ويرافقه الإشعاع (δ)
أكتب معادلة التفكك النووي لليود 131.
- (2) نقيس النشاط الإشعاعي لعينة من اليود 131 كتلتها (m_0) في لتر من الحليب خلال أزمنة مختلفة فنحصل على الجدول التالي:

T(Jours)	0	6	9	12	15	21
A(Bq)	A_0	263.32	203.7	157.58	121.9	72.95
Ln A

أ - أحسب اعتماداً على الجدول قيمة ثابت التفكك (λ).

ب - أحسب قيمة النشاط الإشعاعي عند اللحظة $t=0$ وقارن النتيجة حسب ما نشر عن الدراسة.

ج - عبر عن $\ln A$ بدلالة N_0 و τ و t وارسم البيان $\ln A = f(t)$.

د- أحسب قيمة التغير النسبي للأنوية المتفككة بين اللحظتين $t_1=6$ Jours و $t_2=15$ Jours

(3) تتوفر أثناء الحادثة عند $t=0$ على عينة من السيزيوم ($^{137}_{55}\text{Cs}$) كتلتها $m_0 = 12$ g

أ - ما هو توقعك لنوع التفكك الذي يحدث للسيزيوم 137؟ برر إجابتك

ب - أحسب عدد الأنوية في العينة عند اللحظة $t=0$

ج - في أي سنة يتم اختفاء 95% من هذه الكتلة.

يعطى:

$$\tau(^{137}_{55}\text{Cs}) = 43.28 \text{ ans}$$

$$1U = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

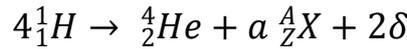
$$m(^{137}_{55}\text{Cs}) = 136.87691.U.$$

رموز أنوية بعض العناصر: الباريوم (^{56}Ba) الكزنيون (^{54}Xe) التيلور (^{52}Te)

التمرين الثالث: (6 ن)

تتكون الشمس أساسا من البروتونات (^1_1H) في درجة حرارة عالية (15- 20 مليون درجة مئوية) تسمى دورة بروتون - بروتون من قبل العالمان هانز بيثيه - فون فاتيزيكر Hans-Bethe, Von-Weizsäcker

وفق المعادلة التالية:



(1) أوجد القيم Z ، a ، A

(2) أ- ما المقصود بالعبارات التالية:

وحدة الكتلة الذرية (U) - طاقة الربط لكل نوكلون - وحدة ($\text{Mev. } c^{-2}$)

ب- أحسب طاقة الربط لكل نوية لنواتي ^1_1H ، ^4_2He

(3) أحسب بالجول الطاقة المحررة من تشكل نواة واحدة من الهليوم ^4_2He .

(4) أ- استطاعة الشمس في الفضاء ثابتة $P = 4 \times 10^{26} \text{ Watt}$

ماهي الطاقة الإشعاعية (Er) للشمس خلال سنة (1ans)

ب- أحسب كتلة الهيدروجين ^1_1H المستهلكة خلال سنة.

ج- إن نظام التشغيل للشمس يبقى ثابت ما دامت الكتلة المتبقية أكبر من 90% من كتلتها الحالية

أحسب المدة الزمنية (T) ليبقى نظامها يشتغل كما هو الحال الآن.

المعطيات

$$m_p = 1.00728U, m_\alpha = 4.0015U, m_n = 1.00866U, m_{-1}^0 e = 0.00055U$$

$$1U.C^2 = 931.5 \text{ Mev}, 1\text{ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$N_A = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}, M(^1_1\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

$$M_S = 2 \times 10^{30} \text{ kg} \text{ كتلة الشمس}$$