

تمرين 1: دراسة حمض الإيثانويك (7 نقاط)

نعطي: الكتلة الحجمية لحمض الإيثانويك $M(CH_3COOH) = 60$ g/mol والكتلة المولية لحمض الإيثانويك $M(CH_3COOH) = 1,05$ g/mL

نحضر محلولاً لحمض الإيثانويك حجمه $L = 1$ mL بذابة V_a mL من حمض الإيثانويك الحالص في الماء المقطر.

نأخذ من محلول المحضر حجما $V = 100$ mL ونقيس قيمة $pH = 3,10$.

- (1) احسب تركيز محلول المحضر C_0 . (0,5 نقطة)
 - (2) اعط معادلة التفاعل الحالص بين حمض الإيثانويك والماء. (0,5 نقطة)
 - (3) اعط الجدول الوصفي للتفاعل . (1 نقطة)
 - (4) احسب نسبة الحمض المتفاعلة فعلياً مع الماء. (1 نقطة)
 - (5) عبر عن تراكيز الأنواع المتواجدة في محلول التوازن بدلالة C_0 و α : نسبة التقدم النهائي . (1,5 نقطة)
 - (6) اعط تعبير ثابتة التوازن الموافقة لمعادلة التفاعل الحالص. (0,5 نقطة)
 - (7) بين أن $\alpha = \frac{1}{(1-\alpha)^2}$ ، ثم احسب قيمتها . (1 نقطة)
 - (8) نصف لمحلول السابق ذي الحجم $V = 100$ mL حجما $V' = 0,1$ mL من حمض الإيثانويك الحالص، حيث يمكن إهمال V' أمام V .
- (a) احسب نسبة التقدم النهائي α لمحلول الجديد. (0,5 نقطة)
 - (b) احسب قيمة pH لمحلول الجديد (0,5 نقطة).

تمرين 2: التاليوم 208 (5 نقاط)

نعطي:

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} M^{(208_{82}\text{Tl})} = 208 \text{ g/mol}$$

نواة التاليوم 208 ($^{208}_{82}\text{Tl}$) إشعاعية النشاط β^- تتحول بعد تفتقدها لنواة الرصاص $^{208}_{82}\text{Pb}$.

- (1) اعط معادلة تفتق نواة التاليوم 208 . (0,5 نقطة)
- (2) تغير عينة من التاليوم 208، تبعث عند لحظة t_1 قيمة $3,08 \times 10^{17}$ دقيقة β^- في الثانية، بينما تبعث نفس العينة عند لحظة $t_2 = t_1 + 10\text{ min}$ قيمة $3,17 \times 10^{16}$ دقيقة في الثانية.

- (a) عبر عن ثابتة النشاط الإشعاعي لنواة التاليوم 208 بدلالة $(t_1 - t_0)$ a و $(t_2 - t_0)$ b ثم احسب قيمتها . (1 نقطة)
- (b) احسب قيمة عمر النصف لنواة التاليوم 208. (0,5 نقطة)

- (3) علماً أن كتلة عينة التاليوم 208 عند $t = 0$ هي $m_0 = 37,1 \text{ mg}$ ، احسب نشاط العينة. (1 نقطة)
- (4) تعتبر اللحظة t_3 حيث أن كتلة الرصاص المتكون داخل العينة هي 20 mg

- (a) احسب $p(t_3)$ نسبة التاليوم 208 المتبقية داخل العينة عند اللحظة t_3 . (1 نقطة)
- (b) حدد t_3 . (1 نقطة)

تمرين 3: انشطار نواة الأورانيوم 235 (8 نقاط)

داخل مفاعل نووي، يمكن أن يؤدي انشطار نواة الأورانيوم 235 ($^{235}_{92}\text{U}$) بعد قذفها بنويترونات إلى تكوين النواتين $^{94}_{54}\text{Sr}$ و $^{139}_{54}\text{Xe}$ عدد x من النيويترونات.

- (1) أشرح لماذا يتم قذف النوى بنويترونات لانشطاراتها . (0,5 نقطة)
- (2) النيويترونات المحررة عن الانشطار يمكن أن تؤدي لسلسلة من الانشطارات. بين الخطير الذي يمكن أن ينجم عن هذه الانشطارات، وكيف يتم تقاضي هذا الخطير داخل مفاعل نووي . (1,5 نقطة)
- (3) اعط معادلة الانشطار محدداً Z و X و مبينا القانون المستعمل . (1 نقطة)

(4) احسب ب MeV قيمة الطاقة المحررة عن انشطار نواة الأورانيوم 235 . (1 نقطة)
 (5) احسب ب J الطاقة المحررة عن انشطار 1 g من الأورانيوم 235. باعتبار جميع النوى تتشطر ووفقاً نفس المعادلة السابقة.

(a) احسب ب J الطاقة المحررة عن انشطار 1 g من الأورانيوم 235 . (1,5 نقطة)
 (b) ما كتلة البترول اللازمة للحصول على نفس الطاقة المحررة عن انشطار 1 g من الأورانيوم 235. علماً أن الطاقة المحررة عن احتراق 1 tonne من البترول هي $4,2 \times 10^{10} \text{ J}$. (1,5 نقطة)

(6) قدرة المفاعل النووي هي MW900 ، حيث أنه يستهلك كل سنة طن واحد من الأورانيوم 235. احسب مردود هذا المفاعل النووي . (1 نقطة)

نعطي:

$m(^{235}\text{U}) = 235,0134 \text{ u}$	$m(^{139}\text{Xe}) = 138,8882 \text{ u}$	$m(^{94}\text{Sr}) = 93,8946 \text{ u}$	$m(^{1\text{on}}) = 1,0087 \text{ u}$
$M(^{235}_{92}\text{U}) = 235 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$	$N_a = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$	$1 \text{ tonne} = 10^6 \text{ g}$