

Temat lekcji: Promieniotwórczość – rozwiązywanie zadań.

Cel ogólny lekcji:

Utrwalenie wiadomości o promieniotwórczości naturalnej i sztucznej. Wprowadzenie pojęcia okresu półtrwania i zastosowanie go w zadaniach.

Cele operacyjne:

Uczeń wie:

1. Na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej.
2. Jakie są różnice pomiędzy promieniowaniem α i β^- .
3. Jaka jest definicja okresu półtrwania.

Uczeń umie:

1. Określić zmiany liczby masowej i atomowej pierwiastka w przemianach α i β^- .
2. Zapisywać równania reakcji przemiany różnych pierwiastków.
3. Podać definicję okresu półtrwania i zastosować ją do rozwiązywania zadań.

Metody pracy:

- Słowna i pogadanka.

Forma pracy:

- indywidualna

Środki dydaktyczne:

- tablica, kreda,
- karty pracy.

Przebieg lekcji:

1. Część nawiązująca:

- ❖ Przypomnienie wiadomości o promieniotwórczości.

2. Część właściwa:

- ❖ Praca na lekcji polega na rozwiązywaniu zadań na kartach pracy ucznia. Pierwsze 4 zadania pełnią rolę przypomnienia i utrwalenia wiadomości.

KARTA PRACY UCZNIĄ – promieniotwórczość część I

Zadanie:1

Przeanalizuj ponownie istotę promieniotwórczości naturalnej, dokładnie zapamiętaj, na czym polegają przemiany α i β .

- a) pierwiastek ${}^A_Z E$ ulega przemianie α , a następnie β^- . Określ zmiany liczby masowej i atomowej tego pierwiastka,
- b) pierwiastek ${}^{220}_{86} \text{Rn}$ przemianie α , a pierwiastek ${}^{214}_{88} \text{Ra}$ przemianie β^- . Jaka jest różnica liczb masowych pierwiastków w wyniku zaistniałej przemiany promieniotwórczej ich atomów,

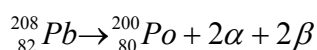
Odp:



Zadanie:2

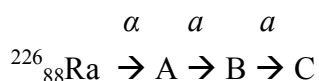
Jakim przemianom uległ atom ołowiu ${}^{208}_{82} \text{Pb}$ zamieniając się w atom rtęci ${}^{200}_{80} \text{Hg}$.

Odp:

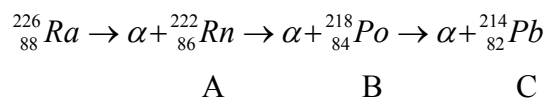


Zadanie:3

W miejsce liter wstaw symbole pierwiastków i napisz odpowiednie 3 reakcje:

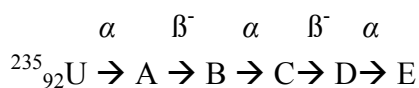


Odp:

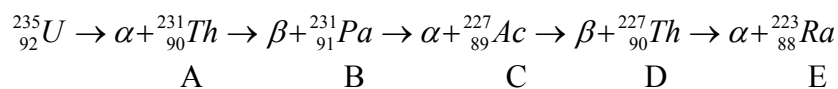


Zadanie:4

W miejsce liter wstaw symbole pierwiastków , napisz odpowiednie reakcje:



Odp:



- ❖ Kolejne zadania pełnią rolę wprowadzenia nowych pojęć takich jak skrócony i pełny zapis reakcji, okres półtrwania oraz wykorzystywane wzory.

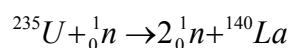
KARTA PRACY UCZNIA – promieniotwórczość część II

Zadanie:5

Ułożyć równanie przemiany: ${}^{235}\text{U}(n,2n){}^{140}\text{La}$

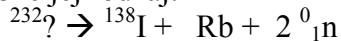
W postaci pełnego zapisu i określić jej rodzaj

Odp:

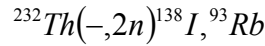
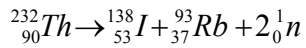


Zadanie:6

Uzupełnić równanie poniższej przemiany, przedstawić ją w postaci zapisu uproszczonego i określić jej rodzaj:



Odp:



❖ **Okres półtrwania-** $t_{1/2}$ jest to przedział czasu, w którym pierwotna liczba jąder N_0 maleje do połowy

$$N = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \quad \text{lub} \quad m = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

N – liczba jąder

m - masa końcowa

N_0 – liczba jąder początkowa

m_0 - masa początkowa

Zadanie:7

W pojemniku umieszczono 4 mg radionuklidu o okresie półtrwania 48 godzin. Ile miligramów tego radionuklidu pozostanie po upływie :

a) 4 dni

b) 8 dni?

Odp:

dwa sposoby rozwiązania tego zadania:

a) po 48h -2mg

$$m = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} = 4\text{mg} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{96}{48}} = 4\text{mg} \cdot \frac{1}{4} = 1\text{mg}$$

po 96h – 1mg

b) po 96h -1mg

$$m = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} = 4\text{mg} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{192}{48}} = 4\text{mg} \cdot \frac{1}{16} = 0,25\text{mg}$$

po 144h – 0,5mg
po 192h – 0,25mg

Zadanie:8

Zgromadzono próbkę $^{222}_{86}\text{Rn}$ o masie 8mg. $^{222}_{86}\text{Rn}$ ulega przemianie α z okresem połowicznego rozpadu 3,8 dnia. Oblicz ile miligramów $^{222}_{86}\text{Rn}$ pozostanie w próbce po upływie 5 okresów

Jego połowicznego rozpadu czyli 19 dni.

Odp:

$$m = m_o \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} = 8\text{mg} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{19}{3,8}} = 8\text{mg} \cdot \frac{1}{32} = 0,25\text{mg}$$

Zadanie:9

Zgromadzono próbkę $^{143}_{59}\text{Pr}$. $^{143}_{59}\text{Pr}$ ulega przemianie β z okresem połowicznego rozpadu 13,6 dnia. Oblicz, jaka masa $^{143}_{59}\text{Pr}$ była początkowo w próbce, skoro po upływie 4 okresów jego połowicznego rozpadu, czyli 54,4 dnia pozostało go 0,5 μg .

Odp:

W tym zadaniu należy obliczyć m_o

$$m = m_o \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

$$m_o = \frac{m}{\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}} = \frac{0,5\mu\text{g}}{\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{54,4}{13,6}}} = \frac{0,5\mu\text{g}}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = 0,5\mu\text{g} \cdot 16 = 8\mu\text{g}$$

3. Podsumowanie:

Powtórzenie wiadomości o promieniotwórczości.