

**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  $\alpha$  i  $\beta^-$ .
3. Jaka jest definicja okresu półtrwania.

**Uczeń umie:**

1. Określić zmiany liczby masowej i atomowej pierwiastka w przemianach  $\alpha$  i  $\beta^-$ .
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  $\alpha$  i  $\beta$ .

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

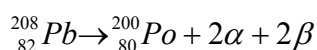
Odp:



### Zadanie:2

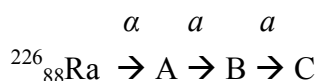
Jakim przemianom uległ atom ołowiu  ${}^{208}_{82}\text{Pb}$  zamieniając się w atom rtęci  ${}^{200}_{80}\text{Hg}$ .

Odp:

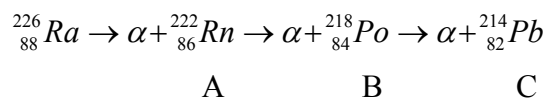


### Zadanie:3

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

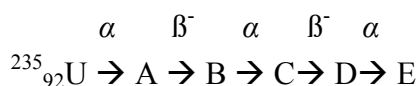


Odp:

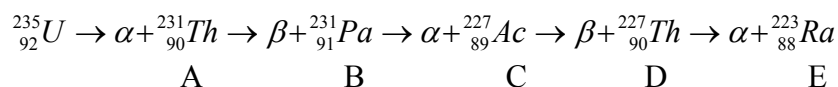


### Zadanie:4

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.

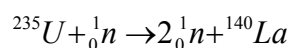
## KARTA PRACY UCZNIĄ – promieniotwórczość część II

### Zadanie:5

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

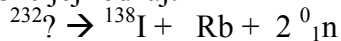
W postaci pełnego zapisu i określić jej rodzaj

Odp:

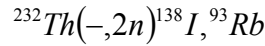
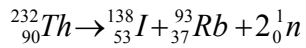


### Zadanie:6

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  $\alpha$  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  $\beta$  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 $\mu\text{g}$ .

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.