

## I seria zadań

**1.** 110 lat temu Maria Skłodowska-Curie otrzymała Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii. Już drugi raz i jako jedyna kobieta dwukrotnie.

Za badania nad **radem** i wydzielenie go w czystej postaci.

Nazwa radu pochodzi od słowa **radius** (łac.) – promień.

Stąd w matematyce symbol **r** oznacza promień okręgu.

Rad jest srebrzystym, lśniącym i miękkim metalem. Jego  $T_t = 973\text{K}$ ,  $T_w = 2010\text{K}$  a gęstość  $5500\text{ kg/m}^3$ . Wszystkie jego znane 33 izotopy są nietrwałe. Izotop Ra-226 ma okres półrozpadu  $t_{1/2} = 1602$  lata.

a) oblicz promień kuli wykonanej z radu-226 zawierającej  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomów

b) w 419 roku cesarz rzymski Honoriusz złożył dwa gramy radu-226 w swoim skarbcu.

. 28 lutego 2021 archeolodzy donieśli o odkryciu skarbu Honoriusza w ruinach pałacu.

. Oblicz ile atomów radu-226 zawiera próbka obecnie.

**2.** Glenn Seaborg { Nagroda Nobla w 1951 roku} stał się sławny dzięki badaniom pierwiastków transuranowych. W 1980 roku dokonał *transmutacji* bizmutu w złoto.

Transmutacja metali w złoto była głównym celem starożytnej i średniowiecznej alchemii.



a) oblicz ile gramów złota można otrzymać z jednego grama bizmutu-209 jeśli przemiana jest całkowita.

Karat jest jednostką stosowaną do określania masy kamieni szlachetnych. Masa 0,2 g.

Zawartość złota w stopie także określa się w karatach (ct): 1 karat to 1/24 masowej zawartości Au w stopie.

b) oblicz ile gramów złota 20-karatowego można z jednego grama bizmutu-209 otrzymać.

**3.** W 1961 roku Nagrodę Nobla otrzymał Melvin Calvin.

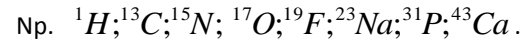
Za badania nad ciemną fazą fotosyntezy. W swoich badaniach wykorzystywał promieniotwórczy izotop C-14, o okresie półrozpadu 1570 lat.

a) podaj masę atomową, molową i atomu wyrażoną w gramach izotopu C-14

b) oblicz gęstość C-14, wiedząc że 1 mol stanowi sześciian o krawędzi 17,4 mm.

**4.** Nagroda Nobla w 1991 roku została przyznana Richardowi Ernstowi za prace nad udoskonaleniem metody NMR.

Tą metodą można badać jądra atomowe o niezerowym spinie.



Wapń jest w naszym organizmie makroelementem.

W czajniku zachodzi reakcja



a) oblicz masę osadu powstałą w czajniku jeśli reakcji uległo 0,17 mola wodorowęglanu wapnia

b) oblicz jaka objętość (warunki normalne) dwutlenku węgla wydzieli się w reakcji tego osadu z kwasem solnym

## Odpowiedzi do 1 serii zadań

1. a) promień kuli  $r = 2,14\text{ cm}$     b) został 1 gram czyli  $2,66 \cdot 10^{21}$  atomów

2. a)  $4,78 \cdot 10^{-3}$  moli złota    b) 1,13 g 20-karatowego złota

3. a) 14u, 14 g/mol,  $2,324 \cdot 10^{-23}$  g    b)  $2,658\text{ g/cm}^3$

4. a) 17 gramów  $\text{CaCO}_3$     b)  $3,808\text{ dm}^3\text{ CO}_2$