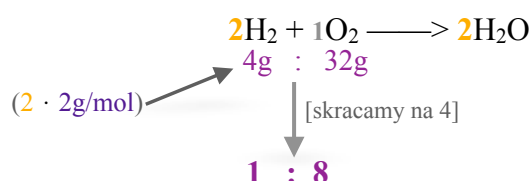


6.3 Masowy stosunek stechiometryczny reagentów

Stosunek masowy - informuje o ilościowym **stosunku mas** reagentów (substratów i produktów) w równaniu reakcji chemicznej

Na przykładzie równania reakcji: $2\text{H}_2 + 1\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, odczytujemy na podstawie zbilansowanych współczynników stechiometrycznych, że **stosunek molowy** substratów reagujących między sobą wynosi **2 : 1** [notatka "6.2 Molowy stosunek stechiometryczny reagentów"].

Z układu okresowego odczytujemy **masy molowe** substratów: $M_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}$; $M_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$.



Z obliczeń, wynika że **stosunek masowy** wodoru do tlenu w tej reakcji chemicznej wynosi **1 : 8**.

Stosunek masowy:

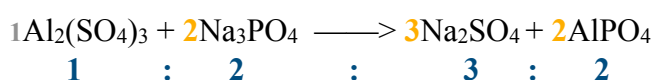
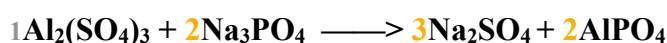
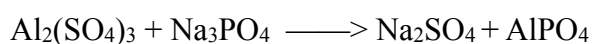
- odczytujemy wyłącznie, gdy reakcja ma zbilansowane współczynniki stechiometryczne
- jest proporcjonalny

#Np.

Skoro **stosunek masowy** substratów w reakcji chemicznej $2\text{H}_2 + 1\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ wynosi **1 : 8**, to gdy użyto np. **1kg** wodoru to aby całkowicie przereagował wodór potrzeba *proporcjonalnie* więcej tlenu - **8kg**, a w efekcie powstaną **9kg** wody [wynika ze **stosunku masowego** pierwiastków chemicznych wchodzących w skład budowy cząsteczki produktu - wody oraz **prawa zachowania masy**].

#6.3.1

Oblicz **stosunek masowy** produktów reakcji strącenia siarczanu (VI) glinu - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ z fosforanem (V) sodu - Na_3PO_4 .



$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \text{ g/mol}$$

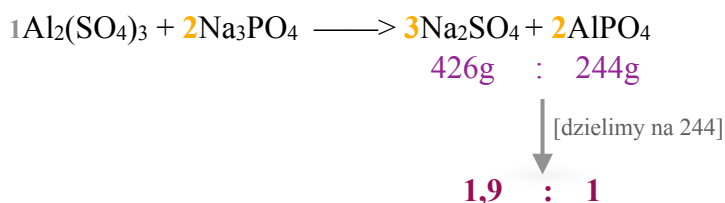
$$M_{\text{AlPO}_4} = 122 \text{ g/mol}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że powstają **3 mole** Na_2SO_4 i **2 mole** AlPO_4

$$m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 3 \cdot 142\text{g} = 426\text{g}$$

$$m_{\text{AlPO}_4} = 2 \cdot 122\text{g} = 244\text{g}$$

1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.
2. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.
3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.
4. Oblicz **masy molowe** produktów.
5. Oblicz **masy** produktów korzystając ze **stosunku molowego**.



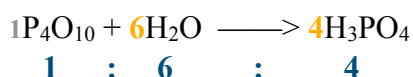
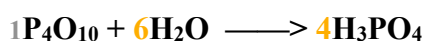
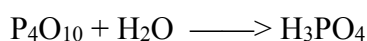
Stosunek masowy produktów reakcji strącenia ($\text{Na}_2\text{SO}_4 : \text{AlPO}_4$) wynosi **1,9 : 1**

6. Oblicz **stosunek masowy** produktów.

7. Napisz odpowiedź.

#6.3.2

Oblicz, **stosunek masowy** substratów dla reakcji syntezy tlenku fosforu (V) - P_4O_{10} z wodą.



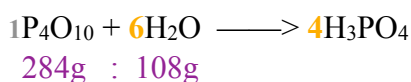
$$M_{\text{P}_4\text{O}_{10}} = 284 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że na **1 mole** P_4O_{10} przypada **6 moli** H_2O

$$m_{\text{P}_4\text{O}_{10}} = 1 \cdot 284\text{g} = 284\text{g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 6 \cdot 18\text{g} = 108\text{g}$$



↓ [dzielimy na 108]



Stosunek masowy produktów reakcji syntezy ($\text{P}_4\text{O}_{10} : \text{H}_2\text{O}$) wynosi **2,6 : 1**

1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.

2. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.

3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.

4. Oblicz **masy molowe** substratów.

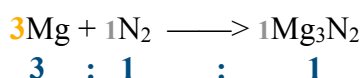
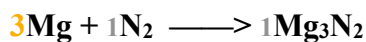
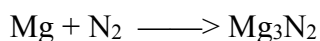
5. Oblicz **masy** produktów korzystając z **stosunku molowego**.

6. Oblicz **stosunek masowy** produktów.

7. Napisz odpowiedź.

#6.3.3

Oblicz, ile **gramów** magnezu potrzeba do otrzymania **2g** azotku magnezu - Mg_3N_2 .



1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.

2. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.

3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.

$$M_{\text{Mg}} = 24 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Mg}_3\text{N}_2} = 100 \text{ g/mol}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że z **3 moli** magnezu otrzymujemy **1 moli** Mg_3N_2

$$m_{\text{Mg}} = 3 \cdot 24\text{g} = 72\text{g}$$

$$m_{\text{Mg}_3\text{N}_2} = 1 \cdot 100\text{g} = 100\text{g}$$

$$72\text{g magnezu} \text{ — } 100\text{g Mg}_3\text{N}_2$$

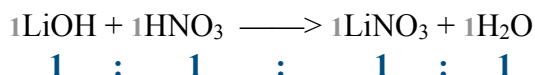
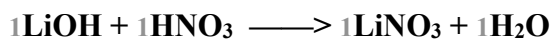
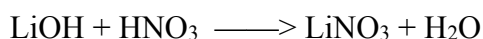
$$x \text{ — } 2\text{g Mg}_3\text{N}_2$$

$$x = 1,44\text{g magnezu}$$

Do otrzymania **2 g** azotku magnezu - Mg_3N_2 potrzeba **1,44g magnezu**.

4. Oblicz **masy molowe** reagentów.
5. Oblicz **masy** produktów korzystając z **stosunku molowego**.
6. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć - **masę** magnezu
7. Napisz odpowiedź.

#6.3.4 Oblicz, ile **miligramów** wodorotlenku litu - LiOH potrzebna do całkowitej neutralizacji **1,2g** kwasu azotowego (V) - HNO_3 .



$$M_{\text{LiOH}} = 24 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że **1 mol** LiOH reaguje z **1 molem** HNO_3

$$m_{\text{LiOH}} = 1 \cdot 24\text{g} = 24\text{g}$$

$$m_{\text{HNO}_3} = 1 \cdot 63\text{g} = 63\text{g}$$

$$24\text{g LiOH} \text{ — } 63\text{g HNO}_3$$

$$x \text{ — } 1,2\text{g HNO}_3$$

$$x = 0,46\text{g LiOH}$$

$$0,46\text{g} = 460 \text{ mg} \quad [1\text{g} = 1000\text{mg}]$$

Do całkowitej neutralizacji **1,2g** kwasu azotowego (V) - HNO_3 potrzeba **460mg** wodorotlenku litu - LiOH

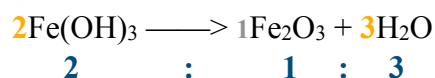
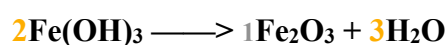
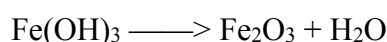
1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.
2. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.
3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.
4. Oblicz **masy molowe** związków chemicznych.
5. Oblicz **masy** produktów korzystając z **stosunku molowego**.
6. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć - **masę** LiOH
7. Zamień **gramy** na **miligramy**.
8. Napisz odpowiedź.

#Wskazówka:

- pamiętaj, że pomimo że substraty reagują w **stosunku molowym 1 : 1** to nie możemy założyć że np. **20g** substratu A reaguje też z **20g** substratu B.
- gdy substraty reagują w **stosunku molowym 1 : 1** to możemy założyć że np. **0,2 mola** substratu A reaguje z **0,2 mola** substratu B

#6.3.5

Oblicz, ile **kilogramów** tlenku żelaza (III) - Fe_2O_3 i ile **kilogramów** wody powstanie w wyniku reakcji rozkładu **4,28kg** wodorotlenku żelaza (III) - $\text{Fe}(\text{OH})_3$.



$$M_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 107 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że z **2 moli** $\text{Fe}(\text{OH})_3$ powstaje **1 mol** Fe_2O_3 oraz **3 mole** H_2O

$$m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 2 \cdot 107\text{g} = 214\text{g}$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 1 \cdot 160\text{g} = 160\text{g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \cdot 18\text{g} = 54\text{g}$$

$$214\text{g Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow 160\text{g Fe}_2\text{O}_3 \quad 214\text{g Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow 54\text{g H}_2\text{O}$$

$$4280\text{g Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow x \quad 4280\text{g Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow x$$

$$x = 3200\text{g Fe}_2\text{O}_3$$

$$x = 1080\text{g H}_2\text{O}$$

$$3200\text{g} = 3,2\text{kg} \quad [1000\text{g} = 1\text{kg}]$$

$$1080\text{g} = 1,08\text{kg} \quad [1000\text{g} = 1\text{kg}]$$

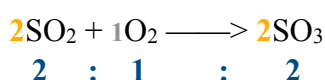
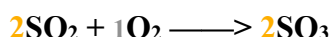
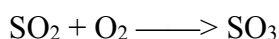
W wyniku rozkładu **4,28kg** wodorotlenku żelaza (III) - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ powstanie **3,2kg** tlenku żelaza (III) - Fe_2O_3 oraz **1,08kg** wody - H_2O .

1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.
2. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.
3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.
4. Oblicz **masy molowe** reagentów.
5. Oblicz **masy** produktów korzystając z **stosunku molowego**.
6. Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć
- **masę** Fe_2O_3 oraz H_2O
7. Zamień **gramy** na **kilogramy**.
8. Napisz odpowiedź.

#Wskazówka:

- w zadaniach, w których znasz **masy** wszystkich reagentów (substratów i produktów) możesz sprawdzić poprawność swoich obliczeń opierając się na **prawie zachowania masy** lub obliczyć ostatni reagent korzystając z tego **prawa**

#6.3.6 Oblicz, ile **moli** tlenku siarki (IV) - SO₂ potrzeba do reakcji syntezy **60g** tlenku siarki (VI) - SO₃.



$$M_{\text{SO}_2} = 64 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{SO}_3} = 80 \text{ g/mol}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że z **2 moli** SO₂ powstają **2 mole** SO₃

$$m_{\text{SO}_2} = 2 \cdot 64\text{g} = 128\text{g}$$

$$m_{\text{SO}_3} = 2 \cdot 80\text{g} = 160\text{g}$$

$$128\text{g SO}_2 \text{ — } 160\text{g SO}_3$$

$$x \text{ — } 60\text{g SO}_3$$

$$x = 48\text{g SO}_2$$

$$1 \text{ mol SO}_2 \text{ — } 64\text{g [masa molowa]}$$

$$x \text{ — } 48\text{g}$$

$$x = 0,75 \text{ mola SO}_2$$

$$n = \frac{48\text{g}}{64\text{g}} = 0,75 \text{ mol SO}_2$$

Do syntezy **60g** tlenku siarki (VI) - SO₃ potrzeba **0,75 mola** SO₂

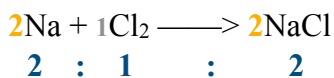
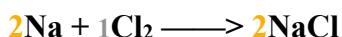
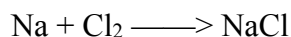
#Wskazówka:

- to była jedna metoda na rozwiązanie tego zadania bazując na **stosunku molowym** i na **stosunkach mas** reagentów [w następnym analogicznym zadaniu rozwiążemy je bazując wyłącznie na **stosunku molowym**]

- Zapisz schemat reakcji chemicznej.
- Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.
- Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.
- Oblicz **masy molowe** reagentów.
- Oblicz **masy** produktów korzystając z **stosunku molowego**.
- Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć - **masę** SO₂
- Zapisz **proporcję / wzór** pozwalającą obliczyć: - liczbę **moli** tlenku żelaza (III) - SO₂
- Użyj **wzoru** pozwalającego obliczyć: - liczbę **moli** tlenku żelaza (III) - SO₂
$$n = \frac{m}{M}$$
- Napisz odpowiedź.

#6.3.7

Oblicz, ile **moli** chlorku sodu - NaCl powstanie w wyniku reakcji chemicznej 6,44g sodu z chlorem.



$$M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Na} \text{ — } 23\text{g [masa molowa]} \\ x \text{ — } 6,44\text{g} \end{array}$$

$$x = 0,28 \text{ mola Na}$$

$$n = \frac{6,44\text{g}}{23\text{g}} = 0,28 \text{ moli sodu}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że z **2 moli** sodu powstają **2 mole** NaCl
więc analogicznie **0,28 moli** sodu musi otrzymać **0,28 moli** NaCl

W wyniku reakcji 6,44g sodu z chlorem powstanie **0,28 mola** chlorku sodu - NaCl.

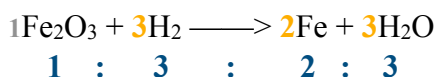
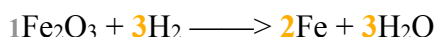
1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.
2. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.
3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.
4. Oblicz **masy molowe** reagentów.
5. Zapisz **proporcję / wzór** pozwalającą obliczyć:
- liczbę **moli** sodu
5. Użyj **wzoru** pozwalającego obliczyć:
- liczbę **moli** sodu
$$n = \frac{m}{M}$$
6. Ustal liczbę **moli** chlorku sodu - NaCl bazując na **stosunku molowym** reakcji
7. Napisz odpowiedź.

#Wskazówka:

- metoda przedstawiona w tym zadaniu nie dotyczy **stosunku mas** reagentów (jak w poprzednim), jednak to od Ciebie zależy jaki sposób wybierzesz (niezależnie od metody I lub II wynik będzie taki sam, a sposób poprawny)
- gdyby w zadaniu **stosunek molowy** reagenta A do reagenta C w reakcji chemicznej $2A + B \longrightarrow C$ był **2 : 1** to w **kroku 6** należy otrzymaną liczbę **moli** reagenta A (krok 5) podzielić przez 2, aby otrzymać liczbę **moli** reagenta C

#6.3.8

Oblicz, ile **moli** żelaza powstało w reakcji, jeśli jednocześnie powstało 8,8g wody zgodnie z równaniem reakcji: $1\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$



1. Zapisz równanie reakcji chemicznej.
2. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol H}_2\text{O} \text{ — } 18\text{g} \text{ [masa molowa]}$$

$$x \text{ — } 8,8\text{g}$$

$$x = 0,49 \text{ mola H}_2\text{O}$$

$$n = \frac{8,8\text{g}}{18\text{g}} = 0,49 \text{ moli H}_2\text{O}$$

$$2 \text{ mole Fe} \text{ — } 3 \text{ mole H}_2\text{O} \text{ [stosunek molowy]}$$

$$x \text{ — } 0,49 \text{ mola H}_2\text{O}$$

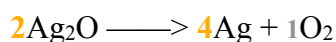
$$x = 0,33 \text{ mola Fe}$$

W podanej reakcji powstało **0,33 mola żelaza** i jednocześnie **8,8g** wody

- proporcja / wzór**
3. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć:
 - liczbę **moli** wody
 3. Użyj wzoru pozwalającego obliczyć:
 - liczbę **moli** wody
$$n = \frac{m}{M}$$
 4. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć:
 - liczbę **moli** żelaza
 5. Napisz odpowiedź.

#6.3.9

Oblicz, ile **gramów** srebra powstało w reakcji analizy, jeśli jednocześnie powstało **0,5 mola** tlenu cząsteczkowego zgodnie z równaniem reakcji: $2\text{Ag}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Ag} + 1\text{O}_2$



$$4 \text{ mole Ag} \text{ — } 1 \text{ mole O}_2 \text{ [stosunek molowy]}$$

$$x \text{ — } 0,5 \text{ mola O}_2$$

$$x = 2 \text{ mole Ag}$$

$$M_{\text{Ag}} = 108 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol Ag} \text{ — } 108\text{g} \text{ [masa molowa]}$$

$$2 \text{ mole Ag} \text{ — } x$$

$$x = 216\text{g Ag}$$

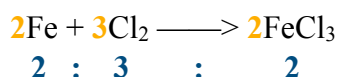
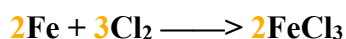
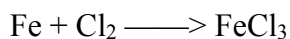
$$m = 2 \cdot 108\text{g} = 216\text{g Ag}$$

W podanej reakcji analizy powstało jednocześnie **216g srebra** i **0,5 mola** tlenu.

1. Zapisz równanie reakcji chemicznej.
2. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.
3. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć:
 - liczbę **moli** srebra
- proporcja / wzór**
3. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć:
 - **masę** srebra
4. Użyj wzoru pozwalającego obliczyć:
 - **masę** srebra
$$m = n \cdot M$$
5. Napisz odpowiedź.



#6.3.10 Oblicz, ile **gramów** i **atomów** chloru potrzeba do otrzymania **2,5 mola** chlorku żelaza (III) - FeCl_3 z żelaza i chloru.



$$M_{\text{Cl}_2} = 71 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{FeCl}_3} = 162,5 \text{ g/mol}$$

ze **stosunku molowego** reakcji chemicznej odczytujemy że z **3 moli** Cl_2 powstają **2 moli** FeCl_3

$$m_{\text{Cl}_2} = 3 \cdot 71 \text{ g} = 213 \text{ g}$$

$$m_{\text{FeCl}_3} = 2 \cdot 162,5 \text{ g} = 325 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol FeCl}_3 \text{ — } 162,5 \text{ g [masa molowa]}$$

$$2,5 \text{ mole FeCl}_3 \text{ — } x$$

$$x = 406,25 \text{ g FeCl}_3$$

$$m = 2,5 \cdot 162,5 \text{ g} = 406,25 \text{ g FeCl}_3$$

$$213 \text{ g Cl}_2 (3 \text{ mole}) \text{ — } 325 \text{ g FeCl}_3 (2 \text{ mole})$$

$$x \text{ — } 406,25 \text{ g FeCl}_3$$

$$x = 266,25 \text{ g Cl}_2$$

$$1 \text{ mol Cl}_2 \text{ — } 71 \text{ g — } 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atomów Cl}$$

$$266,25 \text{ g — } x$$

$$x = 4,52 \cdot 10^{24} \text{ atomów Cl}$$

W podanej reakcji do otrzymania **2,5 mola** chlorku żelaza (III) - FeCl_3 potrzeba użyć **266,25g chloru**, w których znajduje się **$4,52 \cdot 10^{24}$ atomów chloru**.

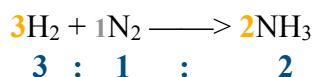
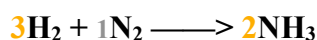
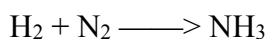
#Wskazówka:

- w ostatnich typach zadań możesz wykorzystać zarówno metodę bazującą wyłącznie na **stosunku molowym** lub metodę bazującą na **stosunku molowym** i na **stosunku mas reagentów**

- Zapisz schemat reakcji chemicznej.
- Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.
- Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznej.
- Oblicz **masy molowe** reagentów.
- Oblicz **masy** produktów korzystając z **stosunku molowego**.
- Zapisz **proporcję / wzór** pozwalającego obliczyć:
- **masę** FeCl_3
- Użyj **wzoru** pozwalający obliczyć:
- **masę** FeCl_3
 $m = n \cdot M$
- Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć
- **masę** chloru
- Zapisz **proporcję** korzystając ze **stałej Avogadro** pozwalającą obliczyć
- liczbę **atomów** chloru
[1 mol Cl_2 składa się z 2 moli atomów Cl]
- Napisz odpowiedź.



#6.3.11 Oblicz, czy 8g wodoru wystarczy do całkowitego przereagowania 37g azotu cząsteczkowego do amoniaku - NH_3 .



ze stosunku molowego reakcji chemicznej odczytujemy że na 3 mole H_2 przypada 1 mol N_2

$$M_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{H}_2} = 3 \cdot 2\text{g} = 6\text{g}$$

$$M_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{N}_2} = 1 \cdot 28\text{g} = 28\text{g}$$

6g wodoru — 28g azotu

8g wodoru — x

$$x = 37,3\text{g azotu}$$

to oznacza, że 8g wodoru reaguje z maksymalnie z 37,3g azotu (całkowita redukcja)

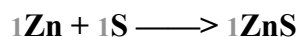
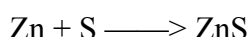
$37\text{g} < 37,3\text{g}$, więc całkowicie wódór przereaguje z azotem

8g wodoru wystarczy do całkowitego przereagowania z 37g azotu cząsteczkowego do amoniaku - NH_3 .

1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.
2. Dobierz współczynniki stechiometryczne.
3. Ustal stosunek molowy reakcji chemicznej.
4. Oblicz masy produktów korzystając z stosunku molowego.
5. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć:
- masę azotu, która przereaguje z 8g wodoru
6. Napisz odpowiedź.



#6.3.12 Oblicz, czy 15g cynku wystarczy do otrzymania 23,4g siarczku cynku - ZnS .



ze stosunku molowego reakcji chemicznej z 1 mola cynku powstaje 1 mol siarczku cynku - ZnS

$$M_{\text{Zn}} = 65 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{Zn}} = 1 \cdot 65\text{g} = 65\text{g}$$

$$M_{\text{ZnS}} = 97 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{ZnS}} = 1 \cdot 97\text{g} = 97\text{g}$$

65g cynku — 97g ZnS

15g cynku — x

$$x = 22,4\text{g ZnS}$$

to oznacza, że 15g cynku powstaje maksymalnie 22,4g ZnS (całkowite przereagowanie)

1. Zapisz równanie reakcji chemicznej.
2. Dobierz współczynniki stechiometryczne.
3. Ustal stosunek molowy reakcji chemicznej.
4. Oblicz masy produktów korzystając z stosunku molowego.
5. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć:
- masę ZnS , która powstanie z 15g cynku

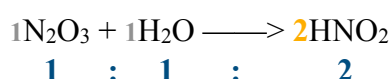
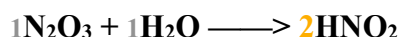
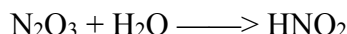
23,4g > 22,4g, więc nie wystarczy cynku do otrzymania 23,4g produktu

15g cynku **nie wystarczy całkowicie do otrzymania 23,4g**
siarczku cynku - ZnS

6. Napisz odpowiedź.

#6.3.13

Oblicz, czy 20kg tlenku azotu (III) - N_2O_3 wystarczy do otrzymania w wyniku reakcji chemicznej
0,5 kilomola kwasu azotowego (III) - HNO_2



ze stosunku molowego reakcji chemicznej z 1 mola tlenku
azotu (III) - N_2O_3 powstają 2 mole kwasu azotowego (III) - HNO_2

$$M_{N_2O_3} = 76 \text{ g/mol}$$

$$m_{N_2O_3} = 1 \cdot 76g = 76g$$

$$M_{HNO_2} = 47 \text{ g/mol}$$

$$m_{HNO_2} = 2 \cdot 47g = 94g$$

$$76g N_2O_3 \longrightarrow 94g HNO_2$$

$$20000g N_2O_3 \longrightarrow x$$

20kg

$$x = 24736,8g HNO_2$$

to oznacza, że z 20000g N_2O_3
powstaje maksymalnie 24736,8g
 HNO_2 (całkowite przereagowanie)

$$24736,8g HNO_2 \approx 24,7kg HNO_2$$

$$1 \text{ mol } HNO_2 \longrightarrow 47g \text{ [masa molowa]}$$

$$500 \text{ moli } FeCl_3 \longrightarrow x$$

0,5 kmol

$$x = 23500g HNO_2$$

[1 kmol = 1000 mol]

$$m = 500 \cdot 47g = 23500g HNO_2$$

$$23500 HNO_2 = 23,5kg HNO_2$$

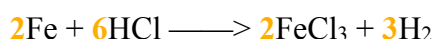
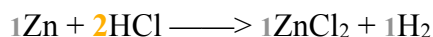
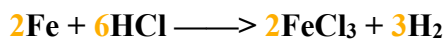
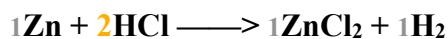
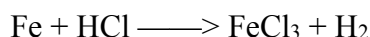
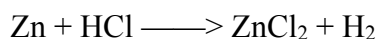
23,5kg > 17kg, więc wystarczy do otrzymania takiej ilości HNO_2
z 20 kg N_2O_3

20kg tlenku azotu (III) - N_2O_3 **wystarczy całkowicie do**
otrzymania 0,5 kilomola kwasu azotowego (III) - HNO_2

1. Zapisz schemat reakcji chemicznej.
2. Dobierz współczynniki
stechiometryczne.
3. Ustal stosunek molowy reakcji
chemicznej.
4. Oblicz masy produktów korzystając z
stosunku molowego.
5. Zapisz proporcję pozwalającą
obliczyć:
- masę HNO_2 , która powstanie z 20 kg
 N_2O_3
6. Zapisz proporcję pozwalającą
obliczyć:
- masę HNO_2
6. Użyj wzoru pozwalający obliczyć:
- masę HNO_2
 $m = n \cdot M$
7. Napisz odpowiedź.



#6.3.14 Oblicz, na ile **gramów** cynku należy działać kwasem solnym - $\text{HCl}_{(\text{aq})}$, aby otrzymać tyle wodoru, ile powstaje w wyniku reakcji **5g** żelaza (żelazo trójwartościowe) z tym samym kwasem.



$M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g/mol}$

1 mol Fe — 56g [masa molowa]

x — 5g

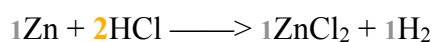
x = 0,09 mola Fe

$$n = \frac{5\text{g}}{56\text{g}} = 0,09 \text{ moli Fe}$$

2 mol Fe — 3 mol H_2 [stosunek molowy]

0,09 mol Fe — x

x = 0,135 mola H_2 [polecenie]



0,135 mol

Z kroku 3 wiemy, że stosunek molowy cynku do wodoru wynosi

1 : 1, więc taka sama będzie liczba moli cynku = 0,135 mol

$M_{\text{Zn}} = 65 \text{ g/mol}$

1 mol Zn — 65g [masa molowa]

0,135 mol Zn — x

x = 8,8g Zn

$$m = 0,135 \cdot 65 = 8,8\text{g Zn}$$

Aby otrzymać tyle samo wodoru co z reakcji 5g żelaza z kwasem solnym - $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ należy użyć **8,8g** cynku.

1. Zapisz schemat reakcji chemicznych.

2. Dobierz **współczynniki** **stechiometryczne**.

3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznych.

4. Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć:
- liczbę **moli** żelaza

4. Użyj wzoru pozwalający obliczyć:
- liczbę **moli** żelaza
$$n = \frac{m}{M}$$

5. Zapisz proporcję pozwalającą obliczyć:
- **liczbę moli** wodoru w reakcji z Fe

6. Określ liczbę **moli** cynku

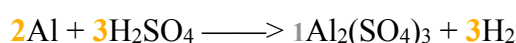
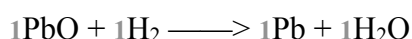
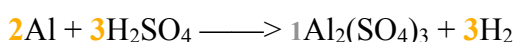
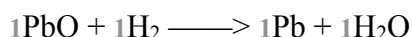
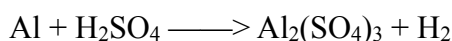
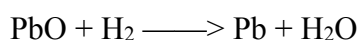
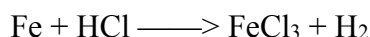
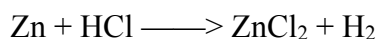
7. Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć:
- **masę** cynku

7. Użyj wzoru pozwalający obliczyć:
- **masę** cynku
$$m = n \cdot M$$

8. Napisz odpowiedź.



#6.3.15 Oblicz z jaką **ilością** w **gramach** tlenku ołowiu (II) - PbO przereaguje wodór uzyskany w wyniku reakcji **4g** glinu z kwasem siarkowym (VI) - H₂SO₄.



M_{Al} = 27 g/mol

1 mol Al — 27g [masa molowa]

x — 4g

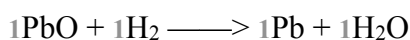
x = 0,15 mola Al

$$n = \frac{4\text{g}}{27\text{g}} = 0,15 \text{ moli Al}$$

2 mol Al — 3 mol H₂ [stosunek molowy]

0,15 mol Al — x

x = 0,225 mola H₂ [polecenie]



0,225 mol

Z kroku 3 wiemy, że **stosunek molowy** PbO do wodoru wynosi

1 : 1, więc taka sama będzie liczba **moli** PbO = **0,225 mol**

M_{PbO} = 223 g/mol

1 mol PbO — 223g [masa molowa]

0,225 mol PbO — x

x = 50,2g PbO

$$m = 0,225 \cdot 223\text{g} = 50,2\text{g PbO}$$

Wodór uzyskany w wyniku reakcji **4g** glinu z kwasem siarkowym (VI) - H₂SO₄ **przereaguje** z **50,2g** tlenku ołowiu (II) - PbO.

1. Zapisz schemat reakcji chemicznych.
2. Dobierz **współczynniki stechiometryczne**.
3. Ustal **stosunek molowy** reakcji chemicznych.
4. Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć:
 - liczbę **moli** glinu
4. Użyj **wzoru** pozwalającego obliczyć:
 - liczbę **moli** glinu
$$n = \frac{m}{M}$$
5. Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć:
 - **liczbę moli** wodoru w reakcji z Al
6. Określ liczbę **moli** PbO
7. Zapisz **proporcję** pozwalającą obliczyć:
 - **masę** PbO
7. Użyj **wzoru** pozwalającego obliczyć:
 - **masę** PbO
$$m = n \cdot M$$
8. Napisz odpowiedź.



#6.3.16 Oblicz, ile **gramów** związku chemicznego XZ powstanie z **30g** związku chemicznego XY, wiedząc że reakcja chemiczna przebiega zgodnie z równaniem $XY + Z \longrightarrow XZ + Y$, a **stosunek masowy** X do Y w związku XY wynosi **2 : 5**, a **stosunek masowy** X do Z w związku XZ wynosi **2 : 3**.



Stosunek masowy X do Y w związku XY wynosi **2 : 5**, więc łącznie to **7** jednostek masowych.

$$2\text{g X} \text{ — } 7\text{g XY} \text{ [stosunek masowy]}$$

$$u \text{ — } 30\text{g XY}$$

$$u = 8,57\text{g X}$$

Stosunek masowy X do Z w związku XZ wynosi **2 : 3**, a znamy już **masę** X.

$$2\text{g X} \text{ — } 3\text{g Z} \text{ [stosunek masowy]}$$

$$8,57\text{g X} \text{ — } w$$

$$w = 12,86\text{g Z}$$

$$8,57\text{g X} + 12,86\text{g Z} = 21,43\text{g XZ}$$

Z **30g** związku chemicznego XY w podanej reakcji powstanie **21,43g XZ**.

1. Zapisz równanie reakcji chemicznej.
2. Oblicz **masę** pierwiastka X korzystając ze **stosunku masowego** XY.
3. Oblicz **masę** pierwiastka Z korzystając ze **stosunku masowego** XZ.
4. Oblicz **masę** XZ.
5. Napisz odpowiedź.