

Zadania obliczeniowe - Giving Chemistry

W tym pliku znajdziesz zadania obliczeniowe z notatek - **lewa strona** oraz dodatkowe zadanie do każdego typu - **prawa strona**.

Dodatkowe zadanie do każdego typu różni się **danymi liczbowymi** oraz **związkami chemicznymi**.

Zadania z **lewej strony** są rozwiązywane krok po kroku w odpowiednich notatkach (oznaczenie typu zadania); zadania z **prawej strony** mają tylko odpowiedź, ale kroki postępowania są takie same jak w odpowiedniej notatce.

Numeracja typu zadania w notatkach:  #4.1.1 dział 4 temat 1 przykład 1

Numeracja typu zadania w tym pliku: **4.1.1a** dział 4 temat 1 przykład 1a oraz **4.1.1b** dział 4 temat 1 przykład 1b = **przykłady grupowe a i b do tego typu**

Dział 4 - "Wstęp do stechiometrii"

Ilość zadań: 61 zadań + 61 zadań analogicznych (suma 122 zadania)

Notatka "4.1 Masa atomowa, a masa cząsteczkowa":

4.1.1a Oblicz **masę atomu** wapnia wyrażoną w **kilogramach**.

Odp. **6,64 · 10⁻²⁶ kg**

4.1.1b Oblicz **masę atomu** żelaza wyrażoną w **kilogramach**.

Odp. **9,27 · 10⁻²⁶ kg**

4.1.2a Oblicz **masę cząsteczkową** hydratu siarczanu (VI) miedzi (II) - woda (1/5) **CuSO₄ · 5H₂O**.

Odp. **249,5u CuSO₄ · 5H₂O**

4.1.2b Oblicz **masę cząsteczkową** hydratu chlorku miedzi (II)-woda (1/5) **CuCl₂ · 5H₂O**.

Odp. **224,5u CuCl₂ · 5H₂O**

4.1.3a Oblicz **masę cząsteczki** nadmanganianu (VII) potasu KMnO_4 wyrażoną w kilogramach.

Odp. **$2,6 \cdot 10^{-25} \text{ kg KMnO}_4$**

4.1.4a Ustal wzór sumaryczny związku, którego cząsteczka zbudowana jest z 2 atomów o masie **14u**, 1 atomu o masie **32u** i **czterech** pozostałych. **Masa cząsteczki** wynosi **$1,826 \cdot 10^{-22} \text{ g}$** .

Odp. **Li_2SO_4**

4.1.5a Oblicz **zawartość procentową** sodu w wodorowęglanie sodu - NaHCO_3 .

Odp. **27% Na**

4.1.6a Oblicz **zawartość procentową** tlenku węgla (IV) - CO_2 w dolomicie - $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$.

Odp. **47,8% CO_2**

4.1.7a Ustal wzór sumaryczny związku chemicznego, wiedząc że **zawartość procentowa** dwóch atomów glinu w tym związku chemicznym wynosi **53%**, a cała cząsteczka jest zbudowana z pięciu atomów.

Odp. **Al_2O_3**

4.1.3b Oblicz **masę cząsteczki** chloranu (VII) amonu NH_4ClO_4 wyrażoną w kilogramach.

Odp. **$1,95 \cdot 10^{-25} \text{ kg NH}_4\text{ClO}_4$**

4.1.4b Ustal wzór sumaryczny związku, którego cząsteczka zbudowana jest z 2 atomów o masie **216u**, 1 atomu o masie **32u** i **trzech** pozostałych. **Masa cząsteczki** wynosi **$4,914 \cdot 10^{-22} \text{ g}$** .

Odp. **Ag_2SO_3**

4.1.5b Oblicz **zawartość procentową** sodu w wodorofosforanie (V) sodu - Na_2HPO_4 .

Odp. **32,4% Na**

4.1.6b Oblicz **zawartość procentową** tlenku węgla (IV) - CO_2 w podanej soli - $\text{BaCO}_3 \cdot \text{SrCO}_3$.

Odp. **25,51% CO_2**

4.1.7b Ustal wzór sumaryczny związku chemicznego, wiedząc że **zawartość procentowa** dwóch atomów manganu w tym związku chemicznym wynosi **49,5%**, a cała cząsteczka jest zbudowana z dziewięciu atomów.

Odp. **Mn_2O_7**

Notatka "4.2 Mol i masa molowa":

4.2.1a Oblicz, ile jest atomów w 0,5 molu atomów wapnia.

Odp. $3,01 \cdot 10^{23}$ atomów wapnia

4.2.2a Oblicz, ile jest atomów i cząsteczek w 2 molach cząsteczek chloru

Odp. $12,04 \cdot 10^{23}$ atomów chloru oraz $24,08 \cdot 10^{23}$ cząsteczek chloru

4.2.3a Oblicz, ile jest atomów w 1 molu kwasu fosforowego (V) - H_3PO_4 .

Odp. $4,82 \cdot 10^{24}$ wszystkich atomów

4.2.4a Oblicz, ile jest jonów w 1 molu siarczku wapnia - CaS .

Odp. $12,04 \cdot 10^{23}$ jonów

4.2.5a Oblicz, ile moli stanowi $3,01 \cdot 10^{25}$ kationów berylu.

Odp. 50 moli berylu

4.2.6a Oblicz, ile moli cząsteczek stanowi $4,52 \cdot 10^{22}$ cząsteczek nadtlenu potasu - K_2O_2 .

Odp. 0,08 moli K_2O_2

4.2.7a Oblicz, ile atomów znajduje się w 31g fosforu.

Odp. $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów fosforu

4.2.1b Oblicz, ile jest atomów w 1,5 molu atomów magnezu.

Odp. $9,03 \cdot 10^{23}$ atomów magnezu

4.2.2b Oblicz, ile jest atomów i cząsteczek w 4 molach cząsteczek fluoru

Odp. $24,08 \cdot 10^{23}$ atomów fluoru oraz $48,16 \cdot 10^{23}$ cząsteczek fluoru

4.2.3b Oblicz, ile jest atomów w 1 molu kwasu chlorowym (V) - HClO_3 .

Odp. $3,01 \cdot 10^{24}$ wszystkich atomów

4.2.4b Oblicz, ile jest jonów w 1 molu bromku litu - Li_2Br .

Odp. $18,06 \cdot 10^{23}$ jonów

4.2.5b Oblicz, ile moli stanowi $2,408 \cdot 10^{25}$ kationów rubidu.

Odp. 40 moli rubidu

4.2.6b Oblicz, ile moli cząsteczek stanowi $9,04 \cdot 10^{22}$ cząsteczek nadtlenu wapnia - CaO_2 .

Odp. 0,15 moli CaO_2

4.2.7b Oblicz, ile atomów znajduje się w 65g cynku.

Odp. $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów cynku

4.2.8a Oblicz, ile **cząsteczek** znajduje się w **100g** węglanu wapnia - CaCO_3 .

Odp. **$6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek CaCO_3**

4.2.a9 Oblicz, ile **cząsteczek**, **wszystkich atomów**, **atomów glinu** i **atomów tlenu** znajduje się w **51g** tlenku glinu - Al_2O_3 .

Odp. **$3,01 \cdot 10^{23}$ cząsteczek Al_2O_3 oraz $1,51 \cdot 10^{24}$ atomów ($6,02 \cdot 10^{23}$ atomów Al i $9,03 \cdot 10^{23}$ atomów O)**

4.2.10a Oblicz, ile **wszystkich jonów**, **kationów** i **anionów** znajduje się w **1,5 molu** fluorku sodu NaF.

Odp. **$9,03 \cdot 10^{23}$ kationów oraz $9,03 \cdot 10^{23}$ anionów oraz $18,06 \cdot 10^{23}$ jonów**

4.2.11a Oblicz, jaka jest **masa molowa** tlenku fosforu (III) - P_4O_6 oraz kwasu siarkowego (VI) - H_2SO_4 .

Odp. **Masa molowa P_4O_6 = 220 g/mol oraz Masa molowa H_2SO_4 = 96 g/mol**

4.2.12a Podaj wzór sumaryczny kwasu beztlenowego, wiedząc że **masa molowa** tego związku chemicznego wynosi **34 g/mol** i zbudowany jest z **2** atomów wodoru.

Odp. **H_2S**

4.2.8a Oblicz, ile **cząsteczek** znajduje się w **179g** węglanu cyny (II) - SnCO_3 .

Odp. **$6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek SnCO_3**

4.2.9a Oblicz, ile **cząsteczek**, **wszystkich atomów**, **atomów chloru** i **atomów tlenu** znajduje się w **8,7g** tlenku chloru (I) - Cl_2O .

Odp. **$6,02 \cdot 10^{22}$ cząsteczek Cl_2O oraz $1,81 \cdot 10^{24}$ atomów ($12,04 \cdot 10^{23}$ atomów Cl i $6,02 \cdot 10^{23}$ atomów O)**

4.2.10a Oblicz, ile **wszystkich jonów**, **kationów** i **anionów** znajduje się w **0,75 molu** fluorku magnezu MgF_2 .

Odp. **$4,52 \cdot 10^{23}$ kationów oraz $9,03 \cdot 10^{23}$ anionów oraz $1,35 \cdot 10^{24}$ jonów**

4.2.11a Oblicz, jaka jest **masa molowa** tlenku fosforu (V) - P_4O_{10} oraz wodorotlenek chromu (III) - $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

Odp. **Masa molowa P_4O_{10} = 284 g/mol oraz Masa molowa $\text{Cr}(\text{OH})_3$ = 103 g/mol**

4.2.12a Podaj wzór sumaryczny kwasu beztlenowego, wiedząc że **masa molowa** tego związku chemicznego wynosi **81 g/mol** i zbudowany jest z **2** atomów wodoru.

Odp. **H_2Se**

4.2.13a Oblicz masę cząsteczkową, masę molową i masę 1 mola wodorosiarczku potasu - KHS.

Odp. Masa cząsteczkowa = 72u; masa molowa = 72g/mol; masa 1 mola = 72g

4.2.14a Oblicz, ile moli wodorowęglanu sodu NaHCO_3 zawiera 3,36 kg tego związku chemicznego.

Odp. 40 moli NaHCO_3

4.2.15a Oblicz, ile moli i atomów srebra znajduje się srebrnej monecie o masie 86,4 g.

Odp. 0,8 moli oraz $4,816 \cdot 10^{23}$ atomów

4.2.16a Oblicz masę 3 atomów krzemu.

Odp. $1,4 \cdot 10^{-22}$ gramów krzemu

4.2.17a Oblicz, ile milimoli glinu i ile kilomoli siarki zawierają 4 mole siarczku glinu - Al_2S_3 .

Odp. 8000 mmol Al i 0,012 kmol S

4.2.18a Oblicz masę 20 milimoli wapnia, 1,5 kilomoli azotu atomowego oraz 400 milimoli azotku wapnia - Ca_3N_2 .

Odp. Próbka Ca = 0,8g; próbka N = 21 000g; próbka Ca_3N_2 = 59,2g

4.2.13a Oblicz masę cząsteczkową, masę molową i masę 1 mola wodorofosforanu (III) strontu - SrHPO_3 .

Odp. Masa cząsteczkowa = 168u; masa molowa = 168g/mol; masa 1 mola = 168g

4.2.14a Oblicz, ile moli chloranu (VII) jodek cynku ZnClO_4I zawiera 2,915 kg tego związku chemicznego.

Odp. 10 moli ZnClO_4I

4.2.15a Oblicz, ile moli i atomów platyny znajduje się srebrnej monecie o masie 117 g.

Odp. 0,6 moli oraz $3,612 \cdot 10^{23}$ atomów

4.2.16a Oblicz masę 6 atomów selenu.

Odp. $7,9 \cdot 10^{-22}$ gramów selenu

4.2.17a Oblicz, ile milimoli tlenu i ile kilomoli żelaza zawierają 5 moli tlenku żelaza (III) - Fe_2O_3 .

Odp. 15000 mmol O i 0,01 kmol Fe

4.2.18a Oblicz masę 40 milimoli berylu, 1,5 kilomoli fluoru atomowego oraz 400 milimoli węgliku wapnia - CaC_2 .

Odp. Próbka Be = 0,36g; próbka F = 28 500; próbka CaC_2 = 25,6g

Notatka "4.3 Prawo Avogadra - objętość molowa gazów":

4.3.1a Oblicz jaką **objętość** zajmuje w warunkach normalnych 1 mol tlenu o gęstości 1,429 g/dm³ i 1 mol amoniaku - NH₃ o gęstości 0,76 g/dm³.

Odp. 22,4 dm³ tlenu oraz 22,4 dm³ amoniaku

4.3.2a Oblicz, jaką **objętość** zajmują w warunkach normalnych 4 mole tlenku węgla (II) - CO oraz 0,5 mola cząsteczek azotu.

Odp. 89,6 dm³ CO oraz 11,2 dm³ azotu

4.3.3a Oblicz, ile moli zajmuje **objętość** 6 dm³ ozonu - O₃ i 32 dm³ tlenku węgla (II) - CO.

Odp. 0,27 mola ozonu oraz 1,43 mola CO

4.3.4a Oblicz, jaką **objętość** zajmuje w warunkach normalnych 3,2 g tlenu cząsteczkowego oraz 40,8 g amoniaku - NH₃.

Odp. 2,24 dm³ tlenu oraz 53,76 dm³ NH₃

4.3.5a Oblicz, ile gramów tlenu jest zawarte w 5,6 dm³ tlenku siarki (VI) - SO₃ odmierzzonego w warunkach normalnych.

Odp. 12g tlenu

4.3.1b Oblicz jaką **objętość** zajmuje w warunkach normalnych 1 mol azotu o gęstości 1,25 g/dm³ i 1 mol tlenku węgla (IV) - CO₂ o gęstości 1,96 g/dm³.

Odp. 22,4 dm³ azotu oraz 22,4 dm³ CO₂

4.3.2b Oblicz, jaką **objętość** zajmują w warunkach normalnych 6 moli tlenku azotu (IV) - NO₂ oraz 0,2 mola cząsteczek helu.

Odp. 134,4 dm³ NO₂ oraz 4,48 dm³ helu

4.3.3b Oblicz, ile moli zajmuje **objętość** 9 dm³ metanu - CH₄ i 38,1 dm³ tlenku węgla (II) - CO.

Odp. 0,4 mola CH₄ oraz 1,7 mola CO

4.3.4b Oblicz, jaką **objętość** zajmuje w warunkach normalnych 3,2 g tlenu atomowego oraz 40,8 g tlenku azotu (II) - NO.

Odp. 4,48 dm³ tlenu oraz 30,5 dm³ NO

4.3.5b Oblicz, ile gramów tlenu jest zawarte w 6,72 dm³ tlenku siarki (IV) - SO₂ odmierzzonego w warunkach normalnych.

Odp. 9,6g gramów tlenu

4.3.6a Oblicz, ile **cząsteczek** chloru znajduje się w **14,2 dm³** chloru w warunkach normalnych.

Odp. **3,82 · 10²³ cząsteczek chloru**

4.3.7a Oblicz, jaką **objętość** zajmuje **6,02 · 10²¹ atomów** wodoru w warunkach normalnych.

Odp. **0,112 dm³ wodoru**

4.3.8a Oblicz **gęstość** tlenku węgla (IV) - CO₂ w warunkach normalnych.

Odp. **1,96 g/dm³ CO₂**

4.3.9a Oblicz **masę cząsteczkową** gazu, którego **gęstość** w warunkach normalnych wynosi **1,63 g/dm³**.

Odp. **36,5u gazu**

4.3.6b Oblicz, ile **cząsteczek** argonu znajduje się w **14,2 dm³** chloru w warunkach normalnych.

Odp. **3,82 · 10²³ cząsteczek argonu**

4.3.7b Oblicz, jaką **objętość** zajmuje **6,02 · 10²¹ atomów** neonu w warunkach normalnych.

Odp. **0,224 dm³ neonu**

4.3.8b Oblicz **gęstość** tlenku węgla (II) - CO w warunkach normalnych.

Odp. **1,25 g/dm³ CO**

4.3.9b Oblicz **masę cząsteczkową** gazu, którego **gęstość** w warunkach normalnych wynosi **0,76 g/dm³**.

Odp. **17u gazu**

Notatka "4.4 Równanie Clapeyrona":

4.4.1a Oblicz, jakie ciśnienie wywiera 0,5 mola chloru cząsteczkowego, w temperaturze -35 stopni Celsjusza w zbiorniku o pojemności 10 dm³.

Odp. 989,37 hPa / 98937 Pa chloru

4.4.2a Oblicz, jaką objętość zajmie pod ciśnieniem 102000 Pa i temperaturze 25 stopni Celsjusza 12 moli amoniaku - NH₃.

Odp. 291,5 dm³ / 0,2915 m³ NH₃

4.4.3a Oblicz, liczbę moli tlenku węgla (II) - CO, który zajmuje objętość $4,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ w temperaturze 313 K pod ciśnieniem 1025 hPa.

Odp. 0,19 mola CO

4.4.4a Oblicz, liczbę cząsteczek tlenku azotu (IV) - NO₂, który zajmuje objętość 80 dm³ w temperaturze 288 K, pod ciśnieniem 1013 hPa.

Odp. $2,03 \cdot 10^{24}$ cząsteczek NO₂

4.4.5a Oblicz, liczbę atomów azotu cząsteczkowego, który zajmuje objętość 3,6 dm³ w temperaturze 23 stopni Celsjusza, pod ciśnieniem 1000 hPa.

Odp. $1,806 \cdot 10^{23}$ atomów azotu cząsteczkowego

4.4.1b Oblicz, jakie ciśnienie wywiera 0,8 mola tlenu cząsteczkowego, w temperaturze -48 stopni Celsjusza w zbiorniku o pojemności 9,88 dm³.

Odp. 1520 hPa / 152000 Pa tlenu

4.4.2b Oblicz, jaką objętość zajmie pod ciśnieniem 988 Pa i temperaturze 25 stopni Celsjusza 9 moli siarkowodoru - H₂S.

Odp. 22600 dm³ / 22,6 m³ H₂S

4.4.3b Oblicz, liczbę moli tlenku węgla (IV) - CO₂, który zajmuje objętość $7,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ w temperaturze 333 K pod ciśnieniem 1015 hPa.

Odp. 0,26 mola CO₂

4.4.4b Oblicz, liczbę cząsteczek tlenku azotu (II) - NO, który zajmuje objętość 72 dm³ w temperaturze 278 K, pod ciśnieniem 1008 hPa.

Odp. $1,89 \cdot 10^{24}$ cząsteczek NO

4.4.5b Oblicz, liczbę atomów helu, który zajmuje objętość 2,81 dm³ w temperaturze 46 stopni Celsjusza, pod ciśnieniem 990 hPa.

Odp. $6,32 \cdot 10^{22}$ atomów helu

4.4.6a Oblicz, w której próbce znajduje się więcej **atomów**, jeżeli próbka **A** zawiera **0,002 m³** tlenu, a próbka **B** **3,5 dm³** helu. Oba gazy znajdują się w **temperaturze - 29°C** pod ciśnieniem **1200 hPa**.

Odp. próbka **A** (**$1,445 \cdot 10^{23}$ atomów**) > próbka **B** (**$1,264 \cdot 10^{23}$ atomów**)

4.4.7a Oblicz, **temperaturę** w **stopniach Celcjuszach** gazu wiedząc że w zamkniętym pojemniku o **pojemności 0,03 m³** wywiera on **ciśnienie** równe **2500 hPa** i znajduje się wtedy **1,2 mola** tego gazu.

Odp. **T = 478,7°C**

4.4.8a Wykaż, korzystając z **równania Clapeyrona** jaką **objętość** zajmuje **1 mol** gazu w warunkach normalnych (**1013 hPa**, **0°C**).

Odp. **1 mol** dowolnego gazu w warunkach normalnych zajmuje **objętość 22,4 dm³** [wykazane poprzez **równanie Clapeyrona**]

4.4.6b Oblicz, w której próbce znajduje się więcej **atomów**, jeżeli próbka **A** zawiera **0,143 m³** wodoru, a próbka **B** **96 dm³** ozonu - O₃. Oba gazy znajdują się w **temperaturze - 34°C** pod ciśnieniem **1150 hPa**.

Odp. próbka **B** (**$1 \cdot 10^{25}$ atomów**) > próbka **A** (**$9,97 \cdot 10^{24}$ atomów**)

4.4.7b Oblicz, **temperaturę** w **stopniach Celcjuszach** gazu wiedząc że w zamkniętym pojemniku o **pojemności 0,09 m³** wywiera on **ciśnienie** równe **2626 hPa** i znajduje się wtedy **2,88 mola** tego gazu.

Odp. **T = 715°C**

4.4.8b Wykaż, korzystając z **równania Clapeyrona** jaką **objętość** zajmuje **2 mole** gazu w warunkach normalnych (**1013 hPa**, **0°C**).

Odp. **2 mole** dowolnego gazu w warunkach normalnych zajmuje **objętość 44,8 dm³** [wykazane poprzez **równanie Clapeyrona**]

Notatka "4.5 Obliczenia stechiometryczne":

4.5.1a Oblicz, ile jest atomów w $5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ rtęci, jeśli gęstość wynosi $13,5 \text{ g/cm}^3$.

Odp. $2,02 \cdot 10^{23}$ atomów rtęci

4.5.2a Oblicz, ile kationów cezu i anionów siarczanowych (IV) znajduje się w próbce o masie $190,3 \text{ g}$ siarczanu (IV) cezu - Cs_2SO_3 .

Odp. $6,62 \cdot 10^{23}$ kationów Cs^+ oraz $3,11 \cdot 10^{23}$ anionów SO_3^{2-}

4.5.3a Oblicz ilość atomów tlenu w 1 molu hydratu siarczanu (VI) miedzi (II) - woda (1/x) - $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, wiedząc że masa bezwzględna tej cząsteczki wynosi $4,141 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$.

Odp. $5,418 \cdot 10^{24}$ atomów O

4.5.4a Oblicz, liczbę kilomoli węgla zawartych w 1 tonie węgla kamiennego, jeśli zawartość pierwiastka węgla w węglu kamiennym wynosi 70%. Przyjmij, że masa molowa węgla wynosi $12,01 \text{ g/mol}$.

Odp. 58,285 kilomoli węgla

4.5.5a Oblicz, w ilu gramach tlenku chloru (III) - Cl_2O_3 zawarta jest taka sama ilość moli atomów tlenu, jaka jest zawarta w 0,03 kilomolu tlenku chloru (V) - Cl_2O_5 .

Odp. 5950 g Cl_2O_3

4.5.1b Oblicz, ile jest atomów w $3,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ bromu, jeśli gęstość wynosi $3,12 \text{ g/cm}^3$.

Odp. $8,25 \cdot 10^{23}$ atomów bromu

4.5.2b Oblicz, ile kationów baru i anionów fosforanowych (V) znajduje się w próbce o masie $209,3 \text{ g}$ fosforanu (V) baru - $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$.

Odp. $6,28 \cdot 10^{23}$ kationów Ba^{2+} oraz $4,19 \cdot 10^{23}$ anionów PO_4^{3-}

4.5.3b Oblicz ilość atomów tlenu w 1 molu hydratu wodorofosforanu (V) wapnia - woda (1/x) - $\text{CaHPO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, wiedząc że masa bezwzględna hydratu wynosi $2,86 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$.

Odp. $3,612 \cdot 10^{24}$ atomów O

4.5.4b Oblicz, liczbę kilomoli żelaza zawartych w 2 tonach rudzie żelaza, jeśli zawartość pierwiastka żelaza w rudzie wynosi 72%. Przyjmij, że masa molowa żelaza wynosi $55,85 \text{ g/mol}$.

Odp. 25,8 kilomoli żelaza

4.5.5b Oblicz, w ilu gramach tlenku azotu (III) - N_2O_3 zawarta jest taka sama ilość moli atomów tlenu, jaka jest zawarta w 0,07 kilomolu tlenku azotu (V) - N_2O_5 .

Odp. 8875 g N_2O_3

4.5.6a Oblicz w masę cząsteczki [g] gazu, którego gęstość w warunkach normalnych wynosi $0,76 \text{ g/dm}^3$.

Odp. $2,822 \cdot 10^{-23} \text{ g}$

4.5.7a Oblicz masę nadtlenku rubidu - RbO_2 jest zawarta taka sama liczba gramów atomów tlenu, jaka jest w 28 g tlenku strontu SrO .

Odp. $15,76 \text{ g RbO}_2$

4.5.8a Oblicz masę metanu - CH_4 , który w temperaturze 299 K zajmuje objętość równą $13,4 \text{ dm}^3$ pod ciśnieniem 101400 Pa .

Odp. $8,75 \text{ g CH}_4$

4.5.9a Oblicz masę molową pewnego gazu, który ma gęstość $1,145 \text{ g/dm}^3$ i wywiera ciśnienie 1013 hPa w temperaturze 25°C .

Odp. $M_{\text{gazu}} = 28 \text{ g/mol}$

4.5.10a Oblicz, jaką objętość w cm^3 i w ilu milimolach tlenku węgla (II) - CO jest zawarta taka sama ilość moli atomów tlenu co w $3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ tlenku węgla (IV) - CO_2 w warunkach normalnych.

Odp. $V = 5,8 \text{ cm}^3$; $n = 2,6 \text{ mmol}$

4.5.6b Oblicz w masę cząsteczki [g] gazu, którego gęstość w warunkach normalnych wynosi $0,91 \text{ g/dm}^3$.

Odp. $3,38 \cdot 10^{-23} \text{ g}$

4.5.7b Oblicz masę nadtlenku wodoru - H_2O_2 jest zawarta taka sama liczba gramów atomów tlenu, jaka jest w 28 g tlenku manganu (II) MnO .

Odp. $6,72 \text{ g H}_2\text{O}_2$

4.5.8b Oblicz masę ozonu - O_3 , który w temperaturze 200 K zajmuje objętość równą $26,8 \text{ dm}^3$ pod ciśnieniem 125000 Pa .

Odp. $96,8 \text{ g ozonu}$

4.5.9b Oblicz masę molową pewnego gazu, który ma gęstość $1,88 \text{ g/dm}^3$ i wywiera ciśnienie 1013 hPa w temperaturze 25°C .

Odp. $M_{\text{gazu}} = 46 \text{ g/mol}$

4.5.10b Oblicz, jaką objętość w cm^3 i w ilu milimolach tlenku węgla (IV) - CO_2 jest zawarta taka sama ilość moli atomów tlenu co w $7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ tlenku węgla (II) - CO w warunkach normalnych.

Odp. $V = 350 \text{ cm}^3$; $n = 15,63 \text{ mmol}$

4.5.11a Oblicz, **objętość** tlenku azotu (I) - N_2O w której zawarta jest taka sama ilość atomów azotu, co w **12,7 g** tlenku azotu (IV) - NO_2 w warunkach normalnych.

Odp. **$V = 3,09 \text{ dm}^3$**

4.5.12a Oblicz ile **cząsteczek** i jaką **objętość** amoniaku - NH_3 należy odmierzyć, aby próbka zawierała tyle samo **atomów**, ile zawiera ich **6 dm³** siarkowodoru - $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ w warunkach normalnych.

Odp. **$V = 4,5 \text{ dm}^3$; $N = 1,21 \cdot 10^{23}$ cząsteczek**

4.5.13a Oblicz, jaka **objętość** w **m³** zajmie ciekłe powietrze o gęstości **0,76 g/cm³** uzyskane ze skroplenia **200 m³** powietrza odmierzonego w **temperaturze 303 K** pod normalnym ciśnieniem.

Odp. **$V = 3,09 \text{ dm}^3$ powietrza**

4.5.14a Oblicz **objętość** wodoru, jeżeli wiadomo że **próbka waży 1,5 g**, a **temperatura** wynosi **10°C** i **ciśnienie 1000 hPa**.

Odp. **$V = 17,65 \text{ dm}^3$ wodoru**

4.5.15a Oblicz, który gaz zajmuje większą **objętość**, jeśli gaz **A** w warunkach normalnych ma **1,112 mola** cząsteczek; a gaz **B** w zbiorniku o **ciśnieniu 10250 hPa** i **temperaturze -16°C** ma **0,012 kmol**.

Odp. **Gaz B (25,02 dm³) > Gaz A (24,91 dm³)**

4.5.11b Oblicz, **objętość** tlenku azotu (IV) - NO_2 w której zawarta jest taka sama ilość atomów azotu, co w **13,76g** tlenku azotu (II) - NO w warunkach normalnych.

Odp. **$V = 10,27 \text{ dm}^3$**

4.5.12b Oblicz ile **cząsteczek** i jaką **objętość** metanu - CH_4 należy odmierzyć, aby próbka zawierała tyle samo **atomów**, ile zawiera ich **4 dm³** amoniaku - $\text{NH}_{3(g)}$ w warunkach normalnych.

Odp. **$V = 3,2 \text{ dm}^3$; $N = 8,60 \cdot 10^{22}$ cząsteczek**

4.5.13b Oblicz, jaka **objętość** w **m³** zajmie ciekłe powietrze o gęstości **0,76 g/cm³** uzyskane ze skroplenia **33 m³** powietrza odmierzonego w **temperaturze 333 K** pod normalnym ciśnieniem.

Odp. **$V = 46 \text{ dm}^3$ powietrza**

4.5.14b Oblicz **objętość** helu, jeżeli wiadomo że **próbka waży 2,5 g**, a **temperatura** wynosi **-1°C** i **ciśnienie 990 hPa**.

Odp. **$V = 14,28 \text{ dm}^3$ helu**

4.5.15b Oblicz, który gaz zajmuje większą **objętość**, jeśli gaz **A** w warunkach normalnych ma **2,22 mola** cząsteczek; a gaz **B** w zbiorniku o **ciśnieniu 1100 hPa** i **temperaturze 20°C** ma **0,00207 kmol**.

Odp. **Gaz A (49,7 dm³) > Gaz B (45,9 dm³)**

4.5.16a Oblicz **temperaturę** wyrażoną w $^{\circ}\text{C}$, w której znajduje się tlenek siarki (IV) - SO_2 , którego **gęstość** w tej **temperaturze** pod **ciśnieniem** 1075 hPa jest równa $2,5 \text{ g/dm}^3$.

Odp. **$T = 58^{\circ}\text{C}$**

4.5.17a Oblicz **całkowite ciśnienie** w kPa panujące w zamkniętym zbiorniku o **pojemności** 25 dm^3 , jeśli umieszczono w nim $25,5 \text{ g}$ chlorowodoru - HCl oraz 10 g helu w **temperaturze** 313 K. Zakładamy, że gazy te nie reagują ze sobą.

Odp. **$p = 333,1 \text{ kPa}$**

4.5.18a Oblicz **gęstość** cyjanowodoru - HCN w **temperaturze** 25°C i pod **ciśnieniem** 990 hPa, jeżeli w $0,01 \text{ m}^3$ cyjanowodoru znajduje się $2,43 \cdot 10^{22}$ **cząsteczek** gazu, a **masa molowa** wynosi 27 g/mol .

Odp. **$d = 1,079 \text{ g/dm}^3$ lub $1079 \text{ g/m}^3 \text{ HCN}$**

4.5.19a Oblicz **gęstość** pewnego gazu w warunkach normalnych, wiedząc że jego **gęstość** pewnego gazu w **temperaturze** 660 K pod **ciśnieniem** 1200 hPa wynosi $1,64 \text{ g/dm}^3$.

Odp. **$d = 3,35 \text{ g/dm}^3$ lub $3347,3 \text{ g/m}^3 \text{ gazu}$**

4.5.16b Oblicz **temperaturę** wyrażoną w $^{\circ}\text{C}$, w której znajduje się amoniak - NH_3 , którego **gęstość** w tej **temperaturze** pod **ciśnieniem** 1013 hPa jest równa $0,695 \text{ g/dm}^3$.

Odp. **$T = 25^{\circ}\text{C}$**

4.5.17b Oblicz **całkowite ciśnienie** w kPa panujące w zamkniętym zbiorniku o **pojemności** $22,5 \text{ dm}^3$, jeśli umieszczono w nim 51 g chlorowodoru - HCl oraz 11 g wodoru w **temperaturze** 300 K. Zakładamy, że gazy te nie reagują ze sobą.

Odp. **$p = 754 \text{ kPa}$**

4.5.18b Oblicz **gęstość** cyjanowodoru - HCN w **temperaturze** 30°C i pod **ciśnieniem** 1010 hPa, jeżeli w $0,015 \text{ m}^3$ cyjanowodoru znajduje się $3 \cdot 10^{22}$ **cząsteczek** gazu, a **masa molowa** wynosi 27 g/mol .

Odp. **$d = 0,0897 \text{ g/dm}^3$ lub $89,7 \text{ g/m}^3 \text{ HCN}$**

4.5.19b Oblicz **gęstość** pewnego gazu w warunkach normalnych, wiedząc że jego **gęstość** pewnego gazu w **temperaturze** 500 K pod **ciśnieniem** 900 hPa wynosi $1,5 \text{ g/dm}^3$.

Odp. **$d = 3,09 \text{ g/dm}^3$ lub $3090 \text{ g/m}^3 \text{ gazu}$**