

PRZYKŁADY ZADAŃ Z PRAW GAZOWYCH I PRZELICZANIA STĘŻEŃ GAZÓW
(KIERUNEK OCHRONA ŚRODOWISKA)

I. Podstawowe zadania z praw gazowych

1. Pewna masa gazu zajmuje objętość 500 cm^3 pod ciśnieniem 1000 hPa . Obliczyć objętość tego gazu pod ciśnieniem 1026 hPa .
2. Pewna masa gazu zajmuje objętość 400 cm^3 w temperaturze 20°C . Obliczyć objętość tego gazu po ogrzaniu do temp. 100°C , jeżeli ciśnienie nie uległo zmianie.
3. Ciśnienie azotu w butli wynosi $20,26 \text{ Mpa}$ w temperaturze 17°C . Obliczyć ciśnienie w butli w temp. 30°C .
4. Pewna masa gazu zajmuje objętość 240 cm^3 w temperaturze 25°C i pod ciśnieniem 1006 hPa . Sprowadzić objętość tego gazu do warunków normalnych.
5. Jaką objętość zajmuje $0,25$ mola gazu w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem 1000 hPa ?
6. Obliczyć gęstość bezwzględną dwutlenku węgla w warunkach normalnych.
7. Obliczyć gęstość bezwzględną helu w temperaturze 20°C pod ciśnieniem 1023 hPa .
8. Pewna ilość gazu zajmuje objętość 100 cm^3 w temperaturze 15°C . O ile należy podwyższyć temperaturę tego gazu, bez zmiany ciśnienia, aby jego objętość wzrosła o 20 cm^3 ?
9. Pewna masa gazu zajmuje w warunkach normalnych objętość 500 cm^3 . Oblicz objętość tego gazu w temperaturze 35°C pod ciśnieniem 105 kPa ?

II. Przeliczanie stężeń gazów

1. Oblicz stężenie masowo-objętościowe (masowe) tlenku węgla [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem $1013,2 \text{ hPa}$, jeżeli jego stężenie objętościowe wynosiło 450 ppb .
2. Oblicz stężenie objętościowe SO_2 wiedząc, że jego stężenie masowe w warunkach normalnych wynosiło $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Masa molowa S = $32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
3. Stężenie NO_x w przeliczeniu na NO_2 w temperaturze $-6,5^\circ\text{C}$ i pod ciśnieniem 999 hPa wynosiło $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Sprowadź tą wartość do warunków standardowych. Masa molowa azotu = $14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, warunki standardowe: temperatura = 20°C , ciśnienie = $1013,2 \text{ hPa}$.
4. Oblicz stężenie masowe CO [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] w temperaturze 0°C oraz 40°C i pod ciśnieniem normalnym, jeżeli jego stężenie objętościowe wynosiło $0,4\%$.
5. Na podstawie pomiarów imisji w Olsztynie stwierdzono w lipcu 2005 r. średnie stężenie tlenku węgla (CO) w powietrzu atmosferycznym wynoszące 185 ppb . Oblicz kolejno: objętość molową gazu doskonałego, współczynnik przeliczeniowy A, a następnie stężenie masowe ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) tlenku węgla w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem $1013,25 \text{ hPa}$.
6. Wiedząc, że stężenie masowe c_m dwutlenku azotu w powietrzu atmosferycznym wynosi $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ w temperaturze $t_1 = -15^\circ\text{C}$ i pod ciśnieniem $p_1 = 990,0 \text{ hPa}$, sprowadź tą wartość stężenia do warunków standardowych ($t_2 = 20^\circ\text{C}$, $p_2 = 1013,2 \text{ hPa}$, objętość molowa w warunkach standardowych $V_{O_2} = 24,05 \text{ dm}^3$). Masa molowa azotu $14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
7. Stężenie SO_2 w gazach odlotowych z pewnej ciepłowni węglowej wynosiło 6 ppm , a stężenie tlenu = $8,45\%$. Oblicz stężenie masowe SO_2 w $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ w warunkach normalnych, a także sprawdź czy kotłownia spełnia standardy emisyjne z instalacji wiedząc, że dopuszczalne stężenie SO_2 dla tej kotłowni, w przeliczeniu na tlen odniesienia wynosi $150 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Tlen odniesienia dla paliw stałych = 6% , masa molowa siarki = $32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.