

Zadanie 1 (10 pkt.)

1. Który zestaw zawiera wyłącznie cząsteczki polarne?

- a) NH₃, CCl₄, H₂O
b) SO₂, CH₃Cl, NH₃
c) CS₂, SO₃, CO₂
d) HCl, BeH₂, H₂O

2. Chlorek żelaza(III) można otrzymać w reakcji:

- a) Fe + Cl₂
b) Fe + HCl
c) Fe₂(SO₄)₃ + HCl
d) dwie odpowiedzi są prawidłowe

3. Wybierz prawidłowe stwierdzenie:

- a) sód jest bardziej aktywny od rubidu
b) promień jonu Cl⁻ jest większy od promienia atomu Cl
c) kwas H₃PO₄ jest kwasem mocniejszym od kwasu HBr
d) dwie odpowiedzi są prawidłowe

4. Do zobojętnienia 100 cm³ 0,2-molowego roztworu HCl potrzeba 20 g roztworu KOH o stężeniu:

- a) 5,6%
b) 1%
c) 1 mol/dm³
d) 1,5 mol/dm³ i gęstości 1,05 g/cm³

5. Roztwór otrzymany po zmieszaniu roztworów zawierających 0,5 mola CaCl₂ i 0,5 mola Na₂CO₃ zawiera:

- a) 0,5 mola jonów Ca²⁺, 0,5 mola jonów Na⁺, 0,5 mola jonów Cl⁻, 0,5 mola jonów CO₃²⁻
b) 1 mol jonów Na⁺, 1 mol jonów Cl⁻
c) 0,5 mola jonów Na⁺, 0,5 mola jonów Cl⁻
d) 0,5 mola jonów Ca²⁺, 1 mol jonów Na⁺, 1 mol jonów Cl⁻, 0,5 mola jonów CO₃²⁻

6. pH 0,05-molowego roztworu Ca(OH)₂ (α = 100%) wynosi:

- a) 1
b) 1,3
c) 12,7
d) 13

7. Kation Al^{3+} zawiera :

- a) 27 elektronów
b) 14 elektronów
c) 13 elektronów
d) 10 elektronów

8. Stężenie molowe (w mol/dm^3) jonów wodorowych w 10% roztworze kwasu solnego o gęstości $1,049 \text{ g/cm}^3$ wynosi :

- a) 10,49
b) 2,88
c) 0,105
d) 0,000287

Rozwiązanie :

$$\begin{aligned}V_r &= 1 \text{ dm}^3 & m_r &= 1049 \text{ g} \\m_s &= 0,1 \cdot 1049 \text{ g} = 104,9 \text{ g} \\n &= m_s : M \text{ mol} = 104,9 \text{ g} : 36,46 \text{ g/mol} = 2,88 \text{ mol} \\c_m &= n : V_r = \underline{2,88 \text{ mol/dm}^3}\end{aligned}$$

9. Ile atomów tlenu znajduje się w 10 cm^3 ozonu (w warunkach normalnych)?

- a) $8,06 \cdot 10^{20}$
b) $18,06 \cdot 10^{23}$
c) $18,06 \cdot 10^{21}$
d) $2,687 \cdot 10^{23}$

Rozwiązanie :

$$\begin{aligned}N_{\text{at.O}} &= 3 \cdot N_{\text{cząst.ozonu}} & N_{\text{cząst.ozonu}} &= n_{\text{cząst.ozonu}} \cdot N_A \text{ (liczba Avogadra)} \\n_{\text{cząst.ozonu}} &= V_{\text{ozonu}} : 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,01 \text{ dm}^3 : 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} = 4,46 \cdot 10^{-4} \text{ mola} \\N_{\text{at.O}} &= 3 \cdot n_{\text{cząst.ozonu}} \cdot N_A = 3 \cdot 4,46 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol} \\N_{\text{at.O}} &= \underline{8,06 \cdot 10^{20}}\end{aligned}$$

10. Konfiguracja powłoki walencyjnej manganu $4s^23d^5$ umożliwia tworzenie związków na różnych stopniach utlenienia. Uzupełnij tabelę wpisując stopnie utlenienia, jakie przyjmuje mangan w poszczególnych związkach chemicznych.

Rozwiązanie:

	$\text{Ba}(\text{MnO}_4)_2$	$\text{MnO}(\text{OH})_2$	MnO_4^{2-}	$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
Stopień utlenienia manganu	VII	IV	VI	II

Ocena zadania: za każdą poprawną odpowiedź 1 pkt.

Razem za zadanie

Σ 10 pkt.

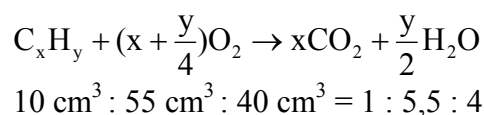
Zadanie 2 (12 pkt.)

Spalono całkowicie 10 cm³ pewnego gazowego węglowodoru zużywając 55 cm³ tlenu. W wyniku spalania uzyskano 40 cm³ dwutlenku węgla oraz parę wodną. Wszystkie pomiary wykonano w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury.

- Wykonując obliczenia ustal wzór sumaryczny węglowodoru.
- Podaj wzór ogólny szeregu homologicznego do którego należy spalany węglowódor.
- Wykorzystując wzory półstrukturalne (grupowe) lub wzory kreskowe (szkieletowe) narysuj wszystkie możliwe izomery tego związku. Podaj nazwy systematyczne każdego z izomerów.
- Jeden z izomerów jest wykorzystywany na szeroką skalę w motoryzacji do produkcji wyrobów gumowych. Podaj jego nazwę.

Rozwiązanie:

a). Ogólne równanie spalania całkowitego węglowodoru:



stąd:

$$\left. \begin{array}{l} x = 4 \\ \left(x + \frac{y}{4}\right) = 5,5 \end{array} \right\}$$
$$\left. \begin{array}{l} x = 4 \\ y = 6 \end{array} \right\}$$

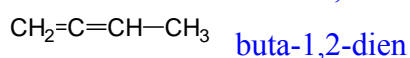
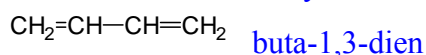
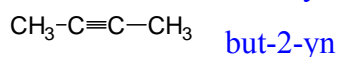
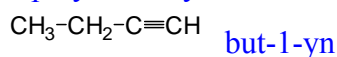
Wzór sumaryczny węglowodoru: C₄H₆

3 pkt.

b). Wzór ogólny szeregu homologicznego: C_nH_{2n-2}

1 pkt.

c). Wzory i nazwy systematyczne przykładowych izomerów:



cyklobuten



3-metylocyklopropen



1-metylocyklopropen

maksymalnie 7 pkt.
(za każdy poprawny wzór 0,5 pkt.,
za każdą poprawną nazwę 0,5 pkt.)

d). Identyfikacja izomeru: buta-1,3-dien (*1,3-butadien*, *butadien*)

1 pkt.

Σ 12 pkt.

