

## K L U C Z    O D P O W I E D Z I

do zadań na konkurs z chemii etapu szkolnego w roku szkolnym 2023/2024

Nr zad.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Liczba pkt	3	3	3	1	4	4	1	4	7	1	4	5		
													SUMA pkt	%
													40	100

## KONKURS Z CHEMII

dla uczniów szkół podstawowych województwa warmińsko-mazurskiego w roku szkolnym  
2023/2024

### ELIMINACJE SZKOLNE

CZAS TRWANIA 60 MINUT

*W zadaniach na obliczenia zaliczamy na korzyść ucznia również każdą inną metodę jaką uczeń zaproponuje zgodną z zasadami logicznego myślenia.*

#### Zadanie 1. (0-3 pkt)

Wymień cztery zastosowania wskaźników chemicznych.

- w analizie chemicznej/chemii analitycznej (do badania wartości pH; zmieniają swoją barwę lub wytrącają się z roztworu przy określonym pH, np. fenoloftaleina)
- w biologii molekularnej
- w diagnostyce medycznej
- w wykrywaniu zanieczyszczeń chemicznych środowiska naturalnego
- do wykrywania określonych związków chemicznych
- do wykrywania określonych struktur występujących w organizmach żywych

- za podanie 1 zastosowania 0 pkt
- za podanie 2 zastosowań 1 pkt
- za podanie 3 zastosowań 2 pkt
- za podanie 4 zastosowań 3 pkt

#### Zadanie 2. (0-3 pkt)

Oblicz, w jakim stosunku masowym występują azotan(V) sodu i woda w nasyconym roztworze w temperaturze 30°C. Udziel poprawnej odpowiedzi.

**Odczytanie z wykresu rozpuszczalności azotanu(V) sodu w 100 g wody w temperaturze 30°C – 100 g.**

**Obliczanie stosunku masowego azotanu(V) sodu do wody:**

**masa azotanu(V) sodu : masa wody = 100 g : 100 g = 1 : 1**

**Odp.: Azotan(V) sodu i woda w roztworze nasyconym w temperaturze 30°C występują w stosunku masowym 1 : 1.**

- niepoprawne odczytanie masy azotanu(V) sodu na podstawie krzywej rozpuszczalności (max. błąd odczytu  $\pm 5\%$ ) 0 pkt
- poprawne odczytanie masy azotanu(V) sodu na podstawie krzywej rozpuszczalności 1 pkt
- poprawne obliczenie stosunku masowego 1 pkt
- poprawne udzielenie odpowiedzi 1 pkt

**Zadanie 3. (0-3 pkt)**

Sprawdź, czy roztwór chlorku amonu ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), który zawiera 80 g tej substancji w 200 g wody w temperaturze 50°C, jest roztworem nasyconym.

**50 g chlorku amonu – 100 g wody**

**X g chlorku amonu - 200 g wody**

$$X = \frac{50 \text{ g} \cdot 200 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 100 \text{ g chlorku amonu}$$

**Odp.: Roztwór chlorku amonu, który zawiera 80 g tej substancji w 200 g wody w temperaturze 50°C nie jest roztworem nasyconym.**

- niepoprawne odczytanie masy azotanu(V) sodu na podstawie krzywej rozpuszczalności (max. błąd odczytu  $\pm 5\%$ ) 0 pkt
- poprawne odczytanie masy chlorku amonu na podstawie krzywej rozpuszczalności 1 pkt
- poprawne obliczenie ilości chlorku amonu dla roztworu nasyconego 1 pkt
- poprawne udzielenie odpowiedzi 1 pkt

**Zadanie 4. (0-1 pkt)**

Uporządkuj substancje według ich malejącej rozpuszczalności w podanych roztworach (wpisz do tabeli):

- roztwór azotanu(V) sodu w temperaturze 50°C,
- roztwór azotanu(V) potasu w temperaturze 70°C,
- roztwór azotanu(V) srebra(I) w temperaturze 0°C,
- roztwór jodku potasu w temperaturze 10°C,
- roztwór azotanu(V) ołowiu(II) w temperaturze 100°C.

**Malejąca  
rozpuszczalność**

**1**

**2**

**3**



**Nazwa substancji**

**azotan(V) potasu**

**azotan(V) ołowiu(II)**

**jodek potasu**

4

azotan(V) srebra(I)

5

azotan(V) sodu

**Zadanie 5. (0-4 pkt)**

Siarkowodór jest bardzo trującym gazem dla człowieka. Śmierć już następuje, gdy jego stężenie w powietrzu przewyższa  $1,4 \text{ mg/dm}^3$ <sup>(1)</sup>. Pewien rolnik przebywa często w pomieszczeniu przy oborze o wymiarach  $3 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ , w którym znajduje się 23 g siarkowodoru. Oblicz, czy stężenie to zostało przekroczone. Wykonaj odpowiednie obliczenia i udziel poprawnej odpowiedzi.

**I SPOSÓB:****Dane:**

$$C_{\text{śmiertelne}} = 1,4 \text{ mg/dm}^3$$

$$a = 3 \text{ m} = 30 \text{ dm}$$

$$b = 3 \text{ m} = 30 \text{ dm}$$

$$c = 2 \text{ m} = 20 \text{ dm}$$

**Szukane:**

$$V_{\text{pomieszczenia}} = ?$$

$$C_{\text{w pomieszczeniu}} = ?$$

$$V_{\text{pomieszczenia}} = a \cdot b \cdot c = 30 \text{ dm} \cdot 30 \text{ dm} \cdot 20 \text{ dm} = 18\,000 \text{ dm}^3$$

$$1,4 \text{ mg} - 1 \text{ dm}^3$$

$$X \text{ mg} - 18\,000 \text{ dm}^3$$

$$X = \frac{1,4 \text{ mg} \cdot 18\,000 \text{ dm}^3}{1 \text{ dm}^3} = 25\,200 \text{ mg}$$

$$1 \text{ g} - 1000 \text{ mg}$$

$$X \text{ g} - 25\,200 \text{ mg}$$

$$X = \frac{1 \text{ g} \cdot 25\,200 \text{ mg}}{1000 \text{ mg}} = 25,2 \text{ g}$$

$$23 \text{ g} < 25,2 \text{ g}$$

**Odp.: Śmiertelne stężenie w pomieszczeniu o podanych wymiarach nie zostało przekroczone.**

**II SPOSÓB:****Dane:**

$$C_{\text{śmiertelne}} = 1,4 \text{ mg/dm}^3$$

$$a = 3 \text{ m} = 30 \text{ dm}$$

$$b = 3 \text{ m} = 30 \text{ dm}$$

$$c = 2 \text{ m} = 20 \text{ dm}$$

$$1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}, \text{ a zatem } 1,4 \text{ mg H}_2\text{S} = 0,0014 \text{ g}$$

$$m = 0,0014 \text{ g}$$

$$V = 1 \text{ dm}^3$$

**Szukane:**

$$V_{\text{pomieszczenia}} = ?$$

1 j. Stetkiewicz, J. Nofera: *Siarkowodór. Dokumentacja dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego*, Podstawy i metody oceny środowiska pracy 2011, nr 4 (70), s. 97-117, Instytut Medycyny Pracy, Łódź.

$$V_{\text{pomieszczenia}} = a \cdot b \cdot c = 30 \text{ dm} \cdot 30 \text{ dm} \cdot 20 \text{ dm} = 18\,000 \text{ dm}^3$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ dm}^3 \quad - \quad 0,0014 \text{ g} \\ 18\,000 \text{ dm}^3 - X \text{ g} \end{array}$$

$$X \text{ g} = \frac{18\,000 \text{ dm}^3 \cdot 0,0014 \text{ g}}{1 \text{ dm}^3} = 25,2 \text{ g}$$

$$23 \text{ g} < 25,2 \text{ g}$$

**Odp.:** Śmiertelne stężenie w pomieszczeniu o podanych wymiarach nie zostało przekroczone.

- |  |                  |
|--|------------------|
| - za przeliczenie mg na g  | 1 pkt            |
| - za obliczenie objętości pomieszczenia z jednostkami  | 1 pkt            |
| - za obliczenie stężenia siarkowodoru w pomieszczeniu lub liczby gramów siarkowodoru w pomieszczeniu z jednostkami | 1 pkt            |
| - za udzielenie poprawnej odpowiedzi   | 1 pkt            |
| - za brak jednostek, a obliczenia prawidłowe   | Łącznie<br>3 pkt |
| - za błędne obliczenia z konsekwencją w ciągu zadania  | Łącznie<br>3 pkt |

**Zadanie 6. (0-4 pkt)**

Wymień 8 zastosowań kwasu siarkowego(VI):

- służy do produkcji innych kwasów
- służy do wyrobu barwników
- służy do produkcji włókien sztucznych
- służy do produkcji materiałów wybuchowych
- służy do produkcji nawozów sztucznych
- używany jest do oczyszczania olejów, nafty, parafiny
- stosowany do osuszania gazów
- stosuje się go do produkcji środków piorących
- stosuje się go do produkcji leków
- stosowany do produkcji kosmetyków
- stosowany jako elektrolit w akumulatorach ołowiowych
- jest często używanym odczynnikiem w laboratoriach
- stosowany też jest w syntezie organicznej (sulfonowanie, nitrowanie)

- |  |       |
|--|-------|
| - za podanie poprawnych 2 zastosowań   | 0 pkt |
| - za podanie poprawnych 3 zastosowań   | 1 pkt |
| - za podanie poprawnych 4-5 zastosowań | 2 pkt |
| - za podanie poprawnych 6-7 zastosowań | 3 pkt |
| - za podanie poprawnych 8 zastosowań   | 4 pkt |

**Zadanie 7. (0-1 pkt)**

Który spośród poniżej wymienionych związków chemicznych dysocjuje na najmniejszą liczbę jonów? W puste kratki obok liter wstaw znak „X”.

a) Ba(OH)<sub>2</sub>

- X      b)       $H_2S$   
           c)       $HNO_3$   
           d)       $H_2SO_3$

- za wskazanie poprawnej odpowiedz - c)  
 - za wskazanie błędnej innej odpowiedzi

1 pkt  
 0 pkt

### Zadanie 8. (0-4 pkt)

Pewien atom tworzy jednododatni jon. Konfiguracja elektronowa w tym jonie to: [2,8,8]. Udziel odpowiedzi do poniższych poleceń umieszczonych w tabeli, a odpowiedź wpisz obok w pustej kolumnie.

- |    |   |                  |
|----|---|------------------|
| a) | ile elektronów walencyjnych znajduje się w atomie tego pierwiastka      | 1                |
| b) | ile protonów znajduje się w jądrze tego atomu                           | 19               |
| c) | w której grupie i którym okresie układu okresowego leży ten pierwiastek | 1 grupa; 4 okres |
| d) | podaj nazwę i symbol tego pierwiastka                                   | potas, K         |

- za udzielenie odpowiedzi poprawnych do wyżej wymienionych pytań: a, b, c, d  
 - za błędną odpowiedź

Po 1 pkt  
 0 pkt

### Zadanie 9. (0-7 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie przedstawiające reakcję cynku z kwasem chlorowodorowym. Sformułuj problem badawczy w formie pytania do tego doświadczenia oraz przynajmniej jedną hipotezę do postawionego pytania. Narysuj schemat doświadczenia z opisem, zapisz obserwacje, wnioski i równanie reakcji chemicznej oraz określ typ reakcji chemicznej, jaki miał tu miejsce.

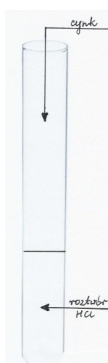
#### Pytanie badawcze:

**Czy w reakcji cynku z kwasem chlorowodorowym otrzymamy wodór?**

#### Hipoteza:

**W reakcji cynku z kwasem chlorowodorowym otrzymamy wodór.**

#### Schemat doświadczenia z opisem:



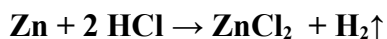
#### Obserwacje:

Po dodaniu cynku do roztworu kwasu chlorowodorowego reakcja zachodzi bardzo energicznie, burzliwie, pojawiają się pecherzyki powietrza w cieczy.

Po przyłożeniu luczywka zapalonego do wylotu probówki słuchać charakterystyczne szczeknięcie.

#### Wnioski:

**W reakcji cynku z kwasem chlorowodorowym powstaje wodór i chlorek cynku (sól).**

**Równanie reakcji chemicznej:****Typ reakcji chemicznej: reakcja wymiany pojedynczej.**

- za poprawnie sformułowanie pytania badawczego	1 pkt
- za poprawnie sformułowanie przynajmniej jednej hipotezy do pytania badawczego	1 pkt
- za poprawnie narysowany schemat doświadczenia z opisem	1 pkt
- za poprawnie sformułowane obserwacje	1 pkt
- za poprawnie sformułowany wniosek	1 pkt
- za poprawnie napisane równanie w formie cząsteczkowej	1 pkt
- za poprawne podanie typu reakcji	1 pkt
- za każdą błędnie przedstawioną odpowiedź dotyczącą powyższego opisu	po 0 pkt

**Zadanie 10. (0-1 pkt)**

Zaznacz, który zestaw tlenków w znacznym stopniu przyczynia się do powstawania efektu cieplarnianego?

- A. SO<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub>  
 B. SO<sub>2</sub> i NO  
 C. H<sub>2</sub>O (w stanie pary) i CO<sub>2</sub>  
 D. NO<sub>2</sub> i CO

- za wskazanie odpowiedzi - C	1 pkt
- za błędne wskazanie odpowiedzi lub jej brak	0 pkt

**Zadanie 11. (0-4 pkt)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli literę **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę **F**, jeśli zdanie jest fałszywe.

L.p.	Zdanie	P/F
1	Każda zasada jest wodorotlenkiem, ale nie każdy wodorotlenek może być zasadą.	<b>P</b>
2	Właściwości chemiczne związku chemicznego są identyczne jak właściwości tworzących go pierwiastków.	<b>F</b>
3	Atom jest najmniejszą częścią pierwiastka, podzielną, elektrycznie obojętną.	<b>F</b>
4	Do właściwości fizycznych substancji zaliczamy: stan skupienia, barwę, gęstość, twardość, kowalność, ciągliwość i kruchość (czyli zdolność substancji do odkształceń), połysk, zapach, rozpuszczalność, temperaturę wrzenia, temperaturę topnienia, przewodzenie prądu i ciepła.	<b>F</b>

- za cztery poprawne odpowiedzi: 1 – P; 2 – F; 3 – F; 4 – F	po 1 pkt
---	----------

- za podanie błędnych odpowiedzi	0 pkt
----------------------------------	-------

**Zadanie 12. (0-5 pkt)**

Ułóż instrukcję z podaniem kolejno następujących po sobie czynności do sporządzenia 200 g roztworu o określonym stężeniu 5%.

- Należy obliczyć masę substancji rozpuszczonej (10 g) i objętość rozpuszczalnika (190 g).
- Przeliczyć masę wody na objętość (190 cm<sup>3</sup>).
- Za pomocą cylindra miarowego odmierzyć wyznaczoną objętość wody.
- Na wadze analitycznej odważyć 10 g chlorku sodu.
- Do zlewki wprowadzić odważoną ilość chlorku sodu, dodać odmierzoną objętość wody; składniki wymieszać za pomocą bagietki aż do całkowitego rozpuszczenia substancji.

- za podaną poprawną czynność (5 czynności)	po 1 pkt
- za podanie błędnych czynności	0 pkt