

**II WOJEWÓDZKI KONKURS Z CHEMII  
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH  
WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO**

**Klucz odpowiedzi i zasady oceniania rozwiązań zadań**

**ETAP I – SZKOLNY**

24 listopada 2020 r., godz. 10.00

**Liczba punktów możliwych do uzyskania: 40**

**Zasady ogólne**

1. Za każde poprawne rozwiązanie zadania otwartego inne niż w kluczu, przyznajemy maksymalną liczbę punktów.
2. Jeżeli uczeń pomimo polecenia typu *oblicz* nie przedstawił żadnych obliczeń, a napisał poprawną odpowiedź, to nie przyznajemy punktu za rozwiązanie zadania.
3. Jeżeli uczeń w zadaniach zamkniętych, zaznaczył zarówno poprawną, jak i błędną odpowiedź (lub błędne odpowiedzi), nie przyznajemy punktu.
4. Jeżeli w zadaniu otwartym jest polecenie typu *Ustal na podstawie obliczeń* to oznacza, że uczeń przedstawi swoje rozumowanie i sformułuje odpowiedź lub poda ją w inny jednoznaczny sposób.
5. Punkty przyznajemy zgodnie z kryteriami punktowania, nie wolno dzielić punktów.
6. Brudnopis zamieszczony na końcu pracy nie podlega sprawdzeniu.

**ZADANIA ZAMKNIĘTE**

| Numer zadania | Prawidłowa odpowiedź | Liczba punktów |
|---------------|----------------------|----------------|
| 1             | A                    | 1              |
| 2             | C                    | 1              |
| 3             | B                    | 1              |
| 4             | D                    | 1              |
| 5             | B                    | 1              |
| 6             | B                    | 1              |
| 7             | A                    | 1              |
| 8             | B                    | 1              |
| 9             | B                    | 1              |
| 10            | A                    | 1              |

**ZADANIA OTWARTE****Zadanie 11. (0–4)**

W tabeli przedstawiono właściwości wybranych substancji. Zidentyfikuj te substancje i wpisz do tabeli ich nazwy

**Poprawna odpowiedź**

1. azot
2. ołów
3. tlenek wodoru ( woda )
4. tlen

**Zasady oceniania**

- 4 punkty** – za poprawną identyfikację wszystkich substancji.  
**3 punkty** – za poprawną identyfikację trzech substancji.  
**2 punkty** – za poprawną identyfikację dwóch substancji.  
**1 punkt** – za poprawną identyfikację jednej substancji.  
**0 punktów** – za błędną identyfikację lub brak odpowiedzi.

**Zadanie 12. (0–2)**

O atomie pewnego aktywnego pierwiastka wiadomo, że ma tylko jeden elektron walencyjny, który znajduje się na szóstej powłoce. Liczba masowa tego atomu jest siedem razy większa od liczby atomowej potasu.

a) Podaj symbol tego pierwiastka.

Symbol pierwiastka:.....

**b) Podaj liczbę cząstek elementarnych znajdujących się w jądrze atomu tego pierwiastka.**

Ilość protonów:.....

Ilość neutronów:.....

### **Poprawna odpowiedź**

a) Symbol pierwiastka: Cs

b) Ilość protonów: 55

Ilość neutronów: 78

### **Zasady oceniania**

**2 punkty** – za poprawną identyfikację pierwiastka, podanie jego symbolu i poprawnie określony skład jądra.

**1 punkt** – za poprawną identyfikację pierwiastka i błędnie określony skład jądra lub podanie nazwy pierwiastka i poprawnie określony skład jądra.

**0 punktów** – za błędną identyfikację pierwiastka i niepoprawnie określony skład jądra lub brak odpowiedzi.

### **Zadanie 13. (0–2)**

Ozon i chlor wprowadzane są do wody w celach bakteriobójczych, przy przestrzeganiu obowiązujących norm zawartości tych gazów. Osoba wypijająca szklankę ( $250\text{ cm}^3$ ) wody chlorowanej może zgodnie z normą wprowadzić do organizmu do  $0,125\text{ mg}$  chloru. Osoba wypijająca szklankę wody ozonowanej może maksymalnie wraz z nią przyjąć  $0,025\text{ mg}$  ozonu. Oblicz i podaj normy na najwyższą zawartość chloru i ozonu w wodzie pitnej.

### **Przykładowe rozwiązanie**

Chlor

$$\begin{array}{lcl} 0,125\text{ mg Cl}_2 & \text{———} & 250\text{ cm}^3 \text{ wody} \\ x & \text{———} & 1000\text{ cm}^3 \end{array} \quad x = \frac{0,125\text{ mg} \cdot 1000\text{ cm}^3}{250\text{ cm}^3} = 0,5\text{ mg}$$

Ozon

$$\begin{array}{lcl} 0,025\text{ mg O}_3 & \text{———} & 250\text{ cm}^3 \text{ wody} \\ y & \text{———} & 1000\text{ cm}^3 \end{array} \quad y = \frac{0,025\text{ mg} \cdot 1000\text{ cm}^3}{250\text{ cm}^3} = 0,1\text{ mg}$$

Odpowiedź: Normy:  $0,5\text{ mg/dm}^3$  chloru  $\text{Cl}_2$  i  $0,1\text{ mg/dm}^3$  ozonu  $\text{O}_3$ .

### **Zasady oceniania**

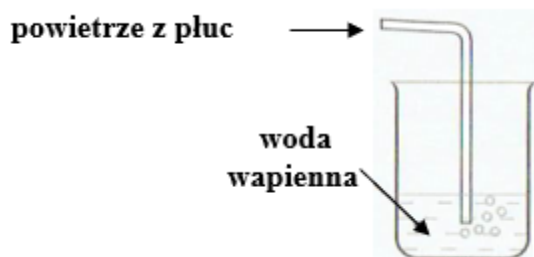
**2 punkty** – za poprawny sposób rozwiązywania zadania, poprawne obliczenia, podanie poprawnych wartości norm zawartości chloru i ozonu w wodzie pitnej z odpowiednią jednostką.

**1 punkt** – za poprawny sposób rozwiązywania zadania, ale błąd w obliczeniach lub podanie poprawnego wyniku (brak błędu w obliczeniach), ale z nieodpowiednią jednostką lub brak jednostki.

**0 punktów** – za brak obliczeń lub błędny sposób rozwiązywania zadania.

#### Zadanie 14. (0–3)

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności tlenku węgla (IV)* przedstawione na schemacie.



Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

Poprawna odpowiedź

1. F
2. P
3. P
4. P
5. F

#### Zasady oceniania

- 3 punkty – za poprawną ocenę wszystkich zdań,  
 2 punkt – za poprawną ocenę czterech lub trzech zdań,  
 1 punkt – za poprawną ocenę dwóch lub jednego zdania,  
 0 punktów – za błędną ocenę lub brak odpowiedzi

#### Zadanie 15. (0–2)

*Spinele to grupa minerałów obejmująca tlenki zapisywane ogólnym wzorem  $M_3O_4$  (M-metal, O-tlen) tworzące regularne struktury krystaliczne. Nazwa ta obejmuje również syntetycznie otrzymywane tlenki o wzorze sumarycznym  $AB_2O_4$ , gdzie A i B to różne metale, a O - tlen.*

*Przykładem spinelu jest magnesiokromit - krystaliczny związek, zbudowany z chromu, magnezu i tlenu.*

*Na podstawie: Dereń J., Haber J., Pampuch R., Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa 1977*

**Zakładając, że magnesiokromit powstaje w wyniku reakcji  $A + 2 B + 2 O_2 \rightarrow AB_2O_4$  i wiedząc, że stosunek masowy atomów wchodzących w jego skład wynosi odpowiednio 3:13:8, oblicz ile gramów magnezu należy użyć w reakcji, aby powstało 2 g tego minerału.**

#### Przykładowe rozwiązanie

Wzór magnesiokromitu:  $MgCr_2O_4$

Stosunek masowy:  $24:104:64 \Rightarrow 6:26:16 \Rightarrow 3:13:8$

Masa cząsteczkowa związku:  $24u + 2 \times 52u + 4 \times 16u = 192u$

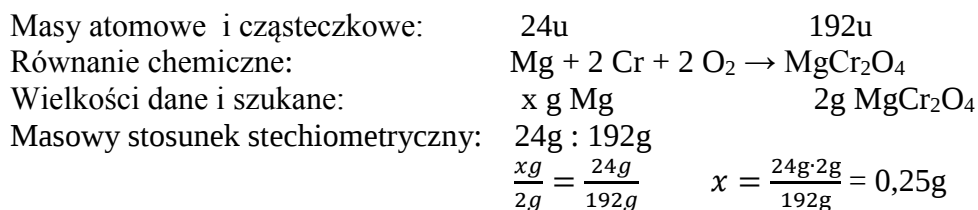
Masa potrzebnego magnezu:

$24 \text{ u Mg} - 192 \text{ u MgCr}_2\text{O}_4$

$x \text{ g Mg} - 2 \text{ g MgCr}_2\text{O}_4$

$$x = \frac{24u \cdot 2g}{192u} = 0,25 \text{ g}$$

lub



**Odpowiedź:** Do reakcji należy użyć 0,25 g magnezu.

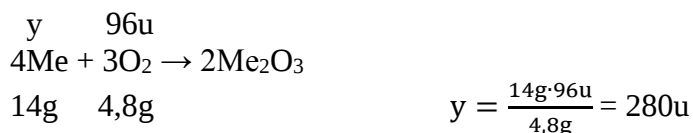
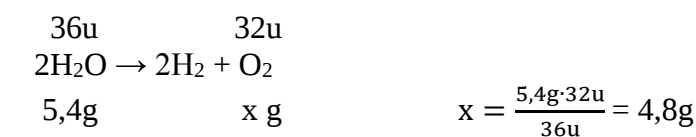
### Zasady oceniania

- 2 punkty** – za podanie poprawnej odpowiedzi: 0,25 g wraz z poprawną metodą i obliczeniami,  
**1 punkt** – za poprawny sposób rozwiązania zadania, ale błąd w obliczeniach lub podanie poprawnej metody i poprawne obliczenia bez udzielenia odpowiedzi,  
**0 punktów** – niepoprawna metoda lub brak rozwiązania (niezależnie od odpowiedzi).

### Zadanie 16. (0–3)

Ustal na podstawie obliczeń masę atomową trójwartościowego metalu, wiedząc, że spalanie 14 g tego metalu wymaga całkowitej ilości tlenu powstałego z rozkładu 5,4 g wody. Podaj masę atomową i symbol szukanego pierwiastka.

#### Przykładowe rozwiązanie



$$4 M_{\text{Me}} = 280u \quad M_{\text{Me}} = 70u = M_{\text{Ga}}$$

Odpowiedź. Masa atomowa pierwiastka wynosi 70 u, symbol Ga.

### Zasady oceniania

- 3 punkty** – za poprawne rozwiązanie zadania,  
**2 punkty** – za zastosowanie poprawnej metody obliczenia ilości tlenu powstałego z rozkładu wody i poprawnej metody ustalenia na podstawie obliczeń masy atomowej szukanego pierwiastka, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnej identyfikacji pierwiastka lub błędnego wyznaczenia masy atomowej,  
**1 punkt** – za poprawne wyznaczenie ilości tlenu użytego do spalania szukanego metalu,  
**0 punktów** – za zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

**Zadanie 17. (0–4)**

W temperaturze 30°C do 150 g wody wprowadzono 96 g azotanu (V) potasu KNO<sub>3</sub>. Korzystając z wykresu, ustal:

- ile gramów substancji uległo rozpuszczeniu,
- ile gramów substancji się nie rozpuściło,
- o ile stopni należy podgrzać roztwór, aby pozostała sól uległa rozpuszczeniu.

**Przykładowe rozwiązanie**

a) Rozpuszczalność KNO<sub>3</sub> w temp. 30°C = 48g

48g KNO<sub>3</sub> – 100g H<sub>2</sub>O

$$x \quad - \quad 150g \quad \quad \quad x = \frac{48g \cdot 150g}{100g} = 72g \text{ KNO}_3$$

b) 96g - 72g = 24g KNO<sub>3</sub> nie rozpuściło się.

c) 96g KNO<sub>3</sub> – 150g H<sub>2</sub>O

$$x \quad - \quad 100g \quad \quad \quad x = \frac{96g \cdot 100g}{150g} = 64g \text{ KNO}_3$$

Z wykresu rozpuszczalności: rozpuszczalność 64g KNO<sub>3</sub> odpowiada temperaturze 40°C

Roztwór należy ogrzać o 40°C - 30°C = 10°C

Odpowiedź: a) 72g, b) 24g, c) o 10°C.

**Zasady oceniania**

**4 punkty** – za poprawne rozwiązanie zadania,

**3 punkty** – za zastosowanie poprawnej metody obliczenia masy azotanu (V) potasu, która uległa rozpuszczeniu i która nie rozpuściła się oraz rozpuszczalności KNO<sub>3</sub> w roztworze na początku, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego rozwiązania,

**2 punkty** – za zastosowanie poprawnej metody i poprawne obliczenie masy azotanu (V) potasu, która uległa rozpuszczeniu i która nie rozpuściła się,

**1 punkt** – za poprawne obliczenie masy KNO<sub>3</sub>, która rozpuściła się lub poprawne wyznaczenie rozpuszczalności KNO<sub>3</sub> i poprawne odczytanie temperatury nasyconego roztworu.

**0 punktów** – za zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

**Zadanie 18. (0–3)**

Oblicz, ile gramów wody należy dodać do 100g roztworu saletry sodowej NaNO<sub>3</sub>, nasyconego w temperaturze 60°C, aby po oziębieniu do temperatury 20°C sól rozpuściła się i utworzyła roztwór nasycony.

**Przykładowe rozwiązanie**

Rozpuszczalność NaNO<sub>3</sub> w temp. 60°C = 126 g

126g NaNO<sub>3</sub> – 226g roztworu

$$x \quad - \quad 100g \text{ roztworu} \quad \quad \quad x = \frac{126g \cdot 100g}{226g} = 55,75g \approx 56g \text{ NaNO}_3$$

$$m_{H_2O} = 100g - 56g = 44g$$

Rozpuszczalność  $\text{NaNO}_3$  w temp.  $20^\circ\text{C}$  = 94g

94g  $\text{NaNO}_3$  – 100g  $\text{H}_2\text{O}$

56g – x  $x = \frac{56\text{g} \cdot 100\text{g}}{94\text{g}} = 59,57\text{g} \approx 60\text{g } \text{H}_2\text{O}$

Należy dodać  $60\text{g} - 44\text{g} \approx 16\text{g } \text{H}_2\text{O}$

Odpowiedź: ok. 16 g

### Zasady oceniania

**3 punkty** – za poprawne rozwiązanie zadania,

**2 punkty** – za zastosowanie poprawnej metody obliczenia masy azotanu (V) sodu i masy wody w 100 g roztworu w temp.  $60^\circ\text{C}$  oraz masy wody, którą należy dodać, aby po oziębieniu roztwór był nasycony, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego rozwiązania,

**1 punkt** – za poprawne obliczenie masy  $\text{NaNO}_3$  i masy wody w początkowym roztworze,

**0 punktów** – za zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

### Zadanie 19. (0–3)

Oceń prawdziwość podanych informacji. Wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli zdanie jest fałszywe.

#### Poprawna odpowiedź

1. P

2. F

3. F

4. P

### Zasady oceniania

**3 punkty** – za poprawną ocenę czterech zdań

**2 punkty** – za poprawną ocenę trzech zdań

**1 punkt** – za poprawną ocenę dwóch zdań

**0 punktów** – za poprawną ocenę jednego zdania lub brak rozwiązania

### Zadanie 20. (0–4)

**Woda utleniona, czyli 3% wodny roztwór nadtlenu wodoru ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), bardzo powoli ulega rozkładowi. Dodanie do niej niewielkiej ilości tlenku manganu(IV) powoduje gwałtowną reakcję  $\text{H}_2\text{O}_2$ , w wyniku czego powstaje woda i gaz, który podtrzymuje palenie.**

**a) Napisz równanie opisanej powyżej reakcji rozkładu  $\text{H}_2\text{O}_2$ .**

.....

**b) Uzupełnij poniższy tekst. W tym celu wybierz i podkreśl odpowiednie wyrazy podane w nawiasach.**

Opisana powyżej reakcja rozkładu nadtlenu wodoru jest reakcją (*syntezy, analizy, wymiany*). Tlenek manganu (IV) o wzorze (*MnO, MnO<sub>2</sub>, MnO<sub>3</sub>*) pełni w tej reakcji funkcję (*substratu, produktu, katalizatora*).

**Poprawna odpowiedź**



Opisana reakcja rozkładu nadtlenu wodoru jest reakcją ( *syntezy, analizy, wymiany*). Tlenek manganu (IV) o wzorze ( *MnO, MnO<sub>2</sub>, MnO<sub>3</sub>* ) pełni w tej reakcji funkcję (*substratu, produktu, katalizatora*).

**Zasady oceniania**

**4 punkty** – w tym:

**1 punkty** – za poprawny zapis równania reakcji,

**3 punkty** – za poprawne podkreślenie wszystkich wyrazów,

**2 punkty** – za poprawne podkreślenie dwóch wyrazów,

**1 punkt** – za poprawne podkreślenie jednego wyrazu,

**0 punktów** – niepoprawny zapis równania reakcji, błędnie podkreślone wyrazy lub brak odpowiedzi.