



**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA
KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW KLAS IV-VIII
SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

ETAP REJONOWY 2020/2021

Uczeń maksymalnie może zdobyć **40** punktów.

OGÓLNE UWAGI DOTYCZĄCE OCENIANIA:

1. Każdy poprawny sposób rozwiązania przez ucznia zadań powinien być uznawany za prawidłowy i oceniany maksymalną liczbą punktów.
2. Treść i zakres odpowiedzi ucznia powinny wynikać z polecenia, być poprawne pod względem merytorycznym i wyczerpujące.
3. Do zredagowania odpowiedzi uczeń używa poprawnej i powszechnie stosowanej terminologii naukowej. Nie punktuje się odpowiedzi niejednoznacznych.
4. Jeżeli w jakiegokolwiek części rozwiązania zadania uczeń przedstawia więcej niż jedną metodę i zawiera ona błąd, nie uznaje się wówczas rozwiązania zadania w tej części.
5. Za odpowiedzi w zadaniach przyznaje się wyłącznie punkty całkowite. Nie stosuje się punktów ułamkowych.
6. Jeśli w odpowiedzi do zadania znajdują się dwie odpowiedzi: poprawna i niepoprawna, to uczeń nie otrzymuje punktu za to zadanie.
7. Wykonywanie obliczeń na wielkościach fizycznych powinno odbywać się z zastosowaniem rachunku jednostek.

ODPOWIEDZI I ROZWIĄZANIA ZADAŃ

Zadania 1.-11. (0-11 pkt.)

1.	2.	3.	4.	5.	6.1	6.2	7.	8.	9.	10.
D	B	D	B	D	A	B	B	D	C	D

| Za każdą poprawną odpowiedź – 1 pkt.

Zadanie 11.1. (0-1 pkt.)

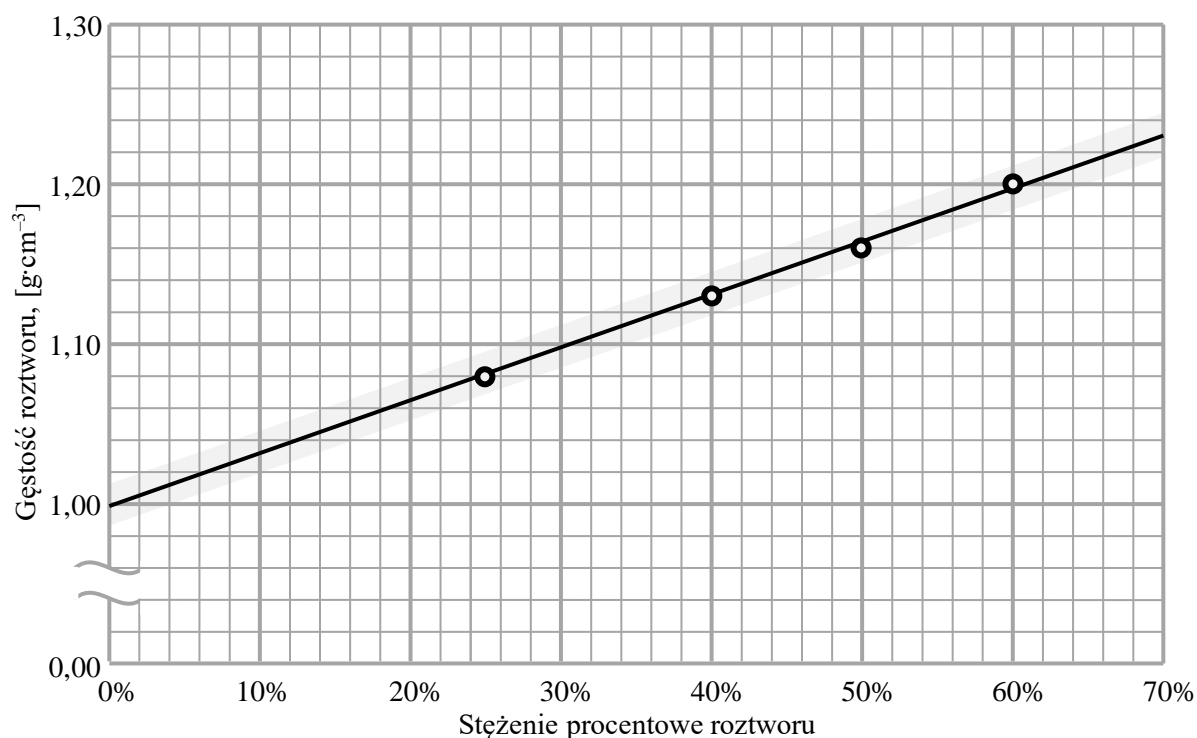
	Zlewka 1	Zlewka 2	Zlewka 3	Zlewka 4
Etap I Stężenie procentowe, %	$\frac{10,0 \text{ g}}{40,0 \text{ g}} \cdot 100\%$ = 25%	$\frac{20,0 \text{ g}}{50,0 \text{ g}} \cdot 100\%$ = 40%	$\frac{60,0 \text{ g}}{30,0 \text{ g}} \cdot 100\%$ = 50%	$\frac{45,0 \text{ g}}{75,0 \text{ g}} \cdot 100\%$ = 60%
Etap II Gęstość roztworu, $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	$\frac{10,8 \text{ g}}{10,0 \text{ cm}^3} =$ 1,08 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	$\frac{11,3 \text{ g}}{10,0 \text{ cm}^3} =$ 1,13 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	$\frac{11,6 \text{ g}}{10,0 \text{ cm}^3} =$ 1,16 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	$\frac{12,0 \text{ g}}{10,0 \text{ cm}^3} =$ 1,20 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

| Za podanie wszystkich poprawnych wyników – 1 pkt.

| Za brak wszystkich poprawnych wyników – 0 pkt.

Uwaga: podanie obliczeń nie jest wymagane!

Zadanie 11.2. (0-1 pkt.)



Za podanie poprawnego wykresu (poprawne zaznaczenie punktów pomiarowych oraz narysowanie linii najlepszego dopasowania i ekstrapolowanie jej do wartości 0% i 70%) – 1 pkt.
Za brak wykresu lub brak linii najlepszego dopasowania (linii trendu) lub narysowanie wykresu z dużą niedokładnością (zaciemnionym obszarem oznaczono orientacyjnie akceptowalny obszar nanoszenia punktów i linii najlepszego dopasowania) lub narysowanie linii najlepszego dopasowania bez ekstrapolacji do wartości 0% i 70% – 0 pkt.

Zadanie 11.3. (0-1 pkt.)

Masa roztworu	Gęstość nasyconego roztworu kwasu cytrynowego	Stężenie procentowe nasyconego roztworu kwasu cytrynowego
302,5 g	1,21 g·cm⁻³	64% (dopuszczalne wartości 62%-66%)

$$m_{\text{roztwór}} = m_{\text{kolby z roztworem}} - m_{\text{kolby}} = 423,0 \text{ g} - 120,5 \text{ g} = \mathbf{302,5 \text{ g}}$$

$$d_{\text{roztwór}} = \frac{m_{\text{roztwór}}}{V_{\text{roztwór}}} = \frac{302,5 \text{ g}}{250 \text{ cm}^3} = \mathbf{1,21 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}}$$

Podanie obliczeń nie jest wymagane. Stężenie procentowe roztworu nasyconego odczytujemy z wykresu.

Za podanie wszystkich trzech poprawnych wyników wraz z jednostkami (dopuszczalne wartości stężenia odbiegające nieco od wartości 64% odczytane na podstawie wykresu) – 1 pkt.
Za podanie poprawnych wyników bez jednostek – 0 pkt.
Za podanie dwóch lub jednego poprawnego wyniku lub brak poprawnych wyników – 0 pkt.

Zadanie 12. (0-2 pkt.)

Metoda I:

$$\text{skoro } \frac{m_{\text{subst.}}}{m_{\text{rozp.}}} = \frac{C\%}{100\% - C\%}, \text{ a } R = \frac{m_{\text{subst.}}}{m_{\text{rozp.}}} \cdot \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}, \text{ to } R = \frac{C\%}{100\% - C\%} \cdot \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\mathbf{R = \frac{64\%}{100\% - 64\%} \cdot \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 1,78 \cdot \frac{100 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 178 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}}$$

Metoda II:

Zakładamy masę roztworu, np. 100 g.

$$m_{\text{subst.}} = m_{\text{roztwór}} \cdot C\% = 100 \text{ g} \cdot 64\% = 64 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{roztwór}} - m_{\text{subst.}} = 100 \text{ g} - 64 \text{ g} = 36 \text{ g}$$

$$\begin{array}{ccc} 64 \text{ g} & \text{—————} & 36 \text{ g H}_2\text{O} \\ x & \text{—————} & 100 \text{ g H}_2\text{O} \end{array} \quad \text{więc } x = \mathbf{178 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}}$$

$$\text{Rozpuszczalność obliczona dla wartości [*] wynosi } \mathbf{R = 108 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}}$$

Za podanie poprawnego wyniku wraz z jednostką i poprawną metodą obliczeniową (na podstawie wartości stężenia odczytanej z wykresu lub danych z dołu strony [*]) – 2 pkt.
 Za błąd rachunkowy, ale podanie wyniku z poprawną jednostką i zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt.
 Za brak rozwiązania lub obliczeń prowadzących do prawidłowego wyniku – 0 pkt.
 Za poprawny wynik, ale zastosowanie niepoprawnej metody obliczeniowej – 0 pkt.

Zadanie 13. (0-2 pkt.)

Metoda I:

$$C_m = \frac{C\% \cdot d_{\text{roztwór}}}{100\% \cdot M_s} = \frac{64\% \cdot 1,21 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}}{100\% \cdot 192 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0,64 \cdot \frac{1210 \text{ g}\cdot\text{dm}^{-3}}{192 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = \mathbf{4,0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}}$$

Metoda II:

Zakładamy masę roztworu, np. 100 g

$$V = \frac{m_{\text{roztwór}}}{d_{\text{roztwór}}} = \frac{100 \text{ g}}{1,21 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}} = 82,6 \text{ cm}^3 = 0,0826 \text{ dm}^3$$

$$m_s = m_{\text{roztwór}} \cdot C\% = 100 \text{ g} \cdot 64\% = 64 \text{ g}$$

$$n_s = \frac{m_s}{M_s} = \frac{64 \text{ g}}{192 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0,333 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{ccc} 0,333 \text{ mol} & \text{—————} & 0,0826 \text{ dm}^3 \\ x & \text{—————} & 1 \text{ dm}^3 \end{array} \quad x = 4,0 \text{ mol, więc } C_m = \mathbf{4,0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}}$$

Metoda III:

Zakładamy objętość roztworu, np. $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$

$$m_{\text{roztwór}} = d_{\text{roztwór}} \cdot V_{\text{roztwór}} = 1,21 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3} \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1210 \text{ g}$$

$$m_s = m_{\text{roztwór}} \cdot C\% = 1210 \text{ g} \cdot 64\% = 774,4 \text{ g}$$

$$n_s = \frac{m_s}{M_s} = \frac{774,4 \text{ g}}{192 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 4,0 \text{ mol}$$

$$C_m = \frac{n_s}{V_{\text{roztwór}}} = \frac{4,0 \text{ mol}}{1 \text{ dm}^3} = \mathbf{4,0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}}$$

Stężenie molowe roztworu nasyconego obliczone dla wartości [*] wynosi $C_m = \mathbf{3,0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}}$

Za podanie poprawnego wyniku z odpowiednią dokładnością i poprawną metodą obliczeniową (na podstawie wartości odczytanych z wykresu lub danych z dołu strony [*]) – 2 pkt.
 Za błąd rachunkowy, ale podanie wyniku z poprawną jednostką i zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt.
 Za brak rozwiązania lub obliczeń prowadzących do prawidłowego wyniku – 0 pkt.
 Za poprawny wynik, ale zastosowanie niepoprawnej metody obliczeniowej – 0 pkt.

Zadanie 14. (0-3 pkt.)

- | | |
|--|---|
| a) Reakcja metalu z kwasem: | $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$ |
| b) Reakcja tlenku metalu z kwasem: | $\text{BaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| c) Reakcja tlenku niemetalu z zasadą: | $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| d) Reakcja tlenku metalu z tlenkiem niemetalu: | $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{Na}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Na}_3\text{PO}_4$ |

Jest to jedyna kombinacja reagentów dających rozpuszczalne w wodzie sole.

Za poprawne przyporządkowanie substratów i podanie czterech poprawnych, zbilansowanych równań reakcji – 3 pkt.

Za poprawne przyporządkowanie substratów i podanie trzech poprawnych, zbilansowanych równań reakcji – 2 pkt.

Za poprawne przyporządkowanie substratów i podanie dwóch poprawnych, zbilansowanych równań reakcji – 1 pkt.

Za błędne przyporządkowanie substratów i podanie czterech poprawnie zbilansowanych reakcji otrzymywania soli, innych niż w modelu odpowiedzi (wynikających ze złego dobrania reagentów co skutkowało otrzymaniem przynajmniej jednej soli praktycznie nierozpuszczalnej w wodzie) – 2 pkt.

Za błędne przyporządkowanie substratów i podanie trzech poprawnie zbilansowanych reakcji otrzymywania soli, innych niż w modelu odpowiedzi – 1 pkt.

Za poprawne przyporządkowanie substratów i podanie jednego poprawnego, zbilansowanego równania reakcji – 0 pkt.

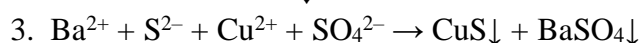
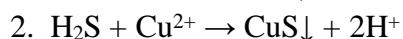
Za błędne przyporządkowanie substratów i podanie dwóch lub jednego poprawnie zbilansowanego równania reakcji otrzymywania soli, innych/innego niż w modelu odpowiedzi – 0 pkt.

Za niepoprawnie zbilansowanie równań reakcji lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 15. (0-2 pkt.)

1.	2.	3.	4.
TAK	NIE	NIE	TAK

Zapisy równań w formie jonowej skróconej:



Za wszystkie cztery poprawne odpowiedzi – 2 pkt.

Za podanie trzech lub dwóch poprawnych odpowiedzi – 1 pkt.

Za podanie dwóch lub jednej poprawnej odpowiedzi lub nieudzielenie odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 16. (0-2 pkt.)

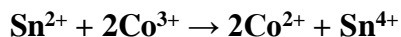
1.	2.	3.	4.
F	P	F	P

Za poprawną ocenę wszystkich zdań – 2 pkt.

Za poprawną ocenę 2 lub 3 zdań – 1 pkt.

Za poprawną ocenę 1 zdania lub nieudzielenie odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 17. (0-1 pkt.)



Za podanie poprawnego, zbilansowanego równania reakcji – 1 pkt.

Za podanie błędnego, niezbilansowanego równania reakcji lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 18. (0-3 pkt.)

a) **2 mole** elektronów

b) X: **Cu**, Y: **Cu²⁺**

c) Użyto **rozcieńzonego wodnego roztworu** kwasu azotowego(V), gdyż w trakcie reakcji wydzielał się tlenek azotu(II).

Za podanie wszystkich poprawnych odpowiedzi – 3 pkt.

Za podanie dwóch poprawnych odpowiedzi – 2 pkt.

Za podanie jednej poprawnej odpowiedzi – 1 pkt.

Za błędne odpowiedzi, albo nie udzielenie odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 19. (0-2 pkt.)

Wzór sumaryczny substancji	PH ₃	KBr	Ca(OH) ₂	(NH ₄) ₂ S
----------------------------	-----------------	-----	---------------------	-----------------------------------

Za podanie poprawnych czterech wzorów – 2 pkt.

Za podanie poprawnych trzech wzorów – 1 pkt.

Za podanie poprawnie dwóch lub jednego wzoru, błędne uzupełnienie tabeli lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 20. (0-1 pkt.)

Przedstawiona powyżej strzałka wskazuje **zmniejszenie** charakteru metalicznego pierwiastków, oraz **wzrost** charakteru kwasowego tlenków wymienionych pierwiastków

Za zaznaczenie obu poprawnych odpowiedzi – 1 pkt.

Za zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi, zaznaczenie odpowiedzi niepoprawnych lub nieudzielenie odpowiedzi – 0 pkt.

Zadanie 21. (0-1 pkt.)

a) **2F₂ + 2H₂O → 4HF + O₂**

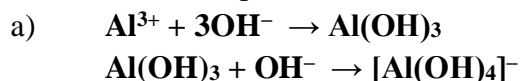
b) **3F₂ + 3H₂O → 6HF + O₃**

Za podanie dwóch poprawnych, zbilansowanych równań reakcji – 1 pkt.

Za podanie jednego poprawnego, zbilansowanego równania reakcji – 0 pkt.

Za brak równań lub za poprawne lecz źle zbilansowane równania – 0 pkt.

Zadanie 22. (0-3 pkt.)



Za podanie obu poprawnych równań reakcji – 1 pkt.

Za podanie jednego równania reakcji, podanie błędnych równań lub brak odpowiedzi – 0 pkt.

b) $n_{\text{Al}^{3+}} = c_{\text{AlCl}_3} \cdot V_{\text{AlCl}_3} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,02 \text{ dm}^3 = 0,004 \text{ mol}$

$n_{\text{OH}^-} = 4 \cdot n_{\text{Al}^{3+}} = 4 \cdot 0,004 \text{ mol} = 0,016 \text{ mol} = n_{\text{NaOH}}$

$V_{\text{NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{c_{\text{NaOH}}} = \frac{0,016 \text{ mol}}{0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}} = 0,064 \text{ dm}^3 = \mathbf{64 \text{ cm}^3}$

Za podanie poprawnego wyniku z odpowiednią dokładnością, w oparciu o poprawną metodę obliczeniową – 2 pkt.

Za błąd rachunkowy, ale podanie wyniku z poprawną jednostką; za poprawny wynik bez podania poprawnej jednostki, przy zastosowaniu poprawnej metody – 1 pkt.

Za poprawne obliczenie sumarycznej ilości (wyrażonej w molach) NaOH – 1 pkt.

Za brak odpowiedzi lub podanie błędnego wyniku wynikającego z zastosowania niepoprawnej metody – 0 pkt.

W przypadku nie podania poprawnych równań reakcji w podpunkcie a) podpunktu b) nie ocenia się (przyznaje się 0 pkt.)

Zadanie 23. (0-2 pkt.)

$m_{\text{Ru}} = m_{\text{Ru (techniczny)}} \cdot 80\% = 5,05 \text{ g} \cdot 80\% = 4,04 \text{ g}$

$n_{\text{Ru}} = \frac{m_{\text{Ru}}}{M_{\text{Ru}}} = \frac{4,04 \text{ g}}{101,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,040 \text{ mol}$

$m_{\text{O}} = m_{\text{mieszaniny}} - m_{\text{Ru (techniczny)}} = 6,33 \text{ g} - 5,05 \text{ g} = 1,28 \text{ g}$

$n_{\text{O}} = \frac{m_{\text{O}}}{M_{\text{O}}} = \frac{1,28 \text{ g}}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,080 \text{ mol}$

$n_{\text{Ru}} : n_{\text{O}} = 0,04 : 0,08 = 1 : 2$, stąd wzór tlenku rutenu to **RuO₂**

Za podanie poprawnego wyniku i poprawnej metody obliczeniowej – 2 pkt.

Za błąd rachunkowy, ale zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt.

Za brak odpowiedzi lub podanie niepoprawnego wyniku skutkiem zastosowania niepoprawnej metody – 0 pkt.

Za poprawny wynik, ale zastosowanie niepoprawnej metody – 0 pkt.

Zadanie 24. (0-2 pkt.)

$$\%O = \frac{(6+x) \cdot M_O}{M_{Ca(NO_3)_2} + x \cdot M_{H_2O}} \cdot 100\% = 67,8\%$$

$$\frac{(6+x) \cdot 16}{164,1 + x \cdot 18} = 0,678, \quad x = 4$$

Za poprawne wyznaczenie współczynnika x i poprawną metodę obliczeniową – 2 pkt.

Za błąd rachunkowy, ale zastosowanie poprawnej metody – 1 pkt.

Za brak odpowiedzi lub podanie niepoprawnego wyniku skutkiem zastosowania niepoprawnej metody – 0 pkt.

Za poprawny wynik, ale zastosowanie niepoprawnej metody – 0 pkt.