



Mazowiecki Kurator Oświaty
Al. Jerozolimskie 32, 00-024 Warszawa



MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

ETAP REJONOWY 2022/2023

Uczeń maksymalnie może zdobyć **40** punktów.

OGÓLNE UWAGI DOTYCZĄCE OCENIANIA:

- 1) Model odpowiedzi uwzględnia jej zakres merytoryczny, ale nie jest ścisłym wzorcem. Każdy poprawny sposób rozwiązania zadań przez ucznia powinien być uznawany.
- 2) Treść i zakres odpowiedzi ucznia powinny wynikać z polecenia i 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. (0-13)

1.	2.1.	2.2	3.	4.	5.	6.	7.	8.1.	8.2.	9.	10.	11.
A	B	D	B	C	C	C	C	A	C	A	B	C

| Za każdą poprawną odpowiedź – 1 pkt

Zadanie 12.1. (0-2)

1. Cu
2. Na
3. Au
4. Mg
5. Fe

| Za poprawne zidentyfikowanie pięciu metali – 2 pkt
| Za poprawne zidentyfikowanie czterech lub trzech metali – 1 pkt
| Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

Zadanie 12.2. (0-1)

Au, Cu, Fe, Mg, Na

| Za poprawne uszeregowanie metali – 1 pkt
| Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

Zadanie 12.3. (0-1)

**Przebieg reakcji jest możliwy, ponieważ żelazo jest aktywniejsze od miedzi,
(więc wyprze ją z roztworu jej soli)**

*(należy uznać za poprawne każde wyjaśnienie niezawierające błędów merytorycznych,
w tym oparte o znajomość wartości potencjałów redukcji i utleniania)*

| Za poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie – 1 pkt
| Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

Zadanie 13.1. (0-2)

Obliczenie objętości pokoju: $5 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} = 60 \text{ m}^3$

Obliczenie masy tlenku siarki(IV): $60 \text{ m}^3 \cdot 4,0 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = 240 \text{ g}$

Obliczenie masy siarki: 32 g siarki ————— 64 g tlenku siarki(IV)
 x ————— 240 g tlenku siarki
x = 120 g

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi – 2 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale

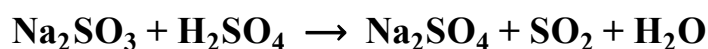
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku

lub

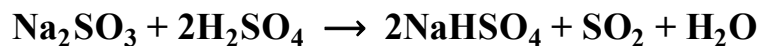
– podanie wyniku bez jednostki lub z błędną jednostką – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi – 0 pkt

Zadanie 13.2. (0-1)



lub



Za podanie poprawnego, zbilansowanego równania reakcji – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

Zadanie 13.3. (0-1)

NO₂ *lub* **N₂O₄** *lub* **NO** *lub* **CO₂** *lub* **SO₂** *lub* **SO₃** *lub* **HCl** *lub*
H₂S *lub* **N₂O₅** *lub* **N₂O₃**

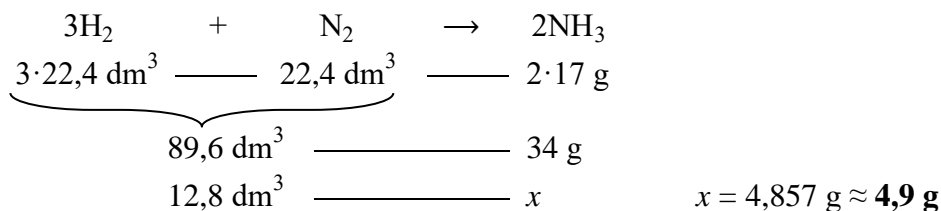
Za podanie poprawnego wzoru związku – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

Zadanie 14. (0-2)

metoda I:

obliczenie sumarycznej objętości wodoru i azotu, które weszły w reakcję: $15,6 - 2,8 = 12,8 \text{ dm}^3$



metoda II:

obliczenie sumarycznej objętości wodoru i azotu, które weszły w reakcję: $15,6 - 2,8 = 12,8 \text{ dm}^3$

$$n_{\text{substraty}} = \frac{V}{V_M} = \frac{12,8 \text{ dm}^3}{22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,57 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_3} = n_{\text{substraty}} \cdot \frac{1}{2} = 0,57 \text{ mol} \cdot \frac{1}{2} = 0,285 \text{ mol}$$

$$m_{\text{NH}_3} = n_{\text{NH}_3} \cdot M_{\text{NH}_3} = 0,285 \text{ mol} \cdot 17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 4,845 \text{ g} \approx \mathbf{4,9 \text{ g}}$$

metoda III:

	3H_2	N_2	\rightarrow	2NH_3
V^0	x	y		0
ΔV	$-x$	$-\frac{1}{3}x$		$+\frac{2}{3}x$
V^k	0	$y - \frac{1}{3}x$		$\frac{2}{3}x$

$$\begin{cases} x + y = 15,6 \\ y - \frac{1}{3}x = 2,8 \end{cases}$$

$$x = 9,6 \text{ dm}^3, \quad \text{stąd } n_{\text{NH}_3} = \frac{2 \cdot 9,6 \text{ dm}^3}{22,4 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,286 \text{ mol}$$

$$m_{\text{NH}_3} = n_{\text{NH}_3} \cdot M_{\text{NH}_3} = 0,286 \text{ mol} \cdot 17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 4,862 \text{ g} \approx \mathbf{4,9 \text{ g}}$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi – 2 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku

lub

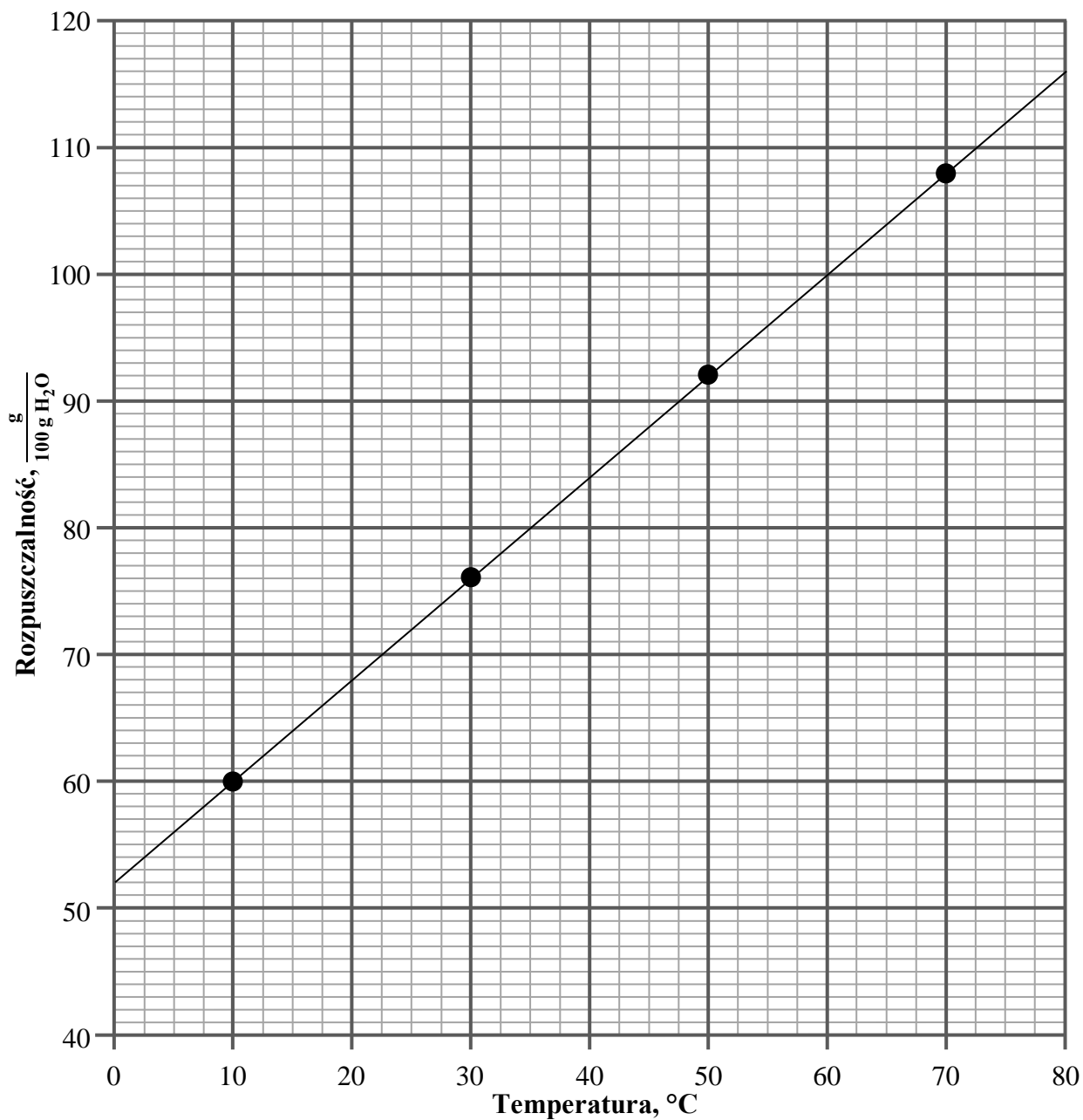
– podanie wyniku bez jednostki lub z błędną jednostką

lub

– podanie wyniku ze złą dokładnością – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

Zadanie 15. (0-1)



Za poprawne narysowanie krzywej rozpuszczalności bromku amonu w zakresie temperatur 0 °C – 80 °C – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

Zadanie 16.1. (0-3)

Rozpuszczalność NH ₄ Br w wodzie w temperaturze 25 °C, $\frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$
72 ± 1

Za poprawne odczytanie rozpuszczalności bromku amonu – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

masa wody: 200 g, masa bromku amonu: 144 g

$$c_p = \frac{m_{\text{substancji}}}{m_{\text{roztworu}}} \cdot 100\% = \frac{144 \text{ g}}{200 \text{ g} + 144 \text{ g}} = 42\%$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi – 2 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku

lub

– podanie wyniku bez jednostki lub z błędną jednostką

lub

– podanie wyniku ze złą dokładnością – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi – 0 pkt

Zadanie 16.2. (0-3)

$$V_{\text{roztwór}} = \frac{m_{\text{roztwór}}}{d_{\text{roztwór}}} = \frac{344 \text{ g}}{1,27 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 271 \text{ cm}^3 = 0,271 \text{ dm}^3$$

$$n_{\text{NH}_4\text{Br}} = \frac{m_{\text{NH}_4\text{Br}}}{M_{\text{NH}_4\text{Br}}} = \frac{144 \text{ g}}{97,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,47 \text{ mol}$$

$$c_m = \frac{n_{\text{NH}_4\text{Br}}}{V_{\text{roztwór}}} = \frac{1,47 \text{ mol}}{0,271 \text{ dm}^3} = 5,4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi – 3 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku

lub

– podanie wyniku bez jednostki lub z błędną jednostką

lub

– podanie wyniku ze złą dokładnością – 2 pkt

Za brak obliczenia stężenia molowego roztworu, ale

– obliczenie objętości roztworu

lub

– obliczenie ilości bromku amonu – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi – 0 pkt

Uwaga: Rozwiązanie, w którym uczeń poprawnie skorzystał z wzoru przeliczeniowego stężenia procentowego na stężenie molowe lub przyjął do obliczeń inną masę wody/roztworu należy uznać za poprawne (stężenie molowe jest wielkością intensywną i nie zależy od masy/objętości roztworu)

Wartość stężenia molowego obliczona dla błędnej wartości rozpuszczalności równej

$$76 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \text{ wynosi } 5,6 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}.$$

Zadanie 17. (0-2)

Metoda I:

$$m_{\text{Hg}} = 473 \text{ g} \cdot 85,0\% = 402 \text{ g}, \quad n_{\text{Hg}} = \frac{m_{\text{Hg}}}{M_{\text{Hg}}} = \frac{402 \text{ g}}{200,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Cl}} = 473 \text{ g} \cdot 15,0\% = 71 \text{ g}, \quad n_{\text{Cl}} = \frac{m_{\text{Cl}}}{M_{\text{Cl}}} = \frac{71 \text{ g}}{35,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2 \text{ mol}$$

Wzór rzeczywisty: Hg_2Cl_2 , wzór empiryczny: HgCl

Metoda II:

Zakładamy 100 g związku

$$m_{\text{Hg}} = 100 \text{ g} \cdot 85,0\% = 85 \text{ g}, \quad n_{\text{Hg}} = \frac{m_{\text{Hg}}}{M_{\text{Hg}}} = \frac{85 \text{ g}}{200,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,42 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Cl}} = 100 \text{ g} \cdot 15,0\% = 15 \text{ g}, \quad n_{\text{Cl}} = \frac{m_{\text{Cl}}}{M_{\text{Cl}}} = \frac{15 \text{ g}}{35,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,42 \text{ mol}$$

Stosunek molowy rtęci do chloru wynosi 1:1, stąd **wzór empiryczny: HgCl**

$$M_{(\text{HgCl})_x} = 473 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M_{\text{HgCl}} = 200,6 + 35,5 = 241,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$x = \frac{M_{(\text{HgCl})_x}}{M_{\text{HgCl}}} = \frac{473 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{241,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2, \text{ stąd } \textbf{wzór rzeczywisty: } \text{Hg}_2\text{Cl}_2$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnych odpowiedzi – 2 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku

lub

– pomylenie wzoru rzeczywistego z empirycznym – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi – 0 pkt

Zadanie 18.1. (0-1)

Objętość kwasu solnego zużyta w trakcie miareczkowania próbki roztworu wodorotlenku baru o objętości 50,0 cm ³		
w kolbie 1.	w kolbie 2.	w kolbie 2.
16,2 cm ³	16,7 cm ³	16,3 cm ³

Średnia
16,4 cm ³

Za podanie poprawnych odpowiedzi – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

Zadanie 18.2. (0-2)

$$n_{\text{HCl}} = c_{\text{HCl}} \cdot \bar{V}_{\text{HCl}} = 0,100 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,0164 \text{ dm}^3 = 0,00164 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{HCl}} = \frac{0,00164 \text{ mol}}{2} = 0,00082 \text{ mol}$$

$$c_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{n_{\text{Ba(OH)}_2}}{V_{\text{Ba(OH)}_2}} = \frac{0,00082 \text{ mol}}{0,0500 \text{ dm}^3} = \mathbf{0,0164 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi – 2 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku

lub

– podanie wyniku bez jednostki lub z błędną jednostką

lub

– podanie wyniku ze złą dokładnością – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi – 0 pkt

Zadanie 18.3. (0-1)

Nazwa wskaźnika	Barwa roztworu w kolbie w trakcie miareczkowania	Barwa roztworu w kolbie na koniec miareczkowania
fenoloftaleina	malinowa	bezbarwna

lub

oranż metylowy	żółta/pomarańczowa	czerwona
----------------	--------------------	----------

lub

wskaźnik uniwersalny	niebieska/zielona	czerwona
----------------------	-------------------	----------

albo każdy inny wskaźnik wykazujący inne barwy w roztworze zasadowym i kwasowym

Za podanie poprawnych odpowiedzi – 1 pkt

Za odpowiedzi niespełniające powyższego kryterium – 0 pkt

Zadanie 18.4. (0-1)

odparowanie

Za zaznaczenie poprawnej odpowiedzi – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

Zadanie 19. (0-3)

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

Za poprawną ocenę sześciu zdań – 3 pkt

Za poprawną ocenę pięciu lub czterech zdań – 2 pkt

Za poprawną ocenę trzech lub dwóch zdań – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt