

Wojewódzki Konkurs Przedmiotowy z Chemii dla uczniów gimnazjów województwa
śląskiego w roku szkolnym 2014/2015

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA WRAZ Z PUNKTACJĄ

Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania po prawidłowym rozwiązaniu dwóch części wynosi 60 punktów. Za prawidłowe rozwiązanie zadań innym sposobem uczeń otrzymuje maksymalną liczbę punktów. Błąd rachunkowy popełniony podczas rozwiązywania zadania powoduje obniżenie maksymalnej punktacji o 1 punkt w przypadku, gdy tok rozumowania i pozostałe obliczenia są prawidłowe.

Zadanie 1. (0 – 10 p.)

- 1 p. – za wyznaczenie objętości mieszaniny

$$V = 4,48 \text{ dm}^3 + 6,72 \text{ dm}^3 = 11,2 \text{ dm}^3$$

- 1 p. – za wyznaczenie liczby cząsteczek w mieszaninie i podanie wyniku w notacji wykładniczej z dokładnością do jedności

$$\begin{aligned} 22,4 \text{ dm}^3 &- 6,02 \cdot 10^{23} \\ 11,2 \text{ dm}^3 &- N \\ N &= 3 \cdot 10^{23} \end{aligned}$$

- 1 p. – za obliczenie masy molowej propanu:

$$M_{\text{C}_3\text{H}_8} = 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- 1 p. – za obliczenie masy molowej butanu:

$$M_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 58 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- 1 p. – za obliczenie masy propanu (m_1) i masy butanu (m_2):

$$\begin{aligned} 22,4 \text{ dm}^3 &- 44 \text{ g} \\ 4,48 \text{ dm}^3 &- m_1 \\ m_1 &= 8,8 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 22,4 \text{ dm}^3 &- 58 \text{ g} \\ 6,72 \text{ dm}^3 &- m_2 \\ m_2 &= 17,4 \text{ g} \end{aligned}$$

- 1 p. – za obliczenie masy węgla w propanie (m_3) i masy węgla w butanie (m_4):

$$\begin{aligned} 44 \text{ g} &- 36 \text{ g} \\ 8,8 \text{ g} &- m_3 \\ m_3 &= 7,2 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 58 \text{ g} &- 48 \text{ g} \\ 17,4 \text{ g} &- m_4 \\ m_4 &= 14,4 \text{ g} \end{aligned}$$

- 1 p. – za obliczenie masy mieszaniny (m_5) i masy węgla w mieszaninie (m_6):

$$\begin{aligned} m_5 &= 8,8 \text{ g} + 17,4 \text{ g} = 26,2 \text{ g} \\ m_6 &= 7,2 \text{ g} + 14,4 \text{ g} = 21,6 \text{ g} \end{aligned}$$

- 1 p. – za wyznaczenie zawartości procentowej węgla w mieszaninie i podanie wyniku z dokładnością do jednego miejsca po przecinku:

$$\begin{aligned} 26,2 \text{ g} &- 100\% \\ 21,6 \text{ g} &- \%C \\ \%C &= 82,4\% \end{aligned}$$

- 1 p. – za wyznaczenie zawartości procentowej wodoru w mieszaninie i podanie wyniku z dokładnością do jednego miejsca po przecinku:

$$\%H = 100\% - 82,4\% = 17,6\%$$
- 1 p. – za wyznaczenie gęstości mieszaniny w warunkach normalnych i podanie wyniku (z odpowiednią jednostką) z dokładnością do jednego miejsca po przecinku:

$$d = \frac{m_5}{V} = \frac{26,2 \text{ g}}{11,2 \text{ dm}^3} \approx 2,3 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$$

Zadanie 2. (0 – 3 p.)

- 1p. - za poprawne sformułowanie wzoru na stosunek molowy żelaza do tlenu w tlenku (lub odwrotnie):

$$\frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{\frac{72,41}{56}}{\frac{27,59}{16}}$$

- 1p. - za poprawne obliczenie stosunku molowego pierwiastków w tlenku

$$\frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{\frac{72,41}{56}}{\frac{27,59}{16}} = \frac{1,29:1,29}{1,72:1,29} = \frac{1 \cdot 3}{1,43 \cdot 3} \approx \frac{3}{4}$$

- 1p. - za podanie wzoru empirycznego tlenku: Fe_3O_4

Uwaga: w przypadku poprawnego ustalenia wzoru związku metodą prób i błędów, polegającą na obliczeniu procentowej zawartości żelaza w znanych uczniowi tlenkach, należy przyznać uczniowi 3 punkty.

Zadanie 3. (0 – 4 p.)

- 1 p. – za napisanie równania reakcji

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$$
- 1 p. – za ustalenie nadmiaru chloru

$$V_1 = 6 \text{ dm}^3 - 5 \text{ dm}^3 = 1 \text{ dm}^3$$

- 1 p. – za obliczenie objętości chlorowodoru, powstałego w reakcji np. za pomocą proporcji:

$$\frac{22,4 \text{ dm}^3 - 5 \text{ dm}^3}{44,8 \text{ dm}^3 - V_2} = \frac{1 \text{ dm}^3}{10 \text{ dm}^3}$$

$$V_2 = 10 \text{ dm}^3$$

Uwaga: uczeń nie musi pisać proporcji.

- 1p. – za obliczenie objętości gazów po reakcji (chlorowodoru i nadmiaru chloru), podanie prawidłowego wyniku wraz z jednostką:

$$V_1 + V_2 = 1 \text{ dm}^3 + 10 \text{ dm}^3 = 11,0 \text{ dm}^3$$

Uwaga: w przypadku, gdy uczeń rozwiąże zadanie poprzez napisanie działania $5 \text{ dm}^3 + 6 \text{ dm}^3 = 11 \text{ dm}^3$, nie otrzymuje punktów za obliczenia.

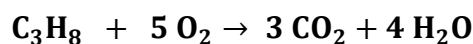
Zadanie 4. (0 – 8 p.)

- 1 p. – za obliczenie objętości gazów palnych: propanu i wodoru:

$$V_{H_2} = 20\% \cdot 2 \text{ dm}^3 = 0,4 \text{ dm}^3$$

$$V_{C_3H_8} = 25\% \cdot 2 \text{ dm}^3 = 0,5 \text{ dm}^3$$

- 1 p. – za napisanie równania spalania całkowitego propanu:



- 1 p. – za obliczenie objętości tlenu potrzebnej do spalania 0,5 dm³ propanu:

$$\frac{22,4 \text{ dm}^3 - 112 \text{ dm}^3}{0,5 \text{ dm}^3 - x}$$

$$x = 2,5 \text{ dm}^3$$
- 1 p. – za napisanie równania spalania wodoru:

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$
- 1 p. – za obliczenie objętości tlenu potrzebnej do spalania 0,4 dm³ wodoru:

$$\frac{44,8 \text{ dm}^3 - 22,4 \text{ dm}^3}{0,4 \text{ dm}^3 - y}$$

$$y = 0,2 \text{ dm}^3$$
- 1 p. – za obliczenie łącznej objętości tlenu:

$$x + y = 2,5 \text{ dm}^3 + 0,2 \text{ dm}^3 = 2,7 \text{ dm}^3$$
- 1 p. – za prawidłową metodę obliczenia objętości powietrza, np. z proporcji:

$$\frac{2,7 \text{ dm}^3 - 21\%}{V_p - 100\%}$$
- 1 p. – za obliczenie objętości powietrza, prawidłowe zaokrąglenie wyniku do drugiego miejsca po przecinku i podanie wyniku z jednostką.

$$V_p = 12,857 \text{ dm}^3 \approx 12,86 \text{ dm}^3$$

Uwaga w przypadku, gdy uczeń w obliczeniach przyjmie zawartość tlenu w powietrzu równą 20% i prawidłowo rozwiąże zadanie, otrzymuje maksymalną liczbę punktów. W takim przypadku uczeń zapisuje wynik:

$$\frac{2,7 \text{ dm}^3 - 20\%}{V_p - 100\%}$$

$$V_p = 13,50 \text{ dm}^3$$

Zadanie 5. (0 - 3p.)

I sposób:

- 1 p. – za obliczenie mas atomów wymienionych w zadaniu:
 7 atomów izotopu ¹H - masa = 7 · 1 u = 7 u
 2 atomy izotopu ²H - masa = 2 · 2 u = 4 u
 1 atom izotopu ³H - masa = 1 · 3 u = 3 u
- 1 p. – za metodę obliczenia masy atomowej:

$$m = \frac{7u + 4u + 3u}{7 + 2 + 1}$$
- 1 p. – za poprawny wynik wraz z jednostką:

$$m = 1,4 \text{ u}$$

II sposób

- 1 p. – za obliczenie procentowej zawartości poszczególnych izotopów w mieszaninie:

$$\%(^1\text{H}) = \frac{7}{7 + 2 + 1} \cdot 100\% = 70\%$$

$$\%(^2\text{H}) = \frac{2}{7 + 2 + 1} \cdot 100\% = 20\%$$

$$\%(^3\text{H}) = \frac{1}{7 + 2 + 1} \cdot 100\% = 10\%$$

- 1 p. – za metodę obliczania masy atomowej ze wzoru:

$$m = \frac{A_1 \cdot p_1\% + A_2 \cdot p_2\% + A_3 \cdot p_3\%}{100\%}$$
$$m = \frac{1u \cdot 70\% + 2u \cdot 20\% + 3u \cdot 10\%}{100\%}$$

- 1 p. – za obliczenie masy atomowej, podanie wyniku z dokładnością do jednego miejsca po przecinku wraz z jednostką:

$$m = 1,4u$$

Zadanie 6. (0 – 3 p.)

a)

- 1 p. – za podanie liczby nukleonów w jonie:
liczba nukleonów: 41
- 1 p. – za podanie liczby elektronów w jonie:
liczba elektronów: 18

b)

- 1 p. – za napisanie konfiguracji powłokowej jonu:
 $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8$

Zadanie 7. (0 – 6 p.)

- 6 x 1 p - za każdą prawidłowo wypełnioną rubrykę w tabeli

	Rys.1	Rys. 2	Rys.3
Właściwość gazu	Gaz ma mniejszą gęstość od gęstości powietrza (lub gaz jest lżejszy od powietrza).	Gaz ma większą gęstość od gęstości powietrza (lub gaz jest cięższy od powietrza).	Gaz słabo rozpuszcza się w wodzie (lub gaz nie rozpuszcza się w wodzie).
Przykład gazu	wodór, hel, amoniak, metan lub inna odpowiedź prawidłowa	tlenek węgla(IV), chlor, tlenek siarki(VI) lub inna odpowiedź prawidłowa	wodór, azot, tlen, etyn, eten lub inna prawidłowa odpowiedź

Uwaga: uczeń zamiast nazwy może podać wzór lub symbol gazu. W przypadku, gdy gaz tworzy w stanie wolnym cząsteczki dwuatomowe, należy podać wzór gazu, np. O₂, Cl₂, H₂ (odpowiedzi typu H, O, Cl nie uznajemy). Przykłady gazów mogą się powtarzać.

Zadanie 8. (0 – 4 p.)

- 4 x 1 p. – za zaznaczenie poprawnych odpowiedzi
1 – P, 2 – P, 3 – F, 4 – F

Zadanie 9. (0 – 10 p.)

- 3 x 1 p. – za podanie numerów probówek spełniających warunki zadania
- pH = 7 dla probówek o numerach: 4, 7
- pH < 7 dla probówek o numerach: 1,3,5
- pH > 7 dla probówek o numerach: 2, 6
- 2 x 1 p. – za podanie barwy papierka w odpowiednim roztworze
- w probówce nr 2: niebieska (zielona lub fioletowa)
- w probówce nr 3: czerwona (różowa)
- 2 x 1 p. – za napisanie równań reakcji w formie cząsteczkowej
- probówka nr 2:
$$\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2\uparrow$$

- probówka nr 3:
$$\text{P}_4\text{H}_{10} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}_3\text{PO}_4$$
- 2 x 1 p. – za podanie obserwacji i równania reakcji w formie jonowej pełnej
- obserwacje: wytrącił się osad (koloru białego, ciemniejący po pewnym czasie)
- równanie reakcji: $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- + \text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
- 1 p. – za stwierdzenie, że reakcja nie zachodzi

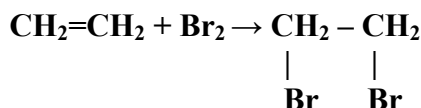
Zadanie 10. (0 – 5 p.)

- 4 x 1 p. – za uzupełnienie każdej luki właściwym słowem

*W probówce nr 1 zachodzi reakcja depolimeryzacji polietylenu. Jej produktem jest bezbarwny gaz o nazwie systematycznej **eten**. Gaz ten powoduje zmianę barwy roztworu w probówce nr 2 z **czerwonobrunatnej (lub inna poprawna barwa) na bezbarwną**. Reakcja zachodząca w probówce nr 2 potwierdza, że gaz wydobywający się z probówki nr 1 jest węglowodorem **nienasyconym**.*

Uwaga: za odpowiedź „przezroczystą” zamiast „bezbarwną” nie przyznajemy punktu.

- 1 p. – za zapisanie równania reakcji spełniającego warunki zadania



Zadanie 11. (0 – 4 p.)

- 4 x 1 p. – za podanie charakteru każdego z tlenków A, B, C, D
A – obojętny, B – zasadowy, C – amfoteryczny, D – kwasowy