



MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY DLA GIMNAZJALISTÓW

Etap II (rejonowy)

Materiały dla nauczycieli

Rozwiązania zadań wraz z punktacją

Uwagi ogólne:

- Za prawidłowe rozwiązanie zadań rachunkowych inną metodą niż opisana w schemacie należy przyznać maksymalną liczbę punktów (metoda wybrana przez ucznia może być dłuższa lub krótsza, ale musi być prawidłowa).
- W każdym zadaniu rachunkowym oddzielne punkty przyznawane są za kolejne etapy, pozwalające na rozwiązanie całego zadania. Jeżeli dobrze rozwiązano tylko część zadania, to należy przyznać za nią część punktów, w przypadku wybrania złej metody nie przyznaje się punktów.
- Punktów nie przyznaje się, jeżeli w odpowiedzi nie podano jednostki lub podano wynik z inną niż wskazana w poleceniu dokładnością.
- W przypadku, jeśli uczeń zastosuje poprawną metodę obliczeniową, lecz popełni błąd rachunkowy, nie otrzymuje on punktu tylko za odpowiedź.

A zatem jeśli uczeń zastosuje właściwą metodę obliczeniową, podstawiając poprawne wartości, lecz otrzyma błędny wynik wskutek pomyłki obliczeniowej, wówczas otrzymuje punkt za obliczenia (o ile przewiduje to klucz odpowiedzi), natomiast nie otrzymuje punktów za odpowiedź w danym zadaniu.

- W żadnym przypadku nie przyznaje się 0,5 punktu.
- Brak współczynników stechiometrycznych w równaniu reakcji lub ich błędne dobranie powoduje utratę punktów za zapisanie równania. **Za uzgodnione równanie reakcji chemicznej uznaje się takie, w którym podano możliwie najmniejsze całkowite współczynniki stechiometryczne.** Dopuszcza się współczynniki ułamkowe (połówkowe) przy cząsteczkach typu X_2 .

- Brak strzałek $\uparrow\downarrow$ w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów.
- Zastąpienie w równaniu reakcji chemicznej znaku równości (=) strzałką (\rightarrow) lub odwrotnie nie powoduje utraty punktu. Jeżeli w równaniach procesu dysocjacji znak jednej strzałki zostanie zastąpiony dwiema strzałkami o przeciwnych zwrotach lub znakiem „=”, nie powoduje to utraty punktu.
- W przypadku pozostawienia przez ucznia dwóch rozwiązań poprawnego i błędnego lub dwóch odpowiedzi - poprawnej i błędnej nie należy przyznawać punktów.
- Jeżeli uczeń nie zapisze wzoru wody nad strzałką w równaniu procesu dysocjacji lub nie zaznaczy warunków koniecznych do zajścia danej reakcji, nie należy przyznawać punktów.

Rozwiązania i kryteria oceniania.

Nr zadania	Maksymalna liczba punktów w zadanie	Oczekiwana/przykładowa odpowiedź + uwagi szczegółowe	Punkty częściowe możliwe do zdobycia
I	8 pkt	<p>1. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Lub $2\text{NH}_3(\text{g}) + 5/2\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Pt}} 2\text{NO}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Uwaga: brak „kat.”; „Pt” lub „platyna” itp. nad strzałką warunkuje utratę punktów, uczeń jednak nie musi zaznaczać stanu skupienia reagentów.</p>	1 pkt
		2. <u>Egzotermiczna, synteza</u>	1 pkt
		3. Suma współczynników stechiometrycznych: 6	1 pkt
		4. Obliczenia: $\text{MNH}_3 = 17 \text{ g/mol}$ $22,4 \text{ dm}^3 \text{ N}_2 - 2 \cdot 17 \text{ g NH}_3$ $\quad \quad \quad \times \quad \quad - \quad 10\,000 \text{ g NH}_3$ $x = 6588,2 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{6,6 \text{ m}^3}$ Odpowiedź: Do otrzymania 10 kg amoniaku należy zastosować 6,6 m³ azotu.	1 pkt 1 pkt
		5. $\text{MNH}_3 = 17 \text{ g/mol}$ Początkowo 1 kg amoniaku znajduje się w warunkach normalnych (273 K oraz 1013 hPa), stąd jego objętość wynosi: $22,4 \text{ dm}^3 \text{ NH}_3 - 17 \text{ g NH}_3$ $\quad \quad \quad \times \quad \quad - \quad 1000 \text{ g NH}_3$ $x = \mathbf{1317,6 \text{ dm}^3}$ Do procesu ogrzewania gazu w warunkach izobarycznych stosuje się prawo Gay-Lussaca: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ Stąd: $\frac{1317,6 \text{ dm}^3}{273 \text{ K}} = \frac{V_2}{350 \text{ K}}$ $V_2 = \mathbf{1689,2 \text{ dm}^3}$ Odpowiedź: Objętości 1 kg amoniaku przed ogrzewaniem i po ogrzewaniu wynoszą odpowiednio: 1317,6 dm³ oraz 1689,2 dm³. Uwaga: należy uznać każdy inny wynik otrzymany inną (poprawną) niż przedstawiona metodą, jeśli jest on podany z odpowiednią dokładnością.	1 pkt 1 pkt

II	10 pkt	1. Odp.: $2C_2H_2 + O_2 \rightarrow 4C + 2H_2O$	1 pkt
		2. Obliczenia: Na podstawie równania reakcji spalania: $\begin{array}{rcl} 44,8 \text{ dm}^3 \text{ C}_2\text{H}_2 & - & 48 \text{ g sady} \\ x & - & 2000 \text{ g sady} \end{array}$ $x = 1866,67 \text{ dm}^3$ Należy jeszcze uwzględnić 7 % zanieczyszczeń, stąd: $\begin{array}{rcl} 1866,67 \text{ dm}^3 & - & 93 \% \\ y & - & 100 \% \end{array}$ $y = 2007,17 \text{ dm}^3 = 2,01 \text{ m}^3$ Odpowiedź: Procesowi spalania poddano 2,01 m³ zanieczyszczonego acetyleny. Uwaga: za obliczenia oparte na źle uzgodnionym równaniu reakcji, przy zachowaniu poprawności jednostek i dokładności uczeń może uzyskać max 2 pkt. (w takim przypadku nie przyznaje się punktu za odpowiedź).	1 pkt 1 pkt 1 pkt
		3.a) Obliczenia: Straty suchego lodu każdego dnia to 4 % (0,04) masy. I dzień: $1000 \text{ g} - (1000 \text{ g} \cdot 0,04) = 960 \text{ g}$ II dzień: $960 \text{ g} - (960 \text{ g} \cdot 0,04) = 921,60 \text{ g}$ III dzień: $921,60 \text{ g} - (921,6 \text{ g} \cdot 0,04) = 884,74 \text{ g}$ Po trzech dniach w izolowanym termicznie pojemniku pozostanie 884,74 g CO ₂ . Masa bryłki zmaleje więc o: $1000 \text{ g} - 884,74 \text{ g} = 115,26 \text{ g}$. Odpowiedź.: Masa bryłki zmniejszy się o 115,26 g. b) Obliczenia: $\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol CO}_2 - 22,4 \text{ dm}^3 & - & 44 \text{ g} \\ y & - & x \\ x & - & 115,26 \text{ g} \end{array}$ $x = 58,68 \text{ dm}^3$ Odpowiedź: Uwolniony do atmosfery CO ₂ zająłby 58,68 dm³. c) Obliczenia: Z podpunktu a) wiemy, że w pojemniku izolowanym termicznie pozostanie 884,74 g CO ₂ . Stąd: $\begin{array}{rcl} 44 \text{ g} & - & 6,02 \cdot 10^{23} \text{ cząsteczek CO}_2 \\ 884,74 \text{ g} & - & x \\ x & - & 1,21 \cdot 10^{25} \text{ cząsteczek CO}_2 \end{array}$ Odpowiedź: W bryłce suchego lodu pozostanie 1,21 · 10²⁵ cząsteczek CO₂. <u>W punkcie c należy uznać każdą formę przedstawienia poprawnego wyniku np. (121,05 · 10²³ cząsteczek CO₂).</u> Uwaga: Jeśli uczeń w punkcie b lub c użyje błędnie wyliczone wartości z punktu a, a pozostałe dane podstawi dobrze, nie otrzymuje punktów tylko za odpowiedź.	1 pkt 1 pkt 1 pkt 1 pkt 1 pkt

III	12 pkt	Uwaga Ogólna do zadania III: wszelkie polecenia wykonane dla błędnie wybranych soli nie są punktowane. Za zapisy ładunków jako „-2” lub „+2” w równaniu procesu dysocjacji lub równaniu reakcji w formie jonowej przyznaje się 0 pkt.	
		1. <u>CaCO₃</u> Nazwa soli: węglan wapnia	1 pkt 1 pkt
		2. <u>KNO₃</u> Równanie reakcji otrzymywania: 2K + 2HNO₃ → 2KNO₃ + H₂	1 pkt 1 pkt
		3. <u>Chlorek wapnia</u> CaCl₂ $\xrightarrow{H_2O}$ Ca²⁺ + 2Cl⁻	1 pkt 1 pkt
		4. <u>siarczek sodu</u> 2Na + S → Na₂S	1 pkt 1 pkt
		5. <u>Li₂SO₄</u> Li₂O + SO₃ → Li₂SO₄	1 pkt 1 pkt
		6. Reakcje zachodzące po dodaniu wodnego roztworu azotanu(V) srebra(I) do probówki G: Probówka G: Równanie reakcji w formie cząsteczkowej: Li₂SO₄ + 2AgNO₃ → 2LiNO₃ + Ag₂SO₄ Równanie reakcji w formie jonowej (tzw. zapis skrócony): 2Ag⁺ + SO₄²⁻ → Ag₂SO₄	 1 pkt 1 pkt

IV	8 pkt	1. $\text{Si} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$	1 pkt
		2. Najprostszy boran to B_2H_6 Równanie reakcji boranu z wodą: $\text{B}_2\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{BO}_3 + 6\text{H}_2$ Równanie reakcji kwasu siarkowego(VI) z czteroboranem sodu: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$	1 pkt 1 pkt
		3. Równanie reakcji spalania magnezu: $3\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$ $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ Nazwa związku A - wodorotlenek magnezu Nazwa związku B - amoniak (azan, wodorek azotu(III))	1 pkt 1 pkt 1 pkt 1 pkt
		Równanie reakcji azotku magnezu z wodą: $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$	1 pkt

Suma punktów:	52
----------------------	-----------