



MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY DLA GIMNAZJALISTÓW

Etap III (wojewódzki)

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).

- Za każde zadanie rachunkowe uczeń może uzyskać maksymalnie 2 pkt. Stosuje się następujący sposób punktowania:

- 2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, prawidłowe wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z właściwą jednostką i dokładnością oraz zapisanie odpowiedzi;
- 1 pkt - zastosowanie poprawnej metody, lecz popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego; podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub niepoprawną jednostką, niezapisanie odpowiedzi (popełnienie dwóch ze wskazanych w tym punkcie błędów powoduje całkowitą utratę punktów);
- 0 pkt – inna lub brak odpowiedzi

- 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 \updownarrow w równaniach reakcji nie powoduje utraty punktów.

- Zastąpienie w równaniu reakcji chemicznej znaku równości (=) strzałką (\rightarrow) lub odwrotnie nie powoduje utraty punktu.

- W przypadku pozostawienia przez ucznia dwóch rozwiązań - poprawnego i błędnego lub dwóch odpowiedzi - poprawnej i błędnej nie należy przyznawać punktów.

Rozwiązania i kryteria oceniania.

Nr zadania	Maksymalna liczba punktów za zadanie	Oczekiwana/przykładowa odpowiedź + uwagi szczegółowe	Punkty częściowe możliwe do zdobycia
I	9 pkt	<p>1. Obliczenia: Dwudodatni kation metalu M^{2+} wchodzi w skład wodorotlenku typu $M(OH)_2$. Dwie grupy OH stanowią: $100\% - 80,12\% = 19,88\%$ masy tego związku $M_{gr.OH} = 17 \text{ g/mol}$ $19,88\% \quad \quad \quad - \quad \quad 2 \cdot 17 \text{ g}$ $100\% \quad \quad \quad - \quad \quad x$ $x = 171 \text{ g}$</p> <p>$171 \text{ g} - (2 \cdot 17 \text{ g}) = 137 \text{ g} \Rightarrow M \text{ to Ba}$</p> <p>Odpowiedź: Ba(OH)₂</p>	2 pkt
		<p>2. Wzór sumaryczny związku: H₂SO₃ Obliczenia: $M_{H_2SO_3} = 82 \text{ g/mol}$ $689,5 \text{ cm}^3 = 0,6895 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2$ gęstość wody wynosi 1 g/cm^3, stąd masa 40 cm^3 wody jest równa 40 g $22,4 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2 \quad \quad \quad - \quad \quad 18 \text{ g H}_2\text{O}$ $0,6895 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2 \quad \quad \quad - \quad \quad x$ $x = 0,55 \text{ g}$ (masa wody, która wzięła udział w reakcji chemicznej) $40 \text{ g} - 0,55 \text{ g} = 39,45 \text{ g}$ (masa wody, która nie przereagowała) $22,4 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2 \quad \quad \quad - \quad \quad 82 \text{ g H}_2\text{SO}_3$ $0,6895 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2 \quad \quad \quad - \quad \quad y$ $y = 2,52 \text{ g}$ (masa kwasu siarkowego(IV) jaki powstał w reakcji)</p> $C_{\%} = \frac{2,52 \text{ g}}{2,52 \text{ g} + 39,45 \text{ g}} \cdot 100 \% = 6 \%$ <p>Odpowiedź: Stężenie procentowe roztworu II wynosi 6%.</p>	1 pkt 2 pkt

I	<p>3.</p> $C_{\text{mol}} = \frac{C_{\%} \cdot d}{100 \% \cdot M} = \frac{6 \% \cdot 1030 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}}{100 \% \cdot 82 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}$ $= 0,75 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ <p>Odpowiedź: Stężenie molowe roztworu II wynosi 0,75 mol/dm³.</p>	2 pkt					
	<p>4. Obliczenia:</p> <p>Gęstość wody to 1 g/cm³, a więc masa 300 cm³ roztworu wynosi 300 g.</p> <div style="text-align: center;"> <p>2% 0,9 jednostek wagowych</p> <p> ↗</p> <p> 1%</p> <p> ↘</p> <p>0,1% 1 jednostka wagowa</p> </div> <p>W celu przygotowania 1,9 g roztworu wodorotlenku baru o stężeniu 1% należy zmieszać ze sobą 1 g roztworu o stężeniu 0,1% oraz 0,9 g roztworu o stężeniu 2%.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>1,9 g (1%)</td> <td>-</td> <td>1 g (0,1%)</td> </tr> <tr> <td>300 g (1%)</td> <td>-</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table> <p>x = 157,89 g</p> <p>300 g - 157,89 g = 142,11 g (masa roztworu 2%, którą należy wykorzystać do przygotowania 300 g roztworu 1%)</p> <p>Odpowiedź: W celu przygotowania 300 g roztworu wodorotlenku baru o stężeniu 1% należało zmieszać ze sobą 142,11 g roztworu A oraz 157,89 g roztworu B.</p>	1,9 g (1%)	-	1 g (0,1%)	300 g (1%)	-	x
1,9 g (1%)	-	1 g (0,1%)					
300 g (1%)	-	x					

II	11 pkt	<p>1. 1.P 2.P 3.P 4.F</p> <p>2. a) Na blaszce stopniowo pojawia się barwny osad. (różowy, pomarańczowoczerwony, pomarańczowobrunatny). Niebieski roztwór stopniowo traci barwę i ostatecznie ulega całkowitemu odbarwieniu. (Uczeń powinien napisać przynajmniej jedną ze wskazanych obserwacji)</p> <p>b) $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$</p>	<p>1 pkt 1 pkt 1 pkt 1 pkt</p> <p>1 pkt</p> <p>1 pkt</p>
		<p>3. a) Równanie reakcji: $2Ag^+ + Ni \rightarrow 2Ag + Ni^{2+}$ b) Obliczenia: $M_{Ag} = 108 \text{ g/mol}$</p> <p>2·108 g Ag - 1 mol Ni 2 g Ag - x</p> <p>x = 0,00926 mol Ni</p> $C_{mol} = \frac{n}{V} = \frac{0,00926 \text{ mol}}{0,02 \text{ dm}^3} = 0,463 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ $\approx 0,46 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ <p>Odpowiedź: Stężenie jonów niklu w roztworze wynosi 0,46 mol·dm⁻³. (Jeżeli uczeń przyjmie zaokrąglenie 0,009 mol Ni, to wartość otrzymanego stężenia molowego powinna wynosić 0,45 mol/dm³)</p> <p>c) Obliczenia: $M_{Ag} = 108 \text{ g/mol}$ $M_{Ni} = 59 \text{ g/mol}$ x - liczba moli niklu, który wziął udział w reakcji 2x - liczba moli srebra, które wzięło udział w reakcji</p> $2 \text{ g} = 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2x - 59 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot x$ $x = 0,0127 \text{ mol}$ $m_{Ag} = 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 2x = 2,74 \text{ g} \approx 2,7 \text{ g}$	<p>1 pkt</p> <p>2 pkt</p> <p>2 pkt</p>
		<p>Odpowiedź: Na płytce osadziło się 2,7 g srebra metalicznego.</p>	<p>2 pkt</p>

III	8 pkt	1. jonowych	1 pkt
		2. 1.F 2.P 3.F 4.P	1 pkt 1 pkt 1 pkt 1 pkt
		3. $C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$ Utlenianie: $C^0 - 4e \rightarrow C^{IV} / \cdot 1$ Redukcja: $S^{VI} + 2e \rightarrow S^{IV} / \cdot 2$ Należy przyznawać punkty również za bilans elektronowy bez zaznaczonych mnożników.	1 pkt 1 pkt 1 pkt

IV	12 pkt	1. $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$	1 pkt
		2. Stopień utlenienia atomu oznaczonego symbolem <i>B</i> : -II	1 pkt
		Stopień utlenienia atomu oznaczonego symbolem <i>D</i> : III	1 pkt
		3. a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \underline{\text{CH}_3\text{COOH}} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	1 pkt
		b) Utlenianie: $\text{C}^{-1} - 4\text{e} \rightarrow \text{C}^{\text{III}} / \cdot 3$ Redukcja: $\text{Cr}^{\text{VI}} + 3\text{e} \rightarrow \text{Cr}^{\text{III}} / \cdot 4$	1 pkt 1 pkt
		Należy przyznawać punkty również za bilans elektronowy bez zaznaczonych mnożników	
		c) $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}$	1 pkt
		4. 1. I, VI	1 pkt
		2. II, IV	1 pkt
		3. I, II, IV, VI	1 pkt
4. VI	1 pkt		
5. II	1 pkt		
Suma punktów :	40		