



KURATORIUM
OŚWIATY
W KRAKOWIE

MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY DLA GIMNAZJALISTÓW

Etap I (szkolny)

22 października 2013 roku

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 rozwiązano tylko część zadania dobrze, to za tę część należy przyznać punkty. W przypadku wybrania złej metody nie przyznaje się punktów.
- Punktów za odpowiedź nie przyznaje się jeżeli nie podano jednostki.
- 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 reakcji dysocjacji znak dwóch strzałek o przeciwnych zwrotach, zostanie zastąpiony jedną strzałką, 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.

Rozwiązanie zadania 1.

Poprawne odpowiedzi: **A, D, E, H, I, J, L, M, N, S**

Punktacja:

- każda poprawna odpowiedź.....1pkt x 10.....10 pkt.

Rozwiązanie zadania 2.

Poprawne odpowiedzi:

Test nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odpowiedzi:	A,B,C,D	A,B,D	A,C	C,D	B,D	A	C	A,B	C,D	D

Punktacja:

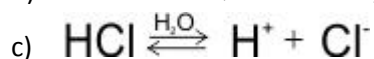
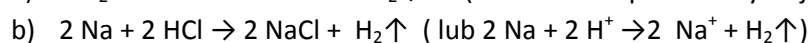
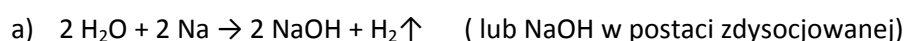
- każda poprawna odpowiedź1 pkt x 10.....10 pkt

Przyznajemy punkt tylko wówczas, jeżeli w tabeli pod numerem danego testu są wpisane wszystkie poprawne odpowiedzi. Nie przyznajemy punktu jeżeli brakuje chociaż jednej poprawnej odpowiedzi w danym zadaniu testowym lub gdy jest wpisane oznaczenie literowe odpowiedzi niepoprawnej.

Rozwiązanie zadania 3.

A. Zidentyfikowane substancje: **I – H₂O, II – NaCl, III – Na, IV – HCl**

Równania reakcji:



B. Odczynniki: AgNO_3 i $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ /lub np. octan ołowiu(II)/

Opis doświadczenia: Do roztworu NaCl lub HCl (lub zawierającego jony Cl^-) dodajemy roztworu azotanu(V) srebra /lub azotanu(V) ołowiu(II)/.

Obserwacja: Wytrąca się osad (lub biały osad)



Punktacja:

A.

Zidentyfikowane substancje.....1pkt. X 44 pkt

Równania reakcji.....	1 pkt. X 3	3 pkt
B.		
Odczynniki.....	1 pkt x 2.....	2 pkt
Opis doświadczenia.....		1 pkt
Obserwacja.....		1 pkt
Równanie reakcji.....		1 pkt
Razem		12 pkt

Rozwiązanie zadania 4.

A.

Obliczenie masy HCl potrzebnej do sporządzenia 250 g 2% roztworu:

2 g HCl - 100 g roztworu kwasu

X_1 g HCl - 250 g roztworu kwasu

$$X_1 = 5 \text{ g HCl}$$

Obliczenie masy roztworu 25% HCl potrzebnej do sporządzenia roztworu 2%:

25 g HCl - 100 g roztworu kwasu

5 g HCl - x_2 g roztworu kwasu

$$X_2 = 20 \text{ g roztworu HCl}$$

Obliczenie objętości wody: $250 \text{ g} - 20 \text{ g} = 230 \text{ g} \rightarrow 230 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$

Obliczenie objętości jaką zajmie 20 g roztworu HCl:

1,125 g kwasu HCl zajmuje objętość - 1 cm^3

20 g kwasu HCl zajmie objętość - $X_3 \text{ cm}^3$

$$X_3 = 17,78 \text{ cm}^3 \text{ roztworu kwasu (25\%)}$$

Odp.: Do sporządzenia 250 g 2% roztworu kwasu należy odmierzyć 230 cm^3 wody i $17,78 \text{ cm}^3$ roztworu kwasu o stężeniu 25%.

/Przyznajemy maksymalną liczbę punktów jeżeli uczniowie rozwiążą poprawnie zadanie inną metodą np. korzystając ze wzorów na gęstość roztworu i stężenie procentowe. Jeżeli uczeń rozwiąże tylko część zadania przyznajemy punkty za tę część, która jest poprawnie rozwiązana./

B.

Obliczenie masy 250 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 25% (roztwór I):

1 cm³ roztworu NaOH - 1,275 g NaOH

250 cm³ roztworu NaOH - x₁ g NaOH

$$X_1 = 318,75 \text{ g roztworu NaOH}$$

Obliczenie masy wodorotlenku sodu rozpuszczonego w 318,75 g roztworu:

25 g NaOH - 100 g roztworu NaOH

X₂ g NaOH - 318,75 g roztworu NaOH

$$X_2 = 79,69 \text{ g NaOH}$$

Obliczenie masy wodorotlenku sodu rozpuszczonego w 500 cm³ czyli w 500 g roztworu NaOH (roztwór II):

100 g roztworu NaOH - 5 g NaOH

500 g roztworu NaOH - x₃ g NaOH

$$X_3 = 25 \text{ g NaOH}$$

Masa roztworu po zmieszaniu: 500 g + 318,75 g = 818,75 g

Masa substancji (NaOH) = 79,69 g + 25 g = 104,69 g

Obliczenie stężenia roztworu otrzymanego po zmieszaniu roztworu I i II:

818,75 g roztworu NaOH - 104,69 g NaOH

100 g roztworu NaOH - x₄ g NaOH

$$X_4 = 12,79 \text{ g NaOH} \rightarrow 12,79\%$$

Odp.: W wyniku zmieszania dwóch roztworów NaOH o różnych stężeniach powstał roztwór o stężeniu 12,79%.

/Należy przyznać maksymalną liczbę punktów także wówczas, gdy uczeń policzy zadanie poprawnie, ale z mniejszą dokładnością i poda wynik końcowy np. 12,8% lub 13%/

Punktacja:

A.

Obliczenie masy HCl potrzebnej do sporządzenia 250 g roztworu 2%1 pkt

Obliczenie masy roztworu 25%, który należy rozcieńczyć	1 pkt
Obliczenie objętości wody potrzebnej do sporządzenia rozcieńzonego roztworu HCl.....	1 pkt
Obliczenie objętości roztworu kwasu 25%, który należy rozcieńczyć.....	1 pkt
Odpowiedź	1 pkt
B.	
Obliczenie masy roztworu (25%) i masy zawartej w nim substancji.....	1 pkt x 2 2 pkt
Obliczenie masy substancji w roztworze o stężeniu 5%	1 pkt
Obliczenie masy roztworu otrzymanego po zmieszaniu dwóch roztworów.....	1 pkt
Obliczenie masy substancji po zmieszaniu dwóch roztworów	1 pkt
Obliczenie stężenia procentowego roztworu.....	1 pkt
Odpowiedź	1 pkt
<hr/>	
Razem.....	12 pkt

Rozwiązanie zadania 5.

Równania reakcji w zapisie cząsteczkowym:

- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MgO} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $3 \text{MgSO}_4 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3 \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Jonowe skrócone równania reakcji:

- $2 \text{H}^+ + \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- $3 \text{Mg}^{2+} + 2 \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3 \text{H}_2\text{O}$

Nazwy systematyczne związków chemicznych:

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| D. Siarczan(VI) magnezu, | E. Fosforan(V) magnezu, | G. Siarczan(VI) żelaza(III) |
| L. Wodorotlenek żelaza(III), | Ł. Chlorek żelaza(III) | |

Punktacja:

Równania reakcji w zapisie cząsteczkowym.....1 pkt x 66 pkt

Jonowe skrócone równania reakcji 1 pkt x 55 pkt

Nazwy systematyczne związków chemicznych.....1 pkt x 5 5 pkt

Razem.....16 pkt