

**Karta pracy(2) – II LO / chem.r – Reakcje w roztworach wodnych – strącanie osadów**

Nazwisko i imię: .....

W oparciu o poniższe informacje, tabelę rozpuszczalności substancji (sole, wodorotlenki, kwasy) w wodzie, szereg napięciowy metali, podręcznik i inne materiały źródłowe wykonaj poniższe polecenia / zadania.

## ❖ Strącanie osadów:

- reakcje zachodzą w roztworach wodnych w (reakcjach wymiany podwójnej), stąd równania reakcji należy zapisać w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej, która ilustruje istotę przemiany chemicznej,
- reakcje strącaniowe są **reakcjami uprzywilejowanymi** w stosunku do reakcji wypierania z soli:
- ✓ słabych kwasów przez kwasy mocniejsze jeżeli powstająca nowa sól jest rozpuszczalna w wodzie, występują wyjątki (**nie można otrzymać osadu  $Al_2S_3$  i  $Cr_2S_3$  w reakcji rozpuszczalnych soli tych metali z kwasem siarkowodorowym**),
- **metody otrzymywania osadów:**

**1. sól<sub>1</sub> + sól<sub>2</sub> → sól<sub>3</sub>(nierozpuszczalna w wodzie) + sól<sub>4</sub>(rozpuszczalna w wodzie)**

- $Mg(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3\downarrow + 2 NaHCO_3$
- $Mg^{2+} + 2 HCO_3^- + 2 Na^+ + CO_3^{2-} \rightarrow MgCO_3\downarrow + 2 Na^+ + 2 HCO_3^-$  /  $Mg^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3\downarrow$
- $ZnSO_4 + Na_2S \rightarrow ZnS\downarrow + Na_2SO_4$
- $Zn^{2+} + SO_4^{2-} + 2 Na^+ + S^{2-} \rightarrow ZnS\downarrow + 2 Na^+ + SO_4^{2-}$  /  $Zn^{2+} + S^{2-} \rightarrow ZnS\downarrow$

**2. sól<sub>1</sub> + kwas<sub>2</sub> → sól kwasu<sub>2</sub> + kwas<sub>1</sub>**

- $K_2SiO_3 + 2 HCl \rightarrow 2 KCl + H_2SiO_3\downarrow$
- $2 K^+ + SiO_3^{2-} + 2 H^+ + 2 Cl^- \rightarrow 2 K^+ + 2 Cl^- + H_2SiO_3\downarrow$  /  $2 H^+ + SiO_3^{2-} \rightarrow H_2SiO_3\downarrow$
- $ZnCl_2 + H_2S \rightarrow ZnS\downarrow + 2 HCl$
- $Zn^{2+} + 2 Cl^- + 2 H^+ + S^{2-} \rightarrow ZnS\downarrow + 2 H^+ + 2 Cl^-$  /  $Zn^{2+} + S^{2-} \rightarrow ZnS$

**3. sól<sub>1</sub> + zasada<sub>2</sub> → wodorotlenek<sub>1</sub> nierozpuszczalny w wodzie + sól<sub>2</sub> rozpuszczalna w wodzie**

- $FeCl_2 + 2 NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2 NaCl$
- $Fe^{2+} + 2 Cl^- + 2 Na^+ + 2 OH^- \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2 Na^+ + 2 Cl^-$  /  $Fe^{2+} + 2 OH^- \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow$

**4. zasada + kwas → sól + woda**

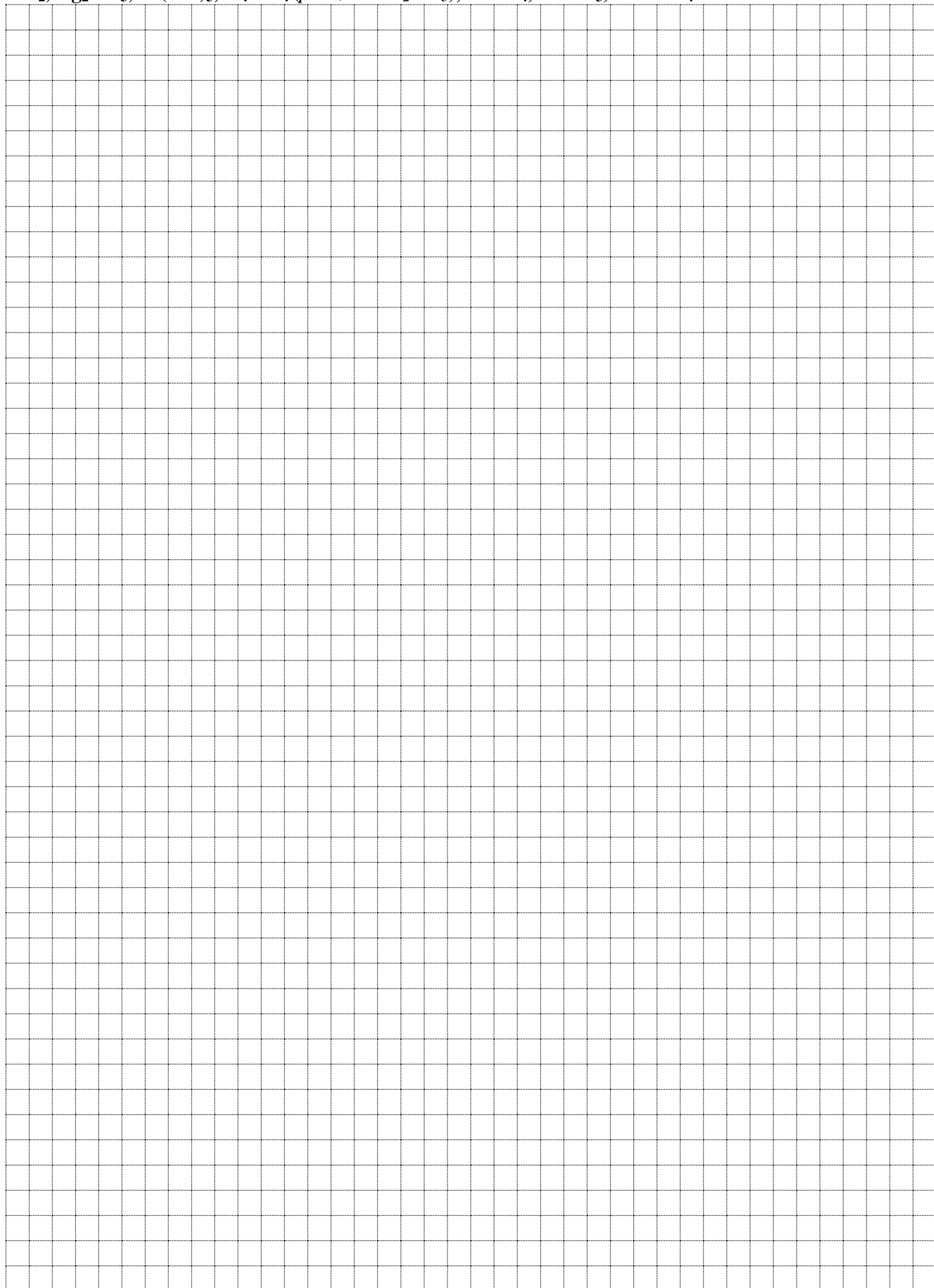
- $Ba(OH)_2 + H_2SO_3 \rightarrow BaSO_3\downarrow + 2 H_2O$
- $Ba^{2+} + 2 OH^- + 2 H^+ + SO_3^{2-} \rightarrow BaSO_3\downarrow + 2 H_2O$  /  $Ba^{2+} + SO_3^{2-} \rightarrow BaSO_3\downarrow$

**5. sól<sub>1</sub> + metal<sub>2</sub> → sól<sub>2</sub> + metal<sub>1</sub> (skorzystaj z szeregu napięciowego metali)**

- $Pb(NO_3)_2 + Zn \rightarrow Zn(NO_3)_2 + Pb\downarrow$
- $Pb^{2+} + 2 NO_3^- + Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2 NO_3^- + Pb\downarrow$  /  $Pb^{2+} + Zn \rightarrow Zn^{2+} + Pb\downarrow$

1	Dobierz substraty (tab. rozpuszczalności) i zapisz równania reakcji cząsteczkowe, jonowe i jonowe skrócone otrzymywania <b>dwoma różnymi metodami siarczanu(VI) baru</b> . ..... ..... ..... ..... ..... .....
2	Dobierz substraty (tab. rozpuszczalności) i zapisz równania reakcji cząsteczkowe, jonowe i jonowe skrócone otrzymywania <b>dwoma różnymi metodami siarczku żelaza(III)</b> . ..... ..... ..... ..... ..... .....
3	Twardość węglanową wodzie nadają kationy wapnia pochodzące z rozpuszczalnego w wodzie wodorowęglanu wapnia – <b>Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> . W procesie zmiękczenia wody wykorzystuje się metodę wapienną – <b>Ca(OH)<sub>2(aq)</sub></b> , metodę sodową – <b>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b> lub fosforanową – <b>Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b> . Zapisz równania reakcji w formie jonowej skróconej zmiękczenia wody w/w metodami: ..... ..... .....

4 W oparciu o tabelę rozpuszczalności wybranych soli i wodorotlenków dobierz substraty i zapisz równania reakcji (cząsteczkowe, jonowe, jonowe skrócone) wytrącania osadów: **Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Ag, Cu(OH)<sub>2</sub>, AgBr, Cu, PbI<sub>2</sub>, Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> (patrz sole H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>), CaSO<sub>4</sub>, SnSiO<sub>3</sub>, MnCrO<sub>4</sub>.**



5	<p>Wymieszano <b>25 cm<sup>3</sup></b> roztworu <b>MgCl<sub>2</sub></b> o stężeniu <b>0,3 mol/ dm<sup>3</sup></b> i <b>25 cm<sup>3</sup></b> roztworu <b>K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b> o stężeniu <b>0,2 mol/dm<sup>3</sup></b>. Oblicz masę otrzymanego osadu (w obliczeniach pomiń iloczyn rozpuszczalności substancji trudno rozpuszczalnych), wynik podaj do dwóch miejsc po przecinku.</p>
6	<p>Oblicz, ile <b>cm<sup>3</sup></b> roztworu <b>jodu sodu - NaI</b> o stężeniu <b>0,125 mol/ dm<sup>3</sup></b> należy dodać do <b>15 cm<sup>3</sup></b> roztworu <b>azotanu(V) ołowiu(II) - Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b> o stężeniu <b>0,02 mol/ dm<sup>3</sup></b> aby wytrącić z roztworu wszystkie kationy ołowiu (w obliczeniach pomiń iloczyn rozpuszczalności substancji trudno rozpuszczalnych).</p>
7	<p>Wodorotlenek glinu – <b>Al(OH)<sub>3</sub></b> wykazuje właściwości amfoteryczne: <b>Al(OH)<sub>3(s)</sub> + 3 OH<sup>-</sup> → [Al(OH)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup></b>. Oblicz, ile <b>cm<sup>3</sup></b> roztworu zasady potasowej – <b>KOH</b> o stężeniu <b>0,5 mol/dm<sup>3</sup></b> należy dodać do <b>5 cm<sup>3</sup></b> roztworu <b>bromku glinu AlBr<sub>3</sub></b> o stężeniu <b>0,25 mol/dm<sup>3</sup></b> aby w pierwszym etapie wytrącić wszystkie kationy glinu z roztworu a ile <b>cm<sup>3</sup></b> roztworu wodorotlenku aby całkowicie roztworzyć powstały osad (w obliczeniach pomiń iloczyn rozpuszczalności substancji trudno rozpuszczalnych).</p>