

## RR3 – ILOCZYN ROZPUSZCZALNOŚCI.

### Zagadnienia omawiane w ćwiczeniu:

- równowagi ustalające się pomiędzy fazą stałą a roztworem nasyconym;
- iloczyn rozpuszczalności;
- rozpuszczalność związków trudnorozpuszczalnych;
- zależność rozpuszczalności substancji od temperatury oraz innych czynników (np. siły jonowej roztworu, pH roztworu);
- obliczenia w oparciu o wartość iloczynu rozpuszczalności.

### 1. Zależność rozpuszczalności substancji od temperatury

- A) W próbowce umieść po 5 kropli roztworów 0,1M  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  i 2M HCl. Oddziel roztwór od osadu. W drugiej próbowce wykonaj reakcję pomiędzy 0,1M  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  i 0,1M  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , a następnie rozdziel osad od roztworu. Osady przemyj wodą. Do próbek z osadami wlej około 5  $\text{cm}^3$  wody destylowanej i ogrzej na łaźni wodnej, okresowo wstrząsając. Następnie ochłódź roztwory do temperatury pokojowej.

*Wyjaśnij jak temperatura wpływa na rozpuszczalność badanych związków. Sformułuj wnioski.  $pK_{so} \text{PbCl}_2 = 4,77$ ;  $pK_{so} \text{PbCrO}_4 = 13,80$  w temperaturze 25°C*

- B) Strąć osad  $\text{PbCl}_2$  podobnie jak w poprzednim ćwiczeniu. Oddzielony i przemyty wodą osad rozpuść w wodzie destylowanej na gorąco, po czym roztwór ochłódź. Roztwór z nad osadu (R1) zdekantuj do czystej próbki i dodaj do roztworu kryształek stałego  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Wyjaśnij zaobserwowane zjawisko.

*Oszacuj skład roztworu R1. Jak nazywamy taki roztwór? Wyjaśnij zaobserwowane zjawisko po dodaniu stałego azotanu ołowiu. Sformułuj wnioski.*

### 2. Badanie kolejności strącania osadów

Przeprowadź w małych próbowkach następujące reakcje:

- a) 0,1 M  $\text{AgNO}_3$  + 0,1 M  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,
- b) 0,1 M  $\text{AgNO}_3$  + 0,1 M NaCl.

Następnie w dużej próbowce umieść po 1 kropli roztworów 0,1M NaCl i 0,1M  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ . Dodaj około 10  $\text{cm}^3$  wody destylowanej i wymieszaj. Dodawaj kroplami roztwór 0,1 M  $\text{AgNO}_3$ , pamiętając o wymieszaniu zawartości próbki po dodaniu każdej porcji azotanu srebra(I). Obserwuj kolejność strącania osadów.

*Na podstawie wykonanego doświadczenia, określ, który z badanych związków strącił się jako pierwszy? Odpowiedź potwierdzi stosownymi obliczeniami. Sformułuj wnioski.*

$pK_{so} \text{AgCl} = 9,96$ ;  $pK_{so} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 11,70$

*Proszę zaproponować doświadczenie pozwalające stwierdzić, która z soli jest trudniej rozpuszczalna: jodek srebra(I) czy chlorek srebra(I). Do wykonania doświadczenia można użyć roztworów: 0,1M  $\text{AgNO}_3$ , 0,1M NaCl, 0,1M KI, próbki, zlewki, cylindry miarowe oraz tryskawkę z wodą destylowaną. Proszę przedstawić dokładny opis wykonania doświadczenia oraz wyjaśnić sposób analizy uzyskanych wyników.*

### **3. Strącanie osadów - zależność od stężenia**

W dwóch dużych probówkach umieść po jednej kropli roztworu 0,1 M  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Do pierwszej z probówek dodaj 1  $\text{cm}^3$  wody destylowanej, natomiast do drugiej 10  $\text{cm}^3$ . Następnie do każdej z probówek dodawaj stopniowo roztwór 0,01 M KI, pamiętając aby po dodaniu każdej porcji roztworu KI zawartość probówki wymieszać. Oszacuj i zapisz objętość dodanego roztworu KI do każdej probówki.

*Proszę wyjaśnić zaobserwowane różnice w obu probówkach. Proszę narysować wykres zmiany iloczynu stężeń  $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^-]^2$  w funkcji objętości dodanego roztworu jodku potasu w obu probówkach. Proszę zaznaczyć na wykresie obszary, w których skład roztworu odpowiada roztworowi nienasyconemu, nasyconemu oraz roztworowi nasyconemu pozostającemu w równowadze ze stałym jodkiem ołowiu. Proszę sformułować wnioski.*

*W szacunkowych obliczeniach proszę przyjąć, że objętość jednej kropli wynosi około 0,05  $\text{cm}^3$ .*

### **5. Wpływ stężenia jonów oksoniowych na rozpuszczalność osadów**

W dwóch oddzielnych probówkach strącić osad szczawianu wapnia, używając po 5 kropli 0,25M roztworów  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  i  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Do jednej probówki dodać 2M HCl, a do drugiej roztworu 2M  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

*Proszę wyjaśnić obserwowane różnice w rozpuszczalności szczawianu wapnia. Proszę napisać równania zachodzących reakcji w formie jonowej. Sformułuj wnioski.*

RR3 - ILOCZYN ROZPUSZCZALNOŚCI