

## WD – BADANIE WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNYCH DROBIN

### Zagadnienia do przygotowania:

- właściwości kwasowe kationów; potencjał jonowy Cartledge'a, siła elektroujemności;
- definicje kwasów i zasad (Brønsteda, Lewisa, Arrheniusa);
- budowa elektronowa kationów pierwiastków bloku sp;
- rozkład termiczny szczawianu wapnia oraz magnezu;
- właściwości chemiczne drobin – kwasowo-zasadowe oraz red-ox (ze szczególnym uwzględnieniem drobin:  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ).
- budowa elektronowa i przestrzenna oraz wiązania w anionach I oraz II okresu rdzeniowego;
- właściwości chemiczne anionów – kwasowo-zasadowe oraz red-ox (ze szczególnym uwzględnieniem drobin:  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HPO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ).

### 1. Rozkład termiczny szczawianu $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ / $\text{MgC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ :

Umieścić odważoną ilość soli (około 1-2g) w tyglu lub parownicy i prażyć przez 15÷30 minut w temperaturze ponad 500 °C (uwaga: rozkład soli należy prowadzić pod wyciągiem). Następnie po ostudzeniu zważyć produkty rozkładu termicznego szczawianu wapnia i szczawianu magnezu (pozostałość w tyglach).

Następnie poddać badaniom produkty rozkładu soli. W tym celu niewielkie ilości produktów rozkładu umieścić w probówkach i dodać:

- a) 2M kwasu solnego;
- b) około 2cm<sup>3</sup> wody destylowanej (wymieszać) i sprawdzić odczyn badanego roztworu za pomocą papierka uniwersalnego lub błękitu bromotymolowego.

Zapisać wszystkie obserwacje w dzienniku laboratoryjnym.

*Na podstawie obliczonego ubytku masy (wyrażonego w %wag.) oraz wykonanych badań produktów reakcji rozkładu zapisać równania reakcji rozkładu szczawianów wapnia i magnezu. Odpowiedź uzasadnić. Zaproponować mechanizm rozkładu szczawianów w oparciu o tablicę klasyfikacyjną  $e_z-e_v$ . Omówić wpływ kationu na przebieg rozkładu badanych szczawianów. Sformułować wnioski.*

### 2. Badanie właściwości chemicznych kationu $\text{Sn}^{2+}$ :

- a) Badanie hydrolizy jonu  $\text{Sn}^{2+}$ .

Roztwór do badania (około 1 cm<sup>3</sup>) należy przygotować samodzielnie ze stałej soli zawierającej badany kation (oraz anion nieulegający hydrolizie). Odczyn należy zbadać za pomocą papierka wskaźnikowego lub błękitu bromotymolowego.

- b) Badanie reakcji kationów  $\text{Sn}^{2+}$  z NaOH oraz amoniakiem.

Strącić osad wodorotlenku z wykorzystaniem mocnej zasady (2 M NaOH). Zlać roztwór poreakcyjny z nad osadu (dekantacja), przemyć osad dwukrotnie wodą destylowaną i podzielić go na trzy części. Do pierwszej części osadu wodorotlenku dodać 2 M NaOH i starannie wymieszać. Jeśli osad nie ulegnie roztworzeniu, do drugiej porcji odmytego osadu dodać

bardziej stężony roztwór 25% wodorotlenku sodowego. Do ostatniej porcji osadu wodorotlenku dodać 2M roztwór amoniaku. Zaobserwować, które z wodorotlenków ulegają rozтворzeniu.

c) Badanie reakcji kationów  $\text{Sn}^{2+}$  z  $\text{KMnO}_4$  w środowisku kwaśnym.

Roztwór zawierający badany kation należy zakwasić 1-2 kroplami 1M kwasu siarkowego i następnie dodać 1 kroplę 0,1 M  $\text{KMnO}_4$ .

d) Badanie innych reakcji kationu  $\text{Sn}^{2+}$ .

- Redukcja związków cyny(II) do cynowodoru  $\text{SnH}_4$ :

Do porcelanowej parownicy nalać stężonego  $\text{HCl}$ , wrzucić kilka kawałków cynku i dodać roztwór zawierający związek cyny. Wymieszać roztwór probówką wypełnioną wodą, a następnie probówkę wprowadzić do płomienia palnika.

- Reakcja związków cyny(II) w środowisku silnie zasadowym z 0,3 M chlorkiem bizmutu(III).

*Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń proszę omówić własności chemiczne badanych kationów, potwierdzając je odpowiednimi równaniami reakcji zapisanymi w formie drobinowej. Sformułować wnioski.*

3. Badanie właściwości chemicznych anionów  $\text{NO}_2^-$ :

a) Hydroliza jonów  $\text{NO}_2^-$ .

Odczyn należy zbadać za pomocą papierka wskaźnikowego lub błękitu bromotymolowego.

b) Badanie przebiegu reakcji z azotanem srebra(I) oraz chlorkiem baru(II).

c) Badanie reakcji anionów z  $\text{KMnO}_4$  w środowisku kwaśnym.

d) Badanie reakcji anionów z  $\text{KI}$  w środowisku kwaśnym.

e) Reakcja obrączkowa.

Do próbki wlać około  $0.5 \text{ cm}^3$  nasyconego roztworu siarczanu żelazawego, parę kropli badanego roztworu zawierającego jony  $\text{NO}_2^-$ , a następnie powoli po ściance próbki dodawać stężony kwas siarkowy.

f) Reakcja redukcji anionu  $\text{NO}_2^-$ .

Do próbki wlać około  $2 \text{ cm}^3$  25%  $\text{NaOH}$  dodać metaliczny glin lub cynk w postaci pyłu oraz kilka kropli roztworu zawierającego jony azotanowe(III). Roztwór ogrzać. Wydzielający się amoniak należy wykryć zwilżonym papierkiem wskaźnikowym przystawionym do wylotu próbki (uwaga: nie wolno dotykać ścianek).

*Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń proszę omówić własności chemiczne anionu  $\text{NO}_2^-$ , potwierdzając je odpowiednimi równaniami reakcji zapisanymi w formie jonowej. Proszę sformułować wnioski.*