

## **REAKCJE I WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE WYBRANYCH KWASÓW, ZASAD I SOLI**

### **Obowiązujące zagadnienia:**

- Moc kwasów, lotność kwasów;
- Otrzymywanie soli;
- Wskaźniki pH;
- Sole kompleksowe;
- Amfoteryczność.

### **Ćwiczenie 1. Reakcje zasad z metalami**

Odczynniki: 6M wodorotlenek sodu, cynk, glin, magnez.

Sprzęt: probówki

Do trzech probówek nalać po 1 ml 6 molowego roztworu wodorotlenku sodu. Do pierwszej probówki wrzucić kawałek cynku, do drugiej glinu, a do trzeciej kawałek magnezu. Obserwować zachodzące reakcje.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji.

### **Ćwiczenie 2. Amfoteryczne właściwości wodorotlenku cynku i wodorotlenku glinu**

Odczynniki: azotan(V) cynku, chlorek glinu, 1M wodorotlenek sodu, 2M kwas solny

Sprzęt: drewniana łąpa, palnik, probówki, pipety

- a) Odważyć 0,2 g azotanu(V) cynku rozpuścić w 2 ml wody, a następnie dodawać kroplami 1 molowy roztwór wodorotlenku sodu, aż do wytrącenia osadu. Następnie zawartość probówki dzielimy na dwie części. Do jednej dodajemy roztworu zasady (1 molowy wodorotlenku sodu – 0,5 ml) i ogrzewamy do wrzenia. Do drugiej dodajemy 1 ml 2 molowego roztworu kwasu solnego.
- b) To samo ćwiczenie powtarzamy używając w reakcjach stałego chlorku glinu.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji.

### **Ćwiczenie 3. Badanie mocy kwasów**

Odczynniki: cynk, 2M kwas solny, 2M kwas octowy

Sprzęt: probówki, cylinder miarowy

Po jednym, małym kawałku cynku wrzucamy do probówek zawierających po 1 ml :

- a) 2 molowego kwasu solnego,
- b) 2 molowego kwasu octowego.

Porównujemy szybkości przebiegu reakcji w obu probówkach.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji.

### **Ćwiczenie 4. Otrzymywanie soli z tlenków**

Odczynniki: tlenek miedzi(II), stężony kwas siarkowy(VI), woda wapienna, tlenek ołowiu(IV), stężony kwas solny

Sprzęt: probówki, pipeta

- a) Do probówki wsypać około 0,05 g tlenku miedzi(II) i ostrożnie dodać 1 ml stężonego kwasu siarkowego(VI).
- b) Do probówki wsypać około 0,05 g tlenku ołowiu(IV) i ostrożnie dodawać 1 ml stężonego kwasu solnego.
- c) Do probówki zawierającej 3 ml wody wapiennej wprowadzamy za pomocą czystej pipety powietrze wydychane z płuc.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji.

### **Ćwiczenie 5. Rozkład hydratu siarczanu (VI) miedzi (II)**

Odczynniki: pięciohydrat siarczanu(VI) miedzi(II)

Sprzęt: probówka, palnik, drewniana łapa

Do probówki wsypać kryształki hydratu siarczanu(VI) miedzi(II) i ogrzewać palnikiem aż do zmiany barwy. Należy zwrócić uwagę na ścianki probówki.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji.

### **Ćwiczenie 6. Działanie kwasu siarkowego na tiosiarczan sodu**

Odczynniki: 1M kwas siarkowy(VI), 0,5M tiosiarczan sodu

Sprzęt: probówki

Do probówki wprowadzić 5-6 kropli roztworu tiosiarczanu sodu, a następnie dodać 3-4 krople roztworu kwasu siarkowego (VI). Obserwować wytrącenie się osadu.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji

### **Ćwiczenie 7. Utlenienie tiosiarczanu sodu za pomocą jodu**

Odczynniki: 0,5M tiosiarczan sodu, jodyna

Sprzęt: probówka, pipeta

Do probówki wlać 0,5 ml jodyny, a następnie dodawać kroplami roztwór tiosiarczanu sodu aż do odbarwienia roztworu.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji

### **Ćwiczenie 8. Reakcje kwasów z solami**

Odczynniki: chlorek sodu, stęż. kwas siarkowy(VI), siarczan(VI) sodu, stęż. kwas solny, octan sodu, stęż. kwas octowy, węglan sodu, azotan(V) sodu, stęż. kwas azotowy(V)

Sprzęt: probówki, papierek uniwersalny

- a) Do szczypty stałego chlorku sodu wkraplać 3 krople stężonego kwasu siarkowego(VI).  
U wylotu probówki umieścić zwilżony papierek uniwersalny.
- b) Do szczypty stałego siarczanu(VI) sodu wkraplać 3 krople stężonego kwasu solnego.
- c) Do szczypty stałego octanu sodu wkraplać 3 krople stężonego kwasu siarkowego(VI).
- d) Do szczypty stałego siarczanu(VI) sodu wkraplać 3 krople stężonego kwasu octowego.
- e) Do szczypty stałego węglanu sodu wkraplać 3 krople stężonego kwasu siarkowego(VI)
- f) Do szczypty stałego azotanu(V) sodu wkraplać 3 krople stężonego kwasu siarkowego(VI).
- g) Do szczypty stałego siarczanu(VI) sodu wkraplać 3 krople stężonego kwasu azotowego(V).

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji

### **Ćwiczenie 9. Strącanie osadów siarczanów baru, ołowiu (II) i wapnia oraz halogenków srebra**

Odczynniki: 0,1M jodek potasu, 0,1M chlorek potasu, 0,1M bromek potasu, 0,1M azotan(V) srebra, 0,1M octan wapnia, 0,1M octanu ołowiu(II), 0,1M chlorek baru, 1M kwas siarkowy(VI)

Sprzęt: probówki

- a) Do trzech probówek nalać kolejno po 0,5 ml 0,1 molowych roztworów: jodku potasu, chlorku potasu i bromku potasu. Następnie do każdej probówki dodać po 0,5 ml 0,1 molowego roztworu azotanu (V) srebra.
- b) Do kolejnych trzech probówek nalać po 0,5 ml 0,1 molowych wodnych soli: octanu wapnia, octanu ołowiu(II) i chlorku baru i do każdej probówki po 0,5 ml 1 molowego kwasu siarkowego (VI).

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji

### **Ćwiczenie 10. Sole kompleksowe**

Odczynniki: 0,1M azotan(V) miedzi(II), 0,1M azotan(V) niklu(II), 0,1M azotan(V) kobaltu(II), 0,1M azotan(V) cynku, 0,1M azotan(V) żelaza(III), 0,1M azotan(V) glinu, 0,1M azotan(V) chromu(III), 0,1M azotan(V) magnezu, 2M woda amoniakalna, 6M woda amoniakalna, 6M kwas azotowy(V), 0,1M azotan(V) srebra, 0,5M jodek potasu, 0,5M tiosiarczan sodu

Sprzęt: próbówki, papierki uniwersalne

a) Ćwiczenie należy wykonać w następujący sposób:

1. Do 8 probówek wlać po 0,5 ml roztworu: azotanu(V) miedzi(II), azotanu(V) niklu(II), azotanu(V) kobaltu(II), azotanu(V) cynku, azotanu(V) żelaza(III), azotanu(V) glinu, azotanu(V) chromu(III), azotanu(V) magnezu.
2. Do każdego roztworu dodawać kroplami 2 molowy roztwór amoniaku, aż do uzyskania odczynu słabo alkalicznego (wobec uniwersalnego papierka wskaźnikowego).
3. Do tych samych roztworów dodawać następnie kroplami 6 molowy roztwór amoniaku, aż przestaną zachodzić jakiegokolwiek zmiany.
4. Do probówek, w których otrzymano klarowne roztwory dodawać kroplami 6M roztwór kwasu azotowego(V), aż do zobojętnienia (sprawdzić papierkiem uniwersalnym), a następnie wkraplać ten sam kwasu azotowego(V) do odczynu silnie kwaśnego.
5. Określić, które z jonów badanych metali tworzą w podanych warunkach rozpuszczalne aminokompleksy.

b) Do dwóch probówek wkropić po 5 kropli 0,1 molowego roztworu azotanu(V) srebra, a następnie wkropić 3 krople 0,5 molowego jodku potasu. Zawartość probówek wymieszać. Do jednej z probówek dodawać kroplami 2 molowy roztwór amoniaku. Do drugiej probówki dodać kilka kropli 0,5 molowego roztworu tiosiarczanu sodu.

Po wykonaniu ćwiczenia należy zanotować obserwacje przebiegu reakcji i wyciągnąć wnioski. Napisać i zbilansować równania reakcji. Nazwać produkty reakcji

Literatura:

[1] J. R. Paško, R. Sitko, *Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej i analitycznej*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1996

[2] W. Trzebiatowski, *Chemia nieorganiczna*, PWN, Warszawa 1978

[3] T. Widernik, M. Nestrowicz, H. Bartnicka, *Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1996

[4] J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna*, PWN, Warszawa 1997

[5] T. Lipiec, Z. Szmaj, *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, PZWL, Warszawa 1988