

ĆWICZENIE 3

REAKCJE CHEMICZNE I

Cel ćwiczenia: Obserwacja wybranych reakcji chemicznych, usystematyzowanych ze względu na zasadnicze typy. Identyfikacja produktów i zapis przemian chemicznych w postaci zbilansowanych równań chemicznych.

Zakres materiału: Typy reakcji chemicznych (reakcje syntezy, analizy, wymiany pojedynczej i podwójnej). Klasyfikacja, nazewnictwo i właściwości prostych związków nieorganicznych (tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole; typy tlenków [kwasowe, zasadowe, amfoteryczne, obojętne]). Podział pierwiastków na metale i niemetale i ich położenie w układzie okresowym. Reakcje otrzymywania soli. Wartościowość, stopień utlenienia, bilansowanie reakcji cząsteczkowych i jonowych.

Literatura: (1) Bielański A., „Podstawy chemii nieorganicznej”, PWN, 2004, (2) Bellen N., Gutowska A., „Poradnik laboranta chemika”, PWN, 1980, (3) Pauling L., Pauling P., „Chemia”, PWN, 1998, (4) Sienko M.J., Plane R.A., „Chemia Podstawy i zastosowania”, WNT, 2002, (5) Lee J.D. „Związła chemia nieorganiczna”, PWN, 1999 (6) Drapała T., „Podstawy Chemii”, WSiP, 1994, (7) Pajdowski L., „Chemia Ogólna”, PWN, 1998, (8) Williams A.E., „Chemia nieorganiczna”, PWN, 1995.

UWAGA! Wszystkie doświadczenia należy przeprowadzić pod wyciągiem!

1. Rozkład szczawianu żelaza(II)

Suchą, małą probówkę napełnić do 1/5 objętości żółtym szczawianem żelaza(II). Umieścić ją w metalowej łapie i po zamocowaniu ukośnie na statywie ostrożnie ogrzewać w płomieniu palnika (**Uwaga! nie należy palić łap**). Do probówki wprowadzić zapalone łuczywo w celu sprawdzenia palności powstającego gazu. Ogrzewanie należy zakończyć, gdy cała zawartość probówki z jasnożółtej stanie się matowoszara (na ściankach probówki nie powinno być kropelek wody). Probówkę oddalić od palnika i wysypywać powoli jej zawartość do dużej, suchej parownicy. Zaobserwować spalanie się żelaza.

W wyniku spalania żelaza powstaje tlenek Fe_3O_4 . Jaki jest stopień utlenienia żelaza w tym związku?

2. Działanie sodu metalicznego na wodę (pokaz)

Zlewkę o pojemności 50 cm³ napełnić do ¼ objętości wodą destylowaną. Mały kawałek sodu metalicznego, otrzymany od laboranta (na bibule do sączenia) przenieść szczypcami lub zsunąć z bibuły (nie dotykać – sód jest wysoce reaktywny!) do zlewki z wodą. Po zakończeniu reakcji dodać do otrzymanego roztworu kroplę fenoloftaleiny.

Jaki gaz wydzielał się podczas reakcji?

3. Reakcja magnezu metalicznego z wodą

Kawałek wstążki magnezowej (ok. 1 cm) oczyścić z nalotu tlenku papierem ściernym. Magnez umieścić w probówce z 2-3 cm³ wody destylowanej. Zwrócić uwagę, że w temperaturze pokojowej reakcja nie zachodzi. Probówkę ostrożnie ogrzać płomieniem palnika - unikać zagotowania się wody. Obserwować przebieg reakcji. Do otrzymanego roztworu dodać kroplę fenoloftaleiny.

4. Spalanie metalicznego magnezu

Kawałek wstążki magnezowej (ok. 1 cm) oczyścić z nalotu tlenku papierem ściernym. Magnez uchwycić w szczypce metalowe i zainicjować spalanie w płomieniu palnika. Palącą się wstążkę natychmiast przenieść nad parowniczkę. Parowniczkę napełnić wodą do ok. 10 cm³. Po zakończeniu reakcji dodać do otrzymanego roztworu kroplę fenoloftaleiny.

5. Wybrane reakcje otrzymywania soli

5a) Metal + kwas. Reakcje cynku, magnezu i miedzi z kwasem solnym

Do trzech probówek wprowadzić po około 2 cm³ 4 M roztworu kwasu solnego i do każdej wprowadzić kawałek odpowiedniego metalu (cynk, magnez, miedź). Porównać intensywność wydzielania się gazu w trzech probówkach. Kiedy reakcja będzie dostatecznie intensywnie, do wylotu probówki przytknąć suchą probówkę w celu zebrania wydzielającego się gazu. Następnie do probówki ostrożnie zbliżyć zapaloną zapałkę lub tłące się łuszczywo, celem identyfikacji zebranego gazu.

5b) Tlenek metalu + kwas. Reakcja tlenku magnezu z kwasem solnym

Do probówki dodać 3 cm³ 1 M HCl oraz kilka kropli wskaźnika uniwersalnego, zanotować barwę wskaźnika. Następnie ostrożnie dodawać mikroszpachelką stały tlenek magnezu MgO, lekko wytrząsając zawartość probówki, aż do rozpuszczenia składników. Obserwować zmianę zabarwienia. Następnie dodać nadmiar stałego MgO i znów delikatnie wymieszać zawartość. Czy zabarwienie wskaźnika nadal ulega zmianie?

5c) Kwas + zasada. Reakcja kwasu solnego z zasadą sodową (reakcja zobojętniania)

Do probówki wprowadzić 10 kropli 1M HCl oraz 3 krople jednego z dostępnych wskaźników (oranż metylowy, fenoloftaleina, błękit bromotymolowy). Zanotować barwę roztworu. Następnie powoli (kroplami) dodawać 1 M NaOH. Obserwować zmianę zabarwienia wskaźnika.

5d) Sól + kwas. Reakcja azotanu(V) ołowiu(II) z kwasem solnym

Do probówki dodać 10 kropli Pb(NO₃)₂ oraz 5 kropli 1 M HCl. Obserwować i zanotować zmiany.

5e) Sól + zasada. Reakcja węglanu sodu z wodorotlenkiem wapnia

W probówce rozpuścić w wodzie pół łyżeczki stałego Na₂CO₃. Następnie dodać 10 kropli 1 M Ca(OH)₂. Obserwować i zanotować zmiany.