|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ROK | Nr zespołu | Lp. | Nazwisko | Imię | Sporządził |
| 2021 | 4 | 1 | Ryś | Przemysław | Przemysław Ryś |
| Grupa dziekanatowa | 2 | Penkala | Roch |  |
| 1 | 3 |  |  |  |
| Data: 21.05.2021 | 4 |  |  |  |

Ćwiczenie Nr 5

**Identyfikacja jonów metali w roztworach wodnych**

1. **Zagadnienia do przygotowania**
2. ***Co to jest iloczyn rozpuszczalności? Proszę zapisać wyrażenie na iloczyn rozpuszczalności dla NaCl, BaCl2, Al2Cl3.***

Iloczyn rozpuszczalności to iloczyn odpowiednich potęg stężeń jonów (stężeniowy) lub aktywności jonów (termodynamiczny) znajdujących się w nasyconym roztworze elektrolitu.Ma charakter stałej równowagi dynamicznej i zależy od temperatury. Iloczyn rozpuszczalności służy do ilościowego przewidywania wpływu składu roztworu na rozpuszczalność.

NaCl Na+ + Cl- Ir = [Na+] \* [Cl-]

BaCl2  Ba+ + 2Cl- Ir = [Ba+] \* [Cl-]2

Al2Cl3 2Al+ + 3Cl- Ir = [Al+]2 \* [Cl-]3

1. ***Na jakiej podstawie zaszeregowuje się kationy do poszczególnych grup analitycznych?***

Podstawą podziału kationów na grupy analityczne jest wielkość iloczynu rozpuszczalności poszczególnych soli metali. Jak wiadomo im niższą wartość ma iloczyn rozpuszczalności, tym trudniej rozpuszcza się dany osad. Kationy, które tworzą trudno rozpuszczalne osady z jednym określonym odczynnikiem chemicznym, można zaliczyć do jednej grupy. Kationy zaszeregowuje się do pięciu grup analitycznych

1. ***Jaki jest podstawowy test odróżniający kationy I grupy analitycznej?***

Kationy I grupy analitycznej tworzą z kwasem solnym trudno rozpuszczalne osady chlorków.

Podstawowym testem, który pozwoli rozróżnić te trzy białe osady, jest potraktowanie ich amoniakiem. W wodnym roztworze amoniaku chlorek srebra rozpuszcza się, tworząc kompleks amoniakosrebrowy, chlorek rtęciowy czernieje w związku z wydzielaniem się w czasie reakcji metalicznej rtęci, natomiast chlorek ołowiu(II) nie ulega żadnym zmianom.

1. ***Rozróżnianie kationów w obrębie II grupy analitycznej.***

Jednym z testów rozróżniających kationy w obrębie drugiej grupy analitycznej jest dodawanie do zakwaszonych kwasem solnym kationów roztworu tioacetamidu i ogrzewanie go nad palnikiem.

1. ***Jakie kationy III grupy analitycznej mają barwne roztwory?***

W przypadku jonów manganu strąca się cielisty osad, dla jonów chromu – zielony, a dla kationów glinu – biały. W pozostałych przypadkach otrzymujemy czarny osad, ale należy zauważyć, że jony kobaltu mają lekko różowe zabarwienie, a jony roztwory zawierające nikiel są zielone.

1. ***Jak rozróżnić kationy IV grupy analitycznej?***

Do badanych kationów dodajemy (NH4)2CO3 w obecnościNH4Cl i NH4OH.

Rozstrzygający wynik o obecności danego kationu w roztworze otrzymuje się jednak za pomocą próby płomienia.

1. ***Jak należy poprawnie wykonać próbę na jon amonowy?***

Jon NH4+ wykrywa się w ten sposób, że do próbki badanego roztworu dodaje się stężonego roztworu NaOH i ogrzewa. W przypadku obecności NH4+ wydziela się gazowy NH3, który łatwo poznać po zapachu lub przez zbliżenie do wylotu probówki czerwonego, zwilżonego papierka lakmusowego. Pozostałe kationy wykrywa się przy pomocy próby płomieniowej.

1. **Opis wykonywanych eksperymentów i obserwacje. Opracowanie wyników.**
2. **Grupa analityczna**

Po dolaniu HCL do kationów I grupy analitycznej:

Ag+ + OH- AgCl - w wyniku reakcji wydziela się pienisto biały osad chlorku srebra.

Hg22+ + 2Cl- Hg2Cl2 - w wyniku reakcji wydziela się śnieżno biały osad chlorku rtęci, głównie przy powierzchni.

Pb2+ + 2Cl- PbCl2 - w wyniku reakcji wydziela się śnieżno biały osad chlorku ołowiu, na spodzie probówki.

***Reakcja charakterystyczna z NH3***

AgCl + 2NH3aq (Ag(NH3)2)Cl - w wyniku reakcji wydziela się biały osad chlorku amoniakalno-srebrowego.

Hg2Cl2+ 2NH3aq NH2HgCl + Hg0 + NH4 + Cl- - w wyniku reakcji wydziela się czarny osad rtęci.

PbCl2 + NH3aq reakcja nie zachodzi.

1. **Grupa analityczna**

Reakcja tioacetamidu w obecności HCl oraz ogrzaniu wynikowego roztworu:

Hg2+ + S2- HgS - w wyniku ogrzewania wydziela się czarny osad siarczku rtęci.

2Bi3+ + 3S3-Bi2S3 - w wyniku ogrzewania wydziela się brunatnoczarny osad siarczku bizmutu

Cu2+ + S2- CuS - w wyniku ogrzewania wydziela się czarny osad siarczku miedzi.

Cd2+ + S2- CdS - w wyniku ogrzewania wydziela się żółty osad siarczku kadmu.

***Reakcja charakterystyczna z NaOH***

Hg2+ + O2- HgO - w wyniku reakcji wydziela się żółty osad tlenku rtęci.

Bi3+ + 3OH-Bi(OH)3 - w wyniku reakcji wydziela się biały osad wodorotlenku bizmutu.

Cu2+ + 2OH- Cu(OH)2 - w wyniku reakcji wydziela się niebieski osad wodorotlenku miedzi.

Cd2+ + 2OH- Cd(OH)2 - w wyniku reakcji wydziela się biały osad wodorotlenku kadmu.

1. **Grupa analityczna**

Po dodaniu (NH4)2S (kropla roztworu) w obecności NH4Cl i NH4OH:

Co2+ + S2- CoS - w wyniku reakcji wydziela się czarny osad siarczku kobaltu obecny przy powierzchni, poniżej różowe zabarwienie.

Ni2+ + S2- NiS - w wyniku reakcji wydziela się czarny osad siarczku niklu obecny przy powierzchni, mniejszy niż w przypadku kobaltu, poniżej jasno niebieskie zabarwienie.

2Fe3+ + 3S2- Fe2S3 - w wyniku reakcji wydziela się lekki czarny osad siarczku żelaza (III) na powierzchni, mniejszy niż w przypadku dwóch poprzednich, poniżej żółtawe zabarwienie.

Mn2+ + S2- MnS - w wyniku reakcji wydziela się lekki biały osad siarczku manganu przy powierzchni, poniżej mętne żółte zabarwienie.

Al3+ + 3OH- Al(OH)3 - w wyniku reakcji wydziela się lekki biały osad wodorotlenku glinu w całej powierzchni roztworu.

***Reakcja charakterystyczna z NaOH***

Co2+ + 2OH- Co(OH)2 - w wyniku reakcji wydziela się różowy osad wodorotlenku kobaltu.

Ni2+ + 2OH- Ni(OH)2 - w wyniku reakcji wydziela się niebiesko-zielony osad wodorotlenku niklu.

Fe3+ + 3OH- Fe(OH)3 - w wyniku reakcji wydziela się w objętości całego roztworu złoto-żółty osad wodorotlenku żelaza.

Mn2+ + 2OH- Mn(OH)2 - w wyniku reakcji wydziela się mętno-kremowy osad wodorotlenku manganu.

Al3+ + 3OH- Al(OH)3 - w wyniku reakcji wydziela się biały osad wodorotlenku glinu.

1. **Grupa analityczna**

Po dodaniu (NH4)2CO3 w obecności NH4Cl i NH4OH:

Ca2+ + CO32- CaCO3 - w wyniku reakcji wydziela się biały osad węglanu wapnia.

Sr2+ + CO32- SrCO3 - w wyniku reakcji wydziela się biały osad węglanu strontu.

Ba2+ + CO32- BaCO3 - w wyniku reakcji wydziela się biały osad węglanu baru.

***Reakcja charakterystyczna próbą płomienia***

* W wyniku próby płomienia nad kationami Ca2+ kolor płomienia przyjmuje barwę ceglastoczerwoną.
* W wyniku próby płomienia nad kationami Sr2+kolor płomienia przyjmuje barwę karminową.
* W wyniku próby płomienia nad kationami Ba2+kolor płomienia przyjmuje barwę zieloną.

1. **Grupa analityczna**

Reakcji nie udało się przeprowadzić.