



Etap II

30.01.1999

Zadanie laboratoryjne

ZADANIE

Analiza 5-ciu substancji organicznych i 5-ciu soli nieorganicznych

W probówkach oznaczonych numerami od 1 do 10 znajdują się w dowolnej kolejności następujące substancje stałe:

- benzoesan sodu
- octan sodu
- acetamid
- 1,2,3-trihydroksybenzen (pirogallol)
- kwas cytrynowy
- siarczan(VI) wapnia
- siarczan(VI) kadmu
- siarczan(VI) amonu
- siarczan(VI) glinu
- siarczan(VI) cynku

Korzystając dodatkowo z umieszczonych na stanowisku zbiorczym roztworów:

- $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{aq}}$ o stężeniu 10 %
- NaOH_{aq} o stężeniu 10 %
- NH_3_{aq} o stężeniu 10 %
- $\text{NaHCO}_3_{\text{aq}}$ o stężeniu 5 %

wody destylowanej, uniwersalnego papierka wskaźnikowego oraz palnika laboratoryjnego dokonaj identyfikacji zawartości poszczególnych probówek. Opisz zwięźle tok postępowania i wyniki kolejnych eksperymentów. Uzasadnij każdą z identyfikacji odpowiednimi równaniami reakcji stosując zapis jonowy.

PUNKTACJA: Za prawidłowe rozwiązanie zadania - 24 pkt

CZAS TRWANIA ZAWODÓW: 240 minut



Etap II

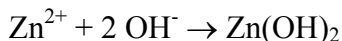
30.01.1999

ROZWIĄZANIE ZADANIA LABORATORYJNEGO

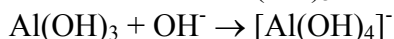
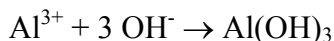
Rozwiązanie zadania laboratoryjnego rozpoczynamy od przeprowadzenia substancji stałych do

roztworu. W tym celu na poszczególne próbki działamy wodą destylowaną i ogrzewamy zawartości probówek. Rozpuszczeniu ulegają: 1,2,3-trihydroksybenzen, kwas cytrynowy, benzoian sodu, octan sodu, acetamid, siarczan(VI) amonu, siarczan(VI) glinu, siarczan(VI) cynku i siarczan(VI) kadmu. Niewielka rozpuszczalność siarczanu(VI) wapnia w wodzie destylowanej umożliwia jego natychmiastową identyfikację. Na roztwory powstałe w wyniku rozpuszczenia analizowanych próbek w wodzie destylowanej działamy roztworem wodorotlenku sodu. Roztwór wodorotlenku sodu należy dodawać kroplami uważnie obserwując zachowanie poszczególnych substancji.

W przypadku obecności jonów cynku w analizowanej próbce obserwujemy wytrącanie białego osadu rozpuszczalnego w nadmiarze odczynnika strącającego.



W przypadku obecności jonów glinu w analizowanej próbce obserwujemy wytrącanie się białego osadu, rozpuszczalnego w nadmiarze odczynnika strącającego.

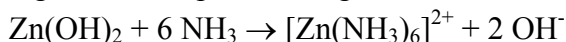


W przypadku obecności jonów kadmu w analizowanej próbce obserwujemy wytrącanie się białego osadu, nierozpuszczalnego w nadmiarze odczynnika strącającego.

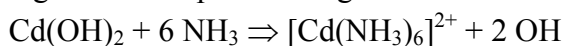


Na wodne roztwory próbek, które dawały osady w reakcji z roztworem wodorotlenku sodu działamy roztworem amoniaku. Podobnie jak roztwór wodorotlenku sodu, amoniak należy dodawać kroplami obserwując zachowanie poszczególnych próbek.

W przypadku obecności jonów cynku w analizowanej próbce obserwujemy wytrącanie się białego osadu rozpuszczalnego w nadmiarze odczynnika strącającego.



W przypadku obecności jonów kadmu w analizowanej próbce obserwujemy wytrącanie się białego osadu rozpuszczalnego w nadmiarze amoniaku.



W przypadku obecności jonów glinu w analizowanej próbce obserwujemy wytrącanie się białego osadu nierozpuszczalnego w nadmiarze amoniaku.

Podsumowując:

- Identyfikację cynku umożliwia:

Rozpuszczanie się osadu Zn(OH)_2 w nadmiarze wodorotlenku sodu i amoniaku.

- Identyfikację glinu umożliwia:

Rozpuszczanie się osadu Al(OH)_3 w nadmiarze wodorotlenku sodu (odróżnienie od kadmu).

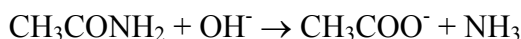
Nierozpuszczanie się osadu w nadmiarze amoniaku (odróżnienie od cynku).

- Identyfikację kadmu umożliwia:

Rozpuszczanie się osadu Cd(OH)_2 w nadmiarze amoniaku (odróżnienie od glinu)

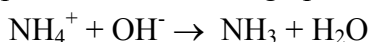
Nierozpuszczanie się osadu Cd(OH)_2 w nadmiarze wodorotlenku sodu (odróżnienie od cynku).

W przypadku obecności acetamidu i siarczanu(VI) amonu w analizowanej próbce po dodaniu roztworu wodorotlenku sodu stwierdzamy wydzielanie się gazu o charakterystycznym ostrym zapachu. Wydzielającym się gazem jest amoniak.



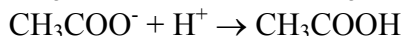
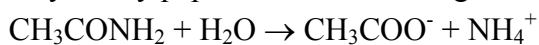
W celu potwierdzenia identyfikacji acetamidu do niewielkiej ilości stałej próbki dodajemy 5 cm³ roztworu wodorotlenku sodu i u wylotu probówki umieszczamy wilgotny uniwersalny papierek wskaźnikowy. Zmiana barwy papierka wskaźnikowego potwierdza wniosek, że wydzielającym się gazem jest amoniak.

W celu potwierdzenia identyfikacji siarczanu(VI) amonu do niewielkiej ilości stałej próbki dodajemy 5 cm³ roztworu wodorotlenku sodu i ogrzewamy jej zawartość w płomieniu palnika. U wylotu probówki umieszczamy wilgotny uniwersalny papierek wskaźnikowy. Zmiana barwy papierka wskaźnikowego potwierdza wniosek, że wydzielającym się gazem jest amoniak.



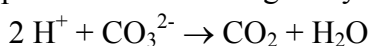
W przypadku obecności 1,2,3-trihydroksybenzenu, octanu sodu, kwasu cytrynowego lub benzoesu sodu w analizowanych próbkach nie obserwujemy żadnej reakcji.

Odróżnienie acetamidu od siarczanu(VI) amonu umożliwia reakcja z kwasem siarkowym(VI). Do niewielkiej ilości stałej próbki dodajemy 5 cm³ roztworu kwasu siarkowego(VI) i ogrzewamy jej zawartość w płomieniu palnika. U wylotu próbówki umieszczamy wilgotny uniwersalny papierek wskaźnikowy. Zmiana barwy papierka wskaźnikowego dowodzi obecności kwasu octowego, a tym samym również acetamidu. W przypadku siarczanu(VI) amonu nie obserwujemy zmiany barwy papierka wskaźnikowego.



Po zidentyfikowaniu siarczanów(VI) cynku, glinu, kadmu, amonu i wapnia oraz acetamidu na roztwory powstałe w wyniku rozpuszczenia analizowanych próbek w wodzie destylowanej działamy roztworem wodorowęglanu sodu. Roztwór wodorowęglanu sodu należy dodawać kroplami uważnie obserwując zachowanie poszczególnych próbek.

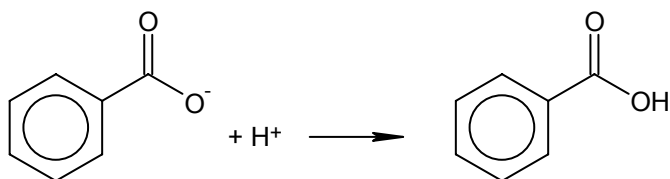
W przypadku obecności kwasu cytrynowego w analizowanej próbce obserwujemy wydzielanie się bezbarwnego, bezwonnego gazu, który nie powoduje zmiany barwy wilgotnego uniwersalnego papierka wskaźnikowego. Wydzielającym się gazem jest dwutlenek węgla.



W przypadku obecności 1,2,3-trihydroksybenzenu, octanu sodu lub benzoesu sodu w analizowanych próbkach nie obserwujemy żadnej reakcji.

Na roztwory powstałe w wyniku rozpuszczenia analizowanych próbek w wodzie destylowanej działamy roztworem kwasu siarkowego(VI). Roztwór kwasu siarkowego(VI) należy dodawać kroplami uważnie obserwując zachowanie poszczególnych próbek.

W przypadku obecności benzoesu sodu w analizowanej próbce obserwujemy wypadanie białego, krystalicznego osadu kwasu benzoowego.



W przypadku obecności octanu sodu w analizowanej próbce nie obserwujemy wypadania białego, krystalicznego osadu.

W celu potwierdzenia identyfikacji octanu sodu do niewielkiej ilości stałej próbki dodajemy 5 cm³ roztworu kwasu siarkowego(VI) i ogrzewamy jej zawartość w płomieniu palnika. U wylotu próbówki umieszczamy wilgotny uniwersalny papierek wskaźnikowy. Zmiana barwy papierka wskaźnikowego dowodzi obecności kwasu octowego, a tym samym również octanu sodu.

W przypadku obecności 1,2,3-trihydroksybenzenu w analizowanej próbce nie obserwujemy żadnej reakcji.

Punktacja:

- Identyfikacja zawartości próbek oznaczonych numerami od 1 do 10: po **1 pkt**.
- Opis toku analizy i równania reakcji w zapisie jonowym: 14 pkt (odpowiednio: 10 * **0,75 pkt** za opis każdej z przeprowadzonych analiz i 13 * **0.5 pkt** za równania reakcji w zapisie jonowym).

RAZEM 24 punkty