

## Wymagania do kolokwiów

### I. Analiza jakościowa

Podział kationów na grupy analityczne. Odczynniki grupowe. Wpływ pH na przebieg reakcji chemicznych. Zapis jonowy równań reakcji chemicznych. Reakcje redoks. Obliczanie stężeń. Stała równowagi reakcji. Reguła przekory. Teoria Brönsteda. Kwasy i zasady kationowe, anionowe i cząsteczkowe. Iloczyn jonowy wody. Sprężone kwasy i zasady. Stopień dysocjacji. Obliczanie pH roztworów mocnych kwasów i zasad. Stała dysocjacji kwasowej i zasadowej. Obliczanie pH roztworów słabych kwasów i zasad. Roztwory buforowe. Obliczanie pH roztworów buforowych.

### II. Analiza ilościowa.

Reakcje kwasowo-zasadowe. Alkacymetria. Nastawianie miana roztworu kwasu solnego. Krzywe miareczkowania alkacymetrycznego. Reakcje utleniania i redukcji. Równanie Nernsta. Kierunek przebiegu reakcji redoks. Wpływ pH na potencjał układu redoks. Jodometria. Manganometria. Kompleksometria. Właściwości kompleksów jonów metali z EDTA. Nastawianie miana EDTA na tlenek cynku. Spektrofotometria. Wskaźniki alkacymetryczne, oksydymetryczne i kompleksometryczne. Potencjometria.

### Analiza jakościowa. Przykłady pytań i zadań

1. Co zaobserwujemy w roztworze zawierającym mieszaninę kationów I po dodaniu nadmiaru roztworu wodorotlenku sodu (NaOH) i ogrzaniu? Które kationy strąca się w postaci osadów trudno rozpuszczalnych soli, a które pozostaną w roztworze? Odpowiedź uzasadnij i zapisz jonowo równania wszystkich reakcji zachodzących w roztworze. Które z tych reakcji (i dlaczego) mogą służyć do wykrywania danego kationu w podanej mieszaninie jako reakcje charakterystyczne?
2. Zaproponuj przynajmniej dwa sposoby rozdzielania kationów wapnia i magnezu, opisz warunki rozdzielania (stosowane odczynniki, środowisko itp.). Krótko uzasadnij odpowiedź podając, który kation znajdzie się w osadzie, a który w roztworze w przypadku rozdzielania zaproponowanymi metodami. Zapisz równania reakcji zachodzących podczas rozdzielania.
3. Czy można oddzielić jony glinu od jonów magnezu, dodając roztworu NaOH? Odpowiedź krótko uzasadnij i napisz równania reakcji zachodzących po dodaniu roztworu NaOH.

4. Do roztworu chlorku chromu(III) dodano roztwór fosforanu(V) disodu, co spowodowało strącenie osadu trudno rozpuszczalnego fosforanu(V) chromu(III). Jąką barwę i postać miał strącony osad? Czy rozpuści się on w nadmiarze roztworu:

- a) wodorotlenku sodu,
- b) kwasu octowego,
- c) rozcieńczonego kwasu azotowego(V),
- d) amoniaku?

Zapisz równania reakcji strącania osadu i reakcji rozpuszczania w wymienionych odczynnikach.

5. Zaproponuj przynajmniej dwa sposoby analizy (rozdzielanie i wykrywanie) roztworu zawierającego mieszaninę jonów miedzi(II) i chromu(III). Uzasadnij swoją propozycję i zapisz równania wszystkich reakcji zachodzących podczas wykonywania w ten sposób analizy.

6. Roztwór, zawierający mieszaninę kationów magnezu, glinu, miedzi(II) i chromu(III), zalkalizowano roztworem buforu amonowego, a następnie dodano nadmiar roztworu wodorofosforanu(V) disodu. Które spośród wyżej wymienionych kationów i w jakiej postaci (podaj wzory odpowiednich soli trudno rozpuszczalnych) strąca się z roztworu? Zapisz równania reakcji zachodzących podczas dodawania buforu amonowego, a później roztworu wodorofosforanu(V) disodu w nadmiarze.

7. Podaj po dwie reakcje charakterystyczne (odczynnik, warunki prowadzenia reakcji) umożliwiające wykrycie jonów:

- a) amonowych,
- b) żelaza(III),
- c) fosforanowych(V),
- d) jodkowych.

Wymień zmiany w roztworze, dzięki którym można wykryć dany jon za pomocą podanych reakcji. Zapisz jonowo równania reakcji.

8. Opisz metodę rozdzielania (stosowane odczynniki, warunki) mieszaniny siarczanów(VI), szczawianów i jodków, umożliwiającą wykrycie – po rozdzielaniu – każdego anionu za pomocą odpowiednich reakcji charakterystycznych. Zapisz jonowo równania reakcji zachodzących podczas rozdzielania i wykrywania.

Oblicz stężenia molowe i procentowe roztworu azotanu(V) potasu ( $\text{KNO}_3$ ), jeśli w wyniku rozpuszczenia ( $m = 1,01$  g) tej soli w 100 ml wody otrzymano roztwór o gęstości  $d = 1,01$  g/ml. Masa molowa  $\text{KNO}_3$  wynosi  $M = 101$  g/mol. W obliczeniach zaniedbaj zmianę objętości spowodowaną rozpuszczeniem soli.

9. Zmieszano równe objętości (0,5 l) roztworów chlorku magnezu ( $\text{MgCl}_2$ ) i fosforanu(V) triamonu ( $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ) o takich samych stężeniach (0,1 mol/l). Oblicz masę strąconego osadu  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$  oraz stężenia jonów chlorkowych i amonowych po reakcji. Masa molowa  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$  wynosi  $M = 137$  g/mol.

10. Do 200 ml roztworu kwasu siarkowego(VI) ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) o stężeniu 0,1 mol/l dodano 300 ml roztworu wodorotlenku sodu ( $\text{NaOH}$ ) o pH 13. Oblicz pH końcowego roztworu oraz stężenia jonów sodu i siarczanowych.