**Feladatlap IX-XII. osztályos diákok számára**

**Oktatási intézmény neve:**

**Vezető tanár neve:**

**Csapatnév:**

**Csapattagok neve:**

**Hozzávalók, eszközök, anyagok**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **kísérlet** | **2.kísérlet** | |
| Szükséges anyagok: | | |
| **5%-os réz-szulfát-oldat,**  *5%-os nátrium-szulfid-oldat,*  5%-os nátrium-hidroxid-oldat,  5%-os ammónia-oldat,  5%-os nátrium-karbonát-oldat,  *5%-os sárga vérlúgsó-oldat,*  5%-os nátrium-jodid-oldat,  1:1 töménységű sósav-oldat. | | 250 mL 0,05 mol/dm3 koncentrációjú nátrium tioszulfát oldat,  50…100 mL jódtinktúra,  80…100 mL 1%-os keményítő oldat,  desztillált / ioncserélt víz. |
| Eszközök: | | |
| Kémcső,  Kémcsőállvány,  Pipetta 7 db. -2 mL.  Technikai mérleg,  Spatula, Óraüveg,  100 mL Berzelius pohár. | | Pipetta (1-10 mL),  Csepegtető pipetta / indikátor üveg, csepegtetővel,  Erlenmeyer lombik 4 db.,  Büretta 1 db. |

**Munkamenet**

1. *Kísérlet*

Elkészítetek 50 g-nyi oldatot mind a hét vegyszerből és az 1:1 hígítású sósavoldatot. Hét kémcsőbe tegyetek egyenként 2 ml réz-szulfát oldatot, majd pipetta segítségével adagoljatok néhány cseppet a fent felsorolt oldatokból (egy kémcsőbe csak egy oldatot adunk a réz-szulfát oldathoz). Figyeljétek meg mi történik!

1. *Kísérlet*

A patikából beszerzett jódtinktúrából 10,00 cm3-t pipettázzatok egy 200 cm3-es Erlenmeyer-lombikba, adjatok hozzá 20 cm3 desztillált vizet, és 0,05 mol/dm3 koncentrációjú tioszulfát mérőoldattal titráljátok meg. A titrálás előrehaladtát a jód színének eltűnése jelzi. Amikor már csak egészen halványsárga, 8-10 csepp keményítő-oldatot tegyetek bele, és sötétkékből színtelenig titráljátok. Jegyezzük fel az elfogyott tioszulfát oldat térfogatát.

**Feladatlap**

1. Írjátok le az első kísérlet elvégzése során érzékszervileg tapasztalt jelenségeket!

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Oldat kódja | Hozzáadott oldat megnevezése | Megjegyzések a tapasztalt jelenségekről |
| 1 | Na2S | fekete csapadék |
| 2 | NaOH | kék színű kocsonyás csapadék |
| 3 | NH4OH | kék színű kocsonyás csapadék  ammónium-hidroxid fölöslegében intenzív sötétkék színnel oldódik |
| 4 | Na2CO3 | Kék kocsonyás csapadék |
| 5 | K4[Fe(CN)6] | vöröses színű csapadék |
| 6 | NaI | barna jódleválás és CuI csapadék képződése |
| 7 | 1:1 HCl | Nem reagál  Töményebb sósav oldattal fűzöld színű lesz az oldat. |

**25 pont**

2. Írjátok fel a két kísérlet kémiai reakcióit, és nevezzétek meg a bennük észlelt elemi folyamatokat!

|  |
| --- |
| 1. Kísérlet  1.CuSO4 + Na2S → CuS↓ + Na2SO4  2. CuSO4 + 2NaOH→ Cu(OH)2 ↓ + Na2SO4  3. CuSO4 + 2NH4OH → Cu(OH)2 ↓+ (NH4)2SO4  Cu(OH)2 + 4NH4OH →[Cu(NH3)4](OH)2 +H2O  4. CuSO4 + Na2CO3 → CuCO3  ↓+ Na2SO4  5. 2CuSO4 + K4[Fe(CN)6] →Cu2[Fe(CN)6]↓ + 2K2SO4  6. 2CuSO4 + 4NaI → 2Na2SO4 + 2CuI↓ + I2  7. –Réz-szulfát-oldat tömény sósav-oldattal2  Csapadékképződéssel járó reakciók ( 1,2,3 a,4,5,6), redoxi reakció (6)és komplexképződés (3 b,7) |
| 2. Kísérlet  2Na2S2O3  + I2→ Na2S4O6 + 2NaI  Redoxi reakció |

**25 pont**

3. Nevezzetek meg olyan titrimetriás módszert, amely segítségével a réz ionok koncentrációja meghatározható!

Jodometria: A réz ionokat tartalmazó oldatot savanyítva és KI-ot adva hozzá, jód szabadul fel és a felszabaduló jód mennyiségét nátrium-tioszulfáttal titrálva meghatározhatjuk. Indikátorként 1 %-os keményítő oldatot használhatunk, melyet a jód barna színének halványodásakor adagolunk a lombikunkba, és zöldes-kékes színtől, a szürkén át fehérig titrálunk.

2 Cu2+ + 4 I–↔2 CuI ↓ + I2

2 S2O32− + I2 = S4O62- + 2 I–

Komplexometria: EDTA oldattal pH 3-10 között a réz ionok 1:1 arányú kelátkomplexet képeznek. Indikátorként fémindikátorok használhatók, például bázikus közegben a murexid (NH4Cl / NH4OH pufferoldat).

**10 pont**

4. Adjátok meg a második kísérletben titrált jódtinktúra jód tartalmát mólos és g/L koncentrációban!

Itt leírjuk a legalább háromszor elvégzett titrálásnál kapott tioszulfát oldat térfogatait is. Átlagot számítunk, figyelembe veszük a 3 legközelebb álló térfogat értéket.

A mólos koncentrációt a titrálásnál fogyott tioszulfát oldat térfogatából, a tioszulfát oldat koncentrációjából, a bemért jódtinktúra oldat térfogatából és a reakció egyenletből tudjuk kiszámítani. Ha megkaptuk a mólos koncentrációt, beszorozzuk a I2 molekulatömegével (254g)és megkapjuk a g/l koncentrációt.

**20 pont**

5. Írjátok le, mire használják a jódtinktúrát, magyarázva azt tulajdonságai alapján. Majd mondjátok meg, mivel lehet helyettesíteni azt.

A jódtinktúra oxidáló hatását kihasználva alkalmazzák fertőtlenítőszerként. Az oxidáló jellege révén baktériumölő hatása van. Helyettesíthető hidrogén-peroxid (H2O2) és kálium permanganát (KMnO4) oldatokkal, melyek szintén oxidáló hatást fejtenek ki.

**10 pont**

6. Az elvégzett munkamenetet fotókkal dokumentáljátok, és ide mellékeljétek. A fotók férjenek be erre az oldalra, e dokumentumon kívüli képeket nem fogadunk el!

**10 pont**