

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata u cilju unapređenja kvaliteta i podrške nastavi hemije u srednjim školama
Akronim: ChemIQSoc
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Naziv: Argentometrijsko određivanje hlorida

Uputstva za rad

Zadatak: Odredite procenat hlorida u uzorku koristeći dve metode:

1. prema Volhardu,
2. prema Moru.

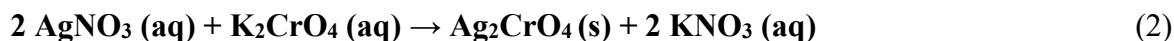
Teorijski deo

Određivanje prema Moru

Argentometrijsko određivanje Cl^- prema Mohru zasniva se na direktnoj titraciji rastvora uzorka volumetrijskim rastvorom AgNO_3 da bi se formirao beli talog AgCl .



Titriše se uz pomoć indikatora K_2CrO_4 , koji, sa prvom kapi viška AgNO_3 , formira crvenkasto-smeđi talog Ag_2CrO_4 .



Rastvor iz žute boje se titriše do oštro žute boje, do oker boje.

Određivanje prema Volhardu

Argentometrijsko određivanje Cl^- prema Volhardu je indirektno određivanje zasnovano na retitraciji. Poznata zapremina viška AgNO_3 standardnog rastvora se dodaje u uzorak rastvora hlorida.



Višak AgNO_3 koji se ne koristi za taloženje hlorida određuje se titracijom sa standardnim rastvorom NH_4SCN u HNO_3 kisela sredina uz indikator Fe^{3+} .



Pribor: tikvice za titraciju, pipete, vage, volumetrijska tikvica (250 ml), bireta

Hemikalije: srebro-nitrat, kalijum-hromat, azotna kiselina, amonijum-tiocijanat, amonijum gvožđe(III)-sulfat (stipsa)

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata u cilju unapređenja kvaliteta i podrške nastavi hemije u srednjim školama
Akronim: ChemIQSoc
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Postupak

Za oba određivanja, rastvor se prvo pripremi odmeravanjem 0,5 g uzorka u odmernu bocu od 250 ml.

Određivanje prema Mohru

1. Pipetirajte 25 ml rastvora uzorka u bocu za titraciju, razblažite rastvor sa malom količinom destilovane vode i nakon dodavanja 2 ml 5% rastvora K_2CrO_4 , titrišite rastvor do žute boje standardnim rastvorom $AgNO_3$ do oker boje.

Određivanje prema Volhardu

1. Izmerite 40 ml standardnog rastvora $AgNO_3$ u čistu bocu za titraciju (savršeno ispranu destilovanom vodom) pomoću birete.
2. Pipetirajte 25 ml rastvora uzorka u rastvor dodati 10 ml rastvora azotne kiseline $c = 4 \text{ mol/l}$.
3. Dodati 2 ml 40 % rastvora indikatora i titrisati standardnim rastvorom NH_4SCN dok se ne formira prva ružičasta boja rastvora iznad belog taloga $AgCl$ i $AgSCN$.

Hemijski menadžment

| Hemikalije | Oblik supstance | H-oznake | P-oznake |
|--------------------------------|-------------------------|---|--|
| $AgNO_3$ | 0,05 mol/l rastvor | H360d, H410 | P202, P273, P280, P308 + P313, P391, P405, P501 |
| NH_4SCN | 0,05 mol/l rastvor | H318 | P280, P305 + P351 + P338 |
| K_2CrO_4 | 5 % rastvor, indikator | H315, H317, H319, H335, H340, H350i, H410 | P202, P273, P280, P302 + P352, P305 + P351 + P338, P308 + P313 |
| HNO_3 | 4 mol/l rastvor | H290, H314, H331 | P234, P261, P280, P303 + P361 + P353, P304 + P340 + P310, P305 + P351 + P338 |
| $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$ | 40 % rastvor, indikator | H318 | P280, P305 + P351 + P338 |

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata u cilju unapređenja kvaliteta i podrške nastavi hemije u srednjim školama
Akronim: ChemIQSoc
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Izvori procene rizika i ozbiljnosti rizika

Srebro-nitrat: izaziva potamnjenje na koži. Veoma toksičan za vodene organizme, može izazvati dugotrajne štetne efekte u vodenoj sredini. Učenici treba da koriste zaštitnu opremu i rade sa razblaženim rastvorima kada rade sa ovom supstancom. Prihvatljiv rizik.

Amonijum-tiocijanat: oslobađa veoma toksičan gas kada dođe u kontakt sa kiselinama. Štetno ako se udiše u kontu sa kožom i gutanjem. Štetan za vodene organizme, može izazvati dugotrajne štetne efekte u vodenoj sredini. Učenici treba da koriste zaštitnu opremu kada rade sa ovom hemikalijom, rade samo sa razblaženim rastvorima, ne rade sa ovom hemikalijom u prisustvu kiselina. Prihvatljiv rizik.

Azotna kiselina: izaziva zagađenje koje ima štetne efekte na vodeni živi svet i snažno je oksidaciono sredstvo. Učenici koriste zaštitnu opremu kada rade sa ovom supstancom, sipaju hemikaliju u automatski dozator, ne dolaze u direktan kontakt sa hemikalijom. Prihvatljiv rizik.

Amonjumgvožđe(III)-sulfat: može iritirati kožu, oči, ili respiratorni trakt. Indikator se sipa u automatski dozator, učenici ne dolaze u direktan kontakt sa ovom supstancom. Prihvatljiv rizik.

Kalijum-hromat: kancerogena je supstanca i akutnotoksična ako se udiše. Izaziva genetske promene. Iritira oči, respiratorne organe i kožu. Može izazvati senzibilizaciju u kontaktu sa kožom. Veoma toksičan za vodene organizme, može imati dugotrajne negativne efekte u vodenoj sredini. Učenik nije u direktnom kontaktu sa hemikalijom koja se nalazi u automatskom dozatoru. Prihvatljiv rizik.

Metoda upravljanja otpadom

Ni u kom slučaju ne sipajte srebro-nitrat, amonijum-tiocijanat i azotnu kiselinu u slivnik, već u označenu posudu. Razbijeno staklo mora se odložiti u određenu posudu. Ne vraćajte preostale rastvore u boce za skladištenje.

Mere za ublažavanje rizika

Ne izlažite se produženom ili ponovljenom izlaganju. U slučaju nesreće ili ako se ne osećate dobro, odmah obavestite nastavnika. Ove supstance ili njihova ambalaža moraju se odlagati kao opasan otpad. Sprečiti oslobađanje kalijum-hromata, amonijum-tiocijanata, srebro-nitrata i azotne kiseline u životnu sredinu. Nemojte jesti, piti ili pušiti tokom rada, perite ruke toplom vodom i sapunom posle rada ili kada prekidate rad, ili ih tretirajte kremom za kožu.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata u cilju unapređenja kvaliteta i podrške nastavi hemije u srednjim školama
Akronim: ChemIQSoc
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Radni list

Eksperimentalni podaci

1. Napišite koncentraciju srebro(I)-nitrata iz boce.
 $c(\text{AgNO}_3) = \dots\dots\dots \text{mol.dm}^{-3}$
2. Priprema rastvora uzorka (diferencijalno 0,5 g u bocu od 250 ml)

| | Masa [g] |
|-------------------------|----------|
| Posuda sa uzorkom | |
| Posuda nakon pražnjenja | |
| Masa uzorka | |

3. Zabeležite zapreminu standardnog rastvora srebro(I)-nitrata koji se koristi u direktnom određivanju po Moru.

| Titracija | V (AgNO ₃) [ml] |
|-----------|-----------------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

4. Zabeležite zapreminu standardnog rastvora amonijum-tiocijanata koji se koristi u određivanju po Volhardu.

| Titracija | V (NH ₄ SCN) [ml] |
|-----------|------------------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

Izračunavanja

1. Izračunajte sadržaj hlorida u rastvoru u v / v. % kada se određuju prema Mohru.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata u cilju unapređenja kvaliteta i podrške nastavi hemije u srednjim školama
Akronim: ChemIQSoc
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



2. Izračunajte sadržaj hlorida u rastvoru u v / v. % kada se određuju prema Volhardu.

Pitanja

1. Napišite jednačinu reakcije koja se odvija u određivanju hlorida prema Moru.
2. Napišite jednačine reakcija koje se odvijaju u određivanju hlorida prema Volhardu.
3. Objasnite kako možemo odrediti tačku ekvivalencije u argentometriji.
4. Navedite izvore grešaka u ovoj metodi. Kako biste minimizirali ove greške?
5. Da li je titracija prema Volhardu direktna ili indirektna metoda. Objasnite zašto?
6. Zapišite formulu stipse i objasnite zašto se dodaje u rastvor pri Volhardovoj titraciji.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata u cilju unapređenja kvaliteta i podrške nastavi hemije u srednjim školama
Akronim: ChemIQSoc
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Zaključak

Ukratko sumirajte cilj eksperimenta, glavne rezultate i uporedite ih sa očekivanim vrednostima.

Izjava o odricanju od odgovornosti

Finansira Evropska unija. Izraženi stavovi su stavovi autora i ne izražavaju nužno stavove i mišljenja Evropske unije ili Slovačke akademske asocijacije za međunarodnu saradnju, Nacionalne agencije za obrazovanje i obuku Erasmus+ programa. Ni Evropska unija ni organizacija koja dodeljuje grantove ne preuzimaju nikakvu odgovornost za njih.