

Naziv: Jodometrijsko određivanje askorbinske kiseline

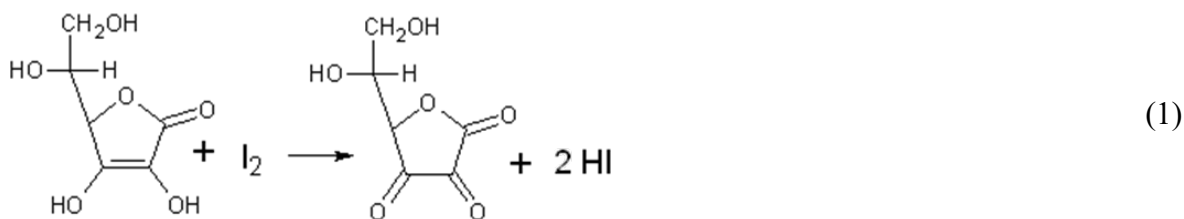
Uputstva za rad

Zadatak: Odredite sadržaj askorbinske kiseline jodometrijom u uzorku u zapreminskom %.

Teorijski deo

Askorbinska kiselina – vitamin C (acidum ascorbicum) je bela kristalna supstanca, dobro rastvorna u vodi. Nalazi se u voću i povrću. Zbog svog velikog značaja za ljudski organizam, proizvodi se i sintetičkim putem i prodaje se u tabletama pod trgovačkim imenom Celaskon. U određivanju se koristi blaga oksidacija askorbinske kiseline sa jodom. Moguće je koristiti direktnu ili indirektnu metodu.

Direktna metoda se zasniva na direktnoj titraciji uzorka sa rastvorom I_2 uz indikator skrob.



Za indirektno određivanje, poznati višak rastvora I_2 se dodaje u uzorak askorbinske kiseline, a neiskorišćeni I_2 se određuje titracijom sa standardnim rastvorom $Na_2S_2O_3$.



Pribor: analitičke vage, čamče, kašika, čaše, stakleni štapić, birete, Erlenmajer tikvica (500 ml), balon za titraciju joda, pipete, propipeta, laboratorijski stalak, klema, stezaljka.

Hemikalije: skrob, jod, natrijum-tiosulfat pentahidrat, kalijum-bromat, kalijum-jodid, hlorovodonična kiselina (4 M)

Postupak

Direktno određivanje

1. Diferencijalni težak 0,1 g Celascone na analitičkim vagama.
2. Prebacite kupatilo u Erlenmajerovu bocu (500 ml) i rastvorite u oko 25 ml destilovane vode.

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



3. Nakon dodavanja 5 ml skroba sebuma, titrirajte rastvor volumetrijskim rastvorom I₂ dok se ne formira plava boja.

Indirektno određivanje

1. Na analitičkoj vagi izmerite 0,1 g tablete Celascone.
2. Prebacite sadržaj u Erlenmajerovu bocu (500 ml) i rastvorite sa oko 25 ml destilovane vode. Rastvor se razblaži do zapremine od oko 100 ml i doda se 25 ml rastvora I₂.
3. Nakon stajanja deset minuta, titrišite višak joda standardnim rastvorom Na₂S₂O₃ do žute boje i nakon dodavanja 5 ml skroba do promene u ljubičastu boju.

Standardizacija volumetrijskih rastvora

1. Odredite tačnu koncentraciju standardnog rastvora natrijum-tiosulfata sa približnom koncentracijom od 0,1 mol /L pomoću kalijum-bromatu kao osnovne supstance.
2. Kalijum-bromat izdvaja elementarni jod iz kiselog rastvora KI, koji se zatim određuje titracijom sa Na₂S₂O₃.



3. Pipetirajte 10 ml rastvora KBrO₃ u bocu za titraciju i razblažite je destilovanom vodom do zapremine od oko 60 ml.
4. U rastvor dodajte 1g čvrstog KI i 5ml rastvora 4M HCl.
5. Nakon mešanja, titrišite 0,1 M Na₂S₂O₃ rastvor dok ne postane svetlo žute boje. Zatim dodajte 5ml skroba i titrišite dok rastvor ne promeni boju. Ponovite ceo postupak tri puta. Standardni rastvor natrijum-tiosulfata čuva se zaštićen od svetlosti i ugljen-dioksida.
6. Odredite tačnu koncentraciju standardnog rastvora I₂ sa približnom koncentracijom od 0,05 mol /L titracijom sa standardnim rastvorom Na₂S₂O₃.



7. Pipetirajte 25 ml rastvora I₂ (oko 0,05 mol/L) u bocu od 250ml, dodajte 10ml HCl (2 mol/L), 5ml skroba, razblažite dejonizovanom vodom do približno 200ml i titrišite standardnim rastvorom Na₂S₂O₃ do nestanka plave boje rastvora.

Hemijski menadžment

Hemikalija	Oblik supstance	H-oznake	P-oznake
I ₂	0,05 mol/l rastvor	H332, H312, H315, H400	P273, P280, P304, P340, P302, P352
Na ₂ S ₂ O ₃ ·5H ₂ O	0,1 mol/l rastvor	---	---
Askorbinska kiselina	Čvrsto	---	---

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



Hemikalija	Oblik supstance	H-oznake	P-oznake
KI	Čvrsto	H372	P260, P264, P270, P314, P501
HCl	Tečnost, 36 %	H290, H314, H335	P234, P261, P271, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338
KBrO ₃	Čvrsto	H272, H302, H319	P210, P220, P264, P280, P301 + P312, P305 + P351 + P338
Skrob	Rastvor, indikator	---	---

Izvori procene rizika i ozbiljnosti rizika

Natrijum-tiosulfat i askorbinska kiselina nisu opasne hemikalije. Jod je štetan po zdravlje ako se udiše i ako dođe u kontakt sa kožom. Veoma je toksičan za vodene organizme. Učenici rade samo sa razblaženim rastvorom joda.

Metoda upravljanja otpadom

Preostale hemikalije sipajte u pripremljene posude. Stavite razbijeno staklo u posudu predviđenu za tu svrhu. Ne vraćajte preostale standardne rastvore u boce za skladištenje.

Mere za ublažavanje rizika

Sprečite oslobađanje joda u životnu sredinu. U slučaju kontakta sa jodom, operite zahvaćeno područje sa puno vode i sapuna. Ne izlažite se produženom ili ponovljenom izlaganju.

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. Zabeležite koncentraciju natrijum-tiosulfata.
 $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \dots\dots\dots \text{mol.dm}^{-3}$
2. Zabeležite zapreminu volumetrijskog rastvora natrijum-tiosulfata koji se koristi u standardizaciji rastvora joda.

Titracija	V($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) [ml]
1	
2	
3	

3. Zabeležite masu Celaskon i zapreminu standardnog rastvora joda koji se koristi u direktnom određivanju askorbinske kiseline.

Titracija	m_v [g]	V(I_2) [ml]
1		
2		
3		

4. Zabeležite masu Celaskon i zapreminu standardnog rastvora natrijum-tiosulfata koji se koristi u indirektnom određivanju askorbinske kiseline.

Titracija	m_v [g]	V($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) [ml]
1		
2		
3		

Izračunavanja

1. Izračunajte tačnu koncentraciju standardnog rastvora joda.

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 askorbinske kiseline u Celaskon u mas. % pri direktnom određivanju.

3. Izračunajte sadržaj askorbinske kiseline u Celaskon u mas. % pri indirektnom određivanju.

Pitanja

1. Napišite jednačinu reakcije koja se odvija prilikom standardizacije volumetrijskog rastvora joda natrijum-tiosulfatom.
2. Objasnite zašto se askorbinska kiselina može odrediti jodometrijskom titracijom.
3. Napišite jednačinu reakcije koja se odvija u direktnom određivanju askorbinske kiseline jodometrijskom titracijom.
4. Napišite jednačine reakcija koje se odvijaju u indirektnom određivanju askorbinske kiseline jodometrijskom titracijom.

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



- Objasnite princip na kojem se zasniva indikacija tačke ekvivalencije u jodometriji.

- Navedite izvore grešaka u ovoj metodi. Kako biste minimizirali ove greške?

- Predložite način na koji možete pratiti smanjenje sadržaja askorbinske kiseline u Celakonu tokom skladištenja.

Zaključak

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

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



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.