

A SÓ ÉS A TÁPLÁLKOZÁS

Sómeghatározás és sóbevitel

**(Eredeti cím: SALT AND DIET
Analysing salt and your salt intake)**



Szerző

F.Bosman, H. Hotsma, R. Van Iterson
Drenthe College, Van Schaikweg 98, 7811KL Emmen, the Netherlands;
H.Hotsma@inter.nl.net, <http://www.drenthecollege.nl>

Nyelv

Angol, magyar

Összefoglalás

Te mennyi sót fogyasztasz naponta? A túl sok só emelheti a vérnyomást és növelheti a szívbetegségek és az agyi katasztrófa bekövetkezésének valószínűségét. Egy felnőtt ember átlagosan kb. 10 g-ot fogyaszt belőle naponta. A megcélzott (ideálisnak tartott) mennyiség 6 g lenne, így a legtöbb embernek csökkentenie kellene a sóbevitelét. A só jelen van az olyan élelmiszerekben, mint a zöldségek, gyümölcsök, hal, hús és tejtermékek, de az élelmiszeripari termékekben is, mint a szósok, gabonapelyhek, levesek és cukorkák. Egy „sóbevitel-számító programot” alkalmazva ki fogod számítani, mennyi sót eszel meg naponta. Ezen túl a két csoport két különböző módszerrel meg fogja határozni a só koncentrációját. Ezek a módszerek a következők:

- A. Nátrium meghatározása lángfotometrián
- B. Klorid-ion meghatározása csapadékos titráással

Feladatcsoport típusa B

Ez a feladatcsoport a következő kompetenciák fejlesztésében segít:

- Természettudományos ismeretek alkalmazása a problémamegoldás során
- Csapatmunkával kombinált problémamegoldás
- Kommunikáció

Mérési technikák

Csapadékos titrálás
Lángfotometria

Alkalmazási terület
Élelmiszerek

I d ő

Gyakorlati órák:	180 perc
Elméletre szánt idő:	50 perc
Iskolán kívüli idő:	40 perc

StandardBase szabványvizsgálatok

Vízminta nátrium-ion tartalmának meghatározása lángfotometriásan

StandardBase mérési technikák

Techniques for Volumetric Analysis (Precipitation Titration)
Flame Photometry

Egyéb források

<http://www.saltinstitute.org/>

<http://www.healthyeatingclub.com/info/books-phds/books/foodfacts/html/data/data5a.html>

<http://www.akzonobelsalt.com/>

<http://www.salt.gov.uk/index.shtml>

<http://www.standardbase.com>

Diák feladatleírás

A SÓ ÉS A TÁPLÁLKOZÁS

Sómeghatározás és sóbevétel

(Eredeti cím: SALT AND DIET

Analysing salt and your salt intake)

Honnan származik a só?

A só főként kősként a föld mélyén és oldott formában, a világ óceánjaiban, ill. bizonyos tavakban található. Helyenként a földfelszínen is előfordul, mint az ősi tengerek bepárlódása után visszamaradó anyag. A sót különféle módszerekkel (bányászattal, ill. bepárlással) állítják elő a világ sótermelő üzemeiben.

Miért van szükségünk sóra?

A kősó egy gyakori ásvány, aminek a kémiai neve nátrium-klorid. A számunkra a fontos része a nátriumion. A szervezetnek ugyanis a problémamentes működéshez szüksége van bizonyos mennyiségű nátriumionra. A nátriumion segít megfelelő értéken tartani a testfolyadékok koncentrációit. Központi szerepet játszik az elektromos impulzusok átvitelekor az idegek működése során és segítségére van a sejteknek a tápanyagfelvételben is.

Miért rossz a túl sok só?

Felnőttek esetében, ha a nátriumion koncentrációja túl magas, a szervezet vízviSSzatartása túlzott lesz és a testfolyadékok térfogata megnő. Sok természettudós (bár nem az összes) úgy gondolja, hogy ez a folyamat kapcsolatba hozható a magas vérnyomással (azaz hipertenzióval), amely viszont megnöveli a szívkoszorúér betegségek és a végzetes agyi katasztrófa („stroke”) kockázatát.

Mennyi sót kell fogyasztanunk?

A kormány azt javasolja, hogy a felnőttek napi 6 g sót egyenek. Azonban, az átlagos napi sóbevétel 9-10 g naponta. Becslések szerint a feldolgozott, ill. előre gyártott (félkész és kész) ételek sótartalma körülbelül egy átlagember sóbevitelének 75%-át teszik ki. Az ilyen feldolgozott, ill. előre gyártott élelmiszerekhez tartósítás és ízesítés céljából adnak sót. A nátriumion olyan élelmiszeraladékokban is jelen van, mint a nátrium-glutamát és a nátrium-hidrokarbonát („szódabikarbóna”). Természetes eredetű nátriumion található az olyan élelmiszerekben is, mint a tojás és a hal. Az a só, amit az asztalunkon rászórunk az ételeinkre, csak sóbevételünk 10-15%-át teszi ki.

Rövid összefoglaló

Egy sótermelő üzem laboratóriumában dolgozol, és el akarod dönteni, mi a legjobb eljárás az üzem által gyártott termék tiszta nátrium-klorid tartalmának meghatározására.

Két csoportban („A” és „B” csoport) fogtok dolgozni. A csoportok NaCl mintát fognak kapni.

A következőket kell tennetek:

„A” csoport:

- Határozzátok meg a minta Cl^- tartalmát csapadékos titrálással!

- Számítsátok ki a saját napi átlagos sóbeviteleteket!

„B” csoport:

- Határozzátok meg a minta Na^+ tartalmát lángfotometriás eljárással!
- Számítsátok ki a saját napi átlagos sóbeviteleteket!

Mindkét csoport („A” és „B”):

- Értelmezzétek az eredményeiteket és írjatok egy beszámolót a laboratóriumotok vezetőjének!
- Írjatok egy rövid feljegyzést arról, hogyan lehet csökkenteni a napi sóbevitelet!

Elvégzendő vizsgálatok

A tanárotok fogja megmondani, hogy mikor kell elvégeznetek a méréseket.

Gyűjtsetek információt az alkalmazandó eljárásokról!

Készítsetek tervet az összes elemzésről és biztosítsátok, hogy a szükséges felszerelés, műszer, és vegyszer rendelkezésetekre álljon!

Beszélgétek meg a tervet a tanárokkal (beleértve a kiválasztott eszközöket, műszereket és vegyszereket is)!

Tervezzétek meg, hogyan fogjátok 1 napra kitölteni a „sóbevétel kalkulátort”.

Minden gyakorlati feladat végzése előtt kockázatbecslést kell végezni.

„A” csoport

1. feladat

A méréshez pontos koncentrációjú ezüst-nitrát (0.1 mol/L) és kálium-tiocianát (0.1 mol/L) mérőoldatokra lesz szükség. Ha nem állnak rendelkezésre, akkor keressetek egy alkalmas módszert valamely tankönyvben és végezzétek el a pontos koncentráció meghatározását!

2. feladat

A **„Tanulói adatlap: Kloridion meghatározása tiszta nátrium-kloridban csapadékos titrálással, ezüst-nitrát mérőoldattal – Volhard módszer”** segítségével határozzátok meg a minta Cl^- tartalmát!

3. feladat

A **„Sóbevétel számítás”** tanulói adatlap segítségével számítsátok ki a napi sóbeviteleteket!

„B” csoport

1. feladat

Alkalmazzátok a [www. standardbase.com](http://www.standardbase.com) weboldalon található **„Determination of sodium ion content in water using flame photometry”** című eljárást! (Dolgozzátok át a mérés előtt az eljárást úgy, hogy a tiszta nátrium-klorid minta esetében is alkalmazható legyen!)



2. feladat

A "Sóbevétel számítás" tanulói adatlap segítségével számítsátok ki a napi sóbeviteleteket!

"A" és "B" csoport együtt

1. feladat

Összegezzétek a Cl^- és Na^+ meghatározásakor a csoportok által kapott eredményeket és írjatok egy beszámolót a laboratórium vezetőjének (azaz a tanárotnak) arról, hogy melyik eljárást javasolnátok a sótermelő üzem laboratóriumában való alkalmazásra!

2. feladat

Gyűjtek össze mindnyájan és foglaljátok össze, hogy milyen eredményeket kaptak a csoportok tagjai a napi sóbevétel számításakor!

Mérési eredmények

Írjatok egy beszámolót az eredményeitekről és következtetéseitekről a laboratórium vezetője (azaz a tanárotnak) számára! Használjátok az adataitokat annak alátámasztására, hogy melyik módszert javasolnátok a só nátrium-klorid tartalmának meghatározására a laboratóriumokban, figyelembe véve a mérési módszerek pontosságát és érzékenységét!

Írjatok egy rövid feljegyzést arról, hogy mennyi az egyes csoporttagok napi sóbevétele és tegyetek javaslatokat arra, hogyan lehetne ezt csökkenteni (amennyiben szükséges)! Beszéljétek meg a feljegyzés tartalmát a diáktársaitokból és tanáraitokból álló hallgatósággal!

Önellenőrző feladatok diákoknak

Ehhez töltsétek ki a ProBase weboldalon található „Készségfejlesztés értékelése.doc” fájlt!

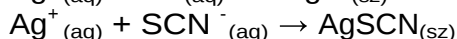
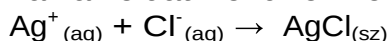
Tanulói adatlap: Kloridion meghatározása nátrium-klorid mintában csapadékos titrálással, ezüst-nitrát mérőoldattal – Volhard módszer

Alkalmazási terület

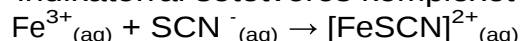
Az ezüst-nitrát oldatokat csaknem kizárólag a halogenid ionok (azaz a klorid, bromid és jodid) meghatározására használják. Az ezüst-nitrát oldatok pontos koncentrációját a Volhard módszerrel lehet meghatározni.

Alapelv

Ez a módszer egy kálium-tiocianáttal (régiesen: kálium-rodaniddal) történő visszatitrálást alkalmaz az oldat klorid-ion koncentrációjának meghatározására:



Amikor az összes ezüst-ion elreagált, a tiocianát-ionok legkisebb feleslege is reagál a Fe^{3+} indikátorral sötétvörös komplexet képezve:



A klorid-ion koncentrációt úgy határozzuk meg, hogy a tiocianát-ionokkal reagált ezüst-ionok móljainak számát kivonjuk az oldathoz adott teljes ezüst-nitrát móljainak számából.

Felszerelés

Berendezés

Műszerek:

- Analitikai mérleg; pontosság= 0.1 mg
- Büretta és büretta állvány

Üvegeszközök és egyéb felszerelés

- 250 cm³ mérőlombik
- 10 cm³ mérőhenger
- 25 cm³ pipetta
- 50 cm³ pipetta
- Erlenmeyer lombikok

Vegyszerek

Név	Tisztasági fok	CAS- szám
Salétromsav	Reagens	7697-37-2
Ezüst-nitrát	Reagens	7761-88-8
Kálium-tiocianát	Reagens	333-20-0
Kálium-nitrát	Reagens	7757-79-1
Vas(III)- ammónium- szulfát- dodekahidrát	Reagens	7783-83-7
Nátrium-klorid	AR	7647-14-5

Reagens oldatok

- Tömény salétromsav (6 mol dm⁻³)
- Pontos koncentrációjú ezüst-nitrát mérőoldat: (0,1 mol dm⁻³)

Amennyiben lehetőségünk van rá, szárítsunk 5 g AgNO_3 -ot 2 órán keresztül $100\text{ }^\circ\text{C}$ -on és hagyjuk lehűlni. Mérjük ki „körülbelül, de pontosan 4,25 g szilárd AgNO_3 és készítsünk belőle oldatot desztillált vízzel egy 250 cm^3 -es mérőlombikban. Az oldatot tároljuk barna üvegben.

- Kálium-tiocianát-oldat ($0,1\text{ mol dm}^{-3}$):
Mérjük ki 2,43 g szilárd KSCN -t és készítsünk belőle oldatot desztillált vízzel egy 250 cm^3 -es mérőlombikban.
- Kálium-nitrát (szilárd)
- Indikátor oldat: vas(III)-ammónium-szulfát oldat (telített)
Adjunk 8 g $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ -t 20 cm^3 desztillált vízhez és adjunk hozzá néhány csepp tömény salétromsavat.

Előkészítés

A minta előkészítése

Szárítsuk a mintát $140\text{ }^\circ\text{C}$ -on 1 órahosszán át.

Eljárás

Minta

Mérjük be pontosan 120 mg nátrium-kloridot. Kvantitatíve vigyük át Erlenmeyer lombikba, adjunk hozzá 5 cm^3 6 mol dm^{-3} koncentrációjú salétromsavat, $50,00\text{ cm}^3$ $0,1\text{ mol dm}^{-3}$ ezüst-nitrát-oldatot és 2 g kálium-nitrátot. Rázzuk össze jól az oldatot. Adjunk hozzá 1 cm^3 vas(III) indikátort. Folyamatos és intenzív rázogatás közben titráljuk a maradék ezüst-nitrátot a $0,1\text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú kálium-tiocianát-oldattal a halvány vöröses-barna színeződés megjelenéséig.

A $0,1\text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú kálium-tiocianát-oldat pontos koncentrációjának meghatározása

Pipetázzunk $25,00\text{ cm}^3$ $0,1\text{ mol dm}^{-3}$ ezüst-nitrát mérőoldatot (a pontos koncentrációját ki kell számítani!) egy Erlenmeyer lombikba, adjunk hozzá 5 cm^3 6 mol dm^{-3} koncentrációjú salétromsavat és 1 cm^3 vas(III) indikátort. Folyamatos és intenzív rázogatás közben titráljuk az oldatot $0,1\text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú kálium-tiocianát-oldattal a halvány vöröses-barna színeződés megjelenéséig.

Számítások

Számítsuk ki a kálium-tiocianát-oldat pontos koncentrációját:

$$c_{\text{KSCN}} = \frac{25,0 \times c_{\text{AgNO}_3}}{V_{\text{KSCN}}} \text{ mol/dm}^3$$

$25,0 = \text{cm}^3$ az ezüst-nitrát-oldat pipetázott mennyisége

c_{AgNO_3} = az ezüst-nitrát-oldat pontos koncentrációja (számított) mol/dm^3 -ben

V_{KSCN} = a kálium-tiocianát-oldat fogyása cm^3 -ben

c_{KSCN} = a kálium-tiocianát-oldat koncentrációja mol/dm^3 -ben.

Számítsuk ki a minta nátrium-klorid koncentrációját (a só tömeg %-ában)!

$$w_{\text{NaCl}} = \frac{[(50,0 \times c_{\text{AgNO}_3}) - (V_{\text{KSCN}} \times c_{\text{KSCN}})] \times 58,5}{m} \times 100\%$$

50,0 = cm³ az ezüst-nitrát-oldat pipettázott mennyisége

c_{AgNO_3} = az ezüst-nitrát-oldat pontos koncentrációja (számított) mol/dm³-ben

V_{KSCN} = a kálium-tiocianát-oldat fogyása cm³-ben

c_{KSCN} = a kálium-tiocianát-oldat pontos koncentrációja mol/dm³-ben

58.5 = a nátrium-klorid moláris tömege g/mol= mg/mmol mértékegységben

m = a minta tömege mg-ban

Az eredmények megadása

Az eredményt a nátrium-klorid tömeg %-ában kell megadni.

Tanulói adatlap: Sóbevétel számítás

Számítsátok ki az 1 napi sóbeviteleteket!

Segítségképpen a következő weboldalakat használhatjátok:

<http://www.salt.gov.uk/cgi-bin/saltcalc.pl>

<http://www.safefoodonline.com/article.asp?article=1216>

Tanári útmutató

Rövid áttekintés a mérési feladat céljairól

A diákok egy sótermelő üzem laboratóriumában dolgoznak, amely a só tisztaságának meghatározását végzi. Két csoportban, két különböző módszerrel mérik meg a nátrium-klorid minta nátrium-klorid tartalmát. A mérés pontossága és érzékenysége ismeretében kiválasztják a laboratóriumuk számára legmegfelelőbb módszert. Egy rövid feljegyzést is kell írniuk mindkét csoport tagjainak napi sóbeviteléről, és rámutatni arra, hogyan tudják csökkenteni (ha szükséges) a sóbevitelüket, valamint ezt a feljegyzést meg kell vitatniuk a diáktársaikból és tanáraikból álló hallgatósággal is. Ehhez szükségük van a tényszerű természettudományos tudásra és kompetenciákra, csoportmunkát kell végezniük és a hatékonyan kell kommunikálniuk a nagyközönség felé.

A diákok megtanulják:

- Gyakorlati és elméleti tudásukat alkalmazni természettudományos probléma-megoldásra a csapadékos titrálás és a lángfotometria tárgykörében
- Megfigyelni, megmérni, analizálni és kiértékelni adatokat a csapadékos titrálás és a lángfotometria tárgykörében
- Együttműködni másokkal és kezelni emberi kapcsolataikat
- A megvitatandó feljegyzés írása révén különféle célközönséggel kommunikálni

Készségfejlesztés

A diákok fele a csapadékos titrálást hajtja végre, a másik féle pedig a lángfotometriás mérést. Mindegyik meghatározás elvégzése után visszajelzést kell kapniuk az eredmények helyességét illetően. Megfelelő kérdések feltevésével kell gondolkodásra készíteni őket.

A készségfejlesztés az adott oktatási forma esetében alkalmazott értékelési- és vizsgakövetelmények függvénye. A só tisztaságának meghatározására használható "legjobb" módszerről írt jegyzőkönyv/beszámoló és a napi sóbevitelről szóló feljegyzés képezheti az osztályzatokban mért értékelés alapját.

Szervezés

A diákoknak tapasztalatokkal kell rendelkezniük a csapadékos titrálások és a lángfotometria tárgykörében.

Javasolható, hogy a diákok csoportokban dolgozzanak, a minimális csoportlétszám: 3 fő

Csoportok száma: 2 vagy több

2 csoport esetén: osszuk fel a munkát (a fentiekben említett módon)

2-nél több csoport esetén: több csoport is végezheti ugyanazt a feladatot

A különböző csoportokban dolgozó diákok összehasonlítják az eredményeiket és értelmezik a kapott különbségeket.

Minden diáknak részt kell vennie a tervezésben, a gyakorlati munkában és a jegyzőkönyv/beszámoló megírásában. A diákok számára biztosítani kell elegendő időt arra, hogy megoszthassák egymással és megvitathassák az eredményeiket a laboratóriumuk vezetőjének (azaz a tanáruknak) szóló jegyzőkönyv/beszámoló és a napi sóbevitelről szóló feljegyzés megírása előtt.

A diákoknak fel kell ismerniük, mennyire fontos, hogy nagy körültekintéssel, és a az eredmény jó minőségére büszkén végezzék a munkájukat. Érdekes erre őket a munka közben szelíden figyelmeztetni. A következő háromféle segítségre lehet szükségük:

- Segítség a gyakorlati megvalósítás részleteit illetően, beleértve a gyakorlati készségeket, valamint a vegyszerek és eszközök helyes kezelését
- Segítségnyújtás az egészségvédelmi és munkabiztonsági kérdésekben
- Segítségnyújtás a csoporton belül kialakítandó munkakapcsolatok terén.

Óraterv a tanároknak

Egy lehetséges megközelítés a következő:

- Tanári bevezető és az előzetes tudás ellenőrzése (kb. 25 perc)
- Csoportbeosztás elkészítése az elvégzendő feladatok kiosztása (10 perc)
- A gyakorlati munka elvégzése (kb. 180 perc)
- A csoportok összeülnek és megbeszélik az eredményeiket (kb. 15 perc)
- A jegyzőkönyv/beszámoló és a feljegyzés megírása (40 perc)

Gyakorlati tanácsok

▪ Felszerelés és vegyszerek

Anyagok és CAS számaik

Név	Tisztasági fok	CAS-szám
Salétromsav	Reagens	7697-37-2
Ezüst-nitrát	Reagens	7761-88-8
Kálium-tiocianát	Reagens	333-20-0
Kálium-nitrát	Reagens	7757-79-1
Vas(III)-ammónium-szulfát-dodekahidrát	Reagens	7783-83-7
Nátrium-klorid	AR	7647-14-5
Nátrium-klorid	Spektrális tisztaságú	7647-14-5

Készülékek

Műszerek

- lángfotométer
- büréta (barna)
- mágneses keverő keverőmaggal
- kalibrált analitikai mérleg

Üvegeszközök és egyéb felszerelés

- 1000 cm³ mérőlombik („A osztályú”)
- 2 x 250 cm³ mérőlombik („A osztályú”)
- 7 x 100 cm³ mérőlombik („A osztályú”)
- 10 cm³ mérőhenger
- 50 cm³, 25 cm³, 10 cm³, 5 cm³, 2 cm³, 1 cm³ pipetták („A osztályú”)
- Erlenmeyer lombik

▪ Előkészítés

Minta

Nátrium-klorid

Szárítsuk a mintát 140 °C-on 1 óra hosszat.

Oldatok

Pontos koncentrációjú ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol dm⁻³)

Amennyiben lehetőségünk van rá, szárítsunk 5 g AgNO₃-ot 2 órán keresztül 100 °C-on és hagyjuk lehűlni. Mérjünk be „körülbelül, de pontosan” 4,25 g szilárd AgNO₃ és készítsünk belőle oldatot desztillált vízzel egy 250 cm³-es mérőlombikban. Az oldatot tároljuk barna üvegben.

Pontos koncentrációjú kálium-tiocinát-oldat (0,1 mol dm⁻³)

Mérjünk be 2,43 g szilárd KSCN-t és készítsünk belőle oldatot desztillált vízzel egy 250 cm³-es mérőlombikban. Határozzuk meg az oldat pontos koncentrációját ezüst-nitrát oldattal.

Vas(III)-ammónium-szulfát oldat (telített)

Adjunk 8 g NH₄Fe(SO₄)₂·12H₂O-t 20 cm³ desztillált vízhez és adjunk hozzá néhány csepp tömény salétromsavat (6 mol/dm³).

Standardok

Törzsoldat

Oldjunk fel 2,542 g 140 °C-on szárított NaCl-ot és hígítsuk 1000 cm³-re desztillált vízzel (1,00 cm³ = 1.00 mg Na⁺).

Hígított törzsoldat

Hígítsunk 10,00 cm³ törzsoldatot desztillált vízzel 100.0 cm³-re (1 cm³ = 100 µg Na⁺). Használjuk ezt a hígított törzsoldatot a kalibrációs görbéhez szükséges oldatok elkészítéséhez az 1-10 mg dm³ koncentrációtartományban!

Lángfotometria

Az elfogadható kalibrációs görbe készítéséhez ismerni kell az adott műszer nátrium koncentráció tartományát. A diákok feloldják a mintát és a mérőlombikban lévő oldat nátrium koncentrációjának a kalibrációs görbe közepe tájára kell esnie.

TESZTFELADATOK

Válaszd ki a helyes választ!

1. Az ajánlatos napi sófelvétel egy felnőtt számára nem több mint:
a) **6 g**
b) 7 g
c) 8 g
d) 10 g
2. Ki kell mérned egy 75 mg nátriumionot tartalmazó mintát. Nátrium-kloridra átszámítva ez:
a) 30 mg
b) **191 mg**
c) 300 mg
d) 382 mg
3. Miért kell kálium-nitrátot adni a klorid mintához az ezüst-nitrát hozzáadása után a Volhard módszer esetében?
a) Hogy tisztán látható legyen a titrálás végpontja.
b) A szennyezések kicsapása céljából.
c) **Hogy koaguláltassuk és maszkírozzuk a csapadékot a SCN^- ionok előtt.**
d) Hogy maszkírozzuk a csapadékot az oldatban lévő Ag^+ ionok előtt.
4. A kibocsátott fény hullámhossza és színe jellemző a gerjesztett elemre. Ez a jelenség lehetővé teszi a minőségi elemzést. Mi a nátrium esetében látott szín?
a) Ibolyalila
b) Püspöklila
c) **Sárga**
d) Halványzöld

A válaszokat pirossal írtuk a szövegbe.

TESZTFELADATOK

Válaszd ki a helyes választ!

1. Az ajánlatos napi sófelvétel egy felnőtt számára nem több, mint:
 - a. 6 g
 - b. 7 g
 - c. 8 g
 - d. 10 g
2. Ki kell mérned egy 75 mg nátriumionot tartalmazó mintát. Nátrium-kloridra átszámítva ez:
 - a. 30 mg
 - b. 191 mg
 - c. 300 mg
 - d. 382 mg
3. Miért kell kálium-nitrátot adni a klorid mintához az ezüst-nitrát hozzáadása után a Volhard módszer esetében?
 - a. Hogy tisztán látható legyen a titrálás végpontja.
 - b. A szennyezések kicsapása céljából.
 - c. Hogy koaguláltassuk és maszkírozzuk a csapadékot a SCN^- ionok előtt.
 - d. Hogy maszkírozzuk a csapadékot az oldatban lévő Ag^+ ionok előtt.
4. A kibocsátott fény hullámhossza és színe jellemző a gerjesztett elemre. Ez a jelenség lehetővé teszi a minőségi elemzést. Mi a nátrium esetében látott szín?
 - a. Ibolyalila
 - b. Püspöklila
 - c. Sárga
 - d. Halványzöld

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.