

T É M A : STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDU SODNÉHO V POTRAVINÁCH

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

NÁPLŇ PRÁCE:

Stanovení chloridu sodného v sýrech a uzeninách

ANOTACE:

Cílem práce je stanovit a porovnat obsah chloridu sodného v různých druzích salámů, párků, klobás, paštik, uzenářských výrobků či slaných sýrů. Ke stanovení chloridu sodného použijí žáci metodu srážecí odměrné analýzy – argentometrie. Chlorid sodný stanoví studenti přímou titrací podle Mohra. Odměrným roztokem je roztok dusičnanu stříbrného, který s chloridem sodným ochotně reaguje za vzniku bílé sraženiny.

TEORIE:

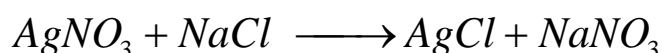
Chlorid sodný obsažený v salámech, klobásách či jiných uzenářských výrobcích se v první fázi stanovení vyluhuje do horké vody. Vzniklý slaný roztok se následně od zbytku zkoumaného materiálu odfiltruje. Další stanovení probíhá v odděleném slanečném roztoku.



Obrázek 1: Ukázky vzorků

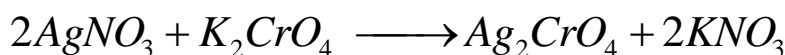
Do slanečného roztoku se přidá indikátor chroman draselný, který tvoří s dusičnanem stříbrným červenohnědou sraženinu chromanu stříbrného. Poté se vzorek titruje odměrným roztokem **dusičnanu stříbrného o přesné koncentraci**.

V roztoku probíhá přednostně reakce mezi stanovovaným chloridem sodným a přidávaným dusičnanem stříbrným, což je způsobeno menším součinem rozpustnosti chloridu stříbrného v porovnání se součinem rozpustnosti chromanu draselného (chlorid stříbrný má menší rozpustnost než chroman stříbrný).



Obsah chloridu sodného v roztoku během titrace postupně klesá. Reakcí vzniká bílá sraženina chloridu stříbrného, která dává titrovanému roztoku mléčně bílý zákal. Čím více chloridu sodného roztok obsahuje, tím více dusičnanu stříbrného spotřebujeme.

Ve chvíli, kdy zreaguje poslední molekula NaCl, začne přidávaný dusičnan stříbrný reagovat s přítomným indikátorem **chromanem draselným**.



Reakcí vzniká červenohnědý chroman stříbrný. Ten zbarví zkoumaný roztok oranžově až červenohnědě. To je známka toho, že stanovovaný chlorid sodný již v roztoku není. Ze spotřeby dusičnanu stříbrného vypočítáme obsah chloridu sodného v roztoku.

PŘÍPRAVA:

1. Přineste si s sebou následující: 3 gramy uzenářského výrobku (měkkého salámu, trvanlivý salám, paštika, párek, klobása, slanina) nebo 3 gramy slaných sýrů (Jadel, Akawi, pletený korbáčik či jiný sýr balkánského typu).
2. Zopakujte si kapitulu srážecí reakce.

ÚKOL Č. 1:

1. Stanovte procentuální obsah chloridu sodného v předloženém vzorku potravin

POMŮCKY:

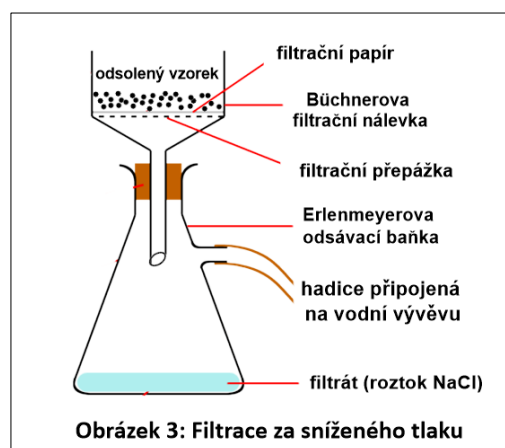
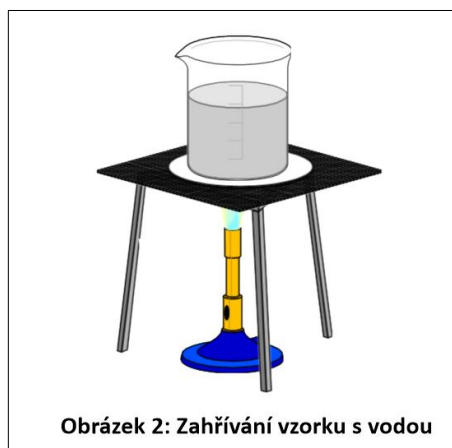
Laboratorní váhy, mlýnek na maso (struhadlo), 2x kádinka 200 ml, kahan, trojnožka, síťka, stojan, lžička, titrační baňka, odměrný válec, odsávací Erlenmeyerova baňka, Büchnerova filtrační nálevka, filtrační papír, vývěva, byreta 50 ml, křížová svorka, malý držák, skleněná tyčinka, stříčka, malá nálevka, odměrná baňka 250 ml,

MATERIÁL A CHEMIKÁLIE:

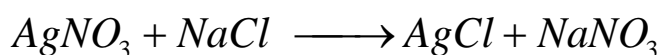
destilovaná voda, roztok dusičnanu stříbrného o $c = 0,05 \text{ mol/l}$, 5% roztok chromanu draselného

POSTUP:

1. Na vahách odvažte okolo 15 gramů přineseného vzorku a odvážený podíl pomelte na mlýnku na maso nebo rozmělněte na jemném struhadle
2. Na vahách odvažte do kádinky na 200 ml 10 gramů rozemletého vzorku s přesností 0,1 g
3. Ve druhé kádince na 200 ml ohřejte na trojnožce s keramickou sítkou 100 ml destilované vody k bodu varu
4. Vařící vodou (u sýrů stačí teplota kolem 60°C) zalejte rozmělněný vzorek v kádince a 10 minut míchejte tyčinkou (u vzorků sýrů míchejte tak, aby se rozmělněný sýr vlivem teploty nespojil, ale zůstal rozptýlený v suspenzi)
5. Během míchání si nachystejte aparaturu na filtraci za sníženého tlaku podle nákresu na obrázku č. 3 – použijte hrubý papírový filtr, pokud bude filtrace přesto probíhat pomalu, je možno použít plátno, tkaninu či plachetku

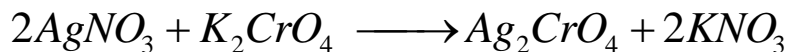


6. Po 10 minutách míchání přefiltrujte směs z kádinky přes Büchnerovu filtrační aparaturu připojenou pryžovou hadicí k vodní vývěvě (filtrát nemusí být čirý, potřebujeme odstranit pouze nejhrubší částice)
7. Filtrační koláč promyjte několikrát destilovanou vodou ze stříčky (celkový maximální objem promývací destilované vody 100 ml)
8. Filtrát z Erlenmeyerovy odsávací baňky přelejte do odměrné baňky na 250 ml (odsávací baňku alespoň jednou vypláchněte malým množstvím destilované vody, kterou následně přidejte k podílu v odměrné baňce)
9. Odměrnou baňku doplňte po rysku destilovanou vodou
10. Z odměrné baňky odpipetujte 50 ml slaného roztoku do titrační baňky
11. Ke slanému roztoku v titrační baňce přidejte 5 ml roztoku chromanu draselného (roztok získá slabý žlutý nádech viz. obrázek č. 4)
12. Takto připravený roztok začnete titrovat roztokem AgNO_3 , který vám předá vyučující – koncentrace odměrného roztoku je $0,05 \text{ mol/l}$ (před začátkem titrace zkontrolujte, zda je hladina roztoku AgNO_3 v byretě na nulové hodnotě)

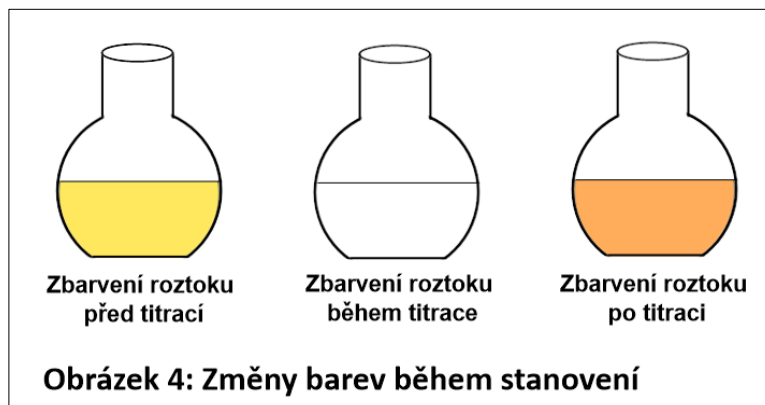


Během titrace vzniká v titrační baňce bílá sraženina AgCl . Ta způsobí vznik mléčně bílého zabarvení roztoku.

13. Ve chvíli, kdy se roztok v titrační baňce zabarví postřehnutelně do oranžova, přestaňte titrovat. Je to známka toho, že chlorid sodný z titrovaného roztoku zcela vymizel. Přidávaný dusičnan stříbrný již reaguje s indikátorem chromanem draselným za vzniku červenohnědé sraženiny chromanu stříbrného



14. Odečtěte na byretě spotřebu odměrného roztoku dusičnanu stříbrného s přesností 0,1 ml
15. Titraci 50 ml slané roztoku proveďte ještě 2x a spotřeby odměrného roztoku na jednotlivé titrace zprůměrujte
16. Z průměrné spotřeby odměrného roztoku vypočítejte obsah NaCl v 5 g zkuš. vzorku (1 ml spotřebovaného AgNO_3 odpovídá 2,92 mg NaCl) a vypočtené množství přepočítejte na 100 g vzorku



VYPRACOVÁNÍ:

Název vzorku:

1. Navážka vzorku

Hmotnost kádinky se vzorkem	
Hmotnost prázdné kádinky	
Hmotnost navážky	

2. Titrace

Spotřeba AgNO_3 při 1. titraci	
Spotřeba AgNO_3 při 2. titraci	
Spotřeba AgNO_3 při 3. titraci	
Průměrná spotřeba AgNO_3	

3. Výpočet obsahu NaCl:

Obsah NaCl v 50 ml filtrátu	
Obsah NaCl v 250 ml filtrátu	
Obsah NaCl v navážce vzorku	
Obsah NaCl ve 100 g vzorku	

FOTODOKUMENTACE:



Fotografie 1: Barevné změny titrovaného slané roztoku

- a) zbarvení po přidavku indikátoru
- b) zbarvení před dosažením bodu ekvivalence (před dokončením titrace)
- c) zbarvení v bodu ekvivalence (konec titrace)

ZÁVĚR:

SHRNUTÍ:

Chlorid sodný je bezbarvá, krystalická látka slané chuti, dobře rozpustná ve vodě. Často se označuje jako kuchyňská sůl, popř. prostě sůl. Běžně se používá v potravinářském průmyslu jako dochucovadlo.

Chlorid sodný je pro lidský organismus nezbytný. Jeho **nedostatek** vyvolává pocit únavy, bolesti hlavy, deprese, křeče lýtkového svalu nebo poruchy vedení nervových vzruchů.

Doporučený denní příjem chloridu sodného pro člověka se pohybuje okolo 5 gramů. Skutečný denní příjem ve vyspělých zemích přitom činí průměrně až 15 gramů na osobu a den. To je způsobeno nadměrnou konzumací uzenin, slaných sýrů, instantních polotovarů (především polévek) a solených pochutin (chipsy, oříšky, tyčinky).

Vyšší příjem chloridu sodného je příčinou zvýšeného krevního tlaku, který často vede k cévním a srdečním chorobám, jako je například infarkt myokardu nebo mozková mrtvice.



Obrázek 5: Potraviny se zvýšeným obsahem NaCl

Tabulka 1: Orientační hodnoty obsahu NaCl ve vybraných potravinách

POTRAVINA	OBSAH NaCl	POTRAVINA	OBSAH NaCl
Párky, špekáčky, salámy	2,0 g / 100 g	Balkánské sýry, Jadel, Korbáčik	5,0 g / 100 g
Trvanlivé salámy	2,3 g / 100 g	sýr Akawi	8,0 g / 100 g
Uzené maso, slanina	3,3 g / 100 g	Popcorn solený	6,6 g / 100 g
Paštiky	2,5 g / 100 g	Chipsy Bohemia	1,7 g / 100 g
Tavené sýry	3,2 g / 100 g	Instantní polévky	4,0 g / 100 g

1. Vypočítejte potřebnou navážku pevného AgNO_3 na přípravu 500 ml odměrného zásobního roztoku AgNO_3 o molární koncentraci $c = 0,05 \text{ mol/l}$.
2. Standardní látkou v argentometrii je suchý a vyžíhaný chlorid sodný. Vypočítejte přesnou koncentraci standardního roztoku NaCl, který byl připraven rozpuštěním navážky 0,7335 g NaCl v 250 ml redestilované vody.

3. Ke stanovení přesné koncentrace odměrného roztoku AgNO_3 byl použit standardní roztok NaCl z předchozího příkladu. Vypočítejte přesnou koncentraci roztoku AgNO_3 , jestliže bylo na titraci 25 ml roztoku NaCl spotřebováno 24,86 ml roztoku AgNO_3 .

SEZNAM ZDROJŮ:

- [01] *Wikimedia Commons: Úložiště volně využitelných souborů*: File:Kielbasa.jpg, {Information | Description=sausage, kielbasa | Source=self-made | Date=2007 | Author= [Mariuszjbie](#) }
Obrázek č. 1 dostupný z <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8b/Kielbasa7.jpg>
- [02] Obrázek č. 2. Z archivu autora
- [03] Obrázek č. 3. Z archivu autora
- [04] Obrázek č. 4. Z archivu autora
- [05] Obrázek č. 5. Z archivu autora
- [06] Fotografie č. 1. Z archivu autora

METODICKÝ LIST:

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola Zlín s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	Ing. Pavel Horčic
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda
Vzdělávací obor	Chemie
Tematický okruh	Biochemie – chlorid sodný v potravinách
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – žák
Cílová skupina	Žák, 16 – 17 let
Anotace	Pracovní list je určen do výuky laboratorních cvičení z chemie náplň: srážecí reakce, chlorid sodný