

T É M A: AROMATICKÉ KARBOXYLOVÉ KYSELINY

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

ANOTACE:

Cílem této laboratorní práce je stanovení obsahu kyseliny acetylsalicylové v určeném léčivu metodou přímé titrace a srovnání výsledku práce s hodnotou uvedenou od výrobce léčivého přípravku.

TEORIE:

Karboxylové kyseliny se řadí mezi kyslíkaté deriváty uhlovodíků. Místo jednoho nebo více vodíků mají funkční skupinu – COOH, tzv. karboxylovou skupinu. Podle počtu těchto skupin rozlišujeme kyseliny

- monokarboxylové – v molekule mají jednu skupinu – COOH
- dikarboxylové – mají v molekule dvě skupiny – COOH
- polykarboxylové – mají v molekule tři a více skupin – COOH

Podle uhlíkatého řetězce, na kterém je karboxylová skupina navázána, rozlišujeme kyseliny

- alifatické – ty mohou být necyklické nebo cyklické a také nasycené nebo nenasycené. Nenasycené mají v uhlíkatém řetězci jednu nebo více násobných vazeb
- aromatické: uhlíkatý řetězec obsahuje jedno nebo více benzenových jader.

Vlastnosti kyselin závisí na jejich struktuře – počtu skupin – COOH a uhlíkatém řetězci. Kyseliny s krátkým uhlíkatým řetězcem a jednou karboxylovou skupinou jsou kapalné látky, často ostrého zápachu. Kyseliny s větším počtem karboxylových skupin jsou stejně jako aromatické kyseliny látky pevné, bez zápachu a špatně rozpustné až nerozpustné ve vodě.

Aromatické karboxylové kyseliny

Kyselina benzoová (benzenkarboxylová) se v přírodě vyskytuje v pryskyřici stromu benzoe. Průmyslově se vyrábí oxidací toluenu. Je to bílá krystalická látka, při zahřívání sublimuje. Její teplota tání je 122°C.

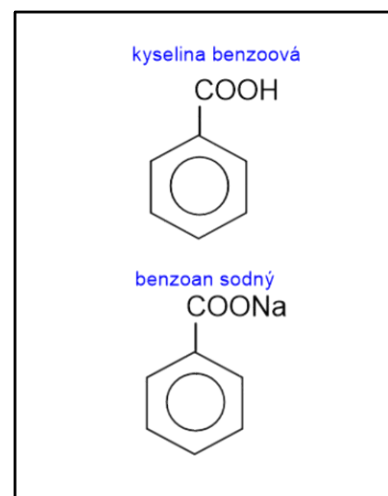
Kyselina benzoová se využívá v kosmetickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu. Patří mezi nejstarší a nejpoužívanější chemické konzervanty - nejlépe působí proti kvasinkám a bakteriím v kyselých potravinách, především v nápojích, nakládané zelenině a salátové zálivce. Přidává se ale také do ovocných výrobků - sirupů, marmelád, sušeného ovoce, do pekařských výrobků a chemicky vykynutého těsta a některých druhů koření, nakládané zeleniny, kečupů a omáček. Její sodné a draselné soli se používají jako konzervační látky do hořčic, limonád...

Účinky kyseliny benzoové na lidský organismus:

Většina lidí nemá s tímto konzervantem žádné problémy, u citlivých lidí se mohou dostavit alergické reakce (především kopřivka a také astma). Uvádí se souvislost s dětskou hyperaktivitou. Často se nahrazuje bezpečnější kyselinou sorbovou.

Benzoan sodný je sodná sůl kyseliny benzoové, označení: E 211. Bílý prášek, dobře rozpustný ve vodě. Vyskytuje se i v přírodě, např. v brusinkách, švestkách, skořici, ve zralém hřebíčku a jablkách. Pro komerční účely se benzoát sodný vyrábí neutralizací kyseliny benzoové hydroxidem sodným.

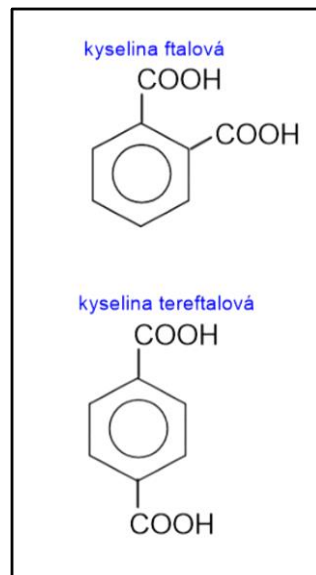
Používá se jako konzervant, především v kyselém prostředí, kde zamezuje množení kvasinek a plísní, najdeme jej často v nealkoholických nápojích, okurkách ve sklenici, omáčkách a ovocných džusech, džemech, sýrech, ovocných salátech, margarínech, balených treskách a v dalších potravinách. Využívá se také v kosmetice, například v zubní pastě, šamponech, deodorantech nebo různých krémech s pH nižším než 4. Pro své antikorozivní účinky se používá také jako přísada do nemrznoucích směsí v autech.



Dikarboxylové aromatické kyseliny vznikají nahrazením dvou atomů vodíku v benzenovém jádře karboxylovou skupinou. Dvě karboxylové skupiny mohou být vzhledem k sobě umístěny třím způsobem – v polohách 1,2 (označujeme také jako orto-), 1,3 (označujeme předponou meta) nebo 1,4 (označení předponou para). Z těchto dikarboxylových kyselin jsou důležité především kyselina ftalová a kyselina tereftalová.

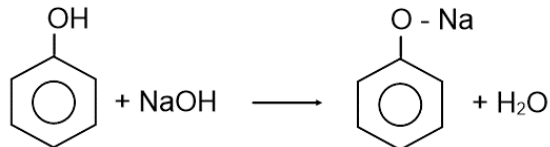
Kyselina ftalová (benzen – 1,2 – dikarboxylová) se používá pro výrobu barviv, indikátorů, plastů a také jako změkčovadlo při výrobě plastů, např. PVC.

Kyselina tereftalová (benzen – 1,4 – dikarboxylová) se používá na výrobu polyethylenglykoltereftalátu (zkratka PET) a pro výrobu textilních vláken – např. obchodní názvy Trevira, Tesil a Terylen.



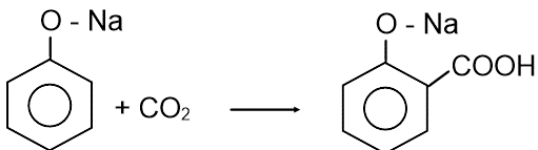
Kyselina salicylová (kyselina 2-hydroxybenzoová) byla poprvé izolována z vrby. Má baktericidní účinky. Výroba kyseliny salicylové:

reakce 1:



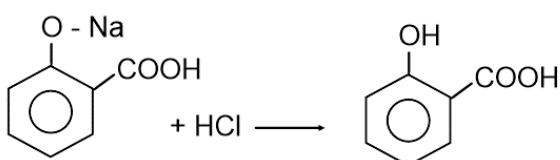
Reakce 1: fenol reaguje s hydroxidem sodným za vzniku fenolátu sodného.

reakce 2:



Reakce 2: fenolát sodný reaguje s oxidem uhličitým za vzniku sodné soli kyseliny salicylové.

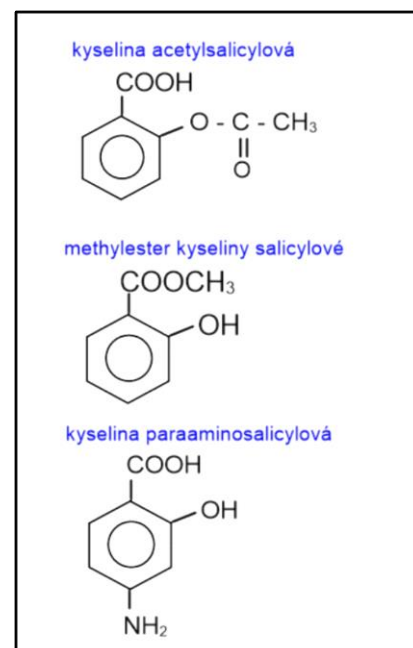
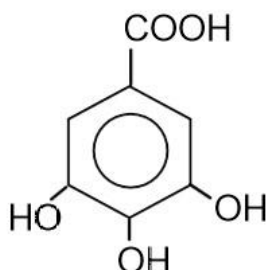
reakce 3:



Reakce 3: ze sodné soli se silnější kyselinou chlorovodíkovou vytěsni kyselina salicylová.

Ještě účinnější je **kyselina acetylsalicylová**, která má analgetické, antipyretické a antikoagulační účinky. Také tlumí kloubní záněty, je tedy i antirevmatikum (především metylsalicylát – mast Opodeldok). Kyselina acetylsalicylová je zastoupena z 20% v Acylpyrinu, kde funguje jako účinná látka. Kyselina paraaminosalicylová (zkráceně PAS) se používá na léčení tuberkulózy.

Kyselina gallová (kyselina 3,4,5 – trihydroxybenzoová) je základem tříslovin, což jsou trpké látky, které tvoří součást některých rostlin.



PŘÍPRAVA:

- zopakuj si výpočet molární koncentrace
- seznám se s postupem práce a výpočtem obsahu kyseliny salicylové
- vypočítej molární hmotnost kyseliny acetylsalicylové
- v laboratoři budeš dále potřebovat kalkulačku, periodickou tabulku, bílý list papíru (titrujeme proti bílému pozadí)

TITRAČNÍ STANOVENÍ OBSAHU KYSELINY ACETYLSALICYLOVÉ V ACYLPYRINU

Proveď stanovení obsahu kyseliny acetylsalicylové v Acylpyrinu nebo případně jiném léčivu.

ÚKOL: PŘÍMÁ TITRACE KYSELINY ACETYLSALICYLOVÉ HYDROXIDEM SODNÝM

POMŮCKY:

Kovový stojan, držák, byreta, titrační baňky, pipety, odměrná baňka se zátkou, lžička.

CHEMIKÁLIE:

Tablety Acylpyrinu (případně jiného léčiva obsahujícího kyselinu acetylsalicylovou), etanol, 0,03 M – NaOH, acidobazický indikátor.

POSTUP:

1. V odměrné baňce 500 ml rozpust tabletu Acylpyrinu v 25 ml etanolu. Po úplném rozpuštění doplň vodou po rysku.
2. Sestavíme aparaturu pro titraci.
3. Do titrační baňky odměř 100 ml připraveného roztoku Acylpyrinu, přidej pár kapek indikátoru a titruj odměrným roztokem NaOH do změny zbarvení indikátoru.
4. Stanovení provedeme třikrát. Výpočet provedeme s průměrnou spotřebou titračního činidla.

První stanovení je většinou orientační, zjistíme při něm přibližnou spotřebu titračního činidla. Další stanovení provedeme co nej přesněji – jakmile se objem titračního činidla blíží k hodnotě zjištěné při prvním stanovení, titrujeme velmi pomalu, abychom co nej přesněji zachytili bod ekvivalence.

Výpočet hmotnosti kyseliny acetylsalicylové:

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

C_1 ... molární koncentrace kyseliny acetylsalicylové (mol/l)

V_1 ... objem kyseliny acetylsalicylové (ml)

C_2 ... molární koncentrace odměrného roztoku NaOH (mol/l)

V_2 ... objem odměrného roztoku NaOH (ml)

Látkové množství kyseliny acetylsalicylové vypočítáme ze vztahu: $n_1 = c_1 \cdot V_0$, kde $V_0 = 500$ ml

Hmotnost kyseliny acetylsalicylové: $m_1 = n_1 \cdot M_1$

VYPRACOVÁNÍ:

TABULKA:

Tabulka 1: Spotřeba odměrného roztoku NaOH

číslo titrace	1	2	3
spotřeba NaOH (ml)			

Průměrná spotřeba odměrného roztoku:

V_2 (prům.) =

VÝPOČET OBSAHU KYSELINY ACETYLSALICYLOVÉ:

ZÁVĚR:

SHRNUTÍ:

- 1) Zapiš kyselinu acetylsalicylovou sumárním a strukturním elektronovým vzorcem
- 2) Uveď různé možné názvy pro kyselinu acetylsalicylovou
- 3) Uveď alespoň 3 léčivé přípravky obsahující kyselinu acetylsalicylovou
- 4) Zjisti hodnotu pK_A kyseliny acetylsalicylové a na jejím základě určit, jestli se jedná o silnou kyselinu

FOTODOKUMENTACE:



Obrázek 1: Zkoumané léčivo



Obrázek 2: Barevná změna indikátoru (fenolová červen)

SEZNAM ZDROJŮ:

- [01] VACÍK, Jiří; BARTHOVÁ, Jana; PACÁK, Josef. *Přehled středoškolské chemie*. 2. vydání. Praha: SPN, 1999. 368 s. ISBN 80-7235-108-7
- [02] ŠKODA, Jiří; DOULÍK, Pavel. *Chemie 9. Učebnice pro ZŠ a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2007. 128 s. ISBN 978-80-7238-584-3
- [03] MOKREJŠOVÁ, Olga. *Praktická a laboratorní výuka chemie*- 1. vydání. Praha: TRITON, 2005. 136 s. ISBN 80 – 7254 – 726 - 7

METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	Mgr. Svatava Benešová
Vzdělávací oblast	Chemie
Vzdělávací obor	Organická chemie
Tematický okruh	Karboxylové kyseliny
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – žák
Cílová skupina	Žák, 18 – 19 let
Anotace	Pracovní list určen žákům jako podklad pro práci ve cvičení, náplň: stanovení obsahu kyseliny acetylsalicylové v léčivém přípravku přímou titrací a porovnání stanoveného obsahu s obsahem teoretickým.