

Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 48

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

Téma: Kyselina acetylsalicylová

Cíl: Ověřte si některé vlastnosti kyseliny acetylsalicylové: a) její rozpustnost, b) reakci s chloridem železitým, c) změny po zahřátí, d) reakci s hydroxidem sodným

Teorie:

Kyselina acetylsalicylová je účinnou látkou léku známého pod názvem Aspirin nebo také Acylpyrin. Tento lék působí proti horečce, bolestem nejrůznějšího původu (bolesti hlavy – migrény, bolesti zubů, artróza, revmatismus), ale také jako prevence proti infarktu.

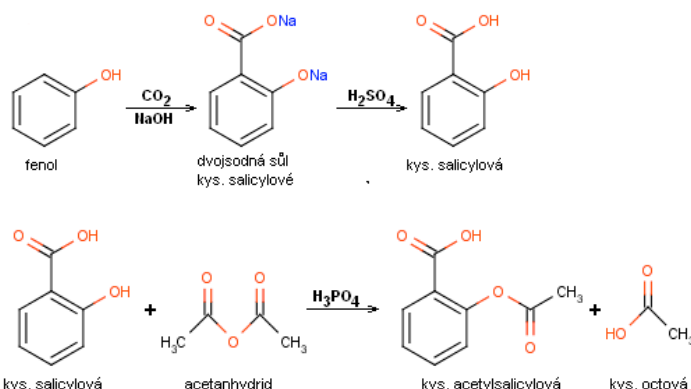
Malá exkurze do historie:

za vysvětlení mechanismu působení aspirinu vděčíme lékaři Johnu Vaneovi, který za to dostal roku 1982 Nobelovu cenu. Kyselinu acetylsalicylovou však připravil acetylací kyseliny salicylové již v roce 1853 v laboratoři mladý francouzský chemik Charles Frederik Gerhardt, ale tento objev nebyl dále využit. Hlavní zásluhy patří německému chemikovi Felixu Hoffmannovi, který objevil roku 1897 nový postup této výroby. Zjistilo se, že tato kyselina je účinnější než kyselina salicylová. Kyselina salicylová se v minulosti získávala z vrbové kůry, kde je obsažena a jako léčivo na horečku ji znali již v antice (Hippokratés, salix – lat. vrba).

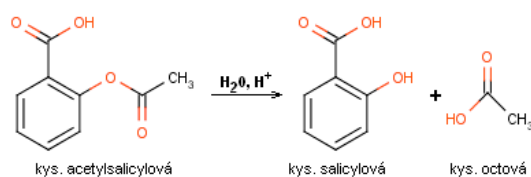
V roce 1899 tak mohla firma Bayer zavést na trh nový lék pod názvem Aspirin (acetyl-**sp**irsalic-acidin), který se vydal dobýt svět. Tento lék zaznamenal velký úspěch a patří mezi 10 nejrozšířenějších léků i dnes.

Acetylace znamená zavádění acetylu (zbytek kyseliny octové) do organické molekuly. Jako acetylační činidlo se používá místo kyseliny octové reaktivnější acetylchlorid nebo acetaanhydrid.

V 1. stupni se vyrábí kyselina salicylová z fenolu (Kolbeho syntéza), ve 2. stupni následuje acetylace:



Kyselina acetylsalicylová snadno hydrolyzuje (rozkládá se ve vodě) – tato reakce probíhá i v žaludku:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pomůcky:

sada zkumavek, držák na zkumavky, chemická lžičce, kahan, zápalky, třecí miska s tloučkem, kousek vaty

Chemikálie:

acylpyrin, 5% roztok chloridu železitého (FeCl_3), roztok fenolftaleinu, $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztok hydroxidu sodného (NaOH), destilovaná voda

Pracovní postup:

1. V třecí misce rozetřete 2 tablety acylpyrinu a rozdělte na 4 díly.
2. Do první zkumavky s cca 3 ml destilované vody dejte 1/4 rozetřeného acylpyrinu. Promíchejte a pozorujte, zda se rozpustí ve studené vodě.
3. Nyní přidejte ke směsi roztok chloridu železitého, promíchejte a pozorujte změnu zbarvení.
4. Do druhé zkumavky dejte opět vodu a další 1/4 rozetřeného acylpyrinu. Směs mírně zahřejte a pozorujte, jak se látka rozpouští za tepla.
5. Nyní přidejte ke směsi ve 2. zkumavce roztok chloridu železitého, promíchejte a pozorujte změnu zbarvení.
6. Do třetí zkumavky s roztokem NaOH dejte jednu kapku roztoku fenolftaleinu a přidejte 1/4 rozetřeného acylpyrinu. Směs promíchejte, popř. zahřejte a pozorujte, zda dojde k odbarvení indikátoru.
7. Nyní přidejte do 3. zkumavky roztok chloridu železitého, promíchejte a pozorujte změnu zbarvení.
8. Zbývajících 1/4 rozetřeného acylpyrinu vpravte do čtvrté suché zkumavky uzavřené smotkem vaty a opatrně zahřívejte. Pozorujte, zda tableta acylpyrinu obsahuje pouze kyselinu salicylovou, která při zahřívání taje a rozkládá se nebo i další netající látky.
9. Zkumavku se směsí ochlaďte, přidejte do ní destilovanou vodu (3 ml) a roztok FeCl_3 . Pozorujte změnu zbarvení směsi.

Výsledky pozorování zapište do tabulek a odvoďte závěry.

Tabulka č.1:

rozpuštěnost acylpyrinu ve vodě studené a teplé a reakce s roztokem FeCl_3 (změna zbarvení)

	rozpuštěnost ve vodě	reakce s roztokem FeCl_3
zkumavka č.1 (za studena)		
zkumavka č.2 (za tepla)		

Tabulka č.2:

reakce acylpyrinu s NaOH a s roztokem FeCl_3 (změna zbarvení)

	reakce s NaOH (+fft)	reakce s roztokem FeCl_3
zkumavka č.3		

Tabulka č.3:

reakce acylpyrinu po zahřátí a s roztokem FeCl_3 (změna zbarvení)

	změny při zahřívání	reakce s roztokem FeCl_3
zkumavka č.4		

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pozorování:

1. Jaká je rozpustnost acylpyrinu ve vodě za studena a za tepla?

.....

2. Ve kterých zkumavkách došlo ke změně zbarvení směsi po přidání roztoku FeCl_3 ?

.....

3. Došlo ve třetí zkumavce k odbarvení indikátoru přidáním acylpyrinu k NaOH ?

.....

4. Došlo ve třetí zkumavce ke změně zbarvení směsi po přidání roztoku FeCl_3 ?

.....

Závěry:

1. Acylpyrin se ve studené vodě rozpouští, za tepla se rozpouští
2. Reakce s roztokem FeCl_3 se využívá k důkazu fenolu, který dává fialové zbarvení. Z toho vyplývá, že ve zkumavce č. vznikl fenol.
3. Neutralizací kyseliny acetylsalicylové s hydroxidem sodným vzniká její sodná sůl, která ve vodném roztoku po zahřátí hydrolyzuje za vzniku
4. Acylpyrin obsahuje – neobsahuje i další netající látky (plnidla).

Doplňující otázky:

1. Kterou látku vzniklou tavením kyseliny acetylsalicylové dokazuje změna zbarvení směsi?
2. Tepelným rozkladem kyseliny acetylsalicylové vzniká nejdříve kyselina salicylová a kyselina octová. Kyselina salicylová se dále rozkládá na fenol a oxid uhličitý. Tepelný rozklad vyjádřete schématem.
3. Reakci kyseliny acetylsalicylové s hydroxidem sodným zapište chemickou rovnicí.
4. Na základě údajů v literatuře objasněte pojmy antipyretikum a analgetikum.

.....

.....

.....