

# Základní organické reakce

Praktická cvičení z lékařské chemie a biochemie

Všeobecné lékařství


Martin Leníček, Lucie Muchová

---




## Úloha 1: Oxidace alkoholů

### Reagencie:

Manganistan draselný (nasycený roztok) 

Schiffovo činidlo (fuchsin odbarvený oxidem siřičitým) 

**Vzorky:** „Neznámými“ vzorky (pod označením A, B, C) jsou (v náhodném pořadí):


metanol , 2-propanol , *tert*-butanol 


### Pracovní postup:


Do 4 označených zkumavek nalijte asi 1 ml vody, vzorku A, B či C. Do každé zkumavky přidejte asi 4 kapky nasyceného roztoku manganistanu draselného, jemně promíchejte a zkumavku uzavřete kouskem buničiny (snažte se vaty příliš nedotýkat holýma rukama – ruce jsou Schiff-pozitivní a mohlo by dojít k ovlivnění výsledku). Buničinu navlhčete Schiffovým činidlem. Zkumavky zahřejte v bločku vyhřátém na 90–100°C a pozorujte zbarvení roztoku i smotku vaty. Reakce by měla být patrná zhruba do pěti minut.

## Úloha 2: Azokopulační reakce fenolů

### Reagencie:

Kyselina sulfanilová (činidlo diazo I) 5 g ve 100 ml 0,6 mol/l HCl 

Dusitan sodný (činidlo diazo II) 5 g ve 100 ml dest. Vody 















$\beta$ -naftol 2 g ve 100 ml etanolu 

### Postup:

K 1 ml kys. sulfanilové (diazo I.) přidejte asi 5 kapek dusitanu sodného (diazo II). Opatrně přikapávejte roztok  $\beta$ -naftolu a pozorujte vznikající zbarvení.

## Úloha 3: Reakce karbonylové skupiny

### Reagencie:

Hydroxid sodný (2 mol/l) 	Kyselina chlorovodíková (2 mol/l) 
Nitroprusid sodný 	Dusičnan stříbrný (20 g/l)  
Kyselina octová (0,2 mol/l) 	Kyselina mravenčí 
Fehling I (síran měďnatý 70 g/l)  	
Vodný roztok amoniaku (200 g/l)   	
Fehling II (hydroxid sodný 250 g/l, vinan draselnosodný 350 g/l) 	
Schiffovo činidlo (fuchsin odbarvený oxidem siřičitým) 	

### Postup:

- **Legalova zkouška**

Rozpusťte několik krystalů nitroprusidu sodného ve vodě. Přidejte několik (2–3) kapek tohoto činidla k 0,5 ml zkoumaného vzorku a zalkalizujte postupným přikapáváním roztoku NaOH. Pozorujte vzniklé zbarvení.

- **Fehlingova zkouška**

Smíchejte Fehlingův roztok I a II v poměru asi 1:1. K cca 2 ml připraveného činidla přidejte několik kapek zkoumaného vzorku. Zahřejte ve vodní lázni a pozorujte zbarvení.

- **Tollensova zkouška**

Připravte Tollensovo činidlo:

Smíchejte v kádince přibližně stejné díly dusičnanu stříbrného a hydroxidu sodného. Vyloučí se oxid stříbrný. Pak přikapávejte roztok amoniaku, dokud se oxid stříbrný nerozpustí.








K cca 1 ml Tollensova činidla přidejte několik kapek zkoumaného vzorku a zahřejte ve vodní lázni. Pozorujte zbarvení.

- **Schiffova zkouška**

K 1 ml Schiffova činidla přidejte kapku zkoumaného vzorku a pozorujte zbarvení.

## Úloha 4: Esterifikace

### Reagencie:


Kyselina benzoová 	Metanol  	Etanol 
Kyselina salicylová  	Kyselina sírová (konc.) 	


**Postup:**


V této úloze připravíte buď etylester kyseliny benzoové nebo metylester kyseliny salicylové. Podle toho si vyberte příslušné reagensie.

Do zkumavky nasypejte cca 0,5 g kyseliny benzoové (salicylové), přidejte asi 1,5 ml etanolu (metanolu) a promíchejte. Opatrně (!) přidejte asi 10 kapek koncentrované kyseliny sírové a zkumavku dejte na 10 minut do horké lázně (asi 70 °C). Úspěšný průběh reakce poznáte snadno čichem – oba estery mají velmi výraznou vůni, vzdáleně připomínající mátu (zejména metylester kyseliny salicylové, dominantní složku ústních vod, si nespolejte). Celou reakční směs nalijte do kádinky se studenou vodou, ve které se vysrážejí bílé krystaly esteru.

**Úloha 5: Zmýdelnění****Reagensie:**

Etanol (96 %)   
Rostlinný olej

NaOH (6 mol/l)   
NaCl (50 mmol/l)

CaCl<sub>2</sub> (50 mmol/l)   
Sudan III

**Postup:****• Zmýdelnění**

V Erlenmayerově baňce smíchejte 10 ml rostlinného oleje s 10 ml etanolu, pak přidejte 10 ml NaOH (6 mol/l) a směs pomalu vařte za stálého míchání na magnetické míchačce. Baňku přikryjte hodinovým sklem, abyste omezili odpařování směsi (pokud dojde k nadměrnému odparu, směs doplňte destilovanou vodou a etanolem (1:1)). Směs vařte asi 20–30 minut (reakci hlídejte, má tendenci bujně pěnit), dokud se nevytvoří mýdlo (bude patrné jako amorfni hmota na hladině směsi). Baňku vychlaďte ve vodní lázni a mýdlo promyjte destilovanou vodou. (Buďte opatrní, spodní vrstva kromě glycerolu a zbytků etanolu obsahuje i nezreagovaný NaOH.) K omezení ztrát mýdla lze k promytí použít nasycený roztok NaCl, který veškeré mýdlo vysolí z roztoku, nicméně pokud budete pracovat rychle, destilovaná voda bohatě postačí. Mýdlo ze směsi odfiltrujte nebo jej z baňky vyndejte škrabkou a usušte na filtračním papíře.

Připravte roztok mýdla rozpuštěním malého množství mýdla (o velikosti hrášku) v cca 50 ml vody. Rozpuštění urychlíte mírným mícháním a zahřátím (dejte pozor, ať vám mýdlo zbytečně nepění).

**• Srážení mýdla**

Připravte a popište tři zkumavky a do každé z nich napipetujte 3 ml roztoku mýdla. Do jednotlivých zkumavek přidejte 1 ml dest. vody, NaCl (50 mmol/l) či CaCl<sub>2</sub> (50 mmol/l) a pozorujte vznikající zákal. Zkumavky vortexujte nebo důkladně protřepejte a pozorujte množství vzniklé pěny.

**• Emulgace**

Připravte a označte dvě zkumavky. Do jedné z nich napipetujte 2 ml vody, do druhé 2 ml roztoku mýdla. Přidejte 2–3 kapky rostlinného oleje (obarveného barvivem Sudan III), vortexujte a pozorujte (zaměřte se hlavně na velikost olejových kapek).