



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

HYDROXYDERIVÁTY

Hydroxyderiváty obsahují hydroxylovou skupinu **-OH**. **Alkoholy** mají tuto skupinu vázanou na alifatický uhlíkatý řetězec. Pokud je hydroxylová skupina navázána na aromatický kruh, jedná se o **fenoly**.

Obecný vzorec alkoholu: $R - OH$ R...uhlovdíkový zbytek (alkyl)

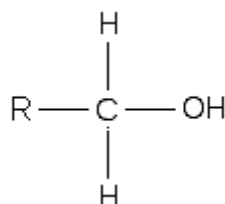
Obecný vzorec fenolu: $Ar - OH$ Ar...aromatický zbytek (aryl)

Rozdělení

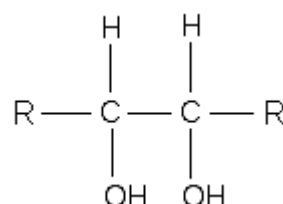
a) Jednosytné a vícesytné (podle počtu hydroxylových skupin v molekule)

Jednosytné alkoholy obsahují pouze jednu skupinu $-OH$, vícesytné alkoholy obsahují dvě a více skupin $-OH$.

jednosytný alkohol



dvojsytný alkohol

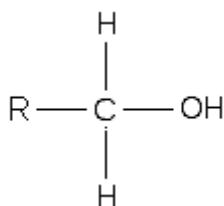


b) Primární, sekundární, terciární (podle počtu alkylů navázaných na atomu uhlíku nesoucím hydroxylovou skupinu $-OH$)

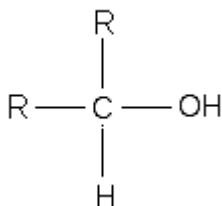
Primární – na uhlíkovém atomu nesoucím hydroxylovou skupinu nemají žádný nebo jeden alkylový zbytek

Sekundární – na uhlíkovém atomu nesoucím hydroxylovou skupinu mají dva alkylové zbytky

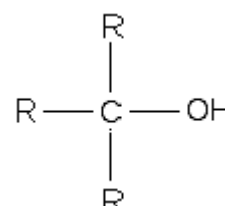
Terciární – na uhlíkovém atomu nesoucím hydroxylovou skupinu mají tři alkylové zbytky



primární



sekundární



terciární

Fyzikální vlastnosti

Alkoholy

Prvních dvanáct členů homologické řady jsou kapaliny, vyšší jsou pevné látky. Díky tvorbě vodíkových můstků (vazeb) mají vyšší bod varu než původní uhlovodíky. Nižší jsou dobře rozpustné ve vodě, s narůstající molekulovou hmotností rozpustnost ve vodě klesá, s rostoucím počtem hydroxylových skupin rozpustnost stoupá.

Fenoly

Fenoly se fyzikálními vlastnostmi podobají alkoholům. Chemickými vlastnostmi se však od alkoholů liší, což je způsobeno vzájemným ovlivňováním aromatického systému a hydroxylové skupiny. Jedná se vesměs pevné látky.

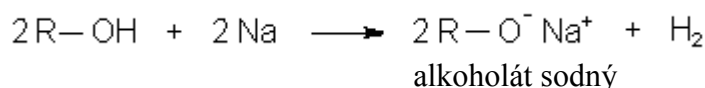
Acidobazické vlastnosti

Hydroxyderiváty mají amfoterní charakter. Mají schopnost odštěpit proton, ale i na volný elektronový pár na kyslíku proton vázat.

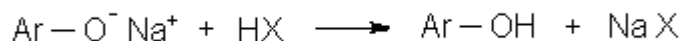
Kyselost

Kyselost se projeví v přítomnosti zásady vznikem solí – **alkoholátů nebo fenolátů**.

Alkoholy jsou slabší kyseliny než voda a reagují pouze s nejsilnějšími zásadami (alkalickými kovy). Vzniklé alkoholáty se vodou rozkládají na alkohol a hydroxid.



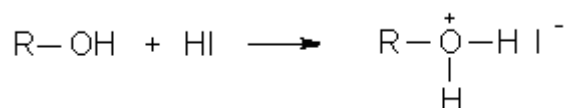
Fenoly jsou silnější kyseliny než alkoholy, a proto reagují i s hydroxidy alkalických kovů za vzniku solí (fenolátů). Fenoláty se vodou nerozkládají a z fenolátů lze fenoly vytěsnit kyselinou.



Větší kyselost fenolů, ve srovnání s alkoholy, je způsobena tím, že u alkoholátů je záporný náboj lokalizován na atomu kyslíku, zatímco u fenolátů je rozprostřen po aromatickém jádře. U fenolátů tedy dochází ke stabilizaci náboje a snazšímu odštěpení vodíkového atomu.

Bazicitá

Bazicitá se projeví ve schopnosti poutat na jeden z ne vazebných párů kyslíkového atomu proton kyseliny za vzniku oxoniových solí, které jsou nestálé a podléhají nukleofilní substituci S_N



alkyloxonium-jodid

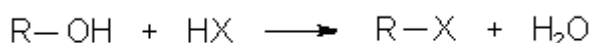
Reaktivita

(pouze reakce, se kterými se setkáte ve cvičení)

Alkoholy

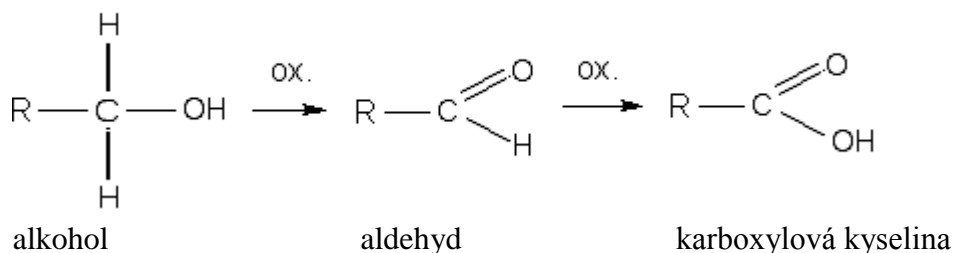
Nukleofilní substituce S_N

Při substituční reakci dochází k náhradě hydroxyly za nukleofil. Hydroxylová skupina patří mezi nejsilnější nukleofilní činidla, pokud bychom použili jako nukleofil silnou bázi odštěpovat by se hydroxyl – tvorba alkoholátů. Při uskutečnění S_N je nutné oslabit bazicitu hydroxylové skupiny, což lze udělat kyselinou.



Oxidace alkoholů

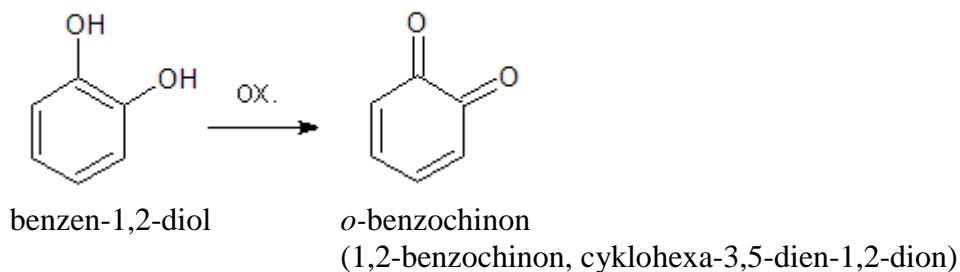
Primární alkoholy se oxidují na aldehydy (při přebytku oxidačního činidla až na karboxylové kyseliny). Sekundární alkoholy se oxidují na ketony a terciární alkoholy jsou vůči oxidačním činidlům stálé. Nejčastěji používaná oxidační činidla : $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$, $KMnO_4$, CrO_3 v prostředí CH_3COOH



Fenoly

Oxidace fenolů

Oxidace fenolů má význam pouze u dvojsytných fenolů, které mají hydroxylové skupiny ve vzájemné poloze *ortho* nebo *para*. Vznikají nenasycené cyklické diketony – chinony. K oxidaci stačí slabší oxidovadla např. $FeCl_3$.



Tvorba solí

Tato reakce byla již zmíněna na str.2.

Zástupci

Methanol $\text{CH}_3\text{--OH}$

Bezbarvá, prudce jedovatá kapalina o T_v 65 °C, neomezeně mísitelná s vodou, výborné rozpouštědlo

Ethanol $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$

Bezbarvá, hořlavá kapalina o T_v 78 °C, neomezeně mísitelná s vodou a s většinou organických rozpouštědel, výborné rozpouštědlo.

Fenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{--OH}$

V čistém stavu bezbarvá, krystalická látka, na světle a vzduchu rychle tmavnoucí, jedovatý, má leptavé účinky.

Kontrolní otázky

1. V čem se od sebe liší alkoholy a fenoly?
2. V čem se od sebe liší primární, sekundární a terciární alkoholy?
3. Porovnejte kyselost methanolu a fenolu. Vysvětlete.
4. Co je produktem oxidace primárního alkoholu?
5. Napište rovnici reakce butanolu s a) dichromanem draselným v přítomnosti kyseliny sírové.
b) kyselinou bromovodíkovou – o jaký typ reakce se jedná?
6. Co vzniká oxidací *o*-a *p*-benzendiolu?
7. Zapište rovnici vznik kalium-fenolátu.
8. Jak získáte z kalium-fenolátu opět fenol? Zapište rovnici.