

HYDROXYDERIVÁTY UHLOVODÍKŮ

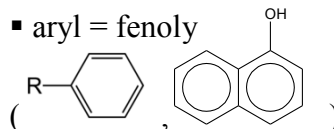
- deriváty vody, kdy jeden z vodíkových atomů je nahrazen uhlovodíkovým zbytkem

▪ alkyl → alkoholy

(CH₃- ; CH₃CH₂- ; ...)

- obsahují jednovaznou hydroxylovou skupinu **-OH**

- tato skupina propůjčuje do jisté míry vlastnosti vody, tzn. odštěpovat proton z hydroxylové skupiny působením silných bází nebo alkalických kovů, protonaci jednoho z nevazebných elektronových párů kyslíkového atomu a tvorbu *vodíkové vazby* → vysoké teploty varu, dobrá rozpustnost nejnižších členů homologických řad alkoholů a fenolů ve vodě)



- vazba -OH je polární – může odštěpit H⁺ → mírně kyselé

- přítomnost 2 volných elektronových párů na O → mírně zásaditý charakter

→ jsou amfoterní (reagují s kys. i zásadami)

o Názvosloví

Hydroxyskupina – přípona – **ol**

1.) pojmenování hlavního řetězce, popřípadě cyklu (methan, ethan...)

2.) zjištění na jakém C se funkční skupina nachází

Alkoholy:

▪ **substituční názvy**

CH₃ – OH methanol

CH₃ – CH₂ – OH ethanol

▪ **radikálově funkční názvy**

methylalkohol, ethylalkohol

▪ **triviální názvy**

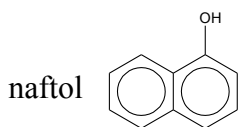
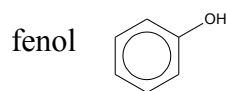
ethylenglykol = 1,2,-ethandiol

glycerol = 1,2,3-propantriol

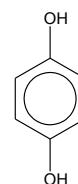
Fenoly:

▪ **substituční názvy** – téměř se nevyskytují

▪ **triviální názvy**



hydrochinon (1,4 –benzendiol)



Alkoholy

- deriváty uhlovodíků, v nichž je -OH skupina připojena k uhlíkovému atomu, který není součástí aromatického kruhu

- **dle počtu -OH skupin** je dělíme na **jednosytné**, či **vícesytné** (dioly - 2x OH, trioly – 3x OH)

- na jednom atomu uhlíku může být vázána pouze jedna skupina -OH, jeli jich více, sloučenina je nestabilní a odštěpuje molekulu vody za vzniku aldehydu, nebo karboxylové kyseliny

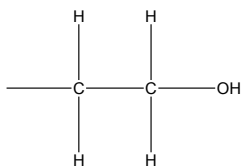
- nestabilní jsou ty alkoholy, v jejichž molekulách je hydroxylová skupina vázána na uhlíkový atom, z něhož vychází dvojná vazba

Př. vinylnalkohol → acetaldehyd



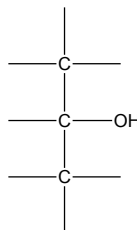
- dle toho s kolika sousedními atomy uhlíku je vázán atom uhlíku s –OH skupinou

primární



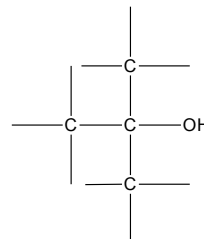
př. butan-1-ol

sekundární



butan-2-ol

terciární



2-methylpropan-2-ol

● Fyzikální vlastnosti

- nižší alkoholy – kapalně látky lehčí než voda, charakteristické vůně
- vyšší alkoholy – pevné krystalické látky, bez chuti a zápachu (více než 12C)
- neexistují v plynném skupenství → kvůli H můstkům

● bod varu

- u alkoholů s nevětveným řetězcem stoupá bod varu téměř lineárně, asi o 20°C na skupinu CH₂
- rozvětvené alkoholy mají nižší bod varu než alkoholy nevětvené
- dvojná vazba ovlivňuje bod varu méně než vazba trojná
- roste se vzrůstajícím počtem hydroxyskupin v molekule a nezáleží na tom, jak jsou od sebe vzdáleny
- příčinou nižší teploty varu je asociace molekul alkoholů pomocí vodíkových můstků nebo vodíkových vazeb

● rozpustnost

- ve vodě závisí na délce rozvětvení a délce jejich alifatických řetězců
- nižší alkoholy (methanol, ethanol, 1-propanol, 2-methyl-2-propanol) se neomezeně mísí s vodou a rozpouštějí velmi dobře mnoho anorg. i org. sloučenin; vyšší alkoholy jsou ve vodě téměř nerozpustné
- čím větší je počet hydroxyskupin, tím vzrůstá rozpustnost alkoholů.

● Chemické vlastnosti

- slabě kyselé charakter → odštěpují H⁺ R-OH → R-O⁻ + H⁺
- amfoterní – reagují se zásadami i kyselinami
- používají se jako rozpouštědla - rozpouštějí i některé hygroskopické soli → výjimkou je potaš (uhličitan draselný), který se v alkoholech nerozpouští. Tato vlastnost uhličitanu draselného se využívá k oddělení, tedy tzv. vysolování alkoholů z vodných roztoků. Přidáme-li potaš k vodnému roztoku alkoholu, vytvoří se dvě vrstvy: spodní vrstva je vodný roztok uhličitanu, horní je oddělený alkohol

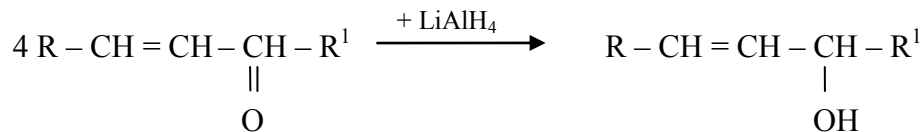
● Příprava a výroba

● příprava

REDUKCE ALDEHYDŮ A KETONŮ

- redukcí aldehydů vznikají primární alkoholy
- redukcí ketonů → sekundární alkoholy (při redukcí sloučenin s větším počtem karbonylových skupin dostáváme dioly)
- pomocí komplexních hydridů
 - jako LiAlH₄, LiBH₄, NaBH₄ atd.
 - probíhá za mírných podmínek, většinou při normální teplotě, spotřeba činidla je velmi malá a výtěžky jsou velké

- výhodou, že se dvojné vazby C=C zpravidla neredukují, a proto lze metodu používat i k syntéze nenasyčených alkoholů



OXIDACE UHLOVODÍKŮ

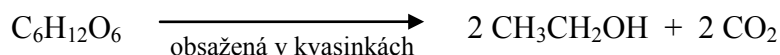
- díky ox. řadě; např. manganistanem draselným (neoxidují až na CO₂)

uhlovodíky → *alkoholy* → *aldehydy (ketony)* → *karbox. kyseliny*

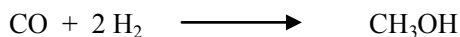
- funguje i zpětně (redukce)

• výroba

ALKOHOLOVÝM KVAŠENÍM CUKRŮ



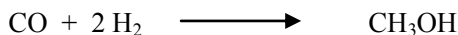
HYDROGENACÍ OXIDU UHELNATÉHO



• Významné alkoholy a jejich využití

METHANOL – CH₃OH

- průmyslově se vyrábí hydrogenací oxidu uhelnatého ze syntézního plynu:



- bezbarvá kapalina charakteristického zápachu mísitelná s vodou, ethanolom a acetonem
- toxická a vysoce hořlavá látka, hoří bledě modrým plamenem; silným ochlazením tuhne v bezbarvé krystaly (bod tuhnutí je -94°C)
- bod varu 64-65,5°C, způsobeno hlavně tím, že atom vodíku hydroxylové skupiny vytváří vodíkovou vazbu s kyslíkem jiné molekuly methanolu → zvyšuje se molekulová hmotnost methanolu → zvýšení bodu varu
- silně jedovatý a to jak požitím, tak vdechováním a resorpcí pokožkou; vážná otrava nastává při požití 5-10ml methanolu, smrtelná dávka se uvádí v rozmezí 20-80ml
- narkotický účinek methanolu o něco menší než ethanolu a také z těla se vylučuje pomaleji; v lidském těle se methylalkohol přeměňuje metabolickými procesy na látky, které jsou velmi jedovaté a reaktivní → kyselina mravenčí a formaldehyd (blokuje volné aminokyseliny v bílkovinných látkách)
- využíván jako rozpouštědlo
- k výrobě dalších surovin např. formaldehydu, dimethylereftalátu, kyseliny octové, methylchloridu, methylaminů
- k denuraci ethanolu, do nemrznoucích směsí a jako přísada do pohonných hmot → jako palivový článek pro automobilovou dopravu není methanol nejvhodnějším palivem (hlavně proto, že je velice jedovatý), zato jako miniaturní zdroj elektřiny pro mobilní telefony a notebooky má oproti současným bateriím řadu výhod (delší doba provozu a snadné nabíjení)
- budoucnosti připisuje významná úloha jako surovině pro výrobu syntetických bílkovin.

ETHANOL – CH₃-CH₂-OH

- čirá kapalina charakteristické vůně, hustota je nižší než voda, proto při ředění vodou hustota alkoholu stoupá
- bod varu ethanolu je 78,3°C; silně ochlazen tuhne v bílou hmotu (bod tuhnutí je -112°C); hoří modrým, nesvítilým plamenem, páry jsou se vzduchem výbušné

- využití rozmanité:

průmysl- jako výborné rozpouštědlo a také základní chemická surovina, např. k výrobě butadienu a syntetického kaučuku, při výrobě laků, voňavek, mnohých farmaceutických preparátů, jako desinfekční činidlo v lékařství (směs ethanolu s jodem – jodová tinktura) a ke konzervování anatomických preparátů; vysoce hodnotným ekologickým palivem pro spalovací motory.

- nejznámějším použitím ethanolu je **výroba alkoholických nápojů!**

- **výroba lihu a alkoholických nápojů** je založena na biologickém způsobu získání ethanolu a dodnes se vyrábí převážně lihovým kvašením → přeměnu cukerných roztoků na ethanol způsobuje enzym zymasa, který je obsažený v kvasinkách *Sacharomyces cerevisiae*

- podstatou je štěpení cukrů, hlavně cukru hroznového (glukosy) a ovocného (fruktosy), na ethanol a oxid uhličitý

- **syntetická výroba:**

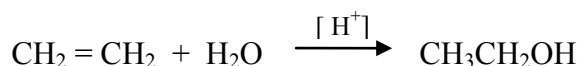
a) nepřímou hydratací ethylenu, tj. adicí kyseliny sírové a následnou hydrolyzou vzniklého esteru

b) přímou katalytickou hydratací ethylenu

Při nepřímé hydrataci se nejprve adicí 94%ní kyseliny sírové při 55-80°C a tlaku 1–3,5 MPa připraví ethylhydrogensulfát a ten se hydrolyzuje na ethanol. Výtěžek reakce je 86%.



Při katalytické hydrataci se adice vody provádí v plynné fázi na kyselých katalyzátorech. Nejčastěji se využívá katalyzátor na bázi kyseliny trihydrogenfosforečné na oxidu křemičitém. Hydratace probíhá při teplotě 300°C a tlaku 7 MPa.



GLYCEROL

- trojsytný alkohol, nejedovatý

- využití v kosmetice, pro sladkou chuť v potravinářství a farmacii; ester s kyselinou dusičnou → glyceroltrinitrát (nitroglycerin) – výbušnina

ETHYLENGLYKOL (1,2-ethandiol)

- dvojsytný alkohol, jedovatý, viskózní s vodou neomezeně mísitelný, základní složka nemrznoucích kapalin, využití ve výrobě plastů

Fenoly

- hydroxyderiváty uhlovodíků, jejichž –OH skupina je vázána na aromatický uhlovodíkový zbytek

- dle počtu benzenových jader – fenoly, naftoly, antroly, ...

● **Fyzikální vlastnosti**

- krystalické látky charakteristického zápachu; na světle a vzduchu červenají

- málo rozpustné ve vodě

● **Chemické vlastnosti**

- kyselější než alkoholy → snadněji odštěpí H⁺

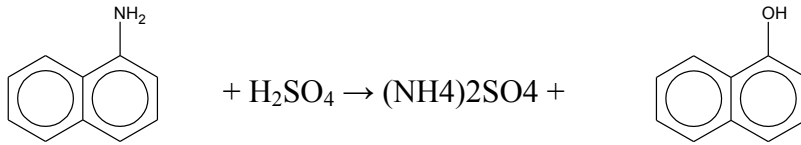
- obsahují benzenové jádro = jsou aromatické

- leptají pokožku a sliznice

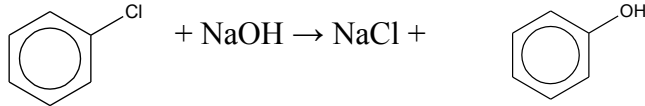
● Příprava a výroba

● příprava

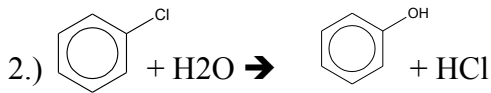
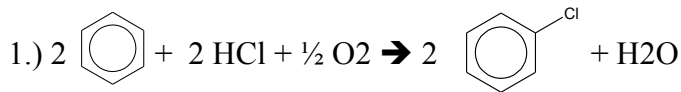
HYDROLÝZA AROMATICKÝCH DUSÍKATÝCH DERIVÁTŮ



HYDROLÝZA AROMATICKÝCH HALOGENDERIVÁTŮ

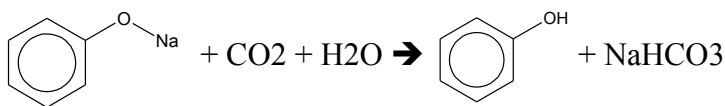


RASCHIGOVA METODA



● výroba

- zdrojem je černouhelný a hnědouhelný dehet (obsah hlavně fenolu a methylfenolu)
- tavením aromatických sulfonových kyselin s hydroxidem sodným
- z fenolátu se vytěsňuje oxidem uhličitým



● Významné fenoly a jejich využití

FENOL

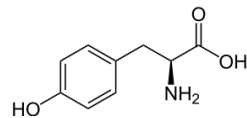
- bezbarvá látka, na vzduchu tmavne, leptá kůži, vůně jako bílá lepící pasta ze školky
- surovina pro výrobu plastů

KRESOLY

- dezinfekční účinky

THYROSIN((S)-2-Amino-3-(4-hydroxyphenyl)-propanová kyselina)

- jedna ze základních aminokyselin
- deriváty adrenalin, noradrenalin, thyroxin, melanin



Pojmy:

Hašení – proces výroby hašeného vápna, jedná se o smísení páleného vápna s vodou, je to silně exotermická reakce

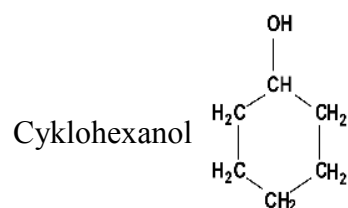
Nitrační směs - směs koncentrovaných kyselin dusičné a sírové ve váhovém poměru 1:2 (objemový poměr 3:5) sloužící k nitraci organických sloučenin a k získávání některých esterů kyseliny dusičné

Hydroxid – sloučeniny hydroxidového aniontu OH^- s kovovým kationtem (hlavně alkalických kovů a kovů alkalických zemin). Jsou zásadité, v přírodě se nevyskytují

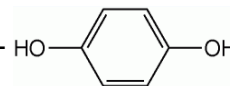
Homologická řada – řada organických sloučenin se stejným obecným vzorcem. Díky přítomnosti mají podobné vlastnosti a jejich fyzikální vlastnosti se stupňují s molekulovou hmotností. Tyto sloučeniny se liší o tzv. homologický přírůstek, který je představován skupinou CH_2

Denaturace bílkovin – rozrušení sekundární a terciální struktury bílkovin působením vysoké teploty nebo změnou hodnoty pH. Denaturované bílkoviny také ztrácí některé své biologické, chemické i fyzikální vlastnosti. Dá se také definovat jako přeměna rozpustných bílkovin na jejich nerozpustnou formu

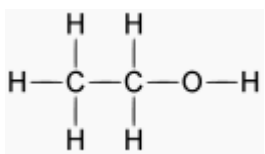
Názvosloví:



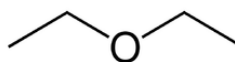
1, 4-benzendiol (hydrochinon)-



Ethylalkohol (ethanol) -



Diethylether -



Peroxid vápenatý - CaO_2

Příklady:

1.

$$900\text{ml} = 100\%$$

$$400\text{ml} = x\%$$

$$x = 44,4\%$$

V roztoku je 44,4 objemových procent ethanolu.

2.

$$40\% \Rightarrow 1000\text{ml} \cdot 0,4 = 400\text{ml}$$

V 1 litru Božkova je 400ml čistého ethanolu.