

Areny – poznámky 7.A GVN

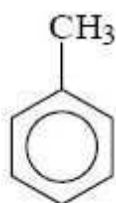
Martin Konhefr, GVN

10. září 2008

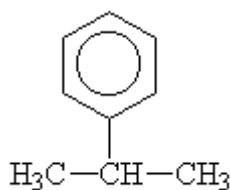
názvosloví – monocyklické areny (názvosloví vychází z triviálních názvů)



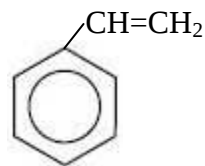
benzen



toluen

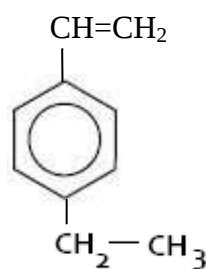


kumen

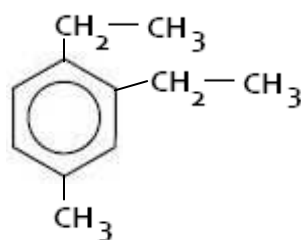


styren

– názvy monocyklických arenů se odvozují na základě substituce

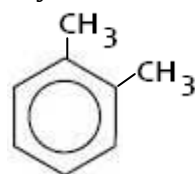


4-ethylstyren

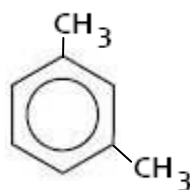


1,2-diethyl-4-methylbenzen

– xylény



1,2-dimethylbenzen
orthoxylen
o-xylen

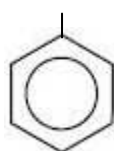


1,3-dimethylbenzen
metaxylen
m-xylen

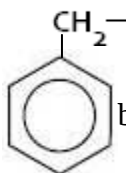


1,4-dimethylbenzen
paraxylen
p-xylen

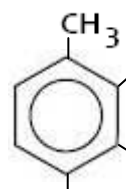
– uhlovodíkové zbytky od arenů (aryly) se číslovají tak, že č.1 má uhlík, na kterém došlo k odtržení



fenyl (od benzenu)



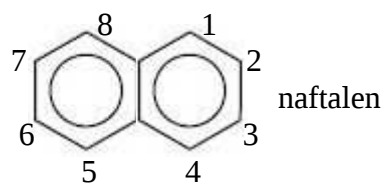
benzyl (od toluenu)



o/m/p-tolyl

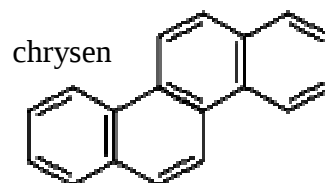
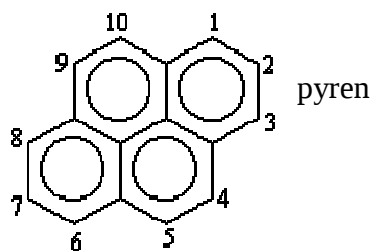
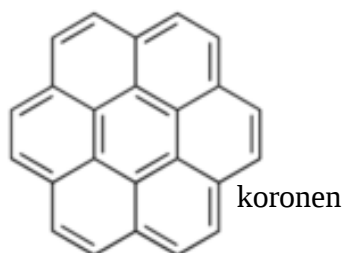
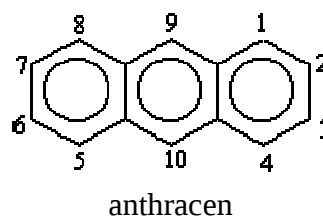
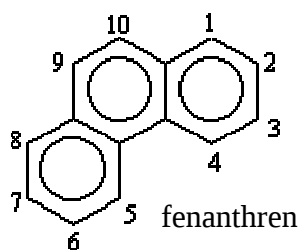
CHEMIE

– **polycyklické areny** – kondenzovaná jádra

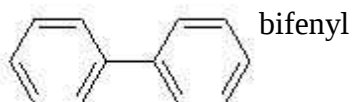


pozice α – 1, 4, 5, 8

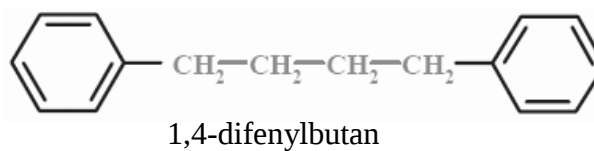
pozice β – 2, 3, 6, 7



– **izolovaná jádra** –



– **více arylů** – základem je acyklický uhlovodík



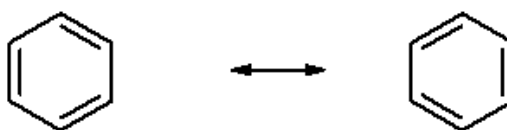
CHEMIE

vlastnosti arenů – aromatický charakter – cyklická molekula
– atomy tvořící kruh leží v jedné rovině
– existují nejméně dvě rezonanční struktury
– počet π elektronů je $4n+2$ (Hückelovo pravidlo)

– aromatické sloučeniny **dělíme na** – **benzenoidní** (podobné benzenu – areny)
– **nebenzenoidní**

– **vlastnosti** – monocyklické areny jsou kapaliny nebo pevné látky
– jsou **nepolární, nerozpustné ve vodě**
– body varu se zvyšují s rostoucí molekulovou hmotností
– body tání závisí i na tvaru molekuly
(sousměrnější molekuly mají bod tání vyšší)
– některé areny mají charakteristickou **vůni** (aromatické)
– polycyklické areny jsou pevné látky, některé patří mezi karcinogeny

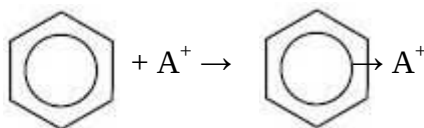
struktura benzenu – molekula benzenu je rovinný útvar
– 6 atomů uhlíku v hybridním stavu sp^2 vytváří kruh s úhlem 120°
– elektrony nehybridizovaných orbitalů vytváří nad a pod rovinou molekuly **delokalizovaný π (pí) systém**
– vazby mezi atomy uhlíku jsou rovnocenné a jejich délka je průměrem mezi jednoduchou a dvojnou vazbou



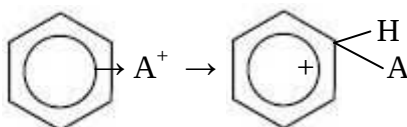
rezonanční struktura

substituční reakce monocyklických arenů – typickými reakcemi monocykl. arenů jsou **elektrofilní substituce**

– obecný průběh – v rychlé první fázi dochází ke vzniku π komplexu



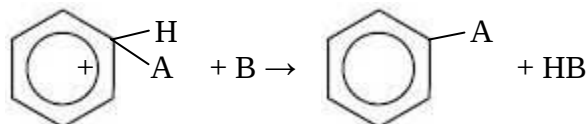
– V další fázi přechází jeden z uhlíkových atomů přechodně do hybridního stavu sp^3 a váže na sebe elektrofilní částici. Je tím narušen aromatický charakter:



sigma komplex
vzniká pomalu

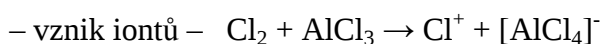
CHEMIE

- V poslední fázi dochází účinkem anionu k odtržení protonu H^+ ze sigma komplexu a uhlíkový atom, na kterém došlo k substituci, se vrací do hybridního stavu sp^2 . Obnovuje se aromatický charakter.

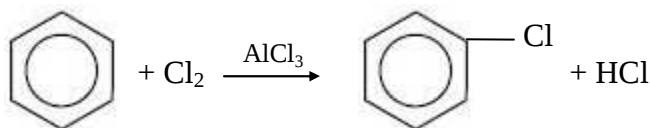


a) **halogenace** – při ní dochází k **náhradě atomu vodíku halogenem**

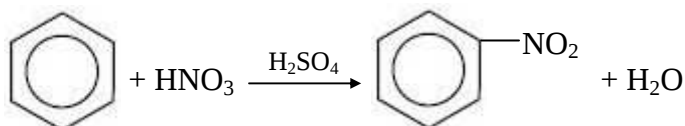
- fluorace je příliš prudká, takže se neprovádí
- jodace neprobíhá
- reakce probíhají za **katalýzy** $AlCl_3$ nebo $FeCl_3$



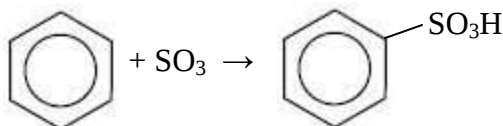
– celková reakce



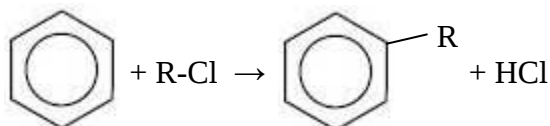
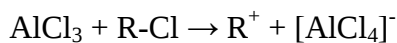
b) **nitrace** – $-NO_2$
 $\cdot HNO_3 + H_2SO_4$ (**nitrační směs**)



c) **sulfonace** – $-SO_3H$



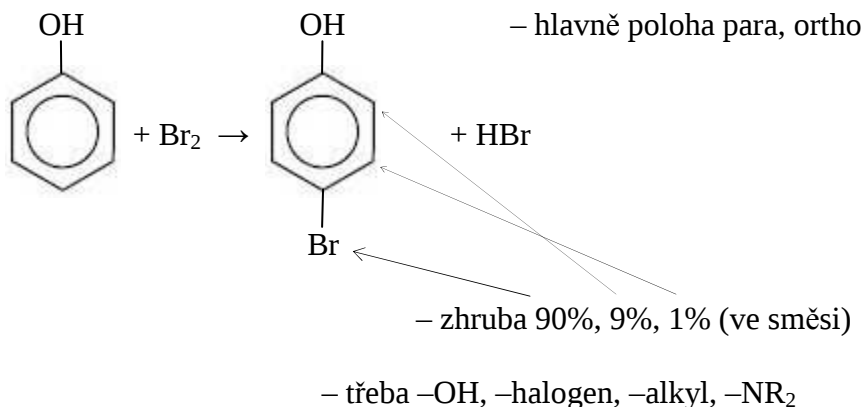
d) **alkylace** – $AlCl_3$ katalyzátor



CHEMIE

Při navazování více substituentů se řídí reakce těmito pravidly:

- substituenty **1. třídy** – **kladný** mezomerní efekt
– **kladný** indukční efekt
– **zvyšují** hustotu elektronů

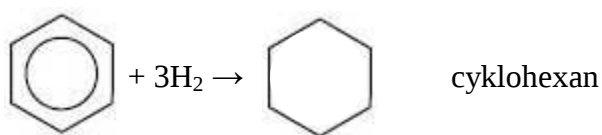


- substituenty **2. třídy** – **záporný** mezomerní efekt
– **záporný** indukční efekt
– **snižují** elektronovou hustotu

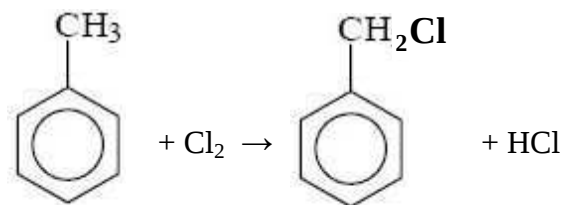
- třeba –COOH, –NO₂, –CN, –SO₃H
– vzniká směs tří izomerů

adiční reakce monocyklických arenů – při adičních reakcích dochází k zániku aromatického charakteru benzenového jádra

a) **hydrogenace** – podm.: zvýšená teplota na 200°C, zvýšený tlak, katalýza Ni



reakce monocyklických arenů s bočním řetězcem – na bočním řetězci probíhají reakce stejným způsobem jako u acyklických uhlovodíků



CHEMIE

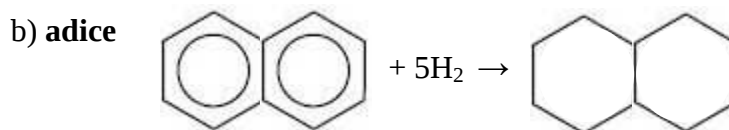
reakce naftalenu – π elektronová hustota **není rovnoměrně rozložena**, v poloze α (1,4,5,8) je hustota vyšší než v poloze β (2,3,6,7), proto je **naftalen reaktivnější** než benzen

- a) **substituce** – probíhá obdobně jako u benzenu, ale snadněji a přednostně do polohy α , do polohy β probíhá substituce obtížněji a za jiných reakčních podmínek (teplota, reakční doba)
– halogenace probíhá bez katalyzátoru, k nitraci stačí zředěná HNO_3



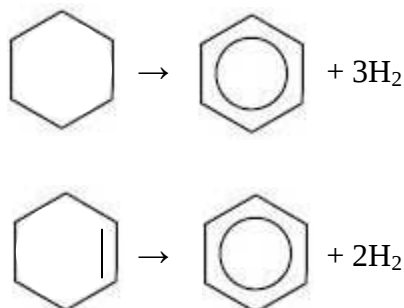
Substituenty **1. třídy** vázané v poloze 1 usměřňují další substituci do poloh 2 a 4, jsou-li v poloze 2, usměřňují substituci do polohy 1 (vše na stejném jádře).

Substituenty **2. třídy** (vázané v poloze 1 nebo 2) usměřňují další substituci do poloh 5 a 8 (na druhém jádře).



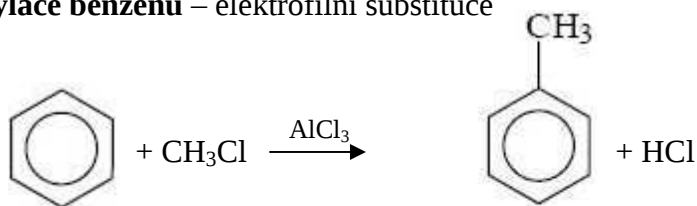
výroba arenů – areny jsou obsaženy v černouhelném dehtu a některých druzích rop

- a) **dehydrogenace cyklických uhlovodíků**

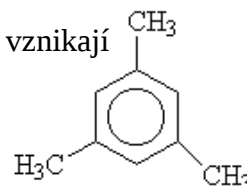


CHEMIE

b) alkylace benzenu – elektrofilní substituce

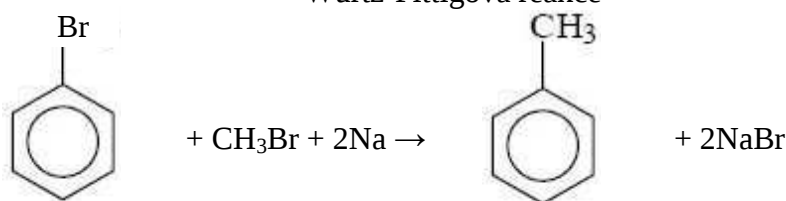


– reakce se nezastavuje na prvním stupni, ale vznikají **vícealkylové deriváty**



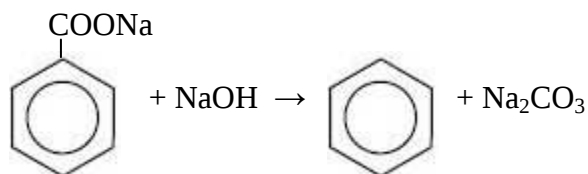
c) reakce halogenderivátů se sodíkem

– Würtz-Fittigova reakce



– nevýhodou je, že vznikají vedlejší produkty (bifenyl a ethan)

d) dekarboxylace solí karboxylových kyselin



významné areny – benzen – tekutina, hořlavá, jedovatá, získává se z černouhelného **dehtu**

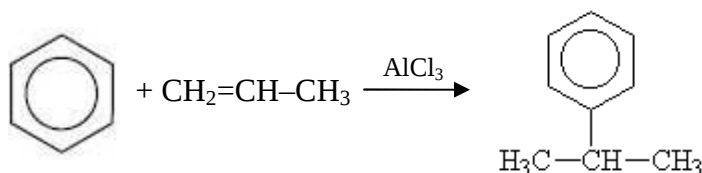
- vyrábí se z ropných produktů (necyklické šestiuhlíkaté řetězce $\rightarrow$ cyklický benzen)
- vyrábí se ve velkém množství
- **organické rozpouštědlo**
- základ pro styren, fenol, anilin,...

– **toluen** – podobá se benzenu

- vyrábí se ze sedmiuhlíkových frakcí
- základ pro výrobu kyseliny benzoové, sacharinu, trinitrotoluenu (TNT)

– **kumen** – vyrábí se alkylací benzenu propenem

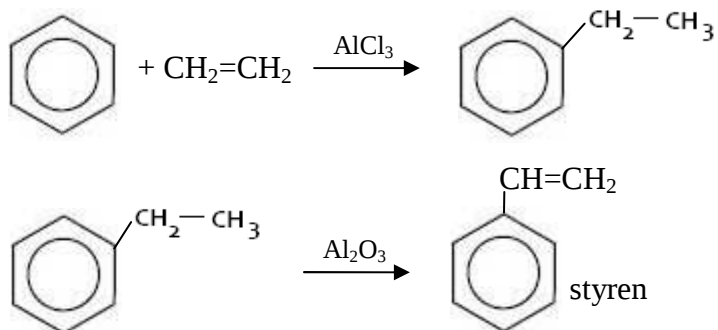
- výroba fenolu, acetonu



CHEMIE

- **xyleny** – dimethylbenzen
 - výroba z ropy
 - využití jako rozpouštědlo

- **styren** – vyrábí se z benzenu



- výchozí surovina při výrobě polystyrenu

- **naftalen** – pevná, jedovatá, krystalická látka
 - výroba organických barviv

další látka



Zdroje uhlovodíků – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

10. září 2008

- a) **fosilní** zdroje (ropa, zemní plyn, uhlí,...)
- b) **recentní** zdroje (dřevo, tuky, škrob,..)

petrochemie – zabývá se zpracováním ropy a zemního plynu

ROPA – směs uhlovodíků

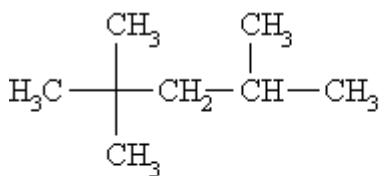
- **výskyt** – Blízký a Střední východ, Zakavkazsko, Sibiř, Severní moře, USA, Texas, Aljaška, Venezuela, Guinejský záliv, Indonésie
- **dělí se na** – **alkanickou**
 - **cyklanickou**
 - **aromatickou**
- + sloučeniny kyslíku, dusíku a síry (i helium)
- **zpracování** – **čištění** (oddělení příměsí)
 - **frakční destilace** (postupné oddělení jednotlivých složek)

- a) **přehřívací komora** – plynné uhl. C_1-C_4 30°C
 - lehký benzín C_5-C_8 do 90°C
- b) **atmosférická kolona** – těžký benzín C_8-C_{11} do 200°C
 - petrolej $C_{10}-C_{18}$ do 270°C
 - plynový olej (nafta) $C_{15}-C_{24}$ do 400°C
 - mazací oleje
 - mazut
- c) **vakuová kolona** – vakuový plynový olej
 - směs mazacích olejů
 - asfalt

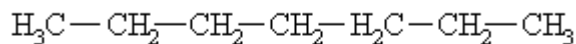
- **využití** – plynné uhlovodíky – propanbutan, methan, ethan
 - **benzín** – **primární** – výroba motorového benzínu (většina produkce, lehký + těžký benzín, okt. č. asi 50)
 - výroba technického benzínu
 - **vzniklý krakováním** – výroba kvůli nedostatku primárního benzínu
$$C_{16}H_{34} \rightarrow C_8H_{18} + C_8H_{16}$$
 - podm.: teplota (benzín tak vzniklý s okt. č. asi 70)
katalýza (benzín tak vzniklý s o.č. asi 80)
 - **syntetický** – hydrogenací dehtu bohatého na alkeny (okt. č. méně než 50)
 - Fischer-Tropschovou reakcí
 - výroba kvůli nedostatku primárního benzínu i z krakování

CHEMIE

- **kvalita benzínu** – základ je izooktan 2,2,4-trimethylpentan s oktanovým číslem 100



2,2,4 - trimethylpentan
izooktan
OČ = 100



n-heptan
OČ = 0

- zušlechťováním benzínu se zvýší oktanové číslo

- **přidáním** antidetonační látky **tetraethylolovo**
 $\text{Pb}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$

- **reformováním (izomerace)**

- reakce nerozvětvených na rozvětvené (vyšší o.č.)

- **reformováním (dehydrogenace)**

- reakce převedením alkanu na benzen (o.č. asi 108)

- **přidáním** vysokooktanové látky

- **petrolej** – zpracování krakováním na benzín

- palivo pro letecké motory

- **nafta** – palivo pro vznětové motory

- **mazací oleje** – krakují se na benzín

- zbytek se používá jako maziva

- **mazut** – spalování (palivo)

- nebo se dále zpracovává

- **vakuový plynový olej** – částečně se krakuje, částečně používají jako maziva

- **vakuové mazací oleje** – částečně se krakují, částečně používají jako maziva

- **asfalt** – izolace, zpevňování silnic

UHLÍ – obsahuje především uhlík (obsah určuje kvalitu)

- **hnědé uhlí** – až 70% C

- **černé uhlí** – až 90% C

- **antracit** – až 95% C

- jako palivo

- **karbonizace** – v anaerobním prostředí se uhlí zahřívá až **na 1000°C**, uhlí se rozloží:

pevný produkt – **koks**

plynný produkt – **koksárenský plyn** (po vyprání amoniaku

vzniká **svítiplyn**)

CHEMIE

kapalný produkt – **dehet** (obsahuje areny,..)

- frakčně se destiluje a získávají se oleje
- **lehký** olej – obsahuje benzen a toluen
- **karbolový** olej – obsahuje fenol, pyridin,..
- **naftalenový** olej – obsahuje naftalen
- **prací** olej – na propírání koksárenského plynu
- **anthracenový** olej – obsahuje anthracen
- **dehtová smůla** – pojivo na brikety

– **amoniaková voda** (na hnojiva)

Zemní plyn – plynné uhlovodíky

- **dělí** se na – **suchý** (+90% methanu)
- **mokrý** (větší podíl zkapalnitelných látek)

+ obsahuje sulfan, dusík, oxid uhličitý, helium

- **využití** – **palivo** (výhřevné, ekologické)
- **surovina** k výrobě dalších látek

Recentní zdroje – **dřevo** – získává se z něj **celulóza**, která se dále zpracovává (papír,..)

- **škrob** – vyrábí se z **brambor a obilovin**
- získává se z něj **glukóza**

další látka



Deriváty uhlovodíků – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

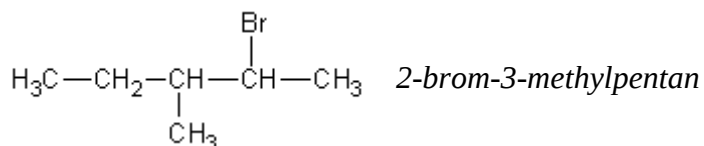
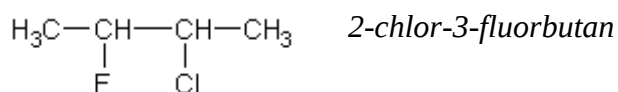
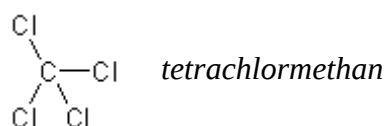
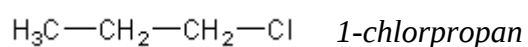
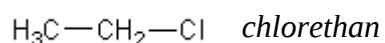
11. září 2008

Sloučeniny, které se odvozují od uhlovodíků náhradou vodíku jinou skupinou.

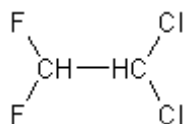
<i>skupina</i>	<i>název</i>		<i>obecný vzorec</i>
halogenové d.	halogenderiváty		R–X
organokovové d.	organokovové deriváty		R–M
dušíkaté d.	nitrosloučeniny		R–NO ₂
	aminy	primární	R–NH ₂
		sekundární	R ₂ NH
		terciární	R ₃ N
kyslíkaté d.	hydroxysloučeniny	alkoholy	R–OH (R – alkyl)
		fenoly	R–OH (R – aryl)
	ethery		R–O–R
	karbonylové sloučeniny	aldehydy	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
		ketany	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{R} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
	karboxylové kyseliny		$\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$

halogenderiváty – názvosloví – systematické
 – radikálové
 – triviální

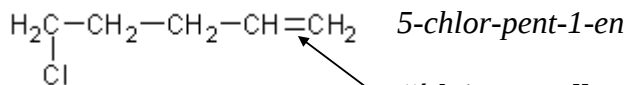
systematické názvosloví –



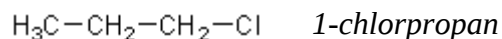
CHEMIE



1,1-dichlor-2,2-difluorethan



čísluje se **podle násobné vazby**, ta má přednost!

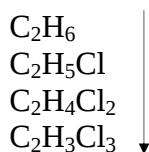


radikálové názvosloví – $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ propylchlorid

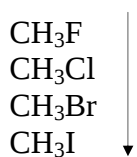
$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ ethylchlorid

triviální názvosloví – CHCl_3 **chloroform**
 CHI_3 jodoform
...fluoroform, bromoform

– **vlastnosti** – fyzikální vlastnosti (teploty varu, tání,..) vzrůstají s počtem navázaných halogenů



– fyzikální vlastnosti vzrůstají řadou $\text{F} \rightarrow \text{I}$



– obvykle látky **ve vodě nerozpustné**, samy o sobě fungují jako **rozpouštědla**

– reaktivní látky, reaktivita vzrůstá $\text{F} \rightarrow \text{I}$

– energie vazby s arylovým zbytkem klesá $\text{F} \rightarrow \text{I}$

– molekuly se snáze polarizují $\text{F} \rightarrow \text{I}$

– **výroba** – **halogenace** uhlovodíků

– h. **alkanů** (radikálová substituce)

– h. **alkenů, alkynů** (elektrofilní adice)

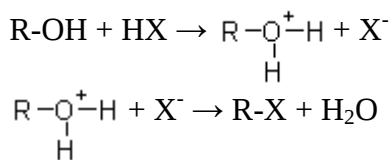
– h. **arenů** (elektrofilní substituce)

CHEMIE

– hydrogenhalogenace nenasycených uhlovodíků

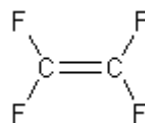
- elektrofilní adice (pouze F, Cl, I, podle Markovnikova pravidla)
- radikálová adice (Br)

– reakce **halogenvodíku s alkoholem** (nukleofilní substituce)

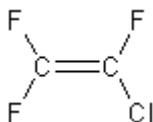


– využití – **vinylchlorid** (chlorethen) – výroba **PVC** $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$

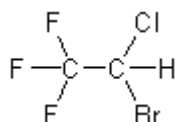
– tetrafluorethan – **teflon**



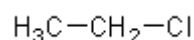
– **teflex**



– **halothan**



– **kelén** (chlorethan)



– náplně **hasicích přístrojů** CBrF_3 , CBr_2F_2

– **chlorbenzen** $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ – výroba fenolu

– **alylchlorid** (3-chlorprop-1-en) – výroba glycerolu

– fluorované deriváty methanu a ethanu

– **freony**

– náplně sprejů, ledniček

– **ničí ovzduší, ozon**

– dichlordifenyiltrichlorethan **DDT** – **insekticid**

- potravinovým řetězcem se dostává do těla lidí

– byl postupně **zakázán**

– **chloroform** – anestetikum, karcinogenní účinky, nyní jako rozpouštědlo

– tetrachlormethan – CCl_4

- náplň do hasicích přístrojů, zakázán, rozklad na fosgen

CHEMIE

organokovové sloučeniny – obsahují vazbu **uhlík-kov** C–M

- látky **značně reaktivní**, rozpouští se v **nepolárních rozpouštědlech**
- některé jsou samozápalné, jedovaté

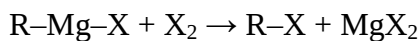
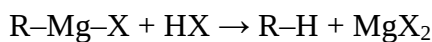
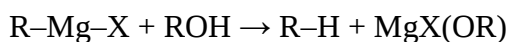
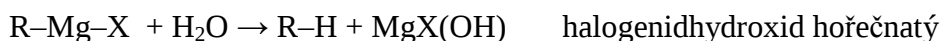
– **sloučeniny Mg – Grignardovy sloučeniny**

– obecný vzorec $R-Mg-X$

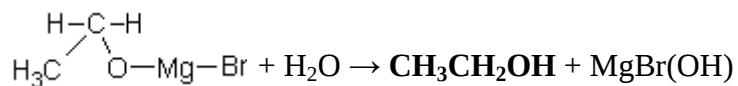
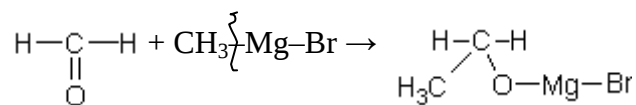
– připravují se **reakcí halogenderivátů s hořčíkem**



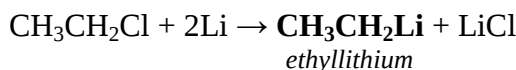
– **reagují i s vodou**



– **výroba alkoholu**



– **sloučeniny Li** –



– použití k **organickým syntézám**, butyllithium je katalyzátor

– **sloučeniny Sn** – některé jsou jedovaté, používají se k hubení plísní (Lastanox,..)

– **sloučeniny Al** – *trimethylhliník* $(CH_3)_3Al$

– katalyzátor při polymeračních reakcích alkenů

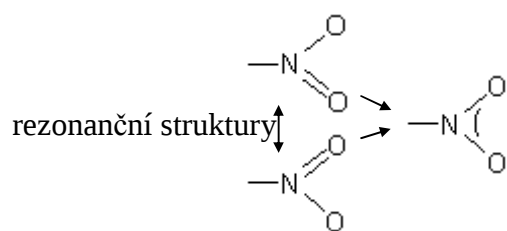
– **sloučeniny Pb** – *tetraethylolovo* $(CH_3CH_2)_4Pb$

– zušlechťování benzínu, jedovaté

– **sloučeniny Zn** – *diethylzinek* $(CH_3CH_2)_2Zn$

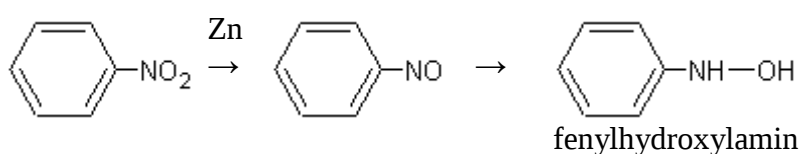
– katalyzátor

nitrosloučeniny – funkční skupina $-\text{NO}_2$

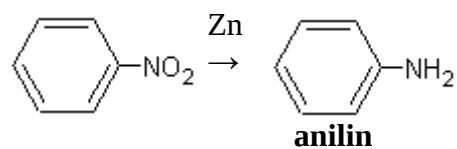


- **vlastnosti** – **nitroalkany** jsou **bezbarvé kapaliny**
- **nitroareny** jsou **žluté až zelené kapaliny** nebo pevné látky
- nitroareny jsou **většinou jedovaté**
- jsou **ve vodě nerozpustné**
- mají **záporný** indukční a mezomerní efekt
- snadno se **redukuji**

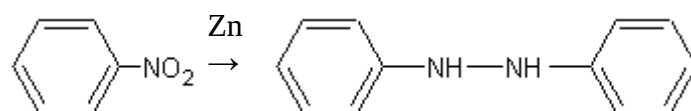
a/ **neutrální** prostředí



b/ **kyselé** prostředí

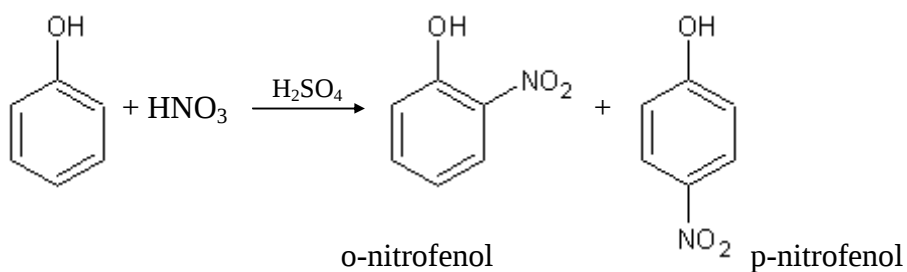


c/ **zásadité** prostředí

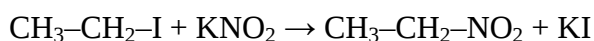


- **výroba** – a/ **nitrace** alkanů (S_R)
- arenů (S_E)

– b/ **nitrace** fenolů

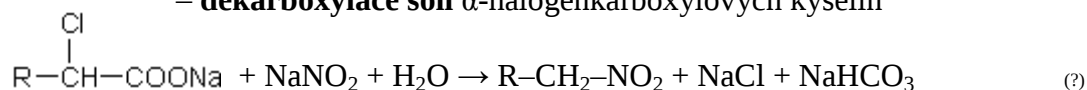


– c/ **alkylace dusitanů**



CHEMIE

– **dekarboxylace solí** α -halogenkarboxylových kyselin

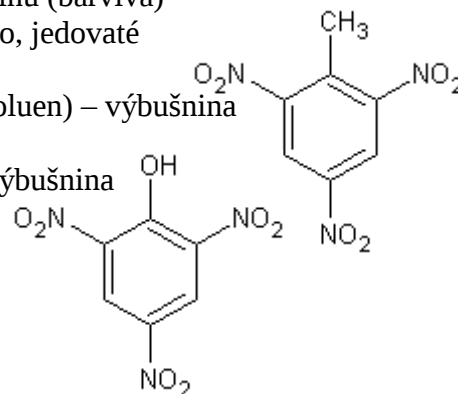


– **využití** – nitroareny – **nitrobenzen** – výroba anilínu (barviva)

– rozpouštědlo, jedovaté

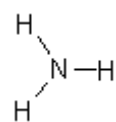
– **tritol** (TNT, 2,4,6-trinitrotoluen) – výbušnina

– TNF 2,4,6-trinitrofenol – výbušnina

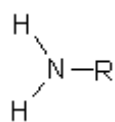


– nitroalkany – nitromethan CH_3-NO_2
– rozpouštědlo

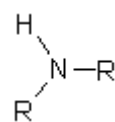
aminy – aminoskupina $\text{R}-\text{NH}_2$



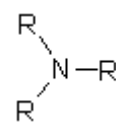
amoniak



primární amin



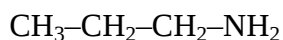
sekundární amin



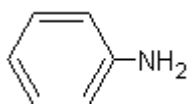
terciární amin

– **názvosloví** – **systematické**

– příponou **amin**, + číslo, na kterém je to uhlíku

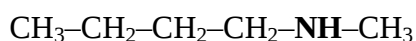


propan-1-amin



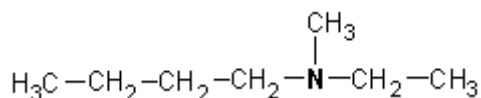
benzenamin

– u sekundárních a terciárních aminů se za základ bere ten **nejzložitější R**

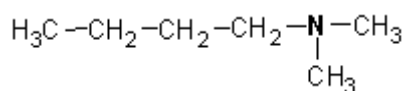


N-methylbutan-1-amin

↖
N – zde je methyl navázán na N



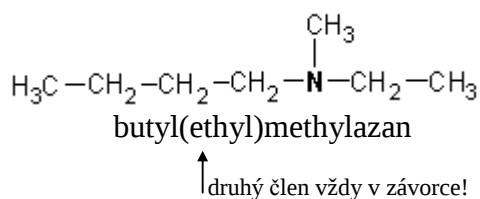
N-ethyl-N-methylbutan-1-amin



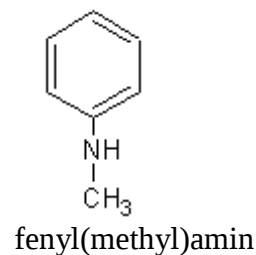
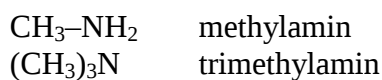
N,N-dimethylbutan-1-amin

CHEMIE

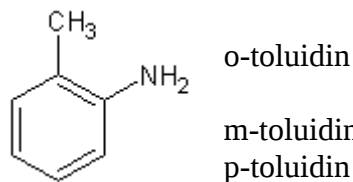
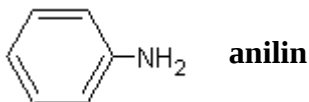
– **radikálové** – od **azanu**



– s příponou **amin**



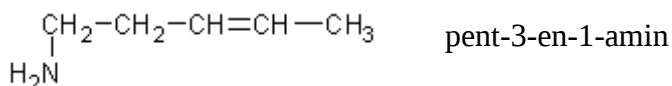
– **triviální** –



m-toluidin v poloze meta
 p-toluidin v poloze para



– aminoskupina **má přednost** před násobnou vazbou



– **vlastnosti** – *fyzikální*: aminy mají **všechna skupenství** (se vzrůstající mol. hmotností)

rozpustnost ve vodě klesá se vzrůstající mol. hmotností

jsou hořlavé, jedovaté, některé karcinogenní

– *chemické*: **zásaditá povaha** (schopnost přijímat proton)

– alkyloaminy jsou zásaditější než NH_3

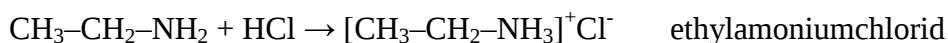
– aryloaminy jsou méně zásadité než NH_3



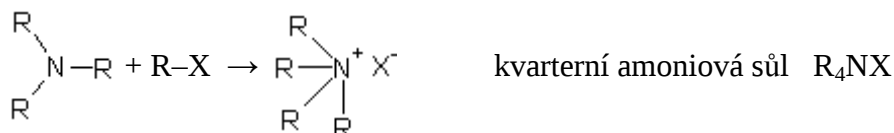
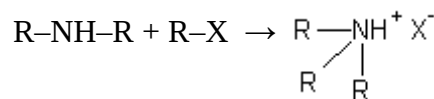
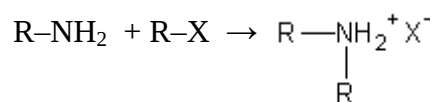
$\mathcal{R}$ aryl

R alkyl

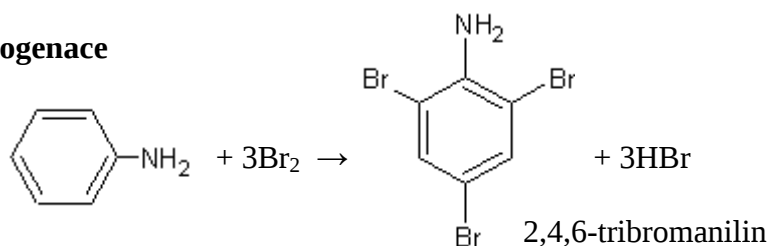
– reagují s **kyselinami**



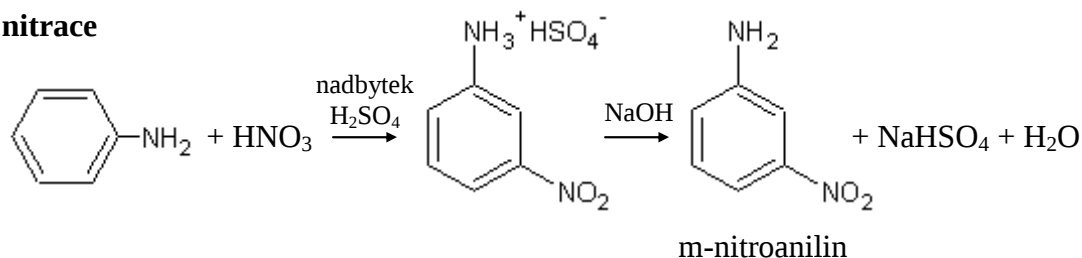
CHEMIE



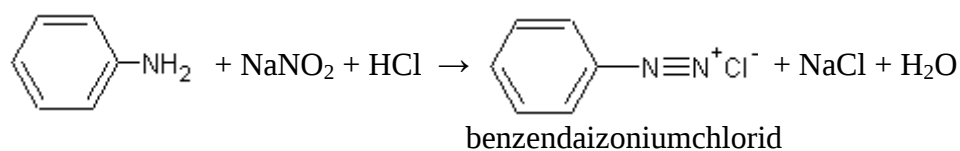
– **halogenace**



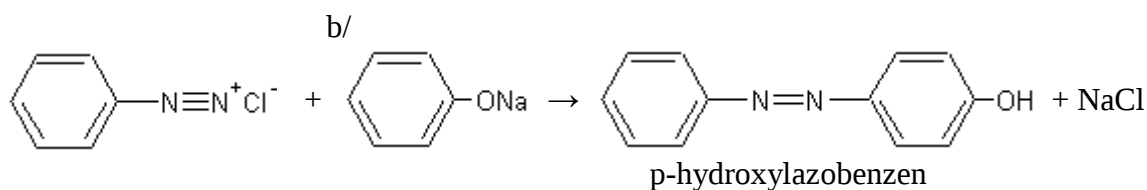
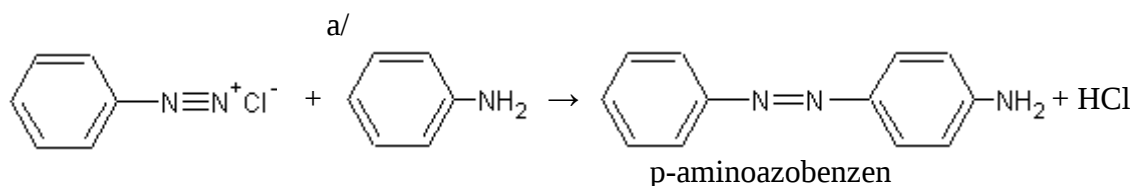
– **nitrace**



– **diazotace** – reakce primárního aromatického aminu s dusitanem sodným v prostředí kyseliny chlorovodíkové při nízké teplotě (0-5°C)
– vznikají diazonové soli



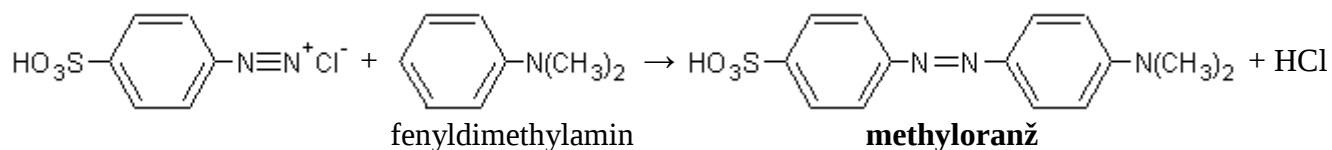
– **kopulace** – reakce diazonové soli s – a/ **aminem** v slabě kyselém prostředí
– b/ **fenolem** ve slabě zásaditém prostředí



→ základ pro **výrobu organických barviv** (azobarviv)

CHEMIE

– výroba methylořanže

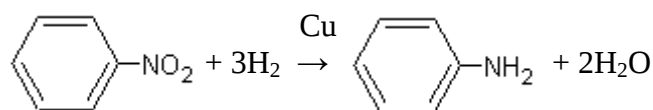


– **využití** – výroba barviv

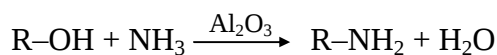
– příprava – redukcí nitrosloučenin

– redukce **kovem**

– redukce **vodíkem** (hydrogenace)

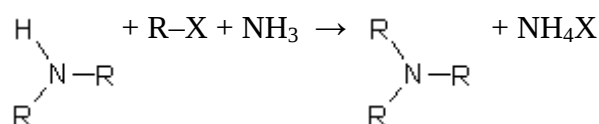
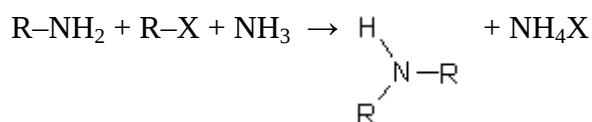
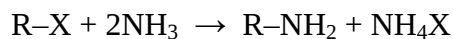


– reakce alkoholu s amoniakem



– alkylace amoniaku

– reakce halogenderivátu s nadbytkem amoniaku



– **anilin** – přírodní **barvivo**, čistý anilin je **bezbarvá kapalina**, časem tmavne

– je **jedovatý**, hlavně páry

– je to **surovina** k výrobě organických barev, léků, vyrábí se **ve velkém množství**

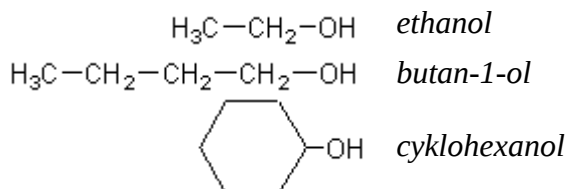
CHEMIE

hydroxyderiváty – funkční skupina **–OH** (hydroxylová skupina)

– dvě skupiny – **alkoholy**

– **fenoly** (–OH navázána přímo na benzenové jádro)

– **názvosloví** – přípona **-ol**



– **více skupin** – x,x-diol

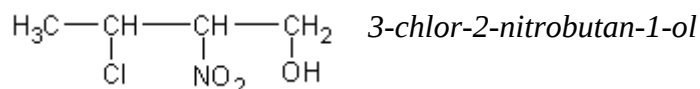
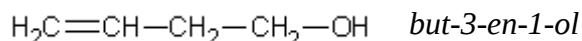
– x,x,x-triol atd.

– **sytnost** – jednosytné CH_3-OH

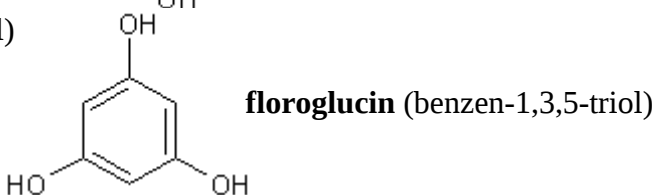
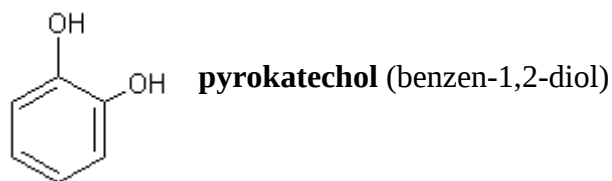
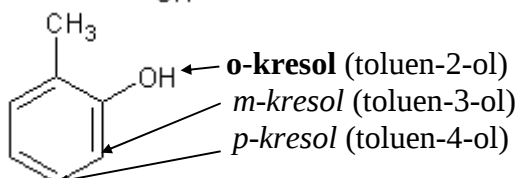
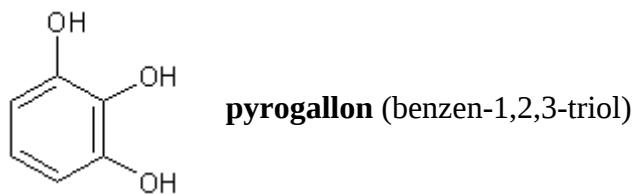
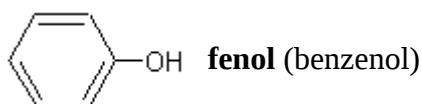
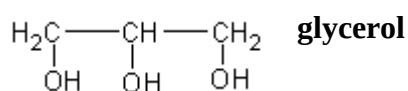
– dvojsytné

– trojsytné $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

– OH skupina má zatím **nejvyšší prioritu** z probraného učiva (víc než amin)



– **triviální názvy** –



CHEMIE

- **primární** alkoholy (-OH navázáno na CH₂) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$
- **sekundární** alkoholy (-OH navázáno na CH) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- **terciární** alkoholy (-OH navázáno na C) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

- **vlastnosti** – f: fenol je málo rozpustný ve vodě
vícesytné alkoholy jsou ve vodě lépe rozpustné

body varu:

CH ₄	-160 °C	CH ₃ OH	64 °C
C ₂ H ₆	-88 °C	C ₂ H ₅ OH	78 °C
C ₆ H ₆	80 °C	C ₆ H ₅ OH	182 °C
CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	97 °C	CH ₃ -CHOH-CH ₂ OH	189 °C

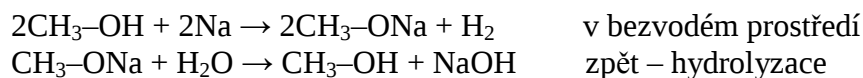
- **ch:** – hydroxoderiváty jsou **velmi slabé kyseliny**
 - **methanol a ethanol** jsou z nich **nejsilnější**
...čím delší řetězec, tím slabší kyselina
 - fenoly jsou o něco silnější kyseliny než alkoholy

- **nestabilní konfigurace** – více OH skupin na jednom uhlíku $\text{R}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{OH}$
- OH skupina navázaná na uhlíku s dvojnou vazbou $\text{R}=\text{CH}-\text{OH}$

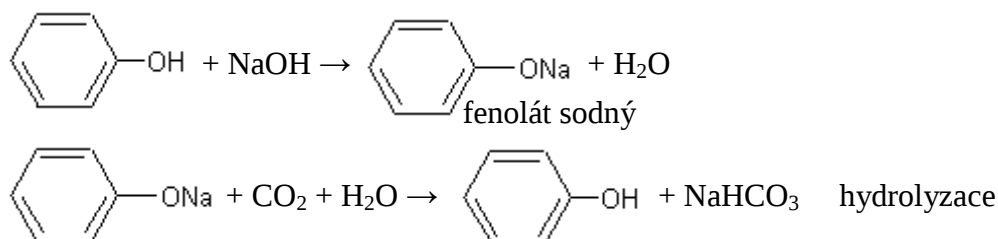
- tvorba **solí** – **alkoholáty**
– **fenoláty**

reakce alkoholu s alkalickým kovem

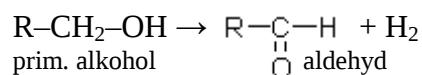
alk.:



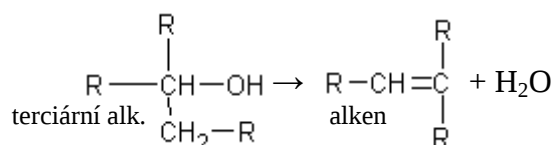
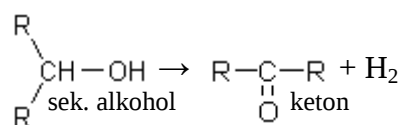
fen.:



oxidace alkoholu – za teploty 300°C a katalyzátoru Cu

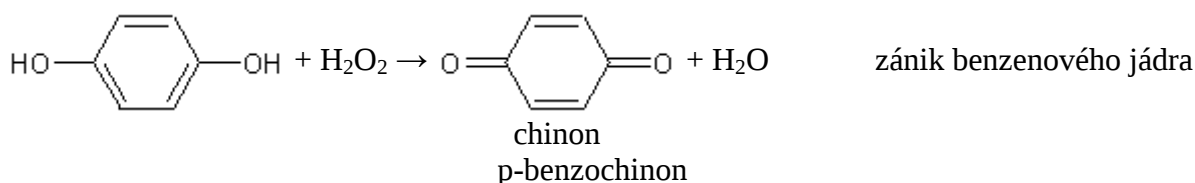
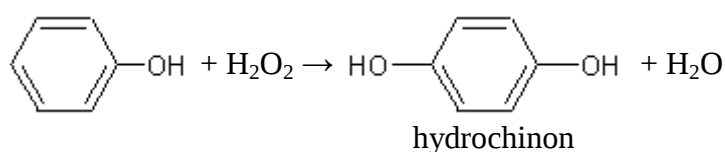


CHEMIE

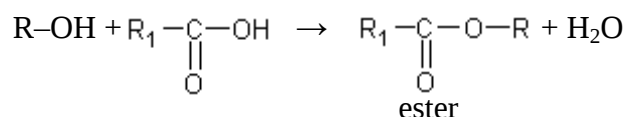


– možno provádět i s roztokem KMnO_4 se stejným výsledkem, produkty mohou oxidovat na karboxylové kyseliny

oxidace fenolu –

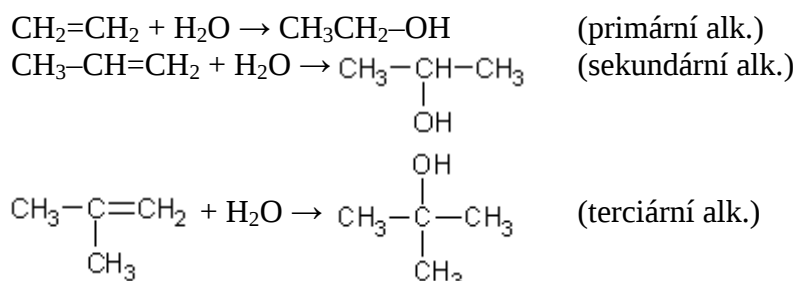


esterifikace – reakce alkoholu $\text{R}-\text{OH}$ s org. kyselinou (odštěpení vody)

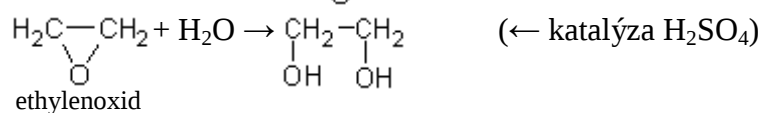
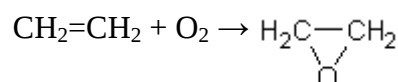


– **výroba – alkoholu**

– **adící** vody na dvojnou vazbu, probíhá nepřímo působením H_2SO_4



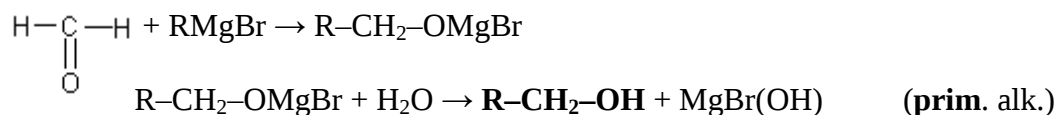
– **oxidace alkenů** (s katalyzátorem Ag)



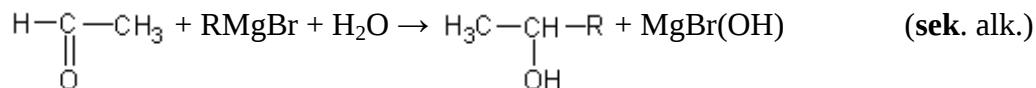
CHEMIE

– rce **karbonylové** sloučeniny s **Grignardovou** slouč. z

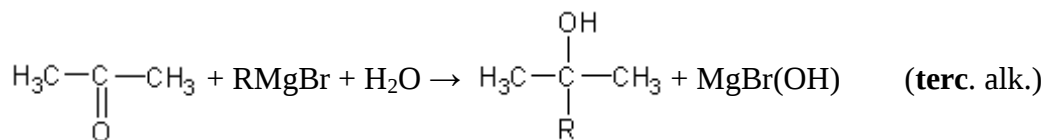
formaldehydu



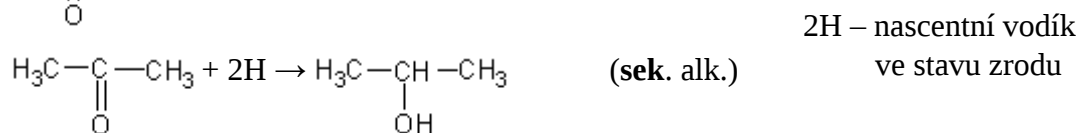
aldehydu



ketonu

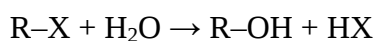


– **redukce** karbonylových sloučenin (*nelze tak vyrobit terc.alk.*)

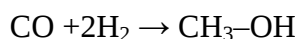


2H – nascentní vodík
ve stavu zrodu

– **hydrolyza** alkylhalogenidů



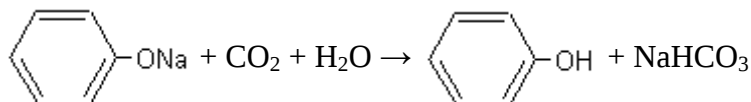
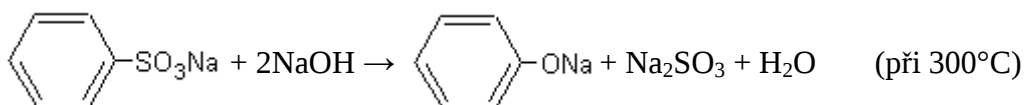
– **přímá syntéza** CO a H₂ s katalyzátorem Co (výroba methanolu)



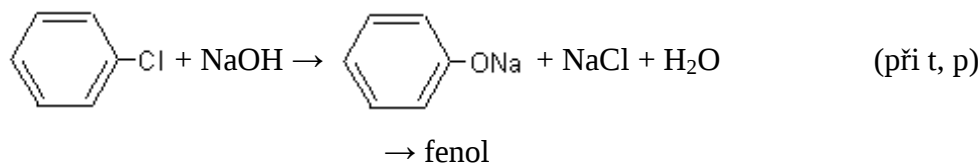
– **výroba – fenolu**

– získávají se z karbolového oleje

– reakce **arylsulfonové soli s hydroxidem**



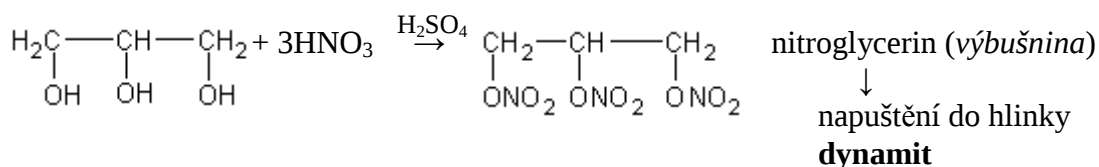
– reakce **chlorbenzenu** s NaOH



CHEMIE

– významné hydroxoderiváty

- **methanol** – kapalina, neomezeně mísitelná s H₂O
 - přímá syntéza CO a H₂
 - **jedovatý**, zaměnitelný s ethanolem
 - **rozpouštědlo**, palivo, surovina pro další výr.
- **ethanol** – kapalina, hořlavá, není jedovatý (v malých dávkách)
 - kvašení cukerných roztoků
 - technický **adici vody** na ethen
 - **denaturace**, znehodnocený přidaným benzínem
 - **rozpouštědlo**, palivo, surovina pro další výrobu
- **ethan-1,2-diol** – kapalina, jedovatá, složka **nemrznoucí směsi**
 - výroba syntetických vláken
- **propan-1,2,3-triol** – **glycerol**, kapalina, olejovitá, není jedovatá
 - od něj jsou odvozeny všechny tuky
 - výroba léků, **nitroglycerinu**, kosmetiky



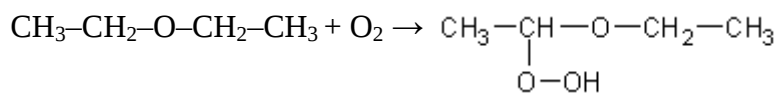
- **fenol** – jedovatý, bílé krystalky, surovina při výrobě barviv, léků, plastů, výbušnin (TNF)

ethery – obecný vzorec $\text{R}-\text{O}-\text{R}$ nebo $\text{R}_1-\text{O}-\text{R}_2$

- **názvosloví** – $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 - methyloxyethan (systematické)
 - methoxyethan (systematické zkrácené o yl)
 - ethyl(methyl)ether (radikálové)
- **vlastnosti** – **těkavé**, hořlavé, obvykle málo rozpustné ve vodě
 - dobrá **rozpouštědla**, mají charakteristickou **vůni**, **uspávací účinky**
 - **nižší teplota varu** než u hydroxyderivátů (neexistence vodíkových můstků)
 - slabý **zásaditý** charakter $\text{R}-\ddot{\text{O}}-\text{R}$
 - většinou kapaliny, dimethylether plyn

CHEMIE

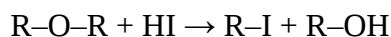
- reakce – **autooxidace** – působením vzdušného O_2 a katalýzou slunečního záření
- vznik peroxidu



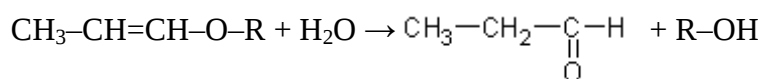
peroxid diethyletheru

- **výbušnost**, uchovává se ve tmě

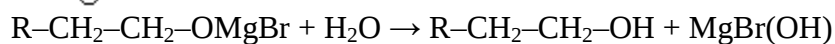
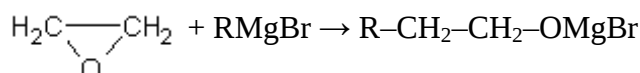
- **štěpení**



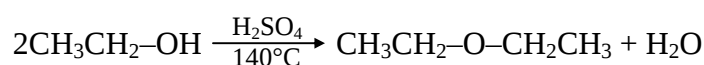
- **hydrolyzace** v kyselém prostředí



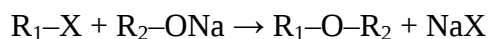
- **cyklické**



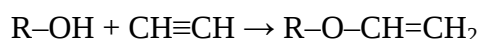
- **výroba** – H_2SO_4 a alkohol



- univerzální



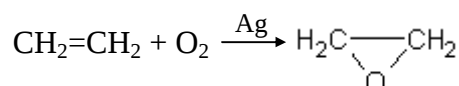
- alkohol s ethynem



- **významné ethery** – **diethylether** – rozpouštědlo
- dříve k uspávání (karcinogenní)

- **oxiran** – methylenoxid

- uplatní se při organických syntézách



CHEMIE

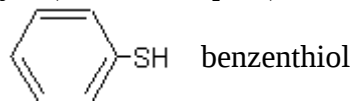
thioly – obsahují funkční **sulfhydrylovou** skupinu **–SH**

R–SH (thioalkoholy)

$\mathcal{R}$ –SH (thiofenoly)

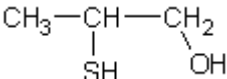
– používá se koncovka **–triol** nebo předpona **sulfanyl–** (dříve merkapto–)

CH₃SH methanthiol



– důležitost OH > SH > NH₂ > =

CH₂=CH–CH₂–SH prop-2-en-1-thiol

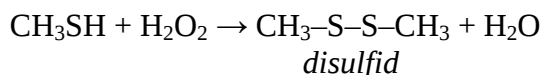
 2-sulfanylpropan-1-ol

– **vlastnosti** – **páchnou** – přidávají se k zemnímu plynu, aby byl cítit (odorizace)

– mají **nižší teploty varu** než hydroxyder. díky neexistenci vodík. můstků

– snadněji odštěpí vodík ze –SH než hydroxyder., jsou **silnější kyseliny**

– **oxidace** – mírná

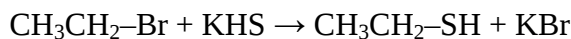


– silná

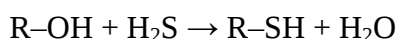


– **výroba** – *thioalkoholy* –

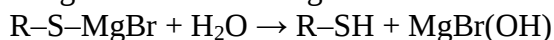
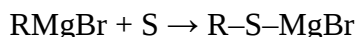
– rce **halogenderivátů s hydrogensulfidem** (rozpuštěn v alkoholu)



– rce **alkoholu se sulfanem** (katalyzátor Al₂O₃)



– rce **Grignardovy sloučeniny se sírou**



– *thiofenoly* –

– rce **arylsulfochloridu** s atomárním vodíkem

