Organické deriváty

# Halogenderiváty

* Vznik náhradou jednoho nebo více vodíků některým z halogenů (kromě astatu)
* Charakteristická skupina F, Cl, Br, I
* Některé mají narkotické účinky, často karcinogenní
* Neodbouratelné v přírodě
* Polychlorované bifenyly – jedovaté, karcinogenní
* Složitější jsou velmi stálé a jedovaté (DDT, PCB)
* Vznikají substitucí elektrofilní (u arenů – chlorace benzenu třeba, u ) a radikálovou, adicí…
* Třeba freony
* Syntetické, nepůvodní v přírodě

## Názvosloví

* Systematické
	+ Počet halogenů - Halogen + uhlovodík – trichlormetan
* Radikálové
	+ Z řetězce zbytek + počet halogenů + halogen koncovka jako v anorganice
	+ Methyltrichlorid
* Triviální
	+ Chloroform
	+ Freon
	+ DDT

## Příprava halogenderivátů

* Alkany
	+ Substituce radikálová
* Alkeny, alkiny
	+ Adice elektrofilní a radikálová
	+ Substituce radikálová (neprobíhá přednostně)
* Areny
	+ Substituce radikálová a elektrofilní
	+ Musí se zachovat aromatický charakter
	+ Adice – jenom několik málo výjimek

## Reakce (příprava)

* Radikálová substituce nasycených alkanů – znám
* Elektrofilní adice – to už taky umíme
* Radikálová adice – opět všechno známe – Markovnikovo pravidlo
* Elektrofilní substituce u arenů – pohádka o princezně, která ztratila vodnatou korunku
	+ Stejné jako třeba jak jsme se bavili o nitraci – pí, sigma komplex…
* **Nukleofilní substituce**
	+ Reakce alkoholu s halogenovodíky
	+ Příprava halogenderivátů
	+ Protonizace alkoholu
		- R – OH + HX --> R – O+H – H + X- --> H2O + RX (halogenderivát)
	+ Ještě nějaký informace u „chemických vlastností“
* Radikálová substituce – zachovává se dvojná vazba
* Radikálová substituce u arenů
	+ Většinou na uhlovodíkových zbytkách, ale můžu i přímo v jádřes

## Fyzikální vlastnosti

* Zavedení halogenu zvyšuje molární hmotnost
* Zvýšení bodu varu, hustoty a stálosti
* Nejnižší jsou poměrně těkavé (třeba chloroform)
* Snížení hořlavosti
* Nerozpustné ve vodě, rozpustné v organických rozpouštědlech
* Některé hodně stabilní, některé málo

## Chemické vlastnosti

* Určeny polaritou vazby C – X
* Před navázáním X tam bylo C-H -nepolární
* Halogen uplatňuje na uhlíkový zbytek záporný indukční efekt (-I)
	+ Protože po navázání silně polární vazba, halogen je negativnější než C i původní H
		- Přitahuje elektrony chemické vazby
* Alkylační činidla – umožňují alkylaci
	+ Vezme se halogenderivát, nechá se reagovat s jinou sloučeninou, svůj uhlovodíkový zbytek snadno odevzdá a naváže se na něj něco jinýho

## Zástupci

* Chloroform
	+ Těkavá kapalina
	+ Rozpouštědlo, dříve se používal k narkózám (ale karcinogenní, tak se nepoužívá – taky se velice těžko dávkovalo)
	+ Na slunečním záření se vytvářejí velice nebezpečné látky, dokonce bojové
* Tetrachlormethan
	+ Rozpouštědlo, dříve v hasicích přístrojích (vniká jedovatý fosgen, nepoužívá se)
* Jodoform
	+ Desinfekce
* Bromoform
	+ Součást léků na kašel – zklidňující účinky
* Chlorethen (vinylchlorid)
	+ Monomer pro polymeraci (výroba polyvinylchloridu -PVC) – podlahové krytiny, kelímky, obaly
* Tetrafluorethylen
	+ Vyrábí se z něj polytetrafluorethylen – teflon – odolné proti vysokým teplotám
		- Nejíst jídlo z odlupujících se teflonových pánviček – může poškodit trávicí soustavu ☺
* Freony
	+ Chlorofluorované uhlovodíky
	+ Ničí ozón – rozkládají ho na normální O2
		- Ale existuje obrovská spousta dalších látek, který to dělají taky
	+ Freon 12 (CCl2F2)
	+ Chlazení, hnací plyn ve sprejích
* DDT
	+ Dichloriddifenyltrichlormethylmethan – musíme znát, i vzorec, resp. stačí poznat
	+ 
	+ Potírání nemocí jako je malárie, tyfus… - proti hmyzu
	+ Zakázáno
* Dioxiny
* Cvičení
	+ 7.1
		- a) CH3-CH3 --> CH2=CH2 --> CH2Cl-CHH2Cl--> H2C=CHCl
		- b)
		- c) vznikají organokovové sloučeniny - ethylmagnesiumbromid
	+ 7.2
		- [H2C-CHCl]n
		- Název monomeru – chlorethen
		- Název polymeru – polychlorethan
		- Při hoření se uvolňuje jedovatý –
	+ 7.3
		- Neměkčené
		- Měkčené
	+ 7.5
	+ 7.6
		- a) CHI3 – trijodmethan
		- b) CH3-CH2Cl – chlorethan
	+ 7.7
		- polyTetrafluorethylen – teflon
	+ 7.8
		- Fluorované
		- Halogeny
		- Freony
		- Chladících zařízení
		- Hasící prostředky
		- Freony
		- Ozónovou
		- Atmosféry
	+ 7.10
		- SUBSTITUCE: --> CH3-CH2-Na + BrOH
		- ELMINACE: --> CH2=CH2-Na + H2O + BrOH

# Ethery

* R‘-O-R – diethylether

# Kyanidy

* CN-

# Thioly

* RSH-

# Aminy

* RNH2

# Nitrosloučeniny

* 
* Trinitrotoluen

# Hydroxysloučeniny

* Obsahují jednu nebo více skupin OH

## Alkoholy

* Nemá aromatické jádro, pouze na takzvané alifatické řetězce

### Názvosloví

* Koncovka ol, pokud má více jak dva uhlíky, tak se musí číslovat poloha OH skupiny na hlavním řetězci -> propan-2-ol, ale methanol a ethnaol
* Třeba propan-1,2,3-triol, ethan-1,2-diol
* Může být i cyklické – cyklohexanol

### Rozdělení

* Jednosytné
	+ Jedna OH skupina
* Vícesytné – více OH skupin
	+ OH skupina/y na jednom uhlíku
		- Nestálé
	+ OH skupiny na více uhlíkách
		- Ethan-1,2-diol, propan-1,2,3-trio
* ---
* Primární
	+ OH skupina na okraji -> C-C-C-OH
* Sekundární
	+ OH skupina není na okraji a na stejný C se váže H ->navazují se další uhlovodíkové řetězce
	+ 
* Terciální
	+ OH skupina není na okraji a na stejný C se váže další C
	+ 

### Příprava alkoholů

* Hydratace
	+ CH2=CH2 + H-OH -> CH3 – CH2OH
* Mechanismus:
	+ 
	+ 
* (nukleofilní substituce)
* CH2-CH2  + O-H --> H3C-CH 2 + H2SO4
* | | | |
* H OSO3H H OH

### Reakce

* Z delších řetězců sekundární, z rozvětvených terciální
* Oxidace – příprava dvojsytných alkoholů
	+ Pomocí KMnO4 a H2O
	+ But-2-en -> Butan-2,3-diol
	+ Primární alkohol -> aldehyd -> karboxylová kyselina
* Hydrolýza halogenderivátů – roztokem uhličitanu alkalického kovu
* Alkohol + silná zásada --> aloxidy nebo alkoholáty
	+ R-C-OH + Na -> R-C-ONa + H2
	+ Vzniká ethanolát sodný a vyštěpí se voda
* Eliminace (dehydrogenace)
	+ Obrácený postup přípravy alkoholů
	+ Umožňuje H2SO4
	+ Zajcevovo pravidlo – odštěpuje se atom H z atomu C s nejmenším počtem atomů vodíku
	+ Z jednoduché vazby na dvojnou vazbu
* Esterifikace
	+ Alkohol + karboxylová kyselina -> ester + voda

### Chemické vlastnosti

* Přítomnost vodíkových vazeb (vodíkové můstky) – rozpustnost ve vodě, vysoké teploty varu
* Dobře rozpustné v organických rozpouštědlech
* Kyslík si přitahuje elektrony
	+ Odštěpitelný vodík
	+ …

### Významné alkoholy

* Methanol
	+ Oxidace - v těle se přemění na formaldehyd a blokuje bílkoviny
		- 2 CH3OH + O2 → 2 CH2O + 2 H2O.
	+ Pak se to dále oxiduje na kyselinu mravenčí
		- CH3OH + O2 → HCOOH + H2O
	+ A pak se spaluje na oxid uhličitý a vodu
		- 2 CH3OH + 3 O2 → 2 CO2 + 4 H2O
* Ethanol
	+ Rovnice kvašení C6H12O6 → 2 C2H5OH + 2 CO2
	+ Léčiva, kosmetika, alkoholické nápoje
* Ethylenglykol
	+ Sladký, ale nepít
	+ Nemrznoucí směsi
* Glycerol
	+ Součást přírodních tuků a olejů
	+ Nitrační směs
* Fenol
	+ Žíravina, z plastů, pesticidů, barviv, léčiv
	+ Výroba z kumenu

## Fenoly

* Aromatické jádro
* Názvosloví
	+ Dodržují se spíše triviální názvy, v učebnici strana 224, musím umět (až na pyrogalol)
	+ Fenylmethanol

## Thioly (thioalkoholy)

* Obdoba alkoholů, nerozpustné ve vodě
* Nejnižší páchnou – odorizace zemního plynu
* Záměna za síru (SH skupina)
* Velmi snadno probíhá oxidace

### Ethery

* Vznikají náhradou obou atomů H v molekule vody
* Jsou bazické
* Nižší teploty varu než alkoholy -> nevytváří vodíkové můstky
* Charakteristická vůně
* Těkavé, hořlavé, výbušné, rozpouštědla
* Nejsou tak rozpustné ve vodě
* CH3CH2-O-CH3 – ethylether
* CH3C2-O-CH2-CH3 – diethylether
* 
* 
* Upřednostňuje se triviální názvosloví
* Příprava z alkoholů – dehydratací za přítomnosti H2SO4
	+ 
* Zástupci
	+ Diethylether
		- Dříve narkotikum, těkavá, vysoce hořlavá látka, rozpouštědlo
	+ Oxiran
		- Nebezpečná, podezření na karcinogenní účinky

# Karbonylové sloučeniny

* Deriváty uhlovodíku obsahující karbonylovou skupinu C=O, která je polární vzhledem k větší elektronegativitě kyslíku.
* Rozdělujeme na aldehydy a ketony

## Aldehydy

* Karbonylová skupina na kraji řetězce
* H
* \
* C = O
* /
* R
* Názvosloví
	+ Koncovka –al
	+ Propan-al (nemusí se číslovat, protože je vždycky na kraji)
	+ Může být dial, pokud je rozvětvené tak i trial

## Ketony

* Na uhlík se z obou stran vážou další uhlíky
* R1
* \
* C = O
* /
* R2
* Názvosloví
	+ -on
	+ Musí se číslovat
	+ Třeba butan-2-on

## Příprava aldehydů a ketonů

* Oxidace primárních alkoholů – aldehydy
* Oxidace sekundárních alkoholů – ketony
* Oxidační činidla KMnO4, Cu, Ag, dichroman draselný
* Páry alkoholů přes rozptýlenou měď, stříbro…
	+ CH3OH -> CH2O + H2
* Adice vody na násobnou (trojnou) vazbu
	+ HC-=CH + H2O -> CH2=CH-OH (eth-en-ol nestabilní, etholforma) -> CH3CH=O (ketoforma, ale je to aldehyd - paradox)

## Chemické vlastnosti

* Netvoří vazebné můstky, ale jsou tam nějaké slabé vazebné interakce, které zvyšují teplotu varu
* Rozpustné v org. rozpouštědlech
* Zápach/Vůně
* Kouknout se do prezentace „karboxylové kyseliny 2“ na „Fyzikálně chemické vlastnosti“
* Sílu kyseliny snižují zbytky a skupiny s kladným indukčním efektem

## Reakce

* Aldehydy lze dále oxidovat na karboxylové kyseliny
* Nukleofilní adice AN (v kyselém prostředí, nemusíme umět vysvětlit)
	+ Adice alkoholu za vzniku poloacetalu, reakcí s další molekulou alkoholu vzniká eliminací vody acetal
	+ 

## Zástupci

* Formaldehyd (methanal)
	+ Štiplavá plynná látka, jedovatý, karcinogenní, rozpustný ve vodě
	+ Výroba plastů
	+ Polymer (tetramer) = fenolformaldehydové pryskyřice – bakelit, laky
* Acetaldehyd (ethanal)
	+ Kapalina, zapáchá, nepříznivá pro lidi
	+ Keto forma ethenolu
	+ Příprava kys. octové, voňavek, léků
	+ Methaldehyd – tuhý líh
	+ Tetramer
* Aceton (propanon)
	+ Rozpouštědlo

# Karboxylové kyseliny

* Nižší kyseliny se dobře rozpouští ve vodě
* R-COOH
* R - C = O (je to stabilnější než OH skupina, nereaguje)
* |
* OH
* Vznikají oxidací z primárních alkoholů přes aldehydy za přítomnosti KMnO4
* Oxidace alkenů
* Reakce alkenů / alkinů s KMnO4 vzniká draselná sůl - přidáme HCl a hotovo
* Teplota varu a tání
	+ Vliv vodíkových můstků – zvyšují teplotu varu

## Typické reakce KK

* Dekarboxylace – ruší se karboxylová skupina
* Vznik derivátů
	+ Funkční deriváty
		- Dochází ke změně OH skupiny – buď se nahradí jenom vodík nebo celá OH
		- Soli RCOOM
			* Octan hlinitý
		- Halogenidy RCOX
		- Anhydridy
		- Estery
			* R1 – (C=O) -
		- Amidy
	+ Substituční deriváty – nemění se karboxylová skupina
		- Halogenkyseliny
		- Hydroxokyseliny
		- Aminokyseliny
		- Oxokyseliny

## Zástupci

* Kyselina mravenčí
	+ Vzniká oxidací methanolu do druhého stupně
	+ Nebo vzniká rekcí CO + NaOH -> HCOONa (mravenčan sodný) ->
* Kyselina octová
	+ Nepříjemný zápach, bezbarvá kapalina
	+ V potravinářství (8% roztok)
* Kyselina palmitová
* Kyselina stearová
* Kyselina benzoová
* Kyselina ftalová
	+ Obsahuje benzenové jádro, vedle sebe COOH
* Kyselina tereftalová
	+ Benzenová jádro, v para COOH

# Deriváty karboxylových kyselin

* Funkční deriváty
	+ Vznikají změnou na funkční skupině – náhradou H, OH
	+ R-COOH
		- -> RCOO-Me
		- -> RCO-X (X – např. halogeny, -OR, -NH2)
* Soli karboxylových kyselin
	+ RCOO-Me
	+ Vznikají náhradou kysele odštěpitelného H
	+ Příprava
		- Reakce s hydroxidem – neutralizace
			* RCOOH + NaOH -> RCOONa + H2O
		- Reakce s uhličitanem
			* RCOOH + Na2CO3 -> RCOONa + CO2 + H2O
		- Reakce s neušlechtilým kovem
			* 2RCOOH + 2 Zn -> (RCOO)2Zn + H2
	+ Reakce
		- Dekarboxylace
			* Odebírá se část karboxylové skupiny
			* RCOONa + NaOH -> RH + Na2CO3
		- Reakce se silnou anorganickou kyselinou
			* RCOONa + HCl -> RCOOH + NaCl
	+ Hydrolýza solí
		- RCOONa -> RCOO- + Na+
		- RCOO- + H2O -> RCOOH + OH-
* Zástupci
	+ Octan sodný
		- NaOH + CH3COOH -> CH3COONa + H2O
		- Je to E
		- V potravinářství – regulátor kyselosti
		- Horký led – v hřejivých polštářcích (<http://ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/250-horky-led/video/>)
	+ Octan hlinitý
	+ Benzoan sodný
		- Taky E
		- Konzervant
		- Zamezuje množení kvasinek a plísní
		- V přírodě jablko a švestky
	+ Benzoan draselný
		- Další E
		- Konzervant – kyselé potraviny a nápoje
		- V přírodě čaj a maliny
	+ Šťavelan vápenatý
		- Poškození ledvinových kanálků
		- Vzniká v játrech po přeměně bílkovin při nízkém příjmu tekutin
		- Také při nadměrném příjmu vitamínu C
		- Špenát, rebarbora, červená řepa, šťovík
	+ Sodné a draselné soli kyseliny palmitové a stearové
		- Součásti mýdla
* Halogenidy KK
	+ Příprava
		- Kyselina +

## FUNKČNÍ DERIVÁTY

## Estery

* Vznik
	+ 
* Hydrolýza
	+ Takto vznikají mýdla
	+ 
* Reesterifikace
	+ 
	+ Vlastnosti –
* Zástupci (musíme znát vzorečky)
	+ Ethylester kyseliny octové
		- Odlakovač, ředidlo
		- 0,5g/1kg tělesné váhy – smrtelná dávka
		- Dekofeinizace kávových zrn a čajových lístků
		- Cukrovinky, parfémy, ovoce
	+ Butylester kyseliny octové
	+ Ethylester kyseliny mravenčí
	+ Ethylester kyseliny benzoové
	+ Penytlester kyseliny octové
	+ Pentylester kyseliny máselné
	+ Oktylester kyseliny octové
* Ethylester mastných kyselin
	+ Reakce ethanolu s vyššími mastnými kyselinami
	+ Ukládá se ve vlasech, takže podle rozboru vlasů lze zjistit množství vypitého alkoholu

## Amidy

* Nahrazuje se OH skupina skupinou NH2
* R – CONH2
* Příprava
	+ Reakce karboxylové kyseliny s amoniakem, meziprodukt je sůl
* Nejméně reaktivní funkční deriváty – jsou stabilní

## SUBSTITUČNÍ DERIVÁTY

* Dochází k náhradě vodíkového atomu v uhlovodíkovém zbytku, COOH skupina se nemění

## Halogenkyseliny X-CH2-COOH

* Silnější kyseliny než jejich mateřské kyseliny vlivem –I efektu halogenů
* Příprava
	+ Přímá halogenace karboxylových kyselin
	+ R-CH2-COOH --(Cl2, P)--> R – CHCl – COOH (?)
* Krystalické, jedovaté, leptají pokožku
* Zástupci
	+ Trichloroctová CCl3-COOH
		- Výroba insekticidů
	+ Kyselina mléčná
		- Vzniká při mléčném kvašení cukrů
	+ Kyselina vinná
		- Šumivé nápoje, přirozeně je v ovoci
	+ Kyselina salicylová
		- Kožní lékařství – lupy
		- Příprava kyseliny acetylsalicylové
	+ Kyselina jablečná
		- V přírodě v ovoci
	+ Kyselina citronová
		- V plodech citrusů
		- Funkce v látkovém metabolismu
	+ Kyselina pytohroznová
		- CH3-CH-COOH <----> CH3-C-COOH
		 | |
		 OH OH
		- Oboustranný přechod
* Značení podle čísel (první uhlík je v COOH skupině) nebo řeckými písmeny (COOH se vůbec nepočítá)

## Hydroxokyseliny H-O-CH2-COOH

## Oxokyseliny O=CH-CH2-COOH

* Ketokyseliny
	+ Kyslík navázaný někde uprostřed na kraji
	+ Zástupci
		- Kyselina pyrohroznová – důležitá v metabolismu
* Aldokyseliny

## Aminokyseliny

* Aminoskupina NH2 a karboxylová skupina COOH
* Základní stavební jednotka peptidů a bílkovin
* Peptidická vazba
* Příprava – z halogenkyselin
	+ Z halogenkyselin reakcí a amoniakem
* Vlastnosti
	+ Krystalické látky, rozpustné ve vodě
* Disociace aminokyselin
	+ Izoelektrický bod – každá bílkovina má pH pro tento bod
	+ Kyselé prostředí

* + Alkalické prostředí

* + Neutrální prostředí

* Zástupci (nemusíme umět vzorečky, ale musíme to poznat – důležitý je jeden neutrální, jeden zásaditý a jeden kyselý vzorec) – více v <aminokyseliny.ppt>
	+ Glycin (neutrální)

* + Serin (zásaditá)

* + Asparagová kyselina (kyselá)
* Opticky aktivní látky
* Názvosloví aminokyselin
	+ Používají se triviální názvy a každá bílkovina má třípísmennou zkratku
* Metabolické reakce aminokyselin
	+ Kondenzace
		- Vznik oligopeptidů, polypeptidů a proteinů
		-
		- Peptidická vazba
	+ Dekarboxylace
		-

* + Transaminace
		-

* + Oxidační deaminace (odstranění NH2 skupiny)
		-


## Dusíkaté deriváty

* Viz <dusikate_derivaty.pdf>

### Nitrosloučeniny

* R-NO2
* Zástupci
	+ Kyselina pikrová, nitrobenzen, nitroethan – musíme umět vzorečky (viz <dusikate_derivaty.pdf>)
* Vznik nitrosloučenin
	+ Reakcí dusitany
	+ Nitrace arenů
* Poloha dalšího substituentu
	+ Substituenty první třídy urychlují substituci +M-efekt – substituce do orto- nebo para-
	+ Substituenty druhé třídy zhoršují substituci –I a –M-efekt – substituce do –meta
* Reakce
	+ Redukce
		- 
* Vlastnosti
	+ Příjemná vůně, toxické, nerozpustné ve vodě, kapaliny a pevné látky
* Zástupci
	+ Nitrobenzen
		- 
		- Výroba anilínu
		- Toxický
		- Zápach po hořkých mandlí
	+ TNT
		- 
		- Trinitrotoluen
		- Výbušnina
	+ Kyselina pikrová
		- 
		- Výbušnina
		- Identifikace organických látek
* Příklad
	+ Mám 50g nitrobenzenu, nitruju ho do druhé stupně (meta, protože je substituent druhé třídy) – kolik vznikne dinitrylbenzenu?
		-  -(HNO3, H2SO4)-> -NO2
		- 123 168
		50 68,29

### Aminy

* Odvozeny od amoniaku NH3
* Podle počtu nahrazených vodíků – R1, R2 nebo R3 můžou být stejné
	+ Primární – nahrazen jeden vodík
		- 
	+ Sekundární – nahrazeny dva vodíky
		- 
	+ Terciální – nahrazeny všechny tři vodíky
		- 
* Amoniové soli
	+ 
* Názvosloví
	+ Na konec se dá –amin nebo se používají triviální názvy
* Vlastnosti
	+ Nejnižší jsou plyny, zapáchají po amoniaku/rybách
	+ Střední – zapáchající kapaliny
	+ Vyšší – pevné (nepáchnou)
	+ Bazicita - zásadité (i více než amoniak – to je slabá zásada, tak proto)
* Příprava
	+ Reakce halogenderivátů s roztokem amoniaku
		- 
	+ Redukce nitrosloučenin
		- 
* Reakce
	+ Diazotace
		- 
		- Reakce primárních aromatických aminů s dusitanem alkalického kovu v přebytku kyseliny chlorovodíkové nebo sírové
		- Vznikají diazoniové soli
	+ Kopulace
		- 
		- 

# Heterocykly

* Organické látky, obsahující kromě uhlíku ještě jiný atom(y), vázané do cyklu
* Nejčastější heteroatomy – OSN
* Dělení
	+ Kyslíkaté, sirné, dusíkaté
	+ Kombinované
		- Přednost podle OSN
	+ Nasycené/Nenasycené
		- Nasycené jednoduchá vazba, nenasycené dvojité (konjugované nebo nekonjugované dvojné vazby)
	+ Podle počtu atomů v cyklu
		- 3, 4, 5, 6, 7, 8 a více – nejčastěji 5,6
* Názvosloví
	+ Priorita OSN
	+ Čísluje se od heteroatomu
	+ Šílené chemické názvosloví, takže se používá radši triviální
* Heteroatomy vnášejí do cyklu elektronový pár
* Podobnost mezi dieny a benzenem
	+ Dieny <--- O N S ---> Benzen
* Výskyt
	+ Samotné nemají velké využití, důležité jsou deriváty
	+ Barviva, léčiva, vitamíny
* Pětičlenné heterocykly kyslíkaté
	+ Furan – má kyslík
		- Furan -> furfural --(oxidací manganistanem draselným)--> k. pyroslízová
		- Vznikají prysněco
	+ Deriváty
		- Vitamín C (musíme umět poznat)
			* Při otočení o 90° vypadá jako pankáč
	+ Thiofen
	+ Pyrrol
		- Vzniká reakcí s amoniakem
		- Odvozeny dvě aminokyseliny – hydroxy(prolin)
		- 2-pyrrolin
		-
	+ Thiazol
		- Základ struktury penicilínu
	+ Chinolin
		- Základ chininu
	+ Pyrimidin
	+ Purin
		- Kofein

# Cvičení

* Reaguje kyselina octová s hydroxidem sodným
	+ CH3COOH + NaOH -->CH3COONa (octan sodný) + H2O
	+ Co je to za reakci? - neutralizace
	+ Mám k dispozici 20 g 10% hydroxidu, jaká bude m produktů? 0,9 g H2O + 4,1 g CH3COONa
	+ Jaké je látkové množství hydroxidu? 0,05 molu
* 9.2
	+ Methanol, P
	+ 2-metyl – Propan - 1 –ol, S
	+ Propan-2-ol, S
	+ 2-metyl – propan – 2 - ol, T
	+ Cyklohexanol, P
	+ Fenol, P
	+ But – 1 – en – 2 – ol
	+ Benzylalkohol
	+ Ethenol (vinyl)
* 9.3
	+ Ethan-1,2-diol, dvojsytný
	+ Trojsytný
	+ Propan-1-2-diol, dvojsytný
	+ Butan - 1 -ol, jednodystný
* 9.5
	+ Z propantriolu (glycerolu) připravujeme nitroglycerin. Rovnice rozkladu – vznikají plyny – voda, CO2, N, O2 – jaký objem plynů vzniknou 4 molů nitroglycerinu
	+ Hustota nitroglycerinu je 1.6
	+ Kolikrát je V produktů větší než V výchozí látky?
* Ethanol, ethandiol, glycin, jodoform,
* Ethandiol = ethylenglykol (OH-CH2-CH2-OH), ethanol (líh CH3-CH2-OH), chloroform (trichlormethan), fenol (BJ-OH),bromnaftalen (BJ-BJ-Br), cyklohexanol, éther (diethylether ), glycerol (glycerin, propan-1,2,3-triol), HCH (hexa-chlor-cyklo-hexan), DDT (,dichlordifenyltrichlormethylmethan), Oxiran(ethylenoxid, ), dioxan (,diethylendioxid), thiofenol, freon, methanol (dřevěný líh, ), PTFE (polytetrafluorethylen = teflon, ), PCB (polychlorované bifenyly, ), glycin (),
* Tajenka: alkylační činidla
	+ Látky, které vezmou zbytek a umožňují jeho navázání na jinou sloučeninu
* Tajenka - POLOACETAL Y ACETALY
	+ ANO
	+ NE
	+ NE
	+ NE
	+ ANO
	+ NE
	+ ANO
	+ ANO
* Ethylester kyselina octové, mám vypočítathmotnost produktu, 50g 20% kyseliny octové – látkové množství výchozích látek a počet molekul kyseliny octové.
	+ Kyselina octová CH3COOH + CH2COH ethanol -> CH3COOCH2CH3 + H2O
	+ 60 g kys. oct. … 18 voda … 88 g esteru
	10 g .… z … y
	------------------------------------------------
	z = 3 g, y = 15 g
	+ 50 g kys. oct. … 20%

X g … 100%

-----------------------------------------
X = 10 g

* + n = m/M = 10/60 = 0,17 mol (látkové množství pro všechny látky v reakci, protože jsou ve stejném poměru)
* Dusíkaté deriváty a heterocykly
	+ 1 - ANO
	+ 2 - ANO
	+ 3 - NE
	+ 4 - ANO
	+ 5 - ANO
	+ 6 – NE, je šestičlenný
	+ 7 – NE, není to alkaloid
	+ 8 – NE
	+ 9 - ANO
	+ 10 – NE
	+ 11 - NE
	+ 12 - ANO
	+ 13 – ANO K
	+ 14 – ANO K
	+ 15 – NE
* Dusíkaté báze
* Vitamíny
* Základní heterocykly a propojit to