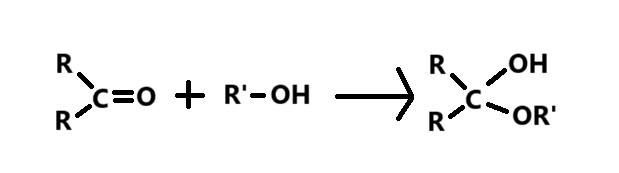
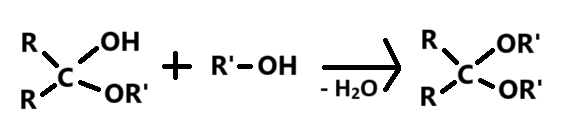
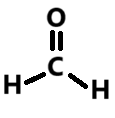
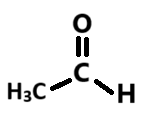
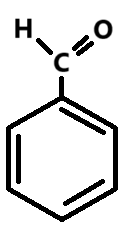
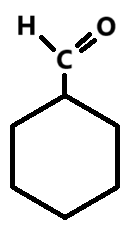
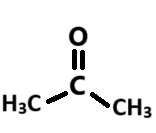
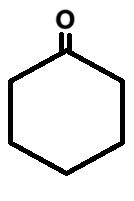
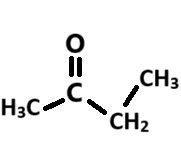
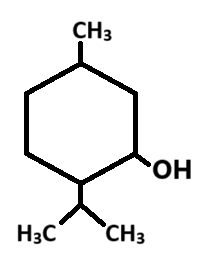
1. **Karbonylové sloučeniny, izoprenoidy, alkaloidy**

* **Karbonylové sloučeniny**
  + Obsahují vazbu C=O
  + **Oxoskupina**
    - Karbonylová skupina je natolik polární, že ovlivňuje i uhlíky, které jsou v řetězci dále od sebe a zvyšuje tím jejich kyselost a umožňuje snadnější štěpení
    - Karbonylová skupina je polární, π-elektrony se přesunují směrem k elektronegativnějšímu kyslíku
    - Na atomu uhlíku vzniká parciální kladný náboj a na atomu kyslíku vzniká parciální záporný náboj
    - Karbonylová skupina je velmi reaktivní, často probíhá nukleofilní adice, při níž se nukleofilní činidlo váže na uhlík a na kyslík se připojuje proton
  + **Vlastnosti**
    - Nižší aldehydy i ketony jsou kapaliny (formaldehyd je plyn), vyšší jsou pevné látky
    - Mají vyšší teploty varu než příslušné nenasycené uhlovodíky, ale nižší než odpovídající alkoholy, netvoří vodíkové vazby
    - Nižší aldehydy a ketony jsou ve vodě rozpustné, rozpustnost klesá s rostoucí molekulovou hmotností
      * Dobrým rozpouštědlem aldehydů a ketonů je ethanol a diethylether
    - Nižší aldehydy pronikavě zapáchají, vyšší aldehydy a některé ketony mají příjemnou vůni (ovocnou nebo květinovou)
  + **Význam**
    - Jsou významné pro metabolismus
    - Vyskytují se v přírodě jako složky chuťových látek a vonných silic
  + **Příprava aldehydů a ketonů**
    - Připravují se oxidací alkoholů
    - Oxidací primárních alkoholů vznikají aldehydy
    - Oxidací sekundárních alkoholů vznikají ketony
    - Průmyslová výroba probíhá hydrogenační reakcí primárních alkoholů za přítomnosti mědi nebo stříbra jako katalyzátoru
    - Ketony lze připravit adicí vody na homology acetylenu
    - Symetrické ketony lze připravit suchou destilací vápenatých nebo barnatých solí karboxylových solí
    - Aromatické aldehydy se připravují oxidací aromatických uhlovodíků s postranním řetězcem, pokud řetězec delší vznikají ketony
    - Karbonylové sloučeniny lze také připravit hydrolýzou dihalogenderivátů, kde je meziproduktem nestabilní dihydroxyderivát, který ze sebe odštěpuje vodu
  + **Oxidace a redukce karbonylových sloučenin**
    - Oxidací aldehydů vznikají karboxylové sloučeniny
    - Oxidace ketonů je náročnější, řetězec se rozštěpí na dvě karboxylové kyseliny
    - Redukcí aldehydů vznikají primární alkoholy
    - Redukcí ketonů vznikají sekundární alkoholy
  + **Důkaz aldehydické nebo ketonické skupiny**
    - Oxidační reakce za přítomnosti Fehlingovým/Tollensovým činidlem
    - Fehlingovo činidlo
      * Roztok vinanu sodno-draselného, hydroxidu sodného a modré skalice, která má modré zbarvení se v reakci zbarví na červenou až červenohnědou barvu
    - Tollensovo činidlo
      * Dusičnan stříbrný a amoniaku, který obsahuje stříbrné kationty, které se při zahřátí vyredukují na stříbro
  + **Aldehydy**
    - Koncovky: -al, -karbaldehyd
    - Aldolová kondenzace – spojením 2 aldehydů a odštěpuje se voda nebo jednoduchý alkohol a vzniká aldol
    - **Poloacetaly a acetaly**
      * Kysele katalyzovaná reakce aldehydu s alkoholem povede ke vzniku poloacetalu, tato reakce se dá znovu opakovat a vzniká acetal
      * 
      * 
      * Acetaly jsou stálé v alkalickém prostředí
      * Využívají se k ochraně aldehydové skupiny při reakcích v alkalickém prostředí
    - **Zástupci**
      * Formaldehyd – methanal
        + Jediný plyn karbonylových sloučenin
        + Má štiplavý zápach a je rozpustný ve vodě
        + Používá se k dezinfekci a při katalytické oxidaci methanolu a při výrobě fenolformaldehydových pryskyřic – bakelit
        + Jeho 45% roztok se nazývá formalín
        + 
      * Acetaldehyd – ethanal
        + Vyrábí se adicí vody na acetylen
        + Tvoří výbušné páry
        + Používá se na výrobu kyseliny octové, parfémů
        + Působením chlorovodíku polymeruje na paraldehyd, který se užívá v lékařství jako sedativum
        + Působením plynného chlorovodíku polymeruje na methaldehyd, který je součástí tuhého lihu, který se používá v turistických vařičích
        + 
      * Benzaldehyd
        + Voní po hořkých mandlích
        + Je součástí mandlí a je obsažen v peckách broskví
        + Kapalina, která je těžko rozpustná ve vodě
        + Vzniká při kvašení peckového ovoce
        + 
      * Cyklohexankarbaldehyd
        + Karbonylová skupina je vázaná přímo na cyklický skelet
        + 
  + **Ketony**
    - Koncovka: -on
    - **Zástupci**
      * Aceton – propanon
        + Bezbarvá jedovatá kapalina s typickým zápachem
        + Tvoří výbušné páry
        + Vzniká oxidací 2-propanolu nebo metabolismu tuků v těle
        + Používá se jako rozpouštědlo nátěrových hmot, při výrobě plastů a ve farmaceutickém průmyslu
        + 
      * Cyklohexanon
        + Bezbarvá olejovitá kapalina vonící po mátě peprné
        + Vyrábí se oxidací cyklohexanu nebo cyklohexanolu
        + Používá se na výrobu plastů
        + 
      * Butanon
        + Bezbarvá kapalina, má ostrou sladkou vůni připomínající karamel a aceton
        + 
* **Izoprenoidy**
  + Velmi pestrá skupina látek
  + Přírodní látky vznikajících v rostlinných a živočišných organismech
  + Jejich základní stavební jednotkou je izopren (2-methylbuta-1,3-dien)
  + Jednotky izoprenu lze spojovat do různě dlouhých řetězců
  + **Terpeny**
    - Přírodní sloučeniny obsažené hlavně v rostlinách
    - Patří mezi sekundární metabolity tvořící se v organismu odbouráváním některých látek
    - **Vlastnosti**
      * Mají lipofilní charakter (jsou rozpustné v tucích)
      * Z chemického hlediska jde o uhlovodíky nebo jejich kyslíkaté deriváty, mohou být acyklické i cyklické
    - **Monoterpeny** (2 jednotky)
      * Těkavé, vonné látky obsažené v silicích, pro svou příjemnou vůni využívané k výrobě parfémů
      * **Zástupci**
        + Menthol

Je součástí silice máty peprné



* + - * + Myrcen

Je obsažen ve vavřínové silici

* + - * + Geraniol

Byl izolován z růžového oleje

* + - * + Citral

Je součástí citronové silice

* + - * + Limonen

Je obsažen v citronové a pomerančové silici

* + - * + Kafr

Je obsažen ve dřevě kafrovníku

Má typickou vůni

Uplatňuje se v lékařství a při výrobě umělých hmot (celuloid)

* + - * + Pinen

Je jedním z nejvýznamnějších a nejrozšířenějších terpenů

Jeho hlavním zdrojem je borovicová silice (terpentýn)

* + - **Seskviterpeny** (3 jednotky)
      * Jsou součástí éterických olejů, nacházejí se v řadě rostlin
      * **Zástupci**
        + Farnesol

Je rozšířený, obsažený v různých silicích

* + - * + Humulen

Je součástí chmelové silice

* + - * + Kyselina abscisová

Je přítomna v rostlinných tkáních

Způsobuje stárnutí a opadávání listů

Působí jako inhibitor růstu

* + - **Diterpeny** (4 jednotky)
      * Fytol
        + Je ve formě esteru součástí molekuly chlorofylu
      * Vitamin A
        + Vitamin A1 (retinol) je součástí zrakových pigmentů a vzniká štěpením tetraterpenu β-karotenu
    - **Triterpeny** (6 jednotek)
      * Skvalen
        + Je obsažen ve žraločím tuku
        + Společně s lanosterolem jsou meziprodukty metabolismu steroidů
    - **Tetraterpeny** (8 jednotek)
      * Nejvýznamnější jsou přírodní barviva karotenoidy (žluté, oranžové až červené)
        + β-karoten

Provitamin vitaminu A

* + - * + Lykopen

Červené barvivo rajčat

* + - **Polyterpeny** (vysoký počet jednotek)
      * Kaučuk
        + Nejvýznamnější přírodní látka ze zástupců polyterpenů
        + Je elastický, získává se ve formě koloidního roztoku tzv. latexu z některých tropických rostlin
        + Používá se v gumárenském průmyslu
      * Gutaperča
        + Izomer kaučuku, není elastická
        + Získává se z tropických stromů
        + Používá se v elektrotechnice jako izolátor, v zubním lékařství na výplně kořenových kanálků zubů
        + Dříve se používala na výrobu golfových míčků
  + **Steroidy**
    - Přírodní fyziologicky účinné látky rostlinného i živočišného původu
    - Někdy bývají řazeny mezi lipidy jako tzv. izoprenoidní lipidy
    - Jsou odvozeny od základní skeletu cyklopentanoperhydrofenanthrenu neboli steranu
      * U většiny steroidů jsou v poloze 10 a 13 methylové skupiny, v poloze 17 může být kyslíkatá skupina nebo uhlovodíkový zbytek s 2-10 atomy uhlíku
    - **Vlastnosti**
      * Jsou to bezbarvé, krystalické látky, dobře rozpustné v organických rozpouštědlech
      * Mají významnou biologickou funkci v organismech
      * Z chemického hlediska jde o uhlovodíky, alkoholy, ketony, karboxylové kyseliny
    - **Zástupci**
      * **Steroly (steroidní alkoholy)**
        + Zoosteroly

Steroly živočišného původy

Cholesterol

Nejvýznamnější, vyskytuje se volně i v podobě esteru ve všech tkáních (hlavně v mozku a míše)

Je součástí buněčných membrán

Je výchozí látkou pro syntézu steroidních hormonů a žlučových kyselin

Jeho derivát 7-dehydrocholesterol se působením UV záření na pokožku mění na vitamin D3 (cholekalciferol)

* + - * + Fytosteroly

Steroly rostlinného původu

Ergosterol

Je přítomný v kvasnicích a jeho ozářením UV zářením vzniká vitamin D2 (ergokalciferol)

* + - * **Žlučové kyseliny**
        + Vznikají v játrech z cholesterolu
        + Ve formě solí jsou součástí žluči a slouží jako emulgátory tuku usnadňující jeho vstřebávání ve střevě
        + V lidské žluči je nejvíce zastoupena kyselina cholová
      * **Steroidní hormony**
        + **Pohlavní hormony**

Steroidy produkované pohlavními žlázami za stimulace hormonů hypofýzy kontrolují pohlavní pochody a vznik sekundárních pohlavních znaků

Estrogeny

Jsou ženské pohlavní hormony, vylučované vaječníky

Řídí menstruační cyklus a vývoj sekundárních pohlavních znaků

Př. estradiol

Gestageny

Jsou ženské pohlavní hormony, vylučované žlutým tělískem

Připravují děložní sliznici pro zachycení oplodněného vajíčka a řídí těhotenství

Př. progesteron

Testosteron

Je mužský pohlavní hormon

Ovlivňuje vývoj mužských pohlavních orgánů a sekundárních pohlavních znaků

* + - * + **Hormony kůry nadledvinek**

Glukokortikoidy

Z nichž nejvýznamnější je kortisol podílející se na řízení metabolismu všech živin

Mineralokortikoidy

Z nichž nejvýznamnější je aldosteron ovlivňující metabolismus sodíku

* + - * **Steroidní glykosidy**
        + Steroidní sloučeniny obsahující glykosidicky vázaný cukerný zbytek
        + Významné jsou tzv. srdeční glykosidy, ovlivňující srdeční činnost, např. digitoxin
* **Alkaloidy**
  + Sekundární metabolity rostlinného původu obsahující dusík (produkty odbourávání aminokyselin)
  + Nevyskytují se volně, ale ve formě solí organických kyselin
  + Často vykazují fyziologické účinky na živočišné organismy, ovlivňují především činnost nervové soustavy, a proto se využívají často v lékařství (vyrábějí se i synteticky) nebo se zneužívají jako drogy či jedy
  + Složení alkaloidů je různé, netvoří chemicky jednotnou skupinu látek, ale téměř všechny alkaloidy obsahují dusíkatý heterocyklus
  + Vyskytují se především v rostlinách čeledi mákovité, liliovité, lilkovité nebo pryskyřníkovité
  + **Vlastnosti**
    - Mají slabě zásaditý charakter
    - Většinou jsou prudce jedovaté
    - Některé mají v malých množstvích povbudivý účinek
    - Mnoho z nich má narkotické účinky a opakované užití může vést k závislosti, jde o návykové látky (kodein, morfin)
  + **Zástupci**
    - **Opiové alkaloidy**
      * Jejich směs se získává v surové formě jako opium, což je šťáva z nezralých makovic, z něj se získává např. papaverin, morfin, kodein
      * Papaverin
        + Využívá se v lékařství jako spasmolytikum (uvolňuje křeče)
      * Morfin
        + Slouží k tišení velkých bolestí
        + Je návykový, způsobuje zúžení zornic
        + Jeho derivátem je návyková polosyntetická droga heroin (diacetát morfinu)
      * Kodein
        + Používá se k tlumení kašle a je návykový
        + Připravuje se methylací morfinu
    - **Tropanové alkaloidy**
      * Kokain
        + Získává se z kokového keře
        + Má anestetický účinek, působí rychlé znecitlivění, zvyšuje výkon, má krátkodobý účinek
      * Atropin
        + Je obsažen v rulíku zlomocném
        + Užívá se k tišení bolesti a očním lékařství (rozšiřuje zornice)
      * Skopolamin
        + Má obdobné účinky jako atropin
    - **Námelové alkaloidy**
      * Námel je útvar, který vzniká v semeníku lipnicovitých rostlin působením parazitické houby paličkovice nachové
      * Obsahuje množství alkaloidů, jejichž strukturním základem je kyselina lysergová
      * Ergometrin
        + Amid kyseliny lysergové
      * Ergotamin
        + Dihydrogenderivát kyseliny lysergové
        + Používá se k léčbě migrény
      * LSD
        + Diethylamid kyseliny lysergové
        + Jedná se o halucinogenní drogu
    - **Ostatní alkaloidy**
      * Nikotin
        + Obsažený v listech tabáku, nejrozšířenější návyková droga
        + Má negativní vliv na žaludeční sliznici, krevní oběh a jiné orgány
      * Kofein
        + Obsažený v kávových bobech, kakaových bobech a čajových listech
        + Krátkodobě povzbuzuje organismus
        + Tvoří složku některých nealkoholických nápojů a léků
      * Chinin
        + Obsažený v kůře chininovníku
        + Je velmi hořký, je lékem proti malárii, přidává se do nápojů
      * Reserpin
        + Získává se z tropických rostlin
        + Používá se v lékařství proti vysokému krevnímu tlaku