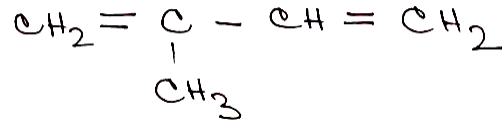


# Isoprenoidy

## Charakteristika:

Přírodní látky, jejichž molekuly se skládají ze dvou nebo více isoprenových jednotek ( $C_5H_8$ )<sub>n</sub> o různém seskupení.

Jsou odvozeny od isoprenu



## Dělení:

- pravidelné a nepravidelné (uspořádání isoprenových jednotek)
- terpeny a steroidy

# Terpeny

## Výskyt:

- rostlinný původ
- éterické oleje (silice), pryskyřice a balzámy
- příčina charakteristické vůně a chuti některých rostlin
- známy už před 4000 lety

## Výroba:

- z přírodních surovin (dřevo, listy, květy, plody)
- destilace s vodní parou, lisování, extrakce, enfleráž

## Fyzikální vlastnosti:

- kapaliny, pevné látky (oxidační produkty)
- málo rozpustné ve vodě

## Chemické vlastnosti:

- uhlovodíky, alkoholy, aldehydy, ketony a karboxylové kyseliny
- nikdy neobsahují dusík

## Význam:

- chemie, voňavky, potravinářství, farmacie
- lékařství (kalafuna)
- barvy (terpentýn)

## Třídění:

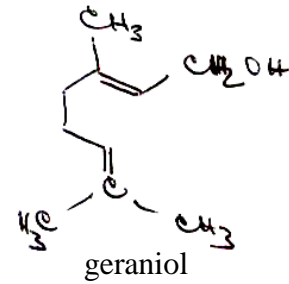
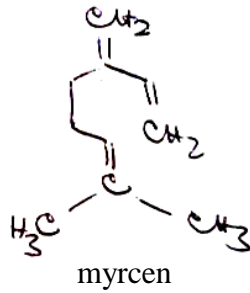
- podle počtu isoprenových jednotek
  - hemiterpeny (isopren)
  - monoterpeny (2)
  - seskviterpeny (3)
  - diterpeny (4)
  - triterpeny (6)
  - tetraterpeny (8)
  - polyterpeny (n)
- podle struktury
  - acyklické
  - cyklické

## Přehled terpenů:

### Monoterpeny

myrcen

- uhlovodík
- silice vavříňová

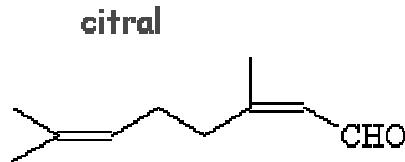


geraniol

- alkohol
- růžový olej

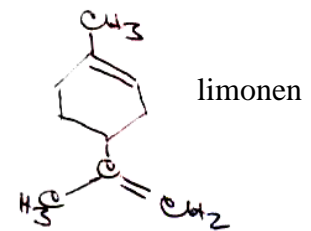
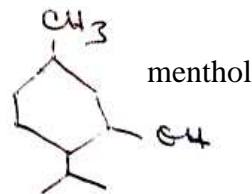
geranial (citral)

- aldehyd
- silice citronová
- parfemování mýdel
- průmyslová syntéza vitamínu A



menthol

- alkohol
- silice máty peprné
- znám před 2000 lety, lékařství



limonen

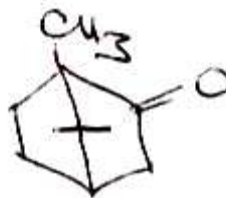
- silice pomerančová a citronová

karvon

- silice kmínová

kafr

- kafrovník
- keton, bicyklická sloučenina
- lékařství
- výroba celulóidu
- krystalická látka příjemné vůně



$\alpha$ -pinen a  $\beta$ -pinen

- součást terpentýnu (ředidlo olejů a pryskyřic, rozpouštědlo při výrobě laků a fermezí)
- po oddestilování rozpouštědla z borovicové pryskyřice – kalafuna



### Seskviterpeny

humulen

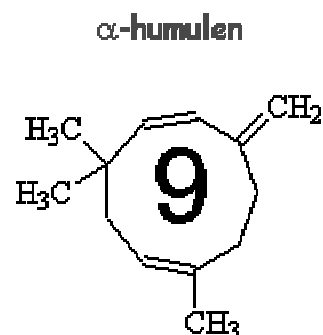
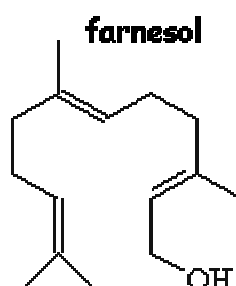
- chmelová silice

farnesol

- jasmín, pomeranč, lípa

kyselina abscisová

- rostlinný inhibitor
- způsobuje stárnutí pletiv, opadávání listů, spavost pupenů



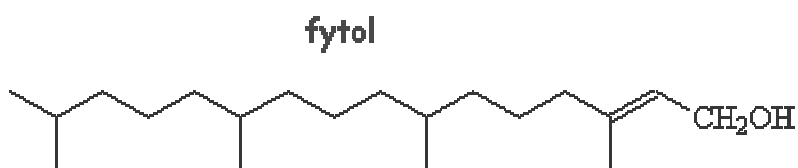
matricin

- heřmánková silice
- vzniká z něj barevný aromatický **azulen** (modrý až fialový) – potízáňlivý účinek heřmánku

### Diterpeny

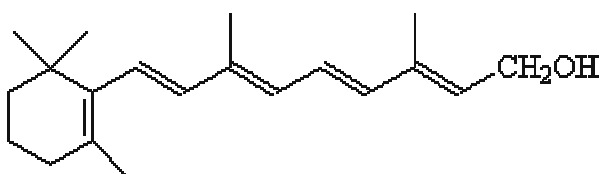
fytol

- součást chlorofylu



axeroftol, retinol (vitamín A)

**vitamín A<sub>1</sub>    axeroftol    retinol**



kyselina abietová

- hlavní složka kalafuny

gibereliny

- růstové hormony kvetoucích rostlin
- zvyšuje klíčivost

### Triterpeny

skvalen

- z jaterního tuku žraloka
- přechod mezi terpeny a steroidy

**skvalen**



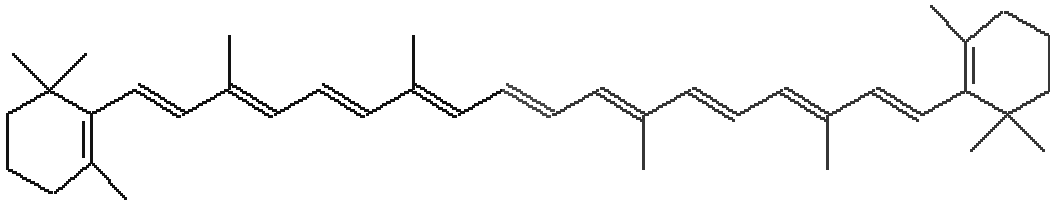
### Tetraterpeny

karotenoidy – rostlinné a živočišné pigmenty

- karoteny
  - uhlovodíky
  - $\alpha$ ,  $\beta$  a  $\gamma$
  - žlutá až červená barva
  - pravitamíny vitamínu A

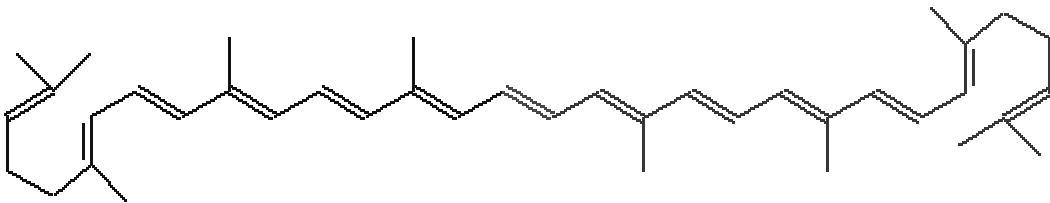
provitamín A

$\beta$ -karoten



- lykopen
  - červené barvivo rajčat, jablek, papriky

lykopen



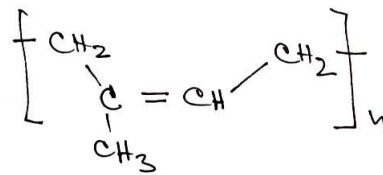
- xanthofyl
  - alkohol
  - žluté barvivo – listí na podzim
- lutein
  - provází chlorofyl
  - květy pampelišek a slunečnic
  - vaječné žloutky, peří kanárků

### Polyterpeny

několik set isoprenových jednotek

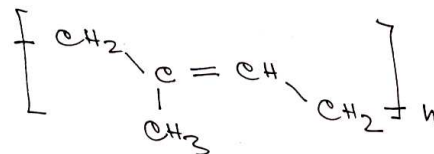
přírodní kaučuk

- cis- izomer
- elastické, izolační vlastnosti
- kaučukovník, latex
- podobnou strukturu mají syntetické kaučuky



gutaperča

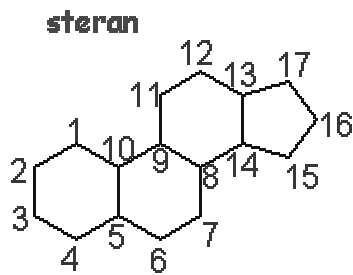
- trans- izomer
- izolant (elektrotechnika)
- tropické stromy



# Steroidy

## Charakteristika:

- sloučeniny odvozené od *cyklopentanoperhydrofenanthrenu* (steran)  
**skelet steroidů**



## Rozdělení:

1. steroidní alkoholy (steroly)
2. steroidní hormony
3. žlučové kyseliny
4. steroidní glykosidy

## Steroly

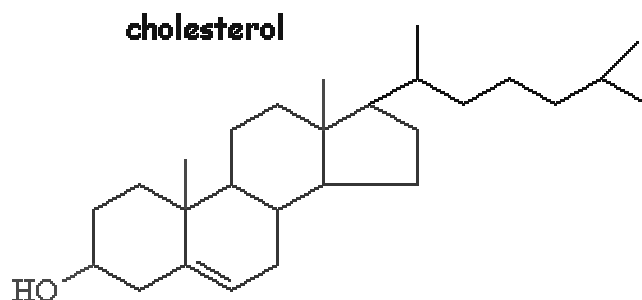
- steroidní alkoholy
  - živočišné (zoosteroly)
  - rostlinné (fytoosteroly a mukosteroly)
  - jaterní olej, mléko, máslo, žloutky

### Cholesterol

- nejdůležitější zoosterol, hlavní součást žlučových kamenů (90 %)
- z nich byl syntetizován
- obsažen ve všech buňkách, nejvíce v nervových
- nadbytek vyvolává *aterosklerózu*, kornatění cév
- provitamin vitamínu D<sub>3</sub> (cholecalciferol), vitamín D je směsí D<sub>2</sub> a D<sub>3</sub> – antirachitický faktor
  - UV paprsky se mění na D<sub>3</sub>

### Ergosterol

- nejdůležitější mukosterol
- v kvasnicích
- provitamin vitamínu D<sub>2</sub> (ergocalciferol) (protikřivický)
  - infadin pero správný vývin kostí

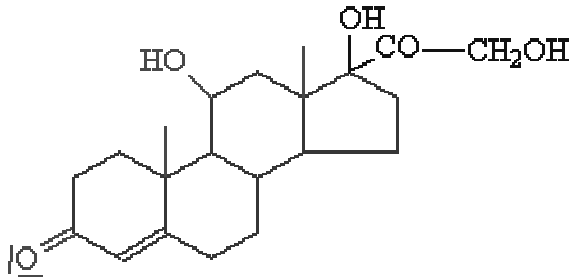


# Steroidní hormony

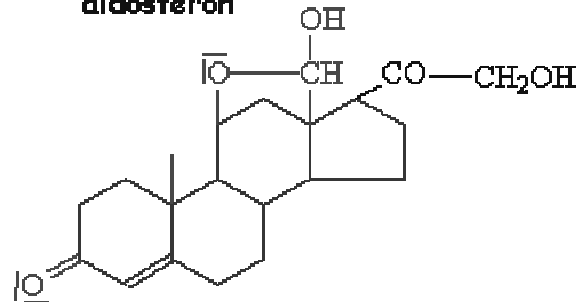
## Kortikoidy

- hormony kůry nadledvinek
  - kortisol
  - kortikosteron
  - aldosteron
- udržují rovnováhu  $K^+$  a  $Na^+$  v organismu
- ovlivňují osmózu a difúzi
- zasahují do metabolismu bílkovin a sacharidů

### kortisol



### aldosteron

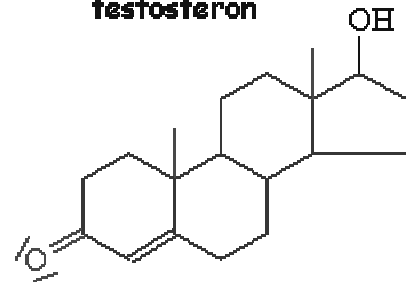


## Pohlavní hormony

### 1. mužské (androgeny) – ve varlatech

- testosteron
  - ve tkáni varlete
  - hlavní mužský hormon
  - podporuje růst svalové hmoty, anabolické steroidy
  - 10x účinnější než
- androsteron
  - v moči

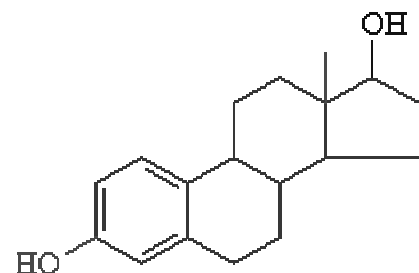
### testosteron



### 2. ženské (gynekogeny) – ve vaječnících

- estrogeny
  - estron
  - estradiol
    - vaječníky, krev, moč
    - vyvolává bujení děložní sliznice
    - řídí menstruační cyklus u žen a opic, řídí u zvířat
    - 10x účinnější než estron
    - na izolaci 12 mg estradiolu 4 tuny vaječníků pracnic
    - protirakovinné léky (prostata)

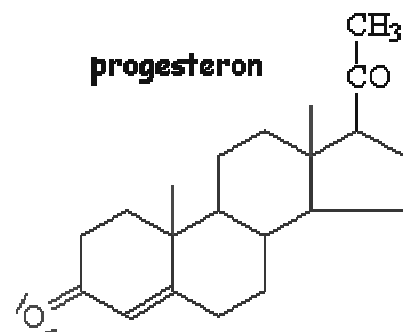
### 17-β-estradiol



- gestageny

- progesteron
  - těhotenský hormon, řídí těhotenství
  - produkuje jej žluté tělísko
  - brání ovulaci po oplodnění
  - syntetické – hormonální antikoncepce, zamezení ovulace (Regulon, Cilest, Marvelon, Femoden, Minulet, Novynette, Mercilon, Logest,

### progesteron

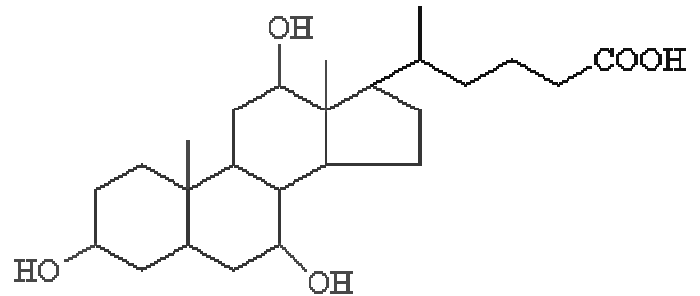


Harmonet, Stediril, Gravistat, Non Ovlon, Restovar, Microgynon, Mirelle, Minesse, Minisiston, Jeanine, Diane-35. Anteovin, Gracial, Tri-Regol, Triquillar, Trisiston, Tri-Minulet, Trinordiol, Trinovum, Pramino)

### Žlučové kyseliny

- ve žluči
- podporují trávení a vstřebávání tuků
- vznikají v játrech z cholesterolu
- odvozeny od *kyseliny cholanové*

žlučová kyselina      kyselina cholová



### Steroidní glykosidy

- hlavně srdeční glykosidy (kardiotonické glykosidy), náprstník
  - gitoxin
  - digitoxin
  - digoxin
- na steroidní část se váže sacharid
- posilují srdeční činnost
- farmacie