

# Mikroorganismy v životním prostředí

## Typy

Redukující oC  
Bakterie  
Houby  
Jednobuněčné organismy  
Producenti oC  
Řasy  
Viry

Řasy  
Anorganické živiny  
Fotosyntéza

Houby  
Nefotosyntetické  
Snáší kyselejší prostředí než řasy  
Tolerantní k vyšším obsahům těžkých kovů  
Rozkládají celulózu

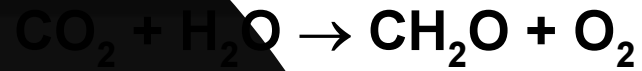
## Klasifikace

Chemotrofní (energie z oxidačně-redukčních reakcí)  
Fototrofní (energie ze světla)  
Heterotrofní (získávají organický uhlík od ostatních organismů)  
Autotrofní (využívají oxid uhličitý)

Jednobuněčné organismy  
Některé fotosyntetické  
Oxidují organické látky v komunálních odpadech  
Živí se bakteriemi  
Bakterie  
Jednobuněčné bez jaderné membrány  
Rozměry desetiny až jednotky um  
Extrémně velký poměr mezi povrchem a objemem (efektivita v působení změn)  
Autotrofní a heterotrofní

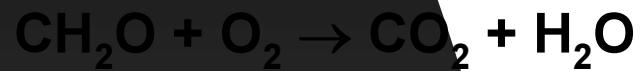
# Producenti oC

Fotosyntéza



## Redukující obsah oC

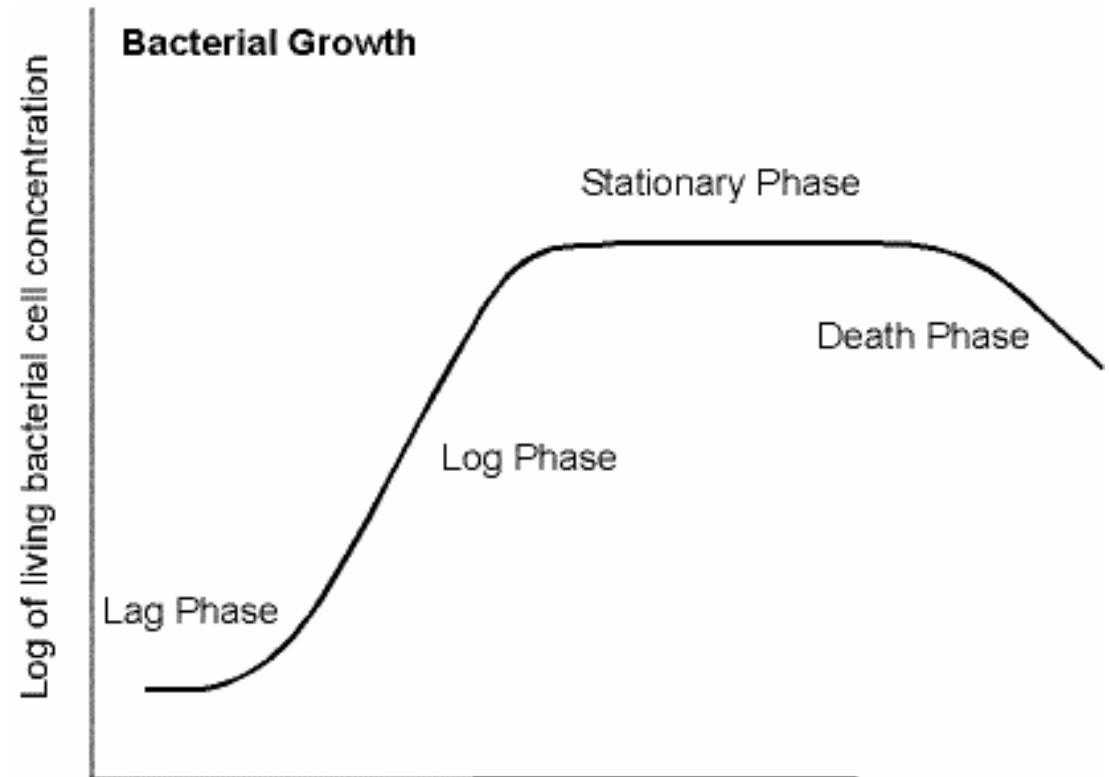
Aerobní degradace



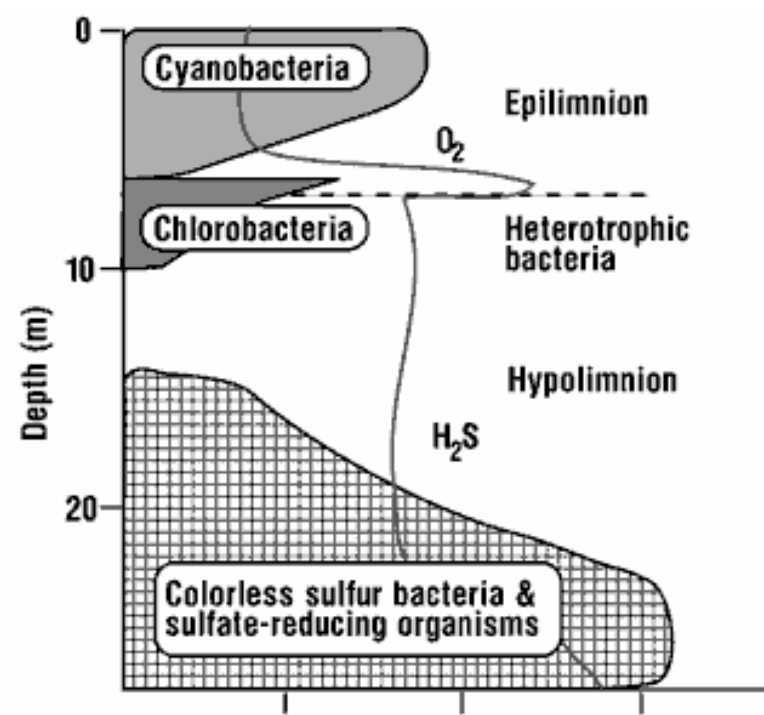
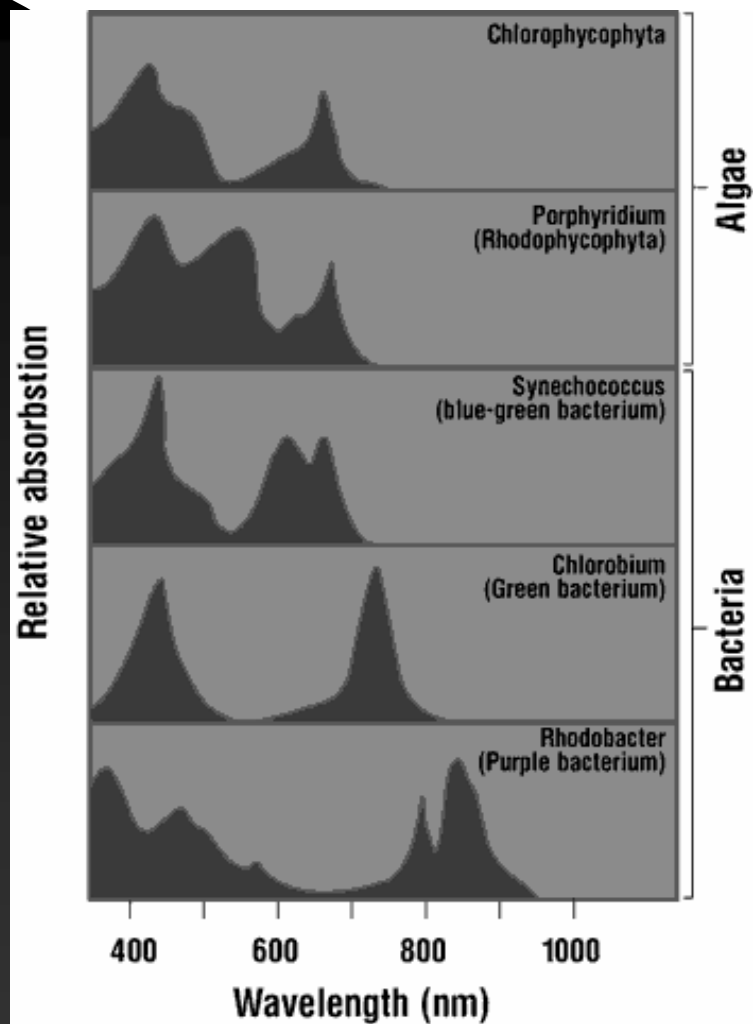
Anaerobní degradace



## Bakteriální růst



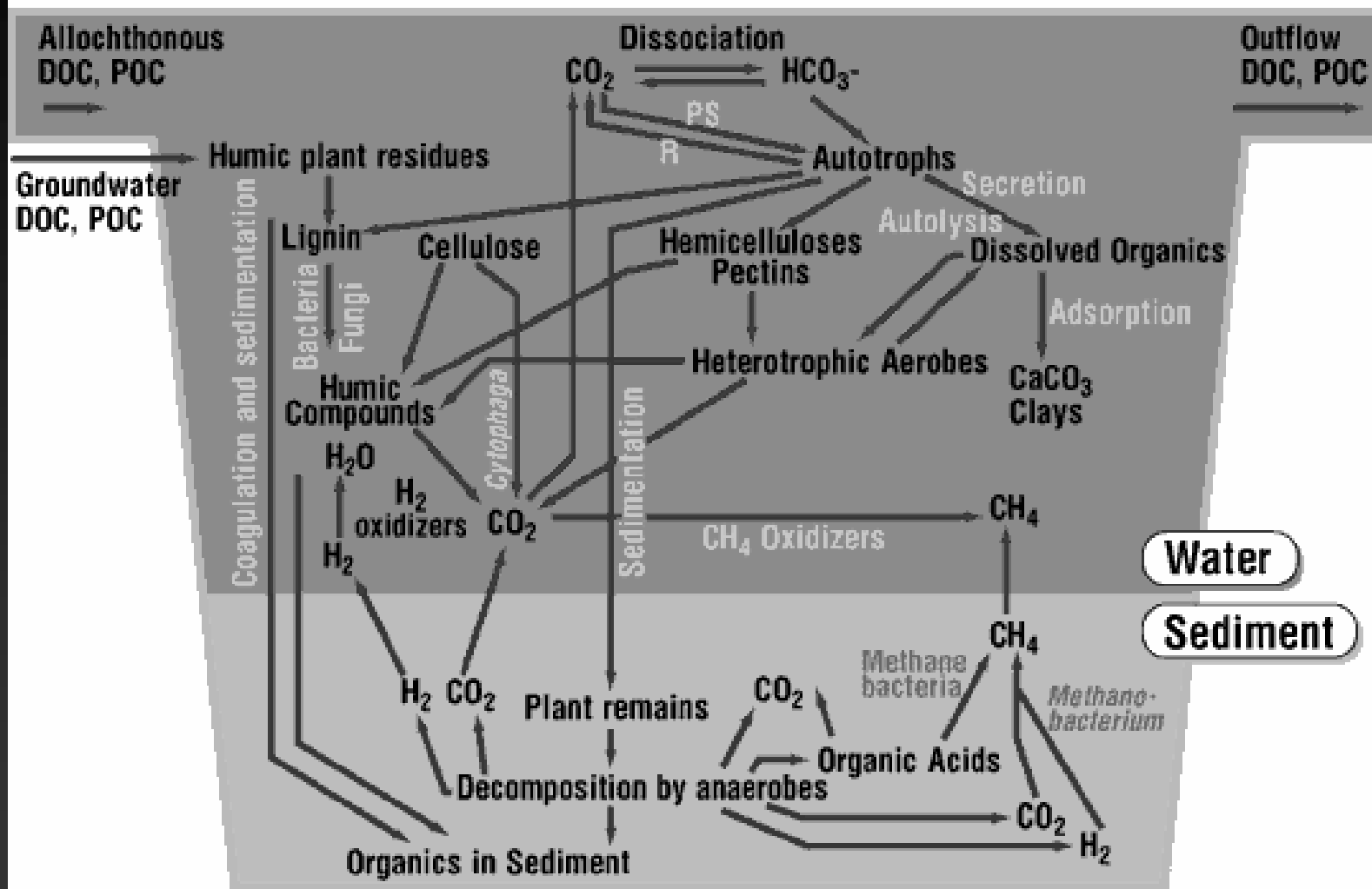
# Využití světla



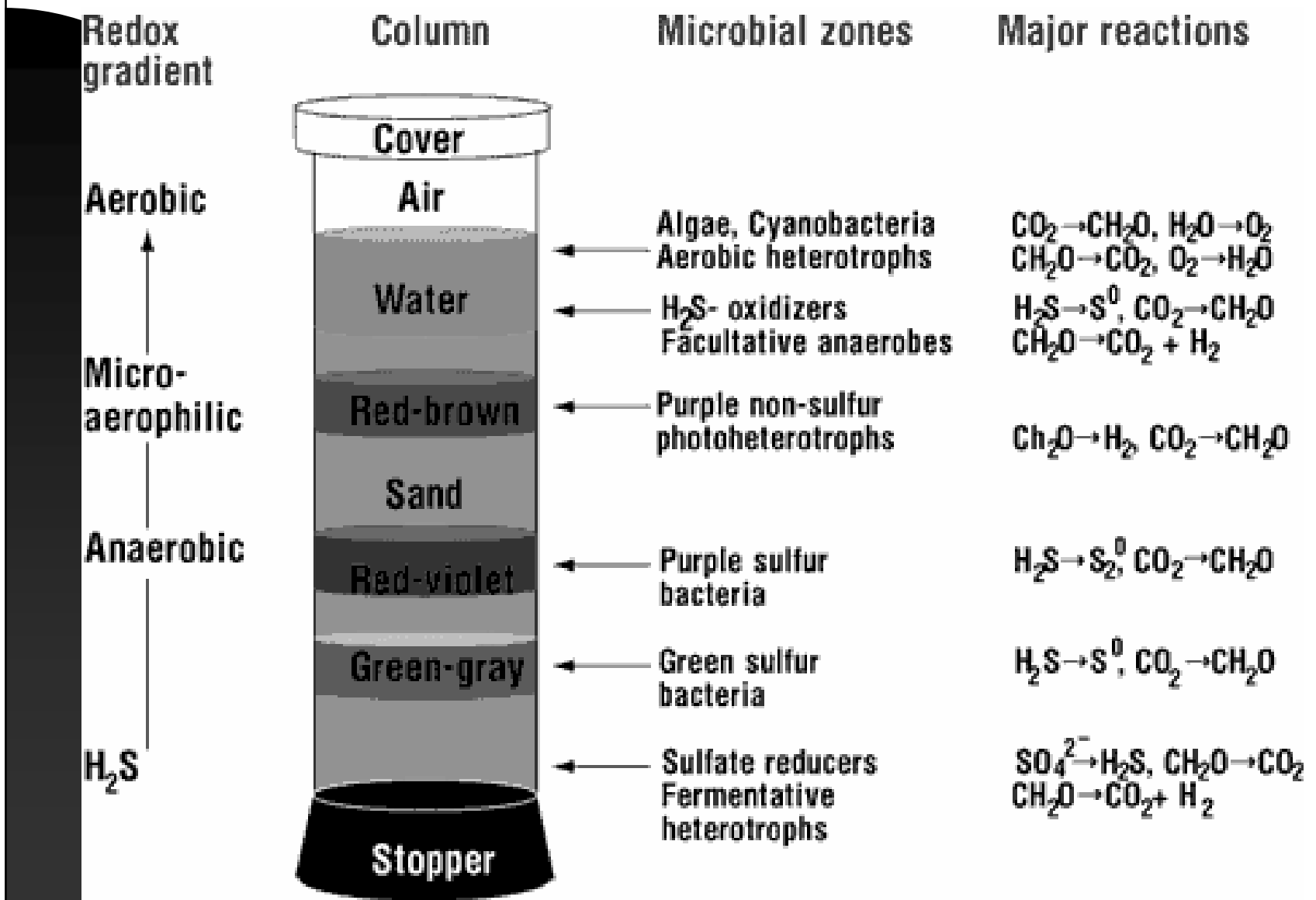
Cyanobacteria	1	2	$3 \times 10^4$
Chlorobacteria	0.5	1	$1.5 \times 10^6$
Heterotrophic bacteria	0.5	1	$1.5 \times 10^6$
Sulfur bacteria & sulfate reducers	1	2	$3 \times 10^6$

# Cyklus uhlíku v typické sladkovodní nádrži

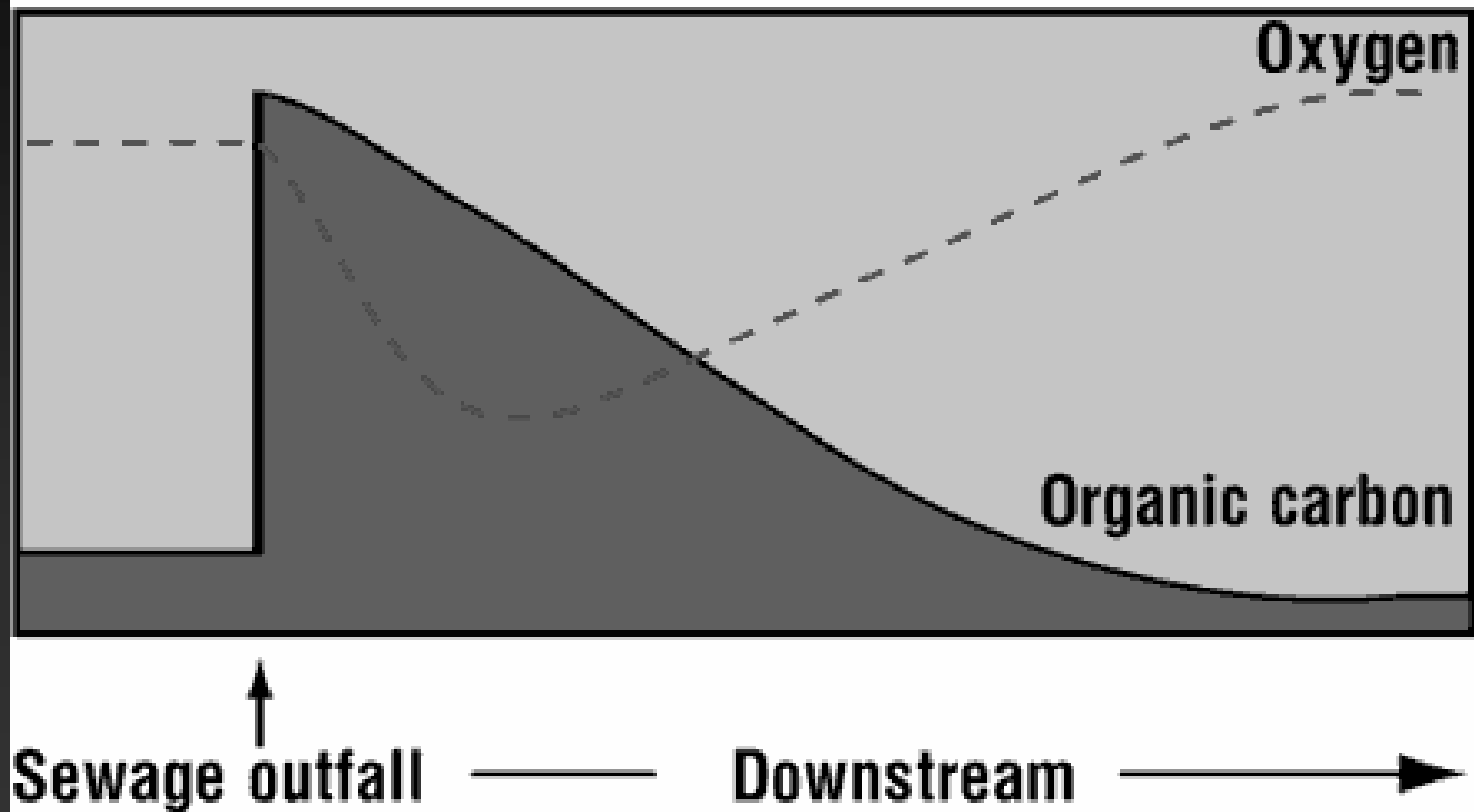
## Carbon Cycle of a typical freshwater lake.



# Přehled stratifikace organismů



# Vliv neupraveného komunálního odpadu na sladkovodní tok



# Mikrobiální přeměna organických látek

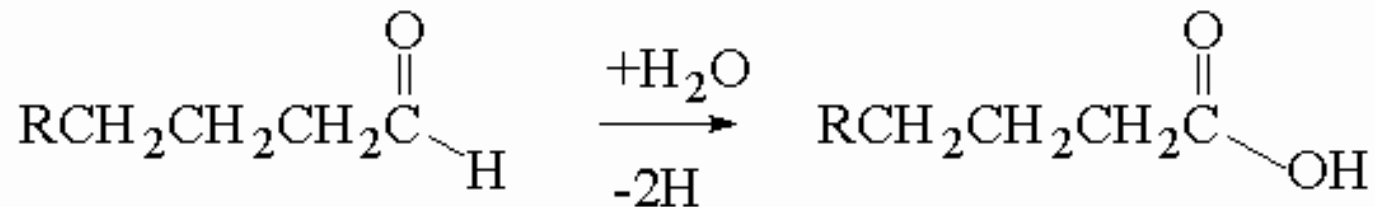
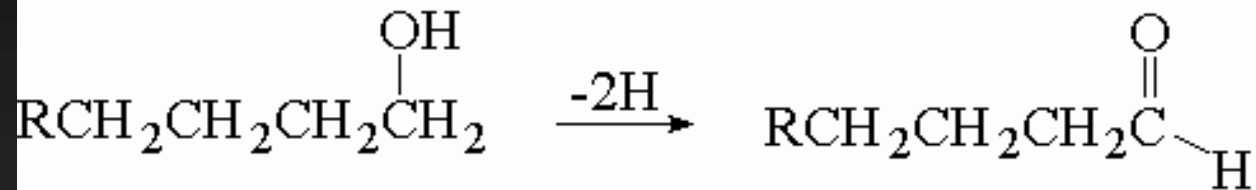
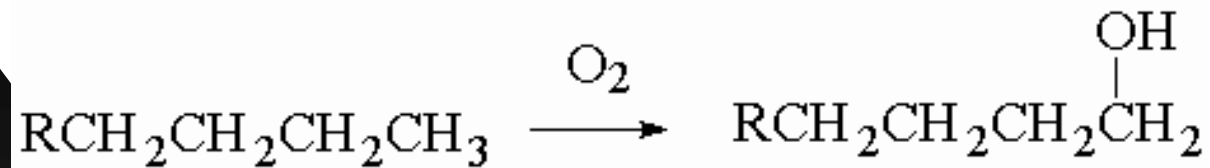
**Snadnost degradace je funkce jejich struktury**

**Alkyny > alkeny > přímé řetězce > aromatické >> rozvětvené řetězce**

**Degradují několika dobře charakterizovanými přeměnami**

## Oxidace alifatických uhlovodíků

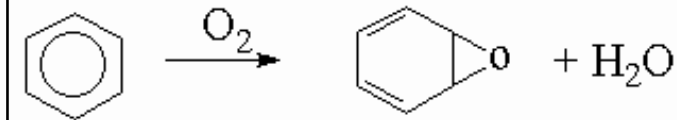
Alkohol → aldehyd → karboxylová kyselina → karboxylová kyselina kratší o 2 C



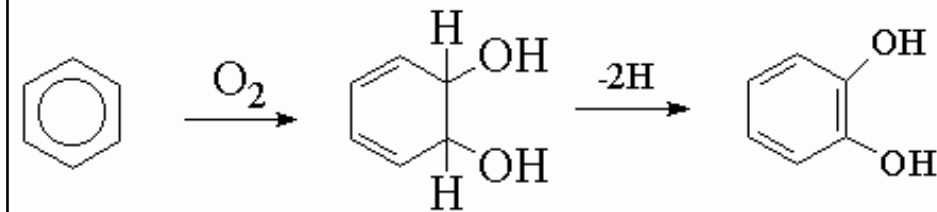


## Oxidace aromatických uhlovodíků (a PAH)

„epoxid“ → 3,5-cyklohexadien-1,2-diol → katechol → kyselina octová a sukcinová



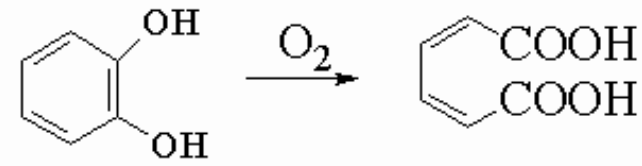
Benzene



Benzene

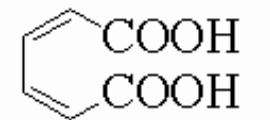
3,5-Cyclohexadiene-1,2-diol

Catechol

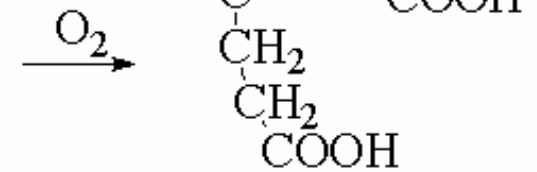


Catechol

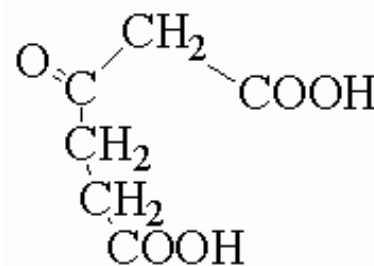
cis-cis-muconic acid



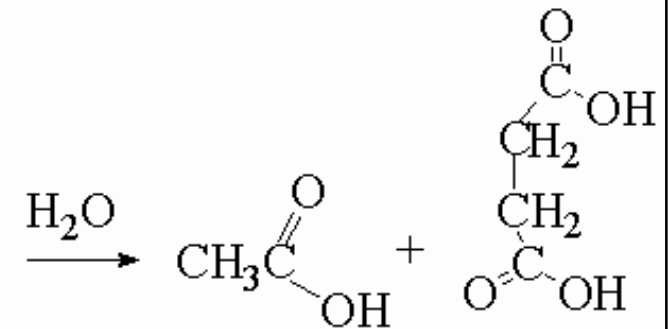
cis-cis-muconic acid



$\beta$ -keto-adipic acid



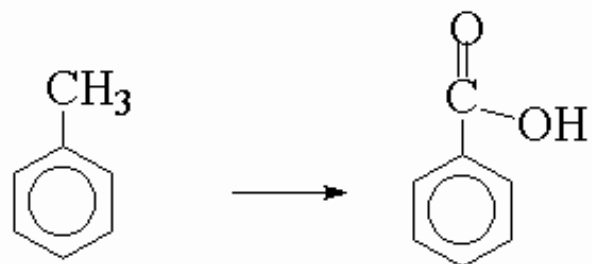
$\beta$ -keto-adipic acid



acetic acid

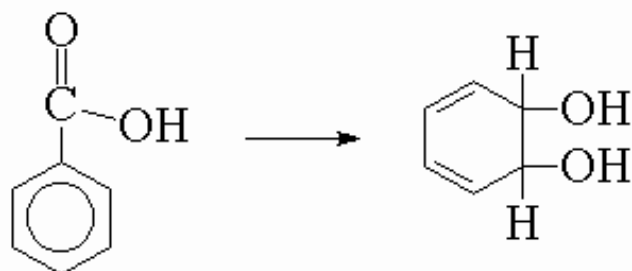
succinic acid

## U složitějších a kombinovaných látek postupně podle těchto schématů



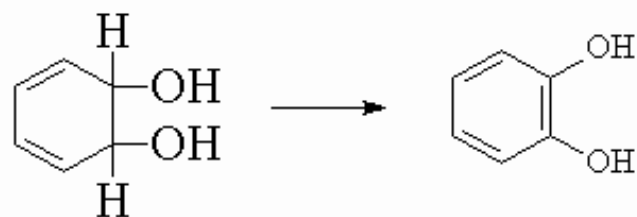
Toluene

Benzoic Acid



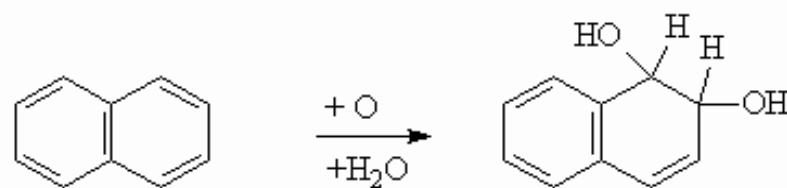
Benzoic Acid

3,5-Cyclohexadiene-1,2-diol

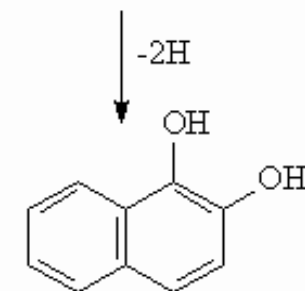


3,5-Cyclohexadiene-1,2-diol

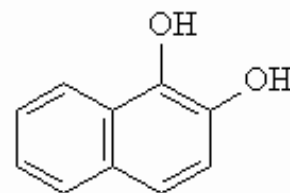
Catechol



Naphthalene

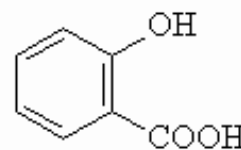


1,2-dihydroxynaphthalene

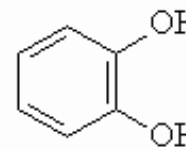


1,2-dihydroxynaphthalene

Salicylic Acid



Salicylic Acid



Catechol

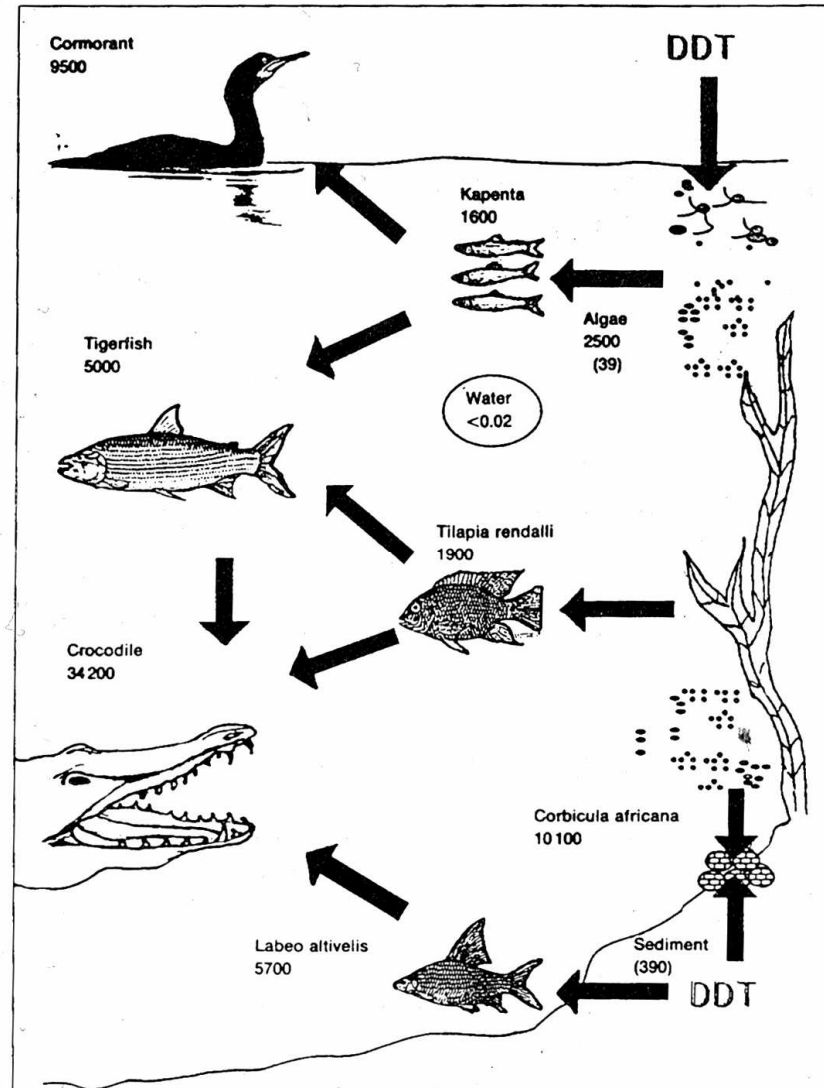
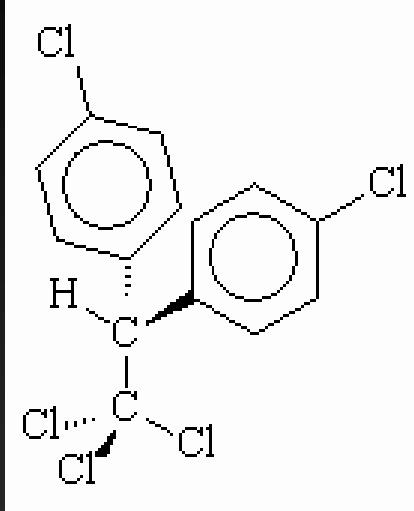
# DDT (dichlor-difenyyl-trichlorethan) 1,1,1-trichloro-2,2-bis(p-chlorofenyyl) ethan

Mnoho problémů od zvýšení počtu sebevražd až po rakovinu

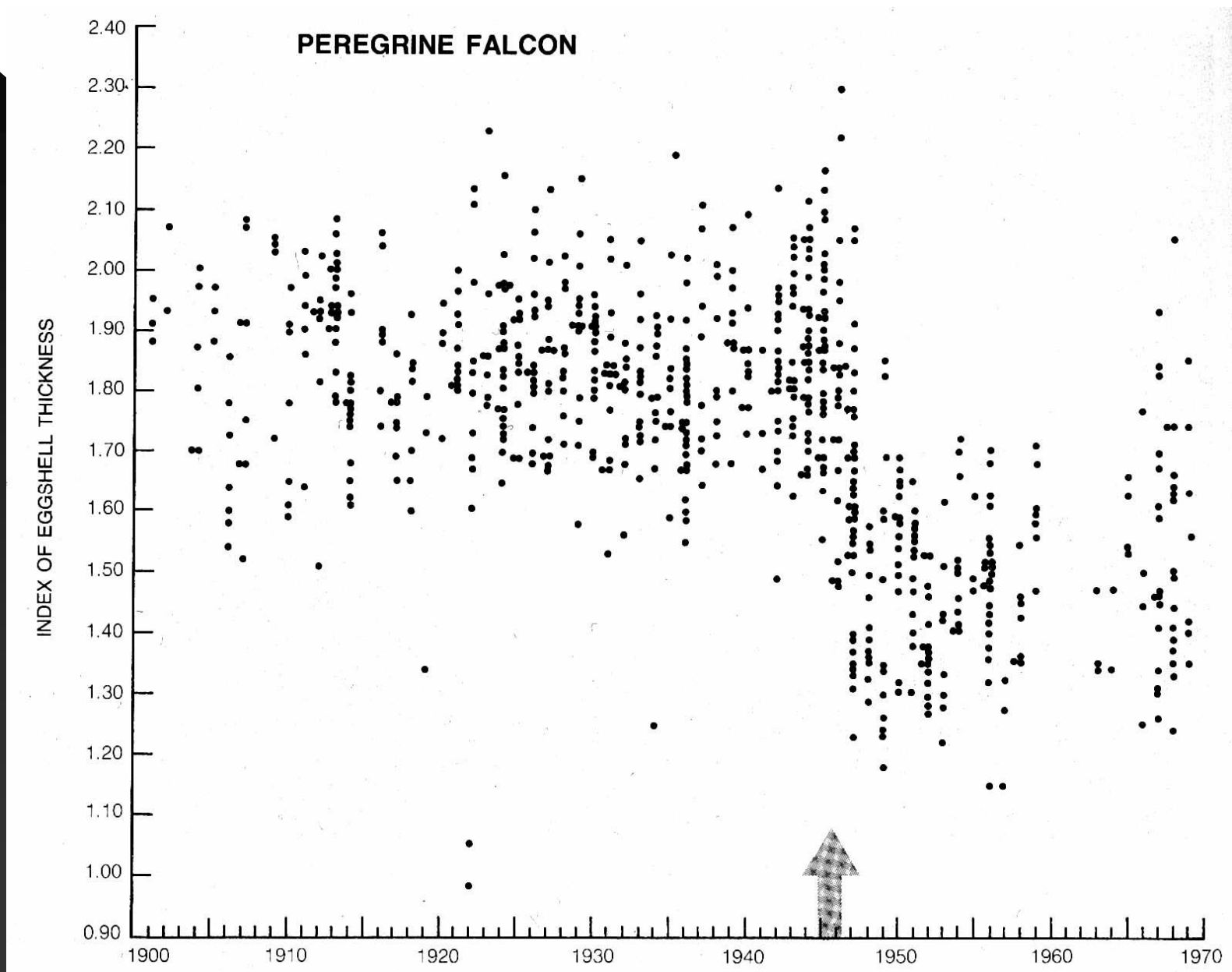
Samalu se odbourává – za 15 let 40 % původního množství

Biokoncentrace: 0,39 ppm v sedimentech → 9,5 ppm kormoráni, 34,5 ppm krokodýlové

Stále se používá a rozvojových zemích.

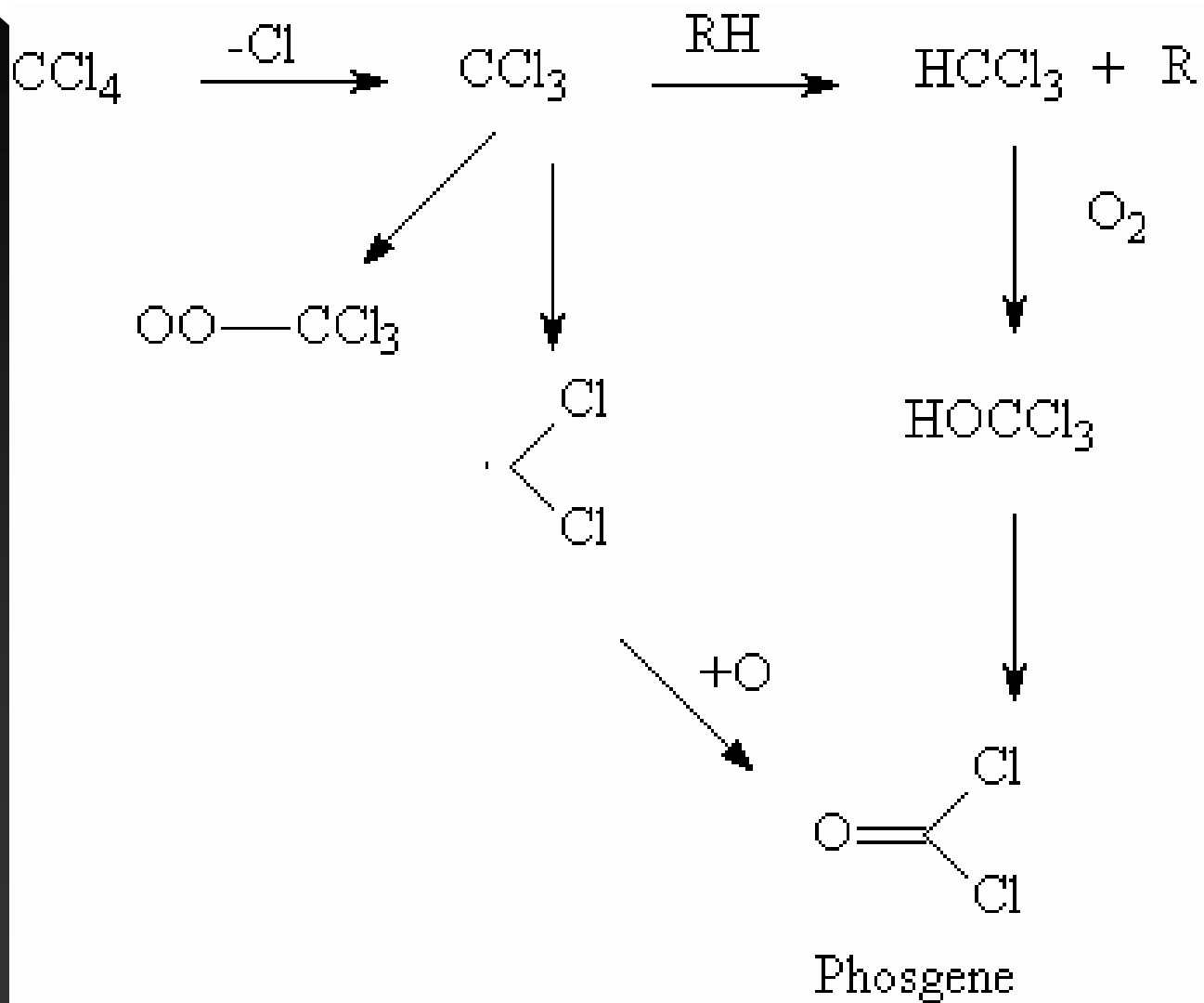


# Síla skořápek



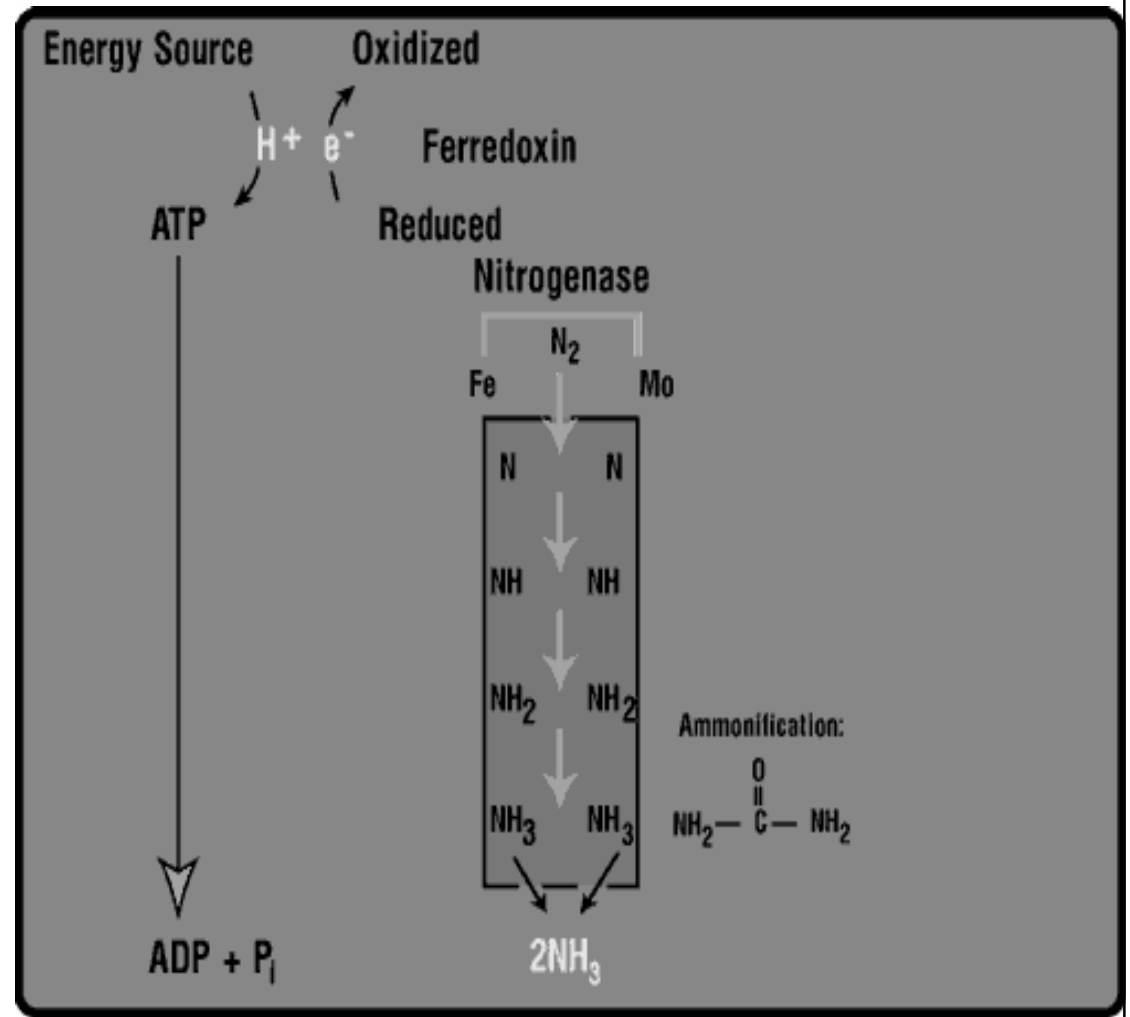
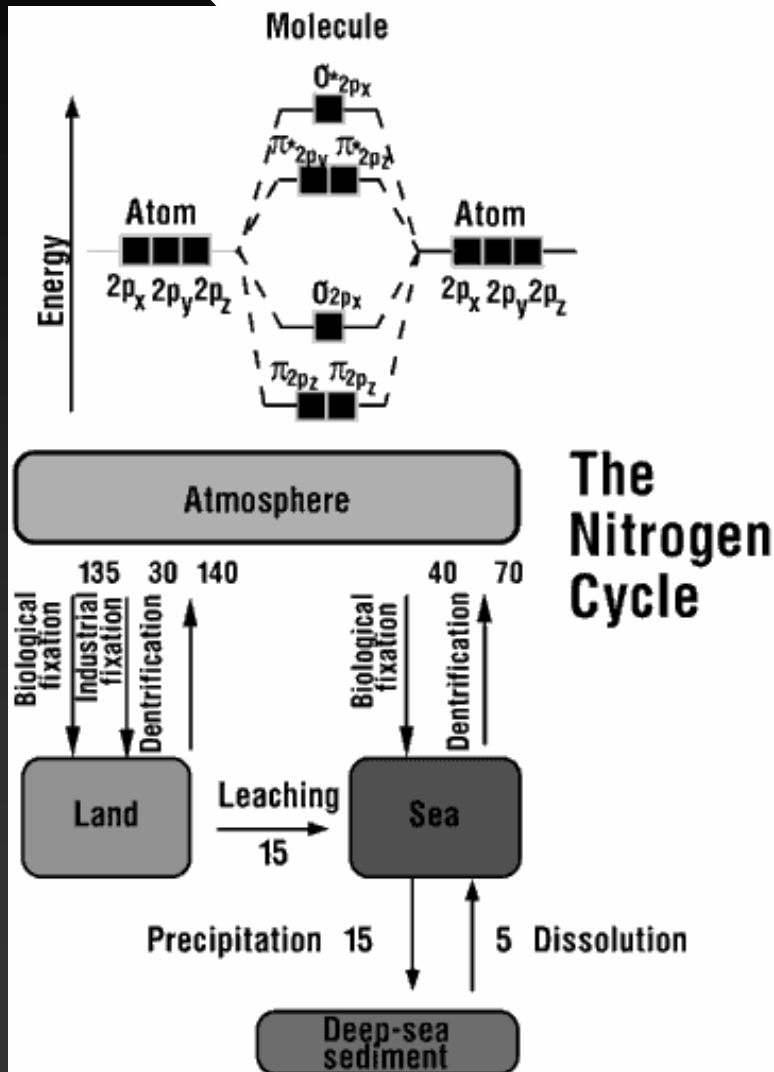
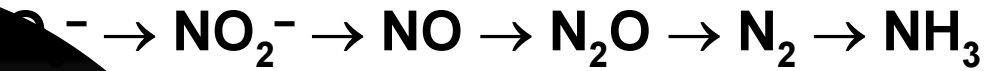
## Chlorované uhlovodíky

Karcinogenita souvisí s meziprodukty rozpadu: radikály, fosgen (reakce s DNA vede k rakovině)



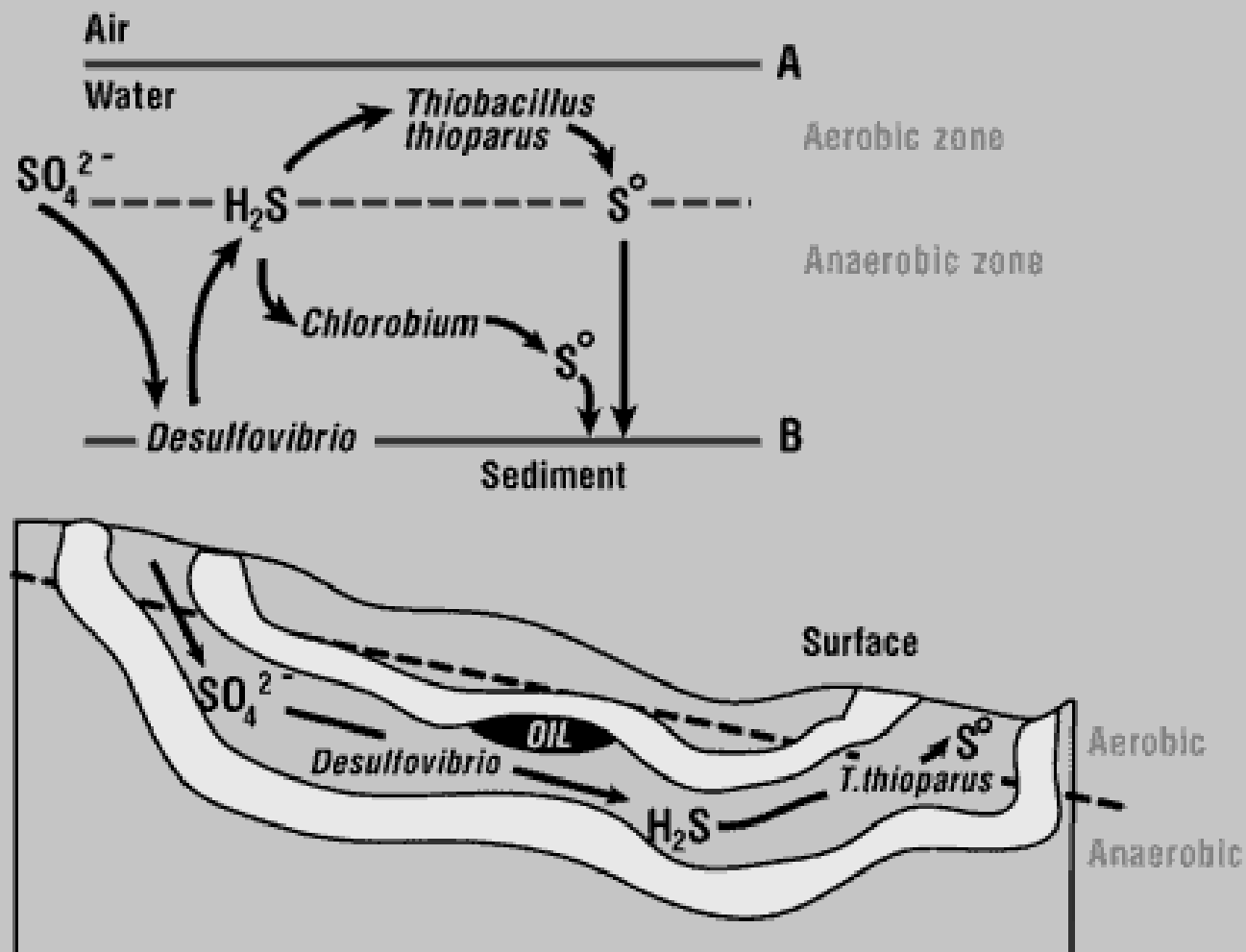
# Mikrobiální transformace anorganických látek

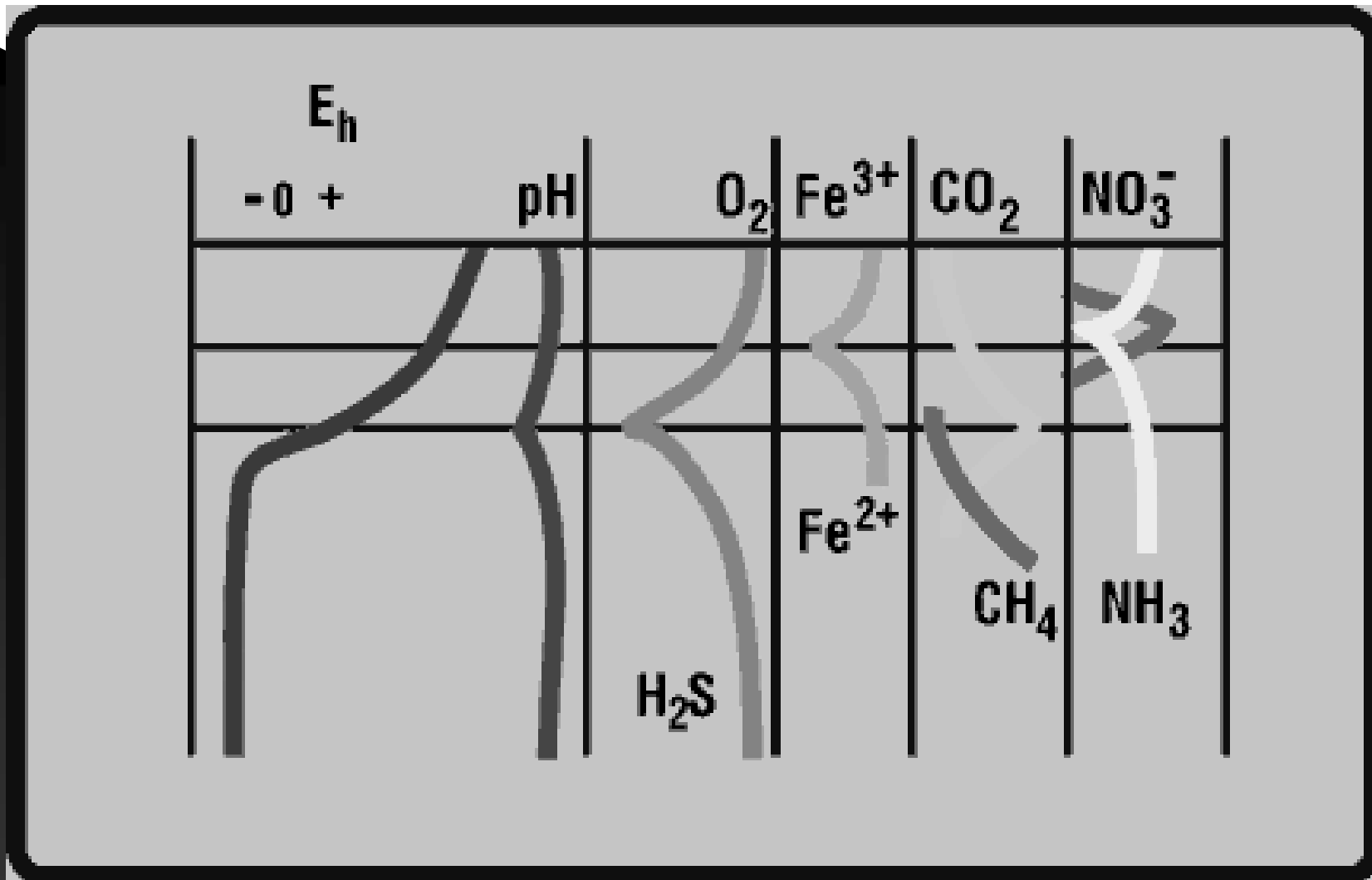
Dusík



## Mikrobiální transformace anorganických látek

Síra







# Úprava vody

Odstraňování nechtěných složek

Nejdražší – aerace (prokysličení, odstranění plynů a těkavých složek)

Srážení železa a manganu

Koagulanty – odstranění koloidů, řas

CO<sub>2</sub>, návrat vody k pH = 7

Chlor – odstranění patogenů

Odpadní vody

Hlavně je třeba odstranit

Organické látky (CH<sub>2</sub>O)

Živiny (dusičnany a fosfáty)

Soli (Ca, Mg, Na, K, Cl, SO<sub>4</sub>)

Těžké kovy (Pb, Hg, Cd)

Patogeny a viry

