**Funkce vody v organismu**

* jako rozpouštědlo. Díky dipolárnímu momentu je voda jedinečným rozpouštědlem všech vazeb mající polární charakter. Tyto látky se rozpouštějí za vzniku iontů obklopených tkz. organizovanou vodou. Řada látek organického původu,která má náznak polarity se také ve vodě dobře rozpouští např. indukční efekt OH skupiny, rozpustnost bílkovin. Velmi důležité jsou fosfolipidy – kdy lipid je ester glycerolu s mastnou kyselinou ( hydrofóbní složka ) a na jednom konci je esterově vázana kys. fosforečná, případně přes ní další látky. Tato část odpovídá za hydrofilní vlastnosti fosfolipidu. Nebo látky do kterých je vnesena hydrofilní skupina např. mýdla – na dlouhý uhlíkatý řetězec mastné kyseliny vnesen zbytek silného hydroxidu – zmýdelnění. Tyto a podobné látky jsou potom ve vyšších koncentracích schopny vytvářet koloidy jako například mléčná bílkovina

- jako transportní médium jak látek výživných, tak látek odpadních.

- udržení fyzikálně chemických vlastností organismu - osmotický tlak a tím ovlivňuje rozhodným způsobem stav koloidů v organismu - hlavně protoplasma buněk.

- termoregulace a to jak rozvodem tepla - protože je po kovech nejlepším vodičem tepla (vysokou tepelnou kapacitu) umožňuje rychlý přestup tepla z buňky na buňku či orgánu do orgánu. Pomocí krve v níž je obsažena z 79% odvádí také teplo k povrchu těla.

* termoregulace pomocí pocení - odpařování - díky vodíkovým můstkům má vysoké výparné teplo - musí spotřebovat více energie na oddělení jednotlivých molekul do plynu a tím zabraňuje přehřátí.
* mazivo kloubů - chrupavky

Organismus vodu získává s dvou základních zdrojů.

1. oxidativními reakcemi hlavních živin - **endogenní** voda – přibližně 15 %.

2. příjem z prostředí **exogenní** voda. Přibližně 50% vody přijme člověk pitím 35% jinými potravinami.

V organismu se vyskytuje část vody nedostupná nebo špatně dostupné pro tělesné potřeby **- voda vázaná**  - nevymrzá z orgánů ani při - 40oC. Je to voda uzavřená ve složitých molekulách bílkovin v podstatě nedostupná. A potom je to voda udržující koloidy především bílkovinné v roztoku. Přitom se ale jedná pouze o několik vrstev molekul vody. Odhadem to je 1 – 2 % celkové vody v organismu.

**Zdroje** – pitné vody hlavně voda povrchová 80% a podzemní 20%. U povrchové problém se znečištěním. Organické látky ve vodě. U podzemních vod méně znečištění, ale více rozpuštěných anorganických látek. Podle toho se taky dělí na podzemní vodu prostou 1g látek na litr a na podzemní vody minerální. Ty se dál dají dělit – hlavně na stolní a na léčivé.

**Odpadní voda** - splaškové odpadní vody jsou z domácností,kuchyní apod.

- průmyslové odpadní vody - patří sem i zemědělství.

- zvláštní druh městské odpadní vody - směs splaškových a průmyslových odpadních vod + voda atmosférická nebo použitá pro čištění ulic.

Recipient - je to do čeho je odpadní voda vypouštěna ( většinou vodní toky )

Rozdělení látek v odpadní vodě můžeme dělit podle fyzikálních vlastností. –

látky rozpustitelné 65%

nerozpustitelné 35% -usaditelné

- neusaditelné

Dělení látek v odpadní vodě podle chemických vlastností

- organické 40% (většinou nerozpuštené)

- anorganické 60% (většinou rozpuštěné)

Významné anorganické látky:

- Cl- pochází z moči, ale velké koncentrace z neutralizačních čistících stanic průmyslových závodů, zimní solení silnic.

Sloučeniny fosforu - fekální znečištění malé 2-3mg/l,u čistících prostředků až 20-30 mg/l. Další zdroj je hnojení průmyslovými hnojivy. Částečný pokles nastal s příchodem prostředků se sníženým obsahem fosfátů a ekonomické hnojení zemědělců. Sloučeniny N - jako amoniakální, močovina a AMK 20 - 40 mg/l.

Organické-mono až oligosacharidy v tekuté fázi, polysacharidy - v pevné fázi. Velká přítomnost nižších organických kyselin i nižších mastných kyselin poměr sacharidů a těchto kyselin je zhruba 1:1.

Lipidy 50 - 100mg/l mají tři hlavní složky

- plovoucí lipidy

* lipidy adsorbované na nerozpustnou složku - sedimentují - obojí se dají poměrně snadno odstranit.
* Emulgované lipidy až 60%. Nesedimentují je třeba biologicky odbourat, ale zdlouhavý proces často unikají do životního prostředí.

**BSK5** - biochemická spotřeba kyslíku za 5 dní. Nejběžnější hodnota vyjadřující znečištění odpadních vod. BSK5 je u běžné odpadní vody 300mg/l.U odpadních vod velmi pestré cukrovarnická odpadní voda 1000mg/l,drožďárny 2200mg/l, u celulózek tkz. sulfidový výluh 17000 - 21 000 mg/l - dnes minimálně používaný postup, ale do začátku devadesátých let běžný. Při porovnání voda s BSK5 nad 100mg/l se označuje jako organicky znečištěná .

**CHSK** – chemická spotřeba kyslíku – výsledek spotřeby dvojchromanu draselného spotřebovaného při oxidaci odpadními látkami ve vodě.

**Disperzní soustavy**

- jsou to soustavy skládající se ze dvou druhů částic. V tomto případě je první složkou voda a druhou složkou atomy, molekuly, soustava molekul apod.

Disperzní soustava je vždy složena – s disperzního prostředí

- druhá složka je disperzní podíl

**klasifikace** -

**1. podle počtu fází na**

a) homogenní – disperzní prostředí i složka tvoří jednu fázi – např. pravé roztoky

b) heterogenní – dvě různé fáze oddělené fázovým rozhraním - nestálé

**2 . podle velikosti částic**

1. **analytické disperzní soustavy** – jsou to pravé roztoky, kdy velikost částic ( cca 1 nm ) disperzního podílu se příliš neliší od velikosti částic tvořící disperzní prostředí (voda), jsou to ionty, jednoduché molekuly snadno pronikající membránami a vyvolávající vysoký osmotický tlak. Patří mezi homogenní soustavy, vznikají samovolně.

**koloidně disperzní soustavy** - velikost částic disperzního podílu je 1 – 1000 nm.

**Typy koloidů:**

**1**.**micelární koloidy** - vznikají z nízkomolekulárních látek jejich asociací přitažlivými silami  **z pravých roztoků**  dosažením **kritické micelární koncentrace**. Tehdy je tolik molekul disperzního podílu, že se začínají silně ovlivňovat přitažlivými silami a agregují se do micely – někdy i desítky až tisíce molekul. Obecně pro molekuly s jedním hydrofobním koncem – mýdla- je to koncentrace kolem 1 mmol.l se dvěmi konci (fosfolipidy) 1 mol.l. Mýdla, fosfolipidy, kasein

**2.** **Hydrofilní koloidy** – patří mezi homogenní disperzní soustavy rozpustné ve vodě - jsou tvořeny vysokomolekulárními látkami jako jsou bílkoviny, polysacharidy, nukleové kyseliny.

**3. Hydrofobní koloidy** – patří mezi heterogenní disperzní soustavy – tvoří se dvě fáze

1. **hrubé disperzní soustavy** – velikost částic nad 1000 nm , nemají vliv na osmotický tlak, disperzní podíl už není chemickým individuem – spíš složitá látka – např. dresingy.

**Významné disperzní soustavy**

***Soly***

- obecně jsou to disperse pevných látek ( disperzní podíl ) - v kapalinách( vodě ), kde voda zcela obklopuje disperzní podíl a tím mezi jednotlivými makromolekulami nastává jen velmi málo interakcí. Většinou se chovají jako kapaliny.

v případě, že rozpouštědlo je voda tak rozlišujeme :

**1.** **hydrofilní soly,** které patří do homogenních disperzních soustav Mohou často vznikat spontánně a jsou poměrně stabilní. Voda je v nejbližším okolí těchto látek dosti pevně asociovaná nevazebnými interakcemi.

– bílkoviny, polysacharidy – škrob, želatina, agar, arabská guma

U řady z nich dochází při jejich rozpouštění k jevu – **botnání –** zvětšují svůj objem tak, že součet objemu látky a objemu vody je menší než objem po skončení bobtnání – dáno určitým uspořádáním uvnitř makromolekuly kam se nasune i voda – vliv vodíkového můstku - a rozvolní se částečně struktura makromolekuly např. trhání skály vysušeným a pak máčeným dřevem

**2. Hydrofobní soly** – heterogenní dispersní soustavy – spíše uměle připravované homogenizací, nebo pomocí povrchově aktivních látek.

Mezistupeň mezi soly a gely - **Pasty** – víc jak 10% disperzního podílu, mají vlastnosti solů i gelů – těsta, škrob***Gely*** - mají spíše charakter polotuhých až pevných látek s výraznou plasticitou. Je to opačně jak u solů – voda tady tvoří disperzní podíl uzavřený v trojrozměrné síti dispersního prostředí tvořeného např. bílkovinami nebo polysacharidy. Gely vznikají nejčastěji s dostatečně koncentrovaných solů ochlazením. U želatiny stačí ochladit 2% sol, u většiny ostatních proteinů je třeba 5-10 % . Někdy pomůže přítomnost vícesytného iontu například vápník u vzniku sojového tvarohu – **tofu, nebo pektiny s Mg nebo Ca.**  Gely vznikají i zahříváním a následnou koagulací bílkovin – vaječný bílek***Emulze***- heterogenní disperzní soustavy. Dvě nemísitelné kapaliny. Jedna je dispersní prostředí a druhá disperzním podílem. Podléhají **koalescenci -**  slévání kapiček až vytvoření spojené oddělené fáze dvou kapalin. Proto jsou potřeba emulgátory buď přirozené nebo umělé, které této koalescenci zabraňují . Někdy pomáhají i fyzikální vlastnosti – zvýšení viskozity, homogenizace

Dva základní typy:

**olej ve vodě** – mléko ( emulgátorem je mléčná bílkovina ) majonéza ( emulgátorem oleje jsou fosfolipidy žloutku ) v**oda v oleji** – máslo (emulgátorem fosfolipid ) margariny ( umělé emulgátory jako monoacylglyceroly )***Pěny*** heterogenní soustava **plyn ve vodě** – je velmi nestabilní. V praxi se velmi často přidávají pěnotvorná činidla, která např. zvyšují viskozitu. Tyto činidla jsou polární – mají hydrofilní a hydrofobní část molekuly.

**Voda a potraviny**

***Aktivita vody***Veškeré látky rozpuštěné nebo nějakým způsobem reagující s vodou ovlivňují fyzikální vlastnosti vody. Jedním z projevů je, že látky snižují tlak par vody.Vodní aktivita je rozdíl parciálního tlaku par nad vodou či potravinou obsahující vodu k tlaku vodní páry čisté vody za téže teploty.aw = pw / pwo tudíž velikost aw je od 0,0 do 1,0.Hlavní veličinou která ovlivňuje aw v potravinách je tedy teplota - ostatní látky jsou dané složením a použitým technologickým procesem.Nárůst teploty o 10oC zvedne aw v potravině až o 0,2 . což může mít velmi výrazné důsledky z hlediska kvality a údržnosti potravin. Dá se pak taky předpovědět zda potravina bude pouštět vodu nebo například vysychat. – maso v teple začíná výrazněji pouštět vodu. To má vliv na růst mikroorganismů a dále na činnost enzymů – kažení potravin například autooxidace lipidů.

**Voda vázaná a voda volná**Voda obsažená v tkáních není všechna všeobecně dostupná. Voda je v potravinách vázána jednak polárními interakcemi, dále vodíkovými můstky mezi polárními skupinami potravinami a následně i mezi jednotlivými molekulami vody a pak fyzikálními silami.Voda **vicinální** někdy taky označená jako vázaná je obsažena max. v množství 1% celkového obsahu vody v organismu či potravině ( technologicky neopracované ) Většina tkáňových struktur ( např. bílkoviny a některé polysacharidy či fosfolipidy ) je obklopena monomolekulární vrstvou vody, která je velmi pevně vázaná na polární skupiny těchto struktur. Tato voda se neúčastní reakcí, nefunguje jako rozpouštědlo ostatních látek a z potravin a tkání se téměř nedá odstranit. Další je voda navazující na tuto poměrně pevně organizovanou strukturu vody – **voda vícevrstevná** – hlavně vodíkové můstky navazující na vodu vicinální a část i přímými iontovými interakcemi. 1-5% vody. Volnější vazba , ale omezeně funguje jako rozpouštědlo.**Voda kondenzovaná ( volná a zadržená )**90-96% tkáňové vody. Je vázána hlavně kapilárními silami, voda zadržená nebo jen vyplňující prostory jako voda volná. Tato voda plní vlastní funkci vody v organismu nebo potravině. Odpovídá za funkce organismu nebo za organoleptické, strukturální nebo hygienické vlastnosti potraviny.