

Voda (1. LF UK, NT)

Voda je:

- jediná anorganická sloučenina v biosféře přítomná ve velkém množství,
- přítomná ve všech živých organismech,
- často hlavní složka,
- lidské tělo obsahuje asi 60 % vody, z toho:
 - 25 kg intracelulární (buněčné tekutiny),
 - 15 kg extracelulární tekutiny (12 kg tkáň, 3 kg plasma).

Funkce

- termoregulace,
- transportní medium,
- stabilizátor biopolymerů,
- rozpouštědlo,
- reakční medium,
- reaktant.

Klasifikace

- voda endogenní: oxidace hlavních živin, 300–400 g/den,
- voda exogenní: nápoje, potrava, 2000–2800 g (průměrně 2500 g)/den,

nebo

- voda pitná,
- voda v potravinách.

Voda pitná

Na pitnou vodu máme ***jakostní požadavky***.

Voda povrchová (~ 80 %)

- velmi čistá voda,
- čistá voda.

Voda podzemní (~ 20 %)

- vhodná pro vodárenské účely,
- prostá (< 1 g/l),
- minerální (> 1 g/l).

Jakostní požadavky na pitnou vodu jsou:

- mikrobiologické,
- fyzikální,
- chemické,
- radiologické.

Požadavky potravinářského průmyslu ohledně pitné vody:

- tvrdost, obsah některých kationtů, aniontů.
- Kojenecká (vybraný druh pitné vody z podzemních zdrojů),
- pitná (druh pitné vody),
- sodová (nápoj ze stolní nebo pitné vody a CO₂),
- perlivá, sycená,
- přírodní, pramenitá, lehce mineralizovaná,

Jiné požadavky jsou kladeny na vodu užitkovou a vodu provozní.

Voda v potravinách

Obsah vody v potravinách ovlivňuje jejich:

- organoleptické vlastnosti (textura, chuť,),
- odolnost vůči ataku mikroorganismů,
- biochemické a chemické reakce.

Klasifikace potravin podle obsahu vody:

- potraviny s vysokým obsahem,
- potraviny se středním obsahem,
- potraviny s nízkým obsahem.

Změny při skladování a zpracování

- spontánní (přirozené),
- záměrné (uchovatelnost).

Při skladování mohou nastat **ztráty vody** procesy sušení, vaření, pečení, rozmrazování, či **nárůst množství vody** vlhnutím, bobtnáním, vařením.

Struktura

Vodu jako chemické individuum známe v těchto formách:

- nedisociované molekuly H_2O ,
- hydratované hydroniové ionty (protony) H_3O^+ (H_9O_3^+),
- hydroxylové ionty HO^- ,
- jejich izotopové varianty (^2H , ^3H , ^{17}O , ^{18}O).

Molekula vody působí jako elektrický stálý (permanentní) dipól.

Interakce molekul vody

Elektrostatické interakce molekul, asociace vodíkovými vazbami.

Koordinační číslo: led=4, voda (1,5 °C) = 4,4

Asociační struktura: mřížka, poruchy struktury: neelektrolyty, elektrolyty, ionty

Vlastnosti

Za běžné teploty se vyskytuje ve třech skupenstvích (vzájemné vztahy ukazuje stavový diagram). Voda má unikátní, anomální vlastnosti - nejvyšší hustota při 4 °C.

Vlastnosti vody mají technologické důsledky a je nutné je respektovat při jejím využití.

Interakce v potravinách

Nevazebné (nekovalentní) interakce

Interakce voda - minerální látky

- rozpouštění a vznik pravých roztoků,
- hydratace iontů.

Interakce voda - bílkoviny

- nativní konformace,
- aktivita enzymů,
- denaturace,
- vznik disperzních soustav (gelů).

Interakce voda - lipidy

- vznik biomembrán,
- vznik disperzních soustav (emulzí).

Interakce voda - sacharidy

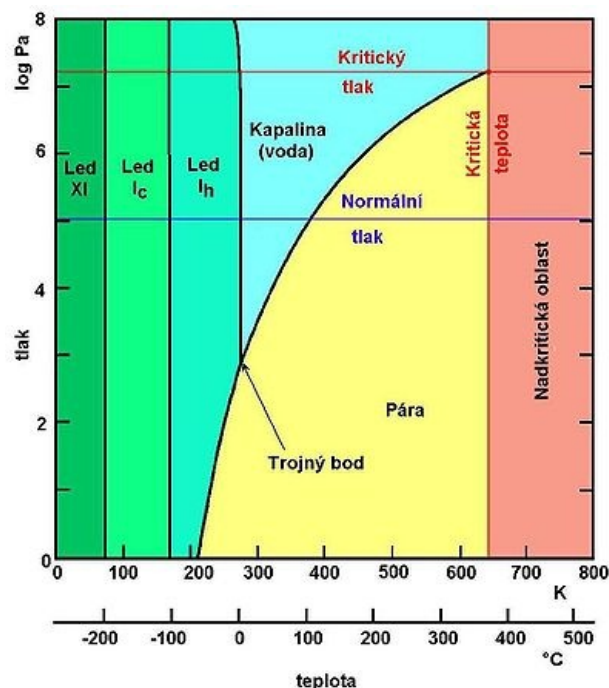
- rozpouštění krystalů,
- stabilizace anomerů, konformerů,
- vznik disperzních soustav (gelů).

Voda se vyskytuje jako voda volná (mobilní) nebo voda vázaná (imobilizovaná).

Kategorie (potraviny s > 90 % vody)

- monomolekulární vrstva (voda vicinální),
- voda vícevrstvá,
- voda kondenzovaná (zachycená a volná).

Aktivita vody



Vodní aktivita je fyzikálně chemický pojem, který označuje **obsah volné vody**, jenž není vázaná například v hydratačních obalech iontů, a **mikroorganismy tuto vodu mohou využívat** - umožňuje růst mikroorganismů. Vodní aktivita nabývá hodnot mezi 0 a 1 a je nepřímo úměrná osmotickému tlaku. Látky s nízkou vodní aktivitou jsou nevhodné pro růst mikroorganismů.

Množství vody v relaci s

- růstem mikroorganismů,
- biochemickými a chemickými reakcemi,
- organoleptickými vlastnostmi.

Kromě množství vody v potravíně je tak podstatná její dostupnost (využitelnost).

Aproximace Lewisova zákona pro nízký tlak

$$a_w = (f / f_0) = p_w / p_w^0 = \phi / 100$$

kde:

- p_w = parciální tlak vodní páry nad potravínou
- p_w^0 = parciální tlak vodní páry čisté vody stejné teploty
- ϕ = rovnovážná relativní vlhkost vzduchu

Další faktory: pH, O₂

Závislost na teplotě: Clausius-Clapeyronova rovnice (kde: ΔH = isosterické teplo sorpce)

$$d(\ln a_w)/d(1/T) = - \Delta H/R$$

Vliv a_w na mikroorganismy a významné reakce

Sorpční izotermy Sorpční izotermy jsou udávány obvykle ve formě diagramu ev. tabulky. Výsledkem je křivka rovnovážných obsahů vlhkostí biologického materiálu, potraviny, znázorněná v souřadnicích $a_w - w$. Udávají vztah mezi obsahem vody v potravíně a její aktivitou (rovnovážnou relativní vlhkostí okolního vzduchu).

Teplota skelného přechodu (T_g , charakteristická veličina přechodu z elastického, tj. pružného, do sklovitého stavu) - obecně podle teploty, kdy polymer přechází ze stavu skelného do stavu kaučukovitého...

Odkazy

Související články

- Voda

Externí odkazy

- Vodní aktivita
- Sorpční izotermy (http://user.mendelu.cz/stencl/frvs_2196-2008/pdf/04_sorpcni_izotermy.pdf)
- Čistota vody

Zdroj

- DAVÍDEK, Jiří. *1. ÚVOD, VODA* [online]. [cit. 2012-03-10]. <<https://el.lf1.cuni.cz/p42204189/>>.

Použitá literatura