

Mikor víz „a víz”?

<http://www.kfki.hu/chemonet/TermVil/tv99/tv9906/viz.html> alapján:

A szerző a sajátos kémiai szemléletmód bemutatására törekszik, miközben számos példával illusztrálja a tudomány és ezen belül a kémia hasznosságát és fontosságát. Teszi ezt annak reményében, hogy a kémikusi gondolkodás általánossá tehető, és a kémiai ismeretek széles körű elfogadtatásával, illetve tudatossá tételével egészségesebb életmód kialakítása és a betegségek hatásos megelőzése érhető el. ...

A vizet is, mint az anyagokat általában, fizikai és kémiai tulajdonságaikkal jellemezzük. A kémiai azonosság legkisebb hordozója ugyan az atom vagy a molekula (esetünkben a H_2O , mint elemi egység), de tudhatjuk-e, hogy pl. minimálisan hány vízmolekula alkot önálló fázist (szobahőmérsékleten és atmoszferikus nyomáson), cseppfolyós vizet, amit már felismerhetünk tulajdonságairól?

Tiszta víznek tekinthetjük-e a levegővel érintkező (pl. szén-dioxiddal oldási egyensúlyban lévő), vagyis a leghétköznapibb vizet? Mindenki tetten érheti, megtapasztalhatja, hogy állás közben az ivóvíz vezetési értéke, frissítő hatása csökken, holott pl. a hőmérséklete esetleg nem is emelkedik, csupán a hidrokarbonátok átalakulása és a karbonátok „észlelhetetlenül” kis mennyiségű kicsapódása következik be.

Többnyire nem tudatosul senkiben, a mindennapi emberben pedig bizonyára nem: mikor lehet „a víz” ivóvíz, vagy mitől lesz „gyógyvíz”, mikor használjuk oldószerként, vagy csak pl. hőhordozóközegként, mikor nyersanyag (kemikália), vagy „csak” ligandum, vagy éppen redoxi rendszerként befolyásolja környezetét (pl. korróziót elősegítő közegként) stb.?

...

A tisztaság fogalma, az ivóvíz és a tengervíz

Évtizedekkel korábban az analitikai kémiában az anyagok „idegenanyag”-tartalmát (így pl. szennyezéseit is) gammában (γ), azaz 10^{-6} g-ban fejezték ki. Ennek korszerűbb „változata” a ppm (*parts per million*), amely már mennyiségi viszonyt is jelent, tükrözve azt, hogy a kémiában a minőség és a mennyiség mellett az arány is fontos (l. pl. gyógyszeradagolás).

Egy anyag „elfogadható” tisztasága az alkalmazásától függ. Az atomreaktorok hűtővizének azért kell pl. rendkívülien nagy tisztaságúnak lennie, hogy az esetlegesen benne még előforduló szennyezésekből csak minimális (azaz megengedhető, vagyis a környezetre még veszélytelen) mennyiségben képződhessenek radioaktív atommagok.

...

Ma már többnyire csak hírből, vagy jó esetben a kereskedelemben forgalmazott palackokból ismerhetjük a természetes „forrásvizek” értékét, frissítő hatását. Különösen a nagyvárosok ellátásában jelent nagy feladatot és felelősséget az állandóan jó minőségű és fogyasztható ivóvíz előállítás. Ritkaságszámba megy ugyanis, amikor nem nagyüzemi méretben kezelt, majd vizsgálatokkal ellenőrzött víz jut a fogyasztóhoz. Ennek során a rétegvizek nagy vas- és mangán-, vagy egyéb nem kívánt anyag, pl. arzéntartalmát csökkentik, ill. a felszíni vizek, íz- és szagrontó anyagait fizikai, kémiai és biológiai módszerrel, vagyis „tisztítással”, derítéssel eltávolítják.

Érthető tehát, hogy az emberiség legféltettebb természeti kincseinek egyike az „édesvíz” és ezen belül természetesen az ivóvíz. Világszerte nagy figyelmet is fordítanak rá és ismert módon szabványban rögzítik összetételét, fizikai és kémiai jellemzőit, illetve azok határértékeit.

...

Fontos hangsúlyozni itt is, hogy az ivóvízzel (bármennyire is kritikus lehet az összetétele) naponta bizonyára kevesebb káros anyag juthat szervezetünkbe, mint általában az étellemmel vagy a levegővel, amely utóbbival – sajnos nem jelentéktelen mennyiségben – a dohányosok által „termelt”, saját magukra és a környezetükre egyaránt veszélyes „egészségkárosító” égéstermékek is bejuthatnak. (A tüdő nagy belső felülete miatt még fokozottabb a behatolás intenzitása!)

Az egészséges életmódra nevelésben és a betegségek megelőzésében óriási jelentősége lenne a molekuláris biológia ismereteknek és ezáltal a kémiai szemléletmód elterjesztésének.

A **3. táblázatban** a folyóvizek, a **4. táblázatban** pedig a („normalizált”) tengervíz és a folyóvizek („világátlag”) összetételét közöljük [6a és b]. Az adatokból kitűnik, hogy a szóban forgó vizek tehát különböző anyagok (mérhető koncentrációjú) oldatai, és ezért pl. egyes tengervizek számos kemikália (pl. NaCl, azaz „konyhasó”) forrásai lehetnek.

3. táblázat. Folyóvizek átlagos összetétele a Föld különböző tájain (10^{-5} mol/dm³ egységben [6a]

Össze- tevő	Észak- Amerika	Dél- amerika	Európa	Ázsia	Afrika	Ausztrália	Világ- átlag
HCO ₃ ⁻	111	51	156	129	70	52	95,7
SO ₄ ²⁻	21	5,0	25	8,7	14	2,7	11,7
Cl ⁻	23	14	19	25	34	28	22
NO ₃ ⁻	1,7	1,2	6,3	1,2	1,4	0,1	1,7
F ⁻	0,8						0,5
Ca ²⁺	53	18	78	46	31	9,8	37,5
Mg ²⁺	21	6,2	23	23	16	11	16,9
Na ⁺	39	17	23	40	48	13	27,4
K ⁺	3,6	5,1	4,3			3,6	5,9
Fe*	0,29	2,5	1,4	0,02	2,3	0,53	1,2
SiO ₂ *	15	20	12	20	39	6,5	21,8
Al*	0,9?						<1,5?
Aniontölt.	178	76	231	173	133	86	143,3
Kationtölt.	191	71	229	178	142	58	142,1
Töltésdiff.	+13	-5	-2	+5	+9	-28	-1,2
Ioneröss.*	280	102	356	253	199	95	209
Ca(HCO ₃) ₂	0,95	0,71	1,0	0,71	0,89	0,38	0,78
-lg p _{CO₂} *	3,32	4,41	2,88	3,25	3,93	4,65	3,58

* *Megjegyzés:* A vas (Fe), a szilícium (Si) és az alumínium (Al) nem egyértelműen megadható anyagfajtaként van jelen, ezért ezen elemeknek csak az összes anyagmennyisége közölhető egzaktul. Az ionerősség („koncentrációféleség”-ként) az ionok töltését is figyelembe veszi, ugyanis minél nagyobb elektromos töltése van egy ionnak, annál inkább eltér (nagyobb) az oldat ionerősségben kifejezett koncentrációja a kémiai koncentrációjának bruttó értékétől. (Az ionerősség definícióegyenlete: $I = 1/2 \sum c_i Z_i^2$, ahol c az egyes ionok kémiai koncentrációja, Z pedig a töltésszáma.) A p_{CO₂} az adott vízben a kalcium-karbonát telítési koncentrációjának megfelelő szén-dioxid-gáz nyomása standard nyomásegységben (0,1 MPa) kifejezve, amelynek itt a negatív előjellel vett tízes alapú logaritmusának számértéke szerepel.

4. táblázat. A (normalizált) tengervíz és a folyóvíz („világátlag”) összetétele mmol/kg mértékegységben [6b]

Összetevő anyagfajta	(Normalizált) tengervíz	(Világátlagolt) folyóvíz
Na ⁺	468,04	0,274
K ⁺	10,00	0,059
Mg ²⁺	53,27	0,169
Ca ²⁺	10,33	0,375
Sr ²⁺	0,10	
Cl ⁻	545,88	0,220
SO ₄ ²⁻	28,2	0,117
Br ⁻	0,83	
F ⁻	0,07	
HCO ₃ ⁻ (+CO ₂ +CO ₃ ²⁻)	2,2-2,5	0,957
B(OH) ₃ +B(OH) ₄ ⁻	0,43	
Si(OH) ₄ + SiO(OH) ₄ ⁻	0,001-0,005**	
NO ₃ ⁻	0,001-0,05	0,17
pH	7,4-8,3	6,0-8,5
Ionerősség (=I)	700	2,09

* Megjegyzések: L.: 3. táblázat

** E biológiailag aktív anyagfajta helyileg és időben változó mennyiségűek.