

Szakmai publikáció

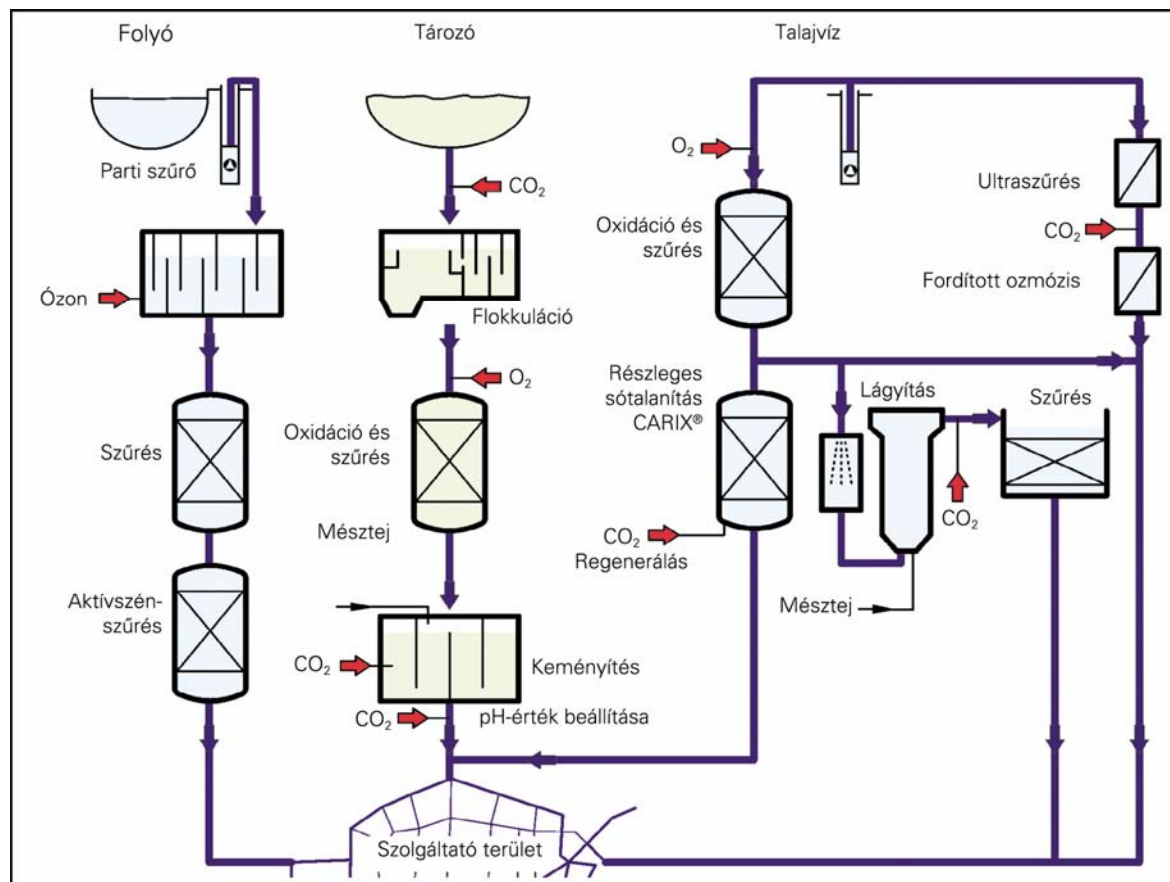
Budapest, 2006.09.22.

MM Műszaki Magazin, 2006/10, 46-47. o.

Gázok az ivóvíz minőségének javításában Tisztítási eljárások

Az EU ivóvízre vonatkozó új irányelveinek a nemzeti jogba történő átültetésekor tovább szigorodtak az ivóvíz minőségével szemben támasztott követelmények.

Eszerint csökkentek azok a határértékek, amelyek néhány nehézfém és további nem kívánatos anyagot (például szerves halogénvegyületek) érintenek. A különböző ivóvíz-tisztítási eljárásokban a gázoknak döntő szerep jut. Az egészséges ivóvíz természetes alkotórészeként környezetbarát és költségkímélő eljárásokat tesznek lehetővé az ivóvíz minőségének javítására – elkerülve a nem kívánt melléktermékeket és szennyeződések. A következőkben néhány, gázok alkalmazására épülő eljárást mutatunk be (1. ábra).

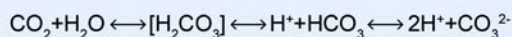


1. ábra: Az ivóvíz tisztításakor a gázokat a legkülönbözőbb eljárásokban alkalmazzák

Döntő jelentőségű a pH

A jó minőségű ivóvíz nem okozhat korróziót és hatására nem képződhet vízkő. Ehhez a víz pH-értékének (a hidrogénionok koncentrációja) egyensúlyban kell lennie a keménységi fokkal. A keménység a víznek olyan természetes tulajdonsága, amelyet főként a kalcium- és magnéziumionok idéznek elő. Míg egy bizonyos keménységi fok az ásványianyag-tartalom miatt egészségesnek számít, továbbá védi a vízzel érintkező részeket a rozsdásodástól, addig a túl magas kalciumos keménység minden felhasználó számára kedvezőtlen. Ez teszi szükségessé többek között a vízmelegítésre alkalmas háztartási eszközök gyakori vízkőtelenítését. Túl magas keménységi foknál mosáskor, tisztításkor megnő a szappan- és tenzidfogyasztás.

A törvények elsősorban alacsony keménységre vonatkozó határértéket írnak elő. A vezetékek rozsdásodásának elkerülésére a lágyabb vizet minden esetben keményítik. A vízművek gyakran lágyítják a kemény és nagyon kemény vizeket, hogy olyan csapvizet kapjanak, amely a háztartási alkalmazás követelményeinek eleget tesz. A lágyítás a vízműveknél manapság dekarbonizálással történik fluidágyas reaktorban. A reaktor bemenetén a pH-érték növeléséhez nátronlúgot vagy mésztejet adagolnak be, a reaktorkimenetnél azonban a víz fennmaradó keménysége és pH-értéke gyakran nincs egyensúlyban, ami úgynevezett utólaggyuláshoz vezet. Ennek következménye a vízkőképződés a csatlakozó csővezetékeken és szelepeken, valamint az utánszerelt szűrő élettartamának rövidülése. Ezt akadályozza meg a pH-érték savval történő szabályozása, az egyik legelőnyösebb megoldásként szénssav alkalmazása. A szénssav a CO₂ vízbe történő bevitelkor keletkezik, amelynek során a fizikailag oldott szén-dioxid és a termelődő szénssav, hidrogén-karbonát és karbonát között egyensúly alakul ki. A szénssav e formái a víz természetes alkotói közé sorolhatók és nem változtatják az ivóvíz minőségét.



A Messer olyan CO₂-adagoló és -beviteli rendszereket készít, amelyek a CO₂-t közvetlenül az fluidágyas reaktor kimenete előtt vagy kimeneténél oldják ki a vízben. Ez megakadályozza a nem oldódó sók további kicsapódását, és így hatékonyan véd a kazánkőtől.

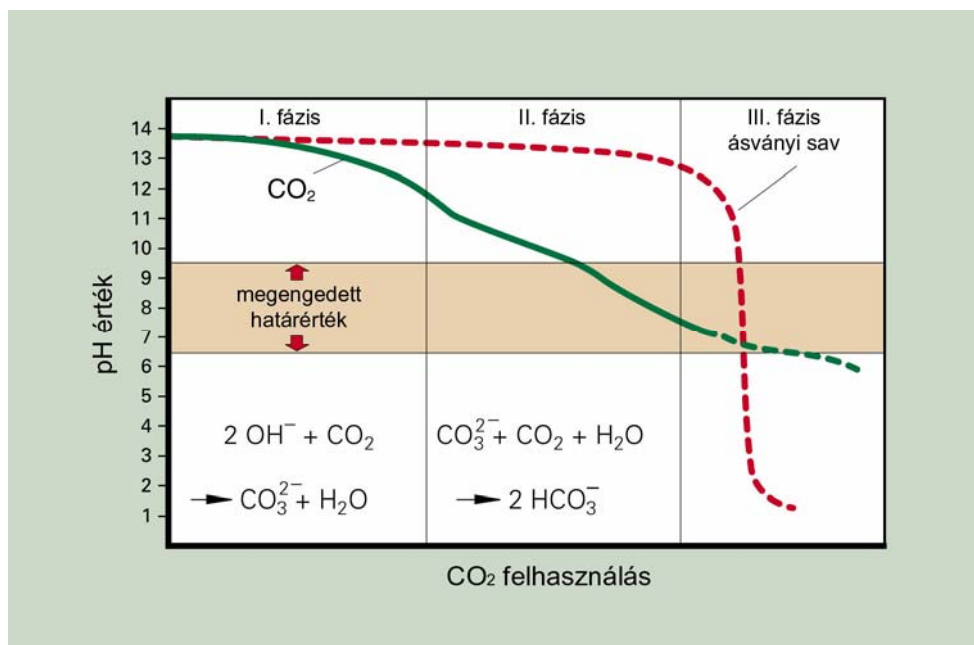
A CO₂ előnyei

Az ivóvízkezelés során a szén-dioxidnak számos előnye tapasztalható az ásványi savakkal szemben:

- Nem válik sósabbá a víz, mivel a szulfát- és kloridkoncentráció nem nő.
- A költségek szempontjából kedvezőbb, mint az ásványi savak.
- Készletezése és alkalmazása egyszerű és biztos; nem rozsdásodnak el a berendezés részei.
- Pontosabb a pH-érték beállítása, alacsonyabb beruházási költségek mellett.

A 2. ábrán sematikusan egy gyengén savas szén-dioxid és egy erősen savas ásványi sav semlegesítési görbéjének összehasonlítása látható. A kevésbé meredek görbe a CO₂-nél azt mutatja, hogy a hozzáadott szén-dioxid a semleges tartomány közelében is csak csekély pH-érték-eltolódást eredményez, ami gyakorlatilag minden túlsavasodást

megakadályoz. Éppen ezért itt nincs szükség kifinomult vezérlési technikára. Ezenkívül a kisebb, változó mennyiségek adagolása a gázoknál egyszerűbben működik, mint folyadékoknál. Ez különösen fontos a torlóáramú csővezetékek pH-érték-szabályozásánál.



2. ábra: A CO₂ és egy ásványi sav semlegesítési görbéjének összehasonlítása

„Klasszikus” keményítés

Egyes nyersvizek (például gránit-, homokkő- vagy bazaltos területekről származó tározó- vagy kútvizek) igen lágyak, keménységük gyakran 3 NK° alatti, és ez által korrozívak. A fordított ozmózissal vagy desztillálással sótalanított ivóvíznek rendkívül kicsi a kiegyenlítési kapacitása, és további kezelés hiányában túlságosan korrozívá válhat. Legalább 3 NK° keménységre történő keményítéssel el lehet kerülni a csőhálózatok korrodálását. A gyakorlatban a keménységi fokot 4–8 NK°-ra állítják be, hogy az elosztóhálózatban több vízmű ivóvíze is összekeverhető legyen egymással.

A keményítés leggazdaságosabb eljárásának a mésztej beoldása tűnik, az azzal egyensúlyban álló CO₂-mennyiséggel. Így lehet elérni, hogy az egész hozzáadott mészmennyiség oldható kalcium-bikarbonáttá alakuljon át. Egyéb víztisztítási eljárások esetén is számos előnyt nyújthat a vízművek számára a CO₂-vel történő pH-érték-szabályozás. Egyes membrános szétválasztási eljárásoknál (nanofiltráció vagy fordított ozmózis) a CO₂-vel történő savasítás még nagyon kemény vizekben is (akár 7,5 mmol/l kalcium) meggátolhatja a membránok nem oldódó sók kicsapódása okozta eldugulását.

A CO₂ a flokkulálásnál is használatos. A folyókból és víztározókból származó nyersvizeket gyakran flokkulációval kezelik, hogy a kisméretű, kolloidális összetevőket eltávolítsák. Meleg klímájú vidékeken gyakran meg lehet figyelni, hogy nyáron a megnövekedett algamennyiség annyi CO₂-t használ fel a vízből, hogy a nyersvíz pH-értéke akár 9 fölé is emelkedhet. Ilyen érték mellett az alumínium részlegesen kioldódik a flokkuláláshoz használt aluminátokból. Ebben az időszakban a CO₂-vel történő pH-beállítás védelmet nyújt az alumínium beoldódása ellen, ugyanakkor optimalizálja a

flokkulációt.

Ózon, a vizek „doktora”

Ha a hagyományos tisztítási módszerek (szűrés, klórozás, flokkuláció) már nem segítenek, akkor következik az ózon, az erős oxidálószer, amely univerzális és környezetbarát segítőnek számít. Az ózon átalakul oxigénné és ártalmatlan oxidációs termékekké. Nem keletkeznek melléktermékek, és nem változik az íz. Az ózonos kezelés sokféle módon javíthatja az ivóvízminőséget:

- Az ózont fertőtlenítésre, gyakran UV fénnel együtt alkalmazzák.
- Hatékonyabb a vírusokkal szemben, gyorsabban öli meg a baktériumokat, cisztákat, spórákat, gombákat, parazitákat stb., mint a klórvegyületek, amelyek alkalmazásakor nem kívánt klóraminok és klór-szénhidrogének keletkezhetnek.
- Az ózont vas és mangán oxidációjához használják, ha ezek benne vannak a huminsav-komplexumokban, és ezáltal az oxigén már nem tudja őket oxidálni.
- Az ózon meggátolja az alga növekedést, és megakadályozza a biológiai üledékek felszíni képződését.
- Az ózon oxidálja a biológiailag nehezen lebomló szerves termékeket és ezáltal javítja a víz színét, tisztaságát, szagát és ízét. Granulátum formájú aktív szénrel vegyítve növényvédőszer eltávolításhoz is használják. Az ózon még a trihalometánoknál is jobbnak bizonyult. Ez akkor fontos, amikor a csővezeték-hálózatba történő bevitelkor klórozás történik.
- Az ózon javítja a flokkulációt.



3. ábra: A modern ózongenerátorok tiszta oxigént használnak tápgázként

Az oxigén háromatomos formája, az ózon nem stabil, ezért helyben kell előállítani (3. ábra). Különösen közepes és nagyméretű berendezések esetében számít az oxigén a levegőnél gazdaságosabb kiindulási terméknek, mivel nincs szükség költséges tisztítóberendezésekre a levegő szárításához és tisztításához.



Ezenkívül sokkal magasabb lehet a termékek ózonkoncentrációja (10-15 tömeg%), következésképpen az ózongenerátorok és -injektorok kompaktabbak, kevesebb energiát használnak fel, így költségkímélőbbek.

Kontakt:

Pásztor Tamás
Alkalmazástechnikai mérnök

Messer Hungarogáz Kft.
Tel: 06 (1) 435 1148
tamas.pasztor.ata@messer.hu
www.messer.hu