



Amonijs

Publicēts: 18.03.2020.

Amonijs dzeramajā ūdenī

Amonjaks un amonija joni apkārtējā vidē

Termins amonijs šajā informācijā attiecas gan uz nejonizēto formu - amonjaku (NH_3), gan uz amonija katjonu (NH_4^+).

Amonjaks ir bezkrāsaina gāze ar asu, ožamajam spirtam vai dažiem māsaimniecības tīrīšanas līdzekļiem raksturīgo smaku. Amonjaks vidē ir sastopams gaisā, ūdenī un augsnē, nodrošinot augiem un dzīvniekiem nepieciešamo slāpekļa daudzumu. Amonijs ir zīdītāju vielmaiņas jeb metabolisma sastāvdaļa un apkārtējā vidē nonāk no mēsliem, mirušu augu un dzīvnieku sadalīšanās procesiem. Intensīva mājdzīvnieku audzēšana arī var ievērojami paaugstināt amonija līmeni apkārtējā vidē. Arī atkritumu izgāztuvju tuvumā iespējama paaugstināta amonija koncentrācija – gan gaisā, gan apkārtesošajā augsnē vai ūdenī. Cilvēka darbības rezultātā radies amonija daudzums ir neliels, salīdzinot ar dabas radīto daudzumu. Apmēram 80 % no cilvēku ražotā amonija tiek izmantoti kā minerālmēsli, pie tam trešā daļa – tīra amonjaka veidā. Amonjaka gāzi izmanto saldēšanai, kā arī ķīmiskajā un farmaceitiskajā rūpniecībā.

Amonjaks vidē ilgi nesaglabājas, tas dabīgi reciklējas, turklāt augi un dzīvnieki viegli un ātri uzņem amonjaku, līdz ar to tā līmenis strauji samazinās dažu dienu laikā. Gaisā amonjaks tomēr var saglabāties apmēram nedēļu. Parasti gaisā tas ir sastopams ļoti nelielos daudzumos - 1-5 ppb (vielmas koncentrācija - 1ppb ir 1 biljonā daļa grama). Upju un ezeru ūdens parasti satur 6 ppm amonija (vielmas koncentrācija – 1ppm ir 1 miljona daļa grama).

Augsne satur apmēram 1-5 ppm amonija, tā līmenis mainās sezonas laikā – visaugstākais tas ir vasarā un pavasarī, kad dabā esošie procesi ir aktīvāki. Lielās šķīdības dēļ amonijs iesūcas dziļi augsnē un nokļūst gruntsūdeņos. Augsnē daļa amonija tiek pārveidota nitrītos un nitrātos. Gruntsūdeņos un virszemes ūdeņos dabīgais amonija līmenis ir samērā zems – mazāks par 0,2 mg/l. Anaerobiskajos gruntsūdeņos tas tomēr var sasniegt 3 mg/l un vairāk.

Akās, upēs, ezeros un mitrā augsnē ir sastopami amonija joni, tādēļ ūdenim nepiemīt raksturīgā asā amonjaka smaka. Tomēr, pieaugot ūdens temperatūrai un ūdeņraža jonu koncentrācijai (pH), iespējama amonjaka veidošanās un izdalīšanās no ūdens.

Amonija jonu klātbūtne ūdenī norāda uz iespējamo bakteriālo, notekūdeņu un dzīvnieku atkritumu piesārņojumu. Ir jāņem vērā, ka pārmērīgs amonija daudzums ūdenī un augsnē var nopietni kaitēt augiem, izraisot pat to bojāeju.

Amonijs dzeramajā ūdenī, tā ietekme uz veselību

Lai raksturotu amonija daudzumu ūdenī, nosaka amonjaka un amonija katjonu kopējo daudzumu jeb kopsummu. Amonija jonu koncentrācija dzeramajā ūdenī saskaņā ar Ministru kabineta 2017. gada 14. novembra noteikumu Nr. 671 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" prasībām ir noteikta 0,5 mg/l.

Amonija jonu klātbūtne dzeramajā ūdenī var negatīvi ietekmēt ūdens dezinfekcijas efektivitāti, pavājinot to, var radīt mangāna filtra bojājumus (jo ūdens apgādes sistēmas satur vairāk nitrātus), kā arī pasliktināt ūdens garšu un smaržu. Ir noteikta amonija smaržas sliekšņa koncentrācija - 1,5 mg/l (pie sārmaina pH), bet garšas izmaiņas var konstatēt, ja amonija koncentrācija sasniedz 35 mg/l, savukārt īpaši jutīgas personas var sajūst amonija jonu klātbūtni arī tad, ja koncentrācijas līmenis ir zemāks.

Cilvēka organismā regulāri tiek ražots amonijs un tā pārstrādē piedalās fermenti. Tādēļ, ja dzeramo ūdeni ar nedaudz paaugstinātu amonija jonu saturu lieto cilvēks ar veselu organismu, risks veselībai ir samērā niecīgs. Tieši šī iemesla dēļ Pasaules veselības organizācija nav noteikusi pieļaujamo amonija jonu koncentrāciju dzeramajā ūdenī saistībā ar iedarbību uz cilvēka veselību. Parasti amonija jonu koncentrācija dzeramajā ūdenī ir ievērojami zemāka par tām koncentrācijām, kas toksiski iedarbojas uz cilvēka organismu. Pētījumos atzīmē toksiskos efektus pie amonija līmeņa virs 200mg/kg ķermeņa svara.

ASV 1990. gadā noteica amonija koncentrācijas vērtību t.s. "*lifetime*" jeb iedarbībai cilvēka dzīves laikā, kas nerada nelabvēlīgu ietekmi uz veselību - 30 mg/l. Tomēr netiek noteikts minimālā riska amonija koncentrācijas līmenis tā ieēšanas vai iedzeršanas gadījumā. Ir veikti toksikoloģiskie pētījumi, septiņas dienas dodot žurkām ēdienu un dzeramo ūdeni ar amonija saturu 3102 mg uz 1 kg svara dienā. Salīdzinot ar kontroles grupu, kura saņēma dienā tikai 22 mg amonija uz 1 kg svara, pētījumā iesaistītajām žurkām konstatēja ievērojamu ķermeņa svara zudumu - par 64%. Ir noteikts amonija iedarbības līmenis jeb t.s. NOAEL vērtība dzeramajā ūdenī, kurai pastāvot nekonstatē negatīvu ietekmi uz veselību, tā ir, 39,5 mg amonija uz 1 kg svara dienā. Cilvēkam, kura svars ir 60 kg, pieļaujamā norma ir apmēram 2,4 g dienā. Toksiska iedarbība tiek konstatēta, ja amonijs tiek uzņemts koncentrācijās apmēram 200 mg uz 1 kg svara.

Amonija jonu koncentrācijas samazināšanas iespējas dzeramajā ūdenī

Jāatzīmē, ka amonija jonu koncentrāciju dzeramajā ūdenī nevar samazināt ar parastajām metodēm. Ņemot vērā to, ka paaugstināta amonija jonu koncentrācija dzeramajā ūdenī var būt bakteriālā piesārņojuma indikators, vispirms būtiski ir veikt izmeklējumus, lai izslēgtu iespējamo mikrobioloģisko piesārņojumu. Ūdeni karsējot, var nedaudz samazināt amonjaka koncentrāciju, bet ne amonija jonizētās formas. Amonija jonizēto formu samazināšanai var izmantot ūdens destilāciju ar jonu apmaiņu vai reverso osmozi. Jāatzīmē, ka svarīgi ir veikt ūdens testēšanu jeb pārbaudi pirms dzeramā ūdens ņemšanas vietas ierīkošanas, jo iepriekšminētās metodes ir ļoti dārgas un tām nepieciešama ļoti rūpīga projektēšana un uzturēšana, lai nodrošinātu to efektivitāti.

Izmantotā literatūra

Ammonia in drinking – water. Background document for development of WHO Guidelines for drinking water quality, WHO, 2003.

http://www.who.int/water_sanitation_health/chemicals/ammonia.pdf

Chemical safety of drinking- water: assessing priorities for risk management. WHO, 2007
http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241546768_eng.pdf

Health effects of ammonia. The fertilizer institute
<http://www.tfi.org/publications/HealthAmmoniaFINAL.pdf>

<https://www.vi.gov.lv/lv/amonijs>