ECHILIBRUL ACIDO-BAZIC AL UNOR APE NATURALE

Svetlana BRATCO, Facultatea de Chimie şi Tehnologie Chimică

In this work we aimed eestablishing the factors responsible for acid-base balance and buffering capacity assessment of natural waters. For rivers, buffering capacity values are: r. Dunăre (0,1-1,46 mmolechiv/l); r. Dniester (0,08-1,5 mmolechiv./l); for lakes – La Izvor (0,07-1,3 mmolechiv/l) and Valea Trandafirilor (0,11-1,27 mmolechiv/l).

Following measurements made in natural waters, I noticed that operates a complex buffer system, consisting of biotic and abiotic.

Capacitatea de tamponare a apelor este mecanismul de care dispun ecosistemele acvatice pentru a menține în limitele caracteristice (6,5-8,5) valorile pH-ului. Capacitatea de tamponare este o mărime epuizabilă, de aceea sunt efectuate cercetări pentru a preveni epuizarea şi consecințele ce pot surveni, mărirea toxicității mediului de viață a hidrobionților [1-3].

În lucrarea de față sunt expuse rezultatele privind dinamica indicatorilor echilibrului acido-bazic şi a capacității de tamponare limită şi critică a apelor fluviilor Dunărea (s.c. Giurgiuleşti) şi Nistru (s.c. Soroca) şi a apelor lacurilor „La Izvor" şi „Valea Trandafirilor" (or. Chişinău) în perioada iunie 2012-mai 2013.

Au fost stabilite concentrațiile speciilor cu proprietăți de neutralizatori ai acidității, aşa ca ionii HCO_3^-, HPO_4^{2-}, substanțele humice (CCO_{Mn}), şi confruntată dinamica conținutului lor cu cea a capacității de tamponare (Tab.1).

În fl. Dunărea concentrația ionilor HCO_3^- a fost cuprinsă în limitele 2,5-4,5 mmolechiv/l, în fl. Nistru – 2,5-5,1 mmolechiv/l, în lacul „La Izvor" – 1,8-7,7 mmolechiv/l, iar în lacul „V. Trandafirilor" – 3,5-7,7 mmolechiv/l.

Al doilea sistem tampon, după importanță, care acționează în apele naturale este sistemul tampon humic. Conținutul substanțelor humice (CCO_{Mn}) sunt cu un ordin mai mic decât concentrația ionilor HCO_3^- şi constituie 0,11-0,94 mmolechiv/l.

Dintre componentele apelor naturale care intervin, la fel, în echilibrul acido-bazic, putem menționa ionii HPO_4^{2-}. În apele monitorizate, concentrația acestor ioni HPO_4^{2-} a variat semnificativ. În apele fl. Dunărea de la 0,0 până la 0,024 mmolechiv/l, în fl. Nistru în domeniul de valori 0,0-0,050 mmolechiv/l, în cele din lacul „La

Izvor" – 0,0-0,018 mmolechiv/l, iar în lacul „Valea Trandafirilor" – 0,0-0,055 mmolechiv/l.

Tabelul 1

Conținutul unor componente acido-bazice (**mmolechiv/l**) în apele naturale investigate în perioada iunie 2012-mai 2013 (la numitor valorile min şi max, la numărător – valoarea medie).

Componentul / Obiectul acvatic	**HCO_3^-**	**CCO_{Mn}**	**HPO_4^{2-}**
fluviul Dunărea	2,5-4,5/ **3,4**	0,3-0,9/ **0,6**	0,000 - 0,024/ **0,008**
fluviul Nistru	2,5-5,1/ **3,2**	0,5-0,9/ **0,7**	0,000-0,050/ **0,010**
lacul „La Izvor"	1,8-7,7/ **5,8**	0,1-0,6/ **0,3**	0,000-0,018/ **0,060**
lacul „Valea Trandafirilor"	3,5-7,7/ **6,1**	0,4-0,9/ **0,6**	0,000-0,055/ **0,020**

În literatura de specialitate, se notează că responsabilitatea principală în formarea echilibrului acido-bazic din apele naturale îi revine sistemului tampon carbonic. De aceea am confruntat capacitatea de tamponare a apelor investigate cu valoarea alcalinității lor, care de fapt cuantifică conținutul ionilor HCO_3^-, pentru a stabili, cu certitudine, dacă creşterea alcalinității conduce iminent şi la creşterea capacității de tamponare, şi invers. Rezultatele obținute nu au confirmat supoziția.

Confruntând impactul sumativ al componentelor cu proprietăți de neutralizatori de protoni (HCO_3^-, HPO_4^{2-}, CCO_{Mn}), n-am obținut nici în acest caz confirmarea că odată cu creşterea conținutului acestora, capacitatea de tamponare creşte şi ea. Aceste rezultate vin să sugereze că în apele investigate acționează un sistem tampon mult mai complex ca compoziție.

Ca rezultat al investigațiilor, au fost stabilite, pentru apele cercetate, şi capacitatea de tamponare limită admisibilă şi cea critică (Tab.2).

Capacitatea de tamponare limită admisibilă corespunde încărcăturii acide care poate fi acceptată de obiectul acvatic, astfel ca pH-ul lor să nu depaşească valoarea egală cu 6,5. Astfel, pentru fl. Dunărea şi fl. Nistru capacitatea de tamponare limită admisibilă corespunde încărcăturii acide egale cu 0,067 mmolechiv/l, care este de 2 ori mai mică decât capacitatea de tamponare limită admisibilă pentru lacurile „La Izvor" (0,105 mmolechiv/l) şi „Valea Trandafirilor" (0,135 mmolechiv/l).

La valoarea pH-ului egală cu 5,6, în sistemele acvatice se pot produce schimbări biologice ireversibile. Cantitatea critică a încărcăturii acide pentru Dunăre reprezintă 0,135 mmolechiv/l şi, respectiv, 0,120 mmolechiv/l pentru Nistru, iar pentru lacuri este de două ori mai mare, constituind 0,285 mmolechiv/l pentru l. „La Izvor" şi, respectiv 0,255 mmolechiv/l pentru l. „Valea Trandafirilor".

Tabelul 2

Încărcătura de substanţe cu proprietăţi acide (mmolechiv/l) ce corespunde capacităţii de tamponare limită (pH=6,5) / capacităţii de tamponare critice (pH=5,6)

Punct de captare Data	***fl. Dunărea***	***fl. Nistru***	***lacul „La Izvor"***	***lacul „Valea Trandafirilor"***
03.10.12	**0,067 / 0,127**	**0,067 / 0,120**	**0,180 / 0,285**	**0,135 / 0,240**
06.11.12	**0,045 / 0,135**	**0,03 / 0,090**	**0,105 / 0,270**	**0,060 / 0,220**
06.12.12	**0,0075 / 0,090**	**0,023 / 0,080**	**0,067 / 0,225**	**0,045 / 0,220**
02.02.13	- / -	**0,023 / 0,075**	- / -	- / -
02.03.13	**0,015 / 0,135**	**0,03 / 0,090**	**0,053 / 0,200**	**0,037 / 0,255**
05.04.13	**0,0075 / 0,105**	**0,0075 / 0,080**	**0,045 / 0,200**	**0,045 / 0,201**
13.05.13	**0,037 / 0,113**	**0,015 / 0,075**	**0,080/ 0,220**	**0,060 / 0,225**

Lipsa unei dependenţe între neutralizatorii de aciditate importanţi şi capacitatea de tamponare dovedesc că în apele investigate funcţionează un sistem tampon complex. Apele lacurilor pot accepta în mediu o cantitate de circa 2 ori mai mare de substanţe cu reacţie acidă faţă de apele fluviilor pentru a atinge capacitatea limită sau critică de tamponare.

Referinţe:

1. LIS, A., DUCA, Gh., BUNDUCHI, E., GLADCHI, V., GOREACEVA, N. The study of the buffering capacity of several water objects in the Republic of Moldova. In: *Chemistry journal of Moldova*. 2010, no.1 (32), p.30-36.
2. FOLSTER, J., ANDREN, C., BISHOP, K. A Novel Environement Quality Criteron for Acidification in Swedish Lakes. In: *Water & Air & Soil Pollution*. 2007, no.27, p.331-338.
3. ЛОЗОВИК, П.А. Устойчивость водных объектов к закислению в зависимость от удельного водосбора на примере озёр и рек. В: *Водные ресурсы*. 2006, т.33, с.15-19.

Recomandat
Elena BUNDUCHI, dr., conf. univ.