

ESTIMAREA POLUĂRII APEI POTABILE ȘI IMPACTUL EI ASUPRA FACTORULUI UMAN

Maria-Magdalena DULGHERU

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: *Lucrarea propusă are drept scop evaluarea și aprecierea potențialului redox din apa potabilă și impactul lui asupra organismului uman. Estimarea poluării apelor potabile cu unele componente minerale, ioni ai metalelor grele cum ar fi Pb^{2+} și ionii de nitrat, NO_3^- .*

Cuvinte cheie: *pH-ul , Eh-ul , potential redox , OVP-metru, microhidrină, antioxidante*

1. Noțiuni generale : Apa, similar aerului este o substanță indispensabilă vieții, oricărei ramuri de activitate economică. De aceea este absolut necesar de a atrage atenția la puritatea apei consumate. S-a constatat însă, apa utilizată în deosebi în activitățile umane are un grad de poluare destul de avansat, în dependență de locul unde se găsește, de împrejurimile apropiate, de clima locului, etc.

Poluarea apei este o problemă serioasă pentru ecologia Terrei în general. Ar trebui să fie rezolvată, atât pe scară largă – la nivelul statului și întreprinderilor, cât și mai îngustă, la nivelul fiecărei ființe umane.

Poluarea se consideră și se produce atunci când, în urma introducerii anumitor substanțe – solide, lichide, gazoase, radioactive se constată anumite modificări fizice, chimice sau biologice, improprii sau periculoase pentru sănătatea publică [1].

Unele din principalele cauze privind poluarea apelor sunt **apele uzate menajere, ploile acide**, care apar în rezultatul contactului gazelor de eșapament (oxizi de sulf și de azot) cu atmosfera, **deșeurile solide; poluarea chimică** în urma lucrărilor agricole sau industriale, care conduc la poluarea apelor cu nitrați, fosfați, pesticide și ioni de metale grele toxice (plumb, cupru, zinc, crom, nichel, mercur sau cadmiu). Zonele populate și în special orașele deasemenea pot contribui la poluarea apei. Eroziunea solului produsă de apă, de precipitații, de inundații și alunecările de teren pot fi la fel dăunătoare pentru că introduc în apă foarte multe nutrienți, care rezultă cantități mari de materie organică. Astfel, poluarea apelor cu nitrați și fosfați a devenit tot mai îngrijorătoare în ultimul timp, mai ales în țările agricole.

2. Studiu de caz

Actualitatea temei reiese din procesul de acidifiere a organismului uman datorită consumului de apă poluată și de calitate joasă.

Scopul lucrării este evaluarea și aprecierea potențialului redox prin studierea anumitor parametri (Eh, pH) din apa potabilă, care reflectă cantitatea totală relativă a reactivilor oxido-reducători din mediu, estimarea prezenței anumitor poluanți în apă și impactul lor asupra organismului uman.

Studierea potențialului redox, (Eh) ne permite să stabilim mediile soluțiilor [2] în care sunt posibile existența elementelor chimice cu valență variabilă într-o formă determinată, precum și să evidențiem condițiile în prezența cărora este posibilă migrarea metalelor. Indicele de hidrogen, pH-ul indică cantitatea ionilor de hidrogen, H^+ și de hidroxil, OH^- aflați într-o soluție, astfel indicând mediul acid sau bazic al soluțiilor apoase.

Eh-ul reflectă cantitatea totală relativă a reactivilor oxido-reducători din mediu. Potențialul redox va avea o sarcină negativă numai într-un mediu anaerob, când în loc de O_2 va fi prezent de exemplu H_2S .

3. Metode materiale și aparate

Metodele de determinare a unor proprietăți și componente în apa potabilă naturală și din comerț, utilizate, fac parte din domeniul analizei chimice prin care a fost posibil de determinat nivelul oxidant/antioxidant al lichidelor, starea mediului existent.

Reactivi chimici utilizați

Ditizol, soluție de iodură de potasiu pentru determinarea ionilor de plumb.

Microhidrină pentru îmbunătățirea calității apei.

Reactivul Griss amestecat cu pulbere de Zn pentru determinarea nitraților.

Modul de lucru

- se iau 50 ml apă de analizat,
- se scufundă cei doi electrozi ai ORP-metrului în proba de apă,

- se determină Eh-ul apei.

Citirea se face peste 20 – 30 sec. Totodată se face măsurarea pH-ului în aceeași apă. ORP-metrul este un aparat, denumit și Potențial Redox, cu ajutorul căruia se poate măsura potențialul redox (Eh), valoarea pH-ului și temperatura soluțiilor. Acest echipament poate determina proprietățile antioxidante ale apei potabile (dacă valoarea indicată este pozitivă (+) soluția are proprietăți oxidante, valoarea negativă (-) indică o soluție reducătoare/antioxidantă). Determinarea nitraților a fost efectuată cu ajutorul reactivului Griss și cu reducător de amestec de metal (pulbere de Zn), care reduce nitrații până la nitriți, iar apariția culorii roz cu anumite intensități ne indică prezența nitraților în apă.

Ionii de plumb au fost determinați prin analiza calitativă cu ditizol și soluție de iodură de potasiu

4. Rezultate și discuții

Apa de la robinet și cea îmbuteliată au valori ORP pozitive, ceea ce înseamnă că nu au capacitate antioxidantă și nu pot ajuta corpul în neutralizarea acidității. Din acest motiv valoarea potențialului redox este foarte importantă. ORP reprezintă măsura încărcăturii electrice a apei. O valoare a pH-ului mai mare rezultă dintr-o valoare ORP mai scăzută (negativă). S-a constatat, că valorile Eh-ului în celula umană este de -70mV, iar în laptele matern -100mV. Cu cât este mai negativ potențialul redox cu atât scad valorile pH-ului, adică se trece în mediul bazic. Astfel mediul acid este oxidant iar cel bazic este reducător. Apa care are potențialul redox negativ este o apă favorabilă organismului, iar cea cu Eh pozitiv (tab.1) este toxică organismului deoarece în ea se conțin radicali liberi, care pot rezulta din anumite transformări ale poluanților.

Prin consumul de alimente și băuturi care posedă valoare ORP pozitivă, fluidele din organismul nostru sunt afectate în mod nefavorabil.

Radicalii liberi sunt particule chimice instabile care au tendința de a deveni stabile. Ele pot deveni stabile atunci când „fură” un electron de la o altă substanță din apropiere, transformând substanța respectivă într-un radical liber, împiedicând funcționarea corespunzătoare a ei.

Adăugarea la probele analizate a Microhidrinei (produs farmaceutic), care are proprietate de antioxidant, în componența chimică a căruia se conțin ioni de hidrogen „împachetați” duce la neutralizarea radicalilor liberi.

Prezența componentelor minerale în apa potabilă [3], cum ar fi ionii metalelor grele sau anionii acizilor minerali de asemenea este nefavorabilă organismelor vii.

Interes de testare a apei a fost asupra conținutului de ioni de plumb și de nitrați (tab.2).

Tabelul 1 Valorile determinate ale potențialului redox și pH-ului din apele potabile naturale și carbogazate

Sursa de apă	pH	Eh
Fântâna arteziană – 200m	7,96	- 54,2
Izvor (Boloșan)	7,64	- 41,1
Fântână (Boloșan)	7,62	- 39,1
Izvor (Pelivan)	7,41	- 30,5
Fântână (Pelivan)	7,96	- 61,7
Fântână (Peresecina)	7,74	- 37,3
Apa carbogazată ”Om”	5,08	+121,2
Apa carbogazată ”Gura căinarului”	5,68	+74,7
Apa carbogazată ”Dorna”	6,08	+69,0
Apa carbogazată ”Моршиньска”	4,86	+124,3
Apa plată ”Izvorul minunilor”	6,38	+26,6
Apa carbogazată cu Microhidrină	9,6	- 174

Plumbul poate ajunge în apă prin intermediul unor scurgeri din conducte fisurate și deteriorate, sau din componentele unor sisteme vechi de transport a apei. La copii, plumbul poate produce (printre altele), boli mentale și neurologice. Ba mai mult, consumul regulat de ordinul miligramelor poate avea consecințe grave, deoarece ionii de plumb, fiind foarte toxici au proprietăți cumulative și nu pot fi eliminați totalmente din organism, care conduc la anumite maladii, cum ar fi: crampele, slăbiciunile, migrenele, pierderea poftei de mâncare, anemia, tensiunea arterială ridicată și problemele renale și hepatice. Ele sunt destul de neplăcute, dar cel mai insidios aspect al plumbului este că el poate fi devastator pe termen lung, ca urmare a unor doze care sunt prea scăzute pentru a cauza simptome vizibile.

Prezența nitraților în apă, în concentrații mari este unul din factorii care condiționează creșterea bruscă a afecțiunilor cronice ale ficatului, maladii ale aparatului digestiv și menținerea lor în perioada vizată la nivel înalt, care dăunează capacității celulelor de a transporta oxigenul prin sânge.

Tabelul 2. Conținutul de ioni de nitrați și de plumb din unele surse de apă potabilă naturală și carbogazoase

Sursa de apă	NO ₃ ⁻	Pb ²⁺
Izvor (Bolohan)	Roz intens	++
Fântână (Bolohan)	Roz deschis	++++
Izvor (Pelivan)	Roz	++
Fântână (Pelivan)	Roz	++
Fântână (Peresecina)	Roșu aprins	++++
Apa carbogazată "Om"	Roz slab	Lipsește
Apa carbogazată "Gura căinarului"	Roz intens	Lipsește
Apa carbogazată "Dorna"	Lipsește	Lipsește
Apa carbogazată "Моршиньска"	Lipsește	Lipsește
Apa plată "Izvorul minunilor"	Lipsește	Lipsește

Fertilizatorii cu azot sunt sursa numărul 1 de nitrați din apa potabilă, pe când cea de-a doua sursă principală o reprezintă deșeurile umane, apoi îngrășamintele chimice, detergenții, pesticidele organofosforice, ploile acide, etc [4]. Acestea pot contribui la contaminarea atât a apelor potabile urbane, cât și a celor îmbuteliate.

Este constatat faptul că nitrații, în rezultatul diversilor modificări, se transformă în nitrozamine și nitrozamide, care posedă proprietăți cancerigene.

Concluzii

- Factorul principal care reglează reacțiile de oxido-reducere este activitatea electronilor sau a așa numitului proces redox (Eh);
- Între Eh și pH există o corelație, astfel valorile potențialului redox sunt pozitive când forma oxidată este în cantitate mai mare decât cea redusă (mediul acid) și sunt negative în cazul când forma reducătoare este în cantitate mai mare decât cea oxidată (mediu alcalin);
- În urma cercetărilor experimentale ale unor produse alimentare de diferită natură se menționează că Eh-ul tuturor produselor diferă de cel din organismul uman, astfel ele pot manifesta anumite modificări asupra corpului biologic.
- Unele substanțe active chimic (Microhidrina și Coral Mine) pot influența calitatea apei potabile, structurează moleculele de apă și o încarcă cu un potențial redox negativ, specific celulei umane și sunt capabile să neutralizeze radicalii liberi.
- Un consum de alimente ecologice în stare proaspătă cât și consumul apei de calitate formează și menține un echilibru redox, iar deteriorarea acestui echilibru conduce la dereglări serioase de sănătate.

Recomandări pentru a împiedica poluarea apei

- Folosirea filtrelor de apă capabile să rețină metalele grele din apă, inclusiv ionii de Pb²⁺;
- Schimbarea instalațiilor de apă dacă acestea conțin conducte cu conținut de plumb;
- Utilizarea produselor ecologice cu un potențial redox sănătos;
- Limitarea sau oncetarea folosirii pesticidelor, insecticidelor și a ongrermintelor chimice;
- Interzicerea folosirii substanțelor chimice on apropierea surselor de apr.

Bibliografie:

1. Duca Gh., Gladchi V., Romanciuc L. *Procese de poluare și autopurificare a apelor naturale*. Chișinău, 2002.
2. Luca C., Duca Al., Crișan J. *Chimia analitică instrumentală*, Ed, București, 1983.
3. V.Guțanu, R.Taran, *Chimia și tratarea apei*, Chișinău, U.T.M., 2000.
4. Toma Liana Doina, *Ecologie și protecția mediului*. Ed. "PIM", Iași; 2009.