

Determinarea concentrației unor metale grele din apele uzate evacuate de pe platforma chimică Rm. Vâlcea în scopul determinării gradului de poluare

^aTEFAN VALENTIN BRĂNESCU¹, CLAUDIA ^aANDRU², ELENA DAVID², ALEXANDRU POPESCU³, CRISTINA BARBU⁴

¹ Comisariatul Județean Vâlcea Garda Națională de Mediu, Str. Preda Buzescu, Nr. 3, 2401601, Rm. Vâlcea, România

² Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice –ICSI Rm. Vâlcea, Str. Uzinei, Nr. 4, 240050, Rm. Vâlcea, România

³ Universitatea Craiova, Facultatea de Chimie, Calea București, Nr. 107 i, 200515, Craiova, România

⁴ Universitatea Spiru Haret Craiova, Str. Brazda lui Novac, Nr. 4, 200690, Craiova, România

Heavy metals are natural components of Earth's crust. They cannot be degraded or destroyed. The impurification of water surfaces with heavy metals has many times disastrous effects on environment. That's why the determination of heavy metals concentrations at levels of ppm or ppb is strictly necessary. Industrial, economical and demographic development generate huge amounts of wastes which have different chemical composition and variable content in toxic heavy metals. A defective management of these wastes lead to environment pollution and then to its degradation. This paper presents a method of determination of these components and what are the toxic heavy metals levels in waste waters from Rm. Vâlcea Chemical Platform in point „Olt Deversor”. The most toxic heavy metals determined were: Ni, Cr, Zn, Fe, Cu. The concentration of these metals was determined by atomic absorption spectrometry method (AAS) using an analyzer type A ANALYST 700.

Keywords: water wastes, heavy metals, , pollution, environment

Poluarea este o situație de fapt, o anumiă potențialitate nocivă pentru om și mediu. În consecință este nevoie ca aceasta să fie sancționată prin norme de drept. Acest lucru se realizează diferit în dreptul intern al statelor și dreptul internațional. Cea mai importantă poluare este cea industrială, caracterizată printr-o mare întindere a prejudiciilor cauzate mediului [1-4]. Ea poate fi „reziduală” sau continuă ori „accidentală” sau instantanee.

Apa este un factor important în echilibrele ecologice, iar poluarea acesteia este o problemă actuală cu consecințe mai mult sau mai puțin grave asupra populației. Prin poluarea apei, se înțelege alterarea caracteristicilor fizice, chimice și biologice ale apei, produsă direct sau indirect de activitățile umane și care face ca apele să devină improprietății utilizării normale în scopurile în care această utilizare era posibilă înainte de a interveni alterarea [2, 3]. Efectele poluării resurselor de apă sunt complexe și variate, în funcție de natura și concentrația substanțelor impurificatoare [4].

În poluarea industrială este mult mai dificil de stabilit cantitatea poluanților. Cel mai adesea, se întâlnesc detergenți, solvenți, cianuri, metale grele, acizi organici, grăsimi, coloranți, agenți de spălare, sulfuri, amoniac, etc. Cei mai toxici produși anorganici sunt: arsenul, cobaltul, zincul, cadmiul, seleniul, mercurul etc.

Metalele grele, cum ar fi fierul, cromul, cuprul, zincul, seleniul sunt indispensabile proceselor biochimice din organismul uman, dar în cantități mici. Când depășesc o anumită concentrație devin periculoase pentru viața omului [5-6].

Efectele poluării cu metale grele asupra sănătății sunt diferite în funcție de perioada de expunere și de natura poluantului. Astfel pot apărea efecte acute sau acutizări

ale bolilor cronice, după expuneri de scurtă durată, până la efecte cronice după expuneri de lungă durată [7-9].

Poluanții toxici de tipul metalelor grele, și exercită acțiunea asupra diferitelor organe și sisteme ale organismului uman, efectul fiind specific substanței în cauză. Foarte important este faptul că se cumulează în mediu și în organismul uman cu posibilitatea de a produce în mod insidios alterări patologice grave [10].

Prin sistemul DEVERSOR OLT, se evacuează ape chimic anorganice, ape chimic organice, nebiodegradabile, ape tratate, precum și ape convențional curate sau meteorice.

Având în vedere toxicitatea metalelor grele asupra faunei și florei acvatice, se impune menținerea concentrației metalelor grele din apele uzate evacuate sub limita admisă de legislația în vigoare.

Pentru determinarea conținutului de metale grele din probele de apă uzată din sistemul de deversare „Deversor Olt” de pe platforma chimică Rm. Vâlcea prelevate pe o perioadă de 6 luni 2006 (februarie – iulie), și 6 luni 2007 (ianuarie-iunie), s-a folosit ca metodă analitică spectrofotometria de absorbție atomică cu atomizare electrotermică în cuptor de grafit.

Partea experimentală

Probele au fost recoltate pe o perioadă de 6 luni, (februarie-iulie 2006) și (ianuarie-iunie 2007) din diferite puncte aflate de-a lungul sistemului de deversare „Deversor Olt” de pe platforma chimică Rm. Vâlcea.

Rezultatul analizei poate fi influențat de recoltarea defectuoasă sau de pregătirea incorectă a materialului. Prin urmare, cele două etape ale analizei, recoltarea probelor și pregătirea materialului, sunt extrem de importante în procesul analizei conținutului de metale grele, deoarece probele trebuie să fie reprezentative și să

* email: valentin_branescu0203@yahoo.com

Tabelul 1
PARAMETRII INSTRUMENTALI

Parametri	Element				
		Cr tot.	Zn	Fe tot.	Cu
Lungimea de unda (nm)	232,0	357,9	213,9	248,3	324,8
Curent max. lampa (mA)	15	10	10	15	5
Fanta (nm)	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Domeniul de calibrare	26,0-65,0 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	6,0-15,0 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	0,05-0,3 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	0,5-5,0 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	5,0-20,0 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$

nu introducă modificări în compoziția și calitatea apei. Probele au fost recoltate în vase de polietilenă.

Analiza apei s-a făcut cu ajutorul spectrofotometriei de absorbție atomică cu atomizare electrotermică în cuptor de grafit. Această metodă a devenit rapid o tehnică extrem de folosită în foarte multe laboratoare de analiză, în primul rând, pentru precizia și acuratețea măsurătorilor și poate determina metalele grele la nivel de urme (ppb-ppm), chiar la nivel de ultra-urme (ppq-ppb).

Prin spectrometrie de absorbție atomică se determină concentrația unui element dintr-o probă prin măsurarea absorbției unei radiații electromagnetice de o anumită lungime de undă (frecvența) la trecerea acesteia printr-un mediu omogen care conține atomi liberi ai probei de analizat în stare de vapori uniform distribuiți.

S-au supus analizei un număr de 5 metale grele (Ni, Cr, Zn, Fe, Cu,) folosindu-se un spectrofotometru de absorbție atomică tip A ANALYST 700. Parametrii spectrofotometrului de absorbție atomică tip A ANALYST 700 sunt înscrși în tabelul 1 iar curbele de etalonare s-au realizat pe soluțiile etalon Merck, conform figurilor 1-5.

Rezultate și discuții

În tabelul 2 sunt prezentate valorile limită de încărcare în poluanți a apelor uzate industriale evacuate în receptorii naturali conform standardelor românești pentru diferiți cationi ai metalelor grele.

Metalele analizate au prezentat valori normale, în limitele admise pentru apelor uzate industriale evacuate în receptorii naturali, conform tabelului 3.

Metalele grele sunt cunoscute ca fiind foarte puțin mobile, ceea ce înseamnă, cu alte cuvinte, că odată ajunse într-un ecosistem se elimină extrem de greu din acesta.

Cromul (Cr^{3+}) este un element care în cantitate mică ajută metabolismul animal și uman. Cromul hexavalent (Cr^{6+}) are acțiune toxică, se utilizează și astăzi în industria pielăriei. Expunerea de scurtă durată produce iritații, dar o expunere îndelungată poate produce dereglări circulatorii și afectează sistemul nervos. Cromul acumulat în apă, duce la îmbolnăvirea speciilor acvatice.

Nichelul este un metal utilizat pentru obținerea de aliaje cu proprietăți speciale, este prezent doar accidental în apele naturale. Efectele pe care le produce sănătății omului

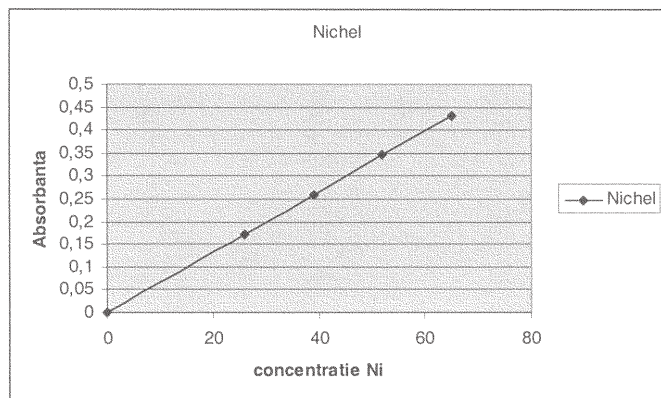


Fig. 1. Curba de calibrare specifică nichelului la lungimea de undă 232,0 nm

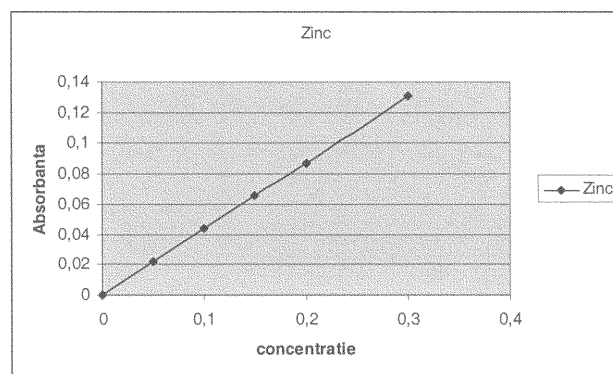


Fig. 3. Curba de calibrare specifică zincului la lungimea de undă 213,9 nm

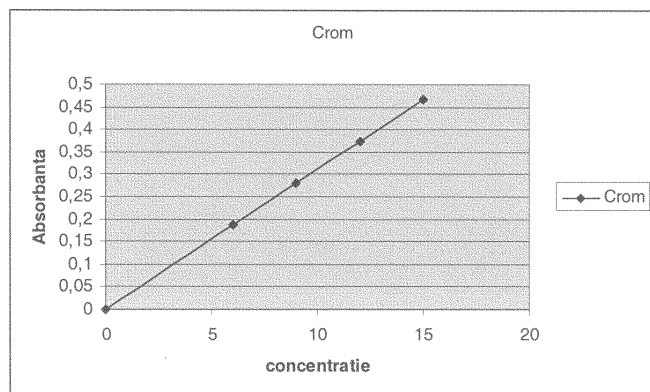


Fig. 2. Curba de calibrare specifică cromului la lungimea de undă 357,9 nm

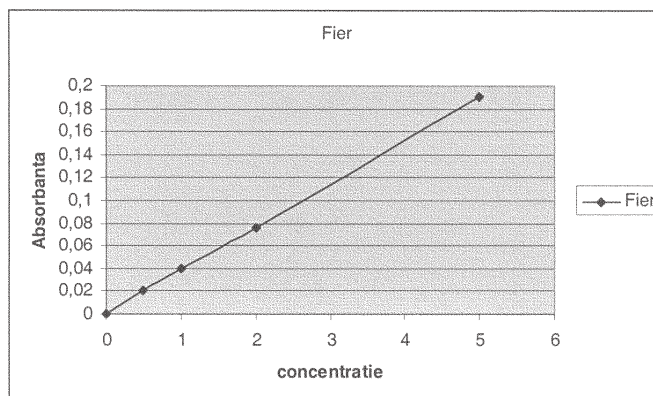


Fig. 4. Curba de calibrare specifică fierului la lungimea de undă 248,3 nm

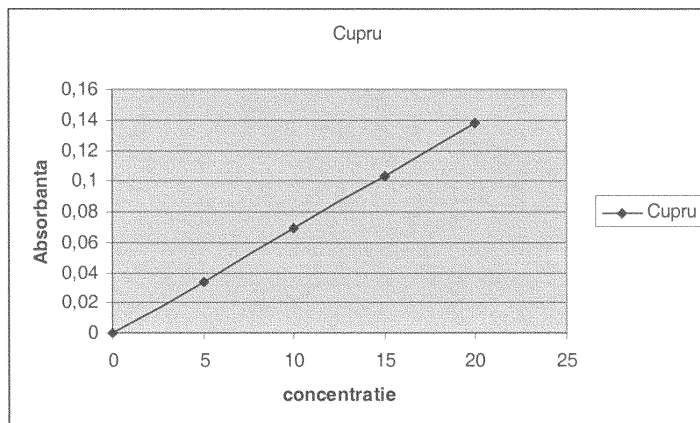


Fig. 5. Curba de calibrare specifică cuprului la lungimea de undă de 324,8 nm

Tabelul 2
VALORILE LIMITĂ DE ÎNCĂRCARE ÎN POLUANȚI A APELOR UZATE INDUSTRIALE EVACUATE ÎN RECEPTORII NATURALI CONFORM STANDARDELOR ROMÂNE ³TI

Nr. ctr.	Indicator calitate	U.M.	Valori limita admisibile
1	Cr tot	mg/dm³	1,0
2	Ni	µg/dm³	500
3	Zn	mg/dm³	0,5
4	Cu	µg/dm³	100
5	Fe total	mg/dm³	5

Indicatori	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie
Fe tot (mg/dm³)	0,992	0,813	0,905	0,718	0,858	0,303
Zn (mg/dm³)	0,410	0,370	0,470	0,530	0,330	0,450
Cr tot (mg/dm³)	0,100	0,085	0,167	0,435	0,220	0,183
Ni (µg/dm³)	0,001	4,200	1,160	0	1,140	0,090
Cu (µg/dm³)	0,110	0,050	17,93	13,86	1,820	2,970

Tabelul 3
VALORILE CONCENTRAȚIILOR METALELOR GRELE OBȚINUTE PE PROBE RECOLTATE DIN SISTEMUL DE DEVERSARE "DEVERSOR OLT" DE PE PLATFORMA CHIMICĂ RM. VÎLCEA PE O PERIOADĂ DE 6 LUNI AN 2006

sunt în funcție de gradul de expunere și de speciile chimice în care atomul de Ni este prezent. Produce alergii, dar la expuneri îndelungate, poate produce și tumori canceroase.

Zincul este un poluant frecvent al apelor și sedimentelor, fiind un component important al apelor uzate. Întreprinderile care se ocupă cu producerea de materiale conținând zinc, se constituie în posibili poluanți. Peste pragul toxic, Zn alterează gustul apei. Valorile nu depășesc concentrațiile admise.

Cuprul (Cu) în concentrații prea ridicate în apă e toxic. A făcut victime omenești în Germania. El nu se bioacumulează în organismul uman. Poate proveni din Țevile de cupru, care sunt atacate de apele moi sau acide.

Fierul este un element cu largă răspândire în natură, concentrații importante de fier întâlnindu-se în mod natural în ape de suprafață, soluri, sedimente etc. Utilizarea sa pe scară largă în industrie duce la prezența sa frecventă ca component al apelor uzate.

Concluzii.

Analizele s-au făcut cu ajutorul spectrofotometriei de absorbție atomică cu atomizare electrotermică în cuptor de grafit. Cel mai important avantaj constă în precizia metodelor.

Acest avantaj face din spectrofotometria de absorbție atomică cu atomizare electrotermică în cuptor de grafit o tehnică optimă de analiză, pentru determinări ale calității unor ape uzate cum sunt cele menajere sau industriale, sau a unor râuri funcționând drept colectori și ai unor ape reziduale produse pe suprafețe mari.

Conform normelor privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate se constată că indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate în râul Olt nu au depășit concentrația maximă admisă, iar metoda utilizată a permis determinarea concentrațiilor următoarelor metale: Ni, Cr, Zn, Fe, Cu, la nivele foarte scăzute.

Din compararea rezultatelor determinărilor efectuate în perioada februarie-iulie 2006 cu cele efectuate în perioada

ianuarie-iunie 2007 se constată valori aproximativ egale ale concentrațiilor metalelor grele din apele uzate evacuate de pe platforma chimică Rm Vilcea, prin sistemul de evacuare Deversor Olt, în condițiile în care capacitățile de producție s-au menținut la un nivel aproximativ constant. Se constată valori sensibil mai mari, dar în limitele admise, pentru metalele grele Cr și Ni în anul 2006 ca rezultat al intervențiilor efectuate în această perioadă la unele schimbătoare de căldură aferente instalațiilor de producție, intervenții care au necesitat un consum de apă mai mare. Debitul de ape uzate evacuate prin sistemul Deversor Olt în perioada februarie-iulie 2006, a fost de circa 2858 mc/h, iar în perioada ianuarie-iunie 2007 a fost de circa 2433 mc/h.

Bibliografie

1. ROJANSCHI, V., BRAN, F., DIACONU, G., Protecția și Ingineria Mediului, Ed. Economică, 1997
2. ³CHIOPU D., Ecologie și Protecția Mediului, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997
3. NEGULESCU, M., VAICUM, L., PĂTRU, C., IANCULESCU, S., BONCIU, G., PĂTRU, O., Protecția Mediului Înconjurător, Editura Tehnică, București, 1995
4. GAVRILESCU, E., OLTEANU, I., Calitatea mediului (II). Monitorizarea calității apei, Editura Universitaria, Craiova, 2003
5. STOICA, A.I., STĂNESCU, V., BAIULESCU, G.E., Rev.Chim. (București), **54**, Nr. 5, 2003, p.386
6. STOICA, A.I., BABAU, G.R., IORGULESCU, E.E., MARINESCU, D., BAIULESCU, G.E., J.Pharm. Biomed. Anal., 30,1425, 2002
7. PARHAM, H., FAZELI A., G., ANALYTICAL SCIENCE 16, 2000
8. PARHAM, H., MOBARAKZADEH, M., JOURNAL OF ANALYTICAL CHEMISTRY, 58, 2003
9. FRANCI, F., PALAZZO, G., MALLARDI, A., CORDONE, L., GIOVANNI, V. Biophysical Journal, 85, 2003, p.2760
10. CHEM, Y., ZHU, R. H., QIANG, H., FEI, J., GU X., X., MICRO.CHEM. J., 64, 2000

Întriat în redacție: 13.04. 2007

