

TRANSFORMĂRILE CHIMICE ALE SUBSTANȚELOR POLUANTE ÎN APELE NATURALE

Lidia ROBU

Universitatea de Stat din Moldova

Abstract: La autopurificarea mediului apos se realizează un șir de procese fizice, biologice și chimice. Acestea duc la micșorarea cantității de substanțe poluante. Transformările chimice sunt hidroliza, fotoliza și oxidarea. De regulă, se supun hidrolizei esterii, amidele acizilor carboxilici și a diferiților acizi ce conțin fosfor. Transformările fotolitice ale poluanților se desfășoară în apele naturale sub acțiunea razelor ultraviolete din radiația solară. Procesele de oxidare a poluanților pot fi de două tipuri. Primul tip cuprinde procesele în care ionii metalici, aflați în formă oxidată, servesc drept agenți de oxidare. Cel de-al doilea tip cuprinde procesele în care se realizează oxidarea poluanților cu radicali liberi și alte particule reactive.

Cuvinte cheie: apele naturale, poluant, transformare, hidroliză, fotoliză, oxidare.

Autopurificarea apelor naturale reprezintă totalitatea proceselor fizice, biologice și chimice care au loc în interiorul bazinelor acvatice și care duc la micșorarea cantității de substanțe poluante (SP) din apă pînă la nivelul care nu prezintă pericol pentru funcționarea ecosistemelor.

Fiecare proces, considerat separat în rolul de autopurificator al mediului acvatic, depinde de natura poluanților. În legătură cu aceasta, poluanții pot fi împărțiți în 3 grupe:

1. Substanțe conservatoare, care nu se descompun sau se descompun foarte lent în mediul înconjurător.
2. Substanțe biogene ce iau parte la circuitul biologic așa cum sunt formele minerale ale azotului și fosforului, compuși organici ușor asimilabili.

3. Substanțe dizolvate în apă și care nu sunt incluse în circuitul biologic, ex. toxinele.

Deosebit de importante pentru autopurificarea mediului acvatic sunt [1]:

- a) procesele fizice cu transport de masă: diluarea (agitarea), transportul SP, evaporarea, adsorbția.
- b) transformarea microbiologică
- c) transformarea chimică : hidroliza, fotoliza, oxidarea.

Procesele de redistribuire a poluanților în mediul acvatic pot fi însoțite de transformarea lor chimică.

Hidroliza

În cazul poluării apelor cu acizi slabi sau baze slabe, acestea participă la transformările acido-bazice.

De regulă, se supun hidrolizei esterii, amidele acizilor carboxilici și a diferiților acizi ce conțin fosfor. În acest caz apa participă în reacție nu numai ca dizolvant ci și ca reactant [1]:



Reacțiile de hidroliză pot decurge atît cu catalizatori cît și fără. Drept catalizatori pot funcționa acizii și bazele dizolvați în apa naturală.

Ca urmare, constanta vitezei de hidroliză a poluanților poate fi reprezentată sub forma:

$$k_h = k_w + \sum k_H[H] \quad (2)$$

unde: k_H - constanta bimoleculară a vitezei de hidroliză în prezența catalizatorului H ; k_w - constanta vitezei de hidroliză a substanței date.

Fotoliza

Transformările fotolitice ale SP se desfășoară în apele naturale sub acțiunea razelor UV din radiația solară. La transformarea chimică a impurităților participă lumina cu lungimi de undă ce nu depășesc 350 nm.

Transformările fotochimice ale SP în apele naturale pot avea loc ca rezultat al fotolizei directe sau sensibilizate cu radicali liberi și particule activate. Fotoliza directă are loc dacă însăși substanța care absoarbe lumina suferă transformarea chimică. Viteza de transformare a substanței P la fotoliza directă (w_d) este prezentată sub forma:

$$w_d = \int k_a(\lambda)\varphi(\lambda)d(\lambda) \quad (3)$$

Factorul natural are o mare influență asupra radiației: pe timp înnoirat, ploios, intensitatea radiației UV ce ajunge la suprafața pământului se micșorează de câteva ori.

De regulă, adâncimea stratului de apă, în care au loc transformările fotochimice, este mică – nu depășește câțiva metri. De aceea, transformările fotochimice ale impurităților sunt mult mai accentuate în bazinele de mică adâncime, râuri, lacuri ca și în zonele de litoral ale mărilor, lacurilor și bazinelor acvatice[1].

Oxidarea. Procesele de oxidare a poluanților în apele naturale pot fi de două tipuri.

Primul tip cuprinde procesele în care ionii metalici, aflați în formă oxidată, servesc drept reactivi de oxidare. Cel de-al doilea tip cuprinde procesele în care se realizează oxidarea poluanților de către radicali liberi și alte particule reactive[1].

Constanta efectivă a vitezei de oxidare catalitică a poluanților (k_K) poate fi prezentată sub forma

$$(4) \quad k_K = \sum_M k_M [M]$$

unde : [M] - concentrația efectivă a formei catalitic active a metalului M în apa naturală[1].

Procesele redox catalitice cu participarea O_2 , H_2O_2 duc la formarea în mediul acvatic a unor particule active intermediare, deseori radicali liberi.

Constanta efectivă de viteză a reacției de transformare a poluanților P sub acțiunea radicalilor poate fi reprezentată ca sumă a diferiților radicali și a intermediarilor active parțial oxidați:

$$(5) \quad k_r = \sum_R k_R [R]$$

unde : k_R - constanta de viteză a reacției bimoleculare de interacțiune a radicalului R cu substanța P[1].

Constanta efectivă de viteză a reacției de autopurificare a mediului acvatic, în raport cu substanța P, poate fi reprezentată sub forma:

$$(6) \quad k_P = \sum_i k_i(\varphi) = k_{b+} + k_{h+} + f_{\varphi+} + k_K + k_r$$

unde φ - parametrii mediului (indicii b, h, φ , k, r corespund căilor de transformare a impurităților P.

Evident, nu toate căile de transformare sunt la fel de însemnate pentru SP. Contribuția fiecăreia din ele depinde de natura lui P[1].

Bibliografie

1. Duca Gh., Gladchi V., Romanciuc L. *Procese de poluare și autopurificare a apelor naturale*. Chișinău, 2002.