



## UNAPREĐENI PROCESI OKSIDACIJE U TRETMANU VODE ADVANCED OXIDATION PROCESSES FOR WATER TREATMENT

### REZIME

Unapređeni procesi oksidacije bazirani na generisanju visoko reaktivnih intermedijera kao što su hidroksil radikali, sve više nalaze primenu u tretmanu voda. Raznolikost ovih procesa uslovljena je činjenicom da se hidroksil radikali mogu formirati na više načina, što omogućava usklađivanje procesa sa različitim potrebama u tretmanu vode. Unapređene oksidacione procese čini čitav niz ne-fotohemijskih i fotohemijskih procesa, a u radu je dat pregled nekih od najviše ispitivanih i najzastupljenijih u tretmanu vode.

**Ključne reči:** unapređeni procesi oksidacije, tretman vode, organske materije

### ABSTRACT

Advanced oxidation processes based on the generation of highly reactive intermediates such as hydroxyl radicals, are increasingly used in water treatment. The diversity of these processes is caused by the fact that hydroxyl radicals can be formed in several ways, which allows the adjustment process with different needs in water treatment. Advanced oxidative processes consist of various non-photochemical and photochemical processes, and this paper gives an overview of some of the most examined and most frequent in the water treatment.

**Key words:** advanced oxidation processes, water treatment, organic matter

Razvoj hemijskog tretmana vode u cilju što efikasnijeg uklanjanja organskih materija, rezultovao je velikim brojem danas dostupnih oksidacionih procesa poznatih pod zajedničkim nazivom "unapređeni procesi oksidacije" (eng. *Advanced oxidation processes, AOPs*). Ovi procesi zasnivaju se na generisanju visoko reaktivnih intermedijera kao što su hidroksil radikali, koji mogu putem lančanih reakcija oksidacije dovesti do destrukcije organskih supstanci (i ne samo njih) prisutnih u vodi, ali i drugim uzorcima iz životne sredine. OH radikali su sposobni da reaguju sa velikim brojem organskih molekula uz konstantu brzine reakcije reda veličine  $10^6$ - $10^9$  mol l<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> (Haag i Yao, 1992). Karakteriše ih takođe i mala selektivnost, što ih čini veoma efikasnim oksidacionim sredstvom, jer veoma brzo reaguju sa organskim i neorganskim materijama. Zbog izrazitog potencijala u obradi organskih materija prisutnih u vodi u različitim koncentracijama, ovi procesi su našli primenu u obradi komunalnih i industrijskih otpadnih voda, kao i u tretmanu vode za piće.

U tretmanu vode za piće AOPs se najčešće primenjuju za degradaciju velikog broja mikro polutanata i pri-

Development of chemical water treatment in order for more efficient removal of organic matter, resulted in a large number of available oxidation processes known as *Advanced oxidation processes, AOPs*. These processes are based on the generation of highly reactive intermediates such as hydroxyl radicals, which may, through oxidation chain reactions, lead to the destruction of organic substances (and not only them) present in water, and other samples from the environment. OH radicals are able to react with large number of organic molecules with a reaction rate constant of  $10^6$ - $10^9$  mol l<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> (Haag and Yao, 1992). They are also characterized by low selectivity, which makes them very effective oxidant, due to a very quick reaction with organic and inorganic substances. Because of the distinct potential in the treatment of organic matter present in water in different concentrations, these processes have found application in the treatment of municipal and industrial wastewater, as well as in the treatment of drinking water.

AOPs for water treatment are usually applied for the degradation of a large number of micro-pollutants and natural organic matters (POM), especially com-

\* Dr Jasmina Agbaba, Dr Božo Dalmacija, Aleksandra Tubić, dipl. hem., Jelena Molnar, dipl. hem. *Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad, Republika Srbija, e-mail: jasmina.agbaba@dh.uns.ac.rs*