

Rezumatul proiectului

15.817.02.16A. Dirijarea caracteristicilor sorbționale structurale ale adsorbanților carbonici și minerali și a materialelor polifuncționale în scopul utilizării lor în practică

Directorul proiectului: academician Tudor Lupașcu

Problema protecției mediului ambiant și a sănătății omului reprezintă una din cele mai actuale probleme ale omenirii. Aprovizionarea cu apă potabilă de calitate, cu medicamente eficiente și ieftine a populației sunt probleme stringente timpurilor noastre. Un rol important în protecția mediului ambiant îl au adsorbanții carbonici și minerali.

Pe parcursul anilor 2015-2018, au fost obținuți noi catalizatori pe baza de cărbuni activi autohtoni. Au fost studiate proprietățile sorbționale ale noilor adsorbanți carbonici. A fost stabilită chimia suprafeței și influența acesteia asupra proceselor de oxidare a poluanților aflați în forma redusă. Au fost elaborate și brevetate procedee de îndepărtare din ape model și reale ale ionilor de fier, mangan, stronțiu, amoniu, nitrit, a hidrogenului sulfurat, a acizilor humici *etc.* au fost studiate proprietățile fizico-chimice ale adsorbanților minerali intercalați și capacitatea catalitică a acestora de a oxida unele substanțe organice.

În baza rezultatelor obținute au fost elaborate:

- schema tehnologică de tratare a apei subterane din c. Inești (r. Telenești), care include etapele (i) de îndepărtare a ionilor de sodiu pe cationitul H-cationitul Amberlite IR 120, (ii) tratarea cu hipoclorit de calciu pentru oxidarea ionilor de amoniu și (iii) corecția valorii pH-ului cu acid clorhidric. Apa tratată corespunde valorilor maxime admisibile ale acestor doi poluanți (ioni de sodiu și amoniu), conform normativelor în vigoare pentru apa potabilă.
- schema tehnologică de tratare a apei subterane din c. Bălănești (r. Nisporeni), care depășește de zeci și sute de ori concentrația maxim admisibilă a ionilor de fier, sodiu, sulfuri, fluor, amoniu, precum și a rezidului uscat și oxidabilitatea permanganată, cuprinde procedee fizice (osmosă inversă, filtrare prin nisip), fizico-chimice (schimb ionic, adsorbție pe cărbuni activi) și chimice (oxido-reducere cu compuși ai clorului). Utilizarea acestei scheme tehnologice conduce la scumpirea esențială a apei potabilizată. Analize comparative a capacității adsorbanților carbonici de eliminare a ionilor de nitrit din apă (în condiții oxice) evidențiază mostrele cu suprafața acidă, CANox-u, CAMox și CAM-ox-u, fiind recomandate pentru utilizări practice de purificare a apelor naturale.

Condițiile de pregătire a adsorbanților intercalați (raportul $\text{OH}^-/\text{Al}^{3+}$ aplicat pentru prepararea soluțiilor oligomerice, modul de intercalare, temperatura de calcinare a produșilor)

influențează asupra proprietăților de suprafață a adsorbanților intercalați – acidității lor, caracteristicilor sorbționale-structurale, stabilității termice și eficienței catalitice.

Testările efectuate relevă că adsorbanții intercalați, obținuți pe baza bentonitului Lărguța (RM), au perspective reale de utilizare în practică: (i) în calitate de catalizatori acizi solizi pentru sinteze organice; (ii) în calitate de catalizatori acizi solizi pentru obținerea bio-combustibilului din uleiuri vegetale; (iii) Al-montmorilonitul intercalat convențional la raportul molar inițial $\text{OH}^-/\text{Al}^{3+}$ 2:1 posedă o eficiență catalitică mai bună de oxidare a coloranților în prezența H_2O_2 .

Au fost extrase taninuri din diferite surse de materii prime vegetale care apoi au fost supuse oxidării. Au fost studiate proprietățile chimice, fizico-chimice și microbiologice ale noilor preparate terapeutice obținute din extracte intacte și modificate. Extractele de taninuri intacte și oxidate, manifestă acțiune antibacteriană și antifungică diferențiată în funcție de originea acestora, concentrația preparatului și specia microorganismului.

Au fost preparate creme, și geluri cu produși obținuți în rezultatul modificării extractelor provenite din ceai negru, rumeguș de stejar, septum de nuci și semințe de struguri. Gelurile elaborate pe bază de surse vegetale din rumeguș de stejar, sept de nuc și Enoxil manifestă activitate antimicrobiană stabilă în diapazonul de concentrații 0,07-0,3%, iar chitosanul impregnat cu Enoxil în concentrația de 1-5% manifestă proprietăți antibacteriene și antifungice datorită acizilor polifenolici din Enoxil, care interacționând cu proteinele microorganismului determină inhibarea creșterii acestuia.

A fost determinată compoziția chimică a apelor din fântâni de mină și sonde din diferite zone geografice ale Republicii Moldova. Analiza rezultatelor obținute ne permit să conchidem că în cca. 70 % din cazuri, apa studiată nu corespunde cerințelor față de calitatea apei potabile după unul sau mai mulți parametri: conținut sporit de amoniac și ioni de amoniu, hidrogen sulfurat și sulfuri, ioni de sodiu, fier, mangan, valori mărite pentru oxidabilitatea permanganată și duritate (ioni de calciu și magneziu).

S-a constatat că toate mărcile de apă îmbuteliată corespund normelor sanitare stabilite prin Hotărârârea Guvernului № 934 și datelor indicate pe eticheta produsului.

Au fost elaborate metode performante de determinare a ionilor de clor, sulfat, nitrat în ape colorate ce permit soluționarea problemelor ce țin de monitorizarea calității apelor în mediul ambiant.

Beneficiarii rezultatelor cercetărilor științifice obținute în cadrul proiectului sunt: Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al R. Moldova, Ministerul Sănătății, Muncii și Protecției Sociale al R. Moldova, Administrația publică locală, Procuratura municipiului Chișinău, Serviciul Vamal al R. Moldova, Inspectoratul de Poliție Centru Chișinău, Inspectoratul de Poliție Briceni, Catedra Chimie Farmaceutică și Toxicologică USMF, Universitatea Agrară din Moldova, Grădina Botanică (Institut), Producători de apă îmbuteliată.