

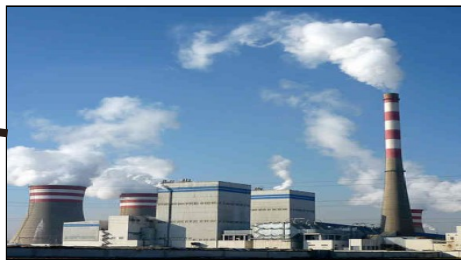


PRIMENA ELEKTROFILTERSKOG PEPELA MODIFIKOVANOG SA GETITOM ZA UKLANJANJE $As(V)$ IZ VODENIH RASTVORA

Milica KARANAC, Maja ĐOLIĆ, Zlate VELIČKOVIĆ, Željko KAMBEROVIĆ, Vladimir
PAVIĆEVIĆ, Aleksandar MARINKOVIĆ



Nastajanje i upravljanje pepelom



Otpadni gasovi



7 mil. t/god.

Termoelektrana

Pepeo





Predmet i cilj istraživanja

- Primena pepela (FA) kao adsorbenta za uklanjanje arsena iz otpadnih voda;
- Modifikacija FA sa oksidom železa (getit - FeOOH);
- Dobijanje ekonomski isplativog i ekološki prihvatljivog adsorbenta.



Zaštita životne sredine,
ušteta prirodnih resursa, rešavanje problematike
deponovanja, tretman otpadnih voda, smanjenje emisije
 CO_2 , kao i troškova za takse i održavanje deponija.

Eksperimentalni deo



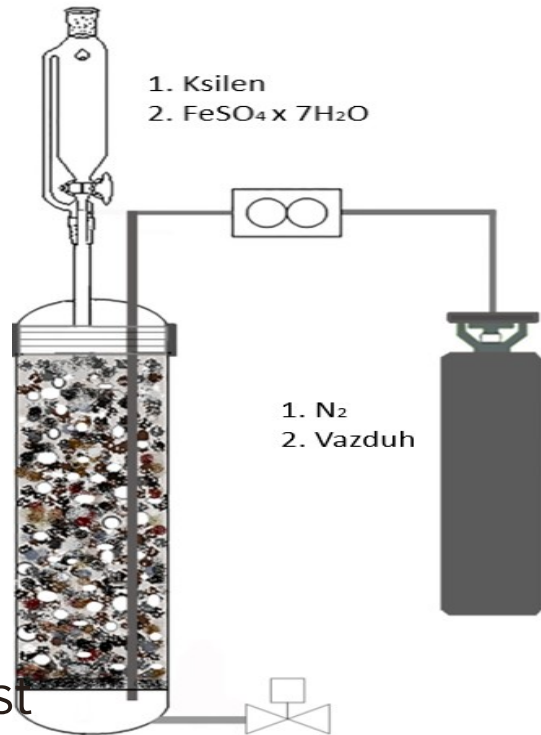
Sinteza adsorbenta

Adsorpcioni eksperimenti

FA - TE
Kostolac
 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 NaHCO_3

FA + FeOOH
FAG

Optimizacija:
 $\text{C}(\text{FeSO}_4)$ i pH vrednost



Aparatura za sintezu FAG

$C_i(\text{As(V)}) = 5,0 \text{ mg L}^{-1}$, $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 $m_{\text{ads}} = 2, 4, 6, 8, 10, 15 \text{ i } 20 \text{ mg}$, $\text{pH}_i = 6$,
 $V = 0,01 \text{ L}$
 $T = 25, 35 \text{ i } 45 \text{ }^\circ\text{C}$



Mešalica za adsorpcione eksperimente



$$q_a = \frac{C_0 - C_1}{m} \times V$$

q_a - adsorpcioni kapacitet adsorbenta predstavlja masu teškog metala po jedinici mase adsorbenta (mg/g)
 C_0 i C_1 - koncentracije teškog metala na početku i na kraju eksperimenta (mg/L), ICP-MS
 V - zapremina rastvora (L) i
 m - masa adsorbenta (g)

Modeli izoterma: **Lengmira, Frojndliha, Temkina i Dubinin-Raduškeviča**

Gibsova slobodna energija (ΔG^0), entalpija (ΔH^0) i entropija (ΔS^0) - Van't Hofova jednačina

$$\Delta G^0 = -RT \ln(b) \qquad \ln(b) = \frac{\Delta S^0}{R} - \frac{\Delta H^0}{(RT)}$$

gde je T apsolutna temperatura u K, R je univerzalna gasna konstanta ($8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$) i b je bezdimenziona Lengmirova konstanta



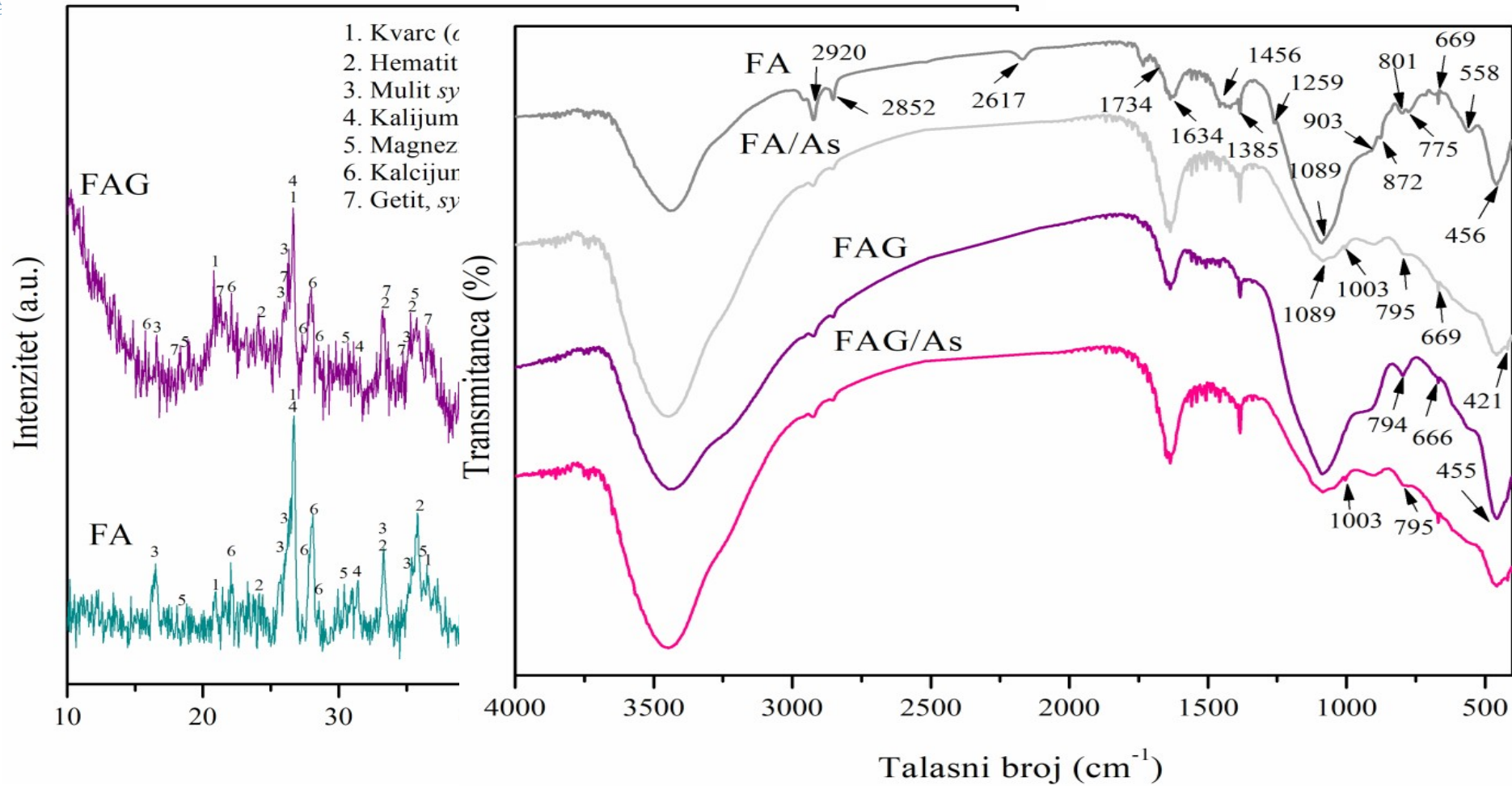
Rezultati i diskusija

Parametri adsorpcijskih izoterma uklanjanja As(V) na FAG

Model izoterme	Parametri modela	FAG		
		25 °C	35 °C	45 °C
Lengmir	q_m [mg g ⁻¹]	27,616	29,377	32,35
	K_L [L mg ⁻¹]	0,23394	0,25078	0,26461
	K_L [L mol ⁻¹]	11527	18788	19824
	R^2	0,997	0,999	0,999
Termodinamički parametri za adsorpciju As(V) na FAG		55	10,145	11,662
Temperatura, K	ΔG^0 [kJ mol ⁻¹]	ΔH^0 [kJ mol ⁻¹]	ΔS^0 [J mol ⁻¹ K ⁻¹]	R^2
298	-34,18	4,86	130,96	0,996
308	-35,50			
318	-36,80			
Dubinin-Raduškevič	q_m [mg g ⁻¹]	15,20	15,90	16,64
	K_{ad} [mol ² kJ ⁻²]	8,50	8,46	8,41
	E_a [kJ mol ⁻¹]	7,668	7,688	7,709
	R^2	0,890	0,905	0,921



Karakterizacija



XRD analiza z

FTIR spektri FA i FAG pre i nakon adsorpcije



Zaključak

- Modifikacijom FA sa getitom može se dobiti efikasan adsorbent FAG.
- Maksimalni adsorpcioni kapacitet uklanjanja As(V) primenom FAG na osnovu Lengmirovog modela iznosi 32,35 mg/g na 45 °C.
- Termodinamički parametri ukazuju da je adsorpcija As(V) jona na FAG spontan i endoterman proces.
- FA se može koristiti kao sekundarna sirovina, čime se postiže valorizacija industrijskog otpada, kao i potencijalna upotreba u građevinskim materijalima.

Prednosti iskorišćenja pepela - Zaštita životne sredine, ušteda prirodnih resursa, rešavanje problematike deponovanja, tretman otpadnih voda, smanjenje emisije CO₂, kao i troškova za takse i održavanje deponija.



Dr Milica Karanac, dipl. inž.
tehnol.

ENVICO d.o.o. Beograd, Srbija

e-mail: milica.karanac@envico.rs

web: www.envico.rs

