

Kolegij: Obrada industrijskih otpadnih voda

Vježba: Uklanjanje organskih bojila iz otpadne vode koagulacijom/flokulacijom

Zadatak:

Ispitati učinkovitost procesa koagulacije/flokulacije na obezbojavanje modelnih otpadnih voda bojila. Učinkovitost izraziti kao uklanjanje bojila prateći smanjenje apsorbancije UV/VIS spektrofotometrom. Rezultate prikazati grafički i tablicama, komentirati.

Kemikalije:

Modelno onečišćivalo: Bojilo- Reactive Red 45 (RR45)

Koagulant: 1) $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $M_r=270,2 \text{ g/mol}$
2) AlCl_3 , $M_r=133,3 \text{ g/mol}$

Flokulant: Levafloc®

Pomoćne kemikalije: H_2SO_4 , NaOH

Instrumenti: UV/VIS spektrofotometar, Perkin Elmer EZ 201
Handylab pH/LF/12 SET, Schott

Proces:

Koagulacija: 1) FeCl_3 ; pH 3;7;11, $[\text{FeCl}_3]= 1,0 \text{ mM}$;

2) AlCl_3 ; pH 3;7;11, $[\text{FeCl}_3]= 1,0 \text{ mM}$;

flokulacija s Levafloc®, pH 3;7;11, $\phi(\text{Levafloc®})=0,25\%$

Postupak:

Priprema modelnih otpadnih voda:

1) Priprema otopine RR 45 koncentracije 0.05 g/l

U odmjernu tikvicu od 500 ml otpipetirati izračunati volumen matične otopine RR45 bojila koncentracije 5 g/l . Tikvicu do oznake nadopuniti destiliranom vodom.

Snimanje apsorpcijskog spektra (400-800 nm) za bojilo i određivanje maksimuma.

U staklenoj čašici odvagati potrebnu masu koagulant

Radni volumen otopine bojila 50 ml (FLOKULACIJA), 100 ml (KOAGULACIJA)

Radno područje pH vrijednosti – 1. grupa pH 3
2. grupa pH 7
3. grupa pH 11

Podesiti pH. Uz brzo miješanje na magnetskoj miješalici (600 rpm) dodati odvagu koagulanta u jednu čašicu, te volumen flokulanta u drugu čašicu. Ponoviti postupak za drugo bojilo. Nakon perioda brzog miješanja (1 minuta) nastaviti sa sporim miješanjem (150 rpm) kroz 14 minuta. Nakon što su reakcijske smjese odstajale nekoliko sati iz bistre kapljevine uzeti uzorak i izmjeriti apsorbanciju.

KOAGULACIJA				
Bojilo	pH	Aps t=0	Aps t=	uklanjanje%
RR45	3			
	7			
	11			

FLOKULACIJA				
Bojilo	pH	Aps t=0	Aps t=	uklanjanje%
RR45	3			
	7			
	11			

Vježba: Uklanjanje bojila iz vode adsorpcijom

Kemikalije:

Modelna onečišćivala:	Bojilo- Reactive Red 45 (RR45)
Adsorbens:	1) Aktivni ugljen, p.a. Kemika (1., 3. i 5. grupa) 2) Zeolit (2., 4. i 6. grupa)

Instrumenti: UV/VIS spektrofotometar, Perkin Elmer EZ 201
Handylab pH/LF/12 SET, Schott

Postupak:

Priprema modelnih otpadnih voda:

- 1) Priprema otopine RR 45 koncentracije 0.05 g/l

U odmjernu tikvicu od 500 ml otpipetirati izračunati volumen matične otopine bojila koncentracije 5 g/l. Tikvicu do oznake nadopuniti destiliranom vodom.

Snimanje apsorpcijskog spektra (400-800 nm) za bojilo i određivanje maksimuma.

U staklenu čašu volumena 200 ml odvagati potrebnu masu adsorbensa.

Radni volumen otopine bojila 100 ml, prirodni pH.

Masena koncentracija adsorbens

- 1.,2. grupa: 0,5 g/l
- 3., 4. grupa: 1 g/l
- 5., 6. grupa: 2 g/l

Pomiještati otopinu bojila s adsorbensom, staviti čašu na magnetsku miješalicu, zabilježiti vrijeme. Nakon sat vremena, prekinuti miješanje. Suspenziju centrifugirati te izmjeriti apsorbanciju na spektrofotometru.

Bojilo	$\gamma(\text{adsorbens})$ g/l	Aps t=0	Aps t=60 min	uklanjanje%
RR45	0,5			
	1			
	2			

Vježba: Obrada obojene otpadne vode primjenom $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ procesa

Zadatak:

Ispitati učinkovitost Fentonovog procesa na obezbojavanje modelnih otopina bojila; odrediti brzinu obezbojavanja te izračunati konstantu brzine obezbojavanja pseudo-prvog reda.

Učinkovitost izraziti kao razgradnju bojila prateći smanjenje apsorbancije UV/VIS spektrofotometrom. Rezultate prikazati grafički i tablicama, komentirati.

Kemikalije:

Modelna onečišćivala: 1) Bojilo- Reactive Red 45 (RR45)

Fentonov reagens: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $M_r=278$ g/mol

1) H_2O_2 , $M_r=34$ g/mol, $w=30\%$, $\rho=1,11$ kg/L
(1., 3. i 5. grupa)

2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$, $M_r=238,0$ g/mol
(2., 4. i 6. grupa)

Pomoćne kemikalije: H_2SO_4 , $[\text{H}_2\text{SO}_4]=1,25$ M

Instrumenti: UV/VIS spektrofotometar, Perkin Elmer EZ 201
Handylab pH/LF/12 SET, Schott

Proces:

$\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ proces; pH 3, $[\text{Fe}^{2+}] = 0,5; 0,75; 1$ mM; $[\text{H}_2\text{O}_2]=20$ mM

$\text{Fe}^{2+}/\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ proces; pH 3, $[\text{Fe}^{2+}] = 0,5; 0,75; 1$ mM; $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8]=20$ mM

Postupak:

Priprema modelnih otpadnih voda:

1) Priprema otopine RR 45 koncentracije 0.05 g/l

U odmjernu tikvicu od 500 ml otpipetirati izračunati volumen matične otopine RR45 bojila koncentracije 5 g/l. Tikvicu do oznake nadopuniti destiliranom vodom.

Snimanje apsorpcijskog spektra (400-800 nm) za bojilo i određivanje maksimuma.

U staklenoj čašici odvagati potrebnu masu $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Radni volumen otopine bojila 100 ml.

Koncentracija Fe^{2+} iona:

- 1., 2. grupa: 0,5 mM
- 3., 4. grupa: 0,75 mM
- 5., 6. grupa: 1 mM

Kvantitativno prenijeti odvagu $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ u staklenu čašu volumena 250 ml (reaktor). Podesiti pH vrijednost na zadanu vrijednost uz pomoć 1,25 M otopine H_2SO_4 uz miješanje na magnetskoj miješalici, brzina miješanja 300 o/min. Dodati potrebni volumen oksidansa, te pokrenuti vrijeme na štoperici.

Uzimati uzorke za određivanje stupnja obezbojavanja modelne otopine bojila u 5, 10, 15, 20, 25 i 30 minuti.

Vrijeme (min)	ABS RR45	Stupanj obezbojenja, % RR45
0		
5		
10		
15		
20		
25		
30		