

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:

Modelna onečišćivala: 1) Bojilo- Basic Blue (BB9)
2) Bojilo- Reactive Red 45 (RR45)

Koagulant: $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $M_r=270,2$ 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 s FeCl_3 ; pH 3;7;11, $[\text{FeCl}_3]= 1,0$ mM;

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

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.

2) Priprema otopine BB9 koncentracije 0.025 g/l

U odmjernoj tikvici od 500 ml pripremiti otopinu zadane koncentracije.

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

U staklenoj čašici odvagati potrebnu masu koagulanta

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 $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$ 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%
BB9	3			
	7			
	11			
RR45	3			
	7			
	11			

FLOKULACIJA				
Bojilo	pH	Aps t=0	Aps t=	uklanjanje%
BB9	3			
	7			
	11			
RR45	3			
	7			
	11			

Vježba: Uklanjanje bojila iz vode adsorpcijom

Kemikalije:

- Modelna onečišćivala: 1) Bojilo- Basic Blue (BB9)
2) Bojilo- Reactive Red 45 (RR45)

Adsorbens: Aktivni ugljen, p.a. Kemika

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.
- 2) Priprema otopine BB9 koncentracije 0.05 g/l
U odmjernoj tikvici od 500 ml pripremiti otopinu zadane koncentracije.

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

U staklenu čašu volumena 200 ml odvagati potrebnu masu adsorbensa.

Radni volumen otopine bojila 100 ml, prirodni pH.

- Masena koncentracija aktivnog ugljena –
1. grupa 0,5 g/l
 2. grupa 1 g/l
 3. grupa 2 g/l

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

Bojilo	γ (aktivni ugljen) g/l	Aps t=0	Aps t=60 min	uklanjanje%
BB9	0,5			
	1			
	2			
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- Basic Blue (BB9)
2) Bojilo- Reactive Red 45 (RR45)
Fentonov reagens: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $M_r=278$ g/mol
 H_2O_2 , $M_r=34$ g/mol, $w=30\%$, $\rho=1,11$ kg/L
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

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.
- 2) Priprema otopine BB9 koncentracije 0.025 g/l
U odmjernoj tikvici od 500 ml pripremiti otopinu zadane koncentracije.

Snimanje apsorpcijskog spektra (400-800 nm) za svako pojedino 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. grupa 0,5 mM
2. grupa 0,75 mM
3. 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 H_2O_2 , 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	ABS BB9	Stupanj obezbojenja, % BB9
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				