

Kemijski postupci recikliranja

Zlosa, Vitomir

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:183594>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

Stručni studij informatika

KEMIJSKI POSTUPCI RECIKLIRANJA

Završni rad

Vitomir Zlosa

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. RECIKLIRANJE ELEKTRONIČKOG OTPADA	2
3. ELEKTRONIČKI OTPAD	4
3.1. Elektronički otpad unutar Europske unije	4
3.2. Udio pojedinih materijala u elektroničkom otpadu	7
3.3. Direktive Europske unije o električnom otpadu	11
4. KEMIJSKI POSTUPCI RECIKLIRANJA	13
4.1. Recikliranje tiskanih pločica	13
4.2. Ekstrakcija bakra kiselim otopinama	14
4.3. Piroliza tiskanih pločica	17
4.4. Ekstrakcija zlata korištenjem zlatotopke	21
5. ZAKLJUČAK	27
LITERATURA	28
SAŽETAK	30
ABSTRACT	31
ŽIVOTOPIS	32

SAŽETAK

Ključne riječi: kemijsko recikliranje, elektronički otpad, direktive, Europska unija, tiskane pločice, ekstrakcija, kiseline, piroliza, zlatotopka

U ovom radu obrađen je problem elektroničkog otpada i postupaka recikliranja. Svi podaci o elektroničkom otpadu, njegovoj količini i gospodarenju temelje se na podacima Europske unije. Prikazana su tri postupka kemijskog recikliranja; ekstrakcija bakra kiselinama, piroliza i ekstrakcija zlata korištenjem zlatotopke. Najbolje rezultate za ekstrakciju bakra kiselinama dobije se primjenom HCl + 1 N HNO₃ kiseline s kojom je ekstrahirano (92,7 %), a najmanji postotak ekstrakcije primjenom H₂SO₄ + 3 N HCl (8,5). Pirolizom se gubi masa uzorka i pospješuje se ekstrakcija bakra jer se isti lakše delaminira od tiskane pločice. Primjenom zlatotopke za ekstrakciju zlata ostvaruje se od 95% do 99,92% ekstrahiranosti ovisno o odabranom reducensu.

ABSTRACT

TITLE: CHEMICAL RECYCLING PROCEDURES

Key words: chemical recycling, electronic waste, directives, european union, printed circuit boards, extraction, acids, pyrolysis, aqua regia

In this research paper it was discussed about problem of electronic waste and recycling processes. All data on electronic waste, its amount and the management are based on data from the European Union. It present three chemical recycling process; extraction of copper by leaching, pyrolysis and extraction of gold using aqua regia. Best result for the extraction of copper by leaching is obtained using 1 N HCl + HNO₃ solution with which it is extracted (92.7%), and the smallest percentage of extraction using H₂SO₄ + 3 N HCl (8.5). Pyrolysis to lose weight of the sample and improves the extraction of copper because it easier delaminates from the circuit board. By using aqua regia for gold extraction was achieved from 95% to 99.92%, depending on the selected reducing agents.