

Predgovor

Veliki značaj zlata i srebra, u ekonomskom i tehnološkom pogledu, izaziva zainteresovanost za njihovu proizvodnju, bez obzira na resurse na kojima se ta proizvodnja bazira. Obzirom na raznolikost ovih resursa, kako po nastanku (prirodne, sekundarne) tako i po sastavu odnosno karakteru, postoji veći broj tehničko- tehnoloških mogućnosti za njihovu preradu. Naučna istraživanja u oblasti metalurgije plemenitih metala su vezana za razvijene zemlje i mali broj zemalja u razvoju sa tradicijom u ovoj oblasti.

Republika Srbija raspolaže značajnim resursima za proizvodnju kako zlata tako i srebra. Istorija proizvodnje ovih metala u našim krajevima je veoma duga i doseže do najstarijih vremena. Od postanka srednjevekovne srpske države pa do novijih vremena savremene države, odvijala se značajna proizvodnja ovih metala. Razumljivo je da proizvodnja i upotreba ovih metala mora biti zasnovana na savremenim tehnološkim rešenjima, koja mogu obezbediti stručnjaci sa odgovarajućim znanjem. Polazeći od toga da je ta oblast relativno slabo pokrivena domaćom literaturom, autori su se trudili da u ovoj monografiji, uz neophodna teorijska saznanja vezana za dobijanje i preradu plemenitih metala, budućim korisnicima prikažu i savremena tehnička i tehnološka rešenja primenjena danas u svetu.

Prikazani su originalni naučni rezultati istraživanja autora u oblastima hidrometalurških postupaka dobijanja, primene hidrometalurške oksidacije sulfidnih minerala pod pritiskom kiseonika, luženja rastvorima tiouree, reciklaže plemenitih metala i izradi legura zlata i srebra.

Autori su se trudili da monografiju prilagode potrebama ne samo visoko školske nastave, već i potrebama istraživačkog u industrijskoj praksi.

Autori

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Osnovni podaci o zlatu i srebru.....	3
2.1. Istorijski pregled	3
2.2. Savremeno stanje proizvodnje, potrošnje i cena zlata i srebra	8
2.2.1. Proizvodnja zlata i srebra u Srbiji	12
2.3. Osobine zlata i srebra i njihovih važnih jedinjenja.....	13
2.4. Rude i minerali zlata i srebra	19
2.5. Legure zlata i srebra	22
3. Priprema ruda i dobijanje koncentrata	29
3.1. Usitnjavanje–drobljenje i mlevenje.....	29
3.2. Gravitaciona koncentracija	31
4. Amalgamacija zlatonosnih ruda i koncentrata.....	37
4.1. Uvod	37
4.2. Teorijske osnove.....	37
4.3. Praktično izvođenje procesa.....	41
4.4. Prerada amalgama.....	43
5. Hidrometalurški postupci	45
5.1. Dobijanje zlata i srebra iz ruda procesom cijanizacije	45
5.1.1. Uvod	45
5.1.2. Teorijske osnove procesa cijanizacije	46
5.1.2.1. Hemizam i ravnotežna reakcija u procesu cijanizacije.....	46
5.1.2.2. Kinetičke zakonitosti procesa cijanizacije	50
5.1.2.3. Faktori koji utiču na brzinu cijanizacije u industrijskim uslovima....	55
5.1.3. Sporedne reakcije, hidroliza cijanidnih rastvora	57
5.1.4. Ponašanja pratećih minerala.....	60
5.1.5. Perkolaciono i agitaciono luženje	64
5.2. Primena necijanidnih rastvora	66
5.2.1. Postupci luženja rastvorima tiouree.....	66
5.2.2. Primena rastvora halogenih elemenata.....	74
5.2.3. Primena kiselina i baza.....	75
5.3. Taloženje zlata i srebra iz rastvora	76
5.3.1. Taloženje cementacijom cinkom	76

5.3.2. Adsorpcija na aktivnom uglju	79
5.3.3. Primena jonske izmene	80
5.3.4. Elektroliza	81
6. Dobijanje zlata i srebra iz međuprodukata dobijanja obojenih metala	83
6.1. Dobijanje zlata i srebra iz anodnog mulja	83
6.2. Dobijanje zlata i srebra pri rafinaciji olova	93
7. Dobijanje zlata i srebra iz sekundarnih sirovina	97
7.1. Dobijanje zlata iz juvelirskog otpada	101
7.2. Prerada filmova i fiksira	104
7.3. Prerada elektronskog otpada	112
8. Prerada refraktarnih sulfidnih ruda	117
8.1. Predtretman sulfidnih ruda kao funkcija geološko strukturnih karakteristika	117
8.1.1. Ultra-fino mlevenje (UFM)	123
8.1.2. Modifikovana cijanidizacija	123
8.1.3. Oksidaciono prženje	125
8.1.4. Hemijska oksidacija	125
8.1.5. Oksidacija bakterijama	126
8.1.6. Izbor postupka prerade	126
8.2. Oksidaciono luženje u autoklavima	127
8.2.1. Oksidacija piritno poliminerálnih sirovina u sumporno-kiselim rastvorima na povišenim temperaturama pod pritiskom kiseonika	130
8.2.2. Oksidacija piritno Cu-Zn-Pb poliminerálnih sirovina u sumporno-kiselim rastvorima na povišenim temperaturama pod pritiskom kiseonika	131
8.2.3. Hemijske reakcije i kinetika luženje poliminerálnih sirovina u sumporno-kiselim rastvorima na povišenim temperaturama pod pritiskom kiseonika	133
8.3. Oslobođanje zlata kao funkcija fizičko-hemijskih promena sulfidnih minerala nosioca	138
8.4. Analiza mogućnosti za oslobođanje zlata iz sulfidnih refraktarnih sirovina	141
9. Rafinacija zlata i srebra	149
9.1. Pirometalurški hloridni postupak	150
9.2. Elektrolitički postupak	153
9.2.1. Elektrolitička rafinacija srebra	153
9.2.2. Elektrolitička rafinacija zlata	164
10. Literatura	173