

IDROMETALLURGIA



R1

Freddo e Clima



R2

Altri Grandi Bianchi



R3

TV e Monitor



R4

Informatica, Elettronica di Consumo, Piccoli Elettrodomestici, Apparecchi di illuminazione



R5

Sorgenti Luminose



COME RICICLARLI



Ricavo medio di metalli preziosi da RAEE

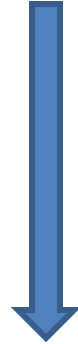
ELEMENTO	Quantità contenuta per tonnellata di schede	VALORE del metallo €/kg maggio 2014 <i>fonti varie</i>	VALORE stimato (€) per t di schede <i>maggio 2014</i>
Cu	261 kg	6,72	1.754
Pb	29 kg	2,06	60
Au	240 g	30.350	7.280
Ag	660 g	450	297
Sn	33 kg	22,73	750
Totale			10.141

Idrometallurgia

Insieme delle tecniche
chimiche o chimico-
fisiche di trattamento in
fase liquida



Idrometallurgia



Lisciviazione

Scambio ionico

Elettrodeposizione

Vantaggi

- Alta selettività
- Minore dispendio di energia
- Possibilità di trattare matrici contenenti basse concentrazioni di metalli
- Limitate quantità di emissioni in atmosfera
- Gli ultrasuoni potrebbero contribuire a rendere il processo più efficace

Lisciviazione dell'oro

Il reagente che maggiormente si utilizza per la dissoluzione dell'oro è l'anione cianuro CN⁻

REAZIONE DI LISCIVIAZIONE DELL'ORO



Liscivianti alternativi ai cianuri

Reagente	Legante	pH	Complesso
*Bromo	Br^-	1-7	AuBr_4^-
*Cloro	Cl^-	1-4	AuCl_4^-
*Iodio	I^-	1-5	AuI_2^-
**Tiourea	NH_2CSNH_2	1-4	$[\text{Au}(\text{NH}_2\text{CSNH}_2)_2]^+$
**Tiocianato	SCN^-	1-3	$[\text{Au}(\text{SCN})_4]^-$
**Tiosolfato	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	8-11	$[\text{Au}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$

Agenti molto pericolosi

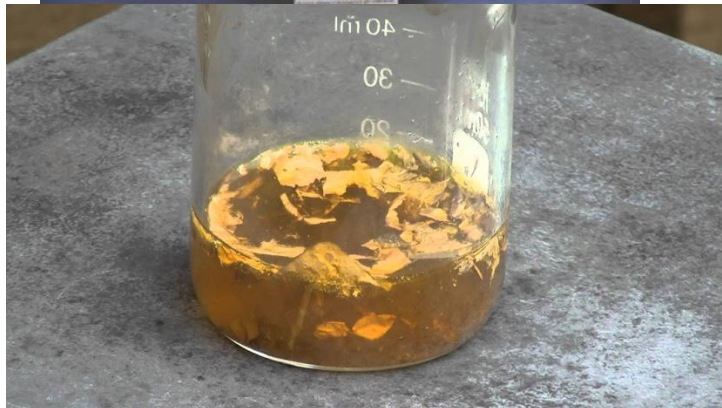
* Agenti meno efficaci dei CN^-

Come agente chimico ossidante dell' Au esistono 2 possibilità
 Fe^{3+} per i sistemi a pH acido
 O_2 (disciolto in acqua) per i sistemi a pH basico

Altre soluzioni per disciogliere l'oro

Acqua regia

Tiourea



Cloruro ferrico

La presenza di cloruri contribuisce a diminuire il potenziale di riduzione grazie alla stabilità dei complessi formati con i cationi metallici



Cloruro rameico

Valida alternativa a più basso impatto ambientale



Link utilizzati per le informazioni:

- <http://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/EAI/anno-2013/n-5-settembre-ottobre2013/tecnologie-innovative-per-il-recupero-riciclo-di-materie-prime-da-raee-il-progetto-ecoinnovazione-sicilia>
- <http://www.enea.it/it/seguici/news/brevetto-enea-per-il-recupero-di-materiali-preziosi-daschede-elettroniche>
- http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/risparmioenergia-settore-civile/2014/rds-par2014-040.pdf
- http://www.enea.it/it/seguici/events/airi_18giu14/Brunori_18giu14.pdf
- http://www.enea.it/it/seguici/events/eit-rawmaterials-1/Pitchideeinnovative_Fedi.pdf