

RELAZIONE TECNICA DELL'IMPRESA JA

OBIETTIVO: estrazione e recupero di metalli preziosi oro (argento e rame) da componenti elettronici presenti all'interno dei computer

TECNICA UTILIZZATA : attacco acido, filtrazione ed essiccamento in stufa

PRINCIPIO TEORICO: per l'estrazione dell'oro si procede per attacco con acido nitrico che, non reagendo con esso, reagirà con tutti gli altri materiali presenti nelle componenti fornite, lasciando l'oro inalterato.

Per recuperare l'argento si sfrutta un'ossidazione che, con acido nitrico, porta in soluzione l'argento e poi viene fatto riprecipitare con opportuni sali, mentre il rame era già presente sotto forma di fili.

STRUMENTI E MATERIALI:

- Bilancia analitica
- Becher
- Beute
- Imbuti a collo lungo
- Asta con sostegno
- Pinze e morsetti
- Anello di ferro per imbuto
- Carta da filtro
- Bacchetta di vetro
- Imbuto buchner
- Pipetta Pasteur
- Provette di vetro
- Pipetta tarata con pro pipetta
- Piastra riscaldante
- Setaccio

SOSTANZE UTILIZZATE:

- Acido nitrico concentrato (HNO_3): può essere corrosivo per i metalli e può provocare gravi lesioni oculari e gravi ustioni cutanee
- Componenti con placcature
- cloruro di sodio (NaCl), sostanza non rientrante nei canoni di pericolosità stabiliti dalle norme europee vigenti

SIMBOLI DI PERICOLO



PROCEDIMENTO:

Estrazione dell'oro da effettuare sotto cappa utilizzando i DPI:

- 1) Dopo aver pesato accuratamente sulla bilancia analitica 40 grammi di componenti dalle quali si deve estrarre oro (PIN e RAM), si pongono in un becher assieme a 250 mL di acido nitrico e un'agitatore magnetico.
- 2) Il becher si pone sopra una piastra riscaldante per mantenere la soluzione sotto agitazione; la piastra verrà accesa solo in caso in cui la reazione stenterà a partire.
- 3) Durante il processo della reazione bisogna fare molta attenzione e lavorare sotto cappa perchè si ha la produzione di gas tossici marroni come N_2O_2 e NO_2 .
- 4) La reazione è esotermica e ha una durata media di 2 ore, durante questo processo si osserva il progressivo cambiamento di colore della soluzione che da incolore diventa blu/azzurro indice della presenza di rame in soluzione e si andrà a formare un precipitato di oro.
- 5) La reazione si può considerare terminata quando cessa la produzione di gas e calore.
- 6) Allestisco una filtrazione semplice per separare il miscuglio eterogeneo ottenuto,
- 7) Filtro accuratamente il contenuto del becher; per accelerare il processo è possibile effettuare una filtrazione a pressione ridotta, tramite l'uso dell'imbuto Buchner.
- 8) Porre il filtro contenente le pagliuzze di oro filtrate in stufa e lasciarlo essiccare per un paio di ore.
- 9) Una volta estratto dalla stufa l'oro va separato da eventuali residui plastici rimanenti e nuovamente pesato accuratamente

REAZIONI CHIMICHE

- $Ag + HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + H^+$
- $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$
- $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O + \text{calore (reazione esotermica)}$

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI:

Si osserva che dalla prima estrazione con acido si ottengono 0,1643 g di oro. Siamo partiti smontando 11 schede madri da cui si sono ottenuti 40 grammi di materiale utilizzabile. Calcolando quindi la resa in percentuale complessiva della reazione abbiamo osservato che è del 4,1%.

Inoltre dalla reazione che avviene fra rame e acido nitrico, si ottiene il nitrato di rame, ovvero il verderame, che può quindi essere utilizzato.

COSTI

I costi affrontati sono stati derivati solo dai prodotti chimici utilizzati cioè acido nitrico perché i computer utilizzati erano quelli dismessi della nostra scuola.

Il costo dell'acido nitrico al litro è di

In totale abbiamo utilizzato 30 computer e abbiamo ricavato 0,523 g di oro, considerando che il costo dell'oro al grammo è di €35 il ricavo totale è di €17,50

NORMATIVE:

- 1) AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) n.257/EC del 22/07/2015, che impone limiti alle tonnellate di gas inquinanti quali: CO, CO₂, NO_x, SO_x, HCl, COT, polveri totali.
- 2) direttiva Emission Trading, Direttiva 2003/87/CE
- 3) regolamento 147/1927 del 06/02/1927