

Il rame

Quali sn i motivi dell aumento del consumo di rame?

- elevata conducibilità termica ed elettrica
- facilità cn cui forma leghe cn altri materiali
- facilità di formatura,elevata deformabilità a caldo e a freddo
- buone proprietà meccaniche
- buona resistenza a corrosione
- facilita di saldatura e brasatura

come si rinviene il rame in natura?

Il rame si trova in natura allo stato libero ma soprattutto sotto forma di di minerale:

- calcopirite $Cu Fe S_2$ tt=44%
- calcosina $Cu_2 S$ tt=80%
- malachite $2Cu CO_3 * Cu(OH)_2$ tt=60%

qual e la temp di fusione del rame?

1083

quali sono i processi che permettono l estrazione del rame dai suoi minerali?

- processo a secco
- processo in umido

il piu importante è il processo a secco

nel processo a secco quali sono i minerali usati?

La calcopirite e la calcosina cioè due solfuri di rame

Il ciclo completo del processo a secco qnt operazioni comprende?

5operazioni:

concentrazione

- arrostimento parziale
- fusione piritica
- conversione in forni convertitori
- disossidazione

quando viene utilizzato il processo ad umido?

Viene utilizzato con minerali poveri che vengono trattati con acido solforico

Quali sono i tipi di rame posti in commercio?

In commercio vi sono 3 tipi di rame:

- rame contenente ossigeno con 99,9% di rame
- utilizzi:impieghi elettrici,coperture tetti,radiatori

-rame esente da ossigeno
impieghi: giunzioni vetro-metallo e tubi
in pareti sottili

-rame diossidato al fosforo
impieghi: tubi per la distribuzione del
gas, scambiatori di calore, tubi per frigoriferi.

In quali forme il rame è posto in commercio?

Il rame è posto in commercio nelle seguenti forme:

-lingotti da filo (laminazione)

-placche per laminazione

-lingotti

-panetti per leghe, fonderia

-catodi (da raffinazione elettrolitica)

le lavorazioni di laminazione, trafilatura

, estrusione, dei semilavorati di rame in

quali impianti avvengono?

Si utilizzano gli stessi impianti (modificati)

per le lavorazioni degli acciai

Quali sono le leghe principali del rame?

Sono le seguenti:

-rame basso legato

-leghe di rame a titolo elevato

-ottoni (lega rame-zinco)

-ottoni al piombo

-ottoni speciali

-bronzo (lega rame stagno)

-cuproallumini (rame alluminio)

-cupronichel (rame nichel)

-alpacche

cosa si intende per rame basso legato?

S'intende una lega di rame con altri elementi

in % ridotta per applicazioni termiche ed elettriche:

Cu Ag 01 (rame basso legato 0,1% Ag)

Cosa si intende per leghe di rame a titolo

elevato?

Sn qd leghe formate in prevalenza da rame

e da uno o più elementi in % ridotta (da 1

a 5%) che fanno aumentare soprattutto le proprietà

meccaniche (durezza, carico di rottura, ecc):

Cu Cd 1 (lega di rame a titolo elevato 1% di

cadmio applicazioni elettriche)

Quanto vale la massa volumica del rame?

8,80 kg/dm³

Leghe del rame

che cos'è l'ottone?

L'ottone è una lega del rame contenente zinco in quantità dal 4 al 45%.ha buona deformazione a freddo se lo zinco è maggiore del 40% e ank a caldo.

G=ottone da fonderia

P=ottone da lavorazione plastica

Che scopo ha l'aggiunta di piombo negli ottoni?

Lo scopo è qll di rendere la lega+ facile da lavorare alle makkine utensili

Che cose s'intende per ottoni speciali?

S'intendono leghe rame-zinco alle quali vengono aggiunti uno o più elementi per esaltarne le proprietà meccaniche e resistenza all'ossidazione.

Che cosa sono i bonzi?

Sono leghe del rame contenete dall' 1 al 12%di stagno

Che cosa sono i cuproallumini?

Sn leghe di rame e alluminio con una% d Al tra 4e 14%.Presentano le seguenti caratteristiche:resistenza a corrosione,a cavitazione,resistenza all'usura, all'ossidazione,buone proprieta meccaniche e saldabilitàapplicazioni chimiche e meccaniche

Che cosa sn i cupronichel?

Una serie di leghe del rame contenete nichel fino al 40%.principali applicazioni:chimica

Cosa sn le alpacche?

Sn leghe composte da rame-nichel-zinco in cui prevale il rame.presenta buona resistenza a corrosione,buone proprietà meccaniche, buona lavorabilità

L'alluminio e le sue leghe

L'alluminio è mlt abbondante in natura sotto forma di ossidi di silicati,il7,5% della crosta terrestre.la metallurgia dell'alluminio è relativamente recente:metodo elettrolitico

Quanto vale la massa volumica dell'alluminio?

2,69 kg/dm³

quali sono le sue principali caratteristiche?

Leggerezza,duttilità,malleabilità, conducibilità,resistenza alla corrosione.

Quali sono i minerali che contengono l'alluminio?

Bauxite,ossido idrato d alluminio:

$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ + ossido di Fe e Si

Si distingue bauxite rossa ricca di ossidi di ferro,e bianca,ricca di silicio.

Come avviene la produzione dell alluminio?

Avviene secondo il processo bayer,3 fasi:

-estrazione dell alluminio dalla bauxite

(frantumazione),si arriva quindi all allumina Al_2O_3 ;

-elettrolisi(in cella elettrolitica)in cui

dall allumina si ricava il metallo puro;

-raffinazione con secondo processo termico di elettrolisi

alla fine del processo metallurgico

dell alluminio cosa si ottiene?

Viene colato in lingotti di 15-30kg destinati

a fonderia,lavorazioni plastiche,laminatoi,presse...

Produzione dei semilavorati

Come vengono impiegati l alluminio e le sue leghe?

Per la produzione di getti in fonderia

e per semilavorati come lamiere,tubi,fili,ecc

Si utilizzano gli stessi impianti per semilavorati di rame.

Designazione pani d alluminio per fonderia

Come possono essere i pani d alluminio?

Possono essere di prima fusione: Al P 99,8

O di seconda fusione se ottenuti da riagli e rottami: Al S 99,5

Leghe leggere

Quando una lega è chiamata leggera?

Metallo principale=alluminio e $\rho \leq 3 \text{ kg/dm}^3$

Designazione delle principali leghe leggere

Lega leggere primarie per getti

Gc-Al Cu lega leggera primaria

Per getti in colata continua d alluminio

contenente rame come elemento caratterizzante

Gc-Al Cu 3 Ni lega leggera primaria

Per getti in colata continua d alluminio

contenente rame come elemento caratterizzante 3%Cu

Pl-Al Cu lega leggera d alluminio per

lavorazione plastica,contiene rame

sotto forma di laminato

Pl-Al Cu 4 Si lega leggera primaria

d alluminio per lavorazioni plastiche,

Silicio sotto forma di laminato 4%Cu

I principali elementi di lega sono:rame,

magnesio,silicio,manganese,zinco,ferro,nichel.

Le categorie delle leghe leggere sono:

-leghe leggere da lavorazione plastica(Al-Cu,Al-Mg, Al-Mn,Al-Zn,Al-Si)

-leghe leggere da fonderia

Le materie plastiche

Che cosa sono le materie plastiche o sintetiche?

Sostanze organiche(cn carbonio ed idrogeno)

macromolecolari costituite da composti di carbonio(se è presente silicio si chiamano siliconi)

Nelle materie plastiche cosa sono i monomeri?

I monomeri sono le molecole organiche semplici

Che cosa sono i polimeri?

Sono le macromolecole che costituiscono le materie plastiche

Quanti tipi di polimeri consoci?

-Polimeri amorfi:le macromolecole sono disposte in modo disordinato

-polimeri cristallini:le macromolecole sono disposte in modo perfettamente ordinato

-polimeri semicristallini:le macromolecole sono disposte in modo alternato.

Quali sono le proprietà fondamentali delle materie plastiche?

-facilità di lavorazione

-leggerezza

-basso costo

impieghi:campo elettrico,adesivi,vernici, meccanica,fibre,edilizia

Quali sono i meccanismi di polimerizzazione?

-poliaddizione:_reazione a catena

-policondensazione:reazione di condensazione fra più sostanze che eliminano l'acqua.

Le proprietà delle materie plastiche:

-stato vetroso(dipende dalla viscosità):

-plastico

-duro

-fragile

costituzione macromolecolare: le molecole sono:

-tridimensionali(termoindurenti)

-monodimensionali(o a catene filiformi, termoplastiche)

classificazione delle materie plastiche

-resine termoplastiche:molecola a struttura

lineare. Il riscaldamento non provoca variazioni nella struttura chimica.

-resine termoindurenti:molecola a struttura tridimensionale.il riscaldamento provoca variazione della strutture chimica.

Resine termoplastiche:

-cloruro di polivinile(PVC)

-polietilene

-polipropilene

-polistirolo

-resine poliammidiche(nylon)

-resine acriliche(plexiglas)

resine termoindurenti

-bachelite(lucidabile,se lavora alle macchine utensili)

-resine poliestere

-resine poliuretatiche(elevate proprietà meccaniche

-resine epossidiche

Le gomme

Cosa sono le gomme?

Polimeri amorfi(macromolecole disposte in modo disordinato nell'ospazio)che hanno un modulo di elasticità E piuttosto basso ma pressochè costante.

Qnt vale la massa volumica delle materie plastiche?

0,9-1,7 kg/dm³

qnt vale la dilatazione termiche per i materiali termoplastici e termoindurenti?

Termoplastiche: $90 \cdot 10^{-6} \text{ m/m}^{\circ}\text{C}$

Termoindurenti: $9 \cdot 10^{-6} \text{ m/m}^{\circ}\text{C}$

I materiali ceramici

Che cosa sono i materiali ceramici?

Sono quei prodotti inorganici e non metallici la cui Fabbricazione necessita di elevate temperature.

Quali sono le principali proprietà dei materiali ceramici?

Elevate caratteristiche isolanti,elevata durezza, resistenza alla corrosione,refrattarietà.

Qual è la materia prima di partenza dei Prodotti ceramici tradizionali?

L'argilla.

Che cos'è l'argilla?

È il silicato d'alluminio: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Qual è il motivo delle elevate caratteristiche

isolanti dei materiali ceramici?

Le motivazioni delle elevate proprietà isolanti sono da ricercare nella loro struttura chimica: gli atomi metallici del reticolo mantengono la tendenza a mettere in comune con altri atomi i loro elettroni, più esterni, mentre gli atomi non metallici tendono a catturare questi elettroni, che rimangono pertanto immobilizzati e quindi non disponibili né per la conduzione elettrica né per quella termica

Cm è prevalentemente lo sviluppo dei minerali argillosi?

Lo sviluppo è prevalentemente bidimensionale
Qual è l'elemento base della plasticità delle sostanze argillose?

L'H₂O

Come sono ottenuti i prodotti ceramici Tradizionali?

Con argille con l'aggiunta di sostanze smagranti e fondenti

Cosa sono le sostanze smagranti e fondenti?

Quarzo e feldspato

I materiali ceramici

L'elevata durezza è da attribuirsi alle conseguenze che derivano dallo spostamento degli elettroni dai propri atomi; nascono cationi e anioni che tendono ad attrarsi e a creare legami molto forti, questo spiegherebbe la forte resistenza all'ossidazione, la durezza e la refrattarietà.

Processi per arrivare al materiale ceramico

Per arrivare al materiale ceramico si devono eseguire certi processi. Il primo tra i quali è aggiungere sostanze smagranti (utilizzate per evitare un'eccessivo ritiro nella fase di essiccazione) e sostanze fondenti (allo scopo di poter fondere l'argilla prima dei suoi "normali" 1500 °C). Prima di procedere alla formatura il materiale subisce diversi processi: macinazione, arricchimento, vagliatura, dosaggio, miscelazione. I principali tipi di formature sono: idroplastica, sotto pressione, per colaggio.

L'ultima operazione risulta essere quella di essiccazione che può durare da 1 a 4 giorni ed è necessaria al fine di ottenere una

sinterizzazione diminuendo la porosità del prodotto e far avvenire nel materiale trasformazioni irreversibili che portino a composti stabili e resistenti.

I materiali refrattari

Per materiali refrattari si intendono quelle sostanze non metalliche le quali, indipendentemente dalla composizione chimica, hanno una refrattarietà non minore di quella di un cono Seger equivalente a 1500 °C.

Tutti i processi a elevate temperature necessitano di adeguati forni costruiti con mattoni refrattari che devono presentare le seguenti caratteristiche:

- resistenza meccanica alle alte temperature;
- bassa dispersione del calore;
- bassa reattività chimica con il prodotto contenuto.

L'attuale normativa prevede di sottoporre i mattoni refrattari a prove per poterli valutare: resistenza a compressione e a flessione, refrattarietà (capacità del materiale refrattario di resistere alle alte temperature senza fondere e senza deformarsi), refrattarietà sotto carico (capacità del materiale di resistere a sollecitazioni di carico).

Ai materiali refrattari si richiedono anche altre proprietà:

- resistenza agli sbalzi termici;
- inerzia chimica; indispensabile quest'ultima per le elevate temperature a cui è sottoposto il materiale refrattario. Per tale motivi i diversi materiali refrattari sono anche suddivisi in base alla loro composizione chimica.

La preparazione di mattoni o parti sagomate è molto simile a quella dei materiali ceramici, i mattoni si formano a pressioni di 500/1000 bar e vengono successivamente essiccati ad una temperatura di circa 1400 °C.

IL vetro

Non si sa bene che caratteristiche deve avere un Materiale per diventare, subito un raffreddamento, vetroso
Presenta un reticolo cristallino estremamente difettoso
È formato da: silicie (sostanza vetrificante) in forma di sabbia silicea o quarzosa, soda potassa (sostanza fondente) in forma di solfato o carbonato, calce (stabilizzante) sotto forma di carbonato.

Le proprietà del vetro: isotropia(è una conseguenza Dello “stato vetroso” dei vetri,ottimo dielettrico ma cala con l'aumentare della temp.,coefficiente di dilatazione termica basso ed è possibile variarlo con determinate sostanze.

Fasi preliminari di produzione del vetro:

- materie prime:la principale materia prima è la sabbia silicea particolarmente pura,altre materie prime sono:carbonato di sodio,bario,caolino,allumina, borace,feldspato ecc.
- fusione:le materie opportunamente granulate e miscelate vengono caricate in forni di fusione a 1200° circa si ha la completa fusione
- affinaggio:il liquido vetroso,x poter essere omogeneizzato e per espellere i gas nocivi viene scaldato a 1450°
- riposo:dp l'affinaggio il vetro viene raffreddato sino a quella temp a cui possiede la giusta viscosità per essere lavorato e prelevato.

I forni della produzione del vetro

- Forni a crogiuolo:adatti per produrre piccole quantità di vetro Di ottima qualità(per esempio per vetri d'ottica)
 - Forni a bacino:a forma di vasca rettangolare,hanno una forma molto varia,da 10°2000t di vetro per una produzione giornaliera fino a 7000t.
- i manufatti di vetro devono essere raffreddati mlt lentamente x nn avere pericolose tensioni tra le zone interne ed esterne.

Procedimento fourcault

Il vetro fuso viene adescato con un'opportuna sagoma di refrattario e stirato con dei rulli dapprima verticalmente e poi orizzontalmente.

Procedimento libbey-owens

Il vetro fuso viene adescato con dei rullini e poi come Nel procedimento precedente viene stirato verticalmente e orizzontalmente con appositi rulli. Qst permette di ottenere lastre con forti spessori

Procedimento saint-gobain

In qst procedimento una colata continua Passa direttamente dal forno di produzione del vetro Ai cilindri di un laminatoio.

Procedimento float glass

Le lastre di vetro prodotte con i procedimenti precedenti Producono una alta rugosità sulle lastre a causa del

Contatto sui rulli, k deve essere eliminata cn processi
Costosi, con qst processo invece nn s necessita d qst
Procedimento in qnt la lastra di vetro, formatasi
con dei laminatoi all'uscita dal bacino di vetro fuso
si va a depositarsi su un bagno di stagno, galleggiando
in qnt ha massa volumica minore, la lastra esce senza
difetti superficiali.

Magli

I magli sono macchine k lasciando cadere
Una mazza su un massello metallico appoggiato
su un'incudine lo deformano opportunamente.
Il rendimento è tnt piu alto tnt piu alto è il rapporto
Massaincudine/massa mazza perché l'incudine risulta
Mlt piu rigida emeno dissipativi.
-I magli a semplice effetto s avvalgono della sola
energia cinetica acquistata dalla mazza dp
la caduta da una certa altezza
-il maglio a doppio effetto si avvale ank della
forza di pressione k possiede un fluido k preme
sullo stantuffo della mazza.
-il maglio a contraccolpo si avvale di due mazze
opposte invece di una mazza e di un'incudine

Presse

Le presse sono macchine costruite per esercitare una
Forza su un pezzo metallico mediante un organo mobile
Che puo effettuare una corsa limitata rettilinea alternativa,
si possono classificare:

1-a seconda del sistema di comando dell'organo mobile:

- a eccentrico
- a bilancere
- a ginocchiera

2-a seconda del numero di organi mobili:

- a semplice effetto:
- a doppio effetto
- a doppio effetto dal basso
- a triplo effetto

3-a seconda delle operazioni a cui sn destinate:

- per stampare
- per imbutire
- per tranciare
- per piegare

la potenzialità di una pressa è data dalla forza massima
k è capace di esercitare:

piccola potenzialità (sino a un MN)

media (da 1 a 5 MN)

alta (oltre i 5 MN)

la potenzialità non è la potenza, invece data dal prodotto della forza per la velocità della slitta o punzone principale
la relazione non ha applicazione poiché la forza esercitata da una pressa non rimane costante neppure per un breve tratto di corsa.

Pressa idraulica

Pressa che usa come teoria di base il principio di Pascal:

La pressione esercitata da un fluido si trasmette in tutte le direzioni conservando l'intensità

Fucinatura e stampaggio

La fucinatura è in genere un'operazione di stampaggio a caldo eseguita senza utilizzare gli stampi, per esempio con movimentazione manuale del massello

sotto il maglio o la pressa. Lo stampaggio

è un'operazione di deformazione plastica eseguita dopo riscaldamento (stampaggio a caldo) su acciai, leghe leggere, leghe non ferrose ecc. entro uno stampo che presenta in negativo la forma del pezzo finale. Lo stampo è costituito da due blocchi di acciaio speciale, montati su un'incudine del maglio o sul basamento della pressa e l'altro sulla mazza battente del maglio o sulla slitta mobile della pressa. Lo stampaggio migliora la qualità dell'acciaio in quanto i pezzi assumono una struttura fibrosa e il metallo diviene più compatto. Lo stampaggio a freddo permette minore deformazione ma più precisione.

-**Fucinatura**: consiste nel deformare a caldo un pezzo grezzo di acciaio, ricavandone un elemento di forma e dimensioni determinate. L'operazione può essere condotta:

-manualmente: la deformazione dello spezzone di acciaio si esegue con robusti colpi di martello

esercitati dall'operaio sullo spezzone posto sull'incudine

.al maglio: la deformazione si ottiene mediante colpi ripetuti esercitati dalla mazza battente di un maglio. il pezzo

può essere mosso opportunamente da un operaio

alla pressa: la deformazione si ottiene mediante

la pressione statica esercitata dal punzone di una pressa sul pezzo posto sopra l'incudine

stampaggio a caldo: è un'operazione di deformazione plastica che avviene mediante due semistrappi che impongono a uno spezzone grezzo una determinata

forma e dimensione. lo stampaggio a caldo permette la produzione di pezzi metallici in media e grande serie.

I principali vantaggi sono la realizzazione di pezzi:

-con una più elevata resistenza meccanica rispetto

a ql lavorati per asportazione di truciolo;

-nella forma pressoché definitiva(o con minimi sovrametalli da asportare).