MATERIALI

Appunti a cura di: Leonardo V.

Le seguenti sbobinature sono state preparate seguendo tutte le lezioni e integrando le slides fornite a lezione e il testo consigliato: **Scienza e ingegneria dei materiali** (W. D. Callister e D.G. Rethwisch).

INFO SULL'ESAME:

L'esame è solo ORALE, con una durata variabile.
In genere il professore fa una domanda scritta iniziale (Diagramma Ferro-Carbonio, Diagramma Ferro-Cromo, Meccanica della Frattura, …) seguita da un paio di domande orali.

PROPEDEUTICITÀ': Chimica

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

CONTENUTI EXTRA:

Tutti gli appunti a cura di Leonardo V. forniscono, a chi li acquista, dei contenuti aggiuntivi utili per sostenere l'esame al meglio.

Questi contenuti aggiuntivi sono utili in fase di ripasso per verificare se effettivamente abbiamo compreso bene la materia.

Se vuoi avere queste sbobinature disponibili in forma di eBook e/o accedere ai contenuti aggiuntivi, visitare il sito: **www.LeonardoVerona.it/unipi/**

Buono Studio e In Bocca al Lupo per l'esame!

Leonardo Verona

master
COPY
COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

L'esistenza di un legame tra due atomi nasce dalla possibilità che essi hanno di diminuire la loro energia potenziale.

LEGAME IONICO: Legame tra elementi con forte diff. di elettronegat.
NON DIREZIONALE, BASSA CONDUCIBILITÀ, FRAGILE
BASSA COND: scarsa mobilità degli ioni nel reticolo
FRAGILE: cariche di segno opposto non possono avvicinarsi

LEGAME COVALENTE: Legame tra elementi non metallici con bassa diff. di elettronegatività. FORTEMENTE DIREZION.
ANCHE IN QUESTO CASO: BASSA CONDUCIBILITÀ E FRAGILE

LEGAME METALLICO: Legame tra elementi metallici con bassa diff. di elettronegatività. Gli elettroni di valenza vengono allontanati dai singoli atomi e si forma una nube di e⁻ delocalizzati. NON DIREZIONALE

Questi tre erano legami primari, mentre i legami secondari sono:
TIPO DI LEGAME FISICO tra due molecole. Sono molto importanti per i POLIMERI, dato che rappresentano le interazioni tra una catena polimerica e l'altra. TIPO DI INTERAZIONE:
- DIPOLO-DIPOLO
- DIPOLO-DIPOLO INDOTTO
- DIPOLO INDOTTO - DIPOLO INDOTTO
- LEGAMI A IDROGENO

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

STRUTTURA DEI CRISTALLI

I solidi si dividono in amorfi e cristallini:

AMORFI: Gli atomi sono disposti casualmente

CRISTALLINI: Atomi disposti in modo regolare con rip. periodica
La più piccola parte è detta CELLA, la disposizione RETICOLO
- MONOCRISTALLI: Atomi disposti regolarmente in tutta la struttura
- POLICRISTALLI: Orientazione dei grani casuale | GRANO: unione di cristalli

La CELLA UNITARIA è la più piccola unità ripetente che MOSTRA perfettamente le simmetrie e la struttura del cristallo

RETICOLI BRAVAIS: sono 14 e sono i diversi modi di distribuire punti reticolari per formare reticoli spaziali

Le STRUTTURE cristalline metalliche hanno:

- NUMERO DI COORDINAZIONE: Il numero di atomi con i quali un atomo è legato [SFERE TANGENTI A UNA DATA SFERA]
  - FCC = 12 - BCC = 8 - HCP = 12
- NUMERO DI ATOMI PER CELLA ELEMENTARE: Numero di atomi interi contenuti all'interno della cella elementare
  - ATOMI CHE APPARTENGONO A CELLE DIVERSE (centro delle facce) = 1/2
  - ATOMI CHE APPARTENGONO A 4 CELLE DIVERSE (centro degli spigoli) = 1/4
  - ATOMI CHE SI TROVANO DI VERTICI DELLA CELLA CUBICA = 1/8
  - FCC = 4 - BCC = 2 - HCP = 6

CALCOLO DELL'APF:

$$\text{FRAZIONE DELLA CELLA ELEM. OCC. DA ATOMI} = \frac{\text{n° atomi cella elementare} \cdot \text{volume atomico}}{\text{volume cella elementare}}$$

FCC: Cella unitaria cubica con atomi disposti ai vertici e al centro delle facce. es: Rame, Alluminio, Oro

Le sfere si toccano sulle diagonali e si ha

$$\sqrt{2} \cdot a = 4 \cdot R \qquad a = 2R\sqrt{2}$$

FATTORE MAX IMPACC. ATOMICO = 0,74

BCC: Cella unitaria cubica con atomi disposti ai vertici + 1 centrale. Le sfere si toccano lungo la diagonale e vale la relazione: $\sqrt{3} \cdot a = 4 \cdot R \qquad a = \frac{4}{\sqrt{3}} R$

FATTORE MAX IMPACC. ATOMICO 0,68

Per l'impacchettamento atomico, BCC ≠ FCC perché nonostante il BCC ne accenno di legame covalente, ergo è minore

MASTER COPY 050 831 21 26 393 9837745

STRUTTURE CRISTALLINE

STRUTTURA	NUMERO DI COORDINAZIONE	Atomi/cella	
FCC	12	4	0,74
BCC	8	2	0,68
ESAGONALE COMPATTA	12	6	0,74

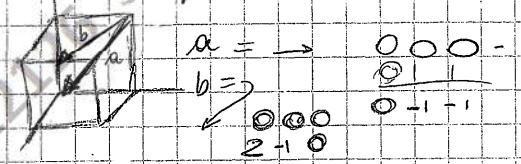
FCC & ES. COMPATTI hanno un efficiente sistema di compattamento

INDICIZZAZIONE DELLE DIREZIONI:

- Determinare le coordinate dei punti lungo la direzione di interesse
- Sottrarre alle coord. della PUNTA quelle della CODA
- Eliminare le frazioni e/o ridurre i risultati ottenuti ai più interi
- Racchiudere gli indici in parentesi quadre.
- Se presenti segni negativi, tracciare una barretta sul numero

NOTA:

- Una direzione e il suo negativo NON sono identici: $[100] \neq [-100]$
- Una direzione e un suo multiplo sono identici: $[100] = [200] = [300]$
- $[110] = [10\bar{1}] = [011] = [\bar{1}10] = [1\bar{1}0] = [10\bar{1}] = [\bar{1}0\bar{1}] = [0\bar{1}1]$ una direzione equivalente $\langle 110 \rangle$. L'equivalenza sta nella lunghezza di ripetizione



INDICIZZAZIONE DEI PIANI:

- Identificare le intercette del piano con gli assi x, y, z in termini di parametri cristallini
- Fare il reciproco delle intercette
- Eliminare le frazioni senza ridurre gli interi più piccoli
- Racchiudere gli indici dentro le parentesi tonde. Se presenti segni negativi tracciare una barretta sopra.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

NOTA:

- Un piano e il suo negativo sono diversi: $(020) \neq (0\bar{2}0)$
- Un piano e i suoi multipli
- $(110) = (101) = (011) = (\bar{1}10) = (1\bar{1}0) = (10\bar{1}) = (\bar{1}0\bar{1}) = (0\bar{1}1) = \{110\}$