



**Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino**

**Appunti universitari**

**Tesi di laurea**

**Cartoleria e cancelleria**

**Stampa file e fotocopie**

**Print on demand**

**Rilegature**

**NUMERO: 800**

**DATA: 31/01/2014**

# **A P P U N T I**

**STUDENTE: Cane**

**MATERIA: Essenziale di Chimica**

**Prof. Angelini**

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.  
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

04-10-11

## CORSO DI CHIMICA ANTICIPAZIONE

- L'APPRENDIMENTO, LA MEMORIA, I SOGNI... SONO TUTTE REAZIONI CHIMICHE DEL NOSTRO CERVELLO
- GLI ATOMI SONO ORDINATI NEL SISTEMA PERIODICO PER GRANDEZZA (NUMERO ATOMICO).

### L'ORDINE DI GRANDEZZA

MOLECOLE → SUPERMOLECOLE SEMPLICI → SUPERMOLECOLE COMPLESSE → ORGANI INTRACELLULARI (MITOCONDRI) → ORGANISMI UNICELLULARI (PROTOZOI) → ORGANISMI PLURICELLULARI SEMPLICI → ORGANISMI PLURICELLULARI COMPLESSI (UOMO).

LO STUDIO DELLA CHIMICA È COMINCIATO VERSO LA META' DEL SECOLO SCORSO (1950). I DUE ESPONENTI PRINCIPALI SONO: LINUS PAULING (SEC. 1900) E MEENDELEEV (SEC 1800) (SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI)



STUDIARE LE CONFIGURAZIONI ELETTRONICHE UTILE PER COSTRUIRE MATERIALI CON LE CARATTERISTICHE CHE VOGLIO.

# LE PARTICELLE SUBATOMICHE E TAVOLA DEGLI ELEMENTI

LE PARTICELLE SUBATOMICHE SONO 3:

- PROTONE CON MASSA PARI A 1 E CARICA POSITIVA
- NEUTRONE CON MASSA PARI A 1 E CARICA NEUTRA
- ELETTRONE CON MASSA PARI A  $1/1840$  E CARICA NEGATIVA

L'ELETTRONE GIRA CONTINUAMENTE ATTORNO AL NUCLEO CON UN ORBITA DI CIRCA 100'000 VOLTE IL RAGGIO DELLO STESSO NUCLEO.

IL NUCLEO DAL MOMENTO CHE È FORMATO DA CARICHE POSITIVE; E COME È NOTO, LA DIFFICOLTÀ DI TENERE ASSIEME PIÙ CARICHE POSITIVE È ELEVATA, È PROVVISORIO DI NEUTRONI CON IL COMPITO DI LEGARE ASSIEME I PROTONI. UNO DEI PRIMI CHIMICI CHE SI È INTERESSATO DI CIÒ, FU RUTHERFORD AGLI INIZI DEL 20° SECOLO.

## • GLI ELEMENTI

- NUMERO ATOMICO (Z)      ESSO SI RIFERISCE AL NUMERO DI PROTONI E DI ELETTRONI PRESENTI NEL NUCLEO (COINCIDENTI)

ESM.

Carbonio (C) =  $Z=6 \Rightarrow 6$  PROTONI e 6 ELETTRONI

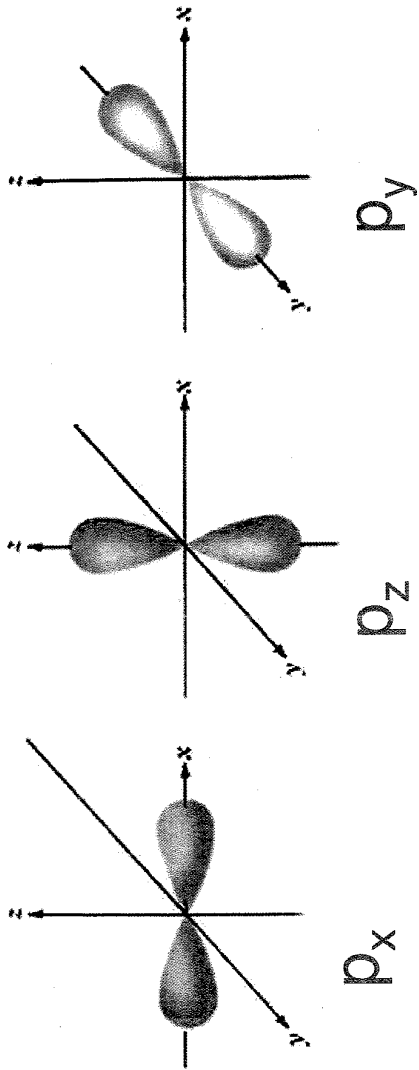
Azoto (N) =  $Z=7 \Rightarrow 7$  " e 7 "

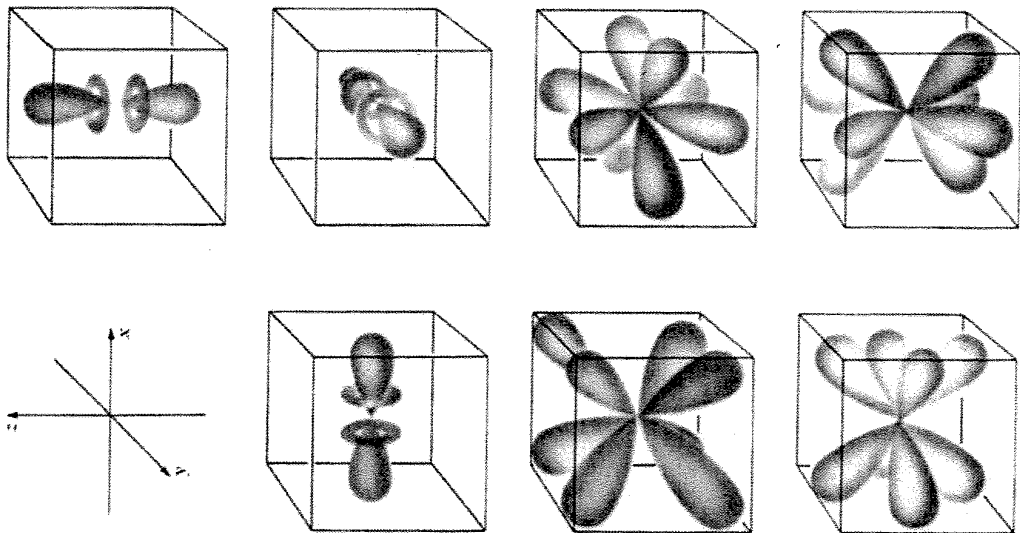
È IMPORTANTE RICORDARE CHE IL NUMERO DEI NEUTRONI NON È COSÌ OVVIO COME I PROT. E GLI

# ... 2° periodo

	1s	2s	2p		
N	↑↓	↑↓	↑	↑	↑
O	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑
F	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
Ne	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

Sc	[Ar]	↑				↑↓	[Ar]3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>
Ti	[Ar]	↑	↑			↑↓	[Ar]3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>
V	[Ar]	↑	↑	↑		↑↓	[Ar]3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>
Cr	[Ar]	↑	↑	↑	↑	↑	[Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>
Mn	[Ar]	↑	↑	↑	↑	↑↓	[Ar]3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>
Fe	[Ar]	↑↓	↑	↑	↑	↑↓	[Ar]3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>
Co	[Ar]	↑↓	↑↓	↑	↑	↑↓	[Ar]3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>
Ni	[Ar]	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑↓	[Ar]3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>
Cu	[Ar]	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	[Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>
Zn	[Ar]	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	[Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>





## NUMERI DI OSSIDAZIONE

- Lo stato di ossidazione (o numero di ossidazione) di un elemento chimico in un composto è definito come il *numero di elettroni ceduti o acquisiti durante la formazione di un composto*.
- La somma dei numeri di ossidazione è 0 per una molecola neutra o coincide con la carica complessiva totale nel caso di uno ione.

• Metalli ALCALINI (gruppo 1A): +1	Li <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> ...
• Metalli ALCALINO-TERROSI (gruppo IIA): +2	Mg <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> ...
• gruppo IIIA e IIIB: +3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BH <sub>3</sub> ...
• OSSIGENO (O): -2	CaO, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...
(-1) perossidi	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ...
(-1/2) superossidi	KO <sub>2</sub> , CsO <sub>2</sub> ...
• IDROGENO (H): +1	H <sub>2</sub> O, HCl...
(-1) idruri metallici	LiH, AlH <sub>3</sub> ...
• ALOGENI Cl, Br: -1	HCl, Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...
I: -1	+1 +3 +5 +7
F: -1	+1 +5 +7



# GLI OSSIDI

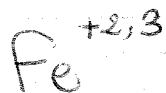
METALLO + OSSIGENO → OSSIDO

ES:



Se un metallo ha più di un numero di ossidazione, se si usa quello più basso si aggiunge il suffisso -OSO, mentre a quello più alto si aggiunge -ICO

ES:

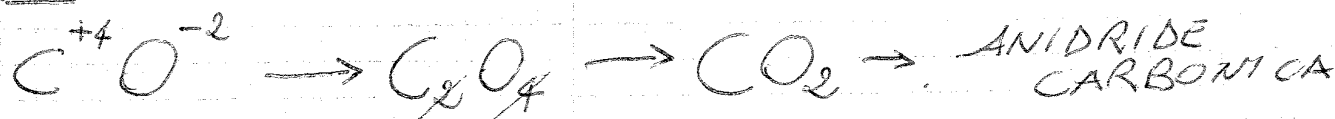


[...]

# LE ANIDRIDI

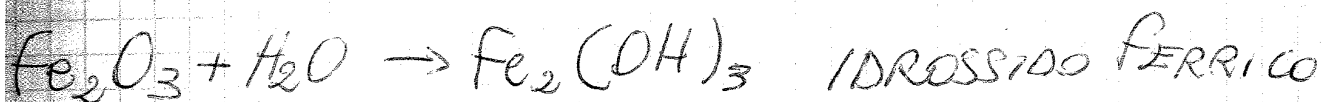
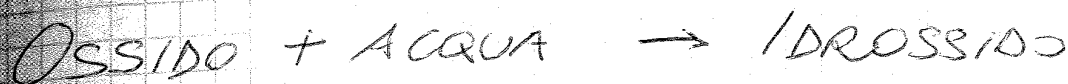
NON METALLO + OSSIGENO → ANIDRIDE

ES:



La nomenclatura segue le regole già viste per gli ossidi e gli anidridi.

Ricorda che gli idrossidi si preparano facendo reagire il rispettivo ossido con l'acqua.



## RIASSUNTO DELLE ULTIME 3 LEZIONI

ELEMENTI ;	METALLI	GAS	NON METALLI
	• RAME	• OSSIGENO	• CARBONIO
	• ZINCO	• IDROGENO	• ZOLFO
	• FERRO		

COMPOSTI: SOSTANZE CONTENENTI PIÙ DI UN ELEMENTO

Un composto consiste di un numero discreto di atomi legati in agglomerati, detti MOLECOLE, ciascuno dei quali contiene un numero fisso di atomi per ciascun elemento.

A metà del 19° secolo fu assegnato ad ogni elemento il PESO ATOMICO. Esso è definito relativamente al peso dell'idrogeno.

Gli elementi all'interno della TAVOLA PERIODICA vennero ordinati per la prima volta in funzione del PESO ATOMICO CRESCENTE, VARIAZIONE REGOLARE DELLE PROPRIETÀ

### LA STRUTTURA ATOMICA SECONDO RUTHERFORD

Gli atomi sono costituiti essenzialmente da spazio vuoto e tutta la massa è concentrata in un nucleo centrale caricato positivamente. Egli notò che colpendo un foglio d'oro (Au) con particelle alfa, esse a loro volta impattavano sugli atomi d'oro. Dimostrò in questa maniera che la materia era costituita da atomi, seppur con massa molto piccola, ma in grado di deviare il raggio di particelle alfa ( $\alpha$ ).

NUMERO ATOMICO

ATOMO NEUTRO

NUMERO DI PROTONI = NUMERO DI ELETTRONI

NUMERO ATOMICO (Z) = NUMERO DEI PROTONI

U. M. A (UNITA' DI MASSA ATOMICA) =  $\frac{1}{12}$  \* MASSA ATOMICA  
 DEL  $^{12}\text{C}$   
 $= 1,66059 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

ESH

PESO ATOMICO DEL CU =  $\frac{\text{MASSA MEDIA DI UN ATOMO DI CU}}{\frac{1}{12} \text{ MASSA DI UN ATOMO } ^{12}\text{C}}$

$\Rightarrow$  PESO ATOMICO DEL CU = 63,54 u.m.a

### MASSA MOLECOLARE o PESO MOLECOLARE

SI CALCOLA  $\Sigma$  DEI PESI ATOMICI DI TUTTI GLI ATOMI CHE COMpongONO UNA MOLECOLA.

ESH

P.M.  $\text{H}_2\text{O} = 1 + 1 + 16 = 18 \text{ u.m.a}$

### MOLE

QUANTITA' DI SOSTANZA CHE CONTIENE UN NUMERO DI PARTICELLE UGUALI A QUELLO PRESENTE IN 12 g DI  $^{12}\text{C}$

NUMERO DI ATOMI CONTENUTI IN UNA MOLE

$12 \text{ g mol}^{-1} / 1,99252 \cdot 10^{-23} \text{ g} = 6,02252 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

\* DETTO N° DI AVOGADRO

## 2.1.1. FOT. EMISSIONE DI UN CORPO CALDO: (PLANCK)

UN CORPO IRRADIA ENERGIA IN PACCHETTI DISCRETI DETTI QUANTI CIASCUNO DEI QUALI CONTIENE UNA QUANTITÀ DI ENERGIA CHE DIPENDE DALLA LUNGHEZZA D'ONDA DELLA RADIAZIONE

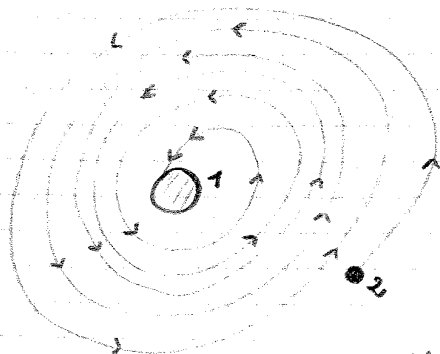
$$E = h \cdot \nu$$

ENERGIA

L'INTERAZIONE LUCE SUPERFICIE METALLICA PUÒ ESSERE CONSIDERATA UNA COLLISIONE TRA PARTICELLE DISCRETE DELLA LUCE (FOTONI) DI ENERGIA E GLI ELETTRONI DEL METALLO. UN FOTONE PER FAR EMETTERE UN ELETTRONE DEVE AVERE UN'ENERGIA  $\geq$  A QUELLA DI SOGLIA.  
(EINSTEIN)

\* LE INCONGRUENZE RIGUARDAVANO IL MODELLO DI RUTHERFORD  
INFATTI SECONDO RUTHERFORD, L'ELETTRONE DOVREBBE EMETTERE ENERGIA COSTANTEMENTE FINO A CADERE SUL NUCLEO.

MODELLO DI BOHR: IN UN ATOMO GLI ELETTRONI ESISTONO SOLO IN STATI DI ENERGIA COSTANTE STATI STAZIONARI E QUANDO SONO IN UNO DI QUESTI STATI NON IRRADIA ENERGIA.



A = NUCLEO  
L = ELETTRONE

MODELLO DI RUTHERFORD

se  $m > 0$ ,  $E_n >$   
se  $m > 0$ , mediamente  $d >$

### TIPOLOGIE:

$n$  (NUMERO DEL LIVELLO)

$l$  (NUMERO QUANTICO AZIMUTALE) [FORMA:  $s$ =SHARP,  $p$ =PRINCIPAL,  $d$ =DIFFUSE,  $f$ =FUNDAMENTAL ...]

$m$  (NUMERO QUANTICO MAGNETICO) [DEFINISCE L'ORIENTAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO]

$s$  (NUMERO QUANTICO DI SPIN)

### VALORI POSSIBILI

$n$  PUO' AVERE TUTTI I VALORI INTERI POSITIVI, IL NUMERO 1 E' IL PRIMO PERIODO DEL SISTEMA PERIODICO ...

$l$  PUO' AVERE VALORI DA 0, 1, 2, ...,  $n-1$

$m$  ASSUME VALORI DA  $-l$  A  $l$

$s$  PUO' ASSUMERE VALORI  $-1/2$  O  $1/2$

---

LO SPIN: PUO' ESSERE DI DUE TIPI ( $-1/2$ ;  $+1/2$ )  
(VERSO L'ALTO, BASSO)

# CLASSIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI

## METALLI

SONO LA MAGGIORANZA DEGLI ELEMENTI. HANNO LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

LUCENTEZZA, MALLEABILITA' E DANNO FACILMENTE IONI POSITIVI; SONO SOLIDI AD ECCEZIONE DEL MERCURIO (Hg) CRISTALLIZZANO IN STRUTTURE COMPATTE.

## NON METALLI

SONO CATTIVI CONDUTTORI DI CALORE ED ELETTRICITA', AD ECCEZIONE DEL CARBONIO GRAPITE. DANNO FACILMENTE IONI NEGATIVI, E SONO STRUTTURE POLO COMPATTE

## SEMI-METALLI

DPRESENTANO PROPRIETA' INTERMEDIE, SONO TUTTI SOLIDI A TEMPERATURA AMBIENTE

## IL LEGAME IONICO

IL LEGAME IONICO CONSISTE NELL'ATTIRAZIONE ELETTROSTATICA TRA IONI DI SEGNO OPPOSTO. PUO' ESSERE VISTO ANCHE COME IL COMPLETO TRASFERIMENTO DI UNO O PIU' ELETTRONI DA UN ATOMO ALL'ALTRO. SI SUDDIVIDONO IN:

- ATOMI DONATORI (SINISTRA SIST. PERIODICO) → IONI POSITIVI

- ATOMI ACCETTORI (DESTRA SIST. PERIODICO) → IONI NEGATIVI

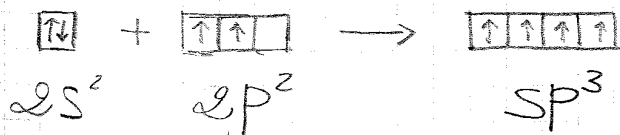
SVILUPPATO PER MOLECOLE E IONI, RIGUARDA L'ASPETTO GEOMETRICO DELLE MOLECOLE

- a) IL LEGAME È TANTO PIÙ STABILE QUANTO MAGGIORE È LA SOVRAPPOSIZIONE DEGLI ORBITALI ATOMICI
- b) UN LEGAME SINGOLO IMPLICA LA SOVRAPPOSIZIONE DI UNA COPPIA DI ORBITALI; UN LEGAME DOPIO DUE COPPIE DI ORBITALI
- c) QUANDO UN ATOMO FORMA LEGAMI COVALENTI CON PIÙ ATOMI GLI ANGOLI DI LEGAME SI APPROSSIMANO AGLI ANGOLI TRA ORBITALI
- d) NELLE MOLECOLE GLI ELETTRONI TENDONO AD OCCUPARE, DEGLI ORBITALI IBRIDI POICHÉ QUESTI PERMETTONO UNA MAGGIORE SOVRAPPOSIZIONE.

QUALI ELETTRONI A DISPOSIZIONE PER I LEGAMI?  
 QUELLI NEL GUSCIO PIÙ ESTERNO DELL'ATOMO!

ESM

C ⇒ CARBONIO ...  $2s^2 2p^2$



LEGAMI DATIVI

I DUE ELETTRONI COINVOLTI NEL LEGAME PROVENGONO DA UNO SOLO DEI DUE ATOMI; DETTO DONATORE

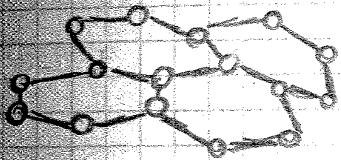


## DIOSSINE

SONO SOSTANZE IN GRADO DI DANNEGGIARE FORTEMENTE LA FLORA FAUNA E UOMO. VENNERO UTILIZZATE NELLA GUERRA DEL VIETNAM COME DEFOGLIANTE, ANCHE IN ALCUNI MATERIALI PLASTICI COME IL PVC O ISOLANTI COME IL PCB ESSE SONO PRESENTI, SI DISTRUGGONO AD UNA TEMPERATURA SUPERIORE AI  $1200^{\circ}\text{C}$ .

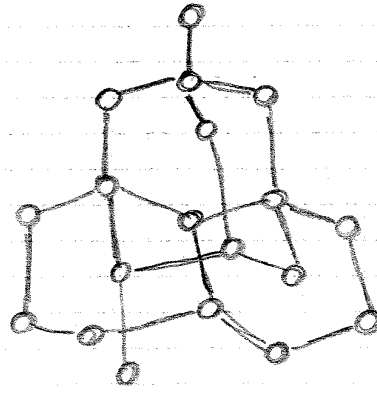
MOLECOLE BASATE SULL'ANELLO BENZENICO

## LA GRAPITE



CONDUTTORE

## IL DIAMANTE



ISOLANTE

## LEGAME METALLICO

SE SI CONSIDERA UN CRISTALLO METALLICO SI PUO' NOTARE COME GLI ATOMI CHE LO COSTITUISCONO NON POSSANO ESSERE UNITI TRA LORO NE' DA LEGAMI DI TIPO IONICO NE' DA LEGAMI DI TIPO COVALENTE!

IL LEGAME IONICO DEVE ESSERE ESCLUSO PERCHE SI HA A CHE FARE CON ATOMI TUTTI DELLO STESSO ELEMENTO ED E' PERTANTO IMPOSSIBILE LA CESSIONE

LA TEORIA DI MAXWELL VIENE PIU' UTILIZZATA PER I GAS PERFETTI AVENTI CARATTERISTICHE PARTICOLARI. L'ENERGIA CINETICA MEDIA  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$  È LA

↑  
MASSA

STESSA (CON TEMPERATURA COSTANTE) PER TUTTI I GAS. INFATTI AL CRESCERE DELLA TEMPERATURA AUMENTA IL NUMERO DELLE PARTICELLE CON ENERGIA + ELEVATA.

LEGGE DI GRAHAM; SCOPRI' SPERIMENTALMENTE CHE LA VELOCITA' DI EFFUSIONE DI UN GAS È INVERSAMENTE PROPORZIONALE ALLA  $\sqrt{\dots}$  DELLA M.M. DELLE PARTICELLE CHE LO COSTITUISCONO.

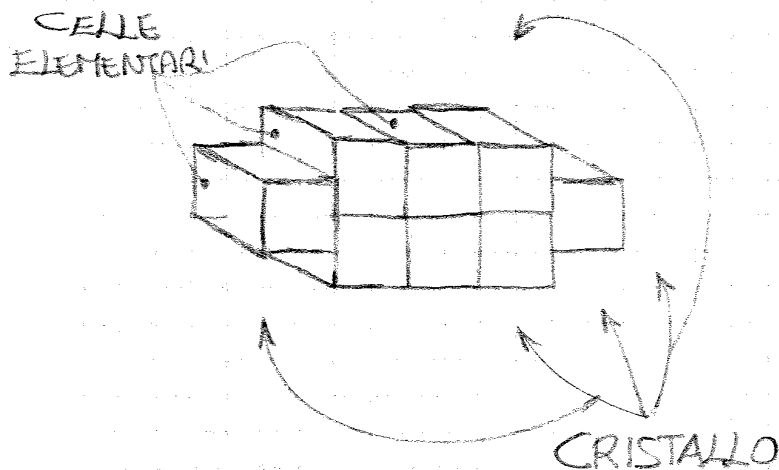
IL PROCESSO DI ARRICCHIMENTO DELL'URANIO; PER MEZZO DI CENTRIFUGHE SI FANNO RUOTARE LE PARTICELLE DI URANIO, COSI' DA FARLE DIVIDERE IN MOLECOLE DI GAS + PESANTI (CHE SI RACCOLGONO VERSO L'ESTERNO) DI  $^{238}\text{U}$  E DI MOLECOLE + LEGGERE (CHE SI RACCOLGONO PRESSO IL CENTRO) DI  $^{235}\text{U}$ .

LEGGE DI DALTON

LA PRESSIONE TOTALE ESERCITATA DA UNA MISCELA DI GAS IDEALI È = ALLA  $\Sigma$  DELLE PRESSIONI PARZIALI CHE SAREBBERO ESERCITATE DAI GAS SE FOSSERO DA SOLI IN EGUAL VOLUME.

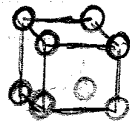
## CELLA ELEMENTARE

- SOLIDI CRISTALLINI: DISPOSIZIONE BEN ORDINATA, DEFINITA DI MOLECOLE, ATOMI O IONI.
- I CRISTALLI POSSIEDONO UNA STRUTTURA ORDINATA, RIPETITIVA
- LA PIU' PICCOLA UNITA' RIPETITIVA IN UN CRISTALLO È LA CELLA ELEMENTARE o UNITARIA.
- VIENE INOLTRE DEFINITA LA PIU' PICCOLA UNITA' CON TUTTA LA SIMMETRIA DELL' INTERO CRISTALLO

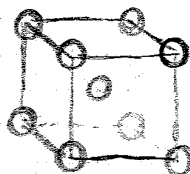


## I TRE TIPI PIU' COMUNI DI CELLE ELEMENTARI

CUBICA PRIMITIVA, CON ATOMI AI VERTICI DI UN CUBO



CUBICO A CORPO CENTRATO



CONSENTONO DI CAPIRE DI CHE CRISTALLO SI TRATTA. COME I RAGGI  $\gamma$  CI DANNO INFORMAZIONI SUGLI ATOMI DEL NOSTRO OGGETTO, MEDIANTE LA DIFRAZIONE NEUTRONICA ABBIAMO INFORMAZIONI SUI NUCLEI, COSÌ DA RIVELARE LA PRESENZA DI ALCUNI ELEMENTI COME AD ESEMPIO L'IDROGENO. L'ULTIMA ANALISI CHE SI PUÒ EFFETTUARE È LA DIFRAZIONE ELETTRONICA VIENE UTILIZZATA PER AVERE INFORMAZIONI SUPERFICIALI TRAMITE MICROSCOPI ELETTRONICI.

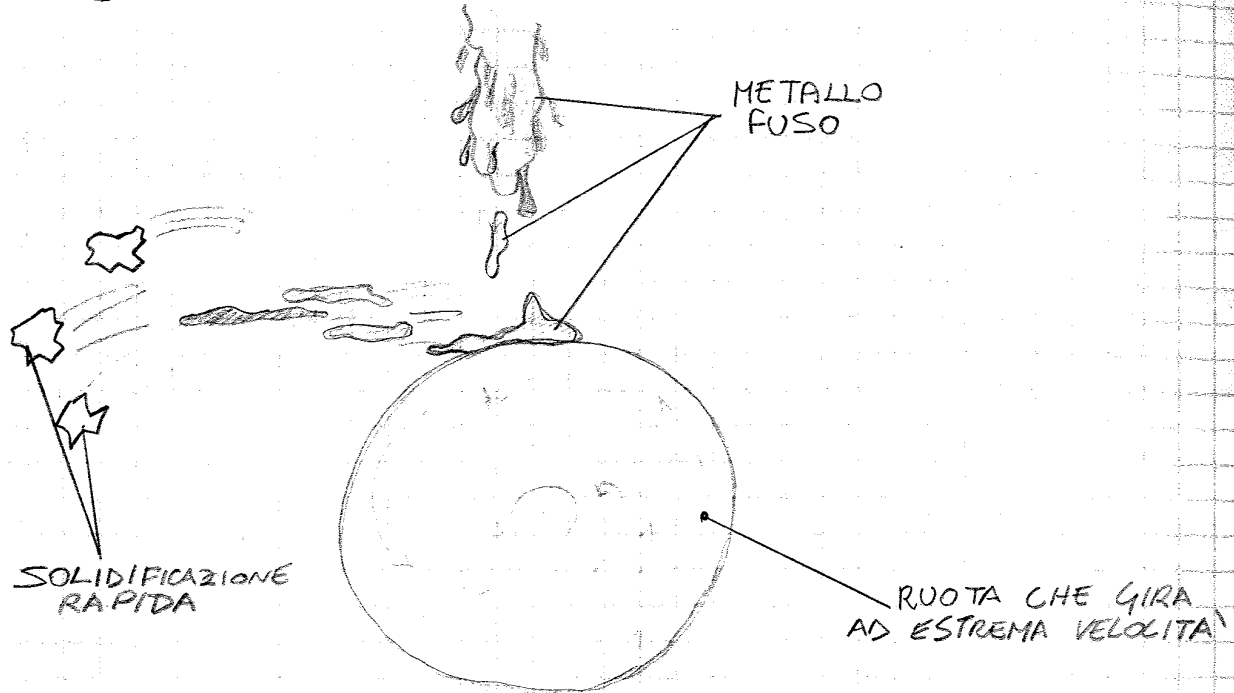
## I RAGGI X

ESSI SONO STATI SCOPERTI DA RONTGEN, EGLI SE NE ACCORTO DELLA LORO PRESENZA STUDIANDO IL CATHODOSCOPIO DI UN TUBO, SUL QUALE SI FACEVANO SCORRERE ELETTRONI; ESSI COLPENDO UN ANTICATODO FORMAVANO REAZIONI CHIMICHE SULLA CARTA DA FOTOGRAFIA.

INFATTI IL TUBO CATHODICO È LO STRUMENTO PER CREARE I RAGGI X.

L'EMISSIONE DEI RAGGI X È SPIEGATO SOTTRAENDO AD UN METALLO, NEL LIVELLO PIÙ INTERNO UN ELETTRONE; A QUESTO PUNTO L'OGGETTO NON È PIÙ STABILE E CON IL PROCESSO RIEQUILIBRATURA ESPELLE RAGGI  $\gamma$ . MOSELEY INOLTRE AGGIUNSE CHE ESISTEVA UNA CORRELAZIONE DIRETTA TRA LA FREQUENZA DEI RAGGI  $\gamma$  EMESSI, CON IL NUMERO ATOMICO DELL'ELEMENTO.

VETRI METALLICI SONO OTTENUTI MESCOLANDO  
INSIEME TANTI METALLI SENZA FARLI CRISTALLIZZARE  
COME? BASTA, TRAMITE UNA SPECIE DI CENTRIFUGA  
FACENDOLI  
~~PIANCI~~ SOLIDIFICARE VELOCEMENTE



CLASSIFICHIAMO ALCUNE DIMENSIONI

- ATOMI; DIMENSIONE MEDIA NANOMETRO ( $10^{-9}$ )
- OSSIDO DEPOSITATO SU UNA SUPERFICIE;  
MICROMETRO ( $10^{-6}$ )

$\mu\text{m} \Rightarrow \text{MICROMETRO} \Rightarrow 10^{-6} \Rightarrow \text{MICROSCOPI OTTICI}$

$\text{nm} \Rightarrow \text{NANOMETRI} \Rightarrow 10^{-9} \Rightarrow \text{MICROSCOPI ATOMICI}$

Infatti  $\mu\text{m}$  microscopio ottico può ingrandire  
un oggetto fino a  $1000\times$

UNO SPESSORE  $\leq$  50-500 mm.

QUESTO MICROSCOPIO NON GARANTISCE IMMAGINI BEN DEFINITE COME IL SEM MA PERMETTE UN INGRANDIMENTO FINO A 300'000 X

MICROSCOPIO AD EFFETTO TUNNEL

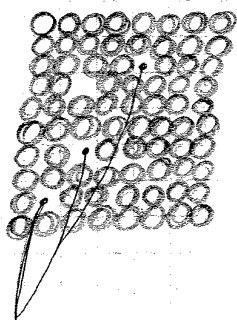
È POSSIBILE CHE DUE OGGETTI MOLTO RAVVICINATI (nm) POSSANO CEDERE O ACQUISTARE ELETTRICITÀ

QUESTO PRINCIPIO VIENE SFRUTTATO DA QUESTO MICROSCOPIO CHE MISURA, CON L'AIUTO DI UN MATERIALE FACILMENTE DEFORMABILE ( $PbZrO_3$ ), LA TENSIONE CREATASI. QUESTO È L'UNICO MODO PER OSSERVARE ATOMI E MOLECOLE

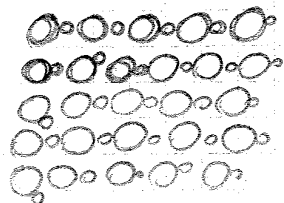
MICROSCOPIO A FORZA ATOMICA

QUESTO STRUMENTO SFRUTTA INVECE LE ATTRAZIONI PRESENTI TRA DIPOLI E DIPOLI INDOTTI; (VEDI FORZE DI VAN DER VAND) PER TRASFORMARLE INSEGUITE IN IMMAGINI, QUESTE VARIAZIONI PERO' SONO TALMENTE IMPERCETTIBILI CHE RICHIEDONO L'AIUTO DI UN LASER PER RILEVARLE.

I RETICOLI CRISTALLINI CITATI IN PRECEDENZA POSSONO PRESENTARE DEI DIFETTI DI FORMAZIONE O DI ORDINE (VEDI ESEMPI)



DIFETTI DI FORMAZIONE



DIFETTI DI ORDINE

## IL DEGRADO DEI SOLIDI

### CORROSIONE PER PITTING;

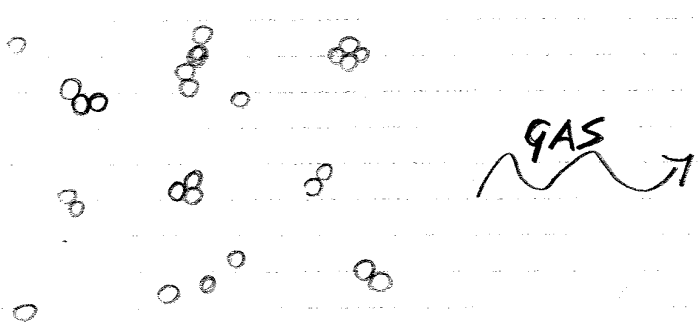
È UNA FORMA DI CORROSIONE LOCALIZZATA NEGLI QUALI SONO PRODOTTI BUCCHI O CAVITÀ NEL MATERIALE. MOLTO DIFFUSA È NEGLI ACCIAI INOSSIDABILI. L'OSSIDO DI PROTEZIONE DEPOSITO SULLA LORO SUPERFICIE PUÒ PRESENTARE DELLE IMPERFEZIONI ECCO DOVE IL MATERIALE COMINCERÀ A CORRODERSI, È UN TIPO DI CORROSIONE MOLTO PERICOLOSA PERCHÉ SE SI GENERA SU TUBI D'ACQUA IN PRESSIONE, PUÒ CREARE BUCCHI IMPROVVISI. FINO AL MOMENTO DELLA ROTTURA IL MATERIALE SEMB ESSERE PERFETTAMENTE INTEGRO.

CORROSIONE DELLE LEGHE LEGGERE AL NM,  
SOGGETTI A QUESTO TIPO DI CORROSIONE SONO AD ESEMPIO GLI AERI; ESSI INFATTI SONO SOGGETTI A DIVERSI SFORZI DURANTE IL VOLO, (A FATICA, CAMBIO DI TEMPERATURA ...) QUESTI POSSONO ESSERE GLI AGENTI SCATENANTI DI UNA ROTTURA PIÙ O MENO IMPROVVISA

### FRETTING CORROSION

IL CASO PIÙ LAMPANTE SI HA CON LO SFREGAMENTO 2'UNA SULL'ALTRA DI DUE LEGHE DIVERSE, LE QUALI CON QUESTO MOVIMENTO, FAVORISCONO LA RIMOZIONE DELL'OSSIDO PROTETTIVO QUESTO PUÒ CAUSARE DANNEGGIAMENTI.

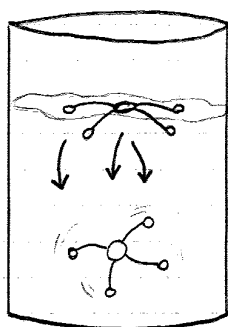
# LO STATO LIQUIDO



L'ACQUA O PIU' GENERALMENTE IL LIQUIDO NON È COMPRIMIBILE. QUESTA CARATTERISTICA VIENE SFRUTTATA PER I FRENI IDRAULICI DELLE AUTOMOBILI.

ALTRA CARATTERISTICA È LA VISCOSITÀ LA QUALE DIPENDE DIRETTAMENTE DALLE FORZE ATTRATTIVE TRA LE MOLECOLE, E DIMINUISCE CON L'AUMENTARE DELLA TEMPERATURA.

IN UN LIQUIDO LE MOLECOLE TENDONO AD ESSERE ATTRATTE VERSO L'INTERNO E NON VERSO L'ESTERO, QUESTO SPIEGA PERCHÈ LA GOCCIA D'ACQUA TENDE AD ESSERE SFERICA; QUESTO FA SÌ CHE VENGA ESPOSTA LA MINOR SUPERFICIE (DELLA GOCCIA STESSA) ALL'ARIA.



- LA MOLECOLA SUPERFICIALE È ATTRATTA VERSO L'INTERNO
- LA MOLECOLA INTERNA, INVECE RIMANE STABILE PERCHÈ HA FACCE RIVOLTE VERSO L'ACQUA



## SOLUZIONI GASSOSE

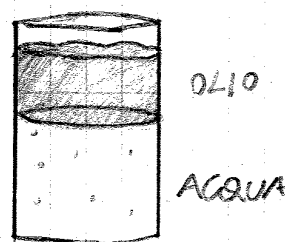
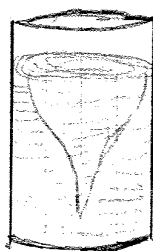
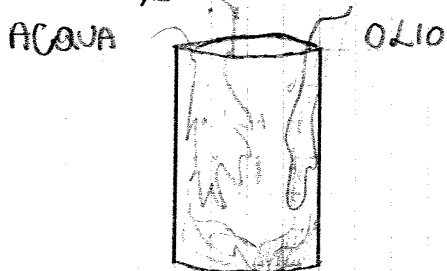
- SOLUTO SOLITAMENTE GASSOSO
- SOLVENTE SOLITAMENTE GASSOSO

## SOLUZIONI LIQUIDE

- SOLUTO QUALSIASI FASE
- SOLVENTE FASE LIQUIDA

N.B. La regola fondamentale è la seguente  
SIMILE SCIOLGIE SIMILE

Alcune soluzioni sono impossibili vedi olio e acqua.



MISCOLARE

Formando soluzioni però si modificano le  
TEMPERATURE DI EBOLLIZIONE e di CONGELAMENTO

- Si può inoltre mescolare un solido con un  
liquido; es. CRISTALLO DI SALE + ACQUA

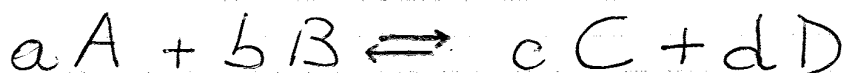
Se aumentiamo troppo LA CONCENTRAZIONE  
DI SALE SI HA UNO STATO DI SATURAZIONE NEL  
QUALE L'ACQUA NON È PIÙ IN GRADO DI DISSOLVERE  
IL SALE

## LEGGE DELL'AZIONE DI MASSA

COEFF. • COSTANTE DI EQUILIBRIO

$$\frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} = K_c$$

$\swarrow$   $\frac{\text{mol}}{\text{l}}$



- COSTANTE DI EQUILIBRIO DELL'  $H_2O$  A  $25^\circ$   
 $= 10^{-14}$

7-12-11

Lezione 9

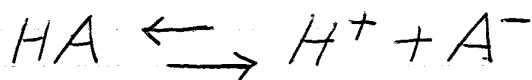
pH = SCALA DI MISURA DELL'ACIDITÀ O DELL' BASICITÀ DI UNA SOLUZIONE NELL'ACQUA PURA A  $25^\circ C$

## LEGGE DI LE CHATELIER

SE QUANDO IL SISTEMA È IN EQUILIBRIO E QUALCOSA CERCA DI MODIFICARLO DALL' ESTERNO IL SISTEMA REAGISCE CERCANDO DI MINIMIZZARE L'EFFETTO PROVOCATO

## ACIDI e BASI

**ACIDO** = MOLECOLA CHE DISSOCIANDOSI FORNISCE IONI  $H^+$

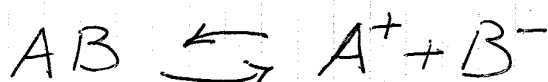


SOLUZIONI TAMPONE: LE VARIAZIONI DI PH VENGONO MINIMIZZATE SE IN SOLUZIONE SONO PRESENTI:

- UN ACIDO DEBOLE E UN SUO SALE HA e A
- UNA BASE DEBOLE E UN SUO SALE B e BT

Gli indicatori di PH sono: CARTINE TORNASE

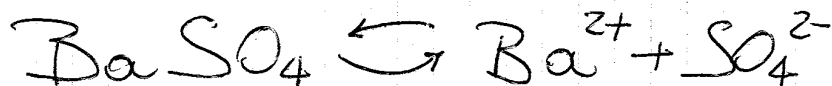
EQUILIBRI ETEROGENEI: SOLUZIONI ACQUOSE SALI POCO SOLUBILI CHE, IN QUANTO SALI SONO SEMPRE ELETTROLITI FORTI



$$K = \frac{[B^+] \cdot [A^-]}{[AB]}$$

$K[AB] = [A^-][B^+] - K_{ps}$  PRODOTTO DI SOLUBILITA'

PRODOTTO DI SOLUBILITA'



$$K_{ps} = [Ba^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

Le piogge acide possono formare minerali in natura (CARBONATO di CALCO). Inoltre se in aria c'è la presenza di SO<sub>2</sub>, la pioggia può legarsi e formare una soluzione che ricorda H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

PILA DANIEL

$$E_{cell} = 1,10 \text{ V} = (+0,34) - (-0,76)$$

PER CONOSCERLI

Costruiamo una pila con un elettrodo di Zn (ad esempio); e con un elettrodo di idrogeno. Indichiamo con 0 la p.e.m. dell'idrogeno e in base a questa troviamo il valore dell'altro elettrodo.

12-12-11

EQUAZIONE DI NERNST

IL POTENZIALE DI UN ELETTRODO È MISURATO IN VOLT E DIPENDE DALLA CONCENTRAZIONE DELLE FORME OX e RED, SECONDO L'EQUAZIONE

$$E = E^{\circ} + \frac{RT}{mF} \ln \frac{[OX]}{[RED]} = E^{\circ} + \frac{0,059}{m} \log \frac{[OX]}{[RED]}$$

E = POTENZIALE DELL'ELETTRODO

E° = POTENZIALE NORMALE, CIOÈ POTENZIALE DELL'ELETTRODO IN CONDIZIONI STANDARD (CONCENTR. 1 M)

$$R = 8,313 \text{ (J mol}^{-1} \text{ K}^{-1})$$

$$F = 96500 \text{ (C)} \rightarrow \text{COULOMB (m}^{\circ} \text{ DI ELETTRONI IN UNA M)}$$

$$T = 296,16 \text{ K (+25}^{\circ}\text{C)}$$

DI UNA SOSTANZA È LA MASSA DI UNA QUANTITÀ  
IN GRADO DI FORNIRE O CONSUMARE UNA MU  
DI ELETTRONI IN UNA REAZIONE REDOX.

14-12-11

CELLE GALVANICHE:

SI FORMANO

LE PILE

CELLE ELETTROLITICHE

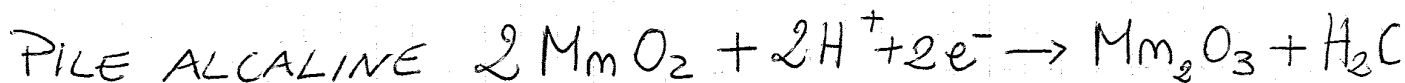
SI FORMANO

DEPOSIZIONE DI UN METALLO SU UN ALTRO (FORZARE LA REAZ.)

IL PROCEDIMENTO GALVANICO VIENE UTILIZZATO PER LA CROMATURA DEGLI OGGETTI E PER LA RAFFINAZIONE DEI METALLI.

PILA VOLTA  $\rightsquigarrow$  DANIELL  $\rightsquigarrow$  ZINCO-CARBONE  $\rightsquigarrow$  LITIC  
(1799) (1836) (1886) (1912)

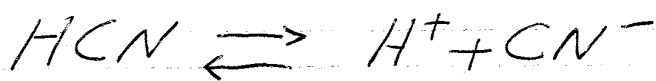
LA PRIMA PILA COSTRUITA CON MATERIALI POCO COSTOSI E SOSTANZIALMENTE "A SECCO" VENNE REALIZZATA DA LECLANCHÉ DA LUI POI IL NOME I MATERIALI PIU' USATI ERANO LO ZINCO E LA GRAFI



VANTAGGI: TEMPO DI VITA PIU' ELEVATO, OTTIMA CONSERVAZIONE DELLA CARICA NEL

# COMPOSTI INORGANICI DEL CARBONIO

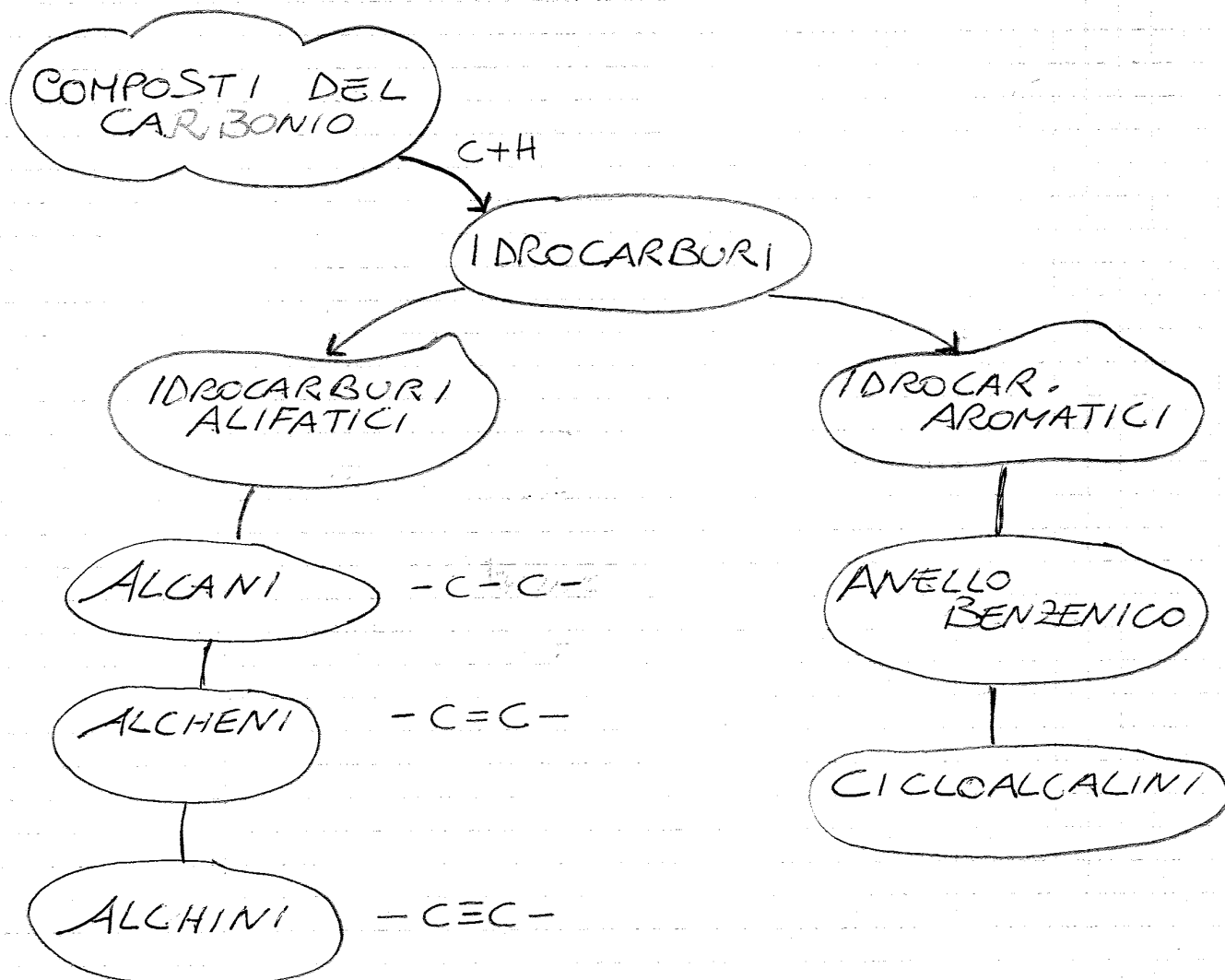
• CIANURO (CN) <sup>ODORE TIPICO</sup> → MANDORLA

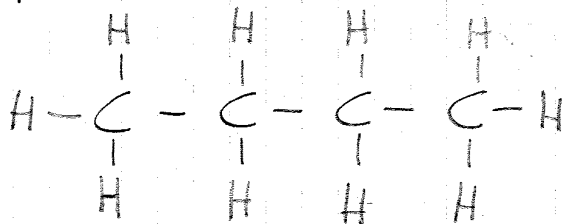


IL CARBONIO FORNISCE CATENE MOLTO STABILI



ANCHE IL SILICIO HA CATENE STABILI



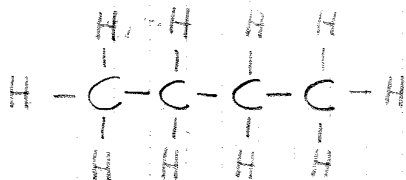


N. B. SI DENOMINANO ISOMERI DUE COMPOSTI CHE METTONO IN GIOCO GLI STESSI ELEMENTI IN QUANTITÀ UGUALI

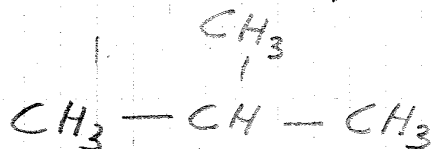
ESM. BUTANO e il 2-METIL-PROPANO

SONO APPARENTEMENTE UGUALI MA HANNO IL "DISEGNO DI STRUTTURA" DIVERSO

BUTANO



2-METIL-PROPANO



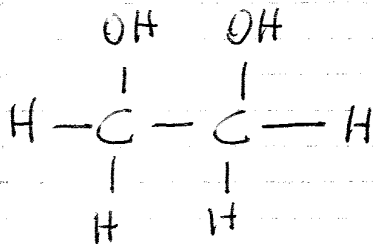
GLI ISOMERI IN GENERE DIFFERISCONO NELLE PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

GLI ALCANI VENGONO USATI COME COMBUSTIBILI ED ESSI INFATTI, IN PRESENZA DI OSSIGENO LIBERANO UNA NOTEVOLE QUANTITÀ DI CALORE

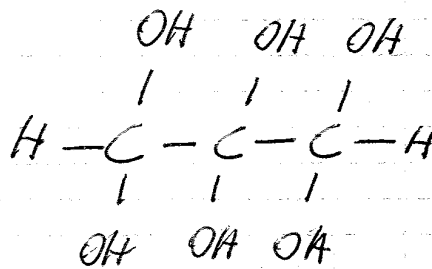
ALCOOLI = SONO COMPOSTI POLARI  $\Rightarrow$  SONO MISCIBILI IN ACQUA

ALCOL METILICO  $\sim$  METANOLO  $\rightarrow$   $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$

ALCOL ETILICO  $\sim$  ETANOLO  $\rightarrow$   $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$



1,2 ETANDIOLO  
(GLICOLE ETILICO)



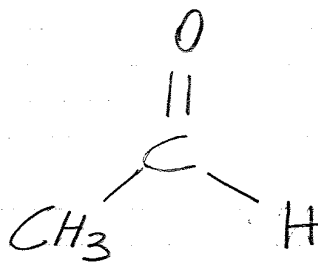
1,2,3 PROPANI

11-01-12

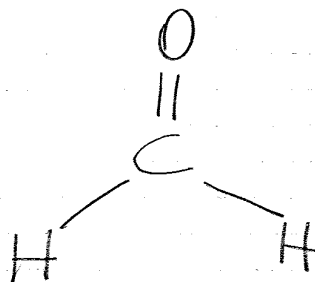
COMPOSTI CARBONILICI: ALDEIDI e CHETONI SONO CARATTERIZZATI DAL GRUPPO FUNZIONALE CARBONILICO

ALDEIDI

ESM. ETANALE

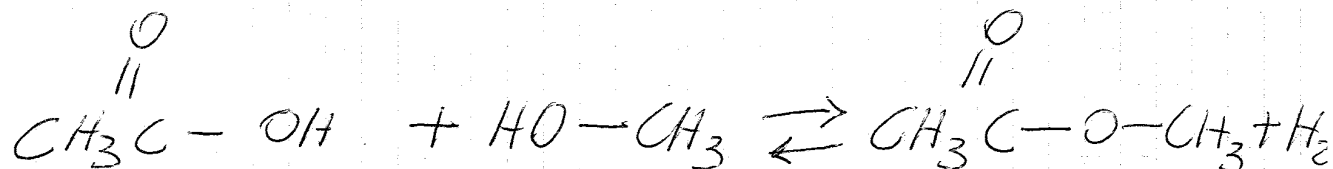


METANALE



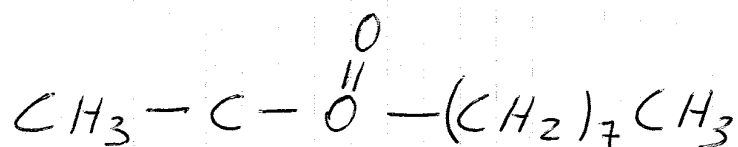


ESTERE ; SONO DEBOLMENTE POLARI, SI OTTENGONO DA REAZIONI DI ESTERIFICAZIONE CHE SONO SOSTANZIALMENTE REAZIONI ACIDO-BASICO



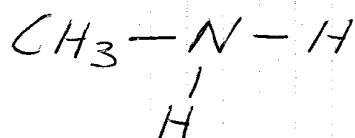
• IDROLISI

ARANCA: ACETATO DI OTTILE

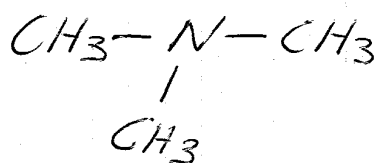


BANANA: ISOPENTIL ACETATO

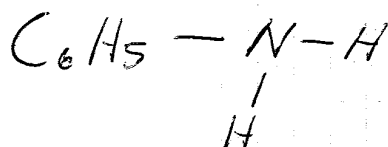
AMMINE ; DERIVATI ORGANICI DELL'AMMONIACA



METILAMMINA



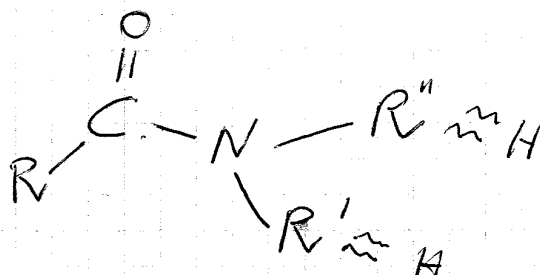
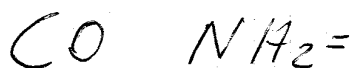
TRIMETILAMMINA



ANILINA

BASI DEBOLI SI COMPORTANO COME L'AMMONIACA

AMMIDI:



E I POLIMERI **TERMO INDURENTI** CHE SI TRASFORMANO DAL PUNTO DI VISTA CHIMICO CON L'AUMENTARE DELLA TEMPERATURA.

ESSI SI PRODUCONO SOSTANZIALMENTE I DUE MANDI RE:

**ADDIZIONE** INTERVENIRE SUL DOPPIO LEGAME. SI HANNO QUANDO 2 O PIU' MOLECOLE CHE CONTENGONO UN DOPPIO LEGAME FORMANO UN UNICO PRODOTTO.

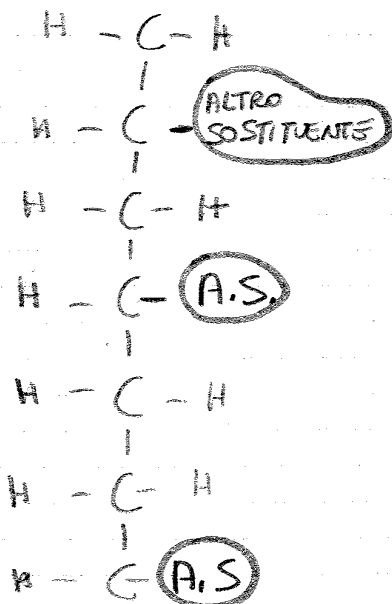
**POLIMERIZZAZIONE** o PER CONDENSAGAZIONE DUE MOLECOLE DI UN REAGENTE FORMANO UNA MOLECOLA DI UN PRODOTTO PRINCIPALE.

NYLON → REAZIONE ACIDO N BASE

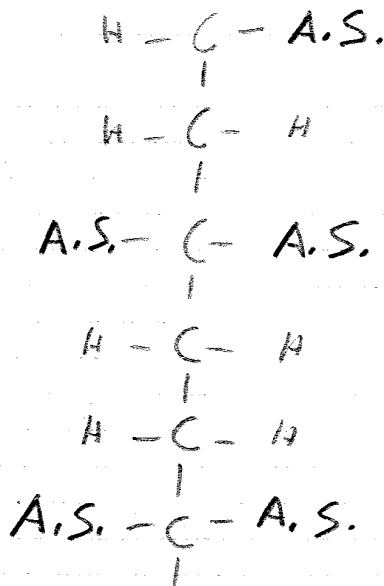
16-04-12

I MATERIALI PLASTICI ESEMPI

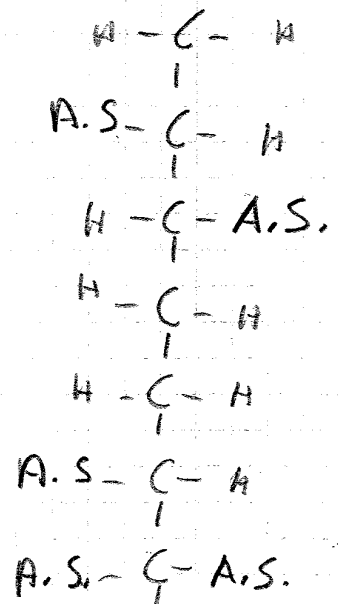
ISOATTICO

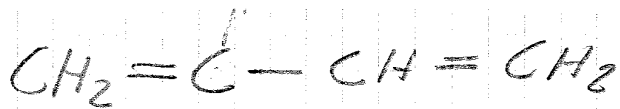


SINDIOATTICO



ATATTICO

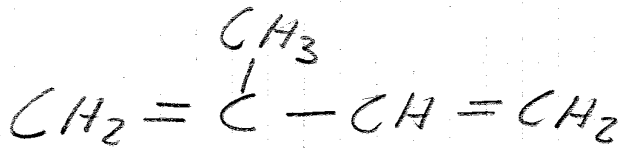




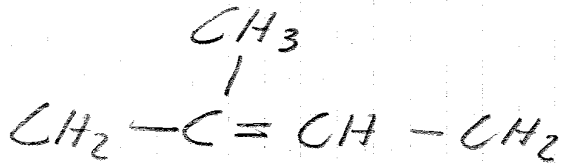
1,3 BUTADIENE



GOMMA SINTETICA

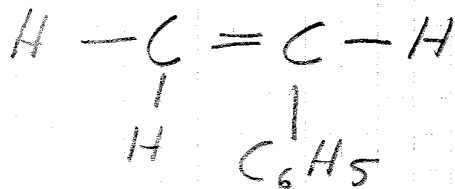


2-METIL-1,3-BUTADIENE



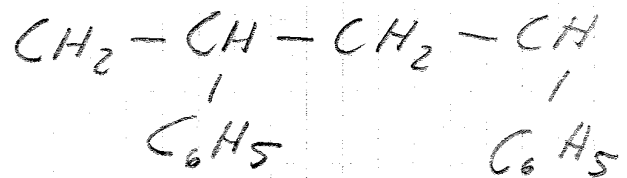
POLI-ISOPRENE  
(GOMMA NATURALE)

POLISTIROLO (PS)



STIRENE

⇒



ISOTOPPI DELL' OSSIGENO:  $^{16}\text{O}$ ;  $^{17}\text{O}$ ;  $^{18}\text{O}$

° MASSA MOLARE: MASSA DI UNA MOLE DI SOSTANZA  
( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

• TEORIA DELL' ELETTROMAGNETISMO DI MAXWELL (XIX° SE)  
PORTAVA A DIRE CHE UN CORPO CALDO DOVREBBE  
IRRADIARE UNA QUANTITA' INFINITA DI CALORE;  
CONCLUSIONE ASSURDA

• SPETTRI ATOMICI: SONO L' INSIEME DELLE RADIAZIONI  
ELETTROMAGNETICHE EMESSE DA UNA SOSTANZA

- SPETTRI AD EMISSIONE A RIGHE: PRESENTANO  
RIGHE COLORATE SU SFONDO NERO; SONO EMESSI  
DA SOSTANZE GASSOSE OGNI SPETTRO E'  
CARATTERISTICO DI OGNI SOSTANZA

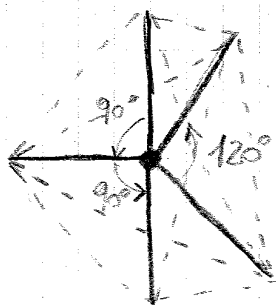
- SPETTRI AD ASSORBIMENTO E' CARATTERIZZATO  
DA UNO SFONDO COLORATO CONTINUO E DA  
RIGHE DI ASSORBIMENTO (NERE)

• GLI ELETTRONI OCCUPANO GLI ORBITALI IN MODO  
DA MINIMIZZARE L'ENERGIA DELL' ATOMO

• LA FORMAZIONE DELLE MOLECOLE E' SPIEGATA DALL'  
AUMENTO DI STABILITA' TRA GLI ATOMI; INFATTI PIU'  
STABILE E' LA CONFIGURAZIONE ELETTRONICA E  
MINORE E' LA REATTIVITA' DEGLI ATOMI. I GAS NOBILI  
CHE HANNO L'OTTETTO COMPLETO HANNO UNA REATTIVITA'  
BASSISSIMA.

• DA ATOMO A IONE: QUANDO UN ATOMO E' TRASFO  
RMATO IN UNO IONE POSITIVO SI HA UNA CONTRAZIO

5)



$AB_5$  : TRIANGOLARE  
 BIPIRAMIDALE, IBRIDAZIONE  
 $dsp^3$  ESM:  $PCl_5$

6)

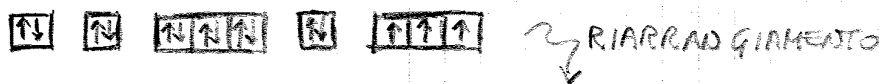
$AB_6$  : OTTAEDRICA,  
 IBRIDAZIONE  $d^2sp^3$   
 ESM.  $SF_6$

MOLECOLE CON DOPPIETTI ELETTRONICI NON CONDIVISI:

$NH_3$  e  $H_2O$

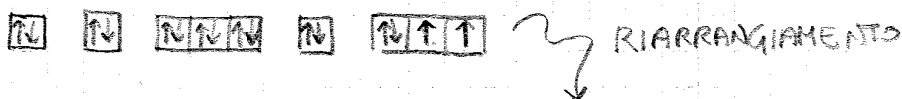
• ORBITALI IBRIDI  $sp^3d$ :

P ~ FOSFORO  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$



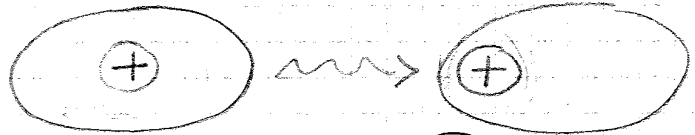
• ORBITALI IBRIDI  $sp^3d^2$

S ~ ZOLFO  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

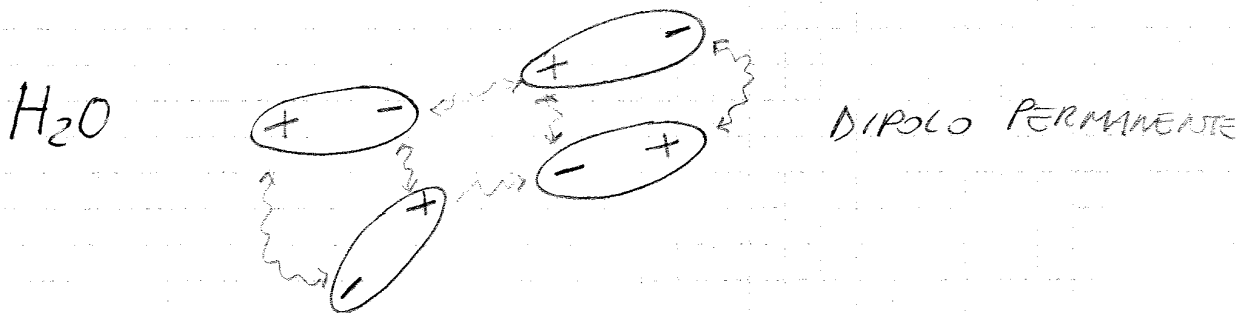


$3s^2 3p^3 3d^2$

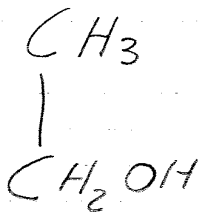
- IL LEGAME METALLICO SI ORIGINEREBBE DALL' ATTRAZIONE ELETTROSTATICA TRA IONI E GAS ELETTRONICI
- DIPOLO ISTANTANEO: SE UNA NUVOLE ELETTRONICA È DISPOSTA SIMMETRICAMENTE INTORNO AD UN NUCLEO ED PER UN BREVE PERIODO SI TROVA DISPOSTA IN MANIERA ASIMMETRICA, DA ORIGINALE A UN DIPOLO ISTANTANEO.



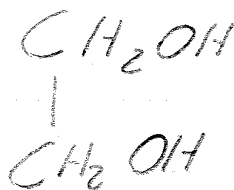
VICEVERSA SE SI TRATTA DI DIPOLI PERMANENTI ESM:



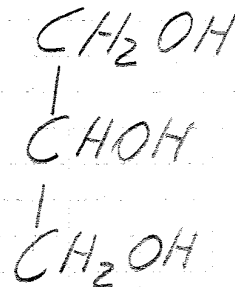
### FORMULE



ETANOLO



GLICOLE  
ETILICO



GLICERINA

• 1 atm = 760 mm Hg

• TEMPERATURA: È UNA MISURA DELLA TENDENZA DEL CALORE DI ABBANDONARE UN CORPO

• 0°C = +32°F = +273,00°K

100°C = +212°F = +373,00°K

-273°C = / = 0°K

- LA CELLA ELEMENTARE È:
  - 1) LA PIÙ PICCOLA UNITÀ RIPETTIVA IN UN CRISTALLO
  - 2) LA PIÙ PICCOLA UNITÀ CON TUTTA LA SIMMETRIA DELL' INTERO CRISTALLO
  - 3) UN IMPACCAMENTO TRI-DIMENSIONALE DI CELLE ELEMENTARI COSTITUISCE UN RETICOLO CRISTALLINO
- IL NUMERO DI COORDINAZIONE È IL NUMERO DEGLI ATOM. O ION. A CONTATTO DIRETTO CON UN DETERMINATO ATOMO O IONE IN UN RETICOLO CRISTALLINO: VARIA CON IL TIPO DI RETICOLO ED È LEGATO ALLE DIMENSIONI DELL' ATOMO O IONE

SISTEMA CUBICO A CORPO CENTRATO:

$$N^{\circ} \text{ COORDIN.} = 8$$

SISTEMA CUBICO A FACCE CENTRATE

$$N^{\circ} \text{ COORDIN.} = 12$$

- IL RETICOLO DI DIFRAZIONE CONTIENE INFORMAZIONI CIRCA LE DISTANZE INTERATOMICHE NELLE 3 DIMENSIONI
- LA VISCOSITÀ È LA RESISTENZA DEI FLUIDI ALLO SCORRIMENTO, LA COESIONE INTERNA DEL FLUIDO. IL VETRO SI PUÒ DEFINIRE COME UN FLUIDO AD ALTISSIMA VISCOSITÀ DIPENDE DALLE FORZE ATTRATTIVE DELLE MOLECOLE E DIMINUISCE CON L'AUMENTARE DELLA TEMPERATURA.
- I REFRIGERATORI UTILIZZANO L'EVAPORAZIONE DEL FREON PER RIMUOVERE ENERGIA DALL'INTERNO DEL FRIGORIFERO.