

CHIMICA :

STUDIA LA COMPOSIZIONE DELLA MATERIA E LE SUE TRASFORMAZIONI

MATERIA ED ENERGIA SONO I DUE COMPONENTI DELL'UNIVERSO

EINSTEIN HA CALCOLATO CHE ESISTE UNA RELAZIONE DI TIPO MATEMATICO FRA ENERGIA E MASSA

HA CONIATO LA FORMULA $E=mc^2$ (dove E è energia, m massa, c è la velocità della luce)

ALL'ORIGINE DELL'UNIVERSO TUTTO ERA CONCENTRATO IN UNA GRANDE QUANTITA' DI ENERGIA: DOPO IL BIG BANG (CIRCA 14 MILIARDI DI ANNI FA) L'ENERGIA HA INCOMINCIATO A TRASFORMARSI IN MATERIA, OVVERO IN PICCOLISSIME PARTICELLE CHE OCCUPAVANO UNO SPAZIO ED AVEVANO UNA (PICCOLISSIMA!!) MASSA.

LA MATERIA E' TUTTO CIO' CHE OCCUPA SPAZIO ED HA UNA MASSA.

IMMAGINIAMO DI PRENDERE UN BICCHIERE DI ACQUA (DISTILLATA): DIVIDIAMO IN 4 PARTI, POI ANCORA IN 4, POI ANCORA IN 4, ECCETERA, CONTINUIAMO COSI' PER SOLO! QUALCHE MILIARDO DI VOLTE.... POSSIAMO ANDARE AVANTI ALL'INFINITO (COME PER I NUMERI?)? NO. AD UN CERTO PUNTO SEPARIAMO LE PICCOLISSIME GOCCE DI ACQUA FINO A TROVARE DELLE PARTICELLE MICROSCOPICHE (LUNGHE POCHI NANOMETRI, CIOE' POCHI MILIARDESIMI DI METRO) CHE POSSIAMO ANCORA RICONOSCERE COME SOSTANZA ACQUA, CHE "MANTENGONO" LE PROPRIETA' DELL'ACQUA. ABBIAMO "ISOLATO" LE SINGOLE PARTICELLE DI ACQUA CHE CHIAMIAMO MOLECOLE DI ACQUA. LE SINGOLE MOLECOLE SONO LEGATE TRA LORO DA FORZE ABBASTANZA DEBOLI CHE PERMETTONO ALLA MOLECOLA DI PASSARE DALLO STATO SOLIDO A QUELLO LIQUIDO A QUELLO GASSOSO (PASSAGGI DI STATO: FISICA DELL'ACQUA).

POSSIAMO SUDDIVIDERE ANCORA LA MATERIA? SI! TUTTAVIA, PRENDIAMO UNA MOLECOLA DI ACQUA E LA SUDDIVIDIAMO (SERVIRA' QUESTA VOLTA MOLTA PIU' ENERGIA!!) OTTENIAMO PARTICELLE PIU' PICCOLE CHE NON HANNO PIU' LE CARATTERISTICHE DELL'ACQUA E CHE CHIAMEREMO ATOMI. NELLA MOLECOLA DELL'ACQUA TROVIAMO DUE ELEMENTI CHIMICI, DUE TIPI DI ATOMI: IDROGENO (H) ED OSSIGENO (O). NELLA MOLECOLA DELL'ACQUA CI SONO 2 ATOMI DI IDROGENO ED UNO DI OSSIGENO PER CUI LA SUA FORMULA CHIMICA E' H₂O.

POSSIAMO SUDDIVIDERE ULTERIORMENTE GLI ATOMI? SI!! ANCHE SE IN NOME ATOMO SIGNIFICA INDIVISIBILE (FU CONIATO ALL'EPOCA DELL'ANTICA GRECIA DA DEMOCRITO) SI PUO' SUDDIVIDERE UN ATOMO E RICONOSCERE AL SUO INTERNO DIVERSE PARTICELLE ANCORA PIU' PICCOLE. TROVIAMO TRE TIPI DI PARTICELLE: PROTONI, NEUTRONI ED ELETTRONI. I PROTONI E I NEUTRONI SONO UNITI IN UNA PORZIONE CENTRALE CHE CHIAMIAMO NUCLEO DELL'ATOMO, GLI ELETTRONI SONO MOLTO DISTANTI DAL NUCLEO E SI MUOVONO AD ALTISSIME VELOCITA' ALL'INTERNO DI UNA SORTA DI NUVOLA CHE CIRCONDA IL NUCLEO. LE PARTICELLE HANNO CARATTERISTICHE DIVERSE. UNA CARATTERISTICA IMPORTANTE E' LA PROPRIETA' DI POSSEDERE UNA CARICA ELETTRICA CHE E' POSITIVA PER I PROTONI E NEGATIVA PER GLI ELETTRONI.

E SE CONTINUIAMO.....??

POSSIAMO SUDDIVIDERE ULTERIORMENTE LE PICCOLISSIME PARTICELLE CHE COMPONGONO L'ATOMO? . ANCHE QUESTA VOLTA DOBBIAMO RISPONDERE DI SI'!!! LE RICERCHE DELLA FISICA NUCLEARE HANNO GIA' IDENTIFICATO OLTRE 50 PICCOLISSIME PARTICELLE DI MATERIA PIU' PICCOLE!. CITIAMO LA PARTICELLA PIU' CONOSCIUTA (CHE HA DATO IL NOME AD UNA SERIE DI DOCUMENTARI FAMOSI). ALL'INTERNO DEL PROTONE E DEL NEUTRONE TROVIAMO I QUARK (QUARK UP, QUARK DOWN). LE PARTICELLE CHE COMPONGONO LA MATERIA SONO MOLTE, DIVERSE VENGONO SCOPERTE GRAZIE AGLI STUDI CHE VENGONO FATTI NEI LABORATORI DOVE SONO PRESENTI GLI ACCELERATORI DI PARTICELLE (AD ESEMPIO PRESSO IL CERN DI GINEVRA, SVIZZERA, E' ENTRATO DA POCHI ANNI IN FUNZIONE LHC, IL PIU' GRANDE ACCELERATORE DI PARTICELLE COSTRUITO).

COSA SONO GLI ACCELERATORI DI PARTICELLE? SONO LUNGHI "TUNNEL" DOVE VENGONO "SPARATI" ED ACCELERATI A VELOCITA' VICINE A QUELLE DELLA LUCE I PICCOLI COMPONENTI DELLA MATERIA, VENGONO FATTI "SCONTRARE" TRA LORO: GLI EFFETTI DEGLI URTI VENGONO ANALIZZATI E CI PERMETTONO DI "SCOPRIRE" ED IDENTIFICARE LE PARTICELLE PICCOLISSIME DELLA MATERIA (INVISIBILI ANCHE CON IL PIU' GRANDE MICROSCOPIO ELETTRONICO).

NON E' SEMPLICE ...MA E' UN PO' COME ESSERE "MOLTO MIOPI", GIOCARE A BILIARDO MA SENZA VEDERE LE PALLE DEL BILIARDO; TUTTO CI O' CHE POSSIAMO RILEVARE E' SE LE PALLE ENTRANO IN BUCA, A QUALE VELOCITA', DA QUALE DIREZIONE: CON QUESTE INFORMAZIONI "IDENTIFICARE" TUTTE LE PALLE DEL BILIARDO! I FISICI FANNO QUALCOSA DI SIMILE CON LO STUDIO DELLE PARTICELLE CHE COMPONGONO LA MATERIA ALL'INTERNO DEGLI ACCELERATORI DI PARTICELLE.

TORNIAMO ALLA CHIMICA PIU' SEMPLICE

RICORDIAMOCI CHE LE SOSTANZE SONO FORMATE DA PARTICELLE PICCOLE (LE MOLECOLE) CHE AL LORO INTERNO SONO COMPOSTE DA ATOMI CHE AL LORO INTERNO SONO COMPOSTI DA PROTONI, NEUTRONI ED ELETTRONI.

OGNI MOLECOLA HA UNA FORMULA CHIMICA CHE CI INDICA QUALI E QUANTI ATOMI SONO PRESENTI AL SUO INTERNO

IL NOME DEGLI ATOMI SPESSO COINCIDE CON LE INIZIALI DEL NOME SCIENTIFICO IN LINGUA LATINA, ATTENTI QUINDI A NON CONFONDERLI CON IL NOME ITALIANO.

ESISTONO CIRCA 100 ATOMI DIVERSI IN NATURA

ATOMI DA CONOSCERE:

H	He	Li	B	C	N	O	F	Ne	Na
Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Cr	Fe
Ni	Cu	Zn	As	Br	Ag	Cd	Sn	I	Pt
Au	Hg	Pb	Rn	U					

CERCA IL NOME DEGLI ATOMI SULLA TABELLA PERIODICA E IMPARALI A MEMORIA

MOLECOLE DA RICORDARE:

ACQUA (DISTILLATA)	H ₂ O	CARBONATO DI CALCIO CALCARE	CaCO ₃	ANIDRIDE CARBONICA BIOSSIDO DI CARBONIO	CO ₂
--------------------	------------------	--------------------------------	-------------------	--	-----------------

SALE DA CUCINA CLORURO DI SODIO SALGEMMA	NaCl	SODA CAUSTICA IDROSSIDO DI SODIO	NaOH	MONOSSIDO DI CARBONIO	CO
ZUCCHERO GLUCOSIO	C ₆ H ₁₂ O ₆	ACQUA OSSIGENATA	H ₂ O ₂	QUARZO	SiO ₂
ZUCCHERO SACCAROSIO	C ₁₁ H ₂₄ O ₁₂	SOLFATO DI RAME	CuSO ₄	ACIDO SOLFORICO	H ₂ SO ₄
AMMONIACA	NH ₃	SOLFATO DI FERRO	FeSO ₄	ACIDO SOLFOROSO	H ₂ SO ₃
ACIDO CLORIDRICO	HCl	METANO	CH ₄	OZONO	O ₃
IDROGENO	H ₂	BENZENE	C ₆ H ₆		

REAZIONI CHIMICHE

NEI FENOMENI CHIMICI AVVENGONO TRASFORMAZIONI: LE SOSTANZE "REAGISCONO" MODIFICANDO LA LORO COMPOSIZIONE, OVVERO I DIVERSI ATOMI LEGATI ALL'INTERNO DI UNA MOLECOLA SI POSSONO STACCARE E SPOSTARE UNENDOSI AD ALTRI ATOMI PER TRASFORMARSI IN SOSTANZE DEL TUTTO DIFFERENTI DA QUELLE INIZIALI:

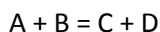
LE TRASFORMAZIONI DELLA CHIMICA SONO LE REAZIONI CHIMICHE.

I COMPONENTI INIZIALI VENGONO CHIAMATI REAGENTI E QUELLI FINALI PRODOTTI DELLA REAZIONE.

REAGENTI → PRODOTTI

LE TRASFORMAZIONI CHIMICHE POSSONO ESSERE SPONTANEE OPPURE ESSERE "AIUTATE"

ESEMPIO DI REAZIONE



I DUE REAGENTI A E B SI TRASFORMANO (I LEGAMI FRA GLI ATOMI VENGONO "STACCATI" E GLI ATOMI SI ATTACCANO IN MODO DIFFERENTE TRA LORO) FORMANDO DUE DIVERSE SOSTANZE C E D

ALCUNE REAZIONI RICHIEDONO ENERGIA

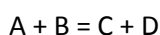


ALCUNE REAZIONI INVECE RILASCIANO ENERGIA



IN ALCUNI CASI LA REAZIONE E' POSSIBILE SIA IN UN VERSO CHE NELL'ALTRO

OVVERO



MA PUO' AVVENIRE ANCHE $C + D = A + B$

REAZIONI DI QUESTO TIPO SI CHIAMANO REAZIONI REVERSIBILI.

ESEMPIO DI REAZIONE CHIMICA CHE CONOSCIAMO

- ❖ NEL MITOCONDRIO PER RICAVERE ENERGIA LO ZUCCHERO GLUCOSIO REAGISCE CON L'OSSIGENO IN UNA REAZIONE DI COMBUSTIONE CHE LIBERA ENERGIA E I CUI PRODOTTI SONO ACQUA E ANIDRIDE CARBONICA.

GLUCOSIO + OSSIGENO = ACQUA + ANIDRIDE CARBONICA (+ ENERGIA)

- ❖ NEL MOTORE DELLE AUTO IL COMPONENTE DELLA BENZINA CHE SI CHIAMA BENZENE REAGISCE CON L'OSSIGENO PER RICAVERE ENERGIA E FORMARE ACQUA E ANIDRIDE CARBONICA

BENZENE + OSSIGENO = ACQUA + ANIDRIDE CARBONICA (+ ENERGIA)

- ❖ NELLA CALDAIA REAGISCE IL METANO ALLO STESSO MODO

METANO + OSSIGENO = ACQUA + ANIDRIDE CARBONICA (+ ENERGIA)

NELLE TRASFORMAZIONI CHIMICHE NULLA SI CREA E NULLA SI DISTRUGGE: TUTTO SI TRASFORMA!

GLI ATOMI CHE AVEVO PRIMA DELLA REAZIONE NON POSSONO "SCOMPARIRE" LI RITROVO NEI PRODOTTI (NELLO STESSO NUMERO!!) MA SONO LEGATI FRA LORO PER FORMARE NUOVE MOLECOLE.

MISCUGLI

MOLECOLE DIVERSE POSSONO ESSERE MESCOLOTE FORMANDO MISCUGLI

I MISCUGLI POSSONO ESSERE

- FORMATI DA PIU' SOSTANZE FACILMENTE DISTINGUIBILI : MISCUGLI ETEROGENEI
(ESEMPIO FERRO E ZOLFO MESCOLOATI; ACQUA E SABBIA; ACQUA GASSATA)
- FORMATI DA PIU' SOSTANZE CHE NON DISTINGUO PIU': MISCUGLI OMOGENEI
(ESEMPIO ACQUA E SALE, ACQUA E ZUCCHERO)

TRA I MISCUGLI OMOGENEI HANNO NOTEVOLE IMPORTANZA I MISCUGLI CHIAMATI SOLUZIONI

UNA SOLUZIONE E' UN MISCUGLIO OMOGENEO IN CUI NON DISTINGUO LE SINGOLE COMPONENTI:

MESCOLIAMO ACQUA + SALE

IL SALE, SI "SCIOGLIE" IN ACQUA: L'ACQUA E' IL SOLVENTE CHE CIRCONDA E "SPEZZETTA" I COMPONENTI DEL SALE CHE E' CHIAMATO "SOLUTO".

NELLE SOLUZIONI IL SOLVENTE CIRCONDA I SINGOLI COMPONENTI DEL SOLUTO RENDENDOLI INVISIBILI AD OCCHIO NUDO MA ANCHE AL MICROSCOPIO. POSSO SEPARARE NUOVAMENTE ACQUA E SALE? SI', FACILMENTE CON METODI MECCANICI: AD ESEMPIO FACCIO EVAPORARE L'ACQUA; IL SALE RESTA NEL BECHER MENTRE L'ACQUA (GAS) SI SEPARA.

LE SOLUZIONI

SONO SOLUZIONI

ACQUA + SALE

ACQUA + ZUCCHERO

QUANTO SALE POSSO SCIogliere NELL'ACQUA? QUESTO DIPENDE DALLE QUANTITA' DI ACQUA E SALE! POICHE' LE PARTICELLE DI ACQUA DEVONO CIRCONDARE QUELLE DEI COMPONENTI DELLO ZUCCHERO, AD ESEMPIO, AD UN CERTO PUNTO LE MOLECOLE A DISPOSIZIONE FINIRANNO: HO RAGGIUNTO IL PUNTO DI SATURAZIONE. SE AGGIUNGO ALTRO ZUCCHERO ALLA SOLUZIONE NON RIESCO A SCIoglierlo PERCHE' NON HO PIU' MOLECOLE A DISPOSIZIONE!

LA SOLUZIONE SI CHIAMA SATURA QUANDO HO ESAURITO LA SUA CAPACITA' DI SCIoglierE IL SOLUTO.

CONCENTRAZIONE

COME SI STUDIA LA QUANTITA' DI SALE O ZUCCHERO NELL'ACQUA?

LA SOLUZIONE HA UN VOLUME CHE PUO' ESSERE MISURATO IN millilitri o litri.

LA QUANTITA' DI SOLUTO (SALE O ZUCCHERO) PUO' ESSERE ESPRESSA IN PESO: milligrammi o grammi.

SI CHIAMA CONCENTRAZIONE IL RAPPORTO TRA IL PESO DEL SOLUTO E IL VOLUME DELLA SOLUZIONE (QUALCOSA DI SIMILE ALLA DENSITA' DELLE SOSTANZE CHE E' IL RAPPORTO TRA MASSA E VOLUME MA ATTENZIONE IN QUESTO CASO IL PESO E' SOLO IL SOLUTO NON L'INTERA SOLUZIONE).

ESEMPIO

UN LITRO DI SOLUZIONE CONTIENE 100 g DI SALE: LA SUA CONCENTRAZIONE è $100 \text{ g} : 1 \text{ l} = 100 \text{ g/l}$

15 ml DI SOLUZIONE CONTENGONO 45 g DI SALE: LA SUA CONCENTRAZIONE E' $45 \text{ g} : 15 \text{ ml} = 3 \text{ g/l}$

COMPOSTI ED ELEMENTI

UN COMPOSTO E' FORMATO DA SOSTANZE (ATOMI) DIVERSI

L'ACQUA E' UN COMPOSTO (H + O) H_2O

L'AMMONIACA E' UN COMPOSTO (N + H) NH_3

IL SALE DA CUCINA (SALGEMMA) E' UN COMPOSTO (Na + Cl) NaCl

UN ELEMENTO E' INVECE FORMATO DA ATOMI DELLO STESSO TIPO

L'OSSIGENO DELL'ARIA E' UN ELEMENTO: O_2 E' FORMATO SOLO DA ATOMI DI OSSIGENO

L'IDROGENO MOLECOLARE H_2 E' UN ELEMENTO PERCHE' FORMATO DA SOLO ATOMI DI H

IL DIAMANTE E' FORMATO SOLO DA ATOMI DI CARBONIO C

OGNI ATOMO PRESO SINGOLARMENTE E' ANCHE LUI UN ELEMENTO CHIMICO MA SPESSO NON E' STABILE E DEVE LEGARSI VELOCEMENTE AD UN ALTRO ATOMO

ESISTONO MOLTI TIPI DI LEGAMI CHIMICI

LEGAMI CHE TENGONO UNITE LE MOLECOLE SONO CHIAMATI LEGAMI INTERMOLECOLARI (CIOE' TRA LE MOLECOLE)

LEGAMI CHE TENGONO UNITI GLI ATOMI ALL'INTERNO DELLA MOLECOLA SONO CHIAMATI LEGAMI INTRAMOLECOLARI

TRE TIPOLOGIE DI LEGAMI ALL'INTERNO DELLA MOLECOLA SONO FREQUENTI

- 1) LEGAME IONICO
- 2) LEGAME COVALENTE
- 3) LEGAME METALLICO

LEGAMI CHE TENGONO UNITI GLI ELEMENTI SUBATOMICI (PROTONI, NEUTRONI ED ELETTRONI) SONO I LEGAMI INTRAATOMICI

- 1) LEGAMI FORTI
- 2) LEGAMI DEBOLI