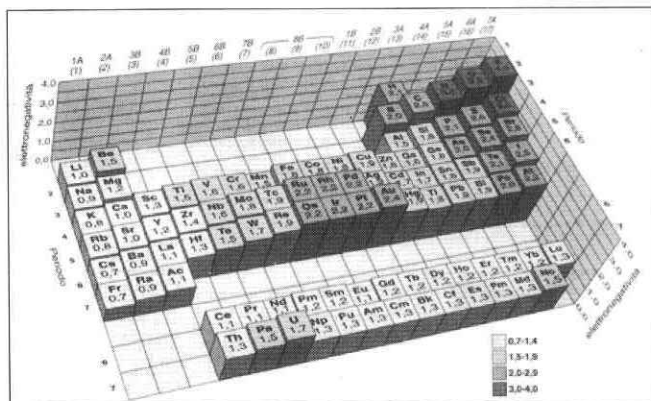


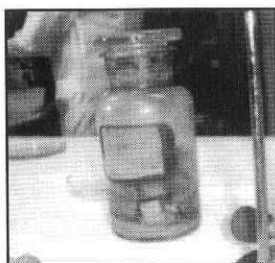
*Ambito
Scientifico*

VARIAZIONE DELL'ELETTRONEGATIVITA' ALL'INTERNO DELLA TAVOLA PERIODICA

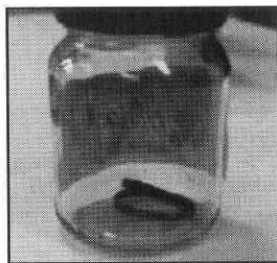


Prof.ssa:
Mistretta Daniela
Classe: IV A
Anno scolastico:
2011\12
Alunni:
Cangemi Danilo
Riccobene Valentina
Serraino Federico
Pintore Alessandro

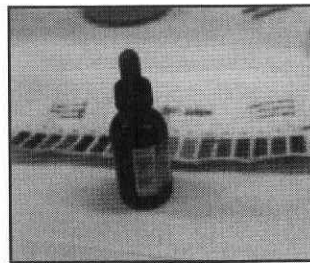
MATERIALE UTILIZZATO:



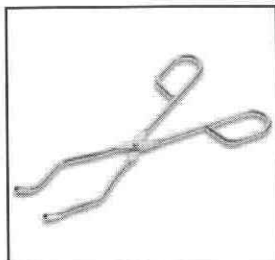
SODIO METALLICO



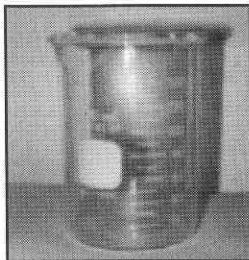
NASTRO DI
MAGNESIO METALLICO



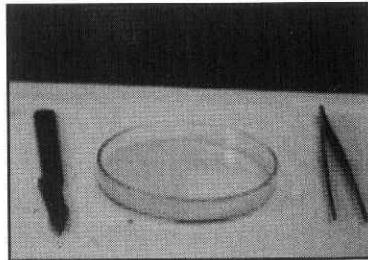
INDICATORE UNIVERSALE
E SCALA CROMATICA



PINZA



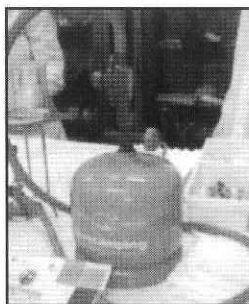
BECKER



BISTURY- SCATULA
PETRI- PINZETTA



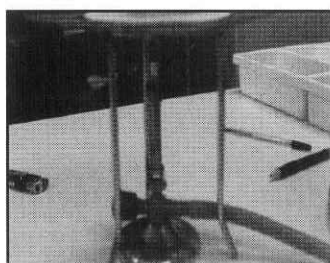
ACQUA
DISTILLATA



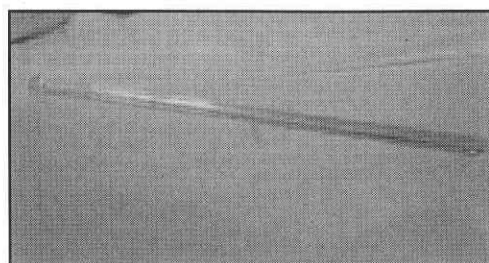
BECCO BUNSEN



FORBICI



TREPPIEDI
CON RETICELLA CERAMICATA



BACCHETTA DI VETRO

INTRODUZIONE

L'elettronegatività di un elemento indica la sua capacità ad acquistare o meno elettroni e quindi a formare dei legami chimici. Precisamente l'elettronegatività è la proprietà periodica di un elemento che determina la sua capacità di caricarsi negativamente, quindi indica l'attrazione che il nucleo esercita sugli elettroni di legame. All'interno di uno stesso periodo, da sinistra verso destra, aumenta l'elettronegatività poiché, diminuendo il volume dell'atomo, gli elettroni, che sono quindi più vicini al nucleo, sono più attratti da esso.

La diminuzione del volume, e il corrispondente aumento di elettronegatività, è spiegato, anche, dal fatto che tale proprietà dipende dall'attrazione che il nucleo esercita sulla nube elettronica (affinità elettronica), cioè più grande è il nucleo, maggiore è l'attrazione e minore è il volume. Infatti l'elemento più elettronegativo, che è il Fluoro, ha una nube elettronica

molto piccola, mentre quelli meno elettronegativi, il Francio e il Cesio, hanno la nube elettronica più grande.

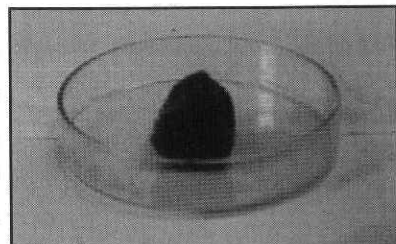
	1	2											3	4	5	6	7	8	
1	H 2.20																		He
2	Li 0.98	Be 1.57											B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.44	F 3.98	Ne	
3	Na 0.93	Mg 1.31											Al 1.61	Si 1.90	P 2.19	S 2.58	Cl 3.16	Ar	
4	K 0.82	Ca 1.00	Sc 1.36	Ti 1.54	V 1.63	Cr 1.66	Mn 1.55	Fe 1.83	Co 1.88	Ni 1.91	Cu 1.90	Zn 1.65	Ga 1.81	Ge 2.01	As 2.18	Se 2.55	Br 2.96	Kr 3.00	
5	Rb 0.82	Sr 0.95	Y 1.22	Zr 1.33	Nb 1.6	Mo 2.16	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.28	Pd 2.20	Ag 1.93	Cd 1.69	In 1.78	Sn 1.96	Sb 2.05	Te 2.1	I 2.66	Xe 2.60	
6	Cs 0.79	Ba 0.89	*	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.36	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.20	Pt 2.28	Au 2.54	Hg 2.00	Tl 1.62	Pb 2.33	Bi 2.02	Po 2.0	At 2.2	Rn 2.2	
7	Fr 0.7	Ra 0.9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	
Lantanoidi	*	La 1.1	Ce 1.12	Pr 1.13	Nd 1.14	Pm 1.13	Sm 1.17	Eu 1.2	Gd 1.2	Tb 1.1	Dy 1.22	Ho 1.23	Er 1.24	Tm 1.25	Yb 1.1	Lu 1.27			
Attinoidi	**	Ac 1.1	Th 1.3	Pa 1.5	U 1.38	Np 1.36	Pu 1.28	Am 1.13	Cm 1.28	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr 1.291			

Quindi l'elettronegatività determina la capacità di acquistare più che di cedere gli elettroni. Per questo un elemento meno elettronegativo è più reattivo di un elemento con elettronegatività maggiore in quanto tenderà a cedere facilmente elettroni per raggiungere la stabilità elettronica. Un esempio è dato dal sodio e dal magnesio, che reagiscono in acqua: il primo in modo violento a temperatura ambiente perché è molto reattivo, il secondo a temperatura ambiente non reagisce.

REATTIVITA' DEL SODIO (Na) IN ACQUA

Servendoci di una pinzetta, preleviamo un pezzo di sodio dal barattolo di vetro ove è riposto e lo poniamo su una scatola Petri.

Il sodio metallico Na è un elemento del primo gruppo della tavola periodica,

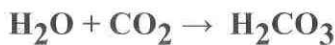


molto reattivo in quanto la sua elettronegatività è molto bassa. Quindi tende facilmente a reagire con l'aria cedendo velocemente l'unico elettrone che possiede nello strato di valenza. Per questo motivo è conservato sotto petrolio, ricoperto da una patina che consente di isolarlo dal contatto con l'umidità e l'ossigeno dell'atmosfera, mantenendolo inalterato.

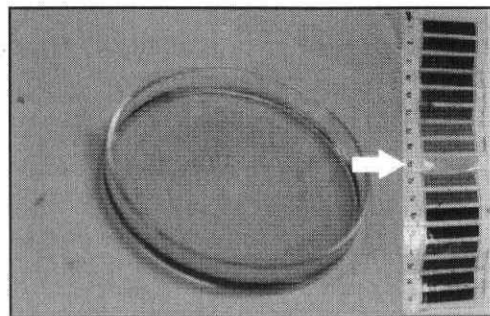
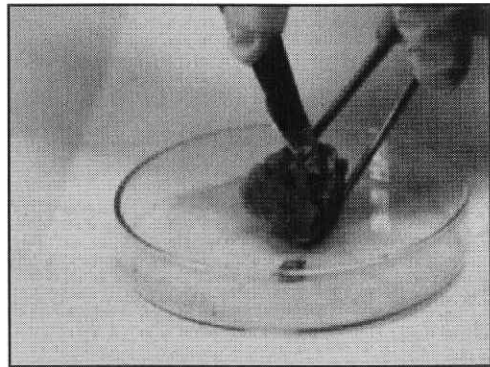
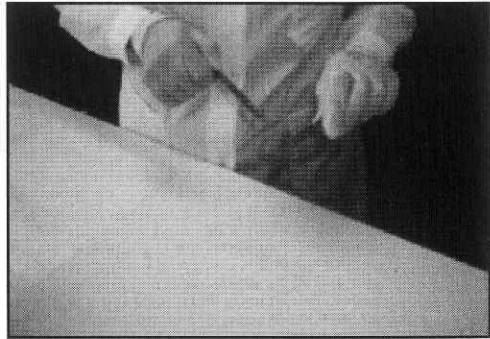
Servendoci di un bisturi tagliamo un pezzetto di sodio, rimuovendo pure la patina esterna, constatando in tal modo la sua estrema malleabilità e lucentezza, caratteristiche proprie dei metalli. Nel giro di pochi istanti però la lucentezza svanisce, dal momento che tende a cedere subito gli elettroni di valenza e si ossida con l'ossigeno presente nell'aria.

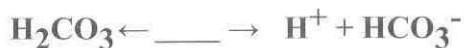
Prendiamo una seconda scatola Petri versiamo dell'acqua distillata e due gocce di indicatore universale. Agitando, notiamo immediatamente che essa assume una colorazione arancio. Dunque il pH dell'acqua, che entra a contatto con l'aria, è leggermente acido. Confrontandolo con la scala cromatica rileviamo che il suo valore è compreso tra 6 - 6,5.

Infatti l'acqua, legandosi con l'anidride carbonica presente nell'aria, forma l'acido carbonico H_2CO_3 .



Esso è un acido debole, in quanto possiede soltanto un ossigeno in più rispetto agli atomi di idrogeno, pertanto si dissocia in:



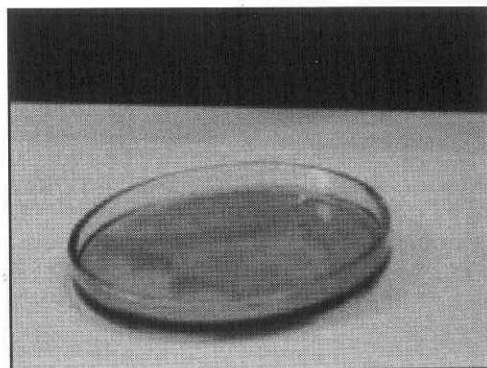
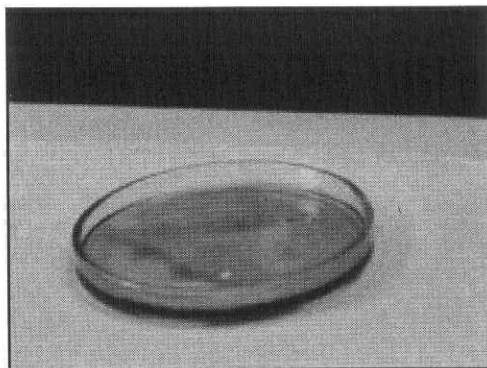


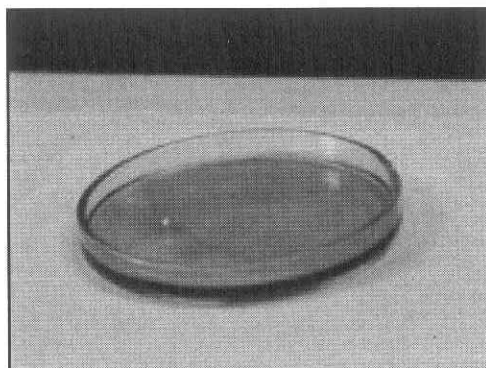
La presenza di ioni idrogeno H^+ determina il viraggio all'arancio della soluzione (ambiente leggermente acido).

Successivamente poniamo il pezzettino di sodio nella scatola Petri contenente l'acqua distillata e l'indicatore. Esso reagendo con l'acqua forma l'idrossido di sodio, con liberazione di idrogeno gassoso.



Osserviamo che il Sodio assume un aspetto a pallina, e comincia a muoversi velocemente lungo la superficie dell'acqua, urtando contro le pareti della scatola, creando delle scintille. Tale fenomeno è determinato dalla sua bassa elettronegatività, infatti, avendo un solo elettrone nello strato di valenza, tenderà a cederlo. Ciò fa aumentare l'energia cinetica e la pallina di Sodio si sposterà rapidamente.

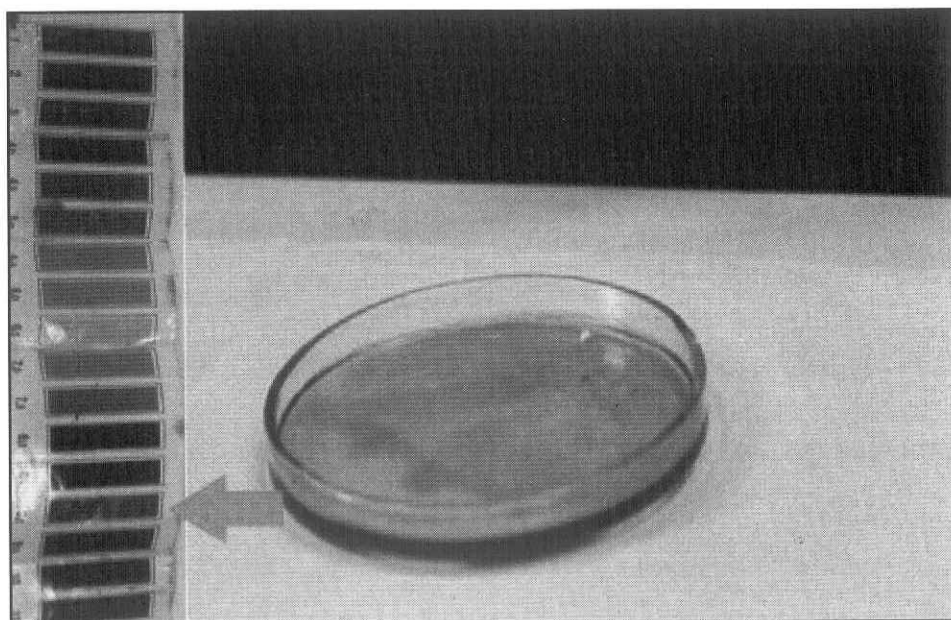




Contemporaneamente l'idrossido di Sodio, che è una base forte, si dissocia in:



La presenza degli ioni ossidrilici OH^- rende basica la soluzione e determina il viraggio verso il blu dell'indicatore.



REATTIVITA' DEL MAGNESIO (Mg) IN ACQUA

Prendiamo due becher, all'interno dei quali versiamo dell'acqua distillata e due gocce di indicatore universale.

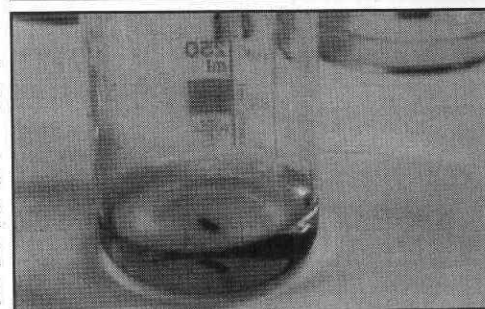
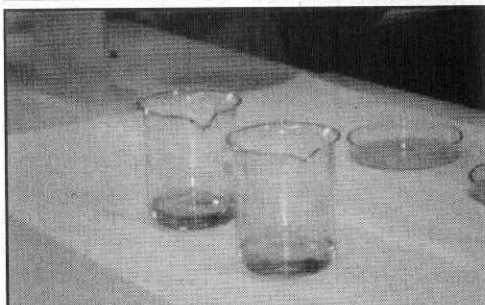
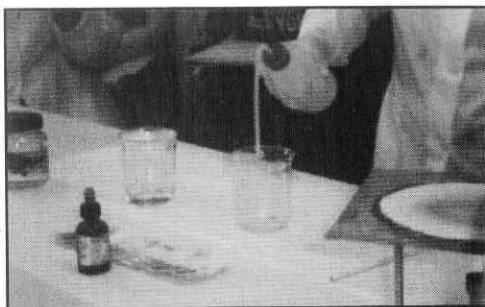
La soluzione acqua-indicatore, confermando quanto riscontrato in precedenza, si colora di un giallo-arancio. (pH = 6,5)

Con un paio di forbici tagliamo un pezzettino di nastro di magnesio e lo poniamo all'interno di uno dei due becher.

Il Magnesio, che appartiene al secondo gruppo della Tavola Periodica, possiede un'elettronegatività maggiore del Sodio, cioè una minore tendenza a cedere i propri elettroni dello strato di valenza. Infatti, a condizioni normali, immerso nell'acqua, non reagisce con essa. Per questo motivo la soluzione non muta il suo colore.

Affinché il Magnesio reagisca con l'acqua è necessario somministrare calore. Poniamo allora il becher sulla reticella ceramicata, al di sopra della fiamma del

Becco Bunsen. Grazie al calore ricevuto, il magnesio, legandosi con l'acqua, forma l'idrossido di magnesio, con la liberazione di idrogeno gassoso.



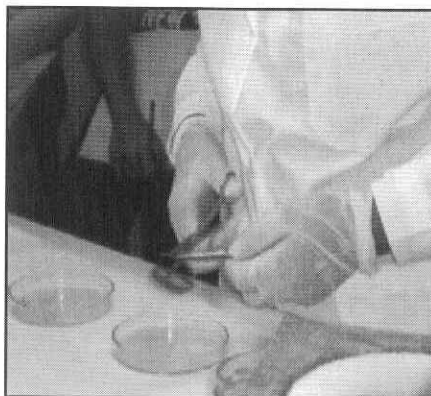
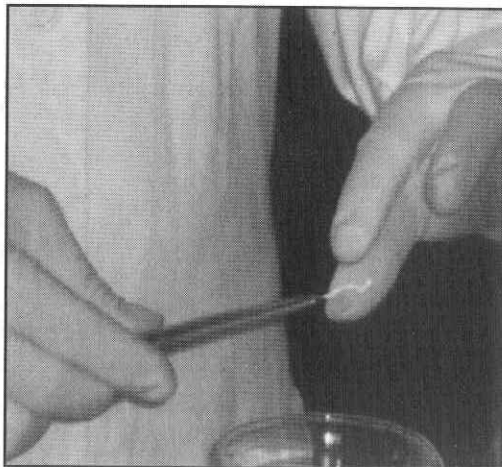
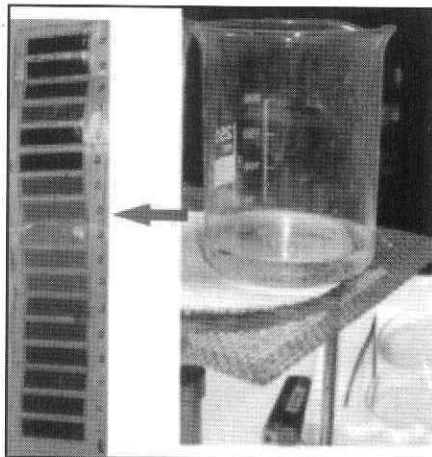
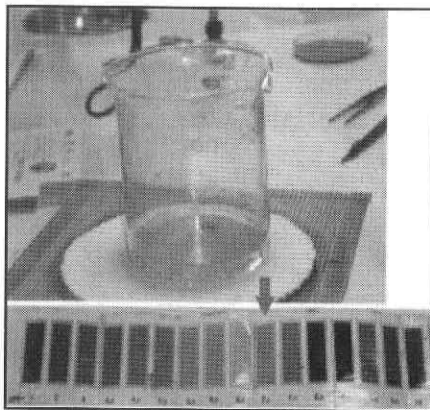
Non appena l'acqua inizia a bollire, comincerà lentamente ad assumere una colorazione verde, tendente al blu. L'idrossido di magnesio è una base forte, pertanto si dissocia in:

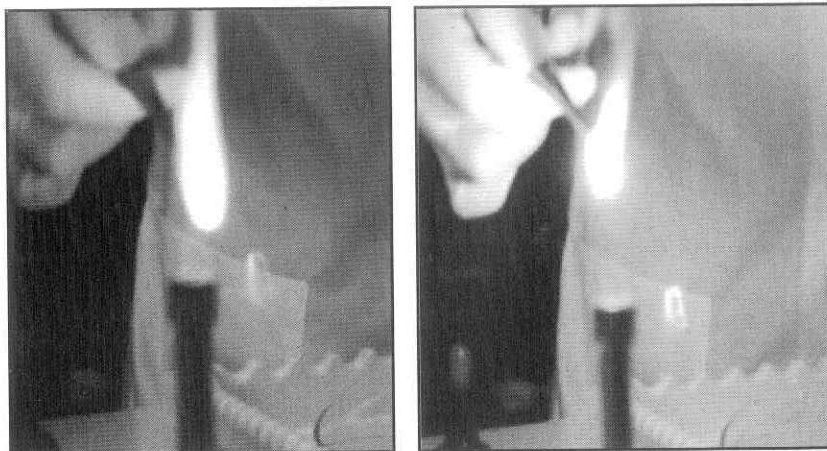


La presenza del gruppo ossidrilico OH- rende la soluzione basica e determina il viraggio dell'indicatore che determina la colorazione verde tendente al blu della soluzione.

Successivamente tagliamo un altro pezzettino di magnesio e lo poniamo direttamente a contatto con la fiamma del Becco Bunsen, reggendolo con una pinzetta.

Grazie al calore ricevuto dalla fiamma, immediatamente reagisce con l'ossigeno atmosferico, perché gli elettroni di valenza saltano e si legano all'ossigeno. Conseguentemente si forma ossido di magnesio, sottoforma di polverina di colore bianco-grigio, sviluppando un lampo di luce intensa che prende il nome di "lampo al magnesio".





Poniamo quindi la polverina ottenuta (MgO) all'interno del secondo becher, contenente acqua distillata e indicatore. Mescolando con una bacchetta di vetro si formerà l'idrossido di magnesio, in parte già a temperatura ambiente, la reazione è più veloce se forniamo calore.

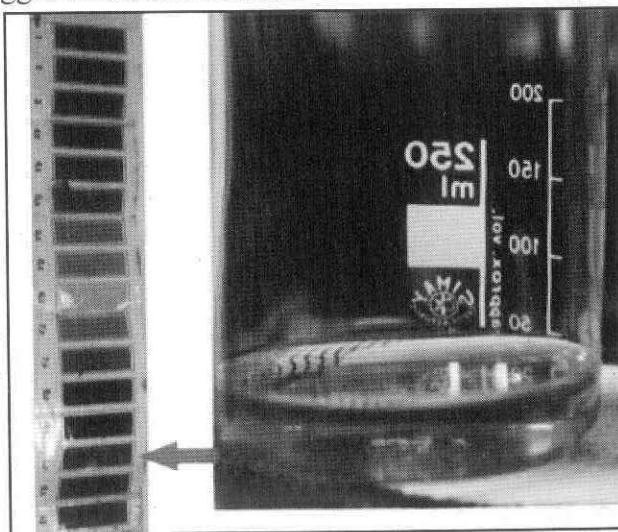


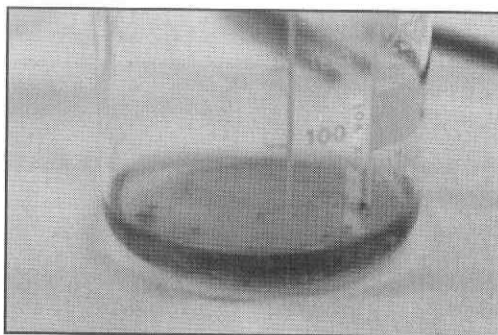
L'idrossido di magnesio si dissocia in:



Anche in questo caso la presenza degli ioni $(\text{OH})^-$ rende basica la soluzione e provoca un viraggio al blu dell'indicatore.

Ponendo anch' esso sulla reticella ceramica, al di sopra della fiamma del Becco Bunsen, la gradazione del blu diventa più intensa, in quanto, come già detto, la reazione viene favorita dall'aumento di calore (reazione endotermica)





Per entrambi i becher il risultato sarà identico, ma nel secondo caso la formazione di idrossido di magnesio è molto più rapida.

ANALISI DEI RISULTATI

Al termine di entrambi gli esperimenti si assiste alla formazione di un idrossido, ma è importante notare i differenti modi in cui essa è avvenuta. Infatti, nel primo caso, la formazione dell'idrossido di sodio – NaOH – è avvenuta nel preciso instante in cui il sodio è stato immerso nell'acqua distillata e la reazione avviene sprigionando calore (REAZIONE ESOTERMICA), mentre, nel secondo caso, la formazione dell'idrossido di magnesio – Mg(OH)₂ – non è avvenuta direttamente, cioè appena il magnesio è stato immerso nell'acqua, ma è stato necessario fornire energia sotto forma di calore. Ciò si verifica perché gli elementi presentano una differente elettronegatività, ovvero la capacità di un atomo di attrarre a sé elettroni di legame. L'elettronegatività è una proprietà periodica, cioè che varia in base alla posizione degli elementi nella tavola periodica. In particolare i valori diminuiscono procedendo dall'alto verso il basso lungo un gruppo, poiché si verifica un aumento del volume atomico (diminuzione della forza nucleare debole), e aumentano procedendo da sinistra a destra lungo un periodo, poiché si verifica una diminuzione del volume atomico (aumento della forza nucleare debole).

TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

1 1 H	2 2 He																	18 18 Ar	19 19 K	20 20 Ca											36 36 Kr	37 37 Rb	38 38 Sr											54 54 Xe	55 55 Cs	56 56 Ba															86 86 Rn																																														
3 3 Li	4 4 Be																	10 10 Ne	11 11 Na	12 12 Mg											18 18 Ar	19 19 K	20 20 Ca											36 36 Kr	37 37 Rb	38 38 Sr											54 54 Xe	55 55 Cs	56 56 Ba															86 86 Rn																																	
5 5 B	6 6 C	7 7 N	8 8 O	9 9 F	10 10 Ne																	18 18 Ar	19 19 K	20 20 Ca	21 21 Sc	22 22 Ti	23 23 V	24 24 Cr	25 25 Mn	26 26 Fe	27 27 Co	28 28 Ni	29 29 Cu	30 30 Zn	31 31 Ga	32 32 Ge	33 33 As	34 34 Se	35 35 Br	36 36 Kr	37 37 Rb	38 38 Sr	39 39 Y	40 40 Zr	41 41 Nb	42 42 Mo	43 43 Tc	44 44 Ru	45 45 Rh	46 46 Pd	47 47 Ag	48 48 Cd	49 49 In	50 50 Sn	51 51 Sb	52 52 Te	53 53 I	54 54 Xe	55 55 Cs	56 56 Ba	57 57 La	58 58 Ce	59 59 Pr	60 60 Nd	61 61 Pm	62 62 Sm	63 63 Eu	64 64 Gd	65 65 Tb	66 66 Dy	67 67 Ho	68 68 Er	69 69 Tm	70 70 Yb	71 71 Lu	72 72 Hf	73 73 Ta	74 74 W	75 75 Re	76 76 Os	77 77 Ir	78 78 Pt	79 79 Au	80 80 Hg	81 81 Tl	82 82 Pb	83 83 Bi	84 84 Po	85 85 At	86 86 Rn	87 87 Fr	88 88 Ra	89 89 Ac	90 90 Th	91 91 Pa	92 92 U	93 93 Np	94 94 Pu	95 95 Am	96 96 Cm	97 97 Bk	98 98 Cf	99 99 Es	100 100 Fm	101 101 Md	102 102 No	103 103 Lr
LANTANIDI		57 57 La	58 58 Ce	59 59 Pr	60 60 Nd	61 61 Pm	62 62 Sm	63 63 Eu	64 64 Gd	65 65 Tb	66 66 Dy	67 67 Ho	68 68 Er	69 69 Tm	70 70 Yb	71 71 Lu																																																																																											
ATTINIDI		88 88 Ra	89 89 Ac	90 90 Th	91 91 Pa	92 92 U	93 93 Np	94 94 Pu	95 95 Am	96 96 Cm	97 97 Bk	98 98 Cf	99 99 Es	100 100 Fm	101 101 Md	102 102 No	103 103 Lr																																																																																										

Considerando il fatto che il magnesio si trova nello stesso periodo del sodio, ma fa parte del II gruppo, e quindi si trova più a destra rispetto al sodio, che invece fa parte del I gruppo, presenta una maggiore elettronegatività (minore elettropositività), e per cedere gli elettroni è necessaria una maggiore quantità di energia che nell'esperimento viene fornita sotto forma di calore (REAZIONE ENDOTERMICA).

PROF.SSA DANIELA MISTRETTA

ALUNNI:

CANGEMI DANILLO IV A
RICCOBENE VALENTINA IV A
SERRAINO FEDERICO IV A
PINTORE ALESSANDRO IV A

Fotoni: che lentezza

Cose da far rizzare i capelli ad Einstein

Il 22 settembre scorso un gruppo internazionale di scienziati, OPERA (Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus), ha postato sul sito arXiv.org una pubblicazione in cui si sosteneva che dei neutrini avesse- ro oltrepassato la velocità della luce. Il mondo della fisica è stato momen- taneamente scosso e sono fioccate le pubblicazioni di risposta. Da una par- te alcuni hanno esaltato questa come “la scoperta del secolo”, altri si sono dati ad una caccia all’errore: ma dopo mesi, non ci sono ancora certezze. Per questo ci siamo voluti dedicare, se non a sbrogliare la vicenda – il che chiaramente non ci compete – perlomeno a dare conto ai lettori della sua complessità.

Il dibattito si è acceso in modo particolare perché l’eventuale esistenza di particelle super-luminale andrebbe contro uno dei principi-cardine della relatività di Einstein, che è stata costantemente confermata nel corso degli ultimi cento anni e la cui validità è attualmente indiscussa. I cosiddetti tachioni, particelle capaci di viaggiare più velocemente di c (la velocità della luce nel vuoto), non appartengono al campo di studio della fisica: infatti, se esistessero, la loro massa sarebbe un numero immaginario (basta il nome a capire che si parla di fantascienza!), cioè tale, una volta moltiplicato per se stesso, da eguagliare un numero negati-vo. Eppure i dati di OPERA parlano chiaro: in oltre 15.000 misurazioni avvenute tra il 2009 e il 2011, l’“anticipo” dei neutrini sui fotoni è stato mediamente di $2,48 \cdot 10^{-5} c$, ossia circa 75 km/s. Tra ottobre e novembre 2011 l’esperimento è stato ripetuto altre venti volte, pren-dendo delle misure aggiuntive per togliere ogni possibile ambiguità, e il risultato è stato il medesimo. Gli stes- si ricercatori di OPERA, che non se l’aspettavano e che non stavano nep- pure cercando di misurare la velocità dei neutrini, hanno sottoposto i loro dati a sei mesi di controllo incrociato prima di renderli noti. I fasci di neu- trini oggetto dell’esperimento sono stati creati al CERN di Ginevra e indi- rizzati, attraverso la roccia della crosta terrestre (che per i neutrini non of- fre molta più resistenza del vuoto), verso il Laboratorio del Gran Sasso; tanto la distanza quanto il tempo di percorrenza sono stati misurati con al-

tissima precisione. Per buona misura, comunque, i ricercatori di OPERA hanno elencato tutte le possibili fonti di errore concludendo che occorrerà “investigare eventuali effetti sistematici ad oggi ignoti che potrebbero spiegare l’anomalia osservata. Rinunciamo volutamente a qualunque interpretazione teoretica o fenomenologica dei risultati”. Un portavoce del CERN ha ribadito che si invitano altri fisici ad analizzare in dettaglio il loro lavoro e che sarebbe ideale se qualcuno ripettesse le misurazioni in altre parti del mondo. Inutile dire che l’appello è stato colto al volo.

Già subito dopo la pubblicazione ci sono state parecchie smentite da parte sia di fisici teo-rici sia di fisici sperimentali. Per alcuni l’apparente anomalia era dovuta alla mancata considerazione del campo gravitazionale terrestre, che non ha lo stesso valore al CERN e al Gran Sasso; secondo Carlo Contaldi dell’Imperial College di Londra, che ha fornito anche stime numeriche, la discrepanza è dovuta al mancato sincronismo tra gli orologi dei due laboratori (la sincronizzazione avviene tramite GPS ed è dunque necessario applicare le correzioni re-lativistiche). Una smentita teorica molto autorevole è giunta da Andrew Cohen e Sheldon Lee Glashow, i quali hanno fatto leva sulla cosiddetta “radiazione di Cherenkov”. La velocità della luce è comprensibilmente massima nel vuoto, mentre in un mezzo materiale (aria, acqua, vetro etc.) i fotoni devono “farsi spazio” per proseguire e quindi rallentano anche sensibilmente. Può capitare che la velocità della luce in un determinato mezzo venga superata da altre particelle che viaggiano nello stesso mezzo, e in tali circostanze esse disperdono energia sotto forma di radiazione luminosa (nota appunto come radiazione di Cherenkov). I neutrini, sostengono Cohen e Glashow, avrebbero dovuto perdere energia durante il tragitto proprio per questo fenomeno, mentre, stando ai dati di OPERA, ciò non si è verificato.

Altri scienziati tuttavia hanno dato i risultati per buoni e hanno cercato di integrarli in teorie precedenti. Quattro fisici dell’Università di Jilin, in Cina, hanno proposto una versione generalizzata della relatività einsteiniana in cui potrebbero trovare posto anche particelle superluminali. R.A. Konoplya, dell’Università di Cambridge, ha pubblicato un lavoro che mostra come particelle a noi già note, purché dotate di massa molto piccola, possano comportarsi da tachioni. Non poteva mancare poi l’ipotesi, convalidata dalla teoria delle stringhe e appoggiata tra l’altro dal nostro Antonino Zichichi, secondo cui i neutrini sono in grado di viaggiare in dimensioni

superiori alle quattro (tre spaziali più una temporale) del mondo che conosciamo e quindi di prendere “scorciatoie” che alla luce sono precluse.

Particolarmente controverso è stato anche il caso della supernova SN1987A, che è scoppiata nell’87 nella nube di Magellano. Nel corso della sua esplosione è stata misurata la velocità di antineutrini provenienti dal nucleo, che si è rivelata, come ci si aspetterebbe, minore di c . (Una particella e la sua antiparticella hanno molte proprietà fisiche in comune, tra cui appunto la velocità). In realtà, a voler essere più precisi, i neutrini sono stati percepiti tre ore prima della radiazione elettromagnetica, ma questo è facilmente spiegabile considerando che i neutrini si irradiano dal centro della stella mentre la luce viene emessa dalla superficie, e che il trasferimento del calore da una zona all’altra non è istantaneo. D’altronde, se i neutrini avessero avuto la velocità di cui ha riferito OPERA, sarebbero arrivati tre anni prima della luce, e non solo tre ore. Rimane comunque il fatto che i neutrini emessi dalla supernova erano molto meno energetici di quelli creati da OPERA, ed è possibile che sia stato questo a fare la differenza.

Speriamo di aver dato un’idea di quanto sia in fermento il mondo della fisica al momento... E non è ancora finita! Infatti nel 2007 un altro gruppo di ricerca, MINOS (Main Injector Neutrino Oscillation Search) aveva misurato che la velocità dei neutrini potrebbe essere maggiore di c , ma la precisione dei dati era molto minore di quella dichiarata adesso da OPERA e la notizia non fece altrettanto scalpore. Morale della favola? Mentre leggete quest’articolo, ben settanta miliardi di neutrini attraversano ogni secondo ogni centimetro quadrato della vostra pelle; eppure essi continuano ad eludere l’indagine dei fisici di tutto il pianeta. La comunità scientifica attende che l’esperimento venga ripetuto: due sedi plausibili sono il Fermilab nell’Illinois e il cosiddetto T2K (da Tokai a Kamioka) in Giappone. Ci vorranno alcuni mesi, ma è probabile che queste repliche ci garantiscano finalmente una risposta esaustiva. Perlomeno il risultato di OPERA non è stato ignorato: i fisici Roger Clay e Philip Crouch, che nel 1974 scrissero su *Nature* di aver “visto” dei tachioni in più di mille occasioni, non furono presi sul serio e il loro caso fu archiviato.

LEONARDO CARPINTERI
GIANCARLO CASTELLANO

Eclissi 15 giugno 2011

L'eclissi è uno straordinario fenomeno naturale, che consiste nell'occultazione di un corpo celeste da parte di un altro.

In altre parole si assiste all'eclissi quando un corpo celeste si colloca tra una sorgente da luce e un altro corpo.

Per tale motivo, prima di soffermarsi sugli effetti ottici del fenomeno, è fondamentale indagarne le cause, le principali delle quali sono i moti relativi, i cui protagonisti sono tre importanti corpi del Sistema Solare: Terra, Sole e Luna.

Dalla Terra è visibile poco più del 50% dell'intera superficie lunare. Nel corso di un mese sinodico (rivoluzione intorno alla Terra), il nostro satellite mostra un ciclo di fase dovute alla posizione che essa occupa sia rispetto alla Terra, dalla quale viene osservato, sia rispetto al Sole, che lo illumina rendendolo visibile. Nella cosiddetta fase di novilunio (o di Luna nuova), la Luna si trova tra la Terra e il Sole e la faccia che essa rivolge verso la superficie terrestre, non essendo illuminata dai raggi del Sole, appare oscura; durante la fase di primo quarto, circa una settimana dopo, la Luna, il Sole e la Terra sono situati ai vertici di un triangolo rettangolo ideale e solo metà della superficie illuminata dai raggi solari è rivolta verso il nostro pianeta: si vede allora solo un semicerchio luminoso. Nella fase del plenilunio (o di Luna piena), la Luna si trova dalla parte opposta del Sole, rispetto alla Terra, e rivolge al nostro pianeta l'intero emisfero illuminato. Nell'ultima fase, l'ultimo quarto, si vede nuovamente solo metà del disco lunare.

Essendo Luna e Terra dei corpi rigidi, dotati di una certa massa, creeranno dei coni d'ombra e di penombra che si proietteranno nello spazio. Accadrà allora che il globo terrestre, proiettato dei coni d'ombra e di penombra, impedirà, in particolari condizioni della fase di novilunio, a quello di essere illuminato dai raggi solari (eclissi di Luna).

Viceversa quando la Luna si trova trasposta tra Terra e Sole, ovvero in fase di novilunio, una parte della superficie terrestre potrà non essere illuminata dalla luce solare (eclissi di Sole).

Tuttavia i fenomeni delle eclissi sono relativamente rari, infatti le condizioni di novilunio e plenilunio sono condizioni necessarie affinché av-

vengano rispettivamente eclissi di Sole e di Luna. In definitiva per far sì che avvenga una eclissi di sole è necessario l'allineamento Sole-Luna-Terra, ma anche il passaggio della Luna su un nodo, ovvero un punto di intersezione tra l'orbita lunare e l'eclittica, essendo esse inclinate di circa 5° l'una rispetto all'altra. Di conseguenza anche per l'eclissi di Luna oltre l'allineamento Sole-Terra-Luna è necessario che la Luna si trovi in prossimità di un nodo.

Le eclissi solari sono più comuni di quelle lunari, infatti ce ne sono almeno due ogni anno e in casi eccezionali possono arrivare anche a cinque, mentre in un anno si possono verificare da zero a tre eclissi lunari. Tuttavia per un osservatore in una data posizioni di eclissi lunari sono più frequenti perché ognuna è visibile dall'intero emisfero terrestre rivolto alla Luna, mentre quelle solari sono visibili solo da un'area limitata, in quanto il diametro lunare è relativamente più piccolo di quello terrestre, che non verrà totalmente oscurato.

L'ultima eclissi totale di Luna osservabile dall'Italia si è verificata il 15 giugno 2011, si è trattato di un fenomeno astronomico suggestivo: tale eclissi è stata una delle più lunghe e "profonde" (cioè scure) possibili, in quanto la Luna ha attraversato il cono d'ombra della Terra percorrendone quasi perfettamente il diametro e quindi passando dal centro del cono stesso.

La limpidezza del cielo e la portata del fenomeno hanno consentito, ad esperti e non, di apprezzare gli effetti anche senza utilizzo di sofisticati strumenti.

La Luna, in opposizione, ha attraversato il cono d'ombra generato dal globo terrestre, oscurandosi completamente e diventando un tutt'uno con l'oscurità del cielo. Per rendere più semplice la spiegazione del fenomeno è opportuno descriverlo passo dopo passo.