

## La scienza che bellezza!!!

Salve a tutti,

mi chiamo Federico Bucchi e frequento la seconda C della scuola media statale "Gandino" dell'Istituto comprensivo n.17 di Bologna.

Fin da piccolo sono stato sempre incuriosito e attratto dalla scienza, soprattutto da atomi e molecole e, quando si è presentata l'occasione di poter approfondire questo argomento, ho subito richiesto la partecipazione al concorso di "Federchimica Giovani".

Ringrazio quindi la mia scuola che mi ha portato a conoscenza del progetto, il professore di scienze Giovanni Mazzotta, che si è reso disponibile ad accompagnarmi in questo percorso, l'amico professore Graziano Baccolini, chimico in pensione, che mi ha aiutato a capire questa materia, e mio padre che ha gestito alcune pratiche burocratiche per le attività di laboratorio.

Ho scelto di approfondire la sezione dei detersivi perché sono prodotti che uso quotidianamente in casa.

Ora vi racconterò il mio viaggio attraverso letture, lezioni di chimica, laboratori ed esperimenti con immagini per rendere il lavoro piacevole, visto che è rivolto ai giovani. Dapprima mi sono recato in biblioteca a scegliere alcuni testi di divulgazione scientifica che parlassero della chimica: Che cos'è la chimica di Peter Atkins, *50 grandi idee di chimica* di Hayley Birch, ed alcuni DVD: *Il carbonio-mutamenti chimici*, *Metalli e metalloidi/composti e miscele/struttura atomica/massa e mole*.

Attraverso il primo libro ho appreso le basi della chimica, come ad esempio, la struttura atomica, i principali legami (ionico, covalente e metallico) che cosa è uno ione, catione ed anione e come funzionano.

Ho inoltre scoperto che gli elettroni non girano su una sola orbita ma su più strati detti orbitali o strati elettronici.

Una cosa che non sapevo era che un atomo deve avere un determinato numero di elettroni in un singolo orbitale, che varia da 2 nel primo strato a 18 nell'ultimo, come gli elementi di transizione. Infatti se un atomo non rispetta queste caratteristiche si dice instabile e tende ad acquisire elettroni da un altro elemento, diventando così uno ione<sup>-</sup>. Se invece deve cedere un elettrone diventerà uno ione<sup>+</sup> (legame ionico). Per formare le molecole, che sono composti chimici contenenti diversi atomi, l'atomo tira a sé l'intero elemento, come accade nell'H<sub>2</sub>O tra i 2 atomi di idrogeno ed 1 di ossigeno.

Ad un certo punto, però, mi è sorta questa domanda: perché prende atomi anziché elettroni?

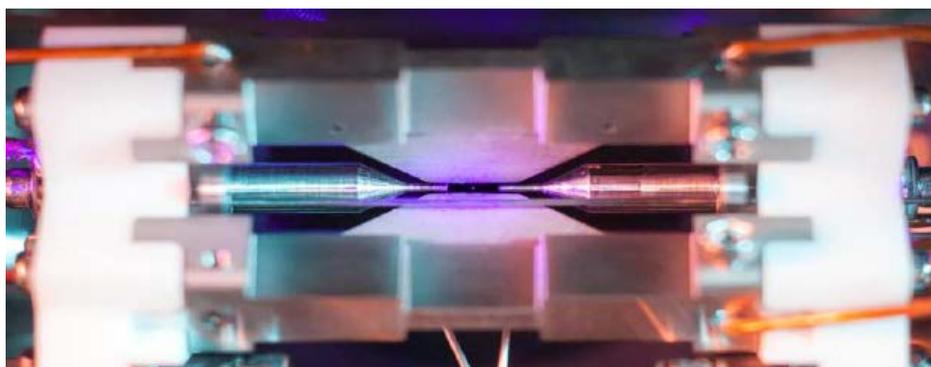
La risposta è la seguente: l'idrogeno avendo un solo orbitale formato da un solo elettrone è considerato un elemento instabile, quindi l'ossigeno prende 2 atomi di idrogeno e li unisce in modo da formare un atomo stabile.

Poi per ultimo c'è il legame metallico: consiste in una attrazione elettrostatica che si instaura tra gli elettroni di valenza e gli ioni positivi metallici.

Sempre nel libro scritto da Peter Atkins, viene spiegato il significato di entalpia ed entropia, che ora vi spiegherò: l'entalpia sfrutta il primo principio della termodinamica e serve per determinare la variazione di energia in una qualsiasi reazione chimica, l'entropia è invece una grandezza che serve a determinare il "disordine" di un sistema fisico, che può riferirsi anche ad un processo chimico.

Mi sono posto un'altra domanda: i chimici cosa vedono dell'elettrone? Documentandomi ho scoperto, che in realtà non si vede direttamente l'elettrone ma soltanto la scia che esso lascia. Poco tempo fa ho visto su di un sito di scienze un'immagine raffigurante un elettrone di stronzio (Sr), sospeso tra 2 campi elettrici all'interno di una camera stagna, immortalato da una normale fotocamera digitale a lunga esposizione ed illuminato da un laser blu-violetto.

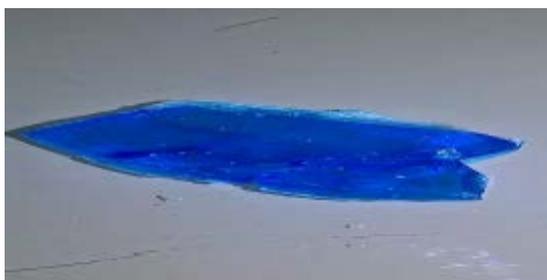
Tutto questo è possibile soltanto in atomi con un alto numero atomico e quindi molto pesanti.



Se aguzzate la vista riuscirete a scorgere un piccolissimo puntino bianco. Ho avuto vari incontri con il mio amico professore di chimica Graziano Baccolini, durante i quali attraverso piacevoli chiacchierate mi ha spiegato la differenza tra la chimica organica ed inorganica: ho capito che le molecole con presenza di atomi di carbonio in genere fanno parte della chimica organica. Oltre all'arricchimento teorico ho provato, attraverso degli esperimenti casalinghi, a mettere in pratica ciò che avevo studiato. Il primo esperimento

che feci fu una cosa semplicissima, nulla di complesso, la cristallizzazione. Tutto questo fu reso possibile da un “mini laboratorio di chimica” che mi regalarono anni fa.

Ora vi spiegherò il procedimento: presi 4 cucchiaini di solfato di rame in scaglie, li misi in 6 cl d'acqua all'interno di una provetta e portai tutto a ebollizione su un fornello alimentato ad alcol. Una volta che il solfato di rame fu sciolto, l'acqua aveva preso un colore azzurro (tipico del solfato di rame) e misi tutto dentro un piattino di plastica. Aspettai 2-3 giorni fino a quando il liquido fu evaporato e sul fondo rimase il cristallo azzurro (foto cristallo). Questi cristalli servono agli scienziati per comprendere attraverso sofisticate apparecchiature, come è la sua struttura molecolare.



Il mio secondo esperimento è stato quello di determinare la durezza in gradi francesi dell'acqua sanitaria di casa. Sappiamo tutti che un problema per le tubature di casa è il calcare, prodotto dalla presenza nelle acque di sali di calcio e magnesio poco solubili. Oltre a rovinare le tubazioni l'alta durezza dell'acqua impedisce al sapone e ai detersivi di sciogliersi e rendere poco efficace il loro “lavoro”. Possiamo diminuire questo problema con l'aggiunta di cloruro sodico (sale da cucina) nell'acqua. Il cloruro sodico che è solubile “sposta” gli atomi di calcio e magnesio dai loro sali che sono insolubili, diminuendo la formazione di calcare. Si è capito che fino ad una certa soglia detta durezza, espressa in gradi francesi, il calcare non si forma. Con un reagente apposito, l'etilenediamminotetracetico (EDTA) si può misurare la durezza. Questo reagente aggiunto ad un certo quantitativo di acqua, colora di rosso quest'ultima e poi come per “magia” il colore diventa verde. Quello è il punto di viraggio e indica la durezza. Ogni goccia di prodotto equivale ad un grado di durezza. Le acque vengono trattate attraverso apposite macchine chiamate, addolcitori.



Ora veniamo al pezzo forte di questo lavoro e cioè l'esperimento di saponificazione, che ho effettuato presso il laboratorio del Dipartimento di chimica industriale dell'università di Bologna, affiancato dal Dott. Stefano Cerini insieme ad un gruppo di studenti del quinto anno di liceo.

L'esperimento consisteva nel creare un sapone naturale da bagno. Dopo aver indossato camice, occhiali protettivi e guanti in lattice, ci siamo apprestati a miscelare le sostanze per l'esperimento. Per prima cosa ho versato l'olio di cocco solidificato (trigliceridi di acidi grassi, 56,25 gr) in un beker, poi ho aggiunto 75 gr di olio di oliva e ho scaldato e miscelato il tutto su piastra magnetica.



Successivamente ho messo 17,85 gr di NaOH (soda caustica) all'interno di una beuta ed ho aggiunto essenza di lavanda: si è generata una reazione chimica esotermica che ha raggiunto la temperatura di 90°, prontamente raffreddata con ghiaccio ed acqua , prestando attenzione che le scaglie di soda caustica fossero tutte sciolte.



A questo punto ho unito questa miscela a quella di olio d'oliva e cocco precedentemente preparata e, portate entrambe alla temperatura di 40°, le ho lasciate miscelare per alcuni minuti fino ad ottenere l'idrolisi basica di questi trigliceridi (saponificazione). Raggiunta la giusta consistenza, ho miscelato il tutto con un minipimer, aggiungendo altre quantità di

essenza di lavanda, per dare il profumo al sapone, fino a che il composto non è risultato ancor più omogeneo. Quindi ho trasferito tutto in un piccolo contenitore d'alluminio e lasciato riposare per due mesi affinché l'acqua presente si abbattesse del tutto (fase di stagionatura). Alla fine ho ottenuto il sapone pronto all'uso.



L' esperimento è stato molto impegnativo sia per l'utilizzo di sostanze pericolose sia per la compresenza di ragazzi molto più grandi di me, che comunque mi hanno fatto sentire a mio agio. Concludendo posso dire sia stata un'interessante e costruttiva esperienza, che mi ha impegnato per alcuni mesi e mi ha permesso di conoscere persone appassionate e frequentare luoghi didattici che mi hanno intrigato. Grazie a tutto questo, ora ho più chiaro il significato della chimica generale e, nello specifico chimico, come sono fatti i saponi e come reagiscono con sostanze come l'acqua. In fin dei conti la chimica non è poi così lontana da noi, ma al contrario è presente nella nostra quotidianità anche in cose che a prima vista possono sembrare banali. Vorrei che questo elaborato fosse letto da miei coetanei e che servisse a svegliare quella curiosità, che aiuta a capire come sono fatte le cose con cui siamo a contatto tutti i giorni. Quindi ragazzi siate curiosi e...

“VIVA LA CHIMICA”