CONCORSO NAZIONALE FEDERCHIMICA GIOVANI 2019

CODICE ISCRIZIONE: A00143
SEZIONE: INGREDIENTI SPECIALISTICI PER IL SETTORE ALIMENTARE

Buongiorno a tutti, mi chiamo Federico Bucchi e frequento la classe 3C dell'Istituto Comprensivo 17 Gandino di Bologna. In ricorrenza del 150° anniversario della Tavola Periodica degli Elementi, ho pensato di partecipare al concorso di Federchimica 2019. In questo elaborato parlerò di tre elementi presenti nella Tavola Periodica. Sodio (Na) e Calcio (Ca) attraverso un' esperienza di laboratorio e Bario (Ba) con una ricerca personale.
Incominciamo col dire chi era Mendeleev.
Dmitrij Mendeleev nacque a Tobol'sk Siberia, l'8 febbraio 1834, da Ivan Pavlovič Mendeleev (direttore del Ginnasio della città) e Maria Dimitrievna Mendeleev (nata Kornilieva), donna intelligente ed energica che si occupava dell'educazione dei figli di cui Dmitrij era il diciassettesimo e ultimo. All'età di 13 anni, dopo la morte del padre e l'incendio della fabbrica della madre, Dmitrij cominciò a frequentare il Ginnasio a Tobol'sk. Nel 1849, la famiglia di Mendeleev, povera, si trasferì a San Pietroburgo. Qui egli entrò al Grande Istituto Pedagogico nel 1850. Nel 1863 divenne professore di chimica all'Istituto Tecnologico di San Pietroburgo e all'Università statale di San Pietroburgo. Nel 1865 ottenne il Dottorato di ricerca con una dissertazione sulle combinazioni di acqua e alcool. Ottenne la cattedra di ruolo nel 1867

Nel 1868 Mendeleev iniziò a scrivere il suo libro, *Principi di chimica*. Il suo progetto prevedeva la sistematizzazione di tutte le informazioni sui 63 elementi chimici allora noti. Lo scienziato russo preparò 63 carte, una per ciascun elemento, sulle quali dettagliò le caratteristiche di ognuno. Ordinando le carte, secondo il peso atomico crescente, si accorse che le proprietà chimiche degli elementi si ripetevano periodicamente. Sistemò i 63 elementi conosciuti nella sua tavola e lasciò tre spazi vuoti per gli elementi ancora sconosciuti.
Il 6 marzo 1869 Mendeleev presentò la relazione *L'interdipendenza fra le proprietà dei pesi atomici degli elementi* alla Società Chimica Russa, che aveva fondato con altri quello stesso anno. Senza che Mendeleev lo sapesse, pochi anni prima avevano già tentato l'impresa Lothar Meyer (1864) e John Newlands (1865), le cui tavole non consentivano però la previsione di nuovi elementi ancora non scoperti.
Il grande scienziato russo previde l'esistenza di altri elementi, e ne descrisse anche le proprietà chimiche e fisiche con impressionante precisione. L'importanza della tavola periodica e delle previsioni di Mendeleev furono riconosciute pochi anni dopo, in seguito alla scoperta degli elementi Scandio, Gallio e Germanio, che andarono ad occupare alcuni posti lasciati vuoti nella tavola e possedevano le proprietà fisiche previste dalla loro posizione in essa.

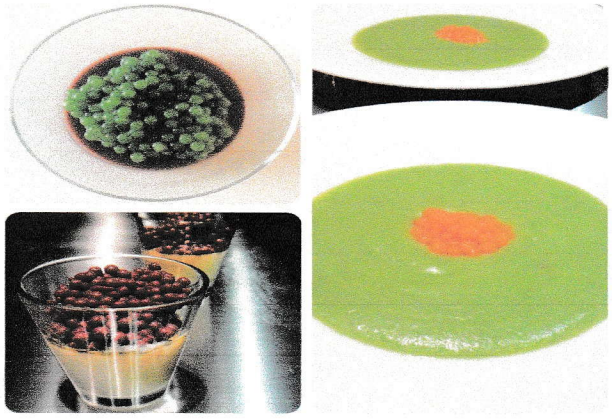
Morì a San Pietroburgo 6 giorni prima del suo 73esimo compleanno, nel 1907.

Ora vi racconterò la mia esperienza in laboratorio presso il Dipartimento di Chimica Industriale "Toso Montanari" dell'Università di Bologna.
L'esperimento trattava l'argomento della Sferificazione molto usata nell'ambito della cucina molecolare. Per la riuscita di questo esperimento sono di fondamentale importanza il sodio, numero atomico 11 e simbolo Na (come ione Na^+), ed il calcio numero atomico 20 e simbolo Ca (come ione Ca^{2+}).

UN APERITIVO INSOLITO

di FEDERICO BUCCHI

Negli ultimi anni la cucina si è evoluta, e ha utilizzato delle sostanze chimiche per creare sferette di gel commestibili da abbinare a piatti o cocktail. Queste sferette gelatinose sono formate principalmente dall'acido alginico ricavato dalla alga bruna, che si trova nell'oceano Pacifico. L'acido alginico è un carboidrato che forma le pareti della cellula vegetale. L'acido alginico e le emicellulose fungono da "collanti" flessibili per le microfibrille rigide di cellulose. La cellulosa e l'acido alginico sono biopolimeri, dove i "mattoncini" che compongono i filamenti sono zuccheri diversi.
Attraverso un processo di estrazione, da una poltiglia acquosa di alghe brune triturate, è possibile, con l'aggiunta di una soluzione di carbonato di sodio, ricavare l'acido alginico. Se aggiungiamo ad una soluzione acquosa di alginato di sodio ioni di calcio (Ca^{2+}), che vanno a sostituire i più piccoli ioni Na+, si assiste alla formazione di un reticolo gelificato (gel) che porta alla formazione delle "palline" sferiche. A questo punto miscelando un liquido commestibile (succhi di frutta, vino ecc...) alla soluzione di alginato di sodio, si creerà la composizione che una volta fatta gocciolare nella soluzione di cloruro di calcio (che contiene gli ioni Ca^{2+}) formerà delle sferette commestibili.



Per l'esperimento mi sono recato al Dipartimento di Chimica Industriale "Toso Montanari" di Bologna, dove mi attendevano la Prof.ssa Carla Boga, il Prof. Roberto Berardi e la Prof.ssa Elena Strocchi. Dopo una esauriente spiegazione dei fenomeni chimici di questo esperimento, ci siamo recati in laboratorio.

Ho indossato le dovute protezioni e abbiamo iniziato prelevando 500ml di acqua distillata da un contenitore che abbiamo mischiato con 10g di cloruro di calcio ($CaCl_2$) in una bacinella (foto1). Successivamente ci è stato fornito in una vaschetta pesata la soluzione di alginato di sodio al 2%. Con una pipetta, abbiamo aggiunto 5 gocce di indicatore colorante (foto2).

foto 1

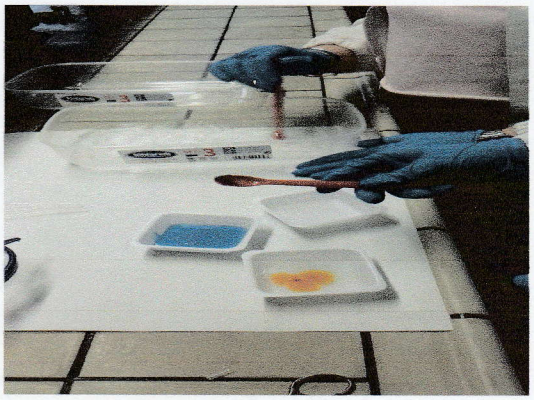


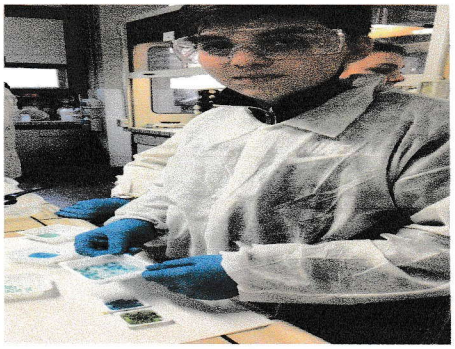
foto 2

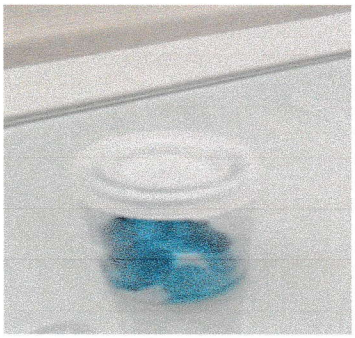
Con una pipetta pulita ho prelevato 2 tacche di soluzione di alginato colorato e l'ho fatto gocciolare a una determinata distanza nella bacinella con la soluzione di cloruro di calcio (foto3). Come per magia le goccioline si sono trasformate in solide sferette

foto3

foto4

colorate, il tutto trasferito attraverso un colino in un'altra bacinella pulita (foto4). Ho lavato le sferette con acqua distillata, asciugate con carta e trasferite in una vaschetta (foto5 e 6).





BARIO "POLVERE DI STELLE"

Ora vi racconterò una mia esperienza, iniziata per divertimento e curiosità, tramutatasi in un esperimento. Tutto è incominciato in un paesino dell'Appennino bolognese. Io, il mio papà e il prof. Graziano Baccolini in un nebbioso pomeriggio autunnale ci siamo recati da un conoscente del professore per prelevare un campione di polvere da un sospetto meteorite. In effetti a prima vista la pietra era alquanto strana e molto pesante (foto1). Con un po' di timore ed emozione ho iniziato a perforare con un trapano a punta diamantata (foto2).

Foto1

foto2

La polvere estratta dalla pietra è stata raccolta in un foglio di carta oleata. La quantità di 1 grammo è stata portata in laboratorio per essere analizzata. Lo strumento usato si chiama XRF. Questo strumento serve per individuare tutti gli elementi presenti nella tavola periodica. La polvere viene pressata fino a farne una pasticca rigida, che viene introdotta in un apposito macchinario e irraggiata con raggi X e gamma, che dopo averla attraversata emettono un tipo di radiazione che fa capire di quali materiali è composto. Dall'analisi è emerso che era formata per il 50% da solfato di bario. Documentandomi ho scoperto che la barite in alcune cristallizzazioni presentava la capacità di trattenere la luce solare e riemetterla (pietra fosforica). Questa sua proprietà fu scoperta a Bologna nel 1600 e prese il nome di Pietra di Bologna. L'8 Marzo mi sono recato al Museo di mineralogia "Luigi Bombicci" di Bologna, dove mi attendeva il prof. Giorgio Gasparotto per farmi vedere i diversi tipi di

cristallizzazione baritica (foto3 e 4). Mi ha spiegato che la barite viene usata per le perforazioni nei pozzi petroliferi per via della sua alta densità (4,48g/cm^3). La pietra che tengo tra le mani era pesantissima!! Un'altra proprietà della barite è quella di schermare le radiazioni. Infatti viene utilizzata negli ambulatori di radiologia ospedalieri per isolarne le pareti.

foto3

foto4

"su gentile concessione di Alma Mater Studiorum - Università di Bologna – sistema museale di Ateneo Collezione di Mineralogia Museo Luigi Bombicci"

Il dubbio che la pietra abbia viaggiato nello spazio rimane, questa avventura mi ha fatto scoprire tante cose, mi ha comunque divertito ed entusiasmato.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio tutte le persone con cui mi sono confrontato e che mi hanno aiutato in questa bellissima esperienza e che grazie alla loro passione, trasmettono le loro conoscenze a noi studenti. Grazie e....viva la chimica!!!

FEDERICO BUCCHI