

EXHIBIT N° 1

Titolo: Spettroscopi

Sezione: Stanza lettura e Planetario

Punti di interazione: 4

Obiettivo: Mostrare ai visitatori lo spettro di un elemento chimico, in particolare modo riguardanti gli elementi chimici che si sono formati all'origine dell'Universo e all'interno di una Super Novae.

Come funziona (didascalia per visitatore):

Appoggia il tuo occhio all'estremità del tubo spettroscopico, chiudi l'altro occhio, ed osserva cosa vedi.

Spiegazione (testi da comprimere per visitatore):

L'emissione di luce o di altra radiazione elettromagnetica da parte di un gas avviene fondamentalmente per due fenomeni, l'uno a natura prettamente continua (spettro continuo), l'altro a natura discreta (spettro a bande).

Lo spettro di emissione continuo è caratteristico di tutti i corpi che si trovano ad una certa temperatura al di sopra dello zero assoluto. Il fenomeno di natura discreta è l'emissione di uno spettro a bande.

La natura di questo spettro è stata indagata agli inizi del secolo. Queste indagini permettono di descrivere con precisione strabiliante tutti i dettagli delle righe di emissione della materia (in particolar modo dei gas, che sono più facili da calcolare).

Guardiamo come è fatta una molecola: essenzialmente è costituita da alcuni nuclei e da molti elettroni.

La stessa molecola (o lo stesso atomo) può "disporsi" in molti modi diversi, a seconda della posizione dei nuclei e degli elettroni. L'intuizione fondamentale che ha permesso di costruire tutte le teorie quantistiche è che gli unici stati davvero esistenti in natura non sono tutti quelli possibili, ma solo alcuni ben definiti.

Una molecola od un atomo può trovarsi in uno od un altro di questi stati. Tipicamente lo stato stabile è uno solo, cosiddetto "fondamentale", gli altri sono "stati eccitati", come si usa dire.

Una molecola "eccitata" decade nello stato fondamentale: in questa transizione libera l'energia in eccesso, a volte sotto forma di luce di un colore ben preciso. Ecco allora perché lo spettro di emissione di un gas può essere a bande: se si riesce ad eccitare gli atomi o le molecole che costituiscono il gas, queste si diseccitano emettendo alcune righe caratteristiche.

Lo spettroscopio utilizza il fenomeno della dispersione come mezzo di analisi spettrale della luce, traendo spunto dalla celebre esperienza eseguita da Newton.

Lo spettroscopio classico, è composto da una lente convergente e dalla fenditura che sono collocate, nello spettroscopio di Bunsen, agli estremi di un tubo detto *collimatore*.

Ovviamente, tanto più il potere dispersivo (che dipende dall'ingrandimento del cannocchiale, dal materiale costituente il prisma e dall'angolo di quest'ultimo) è grande, tanto più è possibile distinguere righe diverse dello spettro.

I traccianti chimici che possiamo osservare in stelle molto antiche rappresentano una testimonianza "fossile" dell'evoluzione chimica dell'Universo, e possono aiutarci a comprendere come la natura abbia creato, passo dopo passo, gli elementi presenti oggi.

L'osservazione dei traccianti chimici avviene grazie alla spettroscopia. In origine uno spettro era la gamma di colori che si osserva quando della luce bianca viene dispersa per mezzo di un prisma.

Uno strumento che permette di misurare uno spettro viene chiamato spettrometro. Per eseguire un'analisi spettrofotometrica si misura l'entità dell'**assorbimento di una radiazione luminosa** con un campione posto davanti ad una sorgente di radiazioni. Per interpretare i fenomeni che avvengono è necessario conoscere le caratteristiche delle sorgenti luminose e la struttura della materia. L'**assorbimento della radiazione** provoca un aumento dell'energia interna della sostanza che assorbe. Ciò implica una eccitazione delle particelle componenti (elettroni, atomi, molecole, ecc.), che produce fenomeni caratteristici per ogni sostanza. Secondo la meccanica quantistica l'energia delle particelle costituenti la materia è quantizzata, può cioè assumere solo certi valori discreti. In condizioni normali una particella si trova nello stato di minima energia. Quando una radiazione colpisce una particella, se l'energia dei fotoni è uguale alla differenza fra l'energia dello stato eccitato della particella e quella di uno stato fondamentale, la radiazione viene assorbita e la particella passa dallo stato fondamentale a quello eccitato. Poiché ad ogni sistema molecolare è associata una distribuzione caratteristica dei livelli energetici (elettronici, vibrazionali, rotazionali) l'assorbimento di una data radiazione è una proprietà caratteristica di quel sistema e non di altri. La meccanica quantistica consente di spiegare perché l'assorbimento di una determinata radiazione è specifico per ogni sostanza e dà luogo ad un caratteristico **spettro di assorbimento**. Anche **Margherita Hack** si occupò di **spettroscopia stellare**, il suo principale campo di ricerca.

Come è fatto:

4 Spettroscopi

4 Lampada a scarica: Idrogeno, Elio, Litio, Boro; alimentate a corrente standard.

Note tecniche:

Attenzione che la lampada sia ben areata.

Si consiglia di avere sempre una lampada di scorta, così come un paio di spettroscopi.