

COMPRANT FERRALLA (PART 1)

Introducció

El coure és un metall que s'utilitza per fer molts objectes útils, per exemple els cables elèctrics, ordinadors i fontaneria. A causa de la gran demanda, el coure és bastant car. Per això, vendre ferralla és un bon negoci però cal anar en compte perquè no tota la ferralla és coure.

Has d'ajudar un comprador de metalls a investigar el contingut en coure de la ferralla que li volen vendre. **Com podem saber quant coure hi ha en un tros de ferralla?**

Informació que pots necessitar

La llum blanca que veiem és una combinació de diferents longituds d'ona de la llum. Cada una d'aquestes longituds d'ona té un color diferent, tal i com es mostra a la taula següent:

Longitud d'ona (nm)	Color de la llum
380 – 435	Violeta
436 – 490	Blau
491 – 560	Verd
561 – 610	Groc
611 – 640	Taronja
641 – 760	Vermell

Quan la llum blanca topa amb un objecte, algunes de les longituds d'ona de la llum són absorbides per l'objecte, mentre que la resta de longituds d'ona, o bé passen a través d'aquest o bé en són reflectides. Aquest fenomen determina el color amb què veiem l'objecte, ja que només ens arriben les longituds d'ona que no són absorbides per l'objecte.

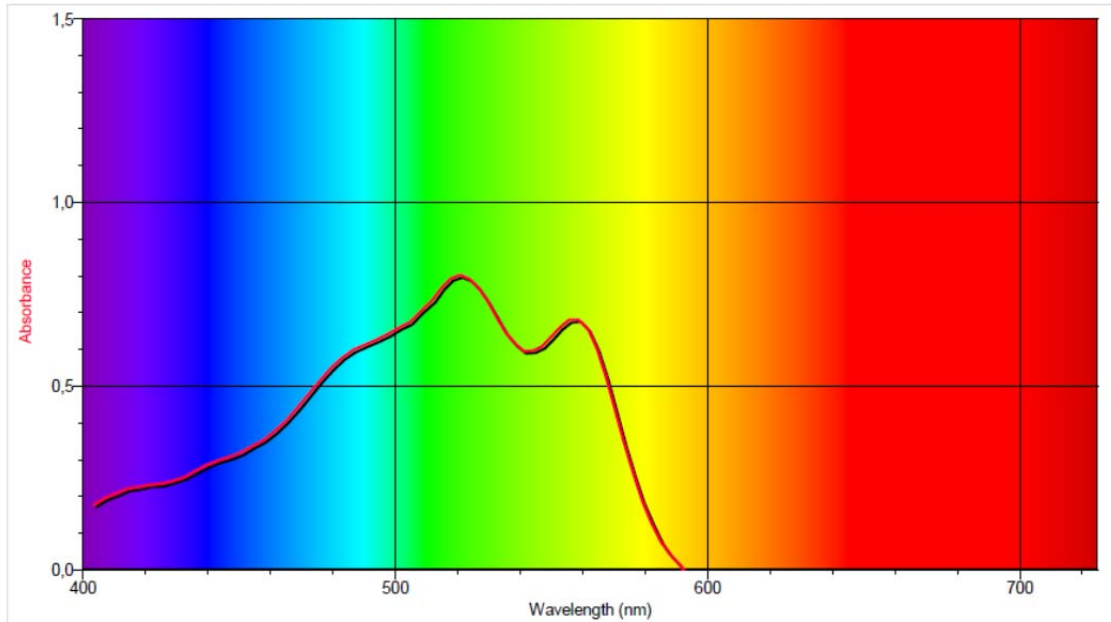
En química, un mètode per analitzar substàncies químiques s'anomena espectrofotometria. A l'espectrofotometria, diferents longituds d'ona es fan passar a través d'una substància de color. Així doncs, algunes de les longituds d'ones seran absorbides per la substància i d'altres la travessaran.

Cita aquest treball com

Tolvanen, Simo (2014). Buying scrap metal.(1) pp. 1-6. (traducció al català Esther Rasal). Disponible a <http://comblab.uab.cat>

Aquesta feina està sota una Llicència Creative Commons BY-NC-SA 4.0 Atribució-No Comercial-Compartir Igual. Més informació a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

L'espectrofotòmetre, doncs, ens dóna informació sobre quines longituds d'ona són absorbides per determinades substàncies i quines no. A continuació es mostra un exemple del gràfic obtingut en analitzar una colorant alimentari amb un espectrofotòmetre.

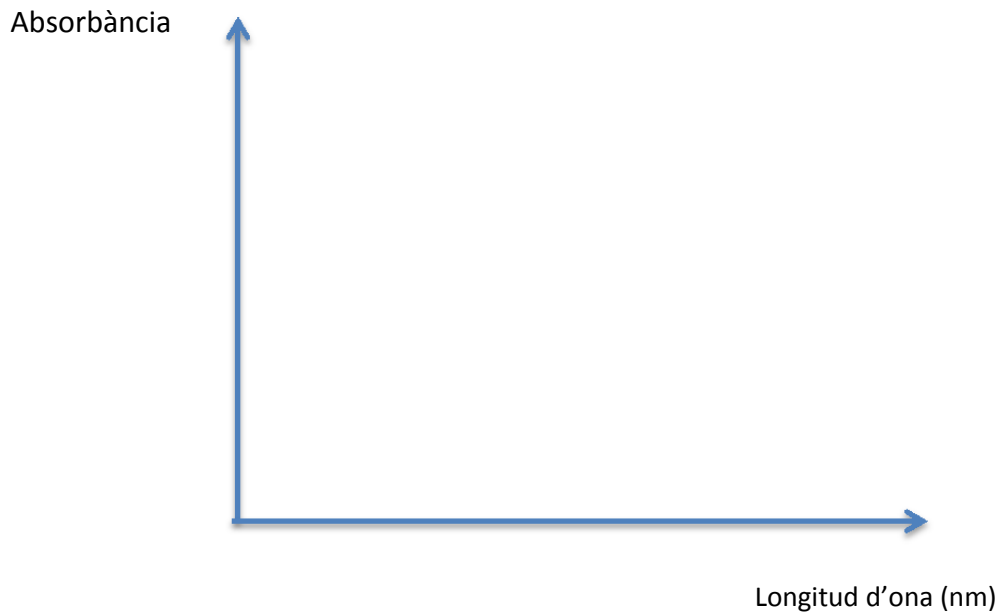


Absorbància vs. Longitud d'ona de la llum. S'ha utilitzat un espectrofotòmetre Vernier.

El gràfic ens dóna informació sobre com s'absorbeixen les diferents longituds d'ones en el líquid. Aquelles amb baixa absorbància són les que passen a través del líquid i no són absorbides.

1. Basant-te en el gràfic, quin és el color del líquid analitzat?

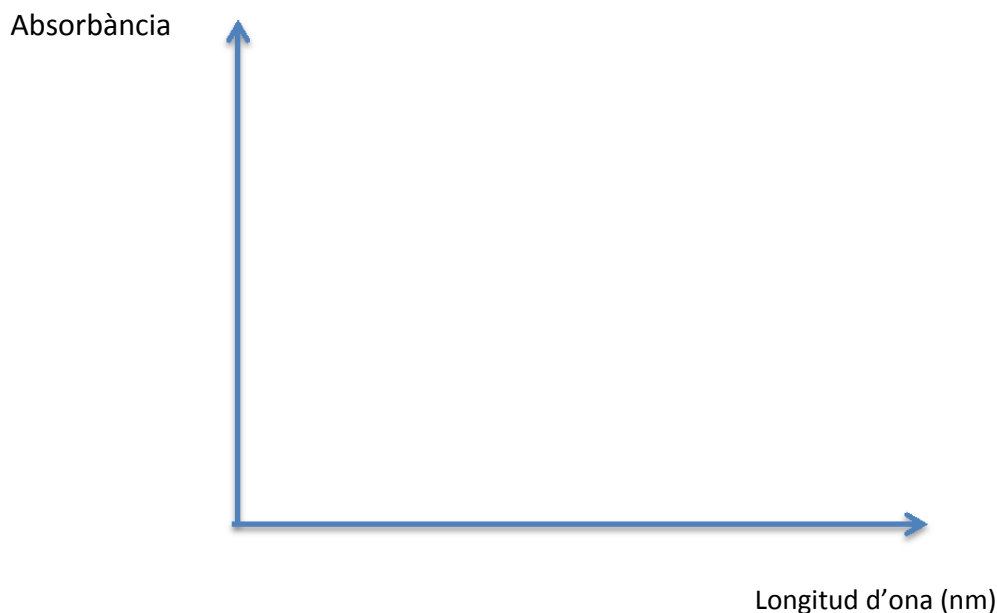
Basant-te en el gràfic anterior, prediu com seria un espectre absorbància vs. longitud d'ona per un líquid blau i dibuixa'l:



Després de fer la predicció pots comprovar-la amb l'espectrofotòmetre. Al final de l'activitat trobaràs les instruccions per calibrar l'espectrofotòmetre. Utilitza-les per calibrar-lo abans de mesurar l'espectre de l'actual líquid blau.

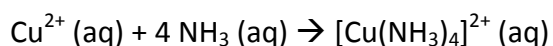
Després del calibratge omple la cubeta amb el líquid blau a analitzar fins a 3/4 del seu volum total. Posa-la al suport de la cubeta i fes la mesura prement PLAY. Quan s'hagi fet la mesura pots aturar la recollida de dades.

A continuació dibuixa l'espectre, és a dir, el gràfic, per un líquid blau i compara'l amb la teva predicció.



Utilitzant l'espectrofotòmetre per l'anàlisi química:

Alguns compostos químics tenen un color diferent quan es dissolen en aigua. Per exemple, els ions coure poden formar un compost de color amb amoníac:



Aquests tipus de compostos s'anomenen complexos de coordinació, on l'ió metàl·lic és rodejat per molècules o anions. El color del complex de coure és blau i la intensitat del color depèn de la concentració del complex de coordinació.

Podem utilitzar un espectrofotòmetre per determinar la concentració dels complexos de coure. Això passa ja que quan el color és més intens, l'absorbància d'altres longituds d'ona és major que quan la intensitat de color és menor. L'absorbància A de la llum es pot expressar amb la llei de Beer:

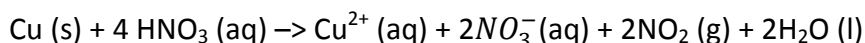
$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

On ϵ és el coeficient d'absortivitat molar que depèn de la longitud d'ona i de la substància, b és la distància que recorre la llum i c la concentració de la substància.

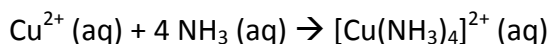
Modelitzem la situació problema al laboratori

Si volem mesurar la quantitat de coure en una barreja de metalls (per exemple, en uns claus) per espectrofotometria, necessitem tenir un líquid de color on la intensitat del color depengui de la concentració de coure.

Això es pot aconseguir dissolent la mescla de metalls en àcid nítric per obtenir ions de coure.



Els ions de coure poden formar un compost que té color amb amoni.



A continuació s'explica el procediment que s'ha de seguir per dissoldre els claus que contenen coure i obtenir el complex coure-amoni que té color. **En aquesta part de l'activitat necessitaràs ulleres de seguretat, bata de laboratori i guants. El segon pas s'ha de realitzar dins la vitrina.**

1. Mesura 0,1 g de la teva mescla de metalls amb contingut desconegut de coure i posa'ls en tub d'assaig. Anota el pes del metall.
2. Posa el tub d'assaig a la vitrina i afegeix 2 ml d'àcid nítric concentrat. Espera que el metall es dissolgui.
3. Quan la mostra s'hagi dissolt, aboca la mescla en un matràs aforat de 100 ml que contingui 25 ml d'una solució d'amoníac al 5 %.
4. Omple el tub d'assaig d'aigua i aboca'l altre cop dins el matràs aforat. Afegeix aigua destil·lada fins a la marca i barreja.

Ara tens una dissolució de coure on la intensitat del color depèn linealment de la concentració de coure.

3. Pes de la mostra de ferralla: _____

Però com podries definir la quantitat de coure present en la dissolució? **Amb el teu grup, dissenyeu un experiment per definir la quantitat exacta de coure present en la mostra de ferralla.**

4. El nostre mètode: _____

Fonts:

Homquist, D, Randall, J. and Volz, D, 2007, Chemistry with Vernier, Vernier Software & Technology

Lohenoja, J, 2009, Spektrofotometrisia harjoitustöitä,

http://www.helsinki.fi/kemma/data/kokeellisuus/spektrofotometrisia_harjoitustoita.doc

Calibratge de l'espectrofotòmetre

Utilitza les instruccions que tens a continuació per calibrar-lo. [Les instruccions estan tretes de <http://www.vernier.com/files/manuals/svis-pl.pdf>, i només són vàlides per equips Vernier.]

1. Per calibrar l' SpectroVis Plus, tria Calibrar- Espectrofotòmetre del menú Experiment.
2. Omple la cubeta amb aigua destil·lada fins a 3/4 del seu volum total i posa-la en el suport destinat a la cubeta.
3. Segueix les instruccions que t'apareixeran a la pantalla per completar el calibratge i clica OK.