

OBCHOD S KOVOVÝM ŠROTOM (časť 1)

Úvod

Meď je rozšírený kov používaný napríklad v počítačoch, ako súčasť elektrických káblov, odkvapových rúr, inštalatérskych prvkov a všemožného spojovacieho materiálu. Meď je teda veľmi žiadaná a navyše je aj pomerne drahá. Z toho dôvodu môže byť obchodovanie s kovovým šrotom celkom výnosné. Lenže obchodník alebo zákazník sa môže zaujímať o to, koľko medi vlastne kov obsahuje. Potrebujeme však vedieť, ako to zistiť.

Vašou úlohou je pomôcť kupujúcemu zistiť obsah medi v neznámom kove. **Ako zistíme, koľko medi je v kovovom šrote?**

Čo sa vám bude hodiť vedieť

Denné svetlo, ktoré „vidíme“ je zložené zo žiarenia s rôznymi vlnovými dĺžkami. Každá z týchto vlnových dĺžok súvisí s určitou farbou. V nasledujúcej tabuľke môžeme vidieť, akému intervalu vlnových dĺžok zodpovedajú jednotlivé farby (vrátane odtieňov):

Vlnová dĺžka žiarenia (nm)	Farba svetla
380 – 435	fialová
436 – 490	modrá
491 – 560	zelená
561 – 610	žltá
611 – 640	oranžová
641 – 760	červená

Keď biele svetlo dopadne na určitý predmet, žiarenia s niektorými vlnovými dĺžkami môže byť predmetom pohltené, zatiaľ čo ostatné vlnové dĺžky prechádzajú predmetom ďalej alebo sa od neho odrážajú. Farby, ktoré neboli pohltené sa potom spoločne prejavia na farbe daného predmetu, ktorý reálne vidíme.

Cite this work as:

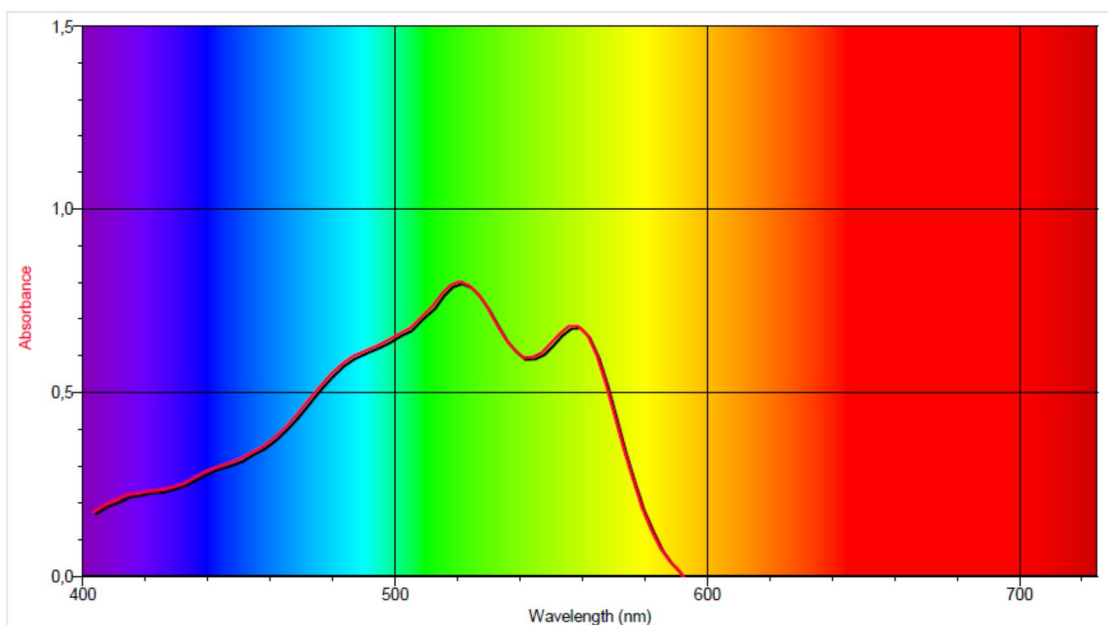
Tolvanen, Simo (2014). Buying scrap metal. pp. 1-7. Available at <http://comblab.uab.cat>

This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike.

More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

V chémii sa skúmaním pohlteneho a prepusteného žiarenia o určitých vlnových dĺžkach zaoberá metóda nazvaná *spektrometria* (v prípade viditeľného žiarenia *spektrofotometria*). V spektrofotometrii je na farebnú látku vysielané žiarenie s určitou vlnovou dĺžkou, pričom jeho časť je pohltená. Spektrofotometer teda poskytuje informáciu o tom, ktorá časť žiarenia (s ktorými vlnovými dĺžkami) bola pohltená a ktorá nie. Zobrazuje ju ako tzv. *spektrum*. Spektrum je teda závislosť veličiny opisujúcej množstvo pohlteneho žiarenia (*absorbancia, A*) na vlnovej dĺžke žiarenia (λ), prípadne frekvencii žiarenia.

Na nasledujúcom obrázku je zachytené spektrum potravinárskeho farbiva. Spektrum zobrazuje, koľko akého žiarenia (s akou vlnovou dĺžkou) bolo roztokom pohltené. Žiarenie s nízkou hodnotou absorbcie roztokom prechádza.



Graf závislosti absorbcie na vlnovej dĺžke svetla (zmerané pomocou systému Vernier)

1. Preštudujte spektrum na predchádzajúcom obrázku a určte, aká je farba analyzovaného potravinárskeho farbiva.

2. Na základe predchádzajúcej úlohy a spektra, nakreslite spektrum, aké by mal roztok modrého potravinárskeho farbiva.



3. Teraz premerajte spektrum modrého potravinárskeho farbiva a porovnajte výsledok s vaším odhadom

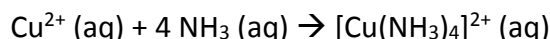
Na konci pracovného listu nájdete inštrukcie na nastavenie spektrofotometra. Prístroj je najprv potrebné nakalibrovať. Potom odmerajte spektrum modrého roztoku: naplňte kvetu do $\frac{3}{4}$ roztokom farbiva a vložte ju do spektrofotometra (pozor na správny smer). Meranie začnite tlačidlom ZBER (COLLECT) a počkajte, kým sa objaví spektrum. Potom môžete meranie zastaviť.

Nakreslite namerané spektrum:



Na čo sa je dobrá spektrometria v chemickej analýze?

Všetci vieme, že niektoré látky majú vo forme roztoku určitú farbu. Farebné roztoky je však možné získať aj chemickými reakciami. Príkladom sú meďnaté ióny, ktoré vo vode tvoria modré roztoky. Pri ich reakcii s roztokom amoniaku tvoria tmavomodrá zlúčenina:



Táto reakcia je príkladom vzniku koordinačných (komplexných) zlúčenín. Táto komplexná častica má názov tetraakvamedňatý kation, má modrú farbu, ktorej intenzita závisí na koncentrácii vzniknutého roztoku.

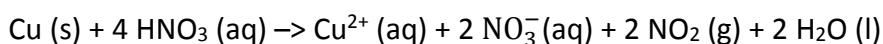
Na určenie koncentrácie meďnatého komplexu môžeme použiť práve spektrofotometer. Využíva sa pri tom lineárna závislosť vzťahu medzi koncentráciou (intenzitou sfarbenia) a absorbanciou pri určitej vlnovej dĺžke. Túto závislosť vyjadruje Lambertov-Beerov zákon:

$$A = \varepsilon \cdot l \cdot c$$

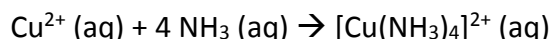
kde ε je mólový absorpčný koeficient, ktorý závisí na vlnovej dĺžke a danej látke, l je dĺžka optického prostredia (šírka kvety) a c je látková koncentrácia.

Namerajte potrebné dáta v laboratóriu

Ak budeme chcieť zistiť množstvo medzi v kovovom šrote spektrofotometricky, budeme na to potrebovať farebný roztok, ktorého intenzita sfarbenia bude závisieť na koncentrácii medi. Roztok medi získame rozpustením kovu v kyseline dusičnej: *Pozor, vzniká toxický NO₂.*



Ako už viete, meďnaté ióny tak vytvoria s amoniakom modrý komplex:



Ako pripraviť roztok kovu

Použite ochranné okuliare, plášť, prípadne aj rukavice. S koncentrovanou kyselinou dusičnou nemanipulujte, neodnášajte ju z digestora, počkajte na pokyny vyučujúceho!!!

Odvážte približne 0,10 g skúmaného kovu, ktorý obsahuje meď a dajte ho do skúmavky. Presnú hmotnosť kovu zapíšte: _____

