

Modern Fizika Labor

Fizika BSC

A mérés dátuma: 2009.04.6.	A mérés száma és címe: 11, Spektroszkópia	Értékelés:
A beadás dátuma:	A mérést végezte: Meszéna Balázs, Tüzes Dániel	

Bevezető

A mérés során egy komplex egyensúlyi állandóját határozzuk meg. A mérés leírása megtalálható a <http://wigner.elte.hu/~koltai/labor/parts/11komplex.pdf> oldalon. A jegyzőkönyv további részeiben a leírás konvenciót használjuk.

Mérés kivitelezése

A méréshez vas- ammónium-szulfát és szalicilsav anyagokat tartalmazó 2mM-es sósav oldatokból készítünk különböző térfogatarányú, hozzávetőleg 5ml-es oldatokat. Az arányok 10:0, 9:1, 8:2,..., 2:8 és 1:9. Ezen anyagokból öntünk mintatartó küvettákba, a küvettákat egyesével a spektroszkópba helyezük. A spektroszkóp által kapott eredményeket PC-vel rögzítjük az utólagos kiértékelés végett. A mérés során először a spektroszkóp egyik fényútjába sem helyezünk mintát kalibrációs célból, majd az egyikbe helyezünk vas- ammónium-szulfátot, a másikba pedig 2mM-es sósavat teszünk. A vas- ammónium szulfátot tartalmazó küvettát cseréljük le más-más térfogatarányú mintát tartalmazó küvettára.

Mérési eredmények

Mérés során a spektroszkóp az **1. ábrán** látható adatokat rögzítette. A mérés vizsgált mennyisége a komplex koncentrációja, de mivel a vas- ammóniumsulfát elnyeli a fényt, ezért egyszerű arányítással a többi mérési eredményből levonhatjuk az általa okozott fényelnyelést. Tehetjük mindezt azért, mert feltételezzük, hogy a vizsgált minták koncentrációja elhanyagolható az oldószerhez képest, ami átlátszó, akárcsak a szalicilsav. A korrigált eredményeket már csak a számunkra releváns, 510-540nm-es tartományon ábrázolja a grafikon a **2. ábrán**. Ezen a tartományon érik el a görbék a maximumokat, mely mennyiség releváns a mérés szempontjából. A mérési eredmények maximum közeli pontjaira másodfokú görbét illetve, annak paramétereiből meghatározható a görbék maximum helyei felvett értékei. Ezen értékek:

arány	1sav : 9vas	2sav : 8vas	3sav : 7vas	4sav : 6vas	5sav : 5vas	6sav : 4vas	7sav : 3vas	8sav : 2vas	9sav : 1vas
ξ	0,4	0,3	0,2	0,1	0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4
maximum helye	528,1	527,9	528,1	528,1	528,2	528,2	528,0	528,3	526,6
maximum értéke	0,417	0,786	1,168	1,565	1,739	1,590	1,180	0,758	0,413

Ábrázolva egymás függvényben a ξ -t és a maximum értékét, az alábbi grafikonhoz jutottunk (egyből

feltüntetve rajta a később illesztett görbét):

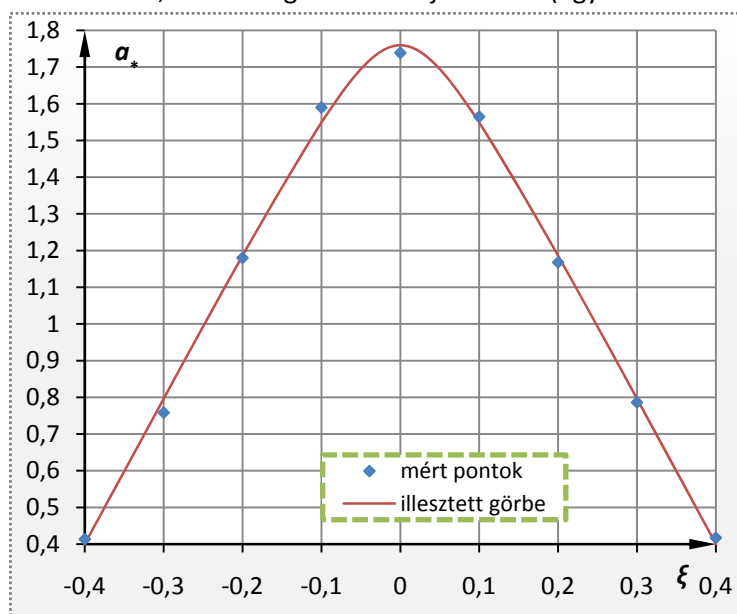
Gnuplot-való manipulálással a leírásban szereplő k értéke megkapható. Az illesztendő függvény:

$$f(\xi, k, c) = (k - \sqrt{k^2 - 1 + 4\xi^2}) / c, \text{ ahol}$$

$$c \cdot f(\xi, k, c) = a_*$$

Az egymáshoz tartozó értékpárokat táblával lettek elválasztva, első értéként a ξ -t tüntetve fel. Az adatokat az `adat.txt`-ben elmentve, annak egy sora:

0.4 0.417



Gnuplot gyökerébe elhelyezve a filet, az alábbi utasítások kerültek kiosztásra a Gnuplotnak:

k=10

c=1

f(x,k,c)=(k-sqrt(k*k-1+4*x*x))/c

fit f(x,k,c) "adat.txt" via k,c

Az illesztés után a kapott eredmény: $k = 1,0097 \pm 0,0039$. Ebből K megkapható, ugyanis $K = \kappa / c_0$, ahol κ -t

az $k = \frac{1+\kappa}{\kappa}$ egyenlet definiálja, illetve $c_0 = 2,5\text{mM}$. Ebből $K = \frac{1}{k-1} \cdot \frac{1}{2,5\text{mM}} = 41 / \text{mM}$. A hibát az alábbi

formulából számolhatjuk: $\Delta K = K \frac{\Delta k}{k-1} = 16$, tehát $K = (41 \pm 16) / \text{mM}$. Ekkora hibánál a hibaszámítás

képletei nem érvényesek. Megjegyzem, hogy a gnuplot számításai $k \in \{1,2,100\}$ esetén „nem jó” értékekhez konvergáltak, csak a fent leírt kezdeti paraméterrel elindítva kaptunk értékelhető eredményt.

