



SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Természettudományi és Informatikai Kar

Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék

Vegyész MSc

Pályamunka aktualizálási megjegyzések

Reakciók sztöchiometriájának meghatározása Job-módszerével: csapadékreakciók

Olasz Márk

Témavezető: Dr. Schusztér Gábor

Szeged

2024

Hallgatói kísérletek kiegészítés

A dolgozatban már említett módon a gyakorlatot 20 elsőéves vegyész és vegyészmérnök hallgató végezte el. 5 fő tanulási célt tűztünk ki, amiket a hallgatóknak el kell sajátítaniuk a gyakorlat végére, melyek a következők:

1. Értsék meg a sztöchiometriai arány; és a korlátozó (limitáló) reagens fogalmát.
2. Ismerjék meg a képfeldolgozás (*ImageJ*) hatékony alkalmazását, és értsék meg a kémia és más tudományágak, például a számítástechnika közötti hasznos és sokszor elengedhetetlen kapcsolatot.
3. Fejlesszék és javítsák az adatelemzéssel és számításokkal kapcsolatos tudományos készségeiket (*ImageJ*, *MS Excel*).
4. Értsék meg a különbséget egy objektum valós mérete és a képen látható mérete között; legyenek tisztában a kalibráció fogalmával.
5. Hozzanak létre szoros kapcsolatot a matematikai eszközök és azok kémiai problémákban betöltött jelentése között; ismerjék meg, hogyan kell numerikus differenciálást alkalmazni egy táblázatkezelő programban egy diszkrét mérési pontokkal ábrázolt függvény maximumának meghatározásához.

A kísérletek kiértékelését a hallgatóknak önállóan kellett elvégezniük. Az általuk beadott jegyzőkönyvek a tanulási célok figyelembevételével kerültek osztályozásra, külön kitérve a következő szempontokra: (a) a készített fénykép minősége, (b) a kalibráció sikeressége, (c) a jegyzőkönyv mellé készített *MS Excel* fájl átláthatósága, (d) az ábrák minősége, (e) a meghatározott x_{max} értéke és (f) a kapott sztöchiometriai arány helyessége.

Általánosságban a kísérleti képek jó minőségűek voltak, de két hallgató helytelen szögből készítette el a fotót, amit a képfeldolgozó szoftverben korrigálni lehetett. A kalibrációt 16 hallgató sikeresen elvégezte, míg a maradék 4 hibázott és rossz adatokkal számolt tovább. Ennek elkerülésére az átdolgozott gyakorlati leírásban, a képfeldolgozással kapcsolatos részben felhívjuk a figyelmüket a kalibráció sikerességének ellenőrzésére.

Noha a téma teljesen új volt számukra az útmutató alapján a hallgatók sikeresen alkalmazták a digitális képfeldolgozást, és az *MS Excel* táblázatok megfelelőek voltak, bár néhányan elfelejtették a jelöléseket és a mértékegységeket feltüntetni. Egy hallgató kivételével mindenki helyesen készítette el a grafikont, bár sokan kihagyták a tengelyek címkézését és mértékegységeit. A numerikus differenciálásban néhány hallgató segítséget kért, de az útmutató alapos átnézése után sikeresen kiszámították a differenciahányadosokat. Ezzel kapcsolatosan egy új ellenőrzőkérdést is beleépítettünk az átdolgozott gyakorlatleírásba.

Az x_{max} meghatározása után a reakció sztöchiometriájának kiszámítását a hallgatók többsége (18 a 20-ból) helyesen végezte el. Összesítve az eredményeket, a BaCO_3 , CaF_2 és $\text{Ag}_4\text{P}_2\text{O}_7$ reakciók sztöchiometriáját kevesebb mint 10%-os bizonytalansággal határozták meg. Az Ag_2SO_4 és $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ rendszereknél a bizonytalanság nagyobb volt (20%), részben a térfogatmérések és a képkészítés hibái miatt. A $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ esetében a bizonytalanságot az idő szűke okozta, mivel a hallgatók mérési készségei miatt a térfogatmérések tovább tartottak a tervezettnél, így nem maradt elegendő idő az ülepedésre.