

دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)  
دانشکده مهندسی مواد و متالورژی

گزارش کار آزمایشگاه

## بررسی پارامترهای نمودار اسپکتروفتومتری بر غلظت $\text{NaBH}_4$

نگارش:

محد رضا حسن زاده

استاد راهنما:

دکتر داوود حق شناس فتمه سری

مهندس نیلوفر نمازی کوچک

تاریخ:

۱۳۹۹/۱۲/۱۹

## ۱. نحوه انجام آزمایش

### ۱-۱. آماده سازی محلول ها

ابتدا  $0.0043$  گرم نمک نقره را ( $\text{AgNO}_3$ ) در  $250$  میلی لیتر آب مقطر محلول سازی شد و برای همگنی بیشتر، محلول توسط همزن های مغناطیسی همگن سازی شد. سپس  $0.315$  گرم پلی وینیل پیرولیدان در  $15$  میلی لیتر آب مقطر محلول سازی شد و برای همگنی بیشتر، محلول توسط همزن های مغناطیسی همگن سازی شد. سپس  $0.1162$  گرم TSC در  $15$  میلی لیتر آب مقطر محلول سازی شد و توسط همزن های مغناطیسی همگن سازی شد. سپس  $0.0189$  گرم سدیم بروهیدرید ( $\text{NaBH}_4$ ) در  $5$  میلی لیتر آب مقطر محلول سازی شد و توسط هم زن مغناطیسی همگن سازی شد. همچنین تا قبل از تزریق به محلول اصلی در مخلوط آب و یخ قرار داده شد.

### ۱-۲. نحوه آزمایش

ابتدا  $12.5$  میلی لیتر از محلول  $\text{AgNO}_3$  را روی همزن های مغناطیسی قرار می دهیم تا همزدن شروع شود. سپس  $0.75$  میلی لیتر از محلول TSC را به آن اضافه می کنیم و به مدت  $5$  دقیقه زمان می دهیم تا کاملاً همگن سازی انجام شود. سپس  $0.75$  میلی لیتر از محلول PVP به آن اضافه می کنیم و به مدت  $5$  دقیقه زمان می دهیم تا کامل همگن سازی انجام شود.

در این مرحله مقادیر متفاوتی از سدیم بروهیدرید با غلظت  $0.1$  مولار داخل محلول ریخته شد تا غلظت های مختلف سدیم بروهیدرید در داخل محلول اصلی تست شود و به شرح زیر است:

**محلول ۱:**  $21$  میکرولیتر به محلول اصلی اضافه شد. غلظت سدیم بروهیدرید در محلول اصلی:  $0.15$  (mM)

**محلول ۲:**  $35$  میکرولیتر به محلول اصلی اضافه شد. غلظت سدیم بروهیدرید در محلول اصلی:  $0.25$  (mM)

**محلول ۳:**  $49$  میکرولیتر به محلول اصلی اضافه شد. غلظت سدیم بروهیدرید در محلول اصلی:  $0.35$  (mM)

**محلول ۴:** ۷۵ میکرولیتر به محلول اصلی اضافه شد. غلظت سدیم بروهیدرید در محلول اصلی : ۰.۵۳ (mM)

**محلول ۵:** ۱۰۶ میکرولیتر به محلول اصلی اضافه شد. غلظت سدیم بروهیدرید در محلول اصلی : ۰.۷۵ (mM)

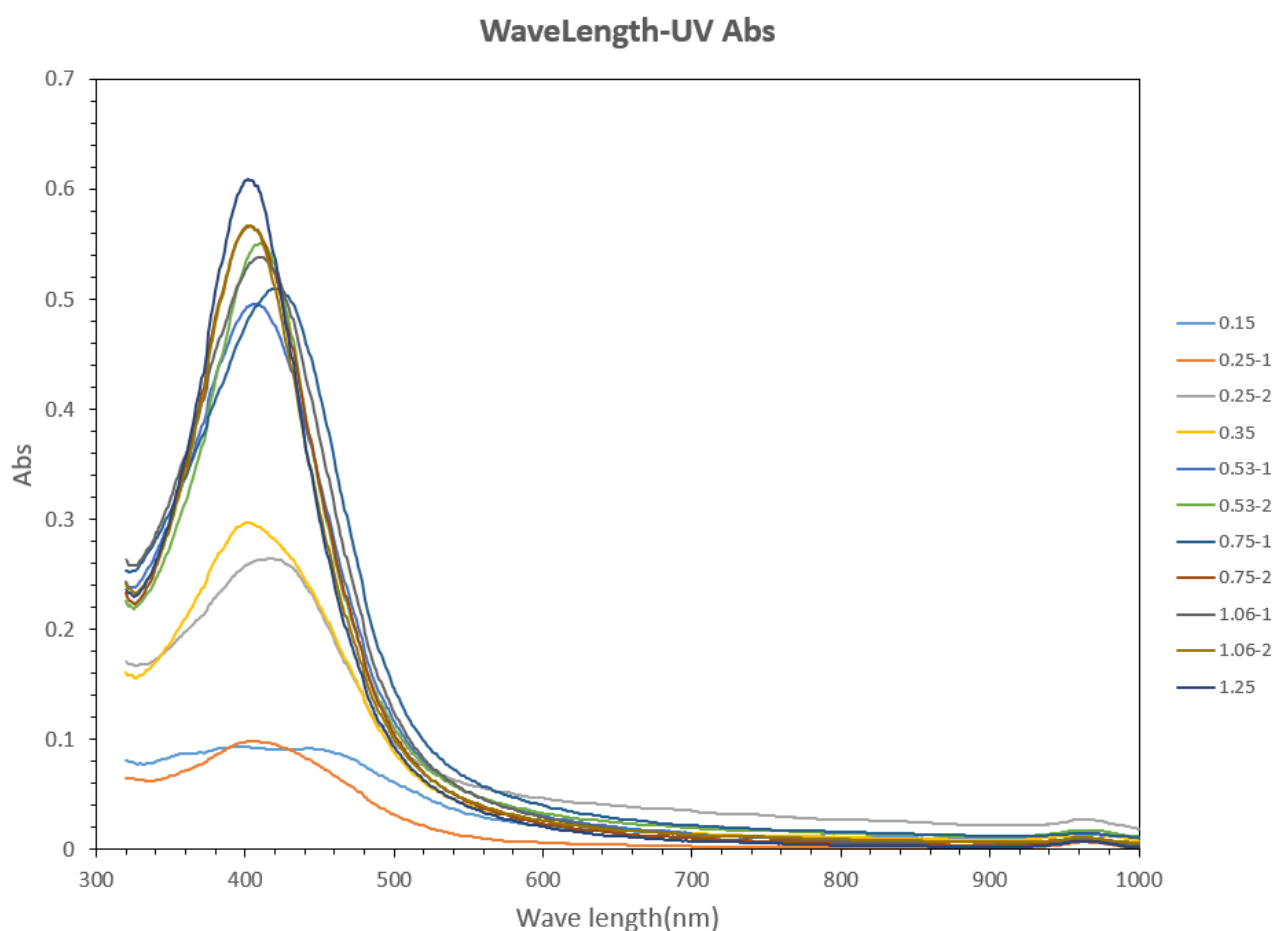
**محلول ۶:** ۱۴۹ میکرولیتر به محلول اصلی اضافه شد. غلظت سدیم بروهیدرید در محلول اصلی : ۱.۰۶ (mM)

**محلول ۷:** ۱۷۶ میکرولیتر به محلول اصلی اضافه شد. غلظت سدیم بروهیدرید در محلول اصلی : ۱.۲۵ (mM)

برای اینکه تمامی محلول ها دارای حجم یکسانی باشند حجم ها را با آب مقطر یکسان می کنیم.

بعد از آن زمان می دهیم به مدت ۱ ساعت تا کامل سنتز انجام شود. سپس به وسیله ی دستگاه

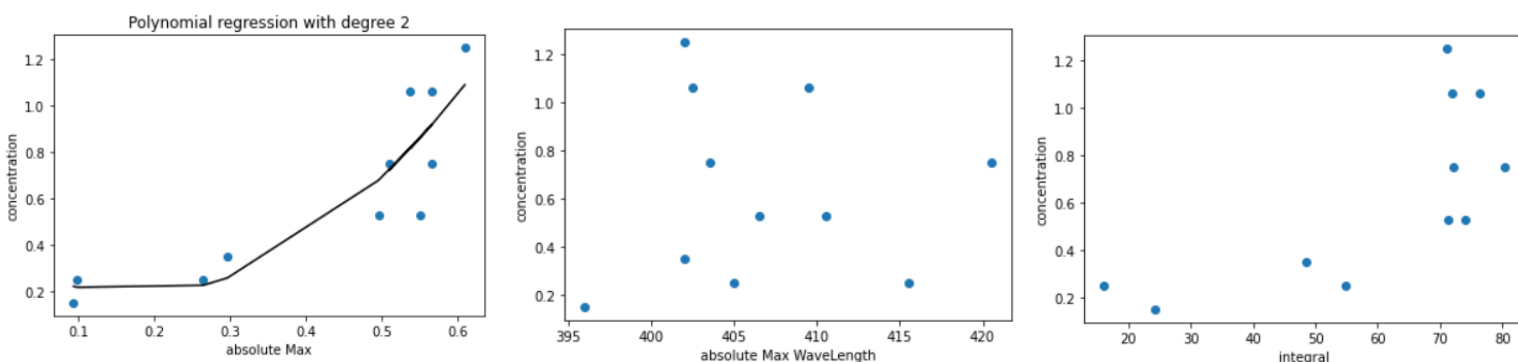
اسپکتروفتومتری نمودار UV-abs آن ها را بدست می آوریم ک نمودار برای محلول ها به شکل زیر هستند.



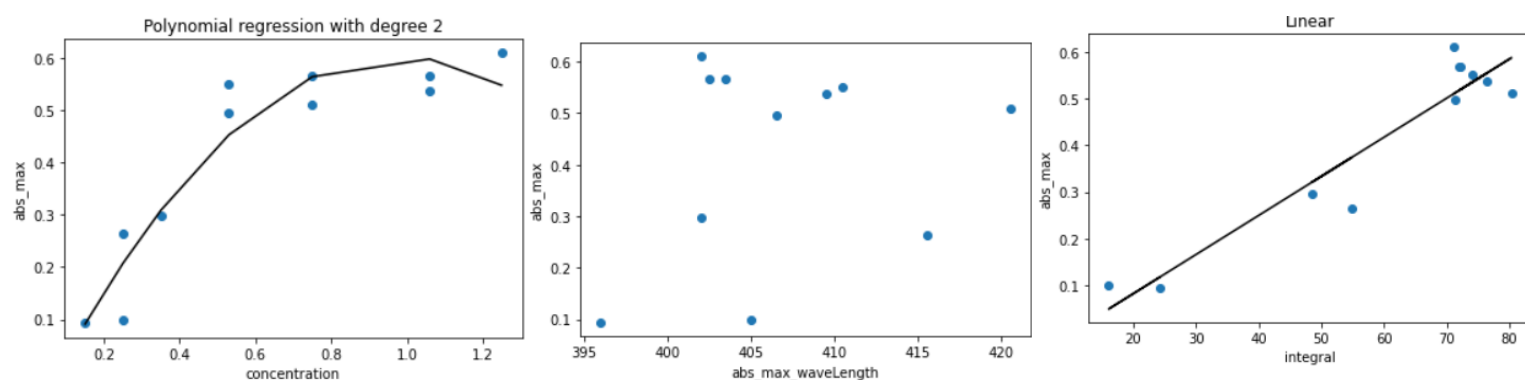
## ۲. مدلسازی

در این قسمت، هدف تشخیص و تعیین غلظت سدیم بروهیدرید با استفاده از مشخصات نمودار UV-abs می‌باشد. مشخصات ماکسیمم مطلق، طول موج ماکسیمم مطلق و انتگرال زیر نمودار سطح برای تشخیص غلظت سدیم بروهیدرید استفاده شده است.

نمودارهای زیر مشخصاتی درباره‌ی ارتباط خطی یا غیر خطی برای هر یک از پارامترهای بالا و غلظت سدیم بروهیدرید را نشان می‌دهد.



شکل ۱. نمودارهای غلظت  $\text{NaBH}_4$  – سایر مشخصات نموداری



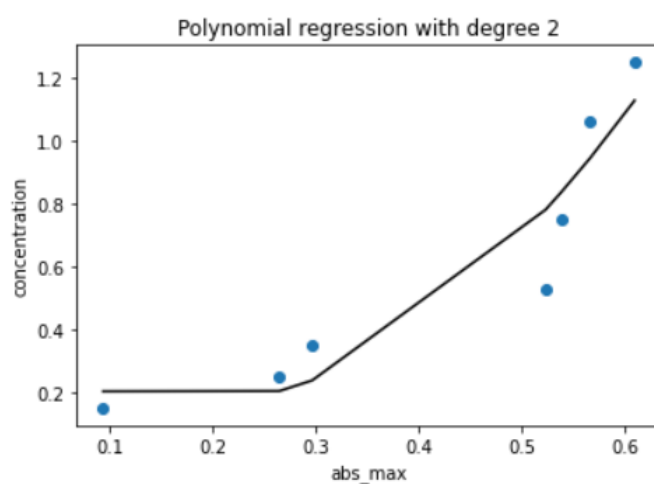
شکل ۲. نمودارهای پیک طول موج – سایر پارامترها

### ۳. نتایج

#### ۳-۱. غلظت $\text{NaBH}_4$ بر حسب جذب ماکسیمم

با توجه به مدلسازی انجام شده ضریب همبستگی ( $R^2$ ) برای این نمودار برابر با ۰.۸ می باشد که نشانگر ارتباط و همبستگی کمی است.

همچنین مدلسازی به وسیله ی یک نمونه ی اصلاحی انجام شد که در این مدل میانگین برای هر غلظت  $\text{NaBH}_4$  گرفته شد و سپس وارد مدلسازی شد که به صورت زیر است.



ضریب همبستگی نیز برای این نمودار ۰.۸۹ می باشد که وسیله ی چند جمله ای درجه ۲ فیت شده است.

## ۲-۳. انتگرال بر حسب پیک طول موج

در این نمودار هم یک ارتباط خطی دیده می‌شود همانطور که در بالا در شکل سمت راست شکل ۲ دیده می‌شود این ارتباط کاملاً مشهود است و ضریب همبستگی ۰.۹ دارد.

تمامی کد ها و اکسل ها در آدرس زیر بارگذاری شده است و قابل مشاهده است.

<https://github.com/kahassanzadeh/MaterialScienceAI>