



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شهرضا

آزمایشگاه شیمی فیزیک

موضوع آزمایش:

اندازه گیری ضریب شکست مایعات

تهیه کنندگان:

محمد رضا ره افروز 8542921113

علی حسین بهرامی 8542921087

استاد مربوطه:

خانم دکتر عابدی

شماره آزمایش : 9

تاریخ انجام آزمایش : 1387/9/1

تاریخ تحویل : 1387/9/13

هدف آزمایش:

محاسبه ضریب شکست آب، اتانول، تتراکلرید کربن، متانول، مخلوط آب و اتانول

تئوری آزمایش:

ضریب گذردهی الکتریکی برای هر ماده نسبت نیروی وارده از طرف دو ذره باردار در آن محیط به نیروی وارده از طرف آن دو ذره در خلاء می باشد و آن را با e نشان می دهیم و چون این ضریب گذردهی برای هر ماده متفاوت است لذا سرعت نور در هر محیط با محیط دیگر متفاوت است. طبق تعریف نسبت سرعت نور در خلاء به سرعت نور در یک محیط مادی را ضریب شکست آن ماده می گوئیم و با n نمایش می دهیم. ضریب شکست برای خلاء برابر 1 است. ضریب شکست تابع دما، طول موج و محیط فیزیکی می باشد. رابطه ضریب شکست و ضریب گذردهی به صورت $e = n^2$ می باشد.

فرکانس نور با تغییر محیط تغییری نمی کند ولی همانطور که گفته شد سرعت نور در محیط های مختلف متفاوت است بنابر این طبق رابطه $C = \lambda \nu$ ، طول موج نیز تابع محیط است و مثل سرعت با غلیظ شدن محیط کم می شود.

اگر زاویه تابش نسبت به خط عمود در محیط اول را با q_1 و زاویه خروج از محیط اول (نسبت به خط عمود) را با q_2 نشان دهیم طبق قانون شکست داریم:

$$n_1 \sin q_1 = n_2 \sin q_2$$

Refractometer، دستگاهی است که با توجه به زاویه بحرانی، ضریب شکست محلول ها را اندازه گیری می کند. زاویه بحرانی q_1 زاویه است طوری که q_2 برابر 90 درجه شود. اگر q_1 بیشتر از زاویه بحرانی باشد تمام نور در همان محیط اول منعکس می شود. ضریب گذردهی با قطبش پذیری ماده a طبق رابطه زیر مرتبط می شود:

$$\left(\frac{e-1}{e+2} \right) \left(\frac{M}{r} \right) = \frac{4p}{3} N_0 a$$

M جرم مولکولی و ρ دانسیته و N_0 عدد آووگادرو می باشد.

روش آزمایش:

ابتدا یک قطره از محلول مورد نظر را روی سطح منشور پایینی دستگاه رفراکتومتر قرار داده و جعبه منشور را می بندیم. دستگاه دارای دو پیچ تنظیم می باشد، توسط یکی، مرز بین دو ناحیه سفید و سیاه را کاملاً واضح و بدون هاله ای رنگی می کنیم و توسط دیگری، مرز تاریک و روشن را درست روی محل تقاطع خطوط موئین دوربین قرار می دهیم. سپس از دوربین دیگر ضریب شکست را می خوانیم. دانسیته محلول ها را نیز با پیکنومتر اندازه گیری می کنیم. باید توجه کرد که دمای محیط باید دمای عنوان شده روی پیکنومتر باشد چون دما بر دانسیته تاثیر گذار است.

محاسبات:

$$\left(\frac{e-1}{e+2} \right) \left(\frac{M}{r} \right) = \frac{4p}{3} N_0 a$$

بدست آوردن حجم دقیق پیکنومتر:

جرم پیکنومتر خالی: 12.540gr

جرم پیکنومتر + آب: 22.40gr

$$m = 2240 - 12540 = 9.86gr$$

$$\text{پیکنومتر} \quad \text{حجم} = 9.86gr \times \frac{1ml}{1gr} = 9.86ml$$

$$N_0 = 6.02 \times 10^{23}$$

الف) قطبش پذیری ماده:

محلول	جرم مولکولی (MW)	دانسیته $\left(\frac{gr}{ml}\right)$	ضریب شکست (n)	a
آب	18	1	1.326	1.440×10^{-24}
اتانول	46	0.809	1.3575	4.945×10^{-24}
متانول	32	0.797	1.322	3.177×10^{-24}
استون	58	0.789	1.353	6.321×10^{-24}
تترا کلرید کربن	153.8	1.388	1.425	1.124×10^{-23}

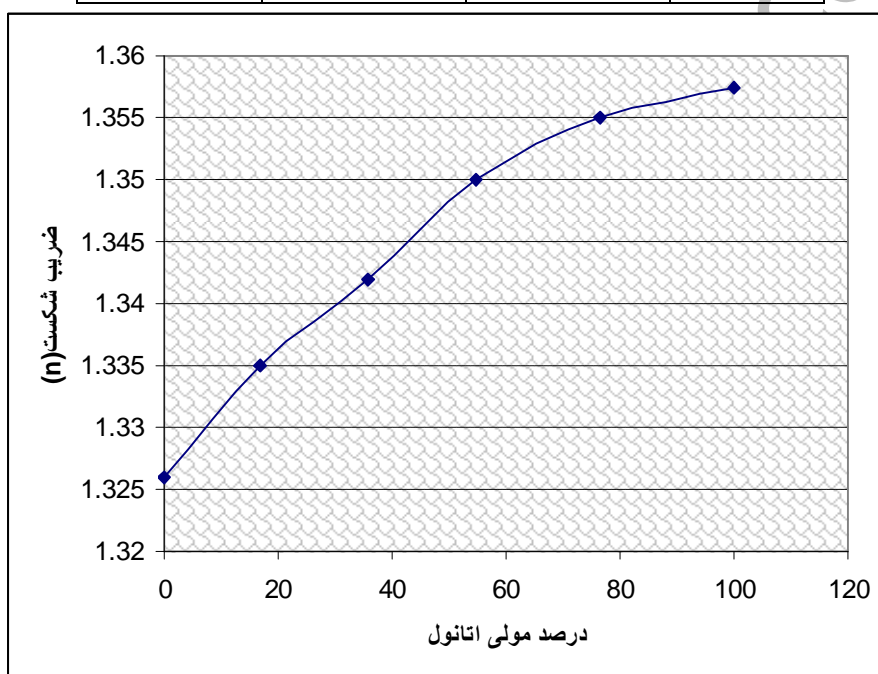
ب) ضریب شکست مولی:

$$R = \left(\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \right) \left(\frac{M}{r} \right)$$

	آب	اتانول	متانول	استون	تترا کلرید کربن
R تجربی	3.632	12.471	8.010	15.94	28.333
R تئوری	3.76	12.94	8.33	16.04	25.96

ج) تعیین نقطه آزنوتروپ:

ضریب شکست (n)	درصد مولی اتانول	حجم اتانول (ml)	حجم آب (ml)
1.326	0	0	5
1.335	16.8	1	4
1.342	35.64	2	3
1.35	54.82	3	2
1.355	76.39	4	1
1.3575	100	5	0



در عمل همانطور که مشاهده می شود نقطه ی آزنوتروپ در درصد مولی اتانول برابر 100% اتفاق می افتد ولی در تئوری به این نتیجه نمی رسیم چون در اتانول خالص حدود 4% آب وجود دارد.