به نام خدا

دستور کار آزمایشگاه شیمی فیزیک

مدرس : رضوی

آزمایش اول

تعیین حجم مولی جزیی

هدف:

وابستگی حجم های مولی جزئی محلول های سدیم کلراید به غلظت از طریق تعیین چگالی این محلولها با استفاده از پیکنومتر

تئوری آزمایش:

یکی از خواص بسیار مفید مربوط به کمیتهای مولال جزیی برای توابع همگن از) $iN_1....,N$قضیه اولر استخراج می شود.طبق این قضیه برای یک تابع همگن(معادله زیر برقرار است:nاز مرتبه f

$$F(KN_1,\dots KNi,..) = K^nF(N_1,\dots,Ni,\dots)$$

افزایش فشار باعث افزایش پتانسیل شیمیایی جسم حل شده در محلول که مربوط ه فاز جامد می شود میگردد.بنابراین جسم حل شونده از فاز محلول انقدر خارج می شود تا تعادل جدید بدست آید.برعکس اگر حجم در جامد باشد حلالیت با افزایش فشار افزایش خواهد یافت.حجم کل یک مقدار محلول شامل 1000گرم مول جسم حل شونده بوسیله رابطه زیر داده می شود:m(55.51)مول آب و

$$V = N_1V_1m + N_2m = V_1m + mV_2m$$

حجم مولال آب Vکه در آن اندیس های 1و2به ترتیب حلال وحل شونده ربط دارد. خالص است که برابر18.06 سانتی متر مکعب می باشد.بنابراین حجم مولال ظاهری جسم حل شونده را بوسیله رابطه زیر تعریف می کنیم:

$$V = N_1Vi + N_2\varphi = 55.51Vi + m\varphi$$

بصورت زیر مرتب کنیم:øاین رابطه را می تون برای یافتن

$$\varphi = \frac{(V - N^1 Vi)}{N^2} = (V - 55.51Vi)/m$$

حجم کل بصورت (1000+d) وچگالی آنmحال با داشتن جرم کل فاز محلول($_2$ زیر می باشد:

$$V = (1000 + \frac{mM^2}{d})$$

:مولاریته محلولm

:جرم مولکولی جسم حل شوندهM_2

:دانسیتهd

میتوان منحنی یکنواخت از میان این نقاط رسم کرده از ضزیب mوøباتعیین نقاط زاویه مماس براین منحنی در غلظت های مورد نظر شیب آنها بدست آورده به هر حال برای محلول های الکترولیت ساده کمیتهای مولال جزئی بسیاری حتی در تغییر میکند این رفتار با پیشبینی تئوری دبای هوکل برای øهمانند غلظتهای متوسط بطور خطی با$\sqrt{m}$محلولهای رقیق مطابقت مینماید

درنتیجه داریم:

$$\frac{d\phi}{dm} = (d\sqrt{m})\left(\frac{d\sqrt{m}}{dm}\right)\left(\frac{1}{2}\sqrt{m}\right)\left(\frac{d\phi}{d\sqrt{m}}\right)$$

$$V^2 m = \varphi + \left(\frac{m}{2\sqrt{m}}\right)\left(\frac{d\varphi}{d\sqrt{m}}\right)\varphi + \left(\frac{\sqrt{m}}{2}\right)\left(\frac{d\varphi}{d\sqrt{m}}\right)$$

$$V^1 = V^{\circ 1} - \left(\frac{m}{55.51}\right)\left[\frac{\sqrt{m}}{2}\left(\frac{d\varphi}{d\sqrt{m}}\right)\right]$$

حجم مولال ظاهری برون یابی شده تا غلظت صفر است.اگر این حجم ø که درآن °نمایش دهیم با فرض رابطه خطی بین ø را با $\sqrt{m}$ و ø میتوان نوشت:

$$\varphi = \varphi^\circ + \left(\frac{3\sqrt{m}}{2}\right)\left(\frac{d\varphi}{d\sqrt{m}}\right)$$

حال میتوان $\sqrt{m}$ را تعیین کرد وبهترین خط مستقیم راازمیان این نقاط رسم کرد. نسبت به ø نوشت نقاط

روش آزمایش

ابتدا10میلی لیتر از محلول سدیم کلرید2نرمال ساخته سپس محلول هایی با غلظت 1/2, 1/4, 1/8, 1/16برابر غلظت محلول اصلی را تهیه میکنیم.

سپس وزن پیکنومتر خالی,همراه آب مقطر ,وپرشده با محلول ها را اندازه گیری می کنیم.ابتدا وزن آب مقطر وسپس وزن محلول ها را بترتیب از رقیق به غلیظ تعیین می کنیم.

پیکنومتر

سدیم کلرید

محاسبات:

هریک از محلولها را توسط رابطه زیر بدست می آوریم:d_xچگالی

$$Vp = \frac{W. - We}{d.} \qquad dx = \frac{Wx - W.}{Vp}$$

$$\varphi = \frac{1}{d}\left(M_2 - \frac{1000}{m}\left(\frac{W - W.}{W. - We}\right)\right) \quad .d^3=cm/gr0.997$$

را بدست می آوریمøسپس مولالیته محلولها را بدست آورده وبعد مقدار

را رسم می کنیمmبر حسب رادیکا لøمنحنی تغییرات

W.	We	Wx1	Wx2	Wx3	Wx4
126.54gr	31.29gr	130.74gr	128.95gr	127.6gr	127.18gr

محلول1:

Vp	dx	m	$\sqrt{m}$	M	ø
95.53	0.043	0.037	0.19	1	-23776.1

محلول2:

Vp	dx	m	$\sqrt{m}$	M	ø
95.53	0.01	0.035	0.18	0.25	-22725

محلول3:

Vp	dx	m	$\sqrt{m}$	M	ø
95.53	0.025	0.044	0.2	0.5	-15843.6

محلول4:

Vp	dx	m	√m	M	ø
95.53	0.006	0.045	0.21	0.12	-12470.01

نمودار رسم شود.