

DENEY RAPORU

DENEY ADI Kriyoskopi Yöntemi İle Molekül Ağırlığı Tayini (6 No'lu deney)

DENEY TARİHİ 26 Aralık 2003 Perşembe

AMAÇ Siklohegzan-Naftalin karışımının donma noktası düşmesinden faydalanarak siklohegzanın molekül kütlelerinin tayini

TEORİK BİLGİ

Kolligatif Özellikler

Çözünenin uçucu olmadığı, ve çözücü ile katı çözelti vermediği bir ideal çözeltinin saf çözücüye göre buhar **basıncı düşmesi**, **donma sıcaklığı düşmesi**, ve **kaynama sıcaklığı yükselmesi** yanında **ozmoz olayı** sayısal özellik taşımaktadır. Çözünen taneciklerden oluşan taneciklerin büyüklüğüne, şekline, cinsine, kimyasal yapısına ve yüküne bağlı olmayıp yalnızca sayısına bağlı olduğundan dolayı bu özelliklere **kolligatif özellikler** adı verilmiştir.

Su veya bazı organik sıvılar içinde bu çözücülerde katı fazda homojen karışım vermeyen ve uçucu olmayan moleküller ya da iyonik yapıdaki katıların çözülmesiyle ideal seyreltik çözeltiler hazırlanmaktadır. Üre ve sakkaroz gibi katıların bir sıvıda; örneğin suda çözünmesiyle oluşan tanecikler **nötral moleküller** olduğu halde, sodyum klorür ve alüminyum sülfat gibi katıların çözünmesiyle oluşan tanecikler **artı** ve **eksi yüklü** iyonlardır. Elektrik akımını iletiklerinden dolayı iyonik çözeltilere genel olarak elektrolit çözeltiler denir. Çözeltilerde bağımsız hareket edebilen taneciklerin sayısı çözünen moleküllerin ya da iyonların sayısına eşittir. Tümüyle iyonlaşanlara kuvvetli, kısmen iyonlaşanlara zayıf elektrolit denir.

Moleküler maddelerden hazırlanan çözeltilerdeki taneciklerin molar miktarı çözünen maddenin molar miktarına eşit olduğu halde, elektrolitlerle hazırlanan çözeltilerdeki taneciklerin molar miktarı iyonlaşmadan dolayı çözünen katının molar miktarından daha büyüktür. Ayrışma derecesi α olan ve ayrıştığında v mol iyon veren bir mol iyonik katının çözünmesiyle oluşan taneciklerin molar miktarı **Van't Hoff faktörü** olarak tanımlanır ve $i = 1 - \alpha + \alpha v = 1 + \alpha(v-1)$ bağıntısı ile verilir.

Moleküler çözünen maddeler için $\alpha = 0$ olur ve $i = 1$ olarak bulunur. Tümüyle iyonlaşan maddelerde ise $\alpha = 1$ ve $i = v$ olur.

Bir çözeltinin içinde çözünen madde miktarı arttıkça **donma sıcaklığının düşmesinin nedeni** çözücü molekülleri arasındaki mesafenin azalması ve etkileşimin artması ile açıklanabilir. Donma; moleküllerin biri birine iyice yaklaşması olduğuna göre bunda çözünenin elektrostatik özelliği nedeniyle çözücü moleküllerinin birbirine daha sıkı bağlanması etkili olmaktadır.

Çözelti içindeki çözünen arttığında **kaynama noktası yükselmesinin** nedeni ise çözünenin çözücü moleküllerini biri birine yakınlaştırması ve kendine de bağlamasıdır. Bu nedenle çözücü molekülleri birbirinden kolay uzaklaşamaz. Kaynama da moleküllerin biri birinden uzaklaşması serbest hareket etmesi olacağından daha fazla sıcaklığa gereksinim olacaktır.

Donma sıcaklığı düşmesi belirlenerek çözünen katının molar kütlelerinin bulunması yöntemine **kriyoskopi** denir.

DENEYİN YAPILIŞI

20 gr C_6H_{12} siklohegzan (W_1) dondurma hücresi içine konular ve içine termometre ile karıştırıcı yerleştirilir. Sıcaklık her 30 sn de sabit kalıncaya kadar kaydedilir. Bu işlem en az beş kez tekrarlanarak ortalama donma noktası bulunur.

Daha sonra 20 gr C_6H_{12} (W_1) siklohegzanda sırayla 0,1 - 0,3 - 0,5 gram naftalin $C_{10}H_8(W_2)$ çözümlenerek naftalinin çözünmeye ile oluşan karışımın donma noktası

ölçülür. $\Delta T_f = \frac{1000K_f W_2}{M_2 W_1}$ bağıntısına göre;

Herbir karışım için ΔT_f değeri hesaplanır. Bu saf siklohegzanın donma sıcaklığından karışımın donma sıcaklığı çıkarılarak bulunur. Siklohegzan için $K_f = 20$ Kkg/mol alınarak $\Delta T_f = f(W_2 / W_1)$ grafiği çizilir. Eğim $1000K_f / M_2$ olduğundan K_f değeri yerine konularak M_2 hesaplanır.

	20 gr Saf Siklohegzan	+ 0,1 gr Naftalin	+ 0,2 gr Naftalin	+ 0,2 gr Naftalin
Donma Sıcaklığı	7,0 °C	6,0 °C	4,2 °C	2,8 °C
ΔT_f		1	2,8	4,2
W_2 / W_1		0,005	0,015	0,025

$\Delta T_f = f(W_2 / W_1)$ grafiğinden eğim 168,14 olarak bulunur. Grafik EK'tedir.

$160 = 1000K_f / M_2$ ise $M_2 = 1000 \times 20\text{Kkg/mol} / 160$ ise **$M_2 = 125$ gr / mol** bulunur.

Gerçekte ise naftalinin Mol kütlesi 128 gr/ moldür.

SONUÇ

Siklohegzan içinde naftalinin çözünmeye ile oluşan karışımın donma noktası düşmesi ölçülerek yapılan molekül kütlesi hesaplamasında naftalinin gerçek mol kütlesine oldukça yakın sonuç alınmıştır.

