

محاسبه کشش سطحی محلول الکلیها

مرتضی خرمائی، حمید مدرس

دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

mkhormae@yahoo.com

چکیده

در این مقاله کشش سطحی محلول دوجزئی آب با ۵ الکلی متانل، اتانل، نرمال پروپانل، ایزو پروپانل و نرمال بوتانل در دمای 20°C با ترکیب درصد متفاوت با روابط مختلفی محاسبه و نتایج با داده‌های آزمایشگاهی مقایسه شده‌است. این روابط از نظر حجم محاسبات و سهولت و دقت، متفاوت‌اند. بنابراین رابطه‌ای جدید برای محاسبه کشش سطحی ارائه می‌شود که در عین سادگی، نتایج قابل قبولی را در پیش‌گویی کشش سطحی الکلی‌ها بدست می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: کشش سطحی، مخلوط دوجزئی، محلول الکلیها

مقدمه

کشش سطحی مخلوطها پارامتری تعیین‌کننده در پدیده‌های انتقال جرم نظیر تقطیر، استخراج و جذب است، لذا برای طراحی فرایندهای مذکور بایستی مقادیر دقیق آن در دسترس باشد. متأسفانه کشش سطحی مخلوط مایعات اغلب تابع پیچیده‌ای از کشش سطحی اجزاء خالص است. این پدیده ناشی از تفاوت ترکیب درصد در سطح مایع با توده مایع است. ترکیب درصد توده مایع اغلب بسادگی قابل اندازه‌گیری است، درحالی‌که اندازه‌گیری آن در سطح مایع بسیار دشوار است. کشش سطحی مخلوط σ_m معمولاً (نه همیشه) کمتر از میانگینی است که بر اساس درصد مولی اجزاء خالص بدست می‌آید. روشهایی که برای پیش‌گویی کشش سطحی مخلوط مایعات استفاده می‌شوند به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول بر اساس روابط تجربی ارائه می‌شوند و دسته دوم مبنای ترمودینامیکی دارند.

شامل گروه (OH-) و یک بخش هیدروکربنی تشکیل شده‌است. بخش هیدروکربنی مانند یک ماده هیدروفوبیک عمل می‌کند و حلال آب تمایل به دفع آن از شبکه دارد. لذا ملکول الکلی از حجم به سطح رانده می‌شود و غلظت الکلی در سطح به مراتب بیشتر از حجم خواهد بود. با این استدلال انتظار می‌رود که تفاوت غلظت در دو فاز سطح و حجم در محلول الکلیهای سنگین‌تر مشهودتر باشد، چراکه خاصیت هیدروفوبیک بخش هیدروکربنی در الکلیهای سنگین‌تر، بیشتر است. داده‌های تجربی این استدلال را تأیید می‌کنند.

روابط موجود برای محاسبه کشش سطحی محلول دوتائی آب و الکلیها

یکی از روشهای مورد استفاده، براساس ترمودینامیک کلاسیک است. در این روش فرض بر این است که بین فاز توده محلول و فاز سطح تعادل ترمودینامیکی وجود دارد. از این تعادل، رابطه دقیق زیر حاصل می‌شود [۱]:

$$x_1^* = \frac{x_1 \gamma_1}{\gamma_1^*} \exp \left[\frac{\Omega_1 (\sigma_m - \sigma_1)}{RT} \right] \quad (1)$$

که x_1^* جزء مولی در فاز سطح، σ_1 کشش سطحی جزء خالص ۱، Ω_1 سطح مولار جزئی برای جزء ۱ و γ_1^* و γ_1

کشش سطحی محلول الکلیها

کشش سطحی محلولهای آبی رفتار به مراتب پیچیده‌تری را نشان می‌دهد. از این جمله می‌توان به محلول آب و الکلیها اشاره کرد. هر ملکول الکلی از یک بخش قطبی آب‌دوست