



شیمی محلول کانی‌ها و معرف‌های شیمیایی در فلوتاسیون

تألیف:

پ. سوماساندران، د. ونگ

ترجمه:

دکتر بهرام رضایی

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

زمستان ۱۴۰۰

سرشناسه	: سوماسونداران، پی، ۱۹۳۹ - م.
عنوان و نام پدیدآور	Somasundaran, P. : شیمی محلول کانی‌ها و معرف‌های شیمیایی در فلوتاسیون/نویسنده پی. سوماسونداران، دیاندزو وانگ : ترجمه بهرام رضایی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۸۶ ص.
شابک	: ۷۵۰۰۰ ریال: ۳- ۴۴۱-۴۶۳-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Solution chemistry : minerals and reagents
موضوع	: محلول‌ها.
موضوع	: مواد فعال در سطح.
شناسه افزوده	: وانگ، دیاندزو، ۱۹۳۴ - م.
شناسه افزوده	Wang, Dianzu
شناسه افزوده	: رضایی، بهرام، ۱۳۳۸ - ، مترجم.
شناسه افزوده	: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران). مرکز نشر.
شناسه افزوده	Amirkabir University of Technology (Tehran Polytechnic). Publishing : Center.
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ش ۹/س ۵۴۱/QD
رده‌بندی دیویی	: ۵۴۱/۳۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۶۰۰۵۹۴



انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

عنوان کتاب	: شیمی محلول کانی‌ها و معرف‌های شیمیایی در فلوتاسیون
تألیف	: پ. سوماسانداران، د. وانگ
ترجمه	: بهرام رضایی
ناشر	: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
لینوگرافی، چاپ و صحافی	: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
چاپ چهارم	: زمستان ۱۴۰۰
قیمت	: ۹۰۰۰۰ تومان
تیراژ	: ۵۰
شابک	: ۳- ۴۴۱-۴۶۳-۹۶۴-۹۷۸ ISBN : 978-964-463-441-3

آدرس مرکز پخش: خیابان ولیعصر، روبروی خیابان بزرگمهر، فروشگاه کتاب مرکز نشر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) - تلفن: ۶۶۴۹۸۸۶۸

وبسایت: <http://publication.aut.ac.ir>

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

این کتاب برای جلوگیری از انتشار غیرمجاز رزم‌گذاری شده است.

فهرست مطالب

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
I..... مقدمه نویسندگان	I
II..... مقدمه مترجم	II
..... فصل ۱ مقدمه	۱
۱-۱- مروری مختصر بر شیمی محلول سیستم‌های معرف‌های شیمیایی - کانی‌ها.....	۱
۲-۱- رئوس اصلی شیمی محلول در فلوتاسیون.....	۴
..... منابع	۶
..... فصل ۲ واکنش‌های محلول حاوی سطح سازها.....	۷
۱-۲- تعادل اسید- باز در محلول‌های رقیق فلوتاسیون.....	۸
۱-۱-۲- اکسی والان‌های تعادل محلول.....	۸
۲-۱-۲- محاسبات تعادل اسید - باز.....	۹
۱-۲-۱-۲- معرف‌های شیمیایی از نوع اسید قوی و باز قوی.....	۱۰
۲-۲-۱-۲- معرف‌های شیمیایی از نوع اسید ضعیف - باز ضعیف تک اتمی.....	۱۰
۳-۲-۱-۲- معرف‌های شیمیایی از نوع باز قوی تک اتمی - اسید ضعیف.....	۱۲
۴-۲-۱-۲- معرف‌های شیمیایی از نوع اسید ضعیف چنداتمی.....	۱۲
۵-۲-۱-۲- معرف‌های شیمیایی از نوع اسید ضعیف - باز قوی چند اتمی.....	۱۴
۲-۲- تجزیه و هیدرولیز معرف‌های شیمیایی زنجیر کوتاه.....	۱۵
۱-۲-۲- معرف‌های آنیونی فلوتاسیون.....	۱۵
۲-۲-۲- معرف‌های کاتیونی فلوتاسیون.....	۱۶
۳-۲-۲- معرف‌های شیمیایی آمفوتری فلوتاسیون.....	۱۶
۳-۲- ارائه نمودار برای تعادل محلول معرف‌های فلوتاسیون.....	۱۷
۱-۳-۲- نمودار $\text{pH}-\text{O}$	۱۸
۱-۱-۳-۲- نمودار $\text{pH}-\text{O}$ و تاثیر Na_2S بر فلوتاسیون.....	۱۸
۲-۱-۳-۲- نمودار $(\text{pH}-\text{O})$ و تاثیر سیلیکات سدیم در شناورسازی.....	۱۹
۲-۳-۲- نمودار $\text{pH}-\text{logC}$	۲۱
۱-۲-۳-۲- نمودار $\text{pH}-\text{logC}$ و تاثیر گزینتات ها در شناورسازی.....	۲۱

۲۲-۲-۳-۲- نمودار logC-pH و تاثیر فسفات سدیم (Na_3PO_4) در شناورسازی.....	۲۲
۴-۲- تعادل های تجزیه و ترکیب معرف های شیمیایی زنجیر بلند ضعیف در فلوتاسیون	۲۴
۲-۴-۲- نمودار logC-pH برای اولئات و آمین	۲۴
۲-۴-۲- نقش گونه های تجمعی (کمپلکس یون- مولکول) در فلوتاسیون.....	۳۱
۵-۲- تعادل ترکیب و میسلی شدن قوی سطح سازهای زنجیر بلند	۳۳
۱-۵-۲- ترمودینامیک میسلی شدن.....	۳۳
۱-۱-۵-۲- مدل جدایش فاز	۳۵
۲-۱-۵-۲- مدل اثر جرم.....	۳۵
۲-۵-۲- ساختار و تعداد هم جذبی میسل ها.....	۳۸
۳-۵-۲- محاسبه CMC و فلوتاسیون.....	۳۹
۱-۳-۵-۲- تئوری.....	۳۹
۲-۳-۵-۲- تجربی	۴۵
۶-۲- جذب آبرانی سطح سازهای زنجیر بلند	۴۸
۱-۶-۲- انرژی جذب آبرانی، ΔG	۴۸
۲-۶-۲- روش های محاسبه ΔG	۴۹
۱-۲-۶-۲- روش CMC	۴۹
۲-۲-۶-۲- روش کاهش کشش سطحی.....	۴۹
۳-۲-۶-۲- روش ΔG	۵۱
۴-۲-۶-۲- روش پتانسیل زتا	۵۱
۵-۲-۶-۲- روش شناورسازی	۵۳
۶-۲-۶-۲- روش حلالیت	۵۴
۷-۲-۶-۲- روش تبخیر.....	۵۴
منابع.....	۵۵
فصل ۳ واکنش های تعادلی کانی - محلول.....	۵۹
۱-۳- تفکیک یونی کانی ها.....	۶۰
۱-۱-۳- حاصل ضرب حلالیت در آب	۶۰
۱-۱-۱-۳- کانی های سولفیدی.....	۶۱
۲-۱-۱-۳- کانی های اکسیدی.....	۶۲

۶۴.....	۳-۱-۱-۳- کانی های نوع نمک ها.....
۶۸.....	۳-۲- واکنش های تعادلی هیدرولیز گونه های یونی.....
۷۰.....	۳-۲-۱- واکنش های هیدرولیزی و نمودار $\log C-pH$
۷۳.....	۳-۲-۲- فعال سازی در فلوتاسیون توسط یون های هیدروکسی.....
۷۵.....	۳-۳- واکنش های تعادلی اجزای کانی حل شده در محلول.....
۷۵.....	۳-۳-۱- نمودار $\log C- pH$
۸۱.....	۳-۴- تغییر سطح کانی ها توسط اندرکنش اجزای کانی حل شده.....
۸۱.....	۳-۴-۱- کانی های کربناته - فسفاته.....
۸۵.....	۳-۴-۲- کانی های سولفیدی.....
۸۶.....	۳-۵- تعادل بار کانی ها.....
۸۶.....	۳-۵-۱- مدل دو لایه الکتریکی.....
۹۲.....	منابع.....
۹۵.....	فصل ۴ تعادلی کانی - مواد شیمیایی فلوتاسیون.....
۹۶.....	۴-۱- نیروهای موثر در جذب سطحی و اندرکنش معرف های شیمیایی.....
۱۰۳.....	۴-۱-۱- نیروهای الکترواستاتیکی.....
۱۰۴.....	۴-۱-۲- نیروهای شیمیایی.....
۱۰۶.....	۴-۱-۳- سایر نیروها.....
۱۰۷.....	۴-۲- میکروساختار لایه جذب شده سطح ساز و پلیمرها بر روی کانی ها.....
۱۱۴.....	۴-۲-۱- تحلیل اسپکتروسکوپی.....
۱۱۵.....	۴-۲-۱-۱- اسپکتروسکوپی فلورسانس.....
۱۲۴.....	۴-۲-۱-۲- رزونانس اسپین الکترون.....
۱۲۶.....	۴-۲-۱-۳- اسپکتروسکوپی رامان.....
۱۲۹.....	۴-۳- اندرکنش های سطحی و حجمی بین گونه های کانی حل شده و معرف های شیمیایی فلوتاسیون.....
۱۲۹.....	۴-۳-۱- جذب رقابتی.....
۱۳۱.....	۴-۳-۲- ترسیب سطحی و حجمی.....
۱۳۱.....	۴-۳-۳- شناورسازی، جذب و گونه های محلول.....
۱۳۶.....	۴-۳-۴- خصوصیات سطحی و حجمی رسوبات.....

- ۱۴۲..... ۵-۳-۴- مدل مولکولی اولئات بر روی فرانکولیت و دولومیت
- ۱۴۴..... ۴-۴- واکنش‌های شیمی محلول و نتایج نموداری
- ۱۴۴..... ۱-۴-۴- واکنش رقابتی بین یون کلکتور و یونهای هیدروکسیل در فلوتاسیون سولفیدها
- ۱۴۵..... ۲-۴-۴- فعالسازی نمک فلزی در فلوتاسیون اسفالریت
- ۱۴۶..... ۳-۴-۴- نمودار $pC-pH$
- ۱۴۶..... ۱-۳-۴-۴- تعیین شرایط فلوتاسیون برای سولفیدهای چندفلزی
- ۱۴۷..... ۲-۳-۴-۴- تعیین شرایط فلوتاسیون کانی‌های حاوی Fe-Ca با استفاده از اولئات
- ۱۴۸..... ۴-۴-۴- نمودار $\Delta G-pH$
- ۱۴۸..... ۱-۴-۴-۴- سیستم گزنتات-سولفید
- ۱۵۰..... ۲-۴-۴-۴- سیستم ولفرامیت-کلکتور
- ۱۵۱..... ۳-۴-۴-۴- بازداشت گالن با نمک کرومات
- ۱۵۲..... ۵-۴-۴- نمودارهای $\log \beta'n-pH$
- ۱۵۳..... ۱-۵-۴-۴- واکنش بین عامل‌های کی لیت و کریزوکول
- ۱۵۵..... ۲-۵-۴-۴- واکنش‌های بین سیانید و یون‌های مس، سرب، و روی
- ۱۵۶..... ۶-۴-۴- نمودارهای توزیع گونه‌ها
- ۱۵۶..... ۱-۶-۴-۴- بازداشت فلوتاسیون ولفرامیت و کلسیت با استفاده از سیتريک اسید
- ۱۵۹..... ۲-۶-۴-۴- نمودارهای $\emptyset-pC$ اگزالیك اسید و بازداشت با آن
- ۱۶۱..... ۵-۴- نمودار گونه‌های غالب
- ۱۶۴..... ۶-۴- نمودار سه بعدی (D-۳)
- ۱۶۵..... ۷-۴- تعادل الکتروشیمیایی
- ۱۶۶..... ۱-۷-۴- تعادل‌های الکتروشیمیایی معرف‌های فلوتاسیون
- ۱۶۶..... ۱-۱-۷-۴- نمودارهای Eh-pH برای سیستم‌های گزنتات- H_2O
- ۱۶۸..... ۲-۱-۷-۴- نمودارهای Eh-pH برای سیستم‌های دی‌اتیل‌دی‌تیوکرپامات- H_2O
- ۱۷۰..... ۲-۷-۴- تعادل الکتروشیمیایی کانی‌های سولفیدی
- ۱۷۱..... ۳-۷-۴- تعادل الکتروشیمیایی کانی‌ها و واکنشگرها
- ۱۷۱..... ۱-۳-۷-۴- فلوتاسیون گالن و پیریت
- ۱۷۲..... ۲-۳-۷-۴- بازداشت
- ۱۷۶..... ۳-۳-۷-۴- سیستم‌های گالن-گزنتات

۱۷۸.....	سیستم‌های کالکوسیت - دی اتیل دی تیوکربامات (DTP)
۱۸۰.....	منابع
۱۸۵.....	فصل ۵ کاربرد معرف‌های شیمیایی فلوتاسیون و روابط بین ساختار و خواص آنها..
۱۸۵-۱.....	طبقه‌بندی معرف‌های شیمیایی فلوتاسیون و روابط بین ساختار و خواص آنها...
۱۸۷-۲.....	کلکتورها- گروه‌های کانی دوست و غیرقطبی
۱۸۷-۱-۲.....	ساختار گروه‌های کانی دوست.....
۱۸۸-۱-۲.....	ارتباط بین ساختار گروه کانی دوست و جذب آن بر سطح کانی
۱۸۹-۲-۱.....	اندرکنش واندروالس بین مولکول‌های کلکتور و کانی.....
۱۸۹-۳-۱.....	گروه قطبی و تشکیل پیوند هیدروژنی
۱۹۰-۲-۲.....	گروه‌های کانی دوست و پیوندهای شیمیایی
۱۹۰-۱-۲-۲.....	خواص اتم‌های پیوندی.....
۱۹۱-۲-۲.....	خواص عناصر تشکیل دهنده کانی
۱۹۲-۳-۲.....	توانایی و ویژگی پیوند.....
۱۹۴-۳-۲.....	اثر القایی بین اتم‌ها در گروه‌های کانی دوست.....
۱۹۵-۱-۳.....	اثر القایی در مولکول‌های تیوکربنات‌ها
۱۹۵-۲-۳.....	اثر القایی در مولکول تیونوکربامات‌ها
۱۹۶-۳-۳.....	اثر القایی در مولکول تیوفسفات‌ها
۱۹۷-۴-۳.....	مقایسه تیوکربنات‌ها با تیوفسفات‌ها و تیوکاربامات‌ها.....
۱۹۸-۵-۳.....	کلکتور کانی‌های غیرسولفیدی
۱۹۹-۴-۲.....	عامل‌های کمپلکس شونده (کی لیت شونده)
۲۰۱-۵-۲.....	گروه‌های غیرقطبی
۲۰۱-۱-۵-۲.....	نقش گروه‌های غیرقطبی
۲۰۴-۲-۵.....	ارتباط بین ساختار زنجیر با حلالیت و فعالیت سطحی آن
۲۰۵-۳-۵.....	رابطه ساختار- خاصیت زنجیرهای هیدروکربنی
۲۰۸-۴-۵.....	زنجیرهای غیراشباع.....
۲۰۹-۵-۵.....	گروه‌های حلقوی
۲۱۰-۶-۵.....	سایر گروه‌های غیرقطبی.....
۲۱۱-۳.....	کف‌سازها و تنظیم‌کننده‌ها.....

فلوتاسیون.....	۲۱۱
فلوتاسیون.....	۲۱۱
فلوتاسیون.....	۲۱۳
فلوتاسیون.....	۲۱۴
فلوتاسیون.....	۲۱۵
فلوتاسیون.....	۲۱۷
فلوتاسیون.....	۲۱۹
فلوتاسیون.....	۲۱۹
فلوتاسیون.....	۲۱۹
فلوتاسیون.....	۲۱۹
فلوتاسیون.....	۲۲۰
فلوتاسیون.....	۲۲۰
فلوتاسیون.....	۲۲۰
فلوتاسیون.....	۲۲۱
فلوتاسیون.....	۲۲۴
فلوتاسیون.....	۲۲۶
فلوتاسیون.....	۲۲۶
فلوتاسیون.....	۲۲۸
فلوتاسیون.....	۲۲۸
فلوتاسیون.....	۲۳۱
فلوتاسیون.....	۲۳۱
فلوتاسیون.....	۲۳۱
فلوتاسیون.....	۲۳۲
فلوتاسیون.....	۲۳۵
فلوتاسیون.....	۲۳۶
فلوتاسیون.....	۲۳۶
فلوتاسیون.....	۲۳۷

۲۳۷.....	۱-۵-۵- انواع فلوکولانت‌ها و فلوکولاسیون
۲۴۰.....	۲-۵-۵- الکترولیت‌های غیرآلی به عنوان کواگولانت‌ها
۲۴۳.....	۳-۵-۵- ساختار گروه‌های کانی دوست در فلوکولانت‌های آلی
۲۴۳.....	۱-۳-۵- جذب توسط نیروی الکترواستاتیکی
۲۴۵.....	۲-۳-۵- جذب توسط پیوند هیدروژنی و نیروی واندروالس
۲۴۵.....	۳-۳-۵- جذب توسط پیوند شیمیایی
۲۴۶.....	۴-۵-۵- فرآیندهای فعال‌سازی توسط فلوکولانت‌ها
۲۴۶.....	۱-۴-۵- فعال‌سازی یون‌های فلزی در فرایند فلوکولاسیون
۲۴۶.....	۲-۴-۵- فعال‌سازی بین فلوکولانت‌های آلی و کلکتورها یا بازداشت‌کننده‌ها
۲۴۷.....	۵-۵-۵- اثر وزن مولکولی و ساختار زنجیر فلوکولانت‌ها بر کارایی آنها
۲۴۷.....	۱-۵-۵- وزن مولکولی
۲۴۸.....	۲-۵-۵- پیچ‌خوردگی و آرایش فضایی زنجیرها
۲۵۰.....	۶-۵-۵- معیارهای انتخاب برای انواع مختلف فلوکولانت‌ها
۲۵۰.....	۱-۶-۵- اندازه ذرات بر حسب طول زنجیر و خاصیت تفکیک پلیمر
۲۵۱.....	۲-۶-۵- نرخ واکنش و آماده‌سازی برای فلوکولانت‌های مختلف
۲۵۱.....	۳-۶-۵- اثر مقدار مصرف فلوکولانت
۲۵۳.....	۶-۵- طراحی مولکولی مواد شیمیایی فلوتاسیون
۲۵۴.....	۱-۶-۵- فاکتورهای ساختاری و معیارهای کمی
۲۵۴.....	۱-۱-۶-۵- فاکتور تشکیل پیوند
۲۵۷.....	۲-۱-۶-۵- فاکتور آب‌پذیری-آبرانی و معیارها
۲۶۱.....	۳-۱-۶-۵- فاکتورهای استریک
۲۶۲.....	۲-۶-۵- طراحی مولکولی کلکتورهای جدید
۲۶۶.....	منابع
۲۶۹.....	ضمیمه

مقدمه نویسندگان

سطح سازها در بسیاری از فرآیندهای صنعتی مانند فلوتاسیون، بهبود بازیابی روغن، بازیابی خاک و شستشو استفاده می شوند. تکنولوژی فلوتاسیون، در پایان قرن نوزدهم در صنایع معدنی بکار گرفته شد و تا به امروز به عنوان روشی برتر در کانه آرایشی محسوب می شود و دامنه کاربرد آن در دیگر صنایع نیز توسعه یافته است. بنابراین در تصفیه زهاب‌ها، بازیافت باطله‌های صنعتی، جدایش و بازیافت باطله‌های شهری و بعضی فرآیندهای مهندسی شیمی استفاده می شود. کارایی کلیه این عملیات در ابتدا به اندرکنش بین سطح سازها، ذرات و واسطه‌ها بستگی دارد. در مجموع افزودنی‌های شیمیایی مختلف مانند پلیمرها و متفرق کننده‌ها نیز رفتار دیگری در سیستم شیمی محلول دارند. این اندرکنش‌ها، قابلیت ترشوندگی و رفتار تفرق ذرات مانند پایداری کف و امولسیون‌ها را در سیستم تعیین می کنند.

اصول اولیه فرآیندهای سطحی در فلوتاسیون در مورد آبرانی و آب پذیری موادی خاص می باشد. نقش شیمی سطح در فلوتاسیون بسیار مهم است و با رفتار انحلال ذرات کانی در محیط های محلول و بطور متوالی تجزیه، هیدرولیز، تفرق و رفتار امولسیون مواد شیمیایی مختلف در پالپ و اندرکنش های بین مواد شیمیایی با گونه های سطحی و قابل حل کانی ها مشخص می شود. کارایی شناورسازی و جدایش ذرات کانی و مصرف مواد شیمیایی، شیمی محلول در پالپ را کنترل می کند. فرآیندهای دیگری مانند جابجایی روغن نیز توسط بعضی اندرکنش ها پوشش داده می شوند و با قابلیت ترشوندگی سطح جامد، مطالعه شیمی سطح در سیستم هایی مانند سطح ساز-کانی-افزودنی برای توسعه بسیاری از تکنولوژی ها پراهمیت می شود.

در این کتاب، اصول شیمی محلول سیستم کانی- سطح ساز و اهمیت محاسبات مربوطه بطور نظام دار معرفی و تاثیر شرایط شیمی فیزیکی آن بررسی شده است. از آنجایی که شیمی سطح به ساختار مولکولی مواد شیمیایی نیز بستگی دارد، لذا، خصوصیات ساختاری آن نیز بطور تفصیلی مورد بحث قرار گرفته است.

دکتر Dianzuo Wang از دانشگاه سنترال جنوبی (شانگشای چین) و دکتر Somasundaran از دانشگاه کلمبیا (نیویورک آمریکا) از کمک بسیاری از دانشجویان و همکاری آزمایشگاه های شیمی سطح و کانه آرایشی این دو دانشگاه تشکر و قدردانی می

نمایند که از آن جمله می توان به دکتر Hu Yuehua (شانگشای چین) که بعضی از فصول این کتاب را ویرایش نمودند، دکتر Liping Xiao که به سازماندهی بعضی از فصول پرداختند، دکتر L. Zhang, Dong Qinghai, A. Lou, S. Kumar و مهندس Jing Wang که در طبقه بندی و ویرایش بسیاری از نسخه های کتاب کمک نموده اند، اشاره کرد.

دکتر DianzuoWang (شانگشای)

دکتر Somasundaran (نیویورک)

مقدمه مترجم

سطح‌سازها در بسیاری از صنایع مختلف از جمله فرآوری مواد معدنی استفاده می‌شوند. فناوری فلوتاسیون که از شاخه‌های اصلی فرآوری مواد معدنی است، پر مصرف‌ترین این مواد شیمیایی است. آبرانی و آب‌پذیری که اصول و مبانی بنیادی فرآیندهای سطحی در فلوتاسیون را تشکیل می‌دهد، از دیدگاه شیمی سطح بسیار مهم می‌باشد. ماهیت انحلال سطحی ذرات در محیط‌های مایع و سپس تجزیه، هیدرولیز، تفرق و امولسیون شدن مواد شیمیایی در محیط‌های شناورسازی و اندرکنش بین مواد شیمیایی با گونه‌های سطحی و قابل حل کانی‌ها، کارآیی شناورسازی و جدایش کانی‌ها را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. با چنین اندرکنش‌هایی می‌توان هم‌افزایی در راستای بهبود فرآیند و یا جلوگیری از تأثیر منفی آنها را کنترل کرد.

در این کتاب اصول اولیه شیمی سطح و اهمیت محاسبات مربوطه با نگاه ترمودینامیک به تصویر کشیده شده و از آنجایی که این پدیده به ساختار مولکولی مواد شیمیایی نیز بستگی دارد، خصوصیات ساختاری این مواد نیز مورد بررسی قرار گرفته شده است.

در خاتمه لازم است از آقایان مهندس محمد رضا اصلانی، مهندس مجید یونسی، مهندس علی شهابی آذر، مهندس اکبر مهدیلو، مهندس علی بهنام‌فرد و مهندس سید محمد رضویان که در بررسی مجدد ترجمه و بازخوانی کتاب کمک‌های ارزشمندی را ارائه کرده‌اند نیز تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر بهرام رضایی

استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مقدمه

۱-۱- مروری مختصر بر شیمی محلول سیستم های معرف های شیمیایی - کانی ها

اندرکنش های شیمی فیزیکی در محلول های آبی نقش مهمی در نحوه جذب حباب های هوا یا قطرات روغن به ذرات را دارد و از این رو رفتار آنها در فرآیندهایی مانند فلوئاسیون قابل توجه است. این اندرکنش ها توسط تعدادی از سیستم های ترکیبی متشکل از مواد شیمیایی فعال کننده سطح مانند کلکتورها، کف سازها و دیگر افزودنی های غیرآلی- آلی- پلیمری و کانی ها-ذرات جامد و حباب های هوا - قطرات روغن معرفی می شوند. اکثر این ترکیبات ویژگی های اندرکنش شیمیایی مخصوص به خود را دارند که اغلب در حضور یکدیگر رفتار بسیار پیچیده ای نیز دارند. اندرکنش های مهم در این ارتباط شامل هم جذبی، تجزیه و ترسیب فعال کننده های سطح، تجزیه کانی ها، هیدرولیز- تشکیل کمپلکس- ترسیب بخش های مختلف و واکنش فعال کننده های سطح با سایر بخش ها در محلول است. علاوه بر جذب بخش های مختلف، واکنش های مختلفی مشابه واکنش های یاد شده در سطح تماس جامد- مایع می تواند رخ دهد که نقش مهمی در تعیین جذب سطح ساز و در نتیجه رفتار فلوئاسیون، فلوکولاسیون و سایر