

راهنمای
واکنشگرهای
فلوتاسیون
Handbook
of Flotation
Reagents

جلد چهارم:

فلوتاسیون کانی‌های صنعتی

تالیف: سرد جان ام. بولاتویچ

ترجمه:

• دکتر سید محمد جواد کینی

(عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس)

• دکتر حسنا دارابی

• دکتر فراز سلطانی

(عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اراک)

سرشناسنامه:	سرد جان ام بولاتویچ - Srdjan M. Bulatovic
عنوان و نام پدیدآورنده:	راهنمای واکنشگرهای فلوتاسیون/تالیف سرد جان ام بولاتویچ
مشخصات نشر:	مترجم، سید محمد جواد کلینی، حسنا دارابی، فراز سلطانی تفرش، دانشگاه تفرش، ۱۳۹۶
مشخصات ظاهری:	ج.، مصور، جدول، نمودار
شابک:	دوره: ۴-۸۹-۶۲۴۴-۹۶۴-۹۷۸ ج ۴: ۱-۶۴-۶۲۴۴-۹۶۴-۹۷۸
یادداشت:	عنوان اصلی: Handbook of flotation reagents
رده‌بندی کنگره:	۵۲۳TN/ب۹،۲ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیوید:	۷۵۲/۶۲۲
شماره کتاب‌شناسی ملی:	۳۳۵۷۳۵۵

راهنمای واکنشگرهای فلوتاسیون (مجله چاپ)	
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۶
ترجمه:	دکتر سید محمد جواد کلینی، دکتر حسنا دارابی، دکتر فراز سلطانی
ناشر:	انتشارات دانشگاه تفرش
شمارگان:	۵۰۰ نسخه
چاپ:	پیشگام
قیمت:	۲۵۰۰۰۰ ریال



انتشارات دانشگاه تفرش: Email: nashr@tafreshu.ac.ir

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه تفرش محفوظ است

الف.....	مقدمه مؤلف.....
ب.....	مقدمه مترجمان.....
۷۵۳.....	فصل بیست و ششم: پرعیارسازی کانه‌های فسفات.....
۷۵۳.....	۱-۲۶ مقدمه.....
۷۵۴.....	۲-۲۶ ذخایر فسفات و منشأ آن.....
۷۵۵.....	۳-۲۶ پرعیارسازی انواع مختلف کانه‌های فسفات با روش فلوتاسیون.....
۷۵۵.....	۱-۳-۲۶ کانه‌های کربناتیت و دولومیت حاوی یا فاقد سیلیکا.....
۷۶۱.....	۲-۳-۲۶ فلوتاسیون مستقیم فسفات از کانه‌های حاوی کربنات دولومیت.....
۷۶۴.....	۴-۲۶ پرعیارسازی کانه‌های حاوی مقادیر زیاد آهن و مخلوط آهن سیانام.....
۷۷۰.....	۵-۲۶ عملیات صنعتی پرعیارسازی کانه‌های فسفات.....
۷۷۰.....	۱-۵-۲۶ واحدهای صنعتی فرآوری فسفات فلوریدا.....
۷۷۲.....	۲-۵-۲۶ سنگ فسفاتی ورنال میل.....
۷۷۴.....	۳-۵-۲۶ واحد صنعتی سرانا در برزیل.....
۷۷۶.....	۴-۵-۲۶ سایر واحدهای صنعتی.....

فصل بیست و هفتم: پرعیارسازی کانه‌های بریلیم..... ۷۷۷

۷۷۷..... ۱-۲۷ مقدمه

۷۷۸..... ۲-۲۷ کانه‌ها و کانی‌های بریلیم

۷۸۰..... ۳-۲۷ پرعیارسازی کانه‌های حاوی بریلیم

۷۸۰..... ۱-۳-۲۷ پرعیارسازی بریل

۷۸۳..... ۲-۳-۲۷ مرور کلی فلوتاسیون بریل

۷۸۹..... ۳-۳-۲۷ فلوتاسیون بریل از کانه‌های پگماتیتی

۷۹۳..... ۳-۳-۲۷ فلوتاسیون برتراندیت و فناسیت

۷۹۳..... ۱-۴-۳-۲۷ فلوتاسیون برتراندیت و فناسیت از کانه مونت ویلر در ایالات متحده آمریکا

۷۹۶..... ۲-۴-۳-۲۷ فلوتاسیون فناسیت از کانه پیچیده بریلیم، ایتیریم و REO

۷۹۸..... ۵-۳-۲۷ واحدهای صنعتی

فصل بیست و هشتم: پرعیارسازی کانه‌های لیتیم..... ۸۰۱

۸۰۱..... ۱-۲۸ مقدمه

۸۰۲..... ۲-۲۸ کانه‌ها و کانی‌های لیتیم

۸۰۴..... ۳-۲۸ مرور کلی پرعیارسازی کانه‌های لیتیم

۸۰۵..... ۴-۲۸ ویژگی‌های فلوتاسیون کانی‌های مختلف لیتیم

۸۰۵..... ۱-۴-۲۸ ویژگی‌های فلوتاسیون اسپدومن

۸۰۷..... ۲-۴-۲۸ تحقیق و توسعه فلوتاسیون اسپدومن

۸۰۸..... ۳-۴-۲۸ ویژگی‌های فلوتاسیون لپیدولیت

۸۱۰..... ۴-۴-۲۸ ویژگی‌های فلوتاسیون پتالیت

۸۱۰..... ۵-۲۸ عملیات صنعتی پرعیارسازی کانه‌های حاوی لیتیم

۸۱۲..... ۱-۵-۲۸ دریاچه برنیک - مانیتوبا (کانادا)

۸۱۴..... ۲-۵-۲۸ عملیات لیتیم استرالیا - گرینبوش

۸۱۶.....	۲۸-۳ فلوتاسیون اسپدومن منطقه کوه کینگ ایالات متحده آمریکا - شرکت لیتیم آمریکا
۸۱۶.....	۲۸-۶ آنالیز شیمیایی کنسانتره اسپدومن تولیدکننده های اصلی دنیا
۸۱۹.....	فصل بیست و نهم: پرعیارسازی کانه های فلوریت
۸۱۹.....	۲۹-۱ مقدمه
۸۲۰.....	۲۹-۲ ذخایر فلوریت
۸۲۱.....	۲۹-۳ تحقیق و توسعه پرعیارسازی کانه های فلوریت
۸۲۱.....	۲۹-۳-۱ دمه
۸۲۲.....	۲۹-۳-۲ غلظت تحقیق و توسعه - بازداشت کننده ها و اصلاح کننده ها
۸۲۲.....	۲۹-۳-۳-۱ سیلیکا های اسیدی شده
۸۲۳.....	۲۹-۳-۳-۲ سولفات های اصلاح شده
۸۲۴.....	۲۹-۳-۳-۳ سیستم غربت بدیم - کبراکو
۸۲۵.....	۲۹-۳-۴ نشاسته ها و دکسترها
۸۲۶.....	۲۹-۳-۵ سایر بازداشت کننده ها اصلاح کننده ها
۸۲۷.....	۲۹-۳-۶ خلاصه ای از تحقیق و توسعه - کنسورس فلورسپار
۸۳۱.....	۲۹-۳-۴ فرآیندهای صنعتی پرعیارسازی کانه های مختلف حاوی فلورسپار
۸۳۱.....	۲۹-۳-۴-۱ کانه های سیلیسی خاکی مونوکلین
۸۳۳.....	۲۹-۳-۴-۲ کانه های مخلوط سیلیس - کلسیت - فلورسپار
۸۳۵.....	۲۹-۳-۴-۳ پرعیارسازی کانه های باریت - فلورسپار
۸۳۵.....	۲۹-۳-۴-۴ فلوتاسیون باریت
۸۳۵.....	۲۹-۳-۴-۵ فلوتاسیون فلورسپار
۸۳۶.....	۲۹-۳-۴-۴ پرعیارسازی کانه های مخلوط سولفید - فلورسپار
۸۳۸.....	۲۹-۳-۴-۴-۱ فلوتاسیون گالن - پیریت
۸۳۸.....	۲۹-۳-۴-۴-۲ فلوتاسیون روی

۸۳۸	 فلوتاسیون فلورسپار ۳-۴-۴-۳-۲۹
۸۳۸	 تولیدکننده‌های اصلی و ترکیب شیمیایی فلورسپار عیار اسیدی تجاری ۵-۳-۲۹
۸۴۳	 فصل سی ام: ولاستونیت
۸۴۳	 ۱-۳۰ مقدمه
۸۴۳	 ۲-۳۰ کانی‌ها و ذخایر ولاستونیت
۸۴۴	 ۳-۳۰ پرعیارسازی کانه ولاستونیت
۸۴۵	 ۱-۳-۳۰ سنجش جوی مکانیکی
۸۴۵	 ۲-۳۰ جدایش مغناطیسی خشک یا تر
۸۴۶	 ۳-۳۰ تحقیق و رسمه و ش‌های فلوتاسیون
۸۴۸	 ۴-۳۰ فرآیند جدایش پرعیار - کانه پیچیده ولاستونیت
۸۵۰	 ۱-۴-۳۰ کانی‌شناسی کانه
۸۵۱	 ۲-۴-۳۰ ویژگی‌های فراوری
۸۵۵	 ۴-۳۰ کشورهای تولید کننده اصلی
۸۵۹	 فصل سی و یکم: پرعیارسازی کانه‌های حاوی زیرکن
۸۵۹	 ۱-۳۱ مقدمه
۸۶۰	 ۲-۳۱ کانی‌ها و ذخایر زیرکن
۸۶۰	 ۳-۳۱ توسعه فلوتاسیون زیرکن
۸۶۰	 ۱-۳-۳۱ مقدمه
۸۶۱	 ۲-۳-۳۱ فلوتاسیون میکرولیت و زیرکن از ذخایر پگمانیتی قلع
۸۶۳	 ۳-۳-۳۱ مطالعات فلوتاسیون زیرکن و تانتالیم - نیوبیم از کانه‌های سنگی
۸۶۵	 ۴-۳۱ پرعیارسازی کانی‌های سنگین ماسه‌ای حاوی زیرکن
۸۶۷	 ۱-۴-۳۱ توصیف فرآیندهای فلوتاسیون کانی‌های سنگین برای بازیابی کانی‌های با ارزش
۸۶۹	 ۲-۴-۳۱ جدایش سیلیکات آلومینیم و زیرکن از کانی‌های سنگین ماسه ساحلی

۳-۴-۳۱	ارزیابی متاسیلیکات به عنوان بازداشت کننده زیرکن و روتیل در فلوتاسیون موتازیت	۸۶۹
۵-۳۱	پرعیارسازی کانه های حاوی اودیالیت	۸۷۱
۶-۳۱	ترکیب شیمیایی محصولات زیرکن با عیار مختلف	۸۷۳
۸۷۷	فصل سی و دوم: پرعیارسازی کانه فلدسپار	
۸۷۷	۱-۳۲ مقدمه	
۸۷۷	۲-۳۲ کانه ها و کانی های فلدسپار	
۸۷۸	۳-۳۲ ویژگی های فلوتاسیون کانی های فلدسپار	
۸۷۹	۴-۳۲ جداسازی فلدسپار و کوارتز بدون استفاده از HF	
۸۸۳	۵-۳۲ عملیات پرعیارسازی کانه حاوی فلدسپار، اسپدومن، کوارتز و میکا	
۸۹۰	۶-۳۲ فلوتاسیون تفکیکی فلدسپار، سیدیم و فلدسپار پتاسیم	
۸۹۵	فصل سی و سوم: پرعیارسازی ماسه سیلیسی	
۸۹۵	۱-۳۳ مقدمه	
۸۹۶	۲-۳۳ ذخایر ماسه سیلیسی	
۸۹۶	۳-۳۳ پرعیارسازی ماسه سیلیسی	
۸۹۶	۱-۳-۳۳ مقدمه	
۸۹۷	۲-۳-۳۳ فرآیند پرعیارسازی ماسه سیلیسی	
۸۹۷	۱-۲-۳-۳۳ روش شستشوی اسکرابینگ سایشی	
۸۹۸	۲-۲-۳-۳۳ تولید سیلیکات پرعیار با استفاده از فرآیند لیچینگ	
۸۹۸	۳-۲-۳-۳۳ اسکرابینگ سایشی - فلوتاسیون	
۸۹۹	۴-۲-۳-۳۳ پرعیارسازی ماسه سیلیسی حاوی ناخالصی های مختلف - روش فلوتاسیون سه مرحله ای	
۹۰۱	۵-۲-۳-۳۳ پرعیارسازی ماسه سیلیسی - کائولنی	
۹۰۲	۴-۳۳ آنالیز شیمیایی ماسه سیلیسی خالص مورد استفاده در کاربردهای مختلف	

فصل سی و چهارم: پریارسازی کانه‌های باریت ۹۰۵

۱-۳۴ مقدمه ۹۰۵

۲-۳۴ کانسارهای باریت ۹۰۶

۳-۳۴ پریارسازی کانه‌های باریت ۹۰۶

۱-۳-۳۴ خلاصه ۹۰۶

۲-۳-۳۴ پریارسازی کانه‌های باریت با استفاده از روش‌های فیزیکی ۹۰۷

۳-۳-۳۴ پریارسازی کانه باریت حاوی کانی‌های گانگ فلورسپار و سیلیکات ۹۰۷

۴-۳۴ تحقیق و توسعه ۹۱۲

۱-۴-۳۴ انتخاب آب شور ۹۱۲

۲-۴-۳۴ واکنشگرهای تنظیم کننده ۹۱۵

۳-۴-۳۴ واکنشگرهای فعال کننده ۹۱۷

۵-۳۴ مشخصات محصولات تجاری باریت ۹۱۸

فصل سی و پنجم: پریارسازی کانه‌های سولستین ۹۲۱

۱-۳۵ مقدمه ۹۲۱

۲-۳۵ کانسارهای سولستین ۹۲۱

۳-۳۵ پریارسازی کانه سولستین ۹۲۲

۱-۳-۳۵ پریارسازی ثقیلی ۹۲۲

۲-۳-۳۵ تحقیق و توسعه فلوتاسیون ۹۲۴

۱-۲-۳-۳۵ انتخاب کلکتور ۹۲۴

۲-۲-۳-۳۵ انتخاب بازداشت کننده ۹۲۵

۳-۲-۳-۳۵ تنظیم کننده‌ها ۹۲۶

۳-۳-۳۵ سیستم فلوتاسیون صنعتی ۹۲۷

۱-۳-۳-۳۵ پریارسازی کانه سولستین حاوی فلوریت و سیلیکات ۹۲۸

۹۲۹	۲-۳-۳-۳۵	پریارسازی کانه سلسین از باطله فرآوری سولفیدها
۹۳۰	۴-۳۵	کاربردها و مشخصات سلسین
۹۳۳		فصل سی و ششم: پریارسازی کانه پتاس
۹۳۳	۱-۳۶	مقدمه
۹۳۴	۲-۳۶	ذخایر و کانی‌های پتاس
۹۳۵	۳-۳۶	پریارسازی کانه‌های حاوی پتاس
۹۳۵	۱-۳-۳۶	مر کلی
۹۳۵	۲-۳-۳۶	ریژگ های فلوتاسیون سیلویت و هالیت
۹۳۸	۴-۳۶	عمل آوری کانه پتاس در حضور نرمة‌های نامحلول
۹۴۲	۵-۳۶	سایر روش‌های فرآوری کانه پتاس
۹۴۲	۱-۵-۳۶	روش جدایش "روستاتیک"
۹۴۲	۲-۵-۳۶	جدایش مایع سنگین
۹۴۲	۶-۳۶	عملیات صنعتی
۹۴۷		فصل سی و هفتم: پریارسازی کانه گرافیت
۹۴۷	۱-۳۷	مقدمه
۹۴۷	۲-۳۷	ذخایر گرافیت
۹۴۸	۳-۳۷	پریارسازی کانه‌های گرافیت
۹۴۸	۱-۳-۳۷	تحقیق و توسعه
۹۵۱	۲-۳-۳۷	فرآیند تولید گرافیت ورقه‌ای درشت‌دانه
۹۵۲	۳-۳-۳۷	فلوشیت پریارسازی گرافیت
۹۵۲	۱-۳-۳-۳۷	مقدمه
۹۵۲	۲-۳-۳-۳۷	فلوشیت‌ها
۹۵۶	۴-۳-۳۷	تولیدکنندگان و کاربرد گرافیت

فصل سی و هشتم: پرعیارسازی کانه‌های حاوی میکا..... ۹۵۹

۱-۳۸ مقدمه ۹۵۹

۲-۳۸ کانی‌ها و ذخایر میکا ۹۶۰

۳-۳۸ تحقیق و توسعه فلوتاسیون کانی‌های میکا ۹۶۰

۴-۳۸ فلوتاسیون کانی‌های حاوی میکا ۹۶۲

۱-۴-۳۸ بیوتیت $(\text{HK})_2(\text{MgFe})_2\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ ۹۶۲

۲-۴-۳۸ دولیت $(\text{K}_2(\text{LiAl})_6[\text{SiAl}_2\text{O}_{20}](\text{OH}, \text{F})_4)$ ۹۶۳

۳-۴-۳۸ میکوکویت $(\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH}, \text{F})_2)$ ۹۶۳

۴-۴-۳۸ سایر کانی‌های میکا ۹۶۴

۵-۳۸ واحدهای پرعیارسازی میکا ۹۶۴

۱-۵-۳۸ مقدمه ۹۶۴

۲-۵-۳۸ فلوشیت واحدهای صمغی که از ترکیبی از آسیاکنی و پرعیارسازی ثقلی استفاده می‌کنند ۹۶۶

۳-۵-۳۸ فلوشیت واحدهای صنعتی با روش لوتاسیون استفاده می‌کنند ۹۶۶

۶-۳۸ میکای تجاری ۹۶۹

فصل سی و نهم: پرعیارسازی ذغالسنگ ۹۷۳

۱-۳۹ مقدمه ۹۷۳

۲-۳۹ نحوه تشکیل ذغالسنگ ۹۷۴

۳-۳۹ پرعیارسازی ذغالسنگ ۹۷۵

۱-۳-۳۹ شستشوی ذغالسنگ ۹۷۵

۲-۳-۳۹ استفاده از اسپیرال در جدایش ثقلی ذغالسنگ ۹۷۵

۳-۳-۳۹ جدایش واسطه سنگین ۹۷۹

۴-۳-۳۹ آگلومراسیون روغنی ۹۷۹

۵-۳-۳۹ فلوتاسیون ذغالسنگ ۹۸۱

۹۸۳.....	۱-۵-۳-۳۹ واکنشگرهای فلوتاسیون ذغالسنگ
۹۸۴.....	۶-۳-۳۹ فلوشیت‌های برعیارسازی کانه‌های مختلف ذغالسنگ به‌روش فلوتاسیون
۹۸۴.....	۱-۶-۳-۳۹ فلوشیت عمل‌آوری کانه با پیریت کم و/یا ذغالسنگ اکسیده
۹۸۴.....	۲-۶-۳-۳۹ فلوشیت عمل‌آوری کانه با پیریت زیاد
۹۸۵.....	۳-۶-۳-۳۹ طراحی فلوشیت فراآوری ذغالسنگ استریپ با پیریت و رس زیاد
۹۸۹.....	فصل چهارم: برعیارسازی کانه‌های حاوی پولوسیت
۹۸۹.....	۱-۴۰ مقدمه
۹۹۰.....	۲-۴۰ کانه‌های مهم سزیم
۹۹۱.....	۳-۴۰ ذخایر حاوی سزیم
۹۹۱.....	۴-۴۰ برعیارسازی پولوسیت
۹۹۱.....	۱-۴-۴۰ ملاحظات کلی
۹۹۱.....	۲-۴-۴۰ ویژگی‌های فلوتاسیون با سیت
۹۹۳.....	۳-۴-۴۰ تحقیق و توسعه فلوتاسیون پولوسیت
۹۹۳.....	۱-۳-۴-۴۰ روش فلوتاسیون معکوس
۹۹۵.....	۲-۳-۴-۴۰ فلوتاسیون مستقیم پولوسیت
۹۹۵.....	۳-۳-۴-۴۰ فلوتاسیون تفریقی مرحله‌ای
۹۹۶.....	۵-۴۰ ملاحظات پایانی
۹۹۹.....	فصل پنجم و یکم: برعیارسازی کانه‌های آهن
۹۹۹.....	۱-۴۱ مقدمه
۱۰۰۰.....	۲-۴۱ ذخایر و کانی‌های آهن
۱۰۰۱.....	۳-۴۱ روش برعیارسازی فیزیکی
۱۰۰۱.....	۴-۴۱ روش برعیارسازی فلوتاسیون
۱۰۰۱.....	۱-۴-۴۱ تحقیق و توسعه

- ۴۱-۴-۱ فلوتاسیون انتخابی سلیکات‌ها از کانه آهن..... ۱۰۰۲
- ۴۱-۴-۲ فلوتاسیون انتخابی آهن غیرمغناطیسی از کانه حاوی آهن..... ۱۰۰۷
- ۴۱-۵ نمونه‌های عملیات صنعتی..... ۱۰۱۰
- ۴۱-۵-۱ واحدهای صنعتی کانادا..... ۱۰۱۵

مقدمه مؤلف

تحقیقات در زمینه ویژگی‌های فلوتاسیون کانی‌های صنعتی در چند دهه گذشته مورد توجه قرار گرفته است. افزایش تقاضا برای بازیابی کانی‌های دارای ارزش اقتصادی از کانه‌های کم‌عیار، منجر به گرایش بیشتر برای توسعه فرآیند پرعیارسازی کانی‌های صنعتی مختلف شده است. به‌طور کلی فرآوری کانه‌های کم‌عیار سیلیکاتی پیچیده نسبت به کانه‌های سیلیکاتی پرعیاری که پیچیدگی کمتری دارند، دشوارتر است.

منابع مرتبط با پرعیارسازی کانه‌های حاوی سیلیکات بسیار پراکنده بوده و بیشتر در فاصله سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ در تعدادی زیادی از مجلات و کتاب‌ها منتشر شده‌اند.

این جلد از کتاب، پرعیارسازی مهمترین کانی‌های صنعتی اختصاص یافته است. کتاب حاضر حاوی جزئیاتی در مورد تحقیقات بنیادی انجام شده توسط موسسات تحقیقاتی مختلف طی چند دهه است. برای اغلب کانی‌های صنعتی معرفی شده در کتاب، عملیات صنعتی ارائه شده است.

هدف از ارائه کتاب این است که یک راهنمای عملی و مجموعه‌ای کامل از اطلاعات را در اختیار مهندس فرآوری مواد معدنی که با پرعیارسازی کانه‌های پیچیده سروکار دارد قرار دهد تا از این طریق او را قادر به انجام سیستماتیک آزمایش‌ها و کنترل واحدهای صنعتی سازد.

کتاب حاضر اطلاعات پایه‌ای با ارزشی را برابر محسن، دانشجویان و اساتید فراهم کرده و منابع کاملی از تحقیقات مرتبط انجام شده در دنیا را ارائه کرده است.

تکنولوژی جدیدی که توسط نویسنده برای تعداد زیادی از کانی‌های صنعتی توسعه یافته نیز در این جلد ارائه شده است.

مقدمه مترجمان

در واژه‌نامه‌های معدنی، هر سنگ، کانی و ماده طبیعی که دارای ارزش اقتصادی باشد و در صنایع مختلف بکار رود، تحت عنوان کانی صنعتی تعریف می‌شود. کاربرد انواع کانی‌های صنعتی برای مصارف گوناگون در ایران پیشینه‌ای چند هزار ساله دارد. امروزه کانی‌های صنعتی در صنایع مهمی از جمله سرامیک، کاشی‌سازی، کاغذسازی، رنگ‌سازی، ساختمانی، ریخته‌گری، غذایی، بهداشتی، دارویی، الکتریکی، میکروبیولوژی و... استفاده می‌شود. با پیشرفت روزافزون صنایع مختلف، موارد مصرف جدیدی نیز برای کانی‌های مذکور یافت می‌شود. بنابراین انتظار می‌رود، سرمایه‌گذاران جدیدی وارد این عرصه شوند که این موضوع نیازمند پیشرفت در زمینه فرآوری کانی‌ها صنعتی است.

یکی از ملرومات ایجاد تحول در زمینه فرآوری مواد معدنی، استفاده از منابع و تجهیزات روزآمد است. از این رو، مترجمان تمام سعی خود را در جهت فراهم نمودن مجموعه‌ای کامل معطوف نمودند و به لطف خداوند متعال مجموعه چهار جلدی کتاب راهنما، واکنشگرهای فلوتاسیون را با ۴۱ فصل کاربردی در اختیار جامعه دانشگاهیان و مهندسان ایرانی قرار دادند. کتاب پیش‌رو، جلد چهارم از مجموعه چهار جلدی کتاب راهنمای واکنشگرهای فلوتاسیون است که در ارتباط با فلوتاسیون کانی‌های صنعتی می‌باشد. موضوع سه جلد قبلی به ترتیب شیمی واکنشگرهای فلوتاسیون، فلوتاسیون کانی‌های سوئیدی و مخلوط اکسیدی-سولفیدی و فلوتاسیون کانه‌های طلا، عناصر گروه پلاتین و کانی‌های اکسیدی می‌باشد.

از مزایای جلد چهارم، علاوه بر روزآمد بودن آن، می‌توان به ارائه جنبه‌های تئوری و عملی شناورسازی کانی‌های صنعتی اشاره کرد که منابع داخلی و حتی خارجی کمی در ارتباط با این‌ها وجود دارد. این جلد نیز همانند جلد‌های اول تا سوم شامل فلوشیت‌های مرسوم و حتی منحصر بفردی است که در حال حاضر برای فرآوری کانه‌های صنعتی مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نظر به این که انتخاب و شناخت مواد شیمیایی مورد استفاده در کارخانه‌های فرآوری مهمترین و حساس‌ترین بخش انجام فرآیند است، امید است بهره‌کافی از مجموعه‌ای حاضر در چهار جلدی کتاب راهنمای پایه‌ای علم شناورسازی کانی‌های صنعتی برده شود. این مجموعه قابل استفاده برای کلیه اشخاصی است که در زمینه فرآوری مواد معدنی مطالعه و کار می‌کنند، از جمله:

- ✓ دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری فرآوری مواد معدنی
- ✓ مهندسان و تکنسین‌های فرآوری مواد معدنی
- ✓ کلیه کارخانه‌های فرآوری مواد معدنی.