



کنکور کارشناسی ارشد

مهندسی معادن

کتاب اول

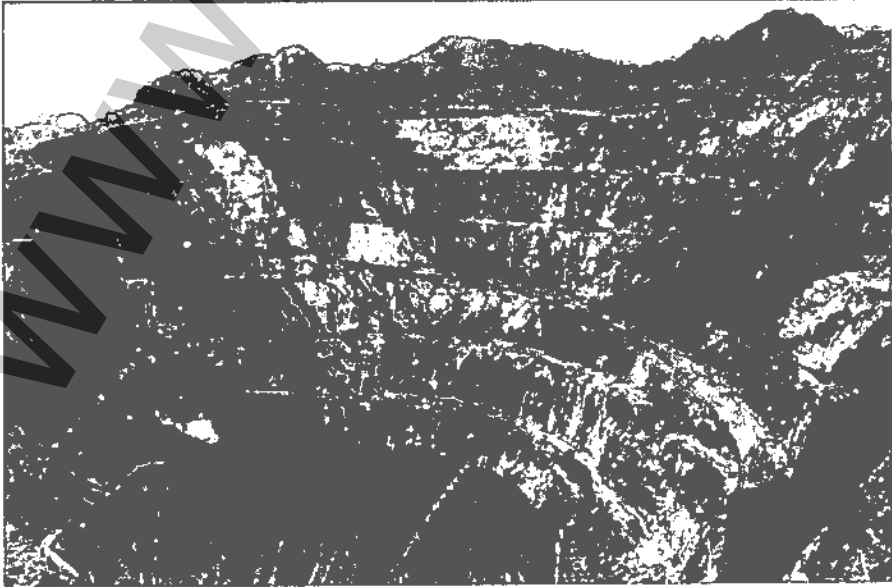
کانه آرای، کانی شناسی، زمین شناسی ساختمانی

خلاصه مطالب درسی

نکات ویژه کنکوری

تست های طبقه بندی شده موضوعی کنکور کارشناسی ارشد
با پاسخ تشریحی

کنکور سراسری دانشگاه آزاد اسلامی



مؤلفین: سیدمحمد رضویان - سعید اسدزاده
مرتضی قادری - وحید سراجیان

انتشارات آزاد



انتشارات آزاده

ناشر سری کتاب‌های راهیان ارشد

کنکور کارشناسی ارشد مهندسی معدن

کتاب اول: کانه‌آرایی - کانی‌شناسی - زمین‌شناسی ساختمانی

□ تألیف: سیدمحمد رضویان - سعید اسدزاده - مرتضی قادری - وحید سراجیان

□ اضافات چاپ دوم: وحید سراجیان - ساناز سراجیان - محمد سلسبیلی

□ مدیر فنی: حسن نیک‌بخت

□ حروفچینی: انتشارات آزاده

□ لیتوگرافی: موسسه امید

□ چاپ: مروی

□ صحافی: صالحانی

□ تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه

□ چاپ دوم - پاییز ۱۳۸۶، اول ۸۲

□ ناشر: انتشارات آزاده

□ شابک: جلد اول ۰-۲۴۷-۵۰۱-۹۶۴-۹۷۸

دوره ۴ جلدی ۷-۵۰-۸۰۲۰-۹۶۴

□ بهای: ۹۲/۰۰۰ ریال

مسئولیت مطالب کتاب به عهده مؤلفین و حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

● مرکز پخش: انتشارات آزاده - خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران (بین خ فخرآزای و خ دانشگاه)، جنب بانک ملت، پاساژ پلاک ۱۳۳۸، طبقه زیر همکف - کلبه‌سنی ۱۳۱۴۷۵۲۷۱۲ - تلفن: ۶۶۴۱۴۳۷۴ - ۶۶۴۱۵۷۵۲ - دورنویس: ۶۶۴۱۴۵۱۰

رضویان، محمد، ۱۳۵۵ -

کنکور کارشناسی ارشد: مهندسی معدن / مؤلفین: محمد رضویان، سعید اسدزاده، مرتضی قادری. - تهران: آزاده، ۱۳۸۲. - ج ۱: مصور، نقشه.

ISBN 964-8020-50-7 (دوره)

ISBN 978-964-501-247-0 (ج ۱)

لهرتئرسی براساس اطلاعات نیا.

مترجمان: ج. ۱. زمین‌شناسی ساختمانی - کانی‌شناسی - کانه‌آرایی. -

۱. دانشگاهها و مدارس عالی - - ایران - - آزمونها. ۲. معدن و ذخایر معدنی - - مهندسی - - آزمونها و تمرینها (عالی). الف. اسدزاده، سعید. ب. قادری، مرتضی. ج. عنوان. د. عنوان: مهندسی معدن.

۳۷۸/۱۶۶۲

LB ۳۳۵۴/۵۸ ۵۹

م ۸۲ - ۲۹۶۸۲

کتابخانه ملی ایران

یادداشت ناشر

«سری کتاب‌های آمادگی برای کنکور کارشناسی ارشد» در بیش از ۱۰۰ جلد، حاصل تلاش فراوان، دقت نظر و انتقال دانش و تجربه بیش از یکصد نفر از نیروهای جوان و متخصص با تحصیلات عالی دانشگاهی از دانشگاه‌های معتبر صنعتی امیرکبیر، صنعتی شریف و تهران است. در این مجموعه، سعی شده تا با بهره‌گیری از کادر فنی مجرب نشر، کیفیت کار را از نظر علمی و فنی بالا برده و به ویژه از نظر حرفه‌پژنی و صفحه‌بندی متن، کتاب را نسبت به موارد مشابه متمایز نماییم. با توجه به نکات یاد شده، پیش‌بینی می‌شد که راهیان کنکور کارشناسی ارشد با مطالعه این مجموعه، ضمن صرفه‌جویی در وقت برای تهیه منابع معتبر، با مفاهیم و نکات ضروری مفیدی آشنا شوند که این مهم، با توجه به استقبال خوب و تماس‌های تشکرآمیز خوانندگان محترم در این مدت، بر ما مشخص شد.

راهیان ارشد اولین سعی و تلاش به سبک خود بوده برای ارائه مجموعه کاملی از بهترین خلاصه درس‌ها، نکات کاملاً ویژه کنکوری و تست‌های طبقه‌بندی شده موضوعی سال‌ها کنکور کارشناسی ارشد با پاسخ تشریحی براساس سرفصل‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی و همچنین سرفصل‌های متداول در دانشگاه‌ها، که به عنوان مرجعی معتبر برای استفاده داوطلبان کنکور دانشگاه‌های سراسری و آزاد (برای اولین بار) به بازار عرضه شده است.

انتشارات آزاده از کلیه عزیزانی که به هر نوعی در تولید و توزیع این مجموعه سهمی داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید و نیز کلیه کاستی‌ها و اشکالات موجود را برعهده می‌گیرد و به همین منظور و برای رفع آن‌ها، در انتظار دریافت نظرات انتقادی از استادان گرانقدر، دانشجویان و دیگر خوانندگان این مجموعه و حتی همکاران است.

تهران - پائیز ۱۳۸۶

جعفر پدرستانی

مقدمه سرپرست گروه مؤلفین

سری کتابهای آمادگی برای کنکور کارشناسی ارشد «راهیان ارشد» که اینک با عنایت حضرت باری تعالی چاپ و در دسترس شما دانشجویان پرشور و اشتیاق جویای علم و دانش، علاقمندان و استادان رشته‌های فنی و مهندسی قرار می‌گیرد شاید جزو اولین کتابهایی است که در این زمینه به صورت منحصر به فرد تدوین، تالیف و طبقه‌بندی شده است.

با توجه به رقابتی که بین داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد وجود دارد و همچنین علاقه و اشتیاق وافر جوانان به ادامه تحصیل، و از طرفی کمبود و گاهی نبود مراجع مفید علمی، نیاز به ارائه مجموعه کاملی احساس می‌شد که دارای ویژگی‌های برتری بوده و برای داوطلبان عزیز مفید واقع شود، به همین منظور مجموعه کتابهای راهیان ارشد برای آمادگی داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد گردآوری و تالیف شد.

از ویژگی‌های منحصر به فرد این کتابها نحوه تالیف آنها است. در واقع برای هر رشته، به تناسب حجم دروس و مطالب، چند جلد کتاب تهیه گردیده؛ هر جلد شامل تعدادی از دروس رشته مربوطه است؛ هر درس از تعدادی فصل مطابق با سرفصل‌های آموزش عالی تشکیل شده که هر یک از آنها شامل سه بخش مجزا است: بخش اول خلاصه مطالب درس و نکات ویژه کنکوری، بخش دوم تست‌های طبقه‌بندی شده موضوعی کنکورهای سراسری و دانشگاه آزاد اسلامی و بخش سوم پاسخ تشریحی تست‌ها. با توجه به اینکه تست‌های کنکور، بهترین منبع تستی برای داوطلبان به حساب می‌آید، تمام تست‌های ارائه شده در این مجموعه از تست‌های کنکور انتخاب شده، بجز در موارد خاصی که تعداد تست‌ها کافی نبوده و مؤلفین محترم اقدام به طراحی تست نموده‌اند.

کتابی که در اختیار شما است، جلد اول از سری کتابهای مهندسی معفن است که، شامل دروس کانه‌ارایی، کانی‌شناسی و زمین‌شناسی ساختمانی می‌باشد. جلد اول این مجموعه توسط آقایان سینمحمد رضویان، سعید اسدزاده و مرتضی قادری تالیف گردیده است و اضافات چاپ دوم نیز توسط آقایان وحید سراجیان، محمد سلسبیلی و خانم سائز سراجیان تهیه گردیده است.

اینجانب به همراه مؤلفین، مراتب تشکر و قدردانی خود را از مدیریت محترم انتشارات آزاده، جناب آقای جعفر بدوستانی و گروه حروفچینی و ترسیم شکل‌های انتشارات آزاده خانمها نادیا اسکویی و مریم شیروانی ابراز می‌دارم.

با توجه به اینکه هیچ کتابی خالی از اشکال نیست، از کلیه خوانندگان ارجمند کتاب خواهشمندم کلیه اشکالات علمی و تایپی و نیز پیشنهاد و انتقادات خود را به نشانی ناشر ارسال نمایند، تا در چاپ‌های بعدی مدنظر قرار گرفته و مجموعه‌ای با حداقل اشکالات در اختیار داوطلبان قرار گیرد.

به امید موفقیت

بهزاد خداکرمی

تهران پاییز ۱۳۸۶

فهرست مطالب

۱۶.....۱-۶-۶-زاویه میل چین (plunge).....	بخش اول: زمین شناسی
۱۶.....۷-۱-۴-زاویه بین دامنه‌های چین (interlimb angle).....	فصل اول: کلیات.....
۱۷.....۸-۱-۴-انتهای چین (Peric Line).....	۱-۱-تعریف.....
۱۷.....۲-۴-تقسیم‌بندی چین‌ها در حالت کلی.....	۲-۱-تقسیم‌بندی زمین‌شناسی ساختمان.....
۱۷.....۱-۲-۲-تک چین (Monocline) و پادگانه ساختمانی.....	۳-۱-اهمیت زمین‌شناسی ساختمانی.....
(Structural terrace)	
۱۷.....۲-۲-۲-ناقدیس (Anticline).....	فصل دوم: ساخت‌های اولیه رسوبی.....
۱۸.....۳-۲-۴-ناودیس (Syncline).....	۱-۲-تعریف لایه.....
۱۹.....۳-۴-طبقه‌بندی چین‌ها.....	۲-۲-ساختمان داخلی لایه (Bedding).....
۱۹.....۱-۳-۴-براساس هندسه چین.....	۱-۲-۲-لایه‌بندی چلیبایی (Cross Bedding).....
۲۰.....۲-۳-۴-براساس زاویه میل چین‌ها.....	۲-۲-۲-اشکال شکنجی (Ripple - mark).....
۲۱.....۳-۲-۴-براساس تغییرات عمقی.....	۳-۲-۲-لایه‌بندی دانه تدریجی (Graded bedding).....
۲۲.....۴-۳-۴-براساس الگوی ایزوگون (Isogon).....	۳-۲-تشخیص بالا و پایین طبقات.....
۲۲.....۵-۳-۴-براساس زاویه بین دو دامنه.....	۱-۳-۲-دلایل رسوب‌شناسی.....
۲۳.....۴-۳-۴-ریزچین‌ها یا چین‌های عارضی (Drag Folds).....	۲-۳-۲-دلایل فسیل‌شناسی.....
۲۴.....۵-۳-۴-چین خوردگی دوباره (Refolding).....	۳-۲-۲-لایه راهنما (Key bed).....
۲۴.....۶-۴-ترتیب و تجمع چین‌ها.....	فصل سوم: ساخت‌های اولیه سنگهای آذرین.....
۲۴.....۱-۶-۴-ناقدیس و ناودیس شکنجی.....	۱-۱-۲-ساخت سنگ‌های آذرین خروجی.....
(Anaclinorium, synclinorium)	
۲۷.....۷-۶-۴-چین‌های پوششی (Enechelon fold).....	۱-۱-۳-گدازه (Lava).....
۲۷.....۷-۴-مکانیسم چین‌خوردگی.....	۲-۱-۳-سنگ‌های آذرآواری (pyroclastic rocks).....
۲۷.....۱-۷-۴-عوامل مولد چین‌ها.....	۳-۱-۳-آتشفشان‌ها (Volcanoes).....
۲۷.....۲-۷-۴-نحوه تشکیل چین‌ها.....	۲-۳-ساخت‌های سنگهای آذرین نفوذی.....
۲۸.....۸-۴-تشخیص چین‌ها.....	۱-۲-۲-توده‌های نفوذی هم‌شیب (Concordant).....
	۲-۲-۲-توده‌های نفوذی ناهم‌شیب (Discordant).....
۳۱..... فصل پنجم: درزه‌ها (joints).....	
۳۱.....۱-۵-آشنایی.....	فصل چهارم: چین‌ها (Folds).....
۳۲.....۲-۵-مشخصات درزه‌ها.....	۱-۴-مشخصه‌های چین.....
۳۲.....۲-۵-طبقه‌بندی درزه‌ها.....	۱-۱-۴-لولای چین (Hinge point).....
۳۲.....۱-۳-۵-براساس شیب.....	۲-۱-۴-سطح محوری چین (Axial surface).....
۳۲.....۲-۲-۵-براساس وضعیت هندسی.....	۳-۱-۴-دامنه چین (Limb, Flank).....
۳۳.....۲-۳-۵-تقسیم‌بندی کلی.....	۴-۱-۴-راس یا ستیخ (Crest).....
۳۳.....۴-۳-۵-براساس وضعیت درزه‌ها نسبت به هم.....	۵-۱-۴-قعر چین (Trough).....

- ۷۳..... ۵-۸-۵-۷. افت قائم (Throw)
- ۷۳..... ۵-۹-۵-۷. افت افقی (Heave)
- ۷۴..... ۶-۷-۶-۷. طبقه‌بندی گسل (Fault classification)
- ۷۴..... ۷-۶-۱-۶-۷. براساس زاویه ریگ جابجایی برآیند
- ۷۵..... ۷-۶-۲-۶-۷. براساس وضعیت گسل نسبت به لایه‌های مجاور
- ۷۵..... ۷-۶-۳-۶-۷. براساس طرح گسل
- ۷۶..... ۷-۶-۴-۶-۷. تقسیم‌بندی براساس حرکت ظاهری گسل
- ۷۶..... ۷-۶-۵-۶-۷. تقسیم‌بندی زایشی گسل‌ها
- ۷۸..... ۷-۶-۶-۶-۷. براساس شیب گسل
- ۷۸..... ۷-۷-۱-۶-۷. برخی پدیده‌های مهم گسل
- ۷۸..... ۷-۷-۱-۷-۷. گسل‌های رانده
- ۷۹..... ۷-۷-۲-۶-۷. گسل رورانده
- ۸۰..... ۷-۳-۷-۷. (Horst) و پایین افتادگی (Graben)
- ۸۱..... ۷-۴-۲-۶-۷. ریزچین ناشی از گسل خوردگی
- ۸۱..... ۷-۸-۷-۷. رابطه بین تنش‌های اصلی و گسل خوردگی
- ۸۲..... ۷-۹-۷-۷. نحوه تشکیل گسل‌ها
- ۸۲..... ۷-۱-۹-۶-۷. گسل رانده
- ۸۲..... ۷-۲-۹-۶-۷. گسل‌های عادی
- ۸۴..... ۷-۳-۹-۶-۷. گسل امتداد لنز
- ۸۴..... ۷-۱-۷-۷. نشانه‌های گسل خوردگی
- ۸۴..... ۷-۱-۱۰-۶-۷. قطع ناگهانی ساختمان‌های زمین‌شناسی
- ۸۴..... ۷-۲-۱۰-۶-۷. تکرار یا حذف طبقه
- ۸۵..... ۷-۳-۱۰-۶-۷. مشخصات صفحه گسل
- ۸۶..... ۷-۴-۱۰-۶-۷. سیسی شدن و تشکیل کانیاها
- ۸۶..... ۷-۵-۱۰-۶-۷. تفسیر ناگهانی رخساره رسوبی
- ۸۶..... ۷-۶-۱۰-۶-۷. قطع ناگهانی عوارض سطح زمین
- ۸۷..... ۷-۷-۱۰-۶-۷. پرتگاهها
- ۸۷..... ۷-۱۱-۶-۷. پرتگاهها (Scraps)
- ۸۷..... ۷-۱-۱۱-۶-۷. پرتگاه گسلی (Fault scrap)
- ۸۷..... ۷-۲-۱۱-۶-۷. پرتگاه خط گسل (Fault line scrap)
- ۸۸..... ۷-۳-۱۱-۶-۷. پرتگاه ترکیبی گسلی
- (Composite Fault Scrap)
- ۸۸..... ۷-۳-۱۱-۶-۷. پرتگاه کوهپایه‌ای (Piedmon Scraps)
- ۸۹..... ۷-۱۲-۶-۷. نمایش گسل‌ها در نقشه
- ۸۹..... ۷-۱۳-۶-۷. اهمیت گسل‌ها
- ۴۴..... ۵-۲-۵-۵. تقسیم‌بندی زایشی درزه‌ها
- ۴۵..... ۵-۳-۵-۵. عوامل ایجاد درزه‌ها
- ۴۵..... ۵-۱-۳-۵-۵. نتایج مطالعات تجربی
- ۴۵..... ۵-۲-۴-۵-۵. عوامل تکتونیکی (Tectonic Activity)
- ۴۷..... ۵-۳-۴-۵-۵. تنش‌های باقیمانده (Residual stress)
- ۴۷..... ۵-۴-۴-۵-۵. تنش‌های انقباضی (shrinkage stress)
- ۴۷..... ۵-۵-۵-۵. اهمیت درزه‌ها
- ۵۳..... فصل ششم: استرونت و کاربرد آن
- ۵۴..... ۶-۱-۶-۵-۵. کلیات
- ۵۴..... ۶-۱-۱-۶-۵-۵. نمایش صفحه در استرونت
- ۵۴..... ۶-۱-۲-۶-۵-۵. نمایش خط در استرونت
- ۵۴..... ۶-۲-۶-۵-۵. مطالعه آماری چین‌ها
- ۵۴..... ۶-۱-۲-۶-۵-۴. نمودار ρ
- ۵۴..... ۶-۲-۶-۵-۴. نمودار δ
- ۵۴..... ۶-۳-۲-۶-۵-۴. نمودار خطوط تراز (Contour diagram)
- ۵۸..... ۶-۳-۶-۵-۴. مطالعه آماری درزه‌ها
- ۶۶..... فصل هفتم: گسل‌ها (Faults)
- ۶۶..... ۷-۱-۶-۵-۴. مشخصه‌های گسل
- ۶۸..... ۷-۲-۶-۵-۴. انواع جابجایی گسل
- ۶۸..... ۷-۱-۳-۶-۵-۴. حرکت چرخشی (Rotational Movement)
- ۶۹..... ۷-۲-۴-۶-۵-۴. حرکت انتقالی (Translation movement)
- ۶۹..... ۷-۴-۶-۵-۴. لغزش یا جابجایی (Slip)
- ۷۰..... ۷-۱-۴-۶-۵-۴. جابجایی کلی (Net slip)
- ۷۰..... ۷-۲-۴-۶-۵-۴. جابجایی امتدادی (Strike Slip)
- ۷۱..... ۷-۳-۴-۶-۵-۴. جابجایی شیبی (Dip Slip)
- ۷۱..... ۷-۴-۴-۶-۵-۴. جابجایی عمودی (Perpendicular Slip)
- ۷۱..... ۵-۵-۶-۵-۴. جدایش (Separation)
- ۷۱..... ۷-۱-۵-۶-۵-۴. جدایش امتدادی (Strike Separation)
- ۷۲..... ۷-۲-۵-۶-۵-۴. جدایش افقی (Horizontal separation)
- ۷۲..... ۷-۳-۵-۶-۵-۴. جدایش قائم (Vertical separation)
- ۷۲..... ۷-۴-۵-۶-۵-۴. جدایش عادی (Offset Separation)
- ۷۲..... ۵-۵-۶-۵-۴. پوشش (Overlap)
- ۷۲..... ۶-۵-۶-۵-۴. خلا (Gap)
- ۷۳..... ۷-۵-۶-۵-۴. جدایش شیبی (Dip Separation)

- فصل دهم: ساخت‌های گنبدی (*Diapiric Structure*) ۱۳۵
- ۱-۱۰-۱. آشنایی ۱۳۵
- ۲-۱۰-۲. بخش‌های مختلف یک گنبد نمکی ۱۳۵
- ۳-۱۰-۳. ساختمان سنگ‌های رسوبی اطراف ۱۳۶
- ۳-۱۰-۳. نحوه تشکیل گنبدیهای نمکی ۱۳۷
- فصل یازدهم: کنتورهای ساختمانی ۱۴۰
- (*Structural contours*)
- ۱-۱۱-۱. شیب و امتداد لایه ۱۴۰
- ۱-۱۱-۱. شیب (*Dip*) ۱۴۰
- ۲-۱۱-۱. امتداد (*Strike*) ۱۴۰
- ۳-۱۱-۱. رابطه شیب ظاهری و حقیقی ۱۴۰
- ۲-۱۱-۲. لایه‌ها و توپوگرافی ۱۴۱
- ۳-۱۱-۳. نمایش شیب و امتداد طبقه ۱۴۲
- ۱-۱۱-۳. سیستم اروپایی ۱۴۲
- ۲-۱۱-۳. سیستم روسی ۱۴۲
- فصل دوازدهم: کلیات تکتونیک (*Tectonic*) ۱۵۸
- ۱-۱۲-۱. حرکات پوسته زمین ۱۵۸
- ۱-۱۲-۱. حرکات خشکی‌زایی (*Epirogeny*) ۱۵۸
- ۲-۱۲-۱. حرکات کوهزایی (*Orogeny*) ۱۵۸
- ۲-۱۲-۲. تعریف چند واژه ۱۵۸
- ۳-۱۲-۳. ژئوسکلینال (*Geosynclinal*) ۱۵۹
- ۱-۱۲-۳. مرحله اصلی (*Mair stage*) ۱۵۹
- ۲-۱۲-۳. مرحله کوهزایی (*Orogenic stage*) ۱۶۰
- ۴-۱۲-۳. تکتونیک صفحه‌ای (*Plate tectonic*) ۱۶۰
- ۱-۱۲-۳. پشته‌های میان اقیانوسی ۱۶۰
- (*Mid oceanic ridge*)
- ۲-۱۲-۳. ترانشه‌ها یا حاشیه‌های فشاری ۱۶۰
- (*Compressive Boundaries*)
- ۳-۱۲-۳. گسل‌های تغییر (*Transform Faults*) ۱۶۱
- ۴-۱۲-۳. نقاط الحاق سه‌گانه (*Triple junction*) ۱۶۱
- ۵-۱۲-۳. نحوه تشکیل کوهها ۱۶۱
- فهرست منابع به ترتیب استفاده در متن ۱۶۵
- فصل هشتم: ناپیوستگی‌ها (*Unconformities*) ۱۱۲
- ۱-۸-۱. تعریف ۱۱۲
- ۲-۸-۲. نحوه تشکیل ناپیوستگی‌ها ۱۱۲
- ۳-۸-۳. انواع ناپیوستگی ۱۱۴
- ۱-۸-۳. ناپیوستگی دگر شیب ۱۱۴
- (*Angular unconformities*)
- ۲-۸-۳. ناپیوستگی هم شیب یا موازی ۱۱۴
- (*Disconformity or parallel*)
- ۳-۸-۳. ناپیوستگی بدون فرسایش (*nondepositional*) ۱۱۲
- ۴-۸-۳. ناپیوستگی آذرین پی (*heterolithic*) ۱۱۴
- ۳-۸-۳. طرز تشخیص ناپیوستگی‌ها ۱۱۵
- ۱-۸-۳. مشاهده مستقیم رخنمون ناپیوستگی ۱۱۵
- ۲-۸-۳. وجود کنگلو مرای فاعده‌ای ۱۱۵
- (*Basal conglomerate*)
- ۳-۸-۳. اختلاف رنگ طبقات ۱۱۵
- ۴-۸-۳. فسیل موجود در لایه‌ها ۱۱۵
- ۵-۸-۳. اختلاف درجه سخت شدگی ۱۱۵
- ۶-۸-۳. اختلاف درجه دگرگونی ۱۱۶
- ۷-۸-۳. اختلاف در شدت چین‌خوردگی ۱۱۶
- ۸-۸-۳. وجود قطعاتی از سنگ آذرین در طبقه رسوبی جوان ۱۱۶
- ۵-۸-۳. تمایز گسل و ناپیوستگی ۱۱۶
- فصل نهم: تورق و ساخت خطی ۱۲۳
- (*Foliation and Lineation*)
- ۱-۹-۱. کلیات ۱۲۳
- ۲-۹-۲. ساخت خطی (*Lineation*) ۱۲۳
- ۱-۹-۲. تعریف ۱۲۳
- ۲-۹-۲. انواع ساخت خطی ۱۲۳
- ۳-۹-۳. تورق (*Foliation*) ۱۲۵
- ۱-۹-۳. انواع تورق ۱۲۵
- ۲-۹-۳. انواع کلیواژ ۱۲۶
- ۳-۹-۳. ارتباط کلیواژ با ساختارهای اطراف ۱۲۷
- ۱-۹-۳. کلیواژ اسلیتی ۱۲۷
- ۲-۹-۳. کلیواژ شکستگی ۱۳۰

بخش دوم: گانی‌شناسی

۱۹. ... ۲۶. گلاوکوفان: *Glaucophan*
۲۰. ... ۲۷. ریبکیت: *Riebeckite*
۲۰. هـ. فیلسیلیکات‌ها (*Phyllosilicates*) یا سیلیکات‌های ورقه‌ای: ۲۰
۲۰. ... ۲۸. مسکوویت: *Muscovit* (میکای سفید)
۲۱. ... ۲۹. فلوگوپیت: *Phlogopite*
۲۱. ... ۳۰. بیوتیت: *Biotite*
۲۲. ... ۳۲. کائولینیت: *Kaolinite*
۲۲. ... ۳۳. تالک: *Talk*
۲۳. ... ۳۴. کلریت: *Chlorite*
۲۴. و. تکتوسیلیکات‌ها (*Tectosilicates*) یا سیلیکات‌های داربستی: ۲۴
۲۴. ... ۳۵. کالسدون: *Chalcedon*
۲۴. ... ۳۶. گروه فلدسپات‌ها: ۲۴
۲۴. ... ۳۷. اورتوز: *Orthoclase* (یا اورتوکلاز)
۲۵. ... ۳۸. میکروکلین: *Microcline*
۲۵. ... ۳۹. سانیدین: *Sanidine*
۲۶. ... ۴۰. آلبیت: *Albite*
۲۶. ... ۴۱. اولیگوکلاز: *Oligoclase*
۲۶. ... ۴۲. آندزین: *Andesine*
۲۶. ... ۴۳. لابرادوریت و بیتونیت: *Labradorite* و *Bytownite*
۲۷. ... ۴۴. گروه فلدسپاتونیدها (فونیدها): ۲۷
۲۷. ... ۴۵. نفلین: *Nepheline*
۲۷. ... ۴۶. لوئیت: *Leucite*
۲۸. ... ۴۷. گروه ژئولیت‌ها: ۲۸
۲۸. ... ۴۸. ناترولیت: *Natroilite*
۲۸. ... ۴۹. گروه اسکاپولیت: ۲۸
۲۹. ... ۵۰. آنالیم: *Analcime*
۲۹. ... ۵۱. کانکدیت و وشوویت: ۲۹
۲۹. ... ۵۲. اسکاپولیت یا ورنریت: ۲۹
۳۵. ... فصل سوم: عناصر آزاد یا طبیعی: ۳۵
- الف - عناصر فلزی
۳۵. ... ۵۳. طلا: *Gold*
۳۶. ... ۵۴. نقره: *Silver*
۳۶. ... ۵۵. مس: *Copper*
۳۷. ... ۵۶. پلاتین: *Platin*
۱. فصل اول: مفاهیم پایه
۷. فصل دوم: سیلیکات‌ها
- الف: نئوسیلیکات‌ها: *Nesosilicates* یا ارتوسیلیکات‌ها
- (*Orthosilicates*)
۷. ... ۱. الیوین: *Olivine*
۸. ... ۲. اسفن (*Sphene*) یا تیتانیت (*Titanite*)
۸. ... ۳. زیرکن: (*Zircon*)
۹. ... ۳. آندالوزیت: *Andalusite*
۹. ... ۵. سیلیمانیت: *Silimanite*
۱۰. ... ۶. دیستن یا کینایت: *Kyanite*
۱۰. ... ۷. استارولیت: *Staurolite*
۱۱. ... ۸. توپاز: *Topaz*
۱۱. ... ۹. وزووینایت: *Vesuvianite*
- ب: سوروسیلیکات‌ها: *Sorosilicates* (سیلیکات‌های دمبلی شکل) ۱۱
۱۰. ... ۱۰. لاونسویت: *Lavesonite*
۱۲. ... ۱۱. اپیدوت: *Epidote*
۱۲. ... ۱۲. زوئیزیت: *Zoisite*
- ج: سیکلوسیلیکات‌ها: *Cyclosilicates* (سیلیکات‌های حلقوی)
۱۳. ... ۱۳. تورمالین: *Tourmaline*
۱۳. ... ۱۴. کوردیریت: *Cordierite*
- د: اینوسیلیکات‌ها: *Inosilicates* (سیلیکات‌های زنجیره‌ای)
۱۵. ... ۱۵. اورتوپیروکسن‌ها: *Orthopyroxenes* (انساتیت، پروگزیت و هیبرستن)
۱۶. ... ۱۶. دیوپسید: *Diopside*
۱۵. ... ۱۷. آوژیت: *Augit* (پیروکسن آلومینیم‌دار)
۱۶. ... ۱۸. ژادیت: *Jadeite*
۱۶. ... ۱۹. هدنبرژیت: *Hedenbergite*
۱۷. ... ۲۰. ولاستونیت: *Wollastonite*
۱۷. ... ۲۱. آژیرین:
۲۲. ... ۲۲. آنتوفیلیت *Anorthophyllite* و ژدریت (*Gedrite*):
- (آفسیول‌های اورتوپرومیک).
۲۳. ... ۲۳. هورنبلند: *Hornblende*
۱۸. ... ۲۴. ترمولیت: *Tremolit*
۱۸. ... ۲۵. اکتینولیت: *Akainolith*

۶۵	۸۶ - پیرولوسیت: <i>Pyrolusite</i>	۲۷	۵۷ - آهن: <i>Iron</i>
۶۵	۸۷ - کرومیت: <i>Chromite</i>	۲۸	ب - عناصر شبه فلز:
۶۶	۸۸ - اسپینل آلومینیم <i>Aluminium spinel</i>	۲۸	۵۸ - آرسنیک: <i>Arsenic</i>
۶۶	۸۹ - ماگنتیت: <i>Magnetite</i> (ماگنتیت نیز جزو اسپینل‌ها می‌باشد).	۲۸	۵۹ - بیسموت: <i>Bismuth</i>
۷۲	فصل هشتم: هیدر وکسیدها	۲۸	ج) عناصر غیر فلزی
۷۲	۹۰ - دیاسپور: <i>diaspore</i>	۲۸	۶۰ - گوگرد: <i>Sulphur</i>
۷۳	۹۱ - بوکسیت: <i>Bauxite</i>	۳۹	۶۱ - گرافیت: <i>Graphit</i>
۷۳	۹۲ - گوئیت: <i>Goetite</i>	۳۹	۶۲ - الماس: <i>Diamond</i>
۷۴	۹۳ - لیمونیت: <i>Limonite</i>	۴۴	فصل چهارم: سولفیدها
۷۸	فصل نهم: نمک‌ها	۴۳	۶۳ - کالکوپیریت: <i>Chalcopyrite</i>
۷۸	۹۴ - نمک طعام: <i>Halit</i>	۴۵	۶۴ - پیریت: <i>Pyrite</i>
۷۸	۹۵ - سیلون یا سیلوت: <i>Sylvite</i>	۴۵	۶۵ - مارکازیت: <i>Markasite</i>
۷۹	۹۶ - فلورین یا فلوریت: <i>Fluorite</i>	۴۶	۶۶ - پیروترین: <i>Pyrothin</i>
۸۰	۹۷ - کارنالیت: <i>Carnallite</i>	۴۶	۶۷ - گالیت: <i>Galenite</i>
۸۴	فصل هشتم: سولفات‌ها	۴۷	۶۸ - اسفالریت: <i>Sphalerit</i>
۸۴	۹۸ -	۴۸	۶۹ - کالکوزیت: <i>Chalcosite</i>
۸۵	۹۹ - گبس: <i>Gypsum</i>	۴۸	۷۰ - مولیبدنیت: <i>Molybdenite</i>
۸۵	۱۰۰ - آنیدریت: <i>Anhydrite</i>	۴۹	۷۱ - سیناباریت: <i>Cinnabarite</i>
۸۶	۱۰۱ - کلسین: <i>Coesine</i>	۴۹	۷۲ - آنتیگونیت یا استینیت <i>Antimonit</i>
۸۶	۱۰۲ - آلونیت: <i>Alumite</i> (زاج سفید)	۵۰	۷۳ - رالگار: <i>Realgar</i>
۸۷	۱۰۳ - آنلریت: <i>Anlerite</i>	۵۰	۷۳ - اورپیمان: <i>Auripigment</i>
۹۱	فصل نهم: کربنات‌ها	۵۱	۷۵ - بورنیت: <i>Bornite</i>
۹۱	۱۰۴ - کلسیت: <i>Calcite</i>	۵۱	۷۶ - آرسنوپیریت: <i>Arsenopyrite</i>
۹۲	۱۰۵ - منیزیت: <i>Magnesite</i>	۵۲	۷۷ - کوولیت: <i>Covellite</i>
۹۳	۱۰۶ - سیلریت: <i>Siderite</i>	۵۲	۷۸ - پنتلاندیت: <i>Pentlandite</i>
۹۴	۱۰۷ - رودوکروزیت: <i>Rhodochrosite</i>	۶۰	فصل پنجم: اکسیدها
۹۴	۱۰۸ - اسمیت زونیت: <i>Smithsonite</i>	۶۰	۷۹ - هماتیت: <i>Hematite</i>
۹۴	۱۰۹ - آراگونیت: <i>Aragonite</i>	۶۱	۸۰ - ایلمنیت: <i>Ilmenit</i>
۹۵	۱۱۰ - ویتریت: <i>Witherit</i>	۶۱	۸۱ - کوپریت: <i>Cuprit</i>
۹۶	۱۱۱ - استرونتسیانیت: <i>Strontianite</i>	۶۲	۸۲ - کروندوم: <i>Korundum</i>
۹۶	۱۱۲ - سرروزیت: <i>Cerussite</i>	۶۴	۸۳ - کاسیتریت: <i>Cassiterite</i>
		۶۴	۸۴ - رتیل: <i>Rutile</i>
		۶۴	۸۵ - اورانینیت: <i>Uraninite</i>

۱۱۶	۱۴۱ - یاقوت:.....	۹۷	۱۱۳ - دولومیت: <i>Dolomite</i>
۱۱۶	۱۴۲ - فیروزه:.....	۹۷	۱۱۴ - آنکریت: <i>Ankerit</i>
۱۱۶	۱۴۳ - اسپینل (مرا):.....	۹۸	۱۱۵ - آزروریت: <i>Azurite</i>
		۹۸	۱۱۶ - مالاکیت: <i>Malachite</i>
بخش سوم: گانه آرایه			
۱	فصل اول: مقدمه.....	۱۰۲	فصل دهم: تنگسناها و مولیبدات‌ها.....
۱	۱-۱- مفاهیم گانه آرایه.....	۱۰۲	۱۱۷ - وانفرامیت: <i>Wolframite</i>
۲	۲-۱- جایگاه گانه آرایه.....	۱۰۴	۱۱۸ - شلیت: <i>Scheelite</i>
۳	۳-۱- اهمیت گانه آرایه.....	۱۰۲	۱۱۹ - وولفنیت: <i>Wulfenite</i>
۴	۴-۱- هدف گانه آرایه.....		
۲	۵-۱- مراحل گانه آرایه.....	۱۰۴	فصل یازدهم: فسفات‌ها، آرسنات‌ها و وانادات‌ها.....
۳	۶-۱- فلوشیت یا شمای عملیات (<i>Flow Sheet</i>).....	۱۰۴	۱۲۰ - آپاتیت: <i>Apatite</i>
		۱۰۵	۱۲۱ - وانادینیت: <i>Vanadinite</i>
		۱۰۵	۱۲۲ - تورکواز (فیروزه): <i>Turquoise</i>
	فصل دوم: محاسبات مربوط به بازدهی عملیات گانه آرایه		
۵	۱-۲- بازیابی (<i>Recovery</i>).....	۱۰۷	فصل دوازدهم: نیترات‌ها و بورات‌ها.....
۵	۲-۲- رابطه عیار و بازیابی.....	۱۰۷	۱۲۳ - نیترات: <i>Nitratit</i>
۶	۳-۲- کارایی جدایش (<i>S.E</i> یا <i>Separation Efficiency</i>).....	۱۰۷	۱۲۴ - نیترا (شوره): <i>Niter</i>
۶	۴-۲- پارامترهای مؤثر در بررسی‌های اقتصادی.....	۱۰۸	۱۲۵ - بوراکس: <i>Borax</i>
۱۸	فصل سوم: موازنه جرم.....	۱۱۴	فصل سیزدهم: گوهرها و سنگ‌های قیمتی.....
۱۸	۱-۳- موازنه براساس وزن فلز و عیار.....	۱۱۲	۱۲۶ - الماس: <i>Diamond</i>
۲۱	۲-۳- موازنه جرم براساس آنالیز ابعادی.....	۱۱۲	۱۲۷ - مروارید: <i>Perle</i>
		۱۱۳	۱۲۸ - بیزیل: <i>Beryl</i>
۳۲	فصل چهارم: محاسبات مربوط به پالپ.....	۱۱۳	۱۲۹ - کریزوبریل:.....
۳۲	۱-۴- تعریف مفاهیم.....	۱۱۳	۱۳۰ - گارنت‌ها: <i>Garnets</i>
۳۳	۲-۴- فرمول‌های مؤثر در حل مسائل مربوط به پالپ.....	۱۱۴	۱۳۱ - لاجورد: (<i>Lapislazuli</i>).....
		۱۱۴	۱۳۲ - سودالیت: <i>SDodalith</i>
۴۴	فصل پنجم: خریدار.....	۱۱۴	۱۳۳ - زیرکن: <i>Zircon</i>
۴۴	۱-۵- هدف از خریدار.....	۱۱۴	۱۳۴ - توپاز: <i>Topaz</i>
۴۵	۲-۵- مراحل خریدار.....	۱۱۴	۱۳۵ - گروه اسپدومن:.....
۴۵	۳-۵- مکانیزم خریدار.....	۱۱۵	۱۳۶ - عقیق (<i>Agate</i>):.....
۴۵	۴-۵- قوانین خرید کردن.....	۱۱۵	۱۳۷ - آپال: <i>Opal</i>
۴۵	۱-۳-۵- قانون ریتینگر (<i>Rittinger</i>).....	۱۱۵	۱۳۸ - زادنیت: <i>Jadeit</i>
۴۵	۲-۳-۵- قانون کیک (<i>Kick</i>).....	۱۱۵	۱۳۹ - کوارتز: <i>Quartz</i>
۴۶	۳-۳-۵- قانون باند (<i>Bond</i>).....	۱۱۶	۱۴۰ - تورمالین:.....
۲۷	۴-۳-۵- قوانین گس خریدار.....		

فصل هفتم: روش‌های آرایش ثقلی.....	۱۰۸	۵-۵- سنگ شکنها.....	۳۷
۱-۷- اصول روشهای ثقلی.....	۱۰۸	۱-۵-۵- تعریف نسبت خردایش.....	۳۷
۲-۷- انواع روش‌های ثقلی.....	۱۰۹	۲-۵-۵- مدارهای خردایش.....	۳۷
۳-۷- انواع جداکننده‌های ثقلی.....	۱۰۹	۳-۵-۵- سنگ شکنهای اولیه.....	۳۸
۱-۴-۷- جیک.....	۱۰۹	۴-۵-۵- سنگ شکنهای ثانویه.....	۵۰
۲-۳-۷- جداکننده‌های با جریان‌های نازک لایه آب.....	۱۱۱	۵-۵-۵- انواع سنگ شکنهای ثانویه.....	۵۰
۳-۴-۷- جدا کردن توسط واسطه سنگین.....	۱۱۲	۵-۵-۶- محاسبه بار در گردش در مدارهای سنگ شکنی.....	۵۱
فصل هشتم: روش‌های جدایش مغناطیسی و الکتریکی.....	۱۲۶	۶- آسیاها.....	۵۲
۱-۸- اصول روش جدایش مغناطیسی.....	۱۲۶	۱-۶-۵- انواع آسیاها.....	۵۲
۲-۸- انواع جداکننده مغناطیسی.....	۱۲۷	۲-۶-۵- تفاوت‌های روش‌های تر و خشک.....	۵۲
۱-۴-۸- جداکننده‌های مغناطیسی شدت پایین.....	۱۲۷	۳-۶-۵- انواع آسیاهای گردان.....	۵۲
۲-۴-۸- جداکننده‌های مغناطیسی شدت بالا.....	۱۲۷	۳-۶-۵- انواع آسیاهای دیگر.....	۵۵
۳-۸- اصول روش جدایش الکتریکی.....	۱۲۸	۵-۶-۵- مفاهیم دیگر در مورد آسیاها.....	۵۵
فصل نهم: سنگ چوری.....	۱۳۴	فصل ششم: طبقه‌بندی.....	۷۷
فصل دهم: فلوتاسیون.....	۱۳۶	۱-۶- اهداف طبقه‌بندی.....	۷۷
۱-۱۰- نیروهای عامل در فازهای فلوتاسیون.....	۱۳۶	۲-۶- انواع طبقه‌بندی.....	۷۷
۲-۱۰- دولا به الکتریکی.....	۱۳۸	۳-۶- سرند کردن.....	۷۷
۳-۱۰- پدیده جذب.....	۱۳۹	۱-۳-۶- عوامل موثر بر لایه‌بندی مواد روی سرند.....	۷۸
۴-۱۰- مواد شیمیایی مورد مصرف در فلوتاسیون.....	۱۳۹	۲-۳-۶- مشخصات سرند.....	۷۸
۱-۴-۱۰- کلکتور.....	۱۳۹	۳-۳-۶- محاسبه کارایی سرند.....	۷۸
۲-۴-۱۰- کف‌سازها.....	۱۴۰	۴-۳-۶- انواع سرندها.....	۸۰
۳-۴-۱۰- فعال‌کننده‌ها.....	۱۴۱	۴-۶- طبقه‌بندی به روش غیر مستقیم (کلاسیفایرها).....	۸۱
۵-۳-۱۰- تنظیم‌کننده‌ها.....	۱۴۲	۱-۴-۶- انواع سقوط ذرات در سیال.....	۸۱
۵-۱۰- فلوتاسیون کانی‌های مختلف.....	۱۴۲	۲-۴-۶- قوانین حرکت ذرات در سیال.....	۸۱
۶- سینتیک فلوتاسیون.....	۱۴۳	۳-۴-۶- مقایسه سرعت سقوط ذرات با تغییر شرایط.....	۸۳
۷-۱۰- ماشین‌های فلوتاسیون.....	۱۴۴	۴-۴-۶- انواع کلاسیفایرها.....	۸۴
۸-۱۰- ترتیب سلولهای فلوتاسیون.....	۱۴۴	۵-۴-۶- انواع کلاسیفایرهای آبی با جریان قائم.....	۸۴
		۶-۴-۶- انواع کلاسیفایرهای آبی با جریان افقی.....	۸۵
		۷-۴-۶- انواع کلاسیفایرهای آبی با جریان دورانی.....	۸۶
		۸-۴-۶- انواع دیگر کلاسیفایر.....	۸۷
		۵-۶- توابع توزیع دانه‌بندی.....	۸۷