

دانش اگر در ثریا هم باشد مردمانی از سرزمین پارس بر آن دست خواهند یافت.

پیامبر اعظم (ص)

شرح جامع و نمونه سوالات

دروس اصلی زمین‌شناسی در سطح مهندسی استخراج معدن (سنگ‌شناسی)

«مهندسی معدن»

مولف: محمد آب‌نیکی

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

پیشگفتار مولف

در آغاز خداوند بزرگ را شاکرم که توفیقی نصیب حال بنده کرد که بتوانم خدمتی هر چند کوچک به دانشجویان رشتهٔ مهندسی معدن بنمایم. کتاب پیش رو، شرح جامع و نمونه سوالات درس سنگ‌شناسی به همراه پاسخ‌های تشریحی است که برای مهندسین معدنی که خود را برای آزمون کارشناسی ارشد آماده می‌کنند، ارائه شده است.

سعی تمامی کارکنان در انتشارات ارشد بر این بوده است که کتابی با کیفیت بالا از لحاظ علمی و شایستهٔ دانشجویان عزیز ارائه شود، ولی با این اوصاف مطالب ارائه شده خالی از اشکال نیستْ، لذا از دانشجویان عزیز تقاضا دارم هر گونه نظر، انتقاد و پیشنهاد خود را از طریق پست الکترونیکیmohammadabniki@ymail..com به اینجانب ارسال نمایند. بدون شک مطالب شما مطالعه شده و در نوشته‌های بعدی از آنها استفاده خواهد شد.

در اینجا لازم می‌دانم از زحمات استاد ارجمندم جناب آقای دکتر علی درویش زاده چهرهٔ ماندگار و پدر علم زمین‌شناسی ایران نهایت تشکر و قدردانی را به خاطر همراهی‌شان با اینجانب داشته باشم

همچنین از کلیهٔ عوامل و کارکنان انتشارات ارشد به خاطر همکاری خوب و سازنده‌شان سپاسگزارم.

محمد آب‌نیکی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

پیشگفتار ناشر ۳
پیشگفتار مولف ۴

فصل اول: «سنگ شناسی آذرین»

۱-۱)تعاریف ۱۱
۱-۲) سری واکنش‌های باون (Bowen) ۱۳
۱-۳) بافت و ساخت در سنگ‌های آذرین ۱۳
۱-۴) اشکال مختلف توده‌های آذرین ۱۷
۱-۵) طبقه‌بندی سنگ‌های ماگمایی بر اساس رنگ ۱۸
۱-۶) رده‌بندی اشتریکایزن ۱۹
۱-۷) طبقه‌بندی سنگ‌های آتش‌فشانی ۲۲
۱-۸) طبقه‌بندی سنگ‌های آذر آواری یا پیروکلاستیک ۲۵
۱-۹) طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین نفوذی ۲۵
۱-۱۰)آشنایی با سایر سنگ‌های آذرین ۳۰

فصل دوم: «سنگ شناسی رسوبی»

۲-۱) تاریخچه‌ی سنگ‌های رسوبی: ۴۷
۲-۲) دیاژنز (Diagenese) ۴۸
۲-۳) تقسیم‌بندی سنگ‌های رسوبی از نظر منشأ ۴۹
۲-۴) سنگ‌های رُسی ۵۵
۲-۵) مراحل مختلف مچوریتی بافتی در ماسه سنگ ۵۶
۲-۶) دیاگرام‌های رسوبی ۵۶
۲-۷) کاربرد رسوب شناسی ۵۹

فصل سوم: «سنگ شناسی دگرگونی»

۳-۱) چگونگی تأثیر دگرگونی در سنگ‌های آذرین و رسوبی ۶۹
۳-۲) کانی‌های مهم در سنگ‌های دگرگونی ۷۰
۳-۳) تأثیر فشار بر دگرگونی ۷۱
۳-۴) تأثیر درجه حرارت بر دگرگونی ۷۲

عنوان **صفحه**

۳-۵) انواع و اقسام دگرگونی در سنگ‌ها ۷۳
۳-۶) زون‌ها یا مناطق دگرگونی ۷۶
۳-۷) رخساره‌های دگرگونی ۷۷
۳-۸) بافت، فابریک و ساخت در سنگ‌های دگرگونی ۸۰
۳-۹) اقسام سنگ‌های دگرگونی ۸۴

تست‌های طبقه‌بندی

سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۷۷ ..... ۹۹
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۷۷ ..... ۱۰۱
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۷۸ ..... ۱۰۲
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۷۸ ..... ۱۰۴
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۷۹ ..... ۱۰۵
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۷۹ ..... ۱۰۶
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۰ ..... ۱۰۷
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۰ ..... ۱۰۹
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۱ ..... ۱۱۱
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۱ ..... ۱۱۴
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۲ ..... ۱۱۶
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۲ ..... ۱۱۷
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۱۱۸
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۱۲۰
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۱۲۲
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۱۲۴
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۱۲۶
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۱۲۸
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۱۳۰
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۱۳۲
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۱۳۴
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۱۳۵
سوالات سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۱۳۶
پاسخنامه سنگ‌شناسی سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۱۳۷
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۱ ..... ۱۴۱
پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۱ ..... ۱۴۲
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۲ ..... ۱۴۳
پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۲ ..... ۱۴۵
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۳ ..... ۱۴۷

عنوان **صفحه**

پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۳ ..... ۱۴۸
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۱۴۹
پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۱۵۰
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۱۵۱
پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۱۵۲
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۱۵۳
پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۱۵۴
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۱۵۵
پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۱۵۶
سوالات سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۱۵۷
پاسخنامه سنگ‌شناسی آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۱۵۸

منابع و مآخذ ۱۵۹

فصل اول

سنگ‌شناسی آذین

عناوین اصلی

- ۱-۱ تعاریف
- ۱-۲ سری واکنش‌های باون (Bowen)
- ۱-۳ بافت و ساخت در سنگ‌های آذرین
- ۱-۴ اشکال مختلف توده‌های آذرین
- ۱-۵ طبقه‌بندی سنگ‌های ماگمایی براساس رنگ
- ۱-۶ رده‌بندی اشتریکایزن
- ۱-۷ طبقه‌بندی سنگ‌های آتشفشانی
- ۱-۸ طبقه‌بندی سنگ‌های آذر آواری یا پیروکلاستیک
- ۱-۹ طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین نفوذی
- ۱-۱۰ آشنایی با سایر سنگ‌های آذرین

فصل اول

«سنگ شناسی آذرین»

۱-۱) تعاریف

۱-۱-۱) تعریف سنگ

سنگ به جسمی گویند که از یک یا مجموعه‌ای از کانی‌ها تشکیل شده باشد.

۱-۱-۲) تعریف کانی

کانی جسمی طبیعی می‌باشد که دارای ترکیبات شیمیایی معین و خواص فیزیکی و شیمیایی مشخص است.

۱-۱-۳) تعریف سنگ شناسی

قسمتی از علم زمین شناسی می‌باشد که در آن اطلاعاتی راجع به منشأ سنگ‌ها، طرز تشکیل آن‌ها، ترکیب کانی شناسی آن‌ها و ... به ما می‌دهد.

در مجموع سنگ‌ها را می‌توان به سه دسته تقسیم نمود: ۱- آذرین ۲- رسوبی ۳- دگرگونی

۱-۱-۴) سنگ آذرین

به دسته‌ای از سنگ‌ها گفته می‌شود که به طور مستقیم از سرد شدن مواد مذاب یا ماگما حاصل شده باشند.

🕮 نکات

- نکته: سنگ‌های آذر آواری یا پیروکلاستیک، سنگ‌هایی هستند که منشأ آذرین داشته ولی خصوصیات سنگ‌های رسوبی مانند لایه‌بندی در آن‌ها دیده می‌شود. در واقع این سنگ‌ها حد واسط بین سنگ‌های آذرین و رسوبی هستند.
- نکته: سنگ‌های میگماتیت، سنگ‌هایی هستند که حد واسط بین سنگ‌های آذرین و دگرگونی هستند.

۱-۱-۵) پوسته‌ی قاره‌ای

زمین حاوی پوسته‌ی قاره‌ای و پوسته‌ی اقیانوسی می‌باشد. ضخامت پوسته‌ی قاره‌ای در حدود ۳۵ کیلومتر است که از این ۳۵ کیلومتر، سنگ‌های رسوبی در بخش بالای پوسته قرار دارند که ضخامت تقریبی آن‌ها حدود ۳/۵ کیلومتر می‌باشد. بعد از سنگ‌های رسوبی، سنگ‌های دگرگونی فوقانی قرار می‌گیرند که ضخامت تقریبی آن‌ها حدود ۱۵ کیلومتر می‌باشد. سپس

سنگ‌های آذرین با ضخامت تقریبی ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر که عمدتاً ترکیبی گرانیتی دارند قرار می‌گیرند و در زیر این سنگ‌ها، سنگ‌های بازالتی جای می‌گیرند.

۱-۱-۶) پوسته‌ی اقیانوسی

پوسته‌ی اقیانوسی زمین که بخش تقریباً وسیعی از سطح زمین را تشکیل می‌دهد دارای ضخامتی حدوداً ۱۰ تا ۱۲ کیلومتری می‌باشد. مانند پوسته‌ی قاره‌ای بخش فوقانی این پوسته را نیز سنگ‌های رسوبی با ضخامت ۳/۵ کیلومتر پوشش می‌دهد و پس از آن شاهد لایه‌ی بازالتی خواهیم بود. بازالت‌ها بخش بسیار بزرگی از پوسته‌ی اقیانوسی را به خود اختصاص می‌دهند.

۱-۱-۷) تعریف ماگما

به مواد بسیار داغ و گداخته شده و قابل تحرکی گویند که هموژن بوده و دارای فاز سیلیکاته می‌باشد. همچنین ماگما حاوی فاز گازی نیز می‌باشد که ممکن است در سطح زمین یا در داخل آن سرد شوند. اگر ماگما در داخل زمین سرد شود، سنگ حاصل از انجماد آن را، سنگ‌های آذرین درونی یا نفوذی می‌گویند و اگر ماگما به سطح زمین برسد بر اثر انجماد، سنگ‌های آذرین بیرونی یا آتشفشانی را تشکیل می‌دهد.

۱-۱-۸) تفاوت ماگما با گدازه

فرق ماگما با گدازه در گاز موجود در آن‌هاست. همان‌طور که اشاره شد، ماگما حاوی فاز گازی نیز می‌باشد، اما با رسیدن به سطح زمین، فاز گازی خود را از دست داده که به آن گدازه گویند.

یکی دیگر از عوامل مهم در این زمینه وجود گرانروی (Viscosity) یا لزجت در ماگما می‌باشد. ماگمای اسیدی یا ماگمایی که حاوی سیلیس (SiO_2) بیش‌تری نسبت به ماگمای بازیک هستند از گرانروی بیش‌تری برخوردار هستند. در واقع افزایش سیلیس در ماگما باعث افزایش غلظت ماگما می‌شود. همچنین عامل درجه‌ی حرارت در گرانروی ماگما نقش بسیار مهمی دارد به طوری که با افزایش درجه‌ی حرارت، از مقدار گرانروی ماگما کاسته شده و بر مقدار روانی آن می‌افزاید.

۱-۱-۹) انواع ماگما برحسب مقدار سیلیس موجود در آن

مهم‌ترین عامل برای تفکیک ماگما از یکدیگر درصد سیلیس (SiO_2) موجود در آن‌ها است که از این حیث می‌توان ماگما را به ۳ دسته تقسیم نمود:

۱-۱-۹-۱) ماگمای اسیدی

مقدار سیلیس موجود در این نوع ماگما بیش‌تر از ۶۰ درصد است. به دلیل وجود سیلیس فراوان در این ماگما، گرانروی بالاست. از این نوع ماگما می‌توان ماگمای گرانیتی را نام برد.

۱-۱-۹-۲) ماگمای حد واسط

در ماگمای حد واسط، مقدار سیلیس موجود در آن بین ۵۲ تا ۶۰ درصد می‌باشد. مانند ماگمای آندزیتی.

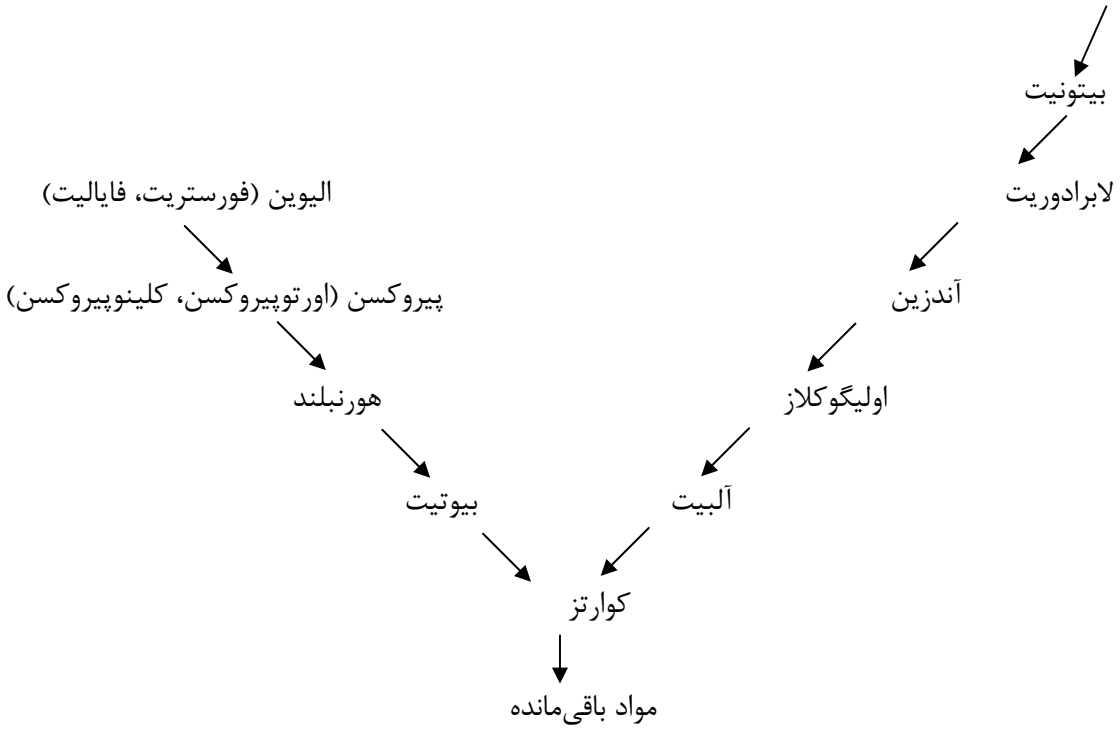
۱-۱-۹-۳) ماگمای بازیک

در این ماگما مقدار سیلیس موجود کم‌تر از ۵۲ درصد می‌باشد. مانند ماگمای بازالتی.

۱-۲) سری واکنش‌های باون (Bowen)

از جمله آزمایشات و پژوهش‌های شناخته شده درارتباط با تبلور ماگما به‌وسیله‌ی باون انجام شد به این صورت که او دریافت وقتی ماگما در آزمایشگاه سرد می‌شود، بعضی از کانی‌های موجود در آن زودتر از بقیه‌ی کانی‌ها متبلور شده‌اند. و با ادامه‌ی این فرآیند و پایین آمدن درجه‌ی حرارت، کانی‌های دیگر متبلور می‌شوند. باون توانست با انجام این آزمایش یک زنجیره یا سری برای تبلور کانی‌ها ایجاد کند که این توالی تبلور کانی‌ها را سری واکنشی باون می‌گویند.

آنورتیت



۱-۳) بافت و ساخت در سنگ‌های آذرین

در واقع فرق گذاشتن میان بافت (Texture) و ساخت (Structure) کار ساده‌ای نیست ولی این طور می‌توان گفت که به مشخصات سنگ در مقیاس بزرگ و صحرایی را ساخت و آن دسته از مشخصات سنگ که در مقیاس کوچک است را بافت بنامیم.

بافت: ویژگی‌هایی از سنگ که شامل درجه‌ی تبلور، دانه‌بندی و مشخصات و روابط هندسی بین عناصر و کانی‌ها است.

ساخت: همان‌طورکه گفته شد آن دسته از ویژگی‌های سنگ آذرین که در مقیاس بزرگ در روی زمین قابل مشاهده باشد. از ساخت‌های مهم در سنگ‌های آذرین می‌توان به ساخت منشوری که معمولاً در ارک‌های بازالتی دیده می‌شود، ساخت بالشی (Pillow lava) و ... اشاره کرد.

۱-۳-۱) درجه‌ی تبلور

۱-۳-۱-۱) هولوکریستالین

اگر سنگ به طور کامل متبلور شده باشد، در این صورت به آن سنگ تمام کریستالی یا هولوکریستالین گویند. مثل گرانیت.

۱-۳-۱-۲) همی‌کریستالین

به سنگ‌هایی گفته می‌شود که بخشی از آن متبلور شده و بخش دیگر آن به صورت شیشه‌ای باشد. مثل سنگ‌های ساب و لکانیک.

۱-۳-۱-۳) هولوهیالین

این سنگ تماماً شیشه‌ای بوده و در آن تبلور دیده نمی‌شود که نشان از سرد شدن ناگهانی ماگما می‌باشد. مثل اُبسیدین.

🕮 نکات

- نکته: اگر اجزای تشکیل دهنده‌ی سنگ به حدی کوچک باشند که با چشم غیر مسلح قابل دیدن نباشند، نام سنگ آفانیت و بافت مربوط به آن آفانتیک است.
- نکته: اگر اجزای تشکیل دهنده‌ی سنگ درشت باشند و با چشم قابل دیدن باشند، نام سنگ فانریت و بافت مربوط به آن فانریتیک نام دارد.
- نکته: اگر اجزای تشکیل دهنده‌ی سنگ به حدی ریز باشند که حتی با میکروسکوپ هم قابل شناسایی نباشند، بافت سنگ را کریپتوکریستالین یا نهان بلورمی‌نامیم.

۱-۳-۲) فابریک در سنگ‌های آذرین

در فابریک سنگ به عواملی چون شکل بلورها و ارتباط بین آن‌ها پرداخته می‌شود. از این رو ۳ نوع فابریک می‌توان برای بلورهای تشکیل دهنده‌ی سنگ‌های اذرین نام برد:

۱-۳-۲-۱) فابریک یوهدرال، اتومورف، ایدیومورف یا خود شکل

در این حالت بلورها کاملاً شکل‌دار بوده و تمام سطح بلورین می‌باشد.

۱-۳-۲-۲) فابریک سابهدرال، هیپیدیومورف یا نیمه خود شکل

در این حالت بعضی از سطوح بلورها شکل‌دار و بعضی دیگر بی‌شکل است.

۱-۳-۲-۳) فابریک انهدرال، گزنومورف یا بی‌شکل

در این حالت تمامی قسمت‌های بلور بی‌شکل می‌باشد.

قوانین ارائه شده توسط روزن بوش

این قوانین که در مورد تبلور کانی‌ها می‌باشد شامل بندهای زیر است:

الف) وقتی یک کانی توسط کانی دیگر احاطه می‌شود، کانی دربرگیرنده جوان‌تر است.

ب) بلورهای قدیمی‌تر نسبت به بلورهای جوان‌تر یوهدرال‌تر یا خود شکل‌تر هستند.

پ) در همجواری بلورهای کوچک و بزرگ با یکدیگر، بلورهای بزرگ‌تر، زودتر متبلور شده‌اند.

۱-۳-۳) انواع بافت‌های مهم در سنگ‌های آذرین نفوذی

۱-۳-۳-۱) بافت گرانولار

به بافتی اطلاق می‌شود که در آن اندازه‌ی کانی‌ها یکی باشد و دارای ابعاد تقریباً یکسان باشد. پگماتیت‌ها دارای چنین بافتی هستند. علاوه بر پگماتیت‌ها، سنگ‌هایی مثل گرانیت‌ها، دیوریت‌ها، گابروها و پریدوتیت‌ها می‌توانند دارای چنین بافتی باشند.

۱-۳-۳-۲) بافت ترتیبی

این بافت هنگامی است که اندازه‌ی دانه‌ها به ترتیب از کوچک تا بزرگ در سنگ دیده شود.

۱-۳-۳-۳) بافت پورفیروئید

بافتی است که در آن بلورهای درشت در یک زمینه‌ی دانه‌ریزتر قرار بگیرند.

۱-۳-۳-۴) بافت گرافیک

در این بافت بلورهای کوارتز در داخل فلدسپات آلکالن قرار می‌گیرد که در این حالت سنگ به حالت کتیبه‌های خط میخی دیده می‌شود.

۱-۳-۳-۵) میرمکیتی

در این بافت، کوارتز و فلدسپات با یکدیگر رشد می‌کنند که در آن کوارتز به صورت کرمی شکل دیده می‌شود.

۱-۳-۳-۶) بافت اُفیتیک

این بافت که خاص سنگ‌های بازیک مثل دیاباز و گابرو می‌باشد، بافتی است که در آن تمام یا بخشی از بلورهای پلاژیوکلاز در داخل پیروکسن قرار می‌گیرد. بافت ساب اُفیتیک زمانی رخ می‌دهد که پلاژیوکلاز و پیروکسن در کنار هم رشد کرده و بلورهای پیروکسن درشت‌تر از پلاژیوکلاز باشد.

۱-۳-۳-۷) بافت پویی‌کلیتیک

در این بافت یک کانی قدیمی‌تر مثل پلاژیوکلاز در جهات مختلف رشد کرده و توسط کانی جوان‌تر احاطه می‌شود.

۱-۳-۳-۸) بافت انترگرانولار

بافتی است که در آن فضای خالی میان فلدسپات‌ها توسط کانی‌های مافیک مثل الیوین و پیروکسن پر شده باشد.

۱-۳-۳-۹) بافت کرونا

هرگاه بلورهایی از یک کانی توسط حاشیه‌ای از یک یا دو کانی دیگر در بر گرفته شده باشد، بافت کرونا نامیده می‌شود. مثل کانی الیوین که توسط حاشیه‌ای از پیروکسن و آمفیبول دربر گرفته شده است.

۱-۳-۳-۱۰) بافت حفره‌ای

بافتی است که در آن حفره‌های موجود در سنگ‌های آذرین بیرونی مثل بازالت توسط مواد ثانویه پر شده باشد.

۱-۳-۳-۱۱) بافت آپلیتی

این بافت که معمولاً در آپلیت‌ها دیده می‌شود، بافتی است که در آن بلورهای تشکیل دهنده‌ی سنگ تقریباً هم اندازه هستند. این بافت را بافت دانه شکری نیز گویند.

۱-۳-۴) انواع بافت‌های مهم در سنگ‌های آذرین خروجی

۱-۳-۴-۱) بافت پورفیری

=بافتی است که در آن بلورهای درشت سنگ در زمینه‌ای از بلورهای ریزدانه‌تر قرار می‌گیرند.

۱-۳-۴-۲) بافت تراکیتی

بافتی است که در آن بعضی از کانی‌های روشن مانند سانیدین به شکل سوزن‌های موازی یا نیمه موازی در کنار هم قرار گرفته و حالت جریانی به سنگ می‌دهند.

۱-۳-۴-۳) بافت اسفرولیتی

بافتی است که در آن بلورها، کُرات کوچکی را در زمینه‌ای شیشه‌ای به‌وجود می‌آورند. بلورها در داخل این کرات به صورت شعاعی قرار می‌گیرند که اندازه‌ی قطر این کرات می‌تواند از یک میلی‌متر تا یک متر باشد.

۱-۳-۴-۴) بافت بادامکی

این بافت را که بافت زئولیتی نیز می‌نامند، بافتی است که حفره‌های موجود در سنگ‌ها در اثر محلول هیدروترمال توسط کانی‌هایی مانند کوارتز، زئولیت و ... پر شده باشد.

۱-۳-۴-۵) بافت آواری یا کلاستیک

بافتی است که در آن قطعات شکسته در سنگ دیده می‌شود که علت آن خروج انفجاری ماگما می‌باشد.

۱-۳-۴-۶) بافت آفیریک

بافتی است که تمام سنگ از شیشه تشکیل شده و هیچ گونه بلوری در آن دیده نمی‌شود.

۱-۳-۴-۷) بافت ویتروفیریک

در این بافت بلورها در زمینه‌ی شیشه‌ای قرار می‌گیرند و شیشه حالت جریانی دارد.

۱-۳-۴-۸) بافت میکرولیتی

بافت میکرولیتی، بافتی است که در آن فضای بین میکرولیت‌ها توسط بلورهای بسیار ریز دانه پر شده باشد.

۱-۳-۴-۹) بافت ایگنیمبریتی

این بافت خاص سنگ‌هایی مانند ایگنیمبریت بوده که دارای قطعات شیشه‌ای جوش خورده می‌باشد.

۱-۳-۴-۱۰) بافت ویترکلاستیک

بر اثر انفجار در یک ماگمای سیلیکاته، شیشه‌های ریزدانه و بلورهای شکسته شده در سیمانی قرار می‌گیرند که به آن بافت ویترکلاستیک گویند.

۱-۴) اشکال مختلف توده‌های آذرین

۱-۴-۱) باتولیت

توده‌های بسیار بزرگ یا مجموعه‌ای از توده‌های کوچک یا متوسط آذرینی هستند که در سطح زمین از هم جدا هستند ولیکن در اعماق زمین به یکدیگر متصل می‌شوند. گاهی وسعت باتولیت‌ها به ۱۰۰ کیلومتر مربع هم می‌رسد. جنس باتولیت‌ها عمدتاً گرانیتی یا گرانودیوریتی بوده و در ارتباط با مناطق کوهزایی عهد حاضر می‌باشد.

۱-۴-۲) استوک

در واقع استوک‌ها همان باتولیت‌ها با مقیاس کوچک‌تر هستند که ابعاد آن‌ها از یک کیلومتر تجاوز نمی‌کند.

۱-۴-۳) سیل (Sill)

رگه‌های نفوذی خوابیده‌ای هستند که به موازات لایه‌بندی سنگ‌های فوقانی و تحتانی خود قرار می‌گیرند و هم شیب با لایه‌بندی سنگ‌های پیرامون خود هستند. معروف‌ترین سیل شناخته شده در جهان، سیل پالیساد است که دارای ضخامتی حدود ۳۰۰ متر با طول ۳۰ کیلومتر در نزدیکی نیویورک قرار دارد.

۱-۴-۴) دایک

توده‌های نفوذی متقاطعی هستند که لایه‌های پیرامون خود را قطع کرده و گاهی به سطح زمین نیز می‌رسند. انواع دایک‌ها شامل: الف) مخروطی ب) حلقوی می‌باشد.

۱-۴-۵) لاکولیت

این توده‌ها همانند سیل نسبت به لایه‌های پیرامون خود هم شیب بوده و در آن توده‌ی نفوذی به شکل لاک‌پشتی یا عدسی با ابعاد مختلف دیده می‌شوند.

۱-۴-۶) فاکولیت

توده‌های نفوذی هم شیبی هستند که در محل لولای چین‌ها، خط‌الرأس تاقدیس‌ها و خط‌القعر ناودیس‌ها دیده می‌شوند.

۱-۴-۷) لوپولیت

توده‌های نفوذی هستند که برعکس لاکولیت‌ها به شکل بشقاب یا تشتک هستند. از مهم‌ترین لوپولیت‌های شناخته شده در جهان، کمپلکس بوشولد در آفریقای جنوبی است که ضخامت آن حدود ۱۵ کیلومتر می‌باشد.

توده‌های ماگمایی آلوکتون و آتوکتون

توده‌های ماگمایی آلوکتون یا نابرجا توده‌هایی هستند که در آن ماگما از جای خود حرکت کرده و در جایی دیگر مستقر شده‌اند، در حالی که تودهای ماگمایی آتوکتون یا برجا، توده‌هایی هستند که در آن ماگما در محل تشکیل خود مستقر می‌شود.

🕮 **نکته:** کانی‌های مهم در سنگ‌های ماگمایی عبارتند از: الف) فلدسپارها ب) کوارتز پ) پیروکسن‌ها ت) میکاها ث) اکسیدهای آهن و تیتان ج) الیوین‌ها چ) آمفیبول‌ها

۱-۵) طبقه‌بندی سنگ‌های ماگمایی بر اساس رنگ

۱-۵-۱) سنگ‌های روشن

این سنگ‌ها حاوی کانی‌های روشن می‌باشند که خود شامل دو گروه هستند:

۱-۵-۱-۱) سنگ‌های فلسیک

این سنگ‌ها سرشار از فلدسپات، فلدسپاتوئید و کوارتز هستند.

۱-۵-۱-۲) سنگ‌های سیلیسیک

این سنگ‌ها حاوی (SiO_2)فراوان بوده که به آن‌ها سنگ‌های کوارتزدار هم می‌گویند. به عنوان مثال: گرانیت‌ها و ریولیت‌ها.

۱-۵-۲) سنگ‌های مافیک یا تیره

این سنگ‌ها حاوی کانی‌های آهن و منیزیم می‌باشد. (از جمله کانی‌های آهن و منیزیم‌دار می‌توان به الیوین و پیروکسن اشاره کرد) مقدار کوارتز در این سنگ ها نسبت به سنگ‌های روشن کم‌تر می‌باشد. به عنوان مثال: گابرو.

۱-۵-۳) سنگ‌های الترامافیک یا خیلی تیره

در این سنگ‌ها، کانی‌های کوارتز و فلدسپات دیده نمی‌شود و سنگ غنی از کانی‌های آهن و منیزیم‌دار است. به عنوان مثال: دونیت‌ها و پریدوتیت‌ها.