**نظریه تکتونیک صفحه اي :**

اين نظريه كه جديدترين نظريه در مورد منشاء و توجيه عوامل تكتونيكي است، در سالهاي 1969 و 1970 توسط مورگان، منارد و مكنزي بيان شد .

مطابق اين نظريه، پوسته زمين به انضمام قسمت بالايي گوشته فوقاني، قسمت سخت زمين را تشكيل مي دهد و جمعاً **سنگ** **كره يا ليتوسفر** خوانده مي شود. ليتوسفر، بر روي قسمت مياني گوشته فوقاني كه به نام **سست كره** موسوم و حالت خميري دارد واقع شده است .

ضخامت ليتوسفر به طور متوسط 100 كيلومتر است . نكته مهمي كه اساس نظريه تكتونيك صفحه اي را تشكيل مي دهد آن است كه ليتوسفر يكپارچه نبوده بلكه از صفحات مجزايي موسوم به صفحات ليتوسفر تشكيل يافته است .

با قبول نظريه تكتونيك صفحه اي ، بسياري از پديده هاي مهم زمين شناسي مثل تغيير مكان قاره ها ، زمين لرزه ها ، آتشفشانهاي حواشي قاره ها قابل توجيه هستند.

**نظريه تكتونيك ( زمين ساخت صفحه اي )**

طبق نظريه زمين ساخت صفحه اي ، سنگ كره ي سخت زمين تقريباً از 20 قطعه محكم (مستحكم ) به نام صفحه (Plate )ساخته شده است. (( در بين اين صفحات ، صفحه ي **اقيانوس آرام** از همه **بزرگتر** است و به استثناي قسمت كوچكي از آمريكاي شمالي كه شامل جنوب غربي كاليفرنيا و شبه جزيره ي باجاست، تماماً در موقعيت اقيانوسي قرار دارد ولي بقيه صفحات بزرگ، هم داراي پوسته قاره اي و هم پوسته اقيانوسي هستند ))

يكي از اصول نظريه ي زمين ساخت صفحه اي آن است كه هر صفحه نسبت به صفحات ديگر به صورت يك واحد مستقل حركت مي كند. تصور مي شود كه علت حركت پوسته ي خارجي زمين با طبيعت متحرك و پوياي سنگهاي سست كره در ارتباط باشد. چون هر صفحه به صورت واحد جداگانه اي حركت مي كند . لذا تمام عكس العملهاي مهم بين صفحه اي در طول مرز صفحات اتفاق مي افتد . به اين ترتيب اكثر فعاليتهاي لرزه اي مهم ، آتشفشاني و كوهزايي در اين حاشيه هاي پرتحرک رخ مي دهد .

* عقيده براين است كه نيروي محركه اين حركت ، ماشين حرارتي است كه خود در نتيجه بخش نابرابر حرارت درداخل زمين به وجود مي آيد . وقتي مواد داغ از ژرفاي زمين بالا آيند و به طور جانبي گسترش يابند . اين صفحات را با خود به حركت در مي آورند . در نهايت حركت سنگ كره زمين سبب بروز زمين لرزه ، فعاليت آتشفشاني و تبديل توده هاي عظيم سنگي به كوهها مي شود .

**مرز بين صفحات :**

(از مدتها پيش دانسته شده است كه فعاليت زمين ساختي محدود به منطقه باريكي مثل منطقه ي حلقه ي آتش پيرامون اقيانوس آرام است. ) بنا براين اولين نشانه ي نزديك شدن به حاشیه ی صفحات زمين، فراواني تعداد زمين لرزه ها و فعاليت آتشفشاني بود. تحقيقات بعدي نشان داد كه سه نوع مرز بين صفحات وجود دارد كه هر يك با حركت مخصوص خود مشخص مي شود .

اين مرز عبارتند از :

1. مركز واگرا ( Divergent boundaries )

جايي است كه صفحات از يكديگر جدا و سبب حركت مواد از گوشته زمين به طرف بالا شده و به اين ترتيب كف اقيانوسي جديد تشكيل مي شود .

1. مركز همگرا ( boundaries Convergent )

جايي است كه صفحات به طرف يكديگر حركت مي كنند. در نتيجه يكي از قطعات سنگ كره در ضمن فرورانش يك صفحه به زير صفحه مقابل به داخل گوشته رفته و هضم مي شود .

1. مركز گسلهاي تبديل ( Transform fault)

جايي است كه صفحات بدون تخريب سنگ كره از كنار هم مي لغزند .

هر يك از صفحات با تركيبي از اين مرزها احاطه شده اند حركت در امتداد هر يك از مرزها ، موجب تعديل و تنظيم مرزهاي ديگر مي شود .

\*\*اكثر صفحات كوچكتر از سنگ كره اقيانوسي تشكيل شده اند .

صفحه كوچك اقيانوسي ــــــــــــــ نازا كا در نزديكي سواحل آمريكاي جنوبي .

صفحه كوچك قاره اي ــــــــــــــ حدوداً منطبق بر تركيه است.

**مرزهاي واگرا :**

مرزهاي واگرا كه در امتداد آنها صفحات از يكديگر جدا مي شوند، در محل بلنديهاي ميان اقيانوسي قرار دارند. وقتي صفحات در محور بلنديهاي ميان اقيانوسي از يكديگر جدا مي شوند، فاصله ي ايجاد شده در بين آنها بلافاصله با سنگهاي مذابي كه ا ز سست كره داغ بالا مي آيند، پر مي شوند. اين مواد به آرامي سرد شده و تراشه ي نازكي از كف اقيانوس را به وجود مي آورند .

جدايش و پرشدگي پي در پي، پوسته ي اقيانوسي ( ليتوسفر ) جديدي را در بين دو صفحه واگرا به كف دريا اضافه مي كند (( اين مكانيزم كه در طي 165 ميليون سال گذشته **اقيانوس اطلس** را به وجود آورده است به **گسترش كف اقيانوس** موسوم است )).

ميزان گسترش كف اقيانوس در محل اين بلنديها در حدود 2 تا 10 سانتيمتر در سال و ميانگين آن در حدود 6 سانتيمتر در سال برآورد شده است .چون سنگهاي تازه به هريك از دولبه به نسبت مساوي اضافه مي شوند بنابراين ميزان گسترش كف اقيانوس دو برابر ميزان گسترش هر يك از صفحات است . ( تمام مراكز گسترش به قدمت اقيانوس اطلس نيستند و همه ي آنها در وسط اقيانوسهاي بزرگ قرار نگرفته اند . درياي سرخ نيز يكي از محل هاي مرزهاي واگرا است كه تصور مي شود به تازگي درست شده است . در اين محل شبه جزيره عربستان از آفريقا جدا شده و به طرف شمال شرقي شروع به حركت كرده است . به اين ترتيب درياي سرخ مراحل كودكي اقيانوس اطلس را در جلوي چشم اقيانوس شناسان قرار داده است .

\*يكي ديگر از نتايج گسترش كف اقيانوسها یا كف درياها در عهد زمين شناسي حاضر خليج كاليفرنياست .

وقتي مركز گسترش در داخل يك قاره واقع شود ، توده ي خشكي به قطعات كوچكي تقسيم مي شود كه شكستن يك قاره با بالاآمدن سنگهاي داغ از پائين آغاز مي شود .براثر چنين فعاليتي درست در بالاي منطقه ي فعال پوسته بالا مي آيد .

كشيدگي پوسته همراه با گنبدي شدن آن تركهاي كششي فراواني بوجود مي آيند . سپس اگر سنگهاي داغ از ناحيه اي كه بالا مي آيند به طور جانبي گسترش يابند سنگ كره شكسته شده و به دو طرف رانده مي شود . به تدريج قطعات شكسته به داخل فضاي خالي كه خود در نتيجه ي دور شدن صفحات به وجود مي آيد فرو مي نشينند. به اين ترتيب دره هاي گسلي عميقي ايجاد مي شوند كه به آن **ريفت يا دره ريفتي** گويند .**(دره ريفتي بزرگ شرق آفريقا)**

اگر فرآيند گسترش در شرق ادامه يابد دره ي ريفتي طويلتر و عميق تر شده و سرانجام به داخل اقيانوس منتهي مي شود. دراين مرحله، دره به يك درياي باريك و طويل نظير درياي سرخ امروزي تبديل خواهد شدكه با گذر باريكي به اقيانوس متصل است. منطقه ريفتي به صورت محلي براي فعاليت آذرين باقي مي ماند و مرتباً كف دريايي جديد ايجاد مي شود و سرانجام به صورت حوضه ي اقيانوسي درحال گسترش در مي آيد .

سيستم بلنديها ي ميان اقيانوسي موقعيت مرتفعي داشته و در آن ساختمانهاي آتشفشاني متعددي وجود دارد كه خود از پوسته ي تازه تشكيل و قد برافراشته اند. گرچه ساختمانهاي آتشفشاني در بلند بودن بلنديها ي ميان اقيانوسي موثر است اما عامل اصلي بالازدگي آن ماگمای داغ و سبكي است كه از آن به بيرون نشت مي كند. وقتي سنگ كره تازه تشكيل و از مركز گسترش به كنار زده مي شود، به تدريج سرد و منقبض مي شود و اين انقباض حرارتي تا حدودي عمق زياد نقاط مجاور بلنديها را توجيه مي كند.

( در حدود 100 ميليون سال وقت لازم است تا سرد شدن و انقباض به طور كامل قطع شود. در اين مدت ،سنگهايي كه روي جزء سيستم بلنديها ي ميان اقيانوسي بوده اند به صورت جزئي از حوضه عميق اقيانوسي در مي آيند) .

\*\* چون سطح جانبي زمين ثابت است لذا بايد در جائي سنگ كره بوجود آيد و در جايي ازبين رود .

**مرزهاي همگرا :**

در مراكز گسترش، سنگ كره ي تازه اي تشكيل مي شود. اما چون سطح جانبي زمين ثابت است، لذا بايد در جايي هم سنگ كره از بين برود منطقه همگرا يي صفحات، مكان تخريب سنگ كره است. وقتي دو صفحه با يكديگر برخورد مي كنند لبه ي پيش رونده ي يكي از آنها به پائين خم شده و به زير صفحه مقابل فرو مي رود. صفحه زير رونده بر اثر وارد شدن به سست كره داغ شروع به ذوب مي كند. عموماً صفحه زير رونده نسبتاً سرد است و ضخامت آن به 100 كيلومتر مي رسد چنين تصور مي شود كه صفحه ي زيررونده با توجه به زاويه اي كه دارد تا عمق 700 كيلومتري پائين مي رود و در آن جا لبه ي صفحه پيش رونده توسط مواد گوشته ي بالايي كاملاً هضم مي گردد .

گرچه تمام مناطق همگرا عموماً مشابه يكديگرند ولي نحوه ي برخورد صفحات غالباً به مواد سازنده ي پوسته بستگي دارد. برخورد ممكن است بين دو صفحه اقيانوسي، يك يك صفحه ي اقيانوسي و يك صفحه قاره اي و يا دو صفحه قاره اي اتفاق افتد. هنگامي كه صفحه پيش رونده داراي كلاهكي از پوسته ي قاره اي بوده و با يك پوسته اقيانوسي با يكديگر برخورد كند ، پوسته قاره اي سبكتر به صورت شناور باقي مي ماند درحالي كه پوسته اقيانوسي سنگين تر به داخل سست كره فرو مي رود. ناحيه اي كه صفحه اقيانوسي به علت همگرا يي، به داخل سست كره رانده شود **منطقه فرورانش** ناميده مي شود. هنگامي كه صفحه اقيانوسي به زير صفحه مقابل رانده مي شود صفحه اقيانوسي خم شده و در مجاورت منطقه فرورانش دراز گودال ژرف اقيانوسي را به وجود مي آورد .

بعضي از دراز گودالهايي كه به اين طريق تشكيل مي شود ممكن است تا هزاران كيلومتر طول و 8 تا 10 كيلومتر عمق داشته باشند .

طي دورانهاي طولاني، مراحل متعدد فعاليت آتشفشان قسمت اعظم توده هاي آتشفشاني كف اقيانوسها را به وجود مي آورد. اين فعاليت آتشفشاني، به اضافه ي سنگهاي آذرين سبكي كه در داخل قسمتهاي تحتاني پوسته تزريق و جايگزين شده اند به تدريج اندازه و ارتفاع كمانهاي درحال رشد را بزرگتر مي كنند اين رشد به نوبه خود سبب افزايش فرسايش و در نتيجه ورود رسوبات بيشتر در دو طرف سيستم جزاير قوسي به كف دريا مي شود. مقداري از اين رسوبات به دراز گودالها وارد مي شوند و در آن جا به وسيله ي نيروهاي فشاري وارده از دو طرف صفحه همگرا دگرگون مي شوند. نتايج حاصل از اين فعاليتهاي متفاوت تشكيل جزاير كماني بالغ است كه خود شامل مجموعه اي از سنگهاي آذرين دروني است.

* **شبه جزيره آلاسكا ، جزاير فيليپين ، ژاپن 🡸 جزاير قوسي بالغ**

**گسلهاي تبديل يا امتداد**

نوع سوم مرز صفحات ، گسلهاي تبديل است كه در امتداد آنها بي آن كه همچون بلنديهاي كف اقيانوسها پوسته جديد ي تشكيل شود ويا مثل مناطق فرورانش پوسته تخريب حاصل كند صفحات نسبت به يكديگر مي لغزد . گسلهاي تبديل تقريباً به موازات جهت حركت صفحات قرارداشته و ابتدا در جايي كه قطعات سيستم بلنديهاي ميان اقيانوسي به هم متصل مي شوند قابل تشخيص هستند .

گسلهاي بزگ مرزهاي همگرا و واگرا را به شبكه ي ممتدي متصل مي كند كه در مجموع پوسته ي خارجي زمين را به صفحات سخت متعددي تقسيم مي كنند. دراين مورد، گسلهاي تبديل وسيله اي هستند كه پوسته ي ساخته شده درمحل بلنديهاي ميان اقيانوسي را به محل تخريب آنها يعني دراز گودالهاي اقيانوسي انتقال مي دهند. اين نوع گسلها را به علت آن كه حركت صفحات در طول آنها تغيير مي كند و يا درامتداد آنها تبديل مي يابدرا گسلهاي تبديل ( Transform fault ) ناميدند**.** زيرا حركت واگرايي يك مركز گسترش به حركت همگرايي يك منطقه ي فرورانش تبديل مي شود. چون گسلهاي تبديل مرزهاي همگرا وواگرا را به اشكال گوناگون به يكديگر متصل مي كنند. لذا ممكن است در امتداد آنها تغييرات ديگري نيز در حركت صفحات نسبت به هم وجود آيد .

**(اكثر گسلهاي تبديل در پوسته اقيانوسي قرار دارند اما گسل سن آندرس درداخل قاره قرار دارد .)**

**سنگ ها و كاني ها**

سنگ به طور ساده مجموع اي از يك يا چند كاني است (واژه مجموعه در اينجا دلالت بر كانيهايي دارد كه به صورت مخلوط با يكديگر يافت مي شوند و هر يك داراي خواص مخصوص به خود است . با آن كه بسياري از سنگها از بيش از يك كاني ساخته شده اند با اين وجود بعضي از كانيها خود به تنهايي به مقدار نسبتاً زياد دريافت مي شوند .

درچنين مواردي مي توان آنها را هم كاني و هم سنگ به حساب آورد . مثال بارز آن كاني كلسيت است كه سازنده ي اصلي واحدهاي سنگي عظيمي به نام سنگ آهك است .

سنگ: ( rock) به طور ساده مجموعه اي از يك يا چند كاني است .

كاني : ( Mineral ( به موادي اطلاق مي شود كه طبيعي، جامد و غير آلي بوده و داراي ساختمان مشخص داخلي و خواص شيمائي مخصوص به خود است (اين تعريف گرچه كامل است ولي خالي از اشكال نيست چون مشمول تركيبات آلي نمي شود در صورتي كه بسياري از زمين شناسان زغال سنگ وقتي نفت را هم در شمار كاني ها دانسته اند .)

**فرق بين سنگ و كاني :**

يك كاني داراي تركيبات شيميائي منحصر به فرد است كه كاملاً با مواد سازنده ي خود فرق دارد در عوض، يك سنگ شامل مخلوطي از كاني هاست كه در آن هر كاني خواص مخصوص به خود دارد .

**فراواني نسبي عناصر اصلي در پوسته زمين:**

|  |  |
| --- | --- |
| عنصر | درصد وزني |
| **اكسيژن (o** | **46** |
| **سليسيم (si** | **27** |
| **آلومينيوم (AL** | **8** |
| **آهن (FO** | **6** |
| **كلسيم ( CA** | **4** |
| **پتاسيم (K** | **3** |
| **سديم ( NA** | **3** |
| **منيزيم ( MG** | **3** |
|  | **100** |

**گروههاي كانيها:**

تاكنون بيش از 2000 نوع كاني شناخته شده است. خوشبختانه براي كساني كه كانيها را مطالعه مي كنند تعداد كانيهاي فراوان كمتر از 24 تا است. مجموعاً همين تعداد اندك قسمت اعظم سنگهاي پوسته ي زمين را مي سازد. بدين لحاظ آنها را **كانيهاي سنگ ساز** مي گويند. **(rock forming minerals)**

تركيب اصلي اين كاني ها از 8 عنصر ساخته شده است و همين 8 عنصر 98 درصد پوسته قاره اي را تشكيل مي دهند. دو عنصر سيلسيم و اكسيژن از همه فراوان تر هستند و با هم تركيب مي شوند تا گروهي از كانيها به نام **سيليكاتها** را فراهم سازند. هر كاني سيليكاته داراي اكسيژن و سيليم است.

به استثنا، كوارتز، بقيه يك يا چند عنصر اضافي براي برقراري تعادل بين بارهاي الكتريكي لازم را دارند. احتمالاً گروه فراوان بعدي كانيها، كربناتها هستند كه كلسيت مهمترين عنصر گروه است. كانيها سنگ ساز فراوان ديگر نمك ( هاليت ) و ژيپس هستند.

**ساختمانهاي سيليكاته :**

تمام كانيهاي سيليكاته داراي ساختمان بنيادي يكسان، متشكل از چهار وجهي سيليسيم، اكسيژن است اين ساختمان سيليكات مركب از 4 اتم اكسيژن است كه يك اتم بسيار كوچكتر سيليسم را در ميان گرفته اند.

چهاروجهي سيليسيم، اكسيژن يك تركيب پايدار نبوده بلكه يك يون مركبي است كه داراي بار الكتريكي 4- است. بار 4- بدين طريق حاصل مي شود كه هر يك از چهار اتم اكسيژن داراي 2 بار منفي ( مجموعاً 8 ) و يك اتم سيليسيم داراي 4 بار مثبت است. ( در طبيعت يكي از راههاي ساتده براي خنثي شدن بار اين چهار وجهيها افزوده شدن يونهايي با بار مثبت است. بدين طريق كه يك ساختمان پايدار شيميائي متشكل از چهاروجهيها ي منفردي كه توسط يونهاي داراي بار مثبت به هم متصل شده اند حاصل مي شود .)

علاوه بر يونهاي مثبت مذكور كه سبب اتصال چهاروجهيها مي شوند نحوه ي اتصال چهاروجهيها به يكديگر متفاوت است. براي مثال چهاروجهي ها مي توانند به شكل زنجيره ي منفرد، زنجيره دو تايي يا ساختمان ورقه اي باشند. نمای ساده یک چهار وجهی به شکل هرم است. نسبت اتمهاي سيليسيم در هر يك از ساختمانهاي سيليكاته متفاوت است به عنوان مثال در يك چهاروجهي منفرد نسبت اتمهاي ا كسيژن به سيليسيم 4 به 1 ، در يك تك زنجيره ي تك رشته اي 3 به 1 و در يك شبكه ي سه بعدي 2به 1 است . درنتيجه هر چه تعداد اكسيژن هاي مشترك در يك ساختمان بيشتر باشد درصد سيليس در آن ساختمان بيشتر است . بنا براين با استفاده از نسبت اكسيژن به سيليسيم مي توان انواع كم سيليس و پرسيليس كانهاي سيليكاته را مشخص كرد كه در مورد تشكيل سنگهاي آذرين مهم هستند .

ساختمان اكثر سيليكاتها به صورت تركيب شيميائي خنثي نمي باشد بنا براين مثل يك چهاروجهي منفرد آنها نيز گاهي خنثي هستند كه يونهاي فلزي داراي بار الكتريكي مثبت آنها را به صورت بلورهاي گوناگوني درآوردند . يونهايي كه اكثر اوقات ساختمانهاي سيليكاته را به هم پيوند مي دهند عبارتند از : عناصر آهن ( Fe )، منيزيم (Mg )، پتاسيم k) )، سديم ( Na )، آلومينيوم AL) )، كلسيم Ca))

**خواص فيزيكي كانیها:**

كانيها اجسام جامدي هستند و به وسيله فرآيندهاي غيرآلي تشكيل يافته اند. هر كاني داراي ساختمان منظمي از اتمها ( ساختمان بلوري ) و تركيب شيميائي معين است كه در مجموع خواص فيزيكي مشخص به آن مي دهد. چون تعيين ساختمان داخلي و تركيب شيميائي كانيها بدون ازمايش و ابزار پيچيده مشكل است. لذا از خواص فيزيكي كه به آساني قابل تشخيص است استفاده مي كنند اين خواص فيزيكي شامل :

**شكل بلور :** بسياري از اجسام غير آلي از بلور ساخته شده اند **[** علت اين اشتباه كه مردم فكر مي كنند بلور جسمي كمياب است آن است كه بسياري از بلورها شكل بلوري از خود نشان نمي دهند**]**. **شكل بلور منعكس كننده ي آرايش منظم اتمها در داخل بلور است .**

وقتي يك كاني بي آن كه از نظر فضا محدود باشد اجازه ي رشد داشته باشد به شكل بلورهاي منفرد و مجزائي رشد مي كند. بعضي از بلورها مثل كاني كوارتز داراي شكل بلوري بسيار مشخص است كه در تشخيص آن موثر است .

**[**اما اكثر اوقات رشد بلورها به علت رقابت براي اشغال فضا قطع شده و در نتيجه توده اي از بلورهاي متداخل در يكديگر به وجود مي آيند كه هيچيك از آنها شكل بلوري از خود نشان نمي دهند**]** **.**

**جلا:** نشانگر ظاهر يا كيفيت انعكاس نور از سطح يك كاني است . كاني هايي كه ظاهري فلزي داشته باشند بدون در نظر گرفتن رنگشان داراي جلاي فلزي هستند . كانيهاي داراي جلاي غير فلزي با صفات گوناگوني از قبيل شيشه اي ، مرواريدي ، خاكي ( تيره ) توصيف مي شوند .بعضي از كانيها تا حدودي ظاهر فلزي دارند كه آن را جلاي نيمه فلزي مي نامند .

**رنگ:** گرچه رنگ از بارزترين خصوصيات كاني هاست اما قابل اعتماد نيست . مثلاً ناخالصي اندكي در كاني كوارتز معمولي رنگهاي مصنوعي مثل صورتي ، بنفش ( آميتيست ) سفيد يا حتي سياه پديد مي آورد .

**رنگ خاكه :**

در واقع رنگ پودر كاني است و از كشيدن آن به سطح چینی حاصل مي شود با آنكه رنگ يك كاني از نمونه اي به نمونه ديگر تغيير مي كند اما رنگ خاكه معمولاً ثابت بوده و يك خاصيت قابل اعتماد است . رنگ خاكه همچنين براي تشخيص كاني هاي داراي جلاي فلزي و غيرفلزي از يكديگر به كار مي رود . كاني ها فلزي عموماً رنگ خاكه غليظ و تيره اي دارند در حالي كه كانيهاي داراي جلاي غيرفلزي چنين نيستند .

**سختي :** يكي از خواص مشخص و بسيار موثر، سختي كاني يعني مقاومت آن در مقابل سايش و خراش است .سختي يك خاصيت نسبي است و از كشيده شدن يك كاني با سختي نامشخص روي كاني با اجسامي با سختي مشخص و بالعكس است با بكارگيري مقياس سختي كه شامل 10 كاني به ترتيب از سختي يك ( نرمترين ) تا 10 ( سخت ترين ) مي توان سختي يك كاني را مشخص نمود .

**رخ: رخ عبارت است از تمايل يك كاني به شكستن در امتداد سطوح ضعيف .**

كاني هاي رخ دار به وسيله سطوح صافي كه از شكستن كاني به وجود مي آيد شناخته مي شود. ساده ترين نوع رخ در ميكاها يافت مي شود چون ميكاها داراي رخ عالي در يك جهت هستند وقتي شكسته مي شود و ورقه هاي نازك و مسطحي را به وجود مي آورند. بعضي از كاني ها سطوح رخ متعددي دارند كه وقتي مي شكنند سطوح صافي را به وجود مي آورند در حالي كه در اين حالت رخ با تعداد سطوح حاصله و زاويه تلاقي بين آنها مشخص مي شود .رخ را نبايد با شكل بلوز اشتباده نمود. وقتي يك كاني رخ دار بشكند هر يك از قطعات داراي شكل كاني اوليه است. بلورهاي كوارتز فاقد رخ هستند و وقتي مي شكنند به شكلي هستند كه شباهتي به يكديگر يا بلور اوليه ندارند .

**شكستگي :**

كاني ها ي نظير كوارتز فاقد رخ هستند بنابر اين واژه شكستگي در مورد آنها به كار مي رود . كاني هايي كه شكل شكستگي آنها به صورت سطوح منحني صافي شكسته باشد داراي شكستگي صدفي است برخي به شكل تراشه يا رشته اي مي شكنند اما برخي داراي شكستگي نامنظم هستند .

**وزن مخصوص :**

عددي است كه وزن يك كاني را نسبت به وزن آب هم حجمشان نشان مي دهد به عنوان مثال وقتي وزن يك كاني 3 برابر وزن آب هم حجمش باشد داراي وزن مخصوص 3 است .

**كاني هاي سليكاته :**

1. هركدام از كاني هاي داراي ساختمان سليكاته ويژه هستند .
2. محيط تبلور يا تركيب شيميائي مواد مذاب تا حدود زيادي نوع كانيهاي حاصل از آن را تعيين مي نمايد .
3. بعضي از كانيهاي سليكاته در شرايط سطح زمين پايدارند و هوا زدگي كانيهاي سليكاته قبلي به وجود آمده اند برخي از كانيهاي سليكاته تحت فشار زياد همراه با فرآيند دگرگوني به وجود مي آيند. بنا براين هر كاني سيليكاته داراي يك ساختمان و يك تركيب شيميائي است كه معرف شرايط حاكم بر ساخته شدن آن است.

**كاني سليكاته :**

سليكاته آهن و منيزيم دار: در ساختمان خود آهن و منيزيم دارند ، رنگ تيره و وزن مخصوص بين 2/3 تا 6/3

سيليكاته فاقد آهن و منيزيم : در ساختمان خود آهن و منيزيم ندارند ، رنگ روشن و ميانگين وزن مخصوص 7/2

اختلاف مزبور را عمدتاً به وجود آهن يا عدم آن مربوط مي سازند .

**كانيهاي سليكاته آهن و منيزيم دار عبارتند از : 1- اوليوين 2- پيروكسين**

1**- اوليوين** :

* يك كاني سيليكاته حرارت بالا با رنگ تيره تا سبز زيتوني است .
* جلاي شيشه اي و شكستگي صدفي دارد .
* به جاي بلورهاي درشت از بلورهاي ريز گرد ساخته شده و ظاهر دانه اي دارد .
* از چهار وجهيهاي منفردي ساخته شده كه مخلوطي از يونهاي مثبت آهن و منيزيم آنها را به يكديگر پيوند مي زنند بطوري كه گويي اتمهاي اكسيژن به هم پيوند خورده اند .
* چون شبكه سه بعدي حاصل از اين طري فاقد پيوند ضعيف در جهت خاص است بنا براين اوليوين فاقد رخ مي باشد
* در دماي بالا متبلور مي شود و داراي نوع ساختمان شيميائي است كه در حرارت زياد پايدار است .

2 - **پيروكسين :**

* يك كاني تيره يا سياه با دو سطح رخ است كه با يكديگر زاويه 90 درجه مي سازند .
* ساختمان پيروكسين مركب از يك زنجير تك رشته اي از چهاروجهي هاست كه به وسيله يونهاي آهن و منيزيم به يكديگر متصل شده اند .
* پيروكسين داراي رخي به موازات زنجيرهاي سيليكاته است زيرا پيوندهاي سيليسيم – اكسيژن قوي تر از پيوند هايي است كه زنجيرهاي سيليكاته را بهم متصل مي كند.پيروكسين يكي از كاني هاي فراوان بازالتها است كه خود از سنگهاي آذرين متداول و معمول پوسته ي اقيانوسي و نواحي آتشفشاني قاره هاست.

از هورنبلند ـ بيوتيت و گرونا به عنوان كاني هاي سيليكاته آهن و منيزيم دار نيز مي توان نام برد.

**سيليكاتهاي بدون آهن و منيزيم عبارتند از :**

**1- مسكويت**

**2-فلدسپاتها**

**مسكويت :**

* يكي از كانيهاي معمول گروه ميكاهاست.
* رنگ آن روشن و جلای آن مرواریدی است.
* مثل ميكاها ، داراي رخ عالي در يك جهت است.
* در لايه هاي نازك ، مسكويت بي رنگ است ( به همين جهت در قرون وسطي از آن به عنوان شيشه پنجره استفاده مي كردند چون بسيار درخشان است ، لذا مي توان آن را در سنگ تشخيص داد .

**فلدسپاتها :**

* از متداول ترين گروه كانيها به شمار مي آيند كه در دما و فشارهاي متفاوتي تشكيل مي شوند و اين امر نشان دهنده ي فراواني آنهاست.
* 50 درصد پوسته زمين را تشكيل مي دهند.
* تمام فلدسپاتها خواص فيزيكي مشابهي دارند . بعضي داراي دوسري رخ با زاويه 90 درجه ، نسبتاً سخت و جلاي آن شيشه اي تا مرواريدي است .
* به عنوان يكي از متشكلين سنگ ، بلورهاي فلدسپاتها با شكل مستطيل و سطح نسبتاً صاف و براق خود شناخته مي شوند .
* ساختمان فلدسپاتها به صورت يك شبكه سه بعدي است كه در آن اتمهاي اكسيژن توسط اتمهاي سيليسيم مجاور به اشتراك در آمده است .
* اكثر آنها از سردشدن سنگهاي مذاب حاصل مي شوند. اين سرد شدن در سطح زمين يا نزديكي آن در اعماق زمين كه فشار و حرارت بسيار زياد است صورت مي گيرد .

**ميكاها :** **🡸** **مسكويت**

**🡿**  **بيوتيت**

ميكاها داراي ساختمان ورقه اي است و اين ورقه در امتداد صفحات صافي از يكديگر جدا مي شوند .

**كوارتز :**

* تنها كاني سيليكاته اي است كه فقط از سيليسيم و اكسيژن تشكيل شده است به آن سيليس هم مي گويند .**Si02** فرمول آن است .

از آن جا كه ساختمان آن شامل نسبتي از دو يون اكسيژن (02- ) در مقابل يون سيليسيم ( si4+ ( است. نياز به يون مثبت ديگري براي خنثي نمودن بار اضافي وجود ندارد به خاطر مشاركت كامل اتمهاي اكسيژن با اتم سيليسيم مجاور خود، يك شبكه سه بعدي گسترده اي در كوارتز به وجود مي آيد. بنا براين تمام پيوندها از نوع سيليسيم – اكسيژن مي باشد. لذا قوي است در نتيجه كوارتز سخت در مقابل هوازدگي مقاوم و فاقد رخ است .

* داراي شكستگي صدفي است.
* كوارتز خالص شفاف است با وجود اين ساير كانيهاي روشن غالباً به علت ناخالصي رنگين و فاقد سطوح كامل بلوري است .
* انواع متداول كوارتز شيري ( سفيد )، دودي ( خاكستري )، گلي ( صورتي )، بلور سنگ ( شفاف )، آميتيست ( بنفش).

**رس:**

* براي توصيف كانيها ي پيچيده اي به كار مي رود كه مانند ميكا ساختمان ورقه اي دارند .
* بسيار ريز دانه هستند و با ميكروسكوپ كاني رس را مي توان مورد مطالعه قرارداد.
* اكثر كانيهاي رس از هوازدگي شيميائي ساير كانيهاي سيليكاته حاصل مي شوند .
* كانيها ي رس درصد زيادي از مواد سطحي زمين را كه به آن خاك مي گوييم تشكيل مي دهند .

به خاطر اهميت خاك در كشاورزي و به خاطر نقش آن در مواد ساختماني به عنوان ماده ي نگهدارنده ، كانيهاي رس براي بشر اهميت زيادي دارند .

**[يكي از فراوانترين كاني هاي رس كائولينيت است كه در تهيه ي ظروف چيني و سفالگري به كار مي رود . ]**

**كانيهاي غير سيليكاته :**

* گرچه كانيهاي غيرسيليكاته در مقايسه با سيليكاته كمياب ترند اما از نظر اقتصادي بعضي از آنها ارزش بسيار دارند .
* بعضي ا ز كانيهاي غير سيليكاته متداول سنگ ساز مي توان به كانيهاي كربناته ( اين كانيها نسبت به سيليكاتها ساختمان ساده تري دارند. اين گروه ازكانيها ازيون پيچيده ي كربنات ( co3-2 ) ويك يا چند يون مثبت تركيب يافته اند).
* دو كاني فراوان و مهم ديگر يعني كلسيت و دو لوميت اشاره كرد .

چون اين كانيها از نظر فيزيكي و شيميايي مشابه هستند ، لذا تشخيص آنها از يكديگر مشكل است .

اين دو كاني جلاي شيشه اي ، سختي بين 3و4 و رخ لوزوجهي كامل دارند .

آنها را مي توان با اسيد كلرئيدريك رقيق از يكديگر شناسايي كرد. كلسيت به شدت به اين اسيد واكنش نشان مي دهد درحالي كه دولوميت فقط درصورتي كه به صورت پودر در آمده باشد با آن واكنش مي دهد.كلسيت و دولوميت به عنوان اجزاء اوليه سنگهاي آهكي و دولوميتي معمولاً همراه يكديگر يافت مي شوند. وقتي كلسيت كاني غالب در سنگ باشد آن را سنگ اهك و اگر دولوميت كاني غالب باشد **سنگ دولوميت** گويند .

سنگ آهك داراي استفاده اقتصادي بي شماره است . مثلاً در زير سازي جاده ها، سنگ ساختماني به كار مي رود و يكي از ا جزاي سيمان پرتلند به شمار مي آيد .

دوكاني ديگر كه در سنگهاي رسوبي يافت مي شوند : 1- **هاليت 2- ژيپس**

اين دو كاني معمولاً به صورت لايه هاي ضخيمي يافت مي شوند و نشانه آخرين بقاياي درياهاي قديمي هستند كه مدتها پيش تبخير شده اند . هاليت نام كاني نمك طعام است . ژيپس كاني سازنده گچ و مواد ساختماني مشابه است .