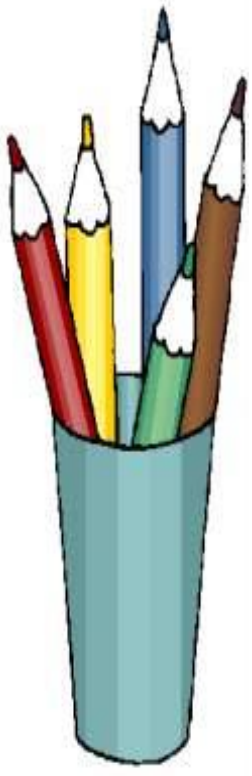
الفصل الثاني

أصل الأرض وخصائصها وبنيتها والمكونات الاساسية للغلاف الصخري

جامعة البصرة – كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية

المرحلة الأولى – الدراسة الصباحية والمسائية

للعام الدراسي ٢٠٢٥ – ٢٠٢٦



إعداد المحاضرة من قبل:

م٠م زينب صائب الجمالي

﴿ أصل الأرض وخصائصها وبنيتها ﴾

تعد الارض الكوكب الثالث ضمن الكواكب السيارة التي تدور حول الشمس والتي على الباحث الجيومورفولوجي التعرف على بعض خصائصها وعمرها التقريبي ومن اهم تلك الخصائص هي ما يأتي:

١- عمر الكرة الارضية:

لقد حاول العديد من العلماء وخاصة الجيولوجيين والعلوم الطبيعية، تحديد عمر الأرض على أسس علمية، ولهذا السبب أكدوا على مصطلحين:

١- **العمر المطلق للأرض (Absolute Age)**: تقدير عمر الأرض نفسها أي منذ أن بدأت قشرتها الخارجية في التصلب.

٢- **العمر النسبي (Absolute Age)**: تقدير عمر الصخور وخاصة الرسوبية الذي يعتمد في تقدير عمرها على دراسة المتحجرات المتواجدة فيها؛ لأن الأرض عمرها أقدم من الصخور، وإن قشرة الأرض مرت بمراحل طويلة حتى تكونت.

ويقدر أقدم عمر للصخور الأرضية ثلاثة آلاف سنة وإن الكرة الأرضية مرت بالعديد من التغييرات قبل أن تتكون هذه الصخور ولهذا المدة التي انقضت منذ أن بدأت المرحلة الأولى لتكوين الأرض وحتى الآن ١٢ الف مليون سنة لكن في الوقت الحالي وبسبب اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي لذرات العناصر المشعة توصل العلماء لتقدير عمر الأرض يتراوح بين(٤،٥ – ٦) بليون سنة منذ بداية ظهورها كجسم غازي يجتمع حول نفسه وأن عمر صخور نويات القارات يتراوح بين نصف بليون سنة – ٢،٥ بليون سنة.

وعلى الرغم من أن الأرض كوكب عادي، إلا أنها المكان الوحيد المعروف الذي دعم تطور الحياة. لقد تشكلت الأرض منذ حوالي ٤,٥ مليار سنة، وتطورت لديها نظام ديناميكي فريد من نوعه يجمع بين سلوك الحمل الحراري البطيء للصخور في داخلها ونمو القارات والمحيطات والغلاف الجوي. ومع ظهور السفر إلى الفضاء خلال النصف الثاني من القرن العشرين، أصبح من الممكن الآن رؤية خصائص الأرض بالمقارنة بخصائص الكواكب المجاورة لقد ألهمت البيانات الجديدة من النظام الشمسي تقدمًا هائلاً في فهم الجيولوجيا العالمية، وعلى وجه الخصوص، رفعت الوعي بالمكانة الخاصة التي تحتلها الأرض.

٢- موقع الارض:

تحتل الأرض موقعا وسطا بين أفراد المجموعة الشمسية ، فهي ليست شديدة القرب من الشمس مثل عطارد ، وليست بعيدة عنها مثل المشتري وزحل فتتعرض لنقص كبير في الحرارة المكتسبة من الشمس ، وهذا الموقع المتوسط جعل بين الأرض وبين الشمس صلات خاصة من حيث الحرارة والرطوبة وغير ذلك.

٣- تكوين قشرة الارض :

إن مصطلح "قشرة الأرض" هو مصطلح موروث من الأيام التي كان يُنظر فيها إلى باطن الأرض على أنه "بحر من الصخور المنصهرة" عند درجة حرارة عالية للغاية مغطاة بقشرة صلبة رقيقة نسبيًا من المادة المبردة. وقد أدت أسباب مقنعة مختلفة، لا يمكن النظر فيها هنا، إلى التخلي عن هذا المفهوم والآن لدينا سبب للاعتقاد بالمبادئ التالية فيما يتعلق بالظروف الموجودة في باطن الأرض:

١- إن الكتلة الداخلية هي في الأساس أو تتصرف في الأساس مثل مادة صلبة، على الرغم من أنها قد تتمتع بدرجة معينة من السيولة.

٢- من المحتمل أن يكون الجزء الداخلي حارًا ولكن درجة حرارته غير معروفة ومن المحتمل أن تزداد درجة حرارته باتجاه المركز ولكن من خلال تدرجات غير محددة قد تكون إلى أعماق معتدلة جدًا ومختلفة في أماكن مختلفة.

٣- كثافة الجزء الداخلي أكبر من كثافة القشرة المعروفة، حيث يبلغ متوسط كثافة الأرض ككل حوالي ٥,٥٢، في حين تبلغ كثافة القشرة حوالي ٢,٧٩. قد يتم تحديد الكثافة عند المركز أو بالقرب منه على أنها من رتبة من ٨ إلى ١٠، وفقًا للافتراضات التي تم إجراؤها.

٤- تعمل الأرض ككل في العديد من النواحي كمغناطيس وكما أن صخور القشرة الأرضية بشكل عام، لا تعتبر الأجزاء الداخلية مغناطيسية بشكل ملحوظ وقد يعزى هذا الفعل إلى طبيعة أو تركيبة المادة التي تشكل الجزء الداخلي.

٥- من دراسة انتشار الصدمات أو الموجات الزلزالية، فإننا نعتقد أن هناك تغيرًا في الخصائص الفيزيائية للأرض على عمق حوالي ٠,٥ من نصف قطرها، حيث لا تنتقل الاهتزازات العرضية من المادة الموجودة أسفل هذا العمق. تشير دراسات قابلية ضغط الصخور والمعادن التي أجراها آدمز ووليامسون، في المختبر الجيوفيزيائي لمؤسسة كارنيجي، إلى أن الكثافة العالية للداخل لا يمكن أن ترجع إلى الضغط وحده، يجب أن نستنتج أن هناك أيضًا تغييرًا في المادة الفعلية للأرض باتجاه مركزها.

١- كثيراً ما اقترح البعض وهو اعتقاد شائع إلى حد ما، من منظور كثافة الأرض وطبيعتها المغناطيسية ومن منظور معرفة تركيب العديد من النيازك، أن جزءاً على الأقل من باطن الأرض يتكون إلى حد كبير من الحديد أو من سبيكة من النيكل والحديد تشبه تلك التي تشكل النيازك الحديدية. ومن الاعتراضات الشائعة على هذا الرأي أن الحديد يفقد مغناطيسيته عند ٧٨٥ درجة، ولكن هذا الاعتراض يبطله جهلنا التام بالسلوك المغناطيسي للحديد عند الضغوط الهائلة الموجودة تحت القشرة الخارجية. وعلاوة على ذلك وبالقياس على النيازك، فإن مثل هذا اللب المعدني يتكون من سبيكة من النيكل والحديد، وليس من الحديد النقي؛ ومن المعروف أن سبائك النيكل والحديد تمتلك خصائص مغناطيسية مختلفة تمامًا عن تلك الموجودة في الحديد أو الفولاذ. وينطبق الشيء نفسه على سبائك المنغنيز والحديد. وبالتالي، فإن هذا ضمن حدود المعقول.

﴿ مكونات الاساسية للغلاف الصخري ﴾

يُعتقد أن الغلاف الصخري قد تطور منذ حوالي ٤,٦ مليار سنة. يشير الغلاف الصخري إلى القشرة الصلبة الصخرية التي تغطي الكوكب بأكمله. تتكون هذه القشرة الصلبة الصخرية من عدد من الصخور المختلفة التي تم تجميعها في ثلاث فئات بناءً على كيفية تشكلها.وتشمل هذه المجموعات الثلاث:

أ- الصخور المتحولة – الصخور المتحولة تتكون نتيجة الحرارة و/أو الضغط من الصخور الموجودة مسبقًا.

ب- الصخور النارية – يؤدي تبريد الصخور المنصهرة الساخنة المعروفة أيضًا باسم الصهارة إلى تكوين الصخور النارية. عندما تبرد الصهارة الساخنة تبدأ في التصلب، أي بمجرد أن تبرد تمامًا فإنها تشكل ما يُعرف بالصخور النارية.

ج- الصخور الرسوبية – تتكون الصخور الرسوبية من صخور موجودة مسبقًا. عندما تتآكل الصخور وتختلط مع الأوساخ الأخرى والطين والجسيمات، تتجمع هذه الصخور معًا لتكوين الصخور الرسوبية.

ويشمل الغلاف الصخري عددًا متنوعًا من التضاريس المختلفة مثل الجبال والوديان والصخور والمعادن والتربة. يتغير الغلاف الصخري باستمرار بسبب القوى والضغوط مثل الشمس والرياح والجليد والماء والتغيرات الكيميائية.ويتكون سطح الأرض من نوعين من الغلاف الصخري، وهما الغلاف الصخري المحيطي والغلاف الصخري القاري.

١- تشمل الغلاف الصخري المحيطي الطبقات العليا من الوشاح، والتي تعلوها قشرة محيطية رقيقة وثقيلة. وهنا يلتقي الغلاف المائي والغلاف الصخري.

٢- تشمل الغلاف الصخري القاري الطبقات العليا من الوشاح، والتي تعلوها قشرة قارية سميكة وخفيفة. وهنا يلتقي الغلاف الجوي والغلاف الحيوي والغلاف المائي بالغلاف الصخري.

أجمع معظم العلماء على تقسيم الكرة الأرضية إلى ثلاث طبقات داخلية يعتمد تقسيم باطن الأرض إلى ثلاث طبقات مميزة تسمى اللب والوشاح والقشرة على التركيب الكيميائي. كما ينقسم باطن الأرض عادةً إلى خمس طبقات بناءً على الخصائص الفيزيائية (الشكل ٢). بدءًا من سطح الأرض، ينقسم الداخل إلى الغلاف الصخري والغلاف المرن والغلاف الأوسط واللب الخارجي واللب الداخلي:

١- القشرة الارضية:

القشرة الأرضية هي الطبقة الخارجية الصخرية الرقيقة نسبيًا للأرض، ويوجد نوعان منها: القشرة المحيطية (البازلتية) والقشرة القارية (الجرانيتية). تختلف القشرة القارية والقشرة المحيطية اختلافًا كبيرًا في التركيب والتاريخ والأعمار. كما يأتي:

أ- طبقة السيال(Sial): تغطي القشرة المحيطية حوالي ٦٠% من سطح الأرض. والقشرة المحيطية رقيقة وحديثة لا يزيد سمكها عن ٢٠ كيلومترًا ولا يزيد عمرها عن ١٨٠ مليون عام. وتولد القشرة المحيطية عند حواف منتصف المحيط، حيث تنفصل الصفائح. وتحتوي الصخور البازلتية على المزيد من السيليكون والألمنيوم مقارنة بالبريدوتيت المتبقي، والذي يحتوي على المزيد من الحديد والمغنيسيوم. كما أن الصخور البازلتية أقل كثافة ويبلغ متوسط سمك القشرة القارية حوالي ٤٠ كيلومترًا (٢٥ ميلًا) ولكن يمكن أن يزيد سمكها عن ٧٠ كيلومترًا (٤٠ ميلًا) في المناطق الجبلية مثل جبال الهيمالايا والأنديز. يبلغ عمر القشرة القارية حوالي ٢ مليار عام – وتغطي حوالي ٤٠ في المائة من الكوكب. في حين أن كل القشرة المحيطية تقريبًا تحت الماء،

ب- طبقة السيما(Sima layer): فإن معظم القشرة القارية معرضة للهواء. تتكون القشرة القارية من الصخور الجرانيتية، والتي تحتوي على المزيد من السيليكون والألمنيوم من القشرة المحيطية البازلتية. وفقًا لمصطلحات الجيولوجيين، فإن القشرة القارية هي فيليسية. وتتراوح كثافتها من٢،٩٠ جرام / سم٣،٤٠ جرام /

سم" وقد استدل العلماء على مواد هذه الطبقة من الطفوح البركانية البازلتية الكثيرة في أجزاء كثيرة من العالم وبصفة خاصة فوق قيعان الأحواض المحيطية ومن الصعب تحديد عمق طبقة السيما بدقة، على الرغم من حدوث الزلازل على أعماق تبعد بنحو ٢٩٠٠ كيلو متر من سطح الأرض.

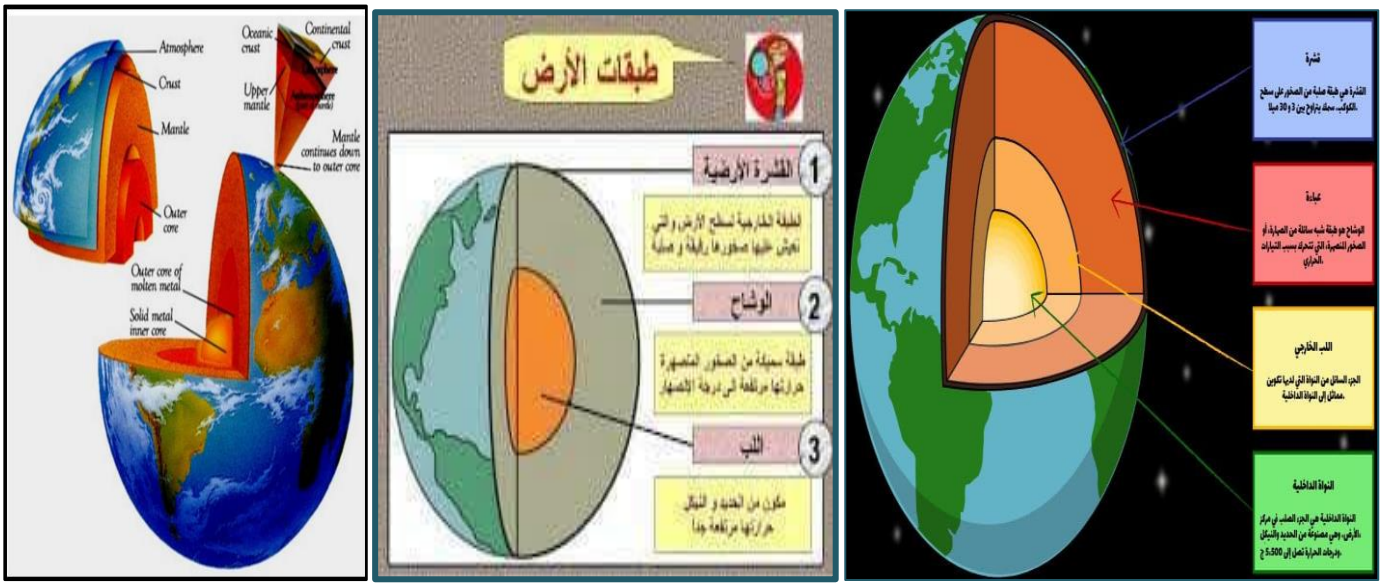
٢- الوشاح:

هو أكثر طبقات الأرض سمكًا وتبلغ كثافة الوشاح العلوي حوالي ٣,٣ جم/سم٣ وكثافة الوشاح السفلي حوالي ٥,٨ جم/سم٣ويشكل ٨٣% من حجم الأرض. ويمتد إلى عمق ٢٩٠٠ كيلومتر تقريبًا من القشرة إلى قلب الأرض ويتكون إلى حد كبير من صخور نارية داكنة كثيفة تسمى "البريدوتيت"، وتحتوي على الحديد والمغنيسيوم. ويتكون الوشاح من ثلاث طبقات مميزة: طبقة سفلية صلبة؛ والغطاء المرن الذي يتصرف بطريقة مرنة ويتدفق ببطء؛ وطبقة علوية صلبة. ويؤدي الانصهار الجزئي داخل الغطاء المرن إلى توليد الصهارة (المادة المنصهرة)، والتي يرتفع بعضها إلى السطح لأنها أقل كثافة من المادة المحيطة بها. ويتكون الغلاف الصخري من الوشاح العلوي والقشرة، والذي ينقسم إلى قطع تسمى "الصفائح"، والتي تتحرك فوق الغطاء المرن. ويتسبب تفاعل هذه الصفائح في حدوث الزلازل والثورات البركانية وتكوين السلاسل الجبلية وأحواض المحيطات.

٣- النواة

تتكون النواة من طبقتين: نواة داخلية صلبة ونواة خارجية سائلة. تتكون النواة في الغالب من الحديد مع بعض النيكل وتشغل ١٦% من إجمالي حجم الأرض. تشكل النواة المعدنية المجال المغناطيسي للأرض.وإن النواة عبارة عن منطقة مميزة تمتد من قاعدة الوشاح، على بعد ١٨٠٠ ميل تحت القشرة، إلى حوالي ٤٠٠٠ ميل، وهي في مركز الأرض. يكشف تحليل السجلات الزلزالية للزلازل على مسافات تزيد عن ٧٠٠٠ ميل أن النواة تتكون من جزأين: المنطقة الخارجية يبلغ سمكها حوالي ١٤٠٠ ميل، ومنطقة داخلية يبلغ نصف قطرها حوالي ٨٠٠ ميل.

شكل (١) طبقات الارض واقسام نواة سطح الارض



تنفصل جميع طبقات الأرض عن بعضها البعض من خلال منطقة انتقالية. وتسمى هذه المناطق الانتقالية بالحدود. وهناك خمس حدود داخل الأرض:

١- حد كونراد: منطقة انتقالية بين SIAL و SIMA.

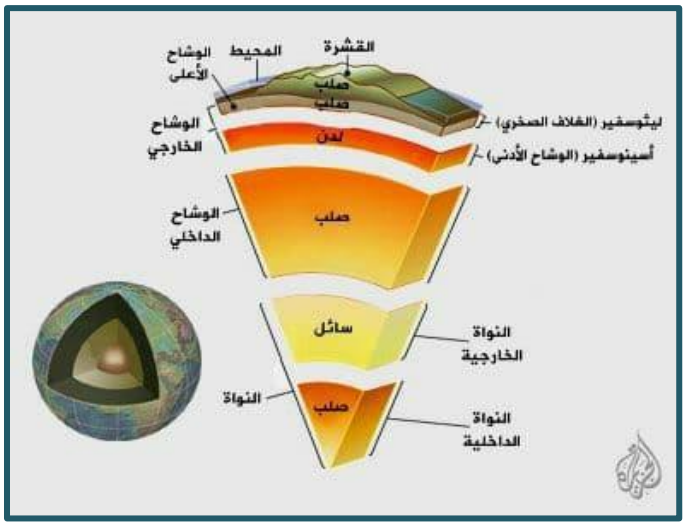
٢- حد موهوروفيتش: منطقة انتقالية بين القشرة والوشاح.

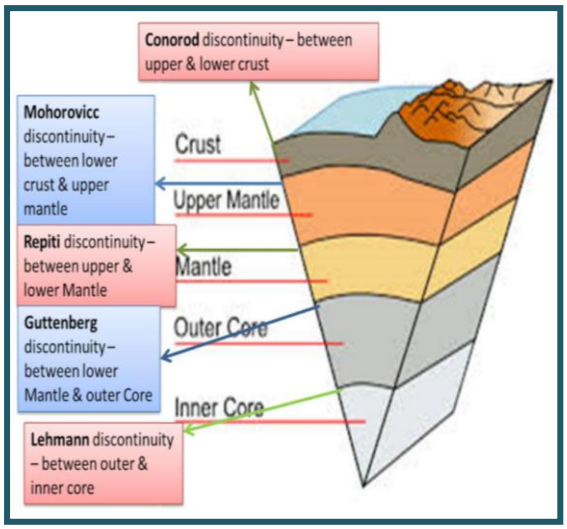
٣- حد ريبيتي: منطقة انتقالية بين الوشاح الخارجي والوشاح الداخلي.

٤- حد جوتنبرج: منطقة انتقالية بين الوشاح والأساسية.

٥- حد ليمان: منطقة انتقالية بين النواة الخارجية والنواة الداخلية.

شكل(٢) طبقات سطح الارض





https://search.app/?link=https%3A%2F%2Fwww%2Eeolss%2Enet%2Fsample%2Dchapters%2FC12%2FE1%2D01%2D02%2Epdf&utm_campaign=57165%2Dor%2Digacx%2Dweb%2Dshrbtn%2Diga%2Dsharing&utm_source=igadl%2Cigatpdl%2Csh%2Fx%2Fgs%2Fm2%2F5

حرارة باطن الارض:

يتفاعل مصدران للطاقة على سطح الأرض: الطاقة الداخلية للأرض، والتي تنتج عن الحرارة المتدفقة من وشاح الأرض ونواة الأرض المنصهرة إلى سطحها، والطاقة الخارجية، والتي تنتج في المقام الأول عن الطاقة الصادرة عن الشمس (الطاقة الشمسية). تشمل الطاقة الخارجية أيضًا كمية صغيرة من الإشعاع المستمد من خارج نظامنا الشمسي (الطاقة الكونية).ولقد مارس التفاعل بين مصادر الطاقة الداخلية والخارجية للأرض تأثيراً مهيمناً على عمليات سطح الأرض طوال الزمن الجيولوجي. فالزلازل والثورات البركانية تعمل على إطلاق الطاقة الداخلية للأرض على سطحها. ولكن على مدى مئات الملايين من السنين، كانت هذه الطاقة هي التي تحرك حركة صفائح الأرض بمعدلات تصل إلى عشرين سنتيمتراً في السنة، الأمر الذي أدى إلى إنشاء وتدمير المحيطات والأحزمة الجبلية، ونمو القارات. والإشعاع الشمسي هو القوة الدافعة الأساسية وراء الدورة الهيدرولوجية والمناخ والطقس. ويتضح التفاعل بين مصادر الطاقة هذه في جبال الهيمالايا، التي ترتفع بفعل حركة الصفائح وتتعرض للهجوم من أمطار الرياح الموسمية في جنوب آسيا. ففي كل عام، تتسبب هذه الأمطار في تعرية جبال الهيمالايا، وتنقل أنظمة الصرف مليارات الأطنان من الرواسب إلى المحيطين الهندي

والهادئ. لقد أدى هذا النوع من التفاعل إلى تقليص أحزمة الجبال القديمة، التي كانت في السابق تصل إلى ارتفاع جبال الهيمالايا، إلى مجرد بقايا بسيطة من ما كانت عليه في السابق.

المعادن:Minerals:

المعادن هي اللبنات الأساسية للغلاف الصخري. وهي عبارة عن مواد صلبة بلورية غير عضوية تحدث بشكل طبيعي ولها تركيبات وصيغ كيميائية محددة. ولأن التركيب الكيميائي للقشرة يهيمن عليه السيليكون والأكسجين، فإن معظم المعادن عبارة عن مزيج من هذين العنصرين وتسمى السيليكات. وتهيمن على هذه المعادن روابط السيليكون والأكسجين والتي تشكل بنية رباعية السطوح. وتنقسم معادن السيليكات إلى عائلات اعتمادًا على الروابط بين رباعيات السطوح المتجاورة والتي قد تحدث بشكل منعزل، أو مرتبطة في سلاسل، أو سلاسل مزدوجة، أو صفائح، أو في بنية ثلاثية الأبعاد معقدة للغاية.

ويعرف الجيولوجيون المعدن بأنه مادة صلبة متبلورة غير عضوية عامة، لها تركيب كيميائي ثابت أو متغير في مدى محدود تتواجد في الطبيعة.

ويشترط في المعادن أن تكون من مواد غير عضوية، وذلك يرجع إلى استخدام تاريخي للمصطلح يستبعد المواد العضوية التي تكون أجسام النباتات والحيونات من المعادن، حيث إن هذه المواد العضوية تكون مكونة من كربون عضوي، وهو أحد أشكال الكربون الموجود في كل المواد العضوية. وقد تتحول بقايا النباتات المتحللة إلي الفحم، الذي هو بالتالي مكون من كربون عضوي. وعلى الرغم من أن هذا الفحم يوجد في الطبيعة أيضا، إلا أن العرف جرى على عدم اعتباره من المعادن. وعلى الجانب الآخر، فهناك عديد من المعادن التي تفرزها الكائنات الحية، والتي تحتوي على كربون غير عضوي، مثل معدن الكالسيت الذي تفرزه العديد من الكائنات الحية لتكون هياكلها وتبنى منه صخور الحجر الجيرى. ويكون الكالسيت في هذه الحالة غير عضوي ومتبلور، وينطبق عليه تعريف المعدن. كما يجب أن يكون للمعدن تركيب كيميائي، قد يكون ثابتا أو متغيرا في حدود معينة. مما يعني استبعاد الزجاج حيث إن له تركيبا غير ثابت، وكذلك المخاليط التي لا يمكن التعبير عنها بصيغة كيميائية محددة. فالتركيب الكيميائي لمعدن الكوارتز مثلاً عبارة عن ذرتي أكسجين وذرة واحدة من السيليكون. وهذه النسبة ثابتة لا تتغير أبدا، على الرغم من أن الكوارتز يوجد في الكثير من الصخور المختلفة التركيب. أما معدن الأوليفين فيتكون من عناصر الحديد والماغنسيوم والسيليكون بنسبة ثابتة أيضا. وعلى الرغم من أن نسبة ذرات الحديد إلى الماغنسيوم في هذا المعدن يمكن أن تتغير، إلا أن مجموع هذه الذرات إلى عدد ذرات السيليكون يكون ثابتا دائما. ويستخدم مصطلح مجموعة معدنية لوصف المعدن الذي يحدث فيه إحلال كاتيوني، دون تغير في نسبة الكاتيونات إلى الأنيونات.

لقد جرى العرف على تقسيم المعادن إلى معادن فلزية ومعادن الافلزية فالمعادن الفلزية مثل الذهب والنحاس والحديد والنيكل ذات الوان طبيعية ثابتة ولها بريق معدني وشكل خاص، حيث تكون اما كلوية الشكل مثل بعض معادن الحديد، أو شجرية مثل بعض معادن المنغنيز. كما تتميز المعادن الفلزية بكونها ذات صفات خاصة من حيث الصلادة، فالمعدن الصلد يمكن أن يخدش المعدن الذي – يكون أقل منه صلابة.

أما المعادن اللافلزية فانها تختلف من الفلزات في كونها تستخدم وهي على صورتها التي تستخرج بها من الطبيعة لما لها من خصائص وميزات طبيعية وليس الخصائصها الكيميائية، كما هو الحال بالنسبة للصلصال الذي يستعمله الانسان الخواصه الطبيعية وليس لاحتوائه على الالمنيوم. مركبات تتكون من اتحاد عنصري السليكون والاوكسجين مع عنصر أو أكثر من العناصر الفلزية. ويعتبر معدن الكوارتز Sio2 من بين أكثر معادن السليكات شيوعاً في الصخور.

الخصائص الخاصة:

هناك العديد من الخصائص الفيزيائية المفيدة في التعرف على المعادن الفردية أو مجموعات صغيرة من المعادن. وتُعرف هذه الخصائص باسم "الخصائص الخاصة"، وفيما يلي بعض منها:

أ- **المغناطيسية** : بسبب محتواها المعدني المرتفع للغاية (خاصة الكوبالت أو الحديد أو النيكل)، فإن القليل جدًا من أكثر من ٤٠٠٠ معدن معروف يمكن أن تلتصق بالمغناطيس.

ب- **المرونة** : هي قدرة المعدن على الارتداد إلى الوراء عند ثنيه، مثل الشريط المطاطي. المرونة تعني أنه سينثني قليلاً ولكنه لن ينثني إلى الوراء مثل الشريط المطاطي.

ج- **الخطوط** : خطوط صغيرة متوازية على أسطح بعض البلورات وعلى بعض شظايا الانقسام نتيجة للطريقة التي تشكل بها المعدن.

هـ- **المعادن العاتية** : هي المعادن التي تسمح للضوء بالمرور من خلالها ويمكنك رؤية الصورة من خلالها، وتُعرف بالمعادن الشفافة. أما تلك التي تسمح للضوء بالمرور من خلالها، ولكن لا يمكنك رؤية الصورة من خلالها، فتسمى بالمعادن الشفافة. أما تلك التي لا تسمح للضوء بالمرور من خلالها فتسمى بالمعادن المعتمة.

د- **الرائحة:** تنبعث من المعادن التي تحتوي على نسبة عالية من الكبريت رائحة العفن عند فركها. كما أن العديد من المعادن الطينية لها رائحة ترابية أو تشبه الطين عند تسخينها عن طريق أنفاسك.

ز- **الطعم** : مجموعة صغيرة من المعادن المعروفة باسم "الأملاح" لها طعم مالح (ملح الطعام هو معدن "ملح".

﴿ انواع الصخور ﴾

الصخور هي أساس الأرض، وتغطي ٢٨% من سطح الأرض الذي نعتبره موطننا جميعًا تتكون الصخور من معدن واحد او مجموعة من المعادن تراكمت في مكان واحد نتيجة ظروف تكوين معينه ومن التصنيفات الشائعة تصنف الصخور تبعا لنشأتها او تكوينها وتركيبها الى ثلاثة تصنيفات رئيسية للصخور: النارية، والرسوبية، والمتحولة:

١- الصخور النارية:

الصخور النارية (المشتقة من الكلمة اللاتينية ignis والتي تعني النار) تتكون الصخور النارية من خلال تبريد وتصلب الصهارة أو الحمم البركانية. ويطلق عليها احيانا اسم الصخور الأولية لكونها الصخور التي اشتقت منها بقايا كل انواع الاخرى بصوره مباشره وغير مباشره وتؤلف الصخور النارية اربعة اخماس صخور

القشرة الأرضية في الوقت الحاضر لان الثروات البركانية لا تزال مستمرة وتزود الارض بالمزيد من الصخور البركانية.

تتكون الصخور النارية عن طريق التبلور من سائل أو صهارة. وهي تشمل نوعين

- تتشكل الصخور النارية البركانية أو البركانية عندما تبرد الصهارة وتتبلور على سطح الأرض
- صخور نارية متطفلة أو بلوتونية حيث تتبلور الصهارة في عمق الأرض.
- الماغما عبارة عن خليط من الصخور السائلة والبلورات والغازات. وتتميز بمجموعة واسعة من التركيبات الكيميائية، ودرجة الحرارة المرتفعة، وخصائص السائل. تكون الصخور المنصهرة أقل كثافة من الصخور المحيطة بها، وبالتالي تتحرك إلى الأعلى. وإذا وصلت الصخور المنصهرة إلى السطح فإنها تنفجر ثم تتبلور لاحقًا لتشكل صخرة بركانيّة أو صخرة بركانية. وإذا تبلورت قبل أن تصل إلى السطح فإنها تشكل صخرة نارية في العمق تسمى صخرة نارية جوفية أو صخرة نارية متطفلة.

للصخور النارية خصائص معينة يمكن ايجازها بالآتي:

١) تسود فيها الصفة البلورية حيث يكون نسيجها بلوريا لان هذه الصخور سبق وان مرت في فتره تكونها بحاله الانصهار ثم التبريد بعد ذلك.

٢) لا تحتوي على المتحجرات وذلك لاستحاله عيش الكائنات الحية فيها بسبب درجة حرارتها الهائلة التي كانت عليها قبل تصلبها.

٣) لا تظهر فيها الصفة الطباقية اذا تأخذ الوضعية التي كان عليها لحظه تحولها من صهير الى صخور نارية

٤) تكون شديده الصلابة وعديمة المسام لذا فهي تقاوم عمليات التجوية والتعرية .

٢- الصخور المتحولة:

الصخور المتحولة ، وهي واحدة من ثلاث فئات أساسية من الصخور، تتشكل من إعادة تبلور الصخور القديمة (الموجودة مسبقًا) بسبب التغيرات في درجة الحرارة والضغط و/أو ظروف السوائل في أعماق تحت سطح الأرض. ويؤدي هذا الإجراء إلى تغييرات في التركيب المعدني والملمس بينما تظل الصخور في حالة صلبة (أي أن الصخور لا تذوب). يمكن اشتقاق الصخور المتحولة من الصخور النارية أو الرسوبية أو حتى من صخور متحولة أخرى. وبالتالي، يتناقض أصل الصخور المتحولة مع أصل الصخور النارية، التي تنشأ عن تبريد الصخور المنصهرة، والصخور الرسوبية، التي هي نتاج عمليات سطحية. تمكننا دراسة الصخور المتحولة من التعرف على العمليات والظروف الموجودة على مستويات مختلفة داخل قشرة الأرض.

يعرَّف التحول بأنه التعديلات المعدنية والتركيبية والكيميائية والبنيوية للصخور لتتلاءم مع الظروف و/أو البيئات الجديدة التي فُرضت في أعماق قشرة الأرض. وتختلف البيئة الجديدة عن الظروف الأصلية التي تشكلت في ظلها الصخور. والتحول (من الكلمات اليونانية التي تعني "تغيير الشكل") هو إعادة التبلور في الحالة الصلبة من أجل استعادة/تحقيق التوازن مع البيئة الجديدة.

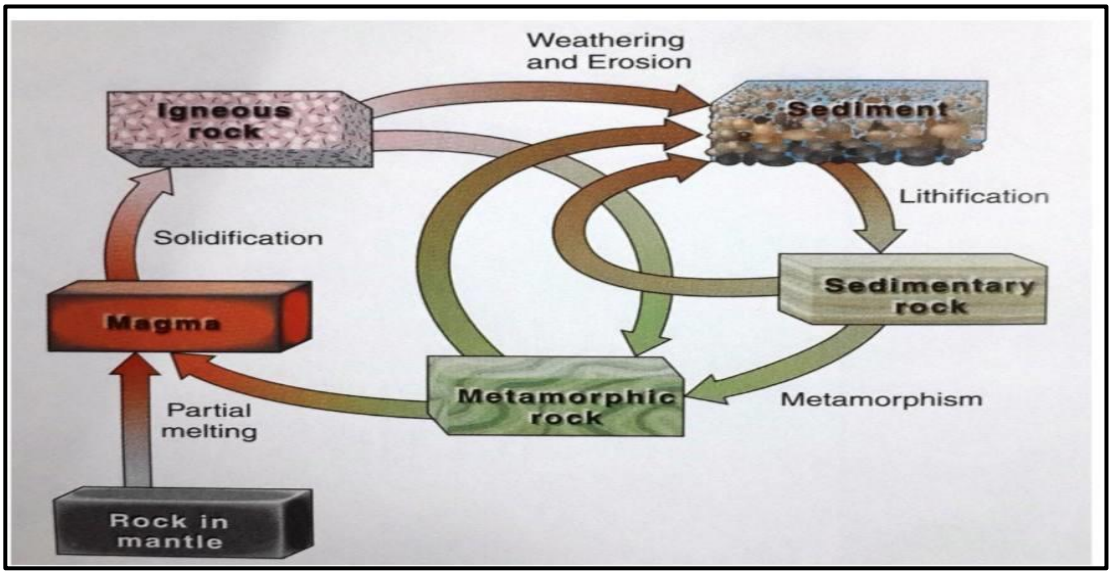
٣- الصخور الرسوبية:

تعد الصخور الرسوبية مثيرة للاهتمام بسبب طرق تكوينها. يمكن بناء هذه الصخور تحت الماء عن طريق ترسب مواد مثل الرمل والطين والحصى. تنتقل هذه المواد، التي تسمى الرواسب، إلى مياه البحيرات والمحيطات عن طريق الجداول أو الأنهار التي تتدفق فيها. كما تعد الرياح والأنهار الجليدية المتحركة عوامل نقل الرواسب. يؤدي التجميد والذوبان المتكرر للمياه في الشقوق والمسام في الصخور إلى تحللها بمرور الوقت. تُعرف كل هذه العمليات مجتمعة بالتجوية والتعرية.

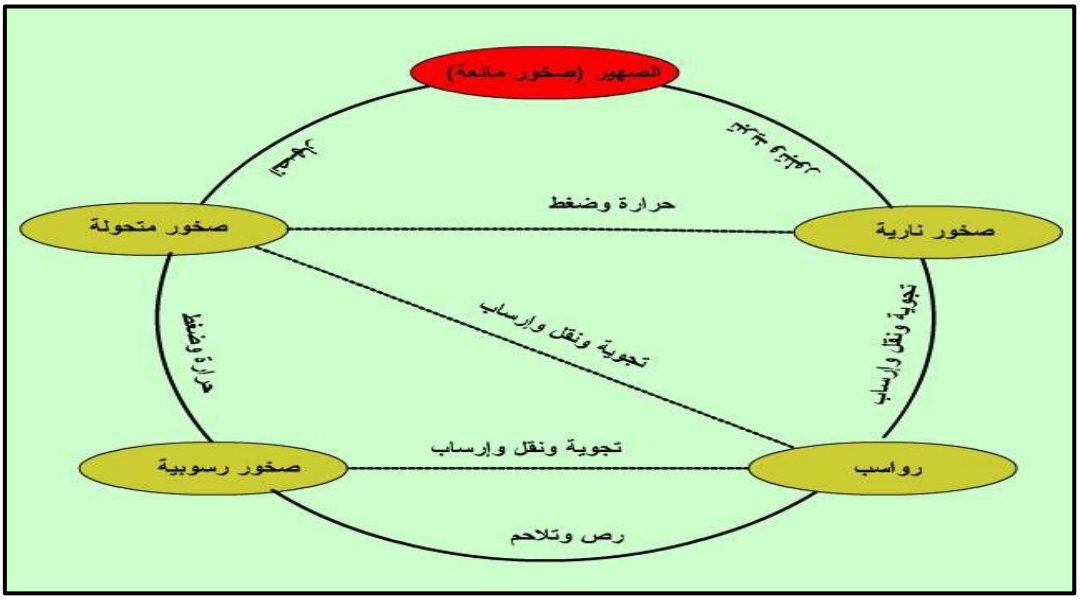
دورة الصخور في الطبيعة:

يوضح الشكل (٣) دورة الصخور. تتكون الصخور النارية عندما تبرد الصخور المنصهرة وتتصلب. عندما تتعرض الصخور النارية لسطح الأرض، تتحلل الصخور إلى جزيئات صغيرة من الرواسب عن طريق التجوية والتعرية. تحمل الرياح هذه المواد المتآكلة لتكوين رواسب مثل الشواطئ أو الحواجز الرملية أو الدلتا. يتم دفن الرواسب تدريجيًا تحت المزيد من الرواسب وتخضع لضغط ودرجة حرارة أعلى. تتصلب في النهاية لتتحول إلى صخور رسوبية (تتحول إلى صخور صلبة). إذا استمر الدفن، فإن الضغط ودرجة الحرارة المتزايدة في العمق يعيدان تبلور الصخور الرسوبية إلى صخور متحولة. تكتمل دورة الصخور عندما تصبح الصخور المتحولة ساخنة جدًا لدرجة أنها تذوب وتشكل الصهارة مرة أخرى. يمكن أن تصبح الصخور النارية والرسوبية صخورًا متحولة إذا تم دفنها بعمق كافٍ أو تأثرت بعمليات الصفائح التكتونية. الصخور المتحولة المكشوفة على السطح سوف تتعرض أيضًا للعوامل الجوية لتكوين رواسب رسوبية.

الشكل (٣) يوضح دورة الصخور



https://search.app/xWGDvYaqJCucodoDA


الصهير (صخور مائعة)
حرارة وضغط
صخور متحولة
صخور نارية
تجوية ونقل وإرساب
تجوية ونقل وإرساب
تجوية ونقل وإرساب
صخور رسوبية
رواسب
رص وتلاحم