

# أساسيات الجيولوجي

الاسبوع	عنوان المحاضرة
١-	١- تعريف على وحدات الفصل والتزاماته ٢- مقدمة في الجيولوجيا- مفهوم نشأته وفروعه
٢	المعادن وطرق تصنيفها
٣	انواع التجوية وعلاقتها بتكوين التربة
٦-٤	انواع الصخور النارية الرسوبية المتحولة
٧	دورة المياه- المياه السطحية
٩-٨	المياه الجوفية الصحارى
١١-١٠	مسح الثروات الطبيعية الظواهر الجيولوجية وكيفية نشوؤها الزلازل والبراكين
١٣-١٢	علاقة الجيولوجيا بالتربة والزراعة

# الامتحانات

- ١- الاول يوم ١٠/٦/٢٠٢١
- ٢- الثاني يوم ٨/٧/٢٠٢١

*University of Diyala- College of Agriculture*

# أساسيات الجيولوجي

- مصادر في مادة الجيولوجي
- الجيولوجيا العامة .د. عبد الهادي يحيى الصائغ و د. فاروق العمري ١٩٧٧
- *University of Diyala- College of Agriculture* ١٩٧١، L . Den leet : Physical geology
- James .H.Zumberge : Physical geology و  
١٩٩٥ ، Robert . H. Rulford

# تعريف علم الجيولوجي

- هو العلم الذي يختص بدراسة الارض كل ما يتعلق بها من حيث ، نشأتها ،تاريخها ،مكوناتها ،تراكيبها والعوامل التي تؤثر في صخورها
- ويشمل ذلك الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف اليابس والغلاف الحيوي

*University of Diyala- College of Agriculture*

- واصل كلمة geology اغريقي اي علم الارض ويتكون من مقطعين geo وتعني الارض و logy تعني علم

# تاريخ علم الأرض (الجيولوجي)

- يعود تاريخ الجيولوجيا الى حوالي ٩٠٠ سنة قبل الميلاد وذلك عندما فكر **هوميروس اليوناني** في شكل الأرض حيث اعتبرها قرصا مسطحا يحيط بها من جميع الجهات نهر ضخم هو النهر المحيط.
- ثم جاء بعد ذلك **هيرودوت** ( ٤٨٤ – ٤٢٤ ق.م ) الذي لاحظ تواجد بعض الهياكل التي تشبه هياكل الكائنات البحرية وجدها في الجبال بعيدا عن الشواطئ حيث عزي ذلك الى أن هذه الجبال كانت يوما ما مغمورة بمياه البحار .
- ومن ثم جاء **أرسطو** ( ٣٨٠ – ٣٢٢ ق . م ) الذي بحث في كروية الأرض، وتعلم على يده العالم **اليوناني ثيوفراست** الذي ألف اول كتاب في الجيولوجيا وأسماه ( كتاب الصخور) .
- أما العلماء العرب والمسلمون فقد أسهموا بشكل كبير في تطور علم الأرض: وأبرز من نبغ في هذا العلم **أبن سينا** الذي ألف موسوعة جيولوجية أسماها **(الشفاء)** بحث فيها العديد من الظواهر الجيولوجية ودرس كذلك المعادن وصنفها .وكذلك **البيروني** الذي درس شكل الأرض وحركتها حول الشمس ..و**الخازني** الذي درس الوزن النوعي لبعض المعادن .

# فروع علم الجيولوجي

- ونظرا للتقدم المتسارع في العلوم الاخرى فقد تفرع علم الجيولوجي إلى فروع متعددة لكل منها مجال واضح ومعين ومن أهمها ما يلي:
- ١- علم المعادن **Mineralogy**: ويختص بدراسة المعادن المكونة للصخور المختلفة
- ٢- علم الصخور **Petrology**: ويختص بدراسة الصخور المختلفة
- ٣- علم ماء الأرض **Hydrogeology**: او جيولوجيا المياه ويختص بالطرائق المتبعة للبحث عن المياه الجوفية
- ٤- علم الأرض الهندسي **Engineering Geology**: وتختص هذه العلوم بطرائق استغلال أو استخراج الموارد الطبيعية بعد اكتشافها
- ٥- علم الجيولوجية التركيبية **Structural Geology**: ويهتم بالتراكيب الناتجة عن الحركات الارضية، ووصفها وتصنيفها ودراسة نشأتها
- ٦- علم الجيولوجيا التاريخية **Historical Geology**: ويختص هذا العلم بربط المعلومات التي تجمعها العلوم التالية علم الطبقات **Stratigraphy** وعلم الحفريات **deontology** وعلم البيئة القديمة **deoecology** وعلم الجغرافيا القديمة **Paleogeography** وذلك لفهم تاريخ تطور القشرة الأرضية من حيث التغيرات الجغرافية والتركيبية والمناخية والبيولوجية .

# فروع علم الجيولوجي

- ٧- علم الأرض الاقتصادي **Economic Geology** والجيولوجية الاقتصادية : ويختص بدراسة المعادن التي لها أهمية اقتصادية لإيجاد مبادئ للتنقيب عنها ولتقويمها تقويما اقتصاديا .
- ٨- علم جيولوجيا النفط **Petroleum Geology** : ويختص بالطرائق المتبعة للتنقيب عن النفط ويعتبر هذا العلم امتداد للجيولوجيا الاقتصادية
- ٩- جيولوجيا المناجم : **Mining Geology** وتختص هذه العلوم بطرائق استغلال أو استخراج الموارد الطبيعية بعد اكتشافها
- ١٠- علم الفيزياء الارضية **Geophysics** : ويهتم بالكشف عن التراكيب الجيولوجية الدفينة أو المختبئة بطرق فيزيائية .

*University of Diyala- College of Agriculture*

# شكل ومقاييس الارض

- للأرض شكل كروي الى بيضوي تقريبا اكبر قطر لها عند خط الاستواء
- نصف قطرها كدائرة عند خط الاستواء يبلغ ٦٣٧٨ كم
- اما محيط الارض يبلغ ٤٠٠٧٩ كم عند خط الاستواء
- اما مساحة الارض هي ٥١٠ مليون كم<sup>٢</sup>
- وتكون البحار والمحيطات حوالي ٧١% من السطح
- وحجم الارض الكلي يبلغ ١,٨ x ١٠ كم<sup>٣</sup>
- اما وزن الارض فيبلغ ٦٦ x ١٠<sup>٢٠</sup> طن
- واعلى نقطة هي قمة افرست ٨٨٤٨ متر ،
- واعمق نقطة في قاع المحيط فهي قرب الفلبين وتبلغ ١١٠٣٣ متر
- والفرق بين اعلى نقطة واعمق نقطة يقترب من ٢٠ كم
- ويبلغ معدل كثافة الارض ٥,٥ غم /سم<sup>٣</sup> بينما معدل كثافة القشرة الارضية حوالي ٢,٦ غم / سم<sup>٣</sup> .

# مكونات الارض

- يشمل هذا القسم عدة اغلفة هي
- الغلاف الصخري
- الغلاف المائي
- الغلاف الغازي (الجوي)
- الغلاف الحيوي
- وهذا يتمثل بحالات المادة الثلاث (الصلب والسائل والغازي):

# ١- الغلاف الصخري (Lithosphere او Rock sphere)

- هذا الجزء الصلب من الارض يشمل القشرة الارضية (Crust) مع جزء من باطن الارض الواقع خلف القشرة الارضية التي تمثل الجزء الخارجي والرقيق من القشرة الارضية ،
- ان الغلاف الصخري سطح مستو عموما تتخلله :
- 1- الارتفاعات الواسعة التي تسمى بالقارات (Continents)
- ٢- مع وجود الانخفاضات فيها والتي تسمى قيعان البحار والمحيطات ( Ocean Basing ) وتوجد في وسط القارات كتلة من الصخور النارية والمتحولة والتي يطلق عليها اسم الدروع ( Shields)
- وتنحدر حافات القارات بشكل تدريجي في معظم الحالات نحو قيعان البحار ويسمى الجزء من القارات الواقع تحت الماء والقريب من اليابسة اسم الرصيف القاري (Continental Shelf) وهو اقل انحدرا من الجزء الاخر الذي يقع بعيدا عن اليابسة والذي يسمى الميل القاري (Continental Slope) ويمتد ليصل الى قيعان البحار
- والغلاف الصخري على اليابسة ويتكون من جبال وتلال وسهول

## ٢- الغلاف المائي ( Hydro Sphere )

- يغطي هذا الغلاف  $\frac{4}{3}$  من مساحة سطح الارض ومعظم الكتلة المائية تقع في
  ١. البحار والمحيطات
  ٢. والجزء الآخر في الانهار والبحيرات
  ٣. والبعض الآخر يتواجد في المسامات بين الصخور
  ٤. ونسبة اخرى تتجمع تحت السطح تدعى بالمياه الجوفية .

### ٣- الغلاف الغازي ( Atom Sphere ) او ( Air Sphere )

• ان المكون الرئيسي لهذا الغلاف هو

١. الغازات المكونة للهواء الجوي

٢. مع كميات من المياه والغبار

• واهم الغازات المكونة لهذا الغلاف هي  
*University of Diyala- College of Agriculture*

١. النيتروجين ٧٨%

٢. والاكسجين ٢١%

٣. ونسبة قليلة من ثاني اوكسيد الكربون

٤. اضافة الى غازات خاملة مثل الاركون Argon والنيون

Neon والهليوم Helium

## ٤- الغلاف الحيوي ( Bio Sphere )

• يشمل

١. الغطاء النباتي

٢. ومجاميع الاحياء على اليابسة

*University of Diyala- College of Agriculture*

٣. كذلك الاحياء والنباتات المائية

٤. اضافة الى الاحياء المايكروسكوبية في الهواء الجوي

# تقسيمات الارض (اليابسة)

تقسم الارض الى ثلاث مناطق تبدأ من السطح باتجاه المركز وهي

• ١- القشرة ( Crust )

وتشمل الصخور التي تمتد الى عمق ٢٥-٤٥ كم وتتكون من

• الصخور الرسوبية لسمك يصل اقصاه الى ١٢ كم

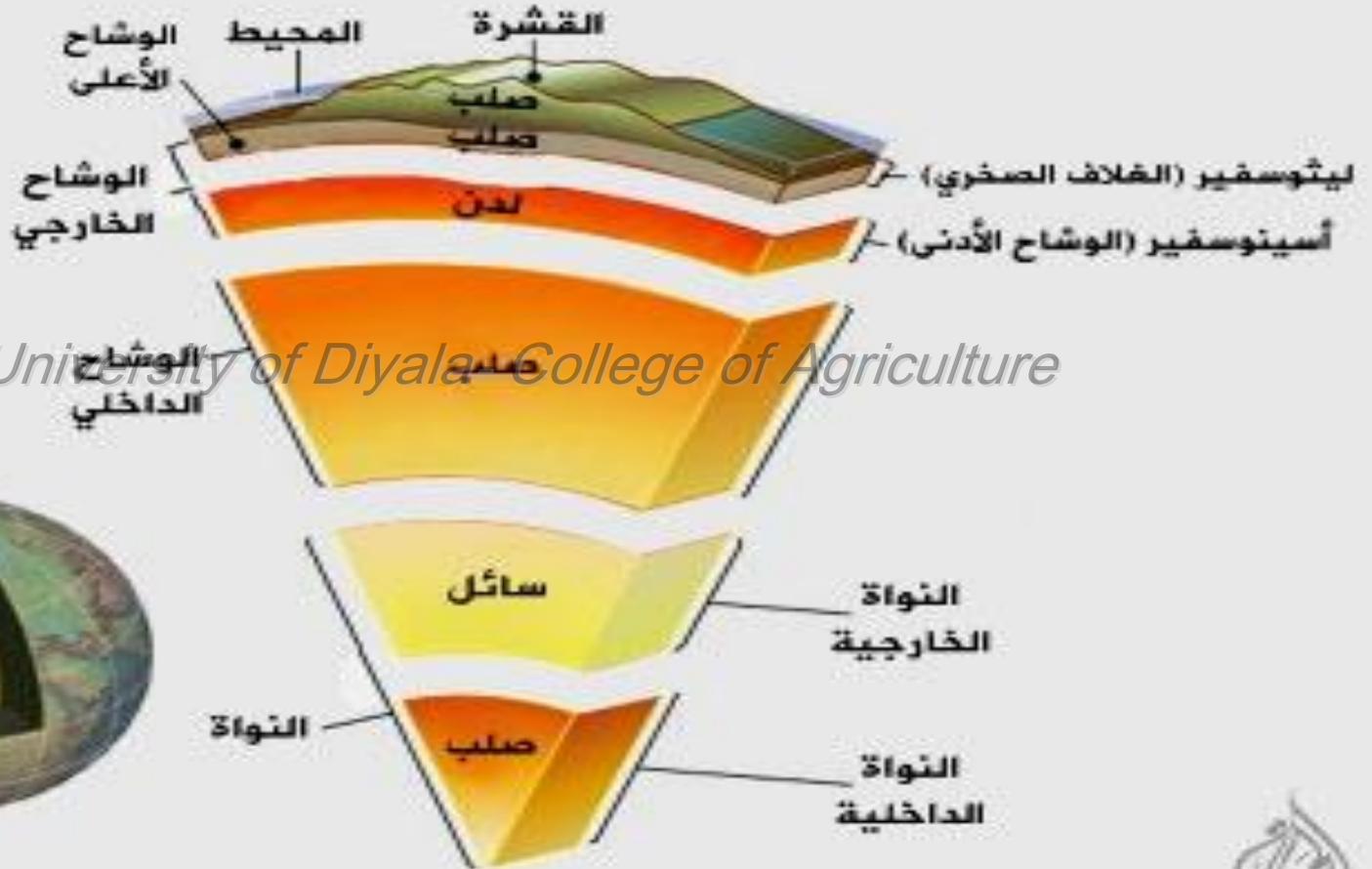
• تليها الصخور النارية  
*University of Diyala- College of Agriculture*

• مع تباين في سمك ومحتوى هذين النوعين وتشمل القشرة تركيبين:

أ- القشرة القارية ( Continental Crust )

ب- القشرة المحيطية وتقع تحت قاع المحيط ويسمى ( Oceanic Crust )

# طبقات الارض



University of Diyala College of Agriculture



# أ-القشرة القارية Continental Crust

- وتشمل الصخور الرسوبية والناارية
- واساس الصخور النارية هي الصخور الجرانيتية granitic وتسمى ايضا بطبقة ال ( Sial ) وهي ملخص لرمزين يشمل السليكون ( silicon ) والالمنيوم ( Aluminum )
- وسماك القشرة القارية يمتد من الى ١٠-١٥ كم وذات وزن نوعي ٢,٦٥ غم / سم<sup>٣</sup>
- ثم تليها قطع صخور نارية اخرى تسمى صخور البازلت ( Basalt ) وهي صخور قاعدية وتسمى المنطقة باسم منطقة البازلت او طبقة (Sima) وهي مختصر لمقطعين هما ( Silicon ) و ( Magnesium ) وهي ذات وزن نوعي ٣ غم / سم<sup>٣</sup> وتمتد لعمق ٣٠ - ٤٠ كم من سطح الارض ويصل الى عمق ٦٠ كم في بعض المناطق الجبلية
- ويلى ذلك منطقة طفرة تسمى طفرة مو هو ( M – Discontinclly ) تفصلها طبقة البازلت عن الجبة ( mantle ) وسماك هذه الطفرة يتراوح بين ٣٥ - ٤٨ كم

## ب- قشرة قاع المحيطات ( Oceanic Crust )

- : وتتميز بعدم وجود طبقة الصخور الجرانيتية كليا او جزئيا وتتكون من
- طبقة رقيقة وحديثة نسبيا من الصخور الرسوبية مقارنة بقشرة القارات
- تليها الصخور البازلتية
- ثم طفرة موهو التي تفصلها عن الجبة

## 2- الجبة (Mantle) او الوشاح

- وهي الطبقة الثانية بعد القشرة الارضية ويصل عمقها الى ٢٦٠٠ كم وتشكل ٦٠% من قشرة الارض وتتكون من طبقتين
- وتشمل صخور صلبة (سليكات ، سلفايد ، اوكسايد) وهي تحت ضغط عالي يمنعها من السيولة نتيجة الحرارة العالية في اعماق الارض ،
- ومنطقة طفرة بين منطقة الجبة ومنطقة اللب تسمى بطفرة وايشيرت كوتيربيج (Wiechert – Guterberg Discontinclly) والوزن النوعي يزداد لهذا التكوين مع العمق ابتداء من ٣ وحتى ٤,٥ غم / سم

وتزداد الكثافة للمنطقة الداخلية للجبة

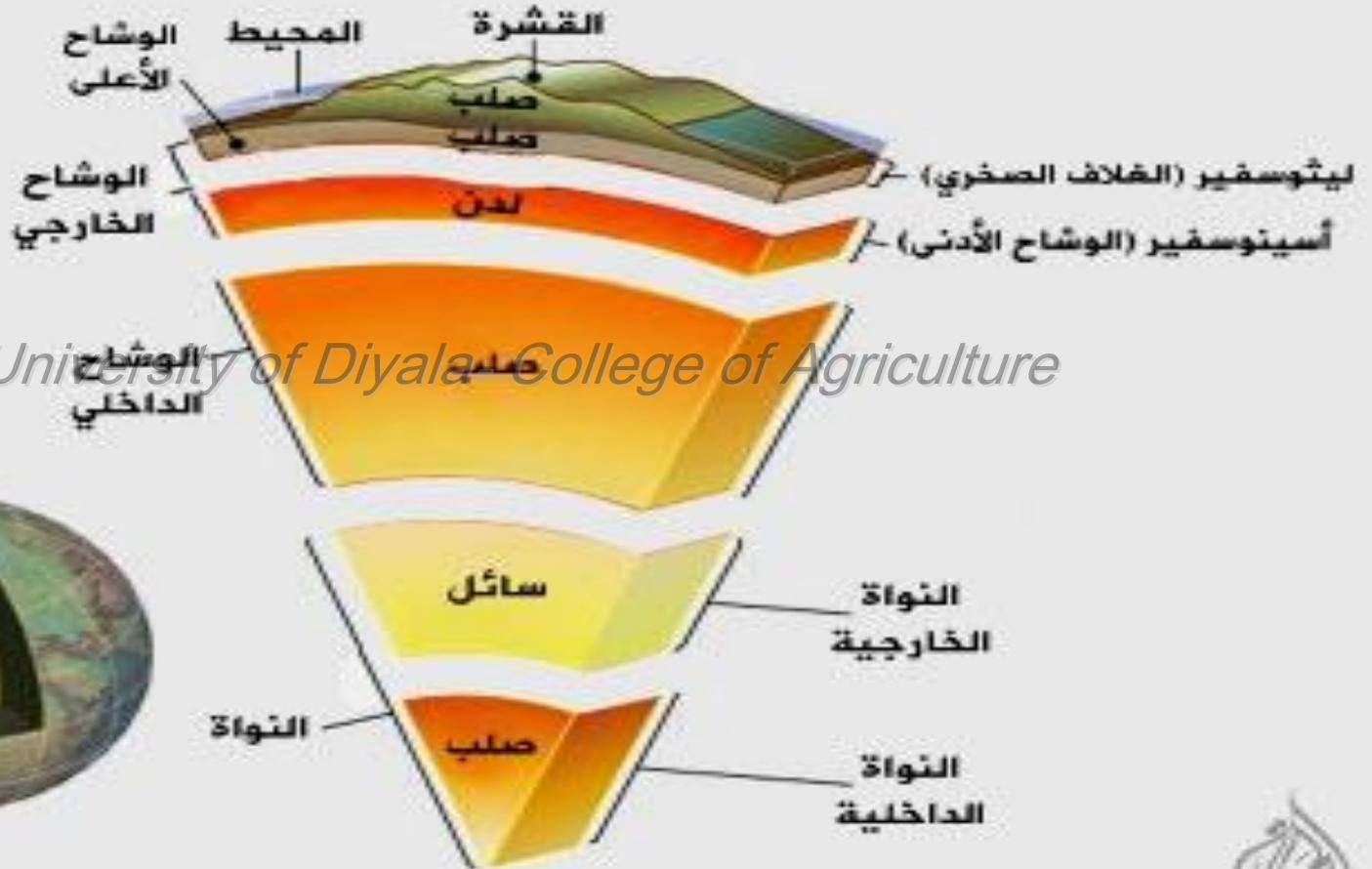
أ - قد يعود الى زيادة الضغط عليها بازدياد العمق

ب- قد يعود الى وجود نوع معين من الصخور (مزيج من معادن سليكاتية ومعادن فلزية) اذ يصل الوزن النوعي للجزء الاسفل من منطقة الجبة الى ٤,٥ - ٨ غم / سم<sup>٣</sup>

## ٣ - اللب ( core ) او النواة

- وتمثل مركز الارض وذات قطر يبلغ حوالي ٦٩٠٠ كم وحجمها يمثل حوالي ١/٨ من حجم الارض الكلي والنظرية العلمية تفترض تماثل بين اللب والنيازك المعدنية لمعادن (حديد ، نيكل ، كوبلت ) ويقسم لب الارض الى قسمين
- أ - اللب او النواة الخارجية ( **Outmen Core** ) : سمك هذه الطبقة حوالي ٢٨٧٨ كم و ٥١٤٠ كم ويتكون من مادة سائلة تحوي مزيج من الحديد والنيكل وذات كثافة ١٢ غم/سم<sup>٣</sup> وهي كثافة عالية مقارنة بكثافة المواد على سطح الارض (٧ غم / سم<sup>٣</sup>) هي نتيجة للضغط العالي الذي يبلغ ٢-٣ مليون ضغط جوي .
- ب - اللب او النواة الداخلية ( **Inner Core** ) ويتكون من مادة صلبة من الحديد والنيكل تمتد من ٥١٤٠ كم اتصل الى ٦٣٧٨ كم والكثافة قد تصل في نقطة المركز الى ١٧ غم / سم<sup>٣</sup> والضغط يبلغ اكثر من ٣ ملايين ضغط جوي

# طبقات الارض



*University of Diyala- College of Agriculture*

# المعادن

- **المعادن minerals** : عبارة عن عناصر او مركبات كيميائية ثابتة تتكون في الطبيعة وهي تتصف بما يلي
  ١. مواد غير عضوية
  ٢. ذات شكل بلوري معين
  ٣. لها تركيب كيميائي ثابت
  ٤. صفات فيزيائية ثابتة ،
- العناصر المكونة لمعظم المعادن والموجودة في القشرة الارضية تبلغ اكثر من ٩٢ عنصر تتحد مجاميع منها لتكون المعدن ،
- ويبلغ عدد المعادن في الطبيعة حوالي ٢٠٠٠ معدن والمعادن بدورها تدخل في تكوين الصخور في الطبيعة .

# صفات المعادن

• أ - الصفات الكيميائية للمعادن chemical properties of minerals

• تصنف المعادن كونها

• ١- فلزية metallic

• مثل النحاس والفضة والذهب

• ٢- لا فلزية non metallic مثل الكربون والكبريت ،

*University of Diyala- College of Agriculture*

• معظم المعادن متكونة من اتحاد عنصرين أو أكثر .

• ان اكثر من ٩٩% من القشرة الارضية متكونة من ٩ عناصر

• هي  $O_2$  و Si و Al و Fe و Ca و Na و K و Mg و Ti

• وبقية العناصر تكون ١% من القشرة الارضية .

• وفي الجدول الاتي توضح النسبة المئوية لكل عنصر

# نسب العناصر المئوية % المكونة للمعادن

O <sub>2</sub> =46.71	Si=27.69	Al= 8.07	Fe=5.05	•
Ca = 3.65	Na=2.75	K= 2.85	Mg=2.08	•
			Ti= 0.44	•
H <sub>2</sub> =0.14	P=0.13	C= 0.09	Mn = 0.09	•
		S= 0.05	B =0.05	•

*University of Diyala- College of Agriculture*

باقي العناصر ٠,٢٥

# تصنيف المعادن كيميائيا

- وعموما تصنف المعادن الموجودة في الطبيعة على اساس تركيبها الكيميائي الى عدة مجموعات:
- ١- المعادن العنصرية **Native elements** ( وتشمل الفلزية واللافلزية ) : وتمثل المعادن في الحالة العنصرية للمعدن الحر الذي لا يتحد مع غيره من العناصر  
*University of Diyala- College of Agriculture*
- مثل الذهب والكبريت والماس والجرافيت
- ٢- الاكاسيد **Oxides** : وهي المعادن الناتجة عن اتحاد الاوكسجين مع احد العناصر مثل (الكوارتز  $\text{SiO}_2$ ) و (ميمايت  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) و (روتايل  $\text{TiO}_2$ )
- ٣- الكبريتيدات **Sulphides** : وتنتج من اتحاد الكبريت مع احد العناصر وهذه تضم اغلب خامات المعادن ومنها ( البايرايت  $\text{FeS}_2$ ) و (الكالين  $\text{Pbs}$ ) و (الفاليرايت  $\text{Zns}$ ) و (الجالكسايت  $\text{Cas}_2$ )

# تصنيف المعادن كيميائياً

## • ٤- الكبريتات **Sulphates**:

- وتنتج من اتحاد الكبريتات  $SO_4$  مع العناصر مثل (معدن الجبس  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) و (الانهايدريت) (كبريتات الكالسيوم)  $(CaSO_4)$  والبايريت (كبريتات الباريوم)  $BaSO_4$

*University of Diyala- College of Agriculture*

## • ٥- الهاليدات **Halides**:

- والتي تتميز بسيادة ايونات الهالوجينات ذات الشحنة السالبة (Cl ، Br ، F ، I) مثل معدن الهاليت  $(NaCl)$  والفلورايت  $(CaF_2)$

## • ٦- الكربونات **(Carbonate)** :

- وتتكون من اتحاد الكربونات  $CO_3$  مع العناصر مثل الكالسائيت  $CaCO_3$  والدولمايت  $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$  والسيديرايت  $(FeCO_3)$

# تصنيف المعادن كيميائيا

- ٧- الفوسفات ( Phosphate ) :
- وتحتوي على ايونات الفوسفات  $PO_4$  اضافة لعناصر اخرى مثل معدن الاباتايت  $(Ca, F, Cl)_3(PO_4)_3$
- ٨- السيلكات **Silicate** :  
*University of Diyala- College of Agriculture*
- والمكون الاساسي فيها السليكا وتشكل حوالي ٢٥% من جميع المعادن المعروفة وكذلك تشكل ٩٠% من معادن القشرة الارضية ومثالها الاورثوكليس ( احد معادن الفلدسبار )  $(KAlSi_3O_8)$  والاولفين  $(Mg, Fe SiO_4)$

# التصنيف الفيزيائي للمعادن

- وتصنف المعادن في هذا المجال وفق اربع خواص
- **اولا : الشكل البلوري (Crystal form) :** وفي هذا التصنيف يعتمد الشكل البلوري لكل معدن والذي تختلف من معدن لآخر
- فبعض المعادن تكون ذات اشكال بلورية مختلفة رغم ان تركيبها الكيميائي واحد مثل الكالساييت والاروكاناييت حيث التركيب الكيميائي لهما هو  $\text{CaCO}_3$
- كذلك الحال عند مقارنة الكرانيت المتكون من الكربون حيث النظام يكون فيه بلوري سداسي الاوجه بينما الماس يكون ثماني الاوجه وهو ايضا يتكون من الكربون

# التصنيف الفيزيائي للمعادن

- ثانيا : الخواص الضوئية : وتشمل
- أ- اللون Colour : وهو احد الخواص الطبيعية المختصة بكل معدن
- فالكبريت ذو لون اصفر فاقع
- بينما معدن المكنائيت Magnetite ذو لون اسود
- ومعدن البايريت pyrite ذو لون اصفر برونزي
- وهناك معادن ذات الوان مختلفة بسبب الشوائب فالكوارتز النقي يكون عديم اللون و احيانا ذو لون وردي مثل Rose quartz
- او مثل العقيق

# التصنيف الفيزيائي للمعادن

## • ب - المخدش Streak :

- يقصد به حالة اللون عند خدش المعدن حيث يكون لون مسحوق او دقيق الخدش لهذا المعدن مختلف عنه باللون مثل معدن Hemtite حيث يكون لون المعدن اسود بينما مخدشه احمر حيث يخدش المعدن فوق قطع خاصة من الخزف البلوري.

## • ج - البريق Luster :

- والذي يمثل مقدار الضوء المنعكس من سطح المعدن ويشمل قسمين رئيسيين هما:

# التصنيف الفيزيائي للمعادن \ البريق

- البريق الفلزي ( **metallic luster** ) مثل بريق سطوح معادن الذهب والفضة او البيرايت
- والبريق اللا فلزي ( **non-metallic luster** ) ويشمل
- ١- البريق الزجاجي ( **Vitreous luster** ) مثل الكوارتز والكاسايت والهالايت
- ٢- بريق ماسي ( **luster Adamantine** ) مثل الماس Diamond
- ٣- بريق صمغي ( **luster Resinous** ) مثل الكهرمان والكبريت
- ٤- بريق لؤلؤي **pearly luster** مثل معدن المايكا والتالك
- ٥- بريق حريري **Silky luster** مثل معدن الجبس الليفى ( **Fiber gypsum** )
- ٦- بريق معتم **Dull luster** مثل معدن الكاولونايت **Kaolinite**

# التصنيف الفيزيائي للمعادن

- د- الشفافية Transparency
- وتمثل قدرة المعدن على تمرير الضوء خلاله وتقسم المعادن من هذه الناحية الى
- ١- معادن شفافة Transparency مثل الكوارتز
- ٢- معادن نصف شفافة Translucent مثل اوبال Opal
- ٣- معادن غير شفافة Opaque مثل الكالينا

# ثالثًا : الخواص التماسكية

• والتي تعتمد على تماسك المعدن وتشمل :

## • ١- الصلادة Hardness :

• وهي صفة مهمة في التعرف على كثير من المعادن وتعبر الصلادة عن مقاومة سطح المعدن لعملية الخدش فالمعدن الذي يخدش معدن آخر يعد أكثر صلادة منه

• وهناك مقياس للصلادة يسمى مقياس موتس (Molts Scale of hardness)

• ويمتد من ١ درجة كمعدن التالك الى درجة ١٠ للمعدن الكوارتز و ١٠ لمعدن الماس.

## • ٢- التشقق Cleavage :

• وهي قابلية المعدن للتشقق والانقسام الى اجزاء في اتجاهات منتظمة اذا ما طرقت طرقًا خفيفًا وتكون الاتجاهات موازية او على امتداد سطوح ملساء تمثل اوجه البلورات وتسمى هذه السطوح بال Cleavage Planes

• وتقسم المعادن حسب الانقسام

أ-معادن كاملة الانقسام حيث ينشطر المعدن الى دقائق مثل المايكا وقد يكون الانقسام جيد او متوسط

ب-او يوصف الانقسام بانه غير كامل Imperfect مثل Apatite

ج-او معادن عديمة الانقسام Non-cleavage مثل الكوارتز .

# ثالثا : الخواص التماسكية

## • ٣- المكسر Fracture

- هو شكل السطح الذي يتكسر عليه المعدن اذا ما ضرب بألة حادة ويشمل
- أ- سطوح منتظمة مستوية عندما يكون سطح المكسر املس ( even )
- ب- سطوح غير مستوية عندما يكون سطح المكسر خشنا ( uneven )
- ج - مسنن عندما يكون السطح الناتج ذو بروزات حادة مدببة ( Hackly )
- د - ترابي عندما يكون السطح الناتج غير منتظم ( Earthy )
- هـ- محاري عندما يكون السطح الناتج يشبه شكل صدف المحار ( Conchoidal )

## • ٤ - الوزن النوعي Specific gravity او الكثافة Density

- وتقاس بكثافة المعدن نسبة لكثافة الماء والمعادن مختلفة في
- وزنها النوعي وكل معدن او مجموعة معادن تمتاز بوزن نوعي معين

- الذهب حوالي ٢٠ غم/سم<sup>3</sup> والبايريت ٥ غم/سم<sup>3</sup>

## رابعاً : صفات اخرى :

١. معدن الكربونات يتفاعل مع الحامض مكونة فقاعات هوائية تعبر عن  $CO_2$  المتحرر
٢. معدن المكاكينايت يمتاز بالخاصية المغناطسية .
٣. بينما يتميز معدن الكالسيت بقابليته لعكس الأشعة ،  
*University of Diyala, College of Agriculture*
٤. وبعض المعادن ذات ألوان معينة عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية او السينية .
٥. وان معدن الهالايت يذوب في الماء وذو طعم مالح ،
٦. او ان تكون المعادن ذات رائحة مثل معادن الهالوجين .

# المعادن المكونة للصخور

- ان اهم المعادن من بين ال ٢٠٠٠ معدن في القشرة الارضية هي ٣٠ معدن التي تدخل في تكوين اهم الصخور بصورة رئيسية وهذه المعادن يمكن ان تقسم الى مجموعتين
- **١- معادن سيلكاتية (Silicate minerals) :** وهي المعادن التي تدخل في تركيبها مادة السليكا (كوارتز  $\text{SiO}_2$ ) (اوبال  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) (الوفيين  $(\text{Mg, Fe})_2 \text{SiO}_2$ )
- **٢- معادن لا سيلكاتية (non Silicate minerals) :** وهي المعادن التي لا تدخل في تركيبها مادة السليكا مثل (بايريت  $\text{FeS}_2$ ) (الكالين  $\text{Pbs}$ ) و الاباتايت  $(\text{Po}_4)_2$  (  $\text{Ca}$  ،  $\text{F}$  ،  $\text{Cl}$  )