تصنيف المعادنClassification of minerals

ان المعادن تلعب دور كبير في كل يوم من حياتنا قديما سميت الكثير من العصور باسماء معادن مثل العصر Iron age والعصر الحديدي Bronze age البرونزي

أسهل وأبسط التصنيفات للمعادن هو التصنيف القائم على أساس التركيب الكيميائي للمعادن من حيث احتواؤها على السليكا (S) من عدمه، وعلى هذا الأساس تقسم المعادن على صنفين هما:

1- المعادن غير السليكاتية.

2- المعادن السليكاتية

أولا: صنف المعادن غير السليكاتية Non-silicates:

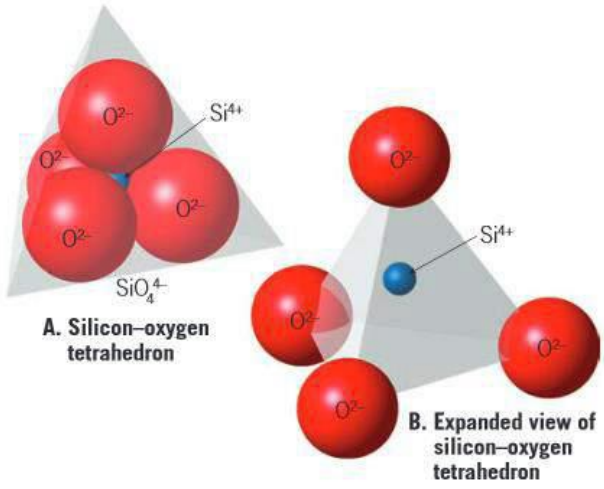
1) مجموعة معادن العناصر الحرة Native Elements : سبب تسميتها بهذا الاسم هو كونها حرة في الطبيعة ومؤلفة من عنصر كيميائي واحد قد يكون فلزيا أو لا فلزيا، مثل: الذهب Au، النحاس Cu، الفضة . Ag الكبريت S ، الماس C ، الكرافايت C وغيرها.
2) مجموعة الكبريتيدات Sulfides: تحتوي هذه المجموعة على عنصر الكبريت S في تركيبها الكيميائي مثل الغالينا PS، البايرايت FeS.
3) مجموعة الكبريتات Sulfates: تحتوي على جذر الكبريتات SO_4^{-2} في تركيبها الكيميائي. مثل الجبسوم $CaSO_4.2H_2O$ والانهايدرايت $CaSO_4$
4) مجموعة الأكاسيد Oxides : تحتوي على الأوكسجين في تركيبها الكيميائي، مثل المغناتايت Fe_3O_4 والهيماتايت و Fe_2O_3 والروتايل TiO_2.
5) مجموعة الكاربونات Carbonates: تحتوي على جذر الكاربونات CO 3 في تركيبها الكيميائي. مثل الكالسايت CaCO3 والدولومايت CaMg (CO3)2

6) مجموعة الهاليدات Halides : تحتوي على الهالوجينات وهي العناصر السالبة الشحنة عدا الاوكسجين مثل الكلور والفلور) في تركيبها الكيميائي. مثل الهالايت (ملح الطعام) NaCl والفلورايت $CaFe_2$.

7) مجموعة الفوسفات Phosphates : تحتوي على جذر الفوسفات (PO_4) في تركيبها الكيميائي. مثل معدن الاباتايت $Ca_5 (PO_4)_3 (F,OH, Cl)$

ثانيا : صنف المعادن السليكاتية أو السليكات Silicates

يضم هذا الصنف أكبر عدد من المجاميع المعدنية وأكثرها انتشارا في الطبيعة أكثر من 90% من معادن القشرة الأرضية، كما تمتاز معادن هذا الصنف بالتعقيد في تركيبها الكيميائي. وتتميز المعادن فيه باحتوائها على السليكا SiO2 في تركيبها الكيميائي الوحدة الأساسية في بناء السليكات هي رباعية الأوجه (Si Tetrahedron) والمكونة من أربع ذرات أوكسجين موزعة على رؤوس شكل هرمي (أربعة أوجه مثلثة الشكل وذرة أوكسجين واحدة في الوسط ، لاحظ الشكل



رباعية الاوجهSilicate Tetrahedron

تضم السليكات المجاميع الآتية:

(1) مجموعة الكوارتز Quartz (SiO_2) في الظروف الاعتيادية من ضغط ودرجة حرارة يتكون معدن الكوارتز SiO_2. في هذه المجموعة (Si : O = 1 :2).

(2) مجموعة الفلدسبارات Feldspars: تقسم هذه المجموعة إلى قسمين أساسيين هما:

A) الفلسبارات القلوية Alkali Feldspars مثل الأورثوكليس$KAlSi_3O_8$

B) البلاجيوكليس Plagioclase : ويضم سلسلة معادن متبلورة في محلول صلب Solid solution من الصهير تبدأ غنية بالكالسيوم متمثلة بمعدن الانورثابت $CaAlSi_2O$ وتنتهي غنية بالصوديوم متمثلة بالالبايت NaAlSiO في هذه المجموعة: (Si : O = 3 : 8)

(3) مجموعة الفلنسبالويدات Feldspathoids : هذه المجموعة تشبه مجموعة الفلدسبارات من حيث المكونات إلا إنها تحتوي على سليكا اقل مما في الفلسبارات، هذا يعني انها تكونت من صهير غير مشبعة بالسليكا. مثل معدن النفيلين $NaAlSiO_4$.

(4) مجموعة البايروكسينات Pyroxenes وهي مجموعة تضم العديد من المعادن ومنها الاوجايت Augite (Ca,Mg, Fe Si_2O_6) معادن هذه المجموعة التي تتميز بـ (Si : O = 1 : 3).

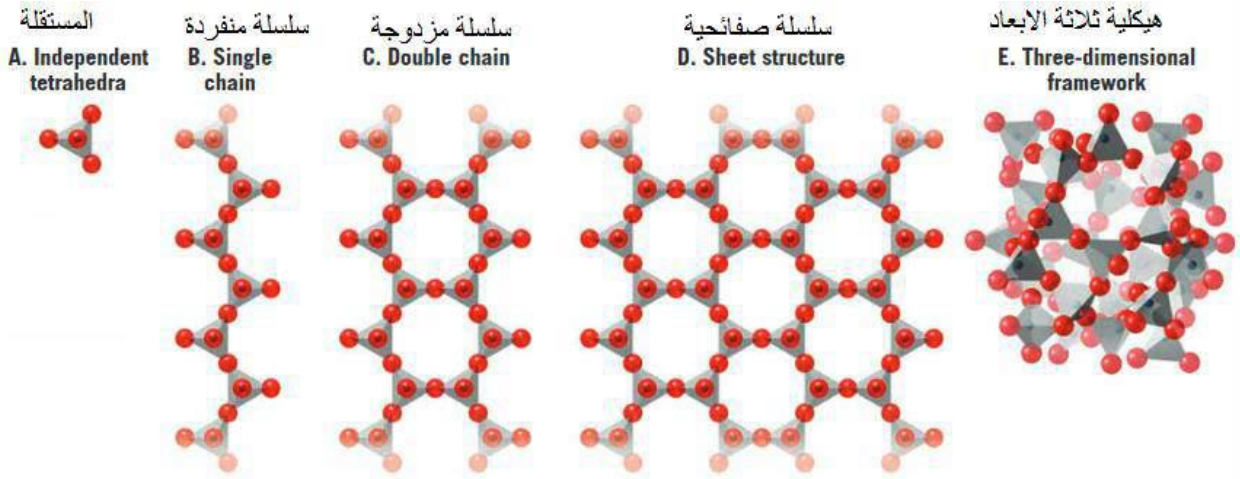
(5) مجموعة الأوليفينات Olivines : مثل الأوليفين الغني بالمغنيسيوم المسمى فورستريت $Mg\ SiO_4$ والأوليفين الغني بالحديد المسمى فايالايت $FeSiO$. في هذه المجموعة (Si : O – 1 :4).

من الجدير بالذكر ان المجاميع الخمسة الماضية من المعادن السليكاتية تعد كلها سليكات الامانية Anhydrous silicates لعدم احتوائها على الماء (أي جذر الهيدروكسيل – (OH) في تركيبها الكيميائي

(6) الامفيبولات Amphiboles: وهي مجموعة كبيرة وهي سليكات مائية معقدة التركيب ومن أهم أمثلتها : ، والمعدن الشهير في هذه المجموعة وهو معدن الهورنبلند (2(SiO_{22} Homblende: (CaMg) (FeAl) (OH))). في هذه المجموعة (Si : O – 4 : 11).

(7) مجموعة المايكا Micas وهي أيضا من السليكات المائية، ومن أمثلتها : المسكوفايت Muscovite (: (KAl) Si3O10 (OH,F((في هذه المجموعة))Si : O = 3 : 10

وتضم المعادن السليكاتية ايضا مجموعة المعادن الطينية Clay Minerals : وتمثل المعادن الطينية مجموعة من المعادن الثانوية حيث تحتوي على سليكات الالمنيوم المائية المعقدة وهي ناتجة عن التجوية الكيمائية chemical weathering للمعادن السليكية وتكون مهمة في الزراعة وتشكل حوالي نصف الصخور الرسوبية ولها قابلية عالية على امتصاص الماء ويحصل لها انتفاخ لعدة مرات أكبر من حجمها ومن اهم مجموعات المعادن الطينية معادن هي الكابولينات Kaolinite ، مونتموريلنايت Montmorillinite ، ايلات Mudstone



خمسة انواع لتراكيب المعادن السليكانية وحسب بناء رباعية الأوجه وتشمل – رباعية الاوجة المستقلة B – السلسلة المنفردة و C – السلسلة المزدوجة – – السلسلة الصفائحية و –E– هيكلية ثلاثية الابعاد

تكوين المعادن في الطبيعة : تتكون المعادن بعدة طرق أهمها

1- تكون المعادن من تبلور السائل المنصهر crystallization from magma داخل سطح الأرض أو من تبلور Lava اللاقا على سطح الأرض ، المنصهر واللاقا لا يحتوي على معادن لأن الذرات لا تكون مرتبة في داخل البناء البلوري للمعدن ، تذكر التعريف المعدن يجب أن يكون له بناء بلوري محدد عندما يبرد الصهير الذرات تبدا بالترتيب وتشكل البناء البلوري ومن ثم تتكون المعادن وتسمى العملية التصلب من المنصهر solidification from a mell

2 تكون (تترسب) المعادن من المحاليل المالية المشبعة بالايونات :-

الايونات والاملاح الذاتية في مياه البحر والمحيطات والانهار والمياه الجوفية وتكون ناتجة عن مياه الامطار وتغلغلها الماء من خلال الفتحات والشقوق الى داخل الأرض والتربة حاملة معها المواد المذابة وتترسب المعادن المذابة من هذه المحاليل نتيجة تغير في الظروف الطبيعية

3- نتيجة لتبخر السائل المذيب، حيث ان الاملاح الذائبة في مياه البحيرات تتبخر لدرجة تسمح بتبلور معادن جديدة ، حيث تترابط الأيونات مع بعضها البعض و مع بعضها البعض وتنمو الى بلورات وتكون بناء بلوري للمعادن وتكون بعض المعادن . مثل Gypsum الجبسوم و معدن الهالايت Halite وتسمى الترسيب من المحاليل

4 – تتكون المعادن مباشرة من الغازات ، مثلا الغازات الحارة المنبعثة من البراكين عندما تنطلق الى الجو تبرد بشكل مفاجي سوف يحصل ترسيب للبعض المعادن على سطح الأرض.

5 تكون المعادن نتيجة لعملية التحول :

تتكون هذه المعادن تحت تأثير الحرارة العالية والمصحوبة بضغط عالي ونتيجة لهذه الظروف تتغير المعادن الاصلية تغيرا جزئيا او كليا في تركيبها وخواصها وينتج عنها معادن جديدة تختلف على المعادن الاصلية وتسمى المعادن المتحولة ، من اهم المعادن التي تتكون بهذه الطريقة هي معادن البايرات Pyrite ومعادن الهميتايت hematite.