

دائرة المعارف العلمية

الجزء الرابع



دار

التقوى

طباعة نشر توزيع

دكتور

أحمد محمد صبري

أستاذ الجيوفيزياء بكلية العلوم
وخبير علوم الأرض

منتدى سور الأزبكية

WWW.BOOKS4ALL.NET

دكتور

أحمد محمد صبري

أستاذ الفيزياء بكلية العلوم
وخبير علوم الأرض بمركز تطوير تدريس العلوم
جامعة عين شمس

دائرة

المعارف العلمية

الجزء الرابع

(ك) كوارث طبيعية

(ل) لـ

(م) مـ

(ن) نـ

(هـ) هـ

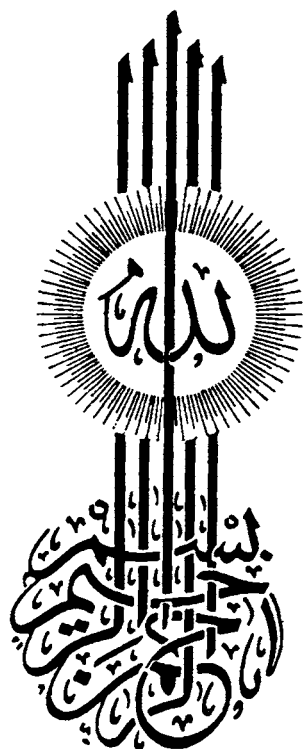
(و) وـ

(ي) يـ

دار

التقوى

للنشر والتوزيع



(ك)

كوارث طبيعية

(ك) كوارث طبيعية

Natural Disaster

زلازل - سبيل - إنبهارات - ربح (الرباح)

فبما سبق كان المظنون أن الأرض كتلة واحدة مصمتة حتى جاء موهوروفيتشك Mohorovicic الكرواتى وأجرى دراسات على زلزال وادى كوليا فى غرب كرواتيا الذى ضربها فى ٨ أكتوبر عام ١٩٠٩ واستنبط منها أن الأرض غير متجانسة وأنها تغطى بنطاق قشرى يبلغ سمكه ٦٠ كيلو متر ثم تتابعت البحوث والدراسات العلمية فأبانت عن أن هذه القشرة ليست قطعة واحدة وإنما هى ألواح أو صفائح Plates .

وبداية نقول إن هذه الظواهر من المسائل التذكيرية التى تشد إنتباهنا إلى دراسة ما حولنا دراسة واعية لنقف على ما يمكن الإستفادة منه فنستزیده وننميه ونستخدمه الاستخدام الأمثل الذى يضمن بقاءه ، وفى الجانب الآخر نضع أيدينا على ما قد يجلب الضرر لنا فنتصدى له حتى يزول أو نحده ونوقف نموه فلا يستفحل وإن لم نستطع ذلك وعجزنا عنه فلم نفعل فلا أقل من أن نقى أنفسنا غوائله .

١ - الزلازل Earthquakes

ونتناولها هنا تناولا غير ما ذكرناه فى بابها فى حرف الزاى فنعرفها ونؤرخ لحدوثها ونذكر أسبابها مع تطبيقات لأضرارها وأخطارها وأوزارها فى بيئتنا المصرية مع التركيز على الأحداث الأخيرة التى مرت بنا . فالزلازل رجفات Tremors فى الأرض مبعثها سريان هزات Vibrations خلال الصخور مكونة أفزع ما فى الظواهر الطبيعية Most terifying of all natural phenomena من قديم الزمن Ancient times بسبب فجاءتها وإنعدام توقعها وهول سعتها التدميرية Because of their sudden unpredictable occurance and enormous capacity for destruction.

وفى غضون أربعة آلاف عام صرعت الزلازل ما يقدر بنحو ثلاثة عشر مليونا من البشر منهم مليونان فى عشر زلازل وقعت منذ ألف عام بعد الميلاد ، وكتعويض جزئى لما ألحقته الزلازل بالإنسانية فإن دراسة الزلازل عن طريق ما يسمى بعلم الهزات أو الزلازل Seismology قد أمدتنا بمعلومات معتبرة عن باطن الأرض . ومن العكوف على هذا العلم وتطويره والإهتمام به أمكن تطبيق بعض الطرق للبحث والتنقيب عن البترول والمياه الجوفية والثروة المعدنية وإختبار مواقع البناء وأساساتها وتحسس اتجاه سريان الماء الجوفى باستخدام تفجير القنابل الزمنية واستقبال الموجات الصادرة عنها .

أما أسبابها :

فنواتج بعض المزيد من عمليات جيولوجية أساسية وليست على الإطلاق سببها أو وليدتها Always the result but never the cause of some

more fundamental geologic processes وقد تنشأ بعض الرجفات الأرضية المدركة بالحس Perceptible وإن كانت محلية أو على غير جانب من الأهمية أو تنجم Caused by عن طرق عدة كالزحف الجليدى Avalance ، والعمليات الجيولوجية التى تصاحب الزلازل هادة ما تنشأ عن حركة قشرتها إذ أنها غير ملتحمة بل منفصلة - كما أسلفنا - على هيئة قطع ركبت بشكل موسوى Musasic تسمى ألواحاً أو صفائح وما دامت غير متصلة فهى فى وضع حركى تحت تأثير القوى الداخلية للأرض سواء كانت هذه القوى ناشئة عن تيارات الحمل Convection currents أو غيرها هذه الحركة إما تباعدية Divergent متيحة خروج الصهارة Magma من أسفل مكونة ما يسمى حيد وسط المحيط Mid - ocean ridge أو تضاغطية Convergent مكونة تجاعيد على هيئة مرتفعات وجبال . أو أن لوح المحيط Oceanic plate الذى هو دائماً وأبداً أسفل اللوح القارى Continental متحرك حركة انضوائية (انغماسية) Subduction ينشأ عنها ضيق الحيز كما يقال عن البحر الأبيض المتوسط ويكون اللوح المحيطى فى حالة انصهار بفعل الحرارة من أسفل وبالتالي فعمره أقل من عمر الألواح القارية .

تطبيقات بيئية علي المخاطر الزلزالية

الزلازل المعاصرة

حديثنا هنا عن زلزال دهشور (كوم هوا) وزلزال خليج العقبة ، الأول كان حدوثه يوم الإثنين ١٢ أكتوبر سنة ١٩٩٢ والثانى يوم الأربعاء ٢٣ نوفمبر سنة ١٩٩٥ .

فأما الأول فمرجعنا فيه بحث بعنوان : دمار فى وادى النيل قام به صبرى وآخرون (مجموعة عين شمس الجيوفيزيائية البحثية ص ٢٢٨) (Ain shams bull. special issue, 1993, pp. 8 - 22 kom al hawa earthquake 12 october 1992) وكان حدوثه فى الثالثة وتسع دقائق وست وخمسين دقيقة من بعد ظهر اليوم المشار إليه ، وقد طرق جميع أقاليم مصر Shock the entire Egyptian territories ومقداره ٥,٨ بمقياس ريختر ، ومنشئوه على وجه التقريب جنوب القاهرة بمسافة ٣٥ كم وقدر مركزه الجوفى Hypocenter تقديرًا بدائياً على عمق ٢٥ كم . وتمثل خطوط تساوى الهزات Iseisimls أعلى المستويات السائدة لمقياس الشدة M sk - scale باعتبار الفرجات الأرضية ودمار المباني والحوادث وتسيل التربة Considering the ground fractures and damage to the buildings, causalities and soil liquifaction. وتمثل منطقة كوم الهوا المركز الفوقى Epicenter حيث الصدوع السطحية Extensive ground features Surface faults والمعالم الأرضية الشاسعة والتمزقات Fissures والفجوات Cavities بجانب أصوات شبيهة بالانفجارات As well as explosion - like sound وقد قتل هذا الزلزال ٥٦١ نسمة وأحدث العديد من الدمار للمنازل والمنشآت (العاديات) Monuments واشد الآثار التدميرية عنفا كان فى القاهرة الكبرى Greater (القاهرة والمناطق القريبة منها فى الجيزة والقليوبية) وأكثر الدمار ما حدث للأبنية من اللبن Adobe والأديرة الحجرية Stone monastries وقد تهاوى القليل من الأبنية الحديثة ، والعديد منها قد تدمر .

A few modern structures collapsed and several were damaged.

ولما كان آخر زلزال مسجل وقيمه تستحق المقارنة قد حدث فى الفيوم عام ١٨٤٧ وهى فترة بعيدة فإن زلزال كوم الهواء قد داهم الأهالى Caught the people وأخذ المنشآت الحكومية والمجتمعات التقنية على غرة وبلا سابق إنذار . Un prepared

تقييم Assessment لإثار زلزال اكتوبر ١٩٩٢ :

القاعدة الأساسية للتقييم عبارة عن الانتشار الواسع للدمار الحادث فى المباني المشيدة من اللبن Adobe إضافة إلى ما يوقف عليه من السلوك البشرى خلال الزلزال ، إلى جانب المعالم الجيولوجية السطحية فى أراضى الصحراء المحيطة طبقاً لمقياس الشدة MSK وقد أظهرت الاستقصاءات عدداً من الملامح نوجزها فيما يلى :

١ - الإدراكات البشرية : الكل خارج البيوت Outdoors .

٢ - دمار المباني جنوب القاهرة والجيزة على جانبي النيل وتزداد بغير إنتظام وذلك فى القرى على الجانب الشرقى للنيل مثل الشرقا والغمازة الكبرى والصغرى والشوبك الشرقى ونزلة عليان حيث الدمار الحاد للمباني وتكسير المناثر ، وتعزى الحقائق الملاحظة لا إلى مجرد التصميم العتيق والمتواضع Old and poorly design and للمباني ولكن أيضاً إلى مواقع الأساس على المستنقعات القديمة Old swamps فى الجزء الجنوبى الغربى للغمازة الكبرى وإلى عمق صخور الأساس البالغ من ١,٥ - ١٤ متراً وإلى المستوى المائى الضحل ≥ متر

واحد ، كما أن ظاهرة التسييل Liquefaction قد سجلت في العديد من القرى على الجانب الشرقى للنيل مثل عزبة الجمل في الجيزة والغمازة الكبرى وفي بيدزا يرى التسييل بوضوح . فما التسييل ؟!

إنها ظاهرة مرتبطة بوجود رمل مفكك مشبع دقيق أو بين الوسط والدقيق ورواسب الغرين عند تعرضها لهزة أرضية كما هو حادث بالزلازل
This phenomenon is associated with the presence of fine to medium - fine, saturated, loose sand and silt deposits when subjected to ground vibration such as that caused by an earthquake .

ويعتمد مدى تدهور أو دمار المباني في المنطقة على أربعة عوامل رئيسية هي :

(أ) كم الطاقة القادمة أو الواصلة Quality of energy arrived

(ب) الخصائص الميكانيكية للتربة

Mechanical properties, of soil

(ج) طبيعة صخر الأساس Nature of the bedrock

(د) مستوى الماء الأرضي The groundwater level

الزلازل الآخر : زلزال الأربعاء ٢٢ نوفمبر سنة ١٩٩٥ :

* موقعه خليج العقبة ، (ومرجعنا قسم الزلازل بالمعهد القومى للأرصاد الفلكية والجيوفيزيكية بحلوان) جنوب مدينة نويبع داخل خليج العقبة عند ٢٨,٩ شمالاً ، ٣٤,٦ شرقاً .

* حدد التقرير المبدئى لقسم الزلازل زمانه فى السادسة وخمس عشرة دقيقة صباحاً .

الشدة الزلزالية : وتختلف عن القيمة الزلزالية التى أشرنا إليها سابقاً فى نفس دائرة المعارف تحت حرف الزاى ، وإذا كانت القيمة معبراً عنها تعبيراً كمياً فإن الشدة يعبر عنها تعبيراً كيفياً وصفيّاً أساسه :

تأثير الزلزال على الإنسان وعلى ممتلكاته ومدى إحساسه به ، وتأثيره فى سطح الأرض ، والمقياس الذى به تقاس الشدة الزلزالية هو مقياس ميركالى المعدل وحساب الشدة على الوجه التالى :

درجة (١) : لا يشعر به الإنسان ولكن الأجهزة تسجله .

درجة (٢) : ضعيف جداً .

درجة (٣) : يشعر به بعض الناس دون البعض الآخر كإحساسهم بالهتزاز وسائل النقل .

درجة (٤) : يزداد الأحساس بالاهتزاز كما يحدث عند مرور النقل الثقيل .

درجة (٥) : يوقظ النائم داخل البناء مثل إرتطام جسم ثقيل ، وتتحرك المعلقة وترتطم الصور بالحوائط ، وقد تقع أو تدور الأشياء الخفيفة تاملةقة ، وتنسكب السوائل بقدر قليل من الأوانى المفتوحة ، تولد بعد الموجات فى المياه الراكدة .

درجة (٦) : يسبب زعراً وفقداناً للتوازن ، تكسر الأواني الزجاجية وتتساقط الكتب من على الأرفف ، تحرك بعض الأثاث المنزلية ، بداية تأثير المبانى على هيئة تلف خفيف (تشققات رقيقة فى ملاط المبانى) ، فى الأرض المبتلة تظهر شقوق فى حدود ١ سم أو ٢ سم .

درجة (٧) : إصابة بعض المبانى بالضرر ، إحساس سائقى السيارات به ، ترن الأجراس الكبيرة ، تشققات رقيقة فى بلاط أبنية الخرسانة المسلحة ، تشققات صغيرة وتساقط قطع كبيرة من البلاط فى أبنية الطوب والأبنية سابقة التجهيز وظهور فجوات كبيرة فى الحوائط وتقوض أجزاء من مبانى الأجر والطوب النى (اللين) .

درجة (٨) : عند هذه الدرجة يحدث الآتى : تهدم بعض المبانى جيدة الإنشاء ، إصابة الناس بخوف وذعر وهلع ، وعدم السيطرة على قيادة السيارات ، تساقط فروع الأشجار وتهشم المعلقات وتكسيورها ، معظم المبانى من الطوب أو سابقة التجهيز تعانى من تشققات واسعة فى الحوائط ، والمآذن تتساقط ، وكذلك المداخل ، وتصل التشققات فى الأرض إلى بضع سنتيمترات ، المياه تتعكر ، ومنسوب المياه فى الآبار يتغير ، وبعض الآبار تجف .

درجة (٩) : ومن أماراتها : الخرسانة المسلحة جيدة البناء تعاني من تشققات واسعة في الحوائط ، وتساقط الأسوار في حين تعاني مباني الطوب ، والمباني سابقة التجهيز من تقوض الكثير منها ، سقوط أعمدة الإنارة ، وتهدم أنابيب نقل المياه والصرف والغاز المدفونة تحت سطح الأرض .

درجة (١٠) : يمكن التعرف عليها من خلال العلامات الآتية :
تدمير كلى لكثير من المنشآت .

درجة (١١) : وفيها يحدث تهدم كامل لكل المنشآت .

درجة (١٢) : تغيرات تحدث عندها في شكل الأرض .

ولما كانت الحالة المعاينة في مدينة نويبع تبين : إنهيار فندق براكودا بالكامل وتصدع رصيف ميناء نويبع البحرى وتصدع وتهدم أجزاء من مبنى الأطباء ، وشقوق وشروخ واضحة بالقرب من المدينة ، واتساع الشقوق سابقة الوجود ، وبروز شقوق في اتجاهات واتساعات كثيرة وإنهيارات في التربة عند شاطئ أبو جلوم جنوب مدينة نويبع بحوالى ١٢ كم ، فإن ذلك كله يوحى بدرجة متقدمة من الشدة ، ولكن التمهّل في الحكم قبل إصداره قد يوقف الضمير الإنسانى في قفص الإتهام ويوقع بعد ذلك عليه أشد الأحكام ويبرىء ساحة الكوارث الطبيعية من الغلو فيما يدعيه عليها الجهلة والعوام .

وصدق الله القائل : ﴿ يظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون ﴾ .

ومن واقع إحساسك به فى مدينة القاهرة ومنطقة الدلتا يمكن الحكم الأقرب إلى الصحة على شدة الزلزال فيهما .

٢ - الانهيارات والانزلاقات Slidings & Downfall

وتدخل فيها بشكل مباشر لضيق المكان فنأخذ مثلاً لذلك الانهيار الصخرى أسفل هضبة المقطم ، ومرجعنا التقرير العلمى عن الانهيار الصخرى أسفل هضبة المقطم ، عن الهيئة القومية للاستشعار من بعد وعلوم الفضاء بوزارة البحث العلمى .

ومن هذا المرجع استقينا المعلومات الآتية :

* وقع الانهيار فى الساعة الرابعة والدقيقة السابعة عشرة والثانية الرابعة فجر الثلاثاء ١٤/١٢/١٩٩٣ لصخور لسان حجرى ممتد من الحافة الشمالية للهضبة واتجاهه شمال الشرق ، وقوة الهزة ٢,١ درجة بمقياس ريختر .

* طول اللسان المنهار ٥٤ متراً وارتفاعه ٢٦ متراً .

* كان يفصل بين محجرين للحجر الجبرى وقد يكون نتيجة تحجير الصخور فى هذين المحجرين خلال الأعوام السابقة .

* سقط هذا الجزء الحجرى فوق المنازل والعشش المقامة أسفل الجانب الغربى للسان مما أدى إلى انهيار العديد من المنازل وقد اختفت معالم بعضها أسفل الكتل المنهارة وأحدث العديد من الوفيات والإصابات .

* عموماً تقع الإنهيارات الصخرية فى مناطق الجبال العالية إذا تكونت من صخور رسوبية اختلفت صفاتها الحجرية أو التحجرية وتعد من الكوارث

الطبيعية ، وتنتشر فى هضبة المقطم ، ومن المتوقع تكرار حدوثها على طول حواف وسفوح وحروف الهضبة ويعين على ذلك أو يعين نواثب الدهر ما يلحقه بأذى للبشر ما يقوم به البشر أنفسهم من تحجير عشوائي وإقامة مأواهم ومساكنهم على المناطق العالية وداخل الوديان بلا فكر أو تقدير أو نظر فعمر هذه الصخور ٥٠ مليون سنة وهى تتبع عصر اليوسين ، وكان ممكناً أن تنهار على فترات متباعدة إلا أن إفساد الإنسان للبيئة التى يعيش فيها مما يشوهها ويجور عليها يساعد على سرعة وتكرار هذا الانهيار سواء على الحافة الشمالية أو الجنوبية الغربية للهضبة ، ويقدر تفهقر حواف هذه الهضبة إلى الداخل بنحو متر سنوياً خاصة فى الحواف التى عليها أو تقترب منها المنشآت .

صخور الهضبة و جيولوجيتها و جيورفولوجيتها :

* صخور جيرية تتخللها بعض طبقات المارل Marl ذلك الصخر الطينى أو الرملى الطينى حينما يكون مشوباً بكميات الكالسيوم .

* معظم الصدوع والوديان تمتد بالجزء الشمالى للهضبة ومعظم الوديان الحاملة للأمطار تتجه ناحية الشمال والشمال الغربى للهضبة .

* الإنهيارات الجرفية على حواف الهضبة تنجم عن تاكل أو انتفاخ طبقات الطفلة والمارل الممتدة أسفل طبقات الحجر الجيرى المكونة لسطح الهضبة .

* هذا التاكل والانتفاخ بسبب تشرب مياه الصرف الصحى ومصادر المياه الأخرى خلال الشقوق والفواصل الممتدة فى تلك الطبقات وخاصة ما كان منها صلباً يشكل هذا التسرب خطورة على المنشآت المقامة أعلاها وأسفلها .

* تمخضت الدراسات التي أجرتها الهيئة صاحبة التقرير عما يأتي :

١ - الفواصل والشقوق بالمنطقة تمثل مستويات ضعف مما يؤدي إلى فصل وتكوين كتل صخرية مختلفة الأحجام تعمل على انهيار المنحدرات وعدم ثبوتها ، ومن ثم كان لزاما الأخذ في الاعتبار كثافة هذه الفواصل واتساعها إذا أريد إقامة منشآت بالقرب من هذه المنحدرات .

٢ - تحاشى إقامة منشآت عالية فوق الصدوع الممتدة بالهضبة .

٣ - إدخال التجوية والمؤثرات على طبيعة الصخور في الحسبان إذ أن ذلك يؤدي بالقطع إلى تقليل صلابتها وإلى حركتها بما عليها مسببة الانهيارات إذا كان ميل الطبقات إلى خارج الهضبة بسبب التسرب السالف الذكر وبالتالي تكون الانهيارات خصوصا بالقرب من سفوح الهضبة وجروفها مما يوجب المراجعة والحذر عند إقامة منشآت تجنباً لما حدث ، وما انهيار كازينو المقطم العالمي ببعيد .
ويحضرني هنا في مناسبة الإنهيارات قول الله تعالى في سورة التوبة : ﴿ أَفَمَن أُسِّسَ بِنِيَانِهِ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَرِضْوَانٍ خَيْرًا مِّنْ أُسِّسَ بِنِيَانِهِ عَلَىٰ شِقَا جُرْفٍ هَارٍ فَاتَّهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ ﴾ (١٠٩) ﴿
(صدق الله العظيم) .

٣ - السيول Flood, Induration Torrential Streems

[مرجعنا فيه إلى ما قدمته الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء عام ١٩٩٥]

نبذة عن تكونها : عندما تتجمع الأمطار بكميات هائلة وتندفع بشدة من المرتفعات إلى الأودية منحدره على السفوح الجبلية خلال أودية صغيرة تنتشر على الأماكن المرتفعة وهى تصب بدورها فى أفرع أكبر منها حتى تصل مياه الأفرع إلى الوادى الرئيسى ، ومن خلال فتحة الرئيسة تصب المياه المتجمعة فيه فى الأوعية المائية الضخمة كالبحيرات والأنهار والمحيطات والبحار والمنخفضات .

العوامل الرئيسية المسببة لحدوث السيل :

هناك عاملان أساسيان :

١ - **الأمطار :** ولا يمكن التحكم فى تقليل كميتها أو شدتها أو معدل سقوطها أو مكانه أو زمانه ولكن يمكن التعرف على وقت حدوثها إذ أن معظم العواصف الممطرة الحادثة فى مصر تقع خلال فصلى الربيع والخريف .

٢ - **طبوغرافية الأرض :** وكذا طبيعة الصخور المكونة لسطحها لأن ذلك عامل فى التحكم فى كمية الأمطار المتجمعة فى الأودية وسرعتها واتجاهها والوقت اللازم لتصريفها من فتحة الوادى وذلك من خلال جريانها فى الأودية (مخرات السيول) .

حوض الصرف السطحي الطبيعي : ويمثل الوحدة الهيدرولوجية التى تتحكم فى بعضها ببعض ذات نمط يعتمد على : نوعية الشحنة الحجرية ،

وصلابتها ،ونفاذيتها (وهذه الشحنة الحجرية التى تسقط على سطوحها الأمطار) ، ويعتمد أيضاً على التراكيب الجيولوجية من صدوع وفواصل وشقوق موجودة بالمنطقة . كما تعتمد على انحدار وارتفاع منبع الحوض عن مستوى القاعدة Base level .

مورفولوجية أحواض صرف مياه الأمطار وتأثيرها في السيول :

يعرف حوض صرف مياه الأمطار الذى هو نفسه حوض الصرف السطحي بأنه :

* مساحة أرضية تضم وادياً رئيسياً وأفرعه المختلفة من حيث الطول والرتبة .

* يحده مقسم المياه ذلك الخط الوهمي المار بأعلى المناطق الجبلية والهضابية حول الحوض .

* بداخل الحوض تجمع مياه الأمطار بواسطة شبكة أفرع وديان الحوض .

* حوض الصرف السطحي هو الوحدة الجيومورفولوجية الرئيسية المؤثرة في تجمع وسريان مياه الأمطار الساقطة على منطقة ما .

* خط مقسم المياه يفصل بين أحواض الصرف المتجاورة حيث يفصل أحياناً بين ما يزيد على ثلاثة أحواض تتراوح مساحتها ما بين أقل من كيلو متر مربع إلى أكثر من ألف كيلو متر مربع .

* للحوض الصرفي عناصر وهذا الحوض بعناصره يعد نظاماً متكاملاً حيث تتجمع مياه الأمطار والرواسب التي تحملها وتصريف ذلك كله خارج الحوض مما ينتج عنه السيل في أغلب الأحيان .

٤ - الريح Wind

والريح مفردة تحمل بين طياتها الشر والضرر أما الرياح بالجمع ففيها النفع والرحمة والخير ، قال تعالى : ﴿ وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بِشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ .. ﴾ (٥٧) سورة الأعراف واستكمال الآية الكريمة : ﴿ ... حَتَّى إِذَا أَفْلَتَ سَجَابًا ثِقَالًا سَقْنَاهُ لَبَدًا مِيتَ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ كَذَلِكَ نَخْرِجُ الْمَوْتَى لَكُمْ تَذَكُرُونَ ﴾ (٥٧) وقد ورد عن ابن عباس رضى الله عنهما عن النبي صلى الله عليه وسلم قوله : « اللهم أجعلها رياحاً ولا تجعلها ريحاً ، اللهم أجعلها رحمة ولا تجعلها عذاباً » .

ونقلنا عن مجلة الخفجى العدد الثامن من فبراير ١٩٩٦ رمضان ١٤١٦ السنة ٢٥ ص ٣٥ ، تحتو عنوان : الريح والرياح : قال كاتب المقال ر: قال علماء اللغة :

- (١) إذا وقعت الريح بين الريحين فهي النكباء .
- (٢) إذا وقعت بين الصبا والجنوب فهي الجرباء .
- (٣) فإذا هبت من جهات مختلفة فهي المتناوذة .
- (٤) فإذا جاءت بنفس ضعيف فهي النسيم .
- (٥) فإذا كانت شديدة فهي العاصف .
- (٦) فإذا اشتدت فهي الهجوم .
- (٧) فإذا حركت الأشجار إلى أن تقتلعا فهي الزعزعان .
- (٨) فإذا جاءت بالحصباء فهي الحاصب .

- (٩) فإذا كانت باردة فهي الصرصر .
- (١٠) فإذا كانت الريح بردها ندى فهي البليل .
- (١١) فإذا كانت حارة فهي الحروم والسموم .
- (١٢) فإذا كانت تخرق البيت فهي الخريق .
- (١٣) فإذا كانت لا تلقح شجراً ولا تحمل مطراً فهي العقيم .

وقد يكون لهذا التقسيم وجاهته فيما يتعلق بكل ما هو ضار ومدمر حتى يكون فى عداد الكوارث وتلك التى ذكرها بوفورت Beaufort فى مقياس الريح حيث جعلها ثلاثة عشر قسماً بدءاً من الصفر حتى رقم (١٢) وكانت أقواها وأعتاها القسم الأخير والذى يشغل أربعة أقسام من (٩ - ١٢) وسمى القسم الأول Strong gale (ريح عاصف) وسرعته تتراوح ما بين ٧٥ - ٨٨ كم/ساعة وأطلق على القسم الأخير أعصار Hurricane .

ومن الطريف أن تعليل إتيان الرياح (مجموعة) بالخير فى حين أن الريح (مفردة) نذير شر مستطر يقوم على الاتجاهات المفردة وحيدة الاتجاه بينما الرياح تهب فى اتجاهات متعددة وكل منها يلغى أو يحد ما يقابله فلا يكون فيه اجتياح عند هبوب الرياح ، وقد ذكرت فى القرآن الكريم أوصاف الريح فيها فى سورة الذاريات : ﴿ وفى عاد إذا أرسلنا عليهم الريح العقيم ^(٤١) ما تنذر من شيء أنت عليه إلا جعلته كالرميم ^(٤٢) ﴾ وفى سورة الحاقة : ﴿ فأما ثمود فاهلكوا بالطاغية ^(٥) وإما عاد فاهلكوا بريح صرصر عاتية ^(٦) ﴾ وقوم لوط أرسل الله عليهم حاصباً كما جاء فى سورة القمر : ﴿ كذبت قوم لوط بالنذر ^(٢٣) إنا أرسلنا عليهم حاصباً إلا آل لوط نجيناهم بسحر ^(٢٤) نعمة من

عندنا كذلك نجزي من شكر (٣٥) ۞ فالصرصر ليست باردة ولكنها زمهرير
وقانا الله شر ذلك كله أجمع وأعاذنا من كل ما يضر ولا ينفع .. آمين .

آثامها و منافعها

ذكرنا طرفاً مما تنزله الزلازل والسيول والإنهيارات والرياح من أضرار
وأخطار حتى بات مسلماً أن هذه الظواهر المشار إليها شر زائر ينتظر ، ولا يرى
منه إلا ما يستعاذ ويحتظر . ولكن هل ما ورد وذكر هو كل هذه الظواهر ؟ وهل
نرصد ما يعترى من نقمة ، ونقعد عن التحدث عما من الله علينا بداخلها من
نعمة ؟

إن من الظواهر الحالية للكوارث أيضاً البراكين وهى تمثل ما يدور ويمور
بداخل الأرض وفى باطنها وجوفها من حر ونار ومصدر للطاقة التى تشوه
المحتوى الصخرى وتعوّه أى تحدث عاهات وتشوهات حتى لا ترى الصخور فى
بعض الأعماق من سطح الأرض إلا وقد صهرت وسالت ، والرؤية تكون عند
ظهورها على السطح ، سواء كان السطح يابساً أو بحر لجيا يغشاه موج من فوقه
موج من فوقه سحب وهذا هو الأغلب والأرجح حيث القشرة المحيطية أرق من
القشرة القارية أى أقل سمكاً منها ولسنا فى معرض الحديث عن البراكين
وانواعها وأسباب حدوثها فلهذا موضع آخر إن شاء الله ولكننا نركز هنا على
ما لها وما عليها فهى تقذف بالحمم من باطن الأرض حتى لكانها الجحيم إلى حد
تصويرها بجحيم الدنيا وكيف لا تكون جهنم الآخرة أيضاً وهذه - أعاذنا الله
منها وباعد بيننا وبينها - وقودها الناس والحجارة وما أكثر الناس بمؤمنين وهم

جزء من الوقود يختلط بالجزء الآخر وهو الحجارة يشتد لهيبها وترتفع حرارتها كلما ازدادت سيولة وانصهاراً إذ عندما تتاح الفرصة للوصول إلى السطح تؤثر على ما تصل إليه سواء بجرمها أو حرارتها أو بجرمها وحرارتها معا .

إلا أن البركان بوجه عام منفذ لخروج صخور منصهرة يعلوها جزء بارد يغلف الأرض هو القشرة .

وهذه المصهورات صخور تحولت من حالة الجمودة إلى السيولة بسبب شدة الحرارة التي تزداد في المتوسط بمعدل ثلاثين درجة لكل كيلو متر من الأعماق بدءاً من سطح الأرض فإذا وصلنا إلى عمق يبلغ الثلاثين كيلو متراً كانت درجة الحرارة مقتربة من ١٠٠٠° م ولا تسلك كيف تمر هذه الصخور - أو التي كانت صخوراً - مورا فتنتقل من أقرب منفذ يوصلها إلى السطح على هيئة أنبوب ومن خلاله في صورة مقذوفات ورماد بركاني ملتهب هذا إذا كان البركان نشطاً ، والضغط من أسفل إلى أعلى قوياً . ويكون البركان على هيئة قُمعية كما في الشكل المرفق رقم (١) وفيه تبدو الصهارة المنطلقة Magma كالنار المتأججة فإذا وصلت إلى فوهة البركان كانت حمماً Lavas ما تلبث أن تبرد فإذا اصطدمت بالأرض انفجرت كالقنابل ويطلق عليها القنابل البركانية Volcanic Bombs .

عرض تاريخي لحدوث البراكين :

وقع في يدى صفحات من مجلة مصورة تتحدث عن بركان في جزر الهند الشرقية منذ مائة عام وأدى صوت الانفجار إلى مسافة ٥٠٠٠ كم ، ويصف كاتب المجلة الأحداث الناشئة عن البركان بأن غطت سحب الرماد سماء ، حتى أن

بعضها أصاب بعض السفن فى البحر وجزراً بعدها بالأميال عن مكان البركان ، وبقي الجو مسوداً والسماء داكنة على مدى يومين ، وصاحب البركان موجة من المد حرقت كل ما فى طريقها وتبع ذلك رعد ودمار أصاب جزيرة كراكاتو بأندونيسيا (انظر خريطة توزيع البراكين فى العالم) ، كان ذلك عام ١٨٨٣ عندما انفجر البركان وكانت رياح حملت بعض رماد البركان مسافة ٢٥٠٠ كم واضحة إياه فى استراليا (انظر الخريطة) .

وقد تعود البراكين إلى الظهور وتسمى بالبراكين النشطة ومنها بركان كراكاتو الذى نشط بعد أربعين سنة من الانفجار ونشط منذ ذلك الحين عدة مرات ومن الممكن أن يقذف بخممه فى المستقبل ، ومن البراكين النشطة ما ورد فى الخريطة وهى تبين أيضاً بعد بلادنا عنها إلا أن التاريخ يدل على أن حمماً كانت تقذف فى بعض أماكنها فى الأليجوسين منذ عشرات الملايين من السنين ونتج عنها صخور البازلت فى أبى زعبل وأبى رواش والقطرانى وكلها مواضع براكين خامدة Inactive volcanos ، وما اليابسة المحوطة بماء البحر أى الجزيرة الصغيرة أو فى المحيط سوى حمم بركانية تصلدت عندما بردت ، ويمكن الرجوع إلى ما كتبه أ. د. محمد يوسف حسن عن مولد جزيرة بأسلوب يجعل مولدها أشبه بمولد إنسان بما يسبق الميلاد من خوف وقلق على حياة الأم والوليد (مع إهمال الخوف مما يحدثه الضيف المنتظر ومن ثم تعمل الكثير من المجتمعات على الحد من وجوده ومواجهته) . فإذا عاد الهدوء وسكنت الأشياء وتكونت الجزيرة أودث وجودها منظرًا خلاباً ومرسى مريحاً لمن ركبوا فى الفلك فتكون راحتهم ومتعتهم فإذا زرعت المنطقة كان محصولها وفيراً ولم تظلم منه شيئاً بسبب الحرارة الدفينة بها .

ثم إن البركين بثوراتها ورغم ما تحدثه من دمار وتخریب سواء نتج عنها زلازل تجعل عاليها سافلها وتقذف حمماً ونيراناً تهلك الحرث والنسل فإن هذه المقذوفات تصاحبها معادن نفيسة وأحجار كريمة منشؤها الأعماق السحيقة التي لا يمكن الحصول عليها أو الوصول إليها بطرقنا المصطنعة ، مهما أوتينا من علم وفكر ومتعة .

مصطلحات بركانية :

مرجعنا هنا المعجم الجيولوجى (الطبقة الثانية للمجمع اللغوى المصرى ١٤٠٢ هـ - ١٩٨٢ م) .

١ - نموذج « فلكان » Volcanian Type

وهو نوع من بركان تكون الحمم فيه أكثر لزوجة ومن ثم تتكون لها قشرة على الفور بعد انطلاقها تحبس الغازات مدة أطول فيشتد دويها عند إنبعائها (أنظر الشكل رقم ٣) .

٢ - الحزام البركاني Volcanic Belt

ويمثل مجموعة متراسة إما على استقامة واحدة ، وإما على هيئة قوس بانتشار واسع على حافة القارات أو فى قيعان المحيطات بسبب الحركات الأرضية (أنظر شكل ٢) . وبالتالي فكما أن للزلازل أحزمة هى الأسطح الفاصلة بين ألواح القشرة وأثارها على هيئة خطوط تظهر على الخريطة (شكل ٤) فللبراكين أحزمة وكلا النوعين من الأحزمة بمنأى عن مناطقنا وهذا فضل من الله والله ذو الفضل العظيم .

٣ - الكتلة البركانية Volcanic Block

جرم من صخر نارى قد يصل قطره إلى بضعة أمتار ويتغير شكله من الزاوى إلى المستدير إلى غير المنتظم .

٤ - القنابل البركانية Volcanic Bomb

وتمثل كتلاً منفصلة من الصخر المنصهر (الصهارة Magma) تقذفها البراكين بقوة كبيرة وتأخذ الشكل شبه الكروى فى الوضع النهائى (شكل ٣)
وضمن الشكل المشار إليه رقم (٣) نموذج بركان فيزوف بإيطاليا والمبين موقعه فى الخريطة شكل (٢) .

٥ - السحابة البركانية Volcanic Cloud

وهى سحابة من بخار ماء بركانى تكثف جزئياً واختلط برماد البركان وغباره وتشحن عادة بالكهرباء وتعلو منطقة البركان بارتفاع قد يصل إلى بضعة أميال .

أما المصطلحات الأخرى مثل الجذاذ (البريش) البركانى Volcanic Breccia والحشد البركانى Volcanic Cluster ، والمخروط البركانى Volcanic Cone والرصيص البركانى Volcanic Conglomerate والفوهة البركانية Volcanic Crater والغبار البركانى Volcanic Dusr والزلازل البركانى Volcanic Earthquake والذى يعبر عن هزات أرضية تنشأ عن البركان وتجاوره إما تحته أو قريباً منه سواء كان البركان نشطاً أو هاجعاً أو خامداً ، والسحنة البركانية Volcanic Facies ، والغازات البركانية Volcanic

Gases ، والزجاج البركاني Volcanic Glass وهو الزجاج فاقد البلورة تماماً بسبب السرعة الهائلة فى تبريده إلى حد أن الوقت لا يتسع لتكون بلورات بل زجاج خلا منها تماماً مثل الأوبسيديان Obsidian ، والطين البركاني Volcanic Mud ، والعنق البركاني Volcanic Neck ، والأنبوب البركاني Volcanic Pipe ، وكذلك السدادة البركانية Volcanic Plug ، والشوكة البركانية Volcanic Spine وهى نتوء اسطوانى دقيق جداً (مستدق) من الحمم اللزجة المتصلبة الخارجة من ثقب فى القشرة الخارجية الصلبة للأرض والمتراوح ارتفاعها بين بضعة سنتيمترات والعديد من الأمتار والماء البركاني Volcanic Water فبعض ذلك على الرسم شكل (١) ، (٤) ، وبعضه سنرجع إليه فى مجال آخر إن شاء الله تعالى ويعنيها هنا أن نشير إلى بركان دمت فى إحدى محافظات اليمن إلى الجنوب من صنعاء وقد شاهدنا مكانه ويمثل مزاراً سياحياً هاماً فى تلك البقعة .

وإذا كنا قد أشرنا أو ألمحنا إلى ما للبراكين من منافع إلى جانب مضارها وأخطارها وأضرارها فذلك أيضاً وارد بالنسبة للرياح التى إن كانت إعصاراً سببت هلاكاً ودماراً . ومن الرياح ما يحمل الكثبان الرملية التى تقضى على بواعث الحياة حيث تهب وهى من فعل الرياح إلا أنها أيضاً مصدر لتجمعات مياه الأمطار ، وأن السيول التى إذا ما استؤنست وأمكن تنظيم الاستفادة من مياهها الوفيرة الناجمة عن الأمطار الغزيرة ، فإن ذلك يعين على تعمير مناطق واسعة لكن أن نتصدى لمسارها ونقيم البيوت والمنشآت فى طريقها فإن ذلك الخطر كل الخطر ، حيث لا تبقى على ما يصادفها ولا تذر .

وليس كالزلازل ما يدلنا على ما غاب عنا من باطن الأرض ولولا هذه
الرجفات المخيفة المفزعة لظلت الأرض بالنسبة لنا طلسمًا ولكن الذين يعيشون
فى نطاقها اليوم ولم تعد تمثل لهم هماً أو غماً لأنهم تغلبوا على أخطارها
مستخدمين كذلك علماً متقدماً ولكننا نقول إن قوة الله يجب أن تكون إلى
جوارنا وتلاحقنا وإلا فهناك من الرجفات والزلازل ما لا يحول بيننا وبينه حائل ،
كما أن علينا بالعلم أن نتفحص ما نقيم عليه منشأتنا وأن ندرس خصائصه
ومكوناته ونعامل معه تعاملًا يدل على احترامنا لبيئتنا وما حباها الله به فيها
ومنها وإلا كان البناء على شفا جرف هار كما هو كائن فى سواحلنا وفى المقطم
من تساقط وانزلاقات وتهدم ، جنبنا الله ما قد يلحق بنا من شرور أنفسنا
وسيئات أعمالنا وما لا نعلم وما هو به أعلم إنه هو الله الأعز الأكرم ، وصلى الله
على خير خلقه وصفوة رسله وسلم .. آمين .

* * * * *

(ل)

سون ولعسان

(ل) اللون واللمعان

Colour, Color & Lustre, Luster

من أبرز الصفات والخصائص
للتعرف علي المعادن والتفرق بينها

اللون فى اللغة هيئة كالسواد والحمرة ، ولون كل شىء ما فصل بينه وبين غيره ، والألوان الضروب ، واللون النوع ، وفلان متلون إذا كان لا يثبت على خلق واحد . واللون ضوب من النخل ، وعن الأخفش هو جماعة واحدتها لينة ولكن لما انكسر ما قبلها انقلبت الواو ياء ، وقد جاء عن ثمر هذا النوع من النخيل كما هو فى لسان العرب أنه سمين العجوة . ويبدو للكاتب أن نخيل المدينة المنورة (صلى الله على من أضاف عليها هذا النور وسلم ، من نوع ما ذكر حيث قال الله تعالى فى سورة الحشر تزكية لما فعله الرسول الكريم بقطع بعض نخيل اليهود فيها ﴿ ما قطعتم من لينة أو تركتموها قائمة على أصولها فبإذن الله وليخزي الفاسقين ﴾ (صدق الله العظيم) .

وننتقل إلى التعريف العلمى له إذ ينبعث انطباع Impression لون المادة من امتصاصها لبعض الأطوال الموجية المكونة للضوء الأبيض وتكون الحصيلة

اللونية من حيث الأثر مساوية للضوء الأبيض مطروحاً منه الضوء الممتص .
وتعرف المواد المعتمة Dark بأنها التى تمتص عملياً Absorb practically
جميع الأطوال الموجية للضوء الأبيض بانتظام Uniformly .

أسبابه Causes :

متنوعة Variable ، ومعقدة Complex فبعضها خصوصية أساسية
ترتبط مباشرة Directly related بالتركيب الكيميائى ، أو قد لا يكون كذلك
بل يعتمد على البنية البلورية Crystal structure ونوع الرابطة Bond type
كما فى التباين Contrast بين التعدد الشكلى (المتأصلات) polymorphs
الكربونية فالالماس Diamond (وهذه صحتها إذ النكرة الماس قبل دخول الألف
واللام) لا لوني Colorless وشفاف Trasparent بينما الجرافيت Graphite
أسود ومعتم وتركيبها الكيميائى واحد وهو الكربون . وأحياناً يحدث اللون
بسبب الشوائب Impurities كما فى الأنواع الملونة من الكالسيدونى
Chalcedony ويطلق على المواد ذات اللون الثابت Constant والمميز
Characterestic ثابتة اللون (منفصلة اللون أو متميزة اللون)
Idiochromatic أما التى يتغير لونها فتسمى ذات اللون المتغير (الموزع اللون)
Allochromatic . ويعد اللون أكثر نفعاً من حيث أنه محدد الخصائص
الفيزيائية إلا أن استخدامه Utilization كفاحص (سمة) مميزة Diagnostic
يتطلب خبرة وتفريقاً Discrimination وتتميز باللون المرتبط بالتركيب
الكيميائى مواد حاوية على عناصر منتمة إلى التحتمجموعة ب فى الجدول
الدورى Belonging to the subgroup-B in the periodic table تلك

العناصر التى لم تشغل تماماً الأغلفة الإلكترونية فى بنيتها الذرية Having incompletely filled electron shells in their atomic structure e.g. Ti, V, Co, Mn, Fe, Ni, Co ويطلق على الأيونات أو مجموعة الأيونات المنتجة ألواناً متميزة حاملة الصبغ (حاملة اللون) Chromophore ، ومثال ذلك النحاس المتميىء Hydrated Cu^{2+} حامل الصبغ للمعادن النحاسية الثانوية Secondary الخضراء والزرقاء ، والكروم Cr^{3+} حامل الصبغ فى البنقش (الجارنت) Garnet الأخضر وهو اليوروفارثيت Uvarovite وفى الموسكوفيت الكرومى Chromium muscovite الأخضر وكذا الزمرد Emerald . وهناك أمثلة ذات إشارة Interesting للتلون غير المرتبط بالأيونات حاملة الصبغ وتعدنا بها بعض معادن مجموعة الفلسباثويدات Feldspathoids الحاوية على أيونات سالبة غير الأكسجين ، فالصوداليت Sodalite أرق فى العادة Often ، والكانكرينيت Cancrenite أصفر فاقع (لامع) Bright ، ويحتمل أن ترجع هذه الألوان فى هذين المعدنين كنتيجة للإضطراب أو عجز التوازن فى المجال الكهربى حول الأيونات As a result of disturbance or lack of balance in the electrical field around the ions وتكون الأيونات السالبة Co_3^{-2} ، S^{-2} ، Cl^{-1} وغيرها كثير جداً وتوزيع شحناتها مشوه distorted بالتجاذب اللامتساوى Unequal للأيونات الصغيرة الموجبة عند مسافات غير متساوية . فإذا كان اللون بسبب الشوائب فإنها تكون مختلطة بصفة أساسية بالمعدن المضيف Intimately intermixed with the host mineral . وقد يتعرف عليها بالعدسة أو بالميكروسكوب وأحياناً تبلغ حبيباتها حداً من الدقة بحيث تكون أقل من أن ترى بالميكروسكوب Submicroscopic .

وبعض المعادن ذات لون كاذب (خادع) Pseudo chromatic بمعنى أن اللون الذى تبديه ليس لوناً حقيقياً ولكن تلاعباً لونياً Play of colour من محدثات آثار فيزيائية معينة ، ومثال ذلك الألوان اللامعة (المتألقة) للأوبال النفيس Precious opal الحادث بانعكاس الضوء وانكساره من طبقات Layers ذات معاملات انكسار مختلفة بدرجة قليلة Slightly فى داخل المعدن ، ومثل ذلك يحدث من بعض الفلسبارات Feldspars وخصوصا اللبرادوريت (وهو واسطة العقد فى سلسلة البلاجوكلاز والتي تتكون من عضوين طرفيين End members - 2 وهما الألبيت Albite والأنورثيت وبنسبة متراوحة منهما بين صفر٪ ، ١٠٪ من الثانى فى الأول الذى يحتل من ١٠٠٪ إلى ٩٠٪ من تكوينه وهو ص لوم ن٣ أ٨ Si₃ O₈ Na A₁ ، أما الأنورثيت Anorthite ذو التكوين الكيميائى كالوم س٣ أ٨ CA Al₂ Si₂ O₈ فيتكون من الألبيت بنسبة متراوحة بين صفر٪ ، ١٠٪ وباقى النسبة للأنورثيت وهى من ١٠٠٪ إلى ٩٠٪ وواضح أن الألبيت يمثل الطرف الحامضى وما قرب منه فى السلسلة فهو قريب إلى الحامضى بينما الأنورثيت قاعدى وما قرب من أعضاء السلسلة إليه قريب من القاعدى ، وأما اللبرادوريت المشار إليه فيحتل مكانة ومكانا وسطا بين هذا وذاك لتكونه من نسبة ثابتة منهما (*) . أو قد يكون ذلك لانعكاس من محتويات صحائفية طفيفة Tiny platy inclusions لمعادن أخرى (الإلمنيت Ilminite) واقعة على أسطح الانفصام Cleavage (وهى أسطح وثيقة الصلة بالأوجه البلورية الناجمة عن البنية الداخلية فى المادة) .

(*) المعادن أو المواد الحمضية فاتحة اللون خفيفة فى الوزن بينما القاعدية قاتمة فى اللون كثيفة فى الوزن .

وكل ما سبق من عرض كان يمثل لون المادة فى هيئتها الكتلية Massive أما المخدش Streak فهو لون المسحوق الدقيق Finely powdered للمعدن ، ويمكن الحصول عليه بالطحن Crushing أو النشر Filling أو الخدش Scratching أو حكه على قطعة من الخزف غير المزجج Unglased porcelain والمسمى لوح المخدش Streak plate وذلك إذا كان المعدن أقل صلادة منه أما إذا زادت صلادته على صلادة اللوح فيمكن استخلاص المسحوق بخدشه بمادة أصلد منه وهو أكثر ثباتاً واستقراراً والإعتماد عليه ضمن المعالم الميزة أكثر من اللون فى التعرف على المعدن ومثال ذلك معادن الهيماتيت والمجنتيت والسيلوميلين والأولان من أكاسيد الحديد أما الثالث فشأنى أكسيد المنجنيز وكلها سوداء اللون ولكن مخدش الأول بنى محمر والثانى أسود أما الثالث فأسود مخضر ، ومن هذا المنطلق فإن هذه الخصيصة ذات قيمة لا يستهان بها .

وغالبية المعادن الشفافة Trasparent والشفافة (النصف شفافة) Translucent (Semitransparent) ذات مخدش أبيض ، والمعادن المعتمة اللون ذات البريق(*) اللافلزى مخدشها أفتح من اللون Lighter أما ذات البريق الفلزى Metallic فمخدشها أغم Darker من اللون .

والعرض السابق بمثابة الألوان المستقرة أو الدائمة Permanent . وهناك ألوان عارضة أو لحظية تعتمد فى ظهورها على مؤثرات تسببها ومثال ذلك

(*) سياىى الحديث عن البريق حالاً .

التضوء Luminescence الذى هو انبعاث الضوء من جميع العمليات فيما عدا التوهج الحرارى Incandescence وعادة ما يحدث بالتعرض للإشعاع وبالضوء فوق البنفسجى Ultraviolet ، وهو إما تفلور Fluorescence أو تفسفر Phosphorescence فاما الأول فانبعاث للضوء متزامناً At the sane time مع الإشعاع ، وأما التفسفر فانبعاث مستمر للضوء بعد زوال المؤثر بقدر الطاقة المستمدة من هذا المؤثر . ولتضوء المعادن أهمية علمية من قديم الزمن وله أيضاً العديد من التطبيقات العلمية عند التنقيب عنها وتركيزها Dressing وللتفرقة بين المعادن القيمة ذات التفلور المميز Characterestic مثل الولىميت Willimite والشيليت ، والأول كبريتات الزنك $Zn_2 S O_4$ ذى التفلور الأخضر فى الضوء فوق البنفسجى ، والثانى تنجستات الكالسيوم $Ca Wo_4$ ذو التفلور الأبيض أو الأصفر عند تعرضه للضوء ذاته ، وكذلك بعض اليورانيوم .

وأساس التفلور أن الجسم المتفلور يمتص ضوءاً (طيفاً) طوله الموجى أكبر مما يصدر عن الجسم فإذا امتص ضوءاً من النطاق غير المنظور ذى طول موجى قصير أى الواقع فى المنطقة فوق البنفسجية انبعث منه ضوء منظور Visible ومثاله ما ذكر من المعادن السابقة .

أما التفسفر فهو اكتساب الإليكترونات فى المادة طاقة بسبب الضوء الواقع عليها تجعل هذه الإليكترونات قادرة على الارتفاع إلى مستويات ذوات طاقات أعلى (Heigher energy states (Levels) فإذا زال المؤثر عادت الإليكترونات

سيرتها الأولى حيث المدارات الأصلية وفقدت القدر من الطاقة الذى اكتسبته من المؤثر على هيئة ضوء نراه ونلاحظه بوضوح فى الساعات والمنبهات أو فى كثير منها .

وأحياناً تتجمد الطاقة الممتصة وتحرر فقط بتسخين المادة ويطلق على هذه العملية التلوه حرارية Thermoluminescence وعادة ما يتعزز Promoted التلوه بالحرارة المنخفضة . وجميع المركبات العضوية وكثير من غير العضوية تتفلور عند درجة حرارة الهواء المسال Liquid air ، وأعلى من ٥٠٠°م - ٦٠٠°م لا تتفلور المواد التى كانت تحدث ذلك فى درجات الحرارة العادية .

قوس قزح : Rainbow :

قوس من ألوان تكون مواجهة للشمس بانكسار أشعتها وانعكاسها فى المطر أو الرشاش والطل (الضباب) وهذا هو ما جاء فى قاموس A Merriam webster حيث أورده حرفياً :

An arc of colors formed opposite the sun by the refraction and reflection of the sun's rays in the rain, spray or mist.

أما فى ملحق Glossary of geology and related sciences الطبعة الثانية عام ١٩٦٠ (نوفمبر) فقد جاء : Rainbow : Thin iridescent film of oil floating on water may be closely simulated by an iron oxide scum.

أى أنه طبقة رقيقة طيفية من نفط يطفو على ماء ويبدو فى مظهر خادع كأنه رغوة من أكسيد الحديد .

وعن ابن منظور صاحب قاموس لسان العرب : قوس قزح : طرائق متقوسة تبدو فى السماء أيام الربيع ، زاد الأزهرى ، غب المطر بحمرة وصفرة وخضرة ، وهو غير مصروف ، ولا يفصل قزح من قوس ، لا يقال : تأمل قزح فما أبين قوسه ، وفى الحديث عن ابن عباس : لا تقولوا قوس قزح فإن قزح اسم شيطان وقولوا قوسُ الله عز وجل ؛ قيل : سُمى به الستويله للناس وتحسينه إليهم من المعاصى من التفريج ، وهو التحسين ، وقيل من القزح ، وهى الطرائق والألوان التى فى القوس .

واللون من أهم العوامل الفعالة للدلالة على المحاليل والرواسب فى الكيمياء والتفرقة بينها بعضها من بعض ، كما يعد دلالة على تأكسد بعض المواد بل يشير إلى نسبة الأكسجين فيها ، وبواسطة اللون يمكن التعرف على التكاوين الجيولوجية السطحية من الصور الجوية ، واختلاف اللون من دلائل قدرة الله عز وجل ، والاستفادة منه فى استجلاء هذه القدرة من سمات العلم الذى أثنى الله بمقتضاه على أصحابه وذويه ، قال تعالى فى سورة الروم : ﴿ وَاختَلَفَ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَانِكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّلْعَالَمِينَ ﴾ وقال عز وجل فى سورة فاطر : ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيَضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودَ . وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ أَلْوَانٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ . إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ . إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ .

ويذكر القرآن الكريم من صفات الجنيتين الوارد ذكرهما فى سورة الرحمن : ﴿ جَعَلْنَا اللَّهَ أَهْلًا لَّهُمَا ﴾ (صدق الله العظيم) وأنعم علينا بهما دون سابقة عذاب أو مناقشة حساب - قوله تعالى : ﴿ مَدَامَتَا ﴾ وفى ذلك يقول القرطبى : خضراوان من الرى : قاله ابن عباس وغيره ، وقال مجاهد مسودتان ، والدهمة فى اللغة السواد ، يقال فرس أدهم وبغير أدهم وناقه دهماء أى اشتدت زرقته حتى ذهب البياض الذى فيه ، فإن زاد على ذلك حتى اشتد السواد فهو جَوْنٌ ، وأدهم الفرس إدهماماً صار أدهم ، وإدهام الشيء أدهيماً أى اسوداً ؛ قال تعالى ﴿ مَدَامَتَا ﴾ أى سوداوان من شدة الخضرة من الرى والعرب تقول لكل أخضر أسود ، وسميت قرى العراق سواداً لكثرة خضرتها ، ويقال لليل المظلم أخضر . ويقال : أباد الله خضراءهم أى سوادهم .

ويقول تعالى فى سورة الأعلى : ﴿ وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَى ، فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَى ﴾ (صدق الله العظيم) . وننقل هنا ما رواه القرطبى : وفى الصحاح : والحوة سمرة الشفة ، يقال رجل أحوى وامرأة حواء ، وقد حَوَيْت ، وبغير أحوى إذا خالط خضرتة سواد وصفرة وتصغير أحوى أَحْيَى ، فى لغة من قال أسود . ثم قيل : يجوز أن يكون « أحوى » حالا من « المرعى » ويكون المعنى : كأنه من خضرتة يضرب إلى السواد ؛ والتقدير : أخرج المرعى أحوى فجعله غثاء .

وقال أبو عبيدة : فجعله أسود من احتراقه وقدمه ، والرطب إذا يبس أسود ، وقال عبد الرحمن بن زيد : أخرج المرعى أخضر ، ثم لما يلبس أسود من احتراقه فجعله غثاء تذهب به الرياح والسيول . وهو مثل ضربه الله تعالى للكفار لذهاب الدنيا بعد نضارتها .

ولكل لون صفة تدل على ازهى وأبهى ما وصل إليه أنكر منها : أسود حالك ، وأصفر فاقع ، وأحمر قانى ، وأخضر ناضر ، وأبيض ناصع .

اللون والضوء :

الضوء الأبيض مجموع الألوان السبعة المعروفة باسم ألوان الطيف وهى مرتبة ترتيباً تصاعدياً حسب الطول الموجى لها كالتالى : البنفسجى - النيلي - الأزرق - الأخضر - الأصفر - البرتقالى - الأحمر . فإذا تحلل هذا الضوء نتجت عنه هذه الألوان .

اقسام الألوان :

أولاً - ساخنة وباردة : فالأولى : ما اقتربت من لون النار أو الدم مثل الأحمر والبرتقالى والأصفر ودرجاتها ، والثانية : ما اقتربت من لون السماء أو الثلج كالأزرق .

ثانياً - ألوان أصلية : ثلاثة هى الأحمر والأزرق والأصفر .

ثالثاً - ألوان ثانوية : وهى ما كان كل منها مزجاً من لونين أصليين فالأحمر والأصفر يتولد عنهما البرتقالى ، وينتج الأخضر عن الأزرق والأصفر ، أما البنفسجى فنتاج الأحمر والأزرق .

رابعاً - ألوان فرعية : ويتكون كل منها من لونين ثانويين على النحو

التالى :

البرتقالى + الأخضر <----- رمادى : أخضر + بنفسجى <----- زيتى :

بنفسجى + برتقالى <----- بنى .

تقبل النفس للألوان (آثاها علي النفس) : يروى علماء النفس أنها تستجيب للألوان كما يلي :

* الأحمر : لون الدم والنار ينمى الانفعال ويعبر عن الحيوية والحركة .

* البرتقالى : لون الوهج والاشتعال وهو ساطع يوحى بالدفع ويبعث على التوتر .

* الأصفر : لون ضوء الشمس يعبر عن مزاج معتدل ويجى بالسرور ويحدث انسجاماً مع جميع الألوان الأخرى ويستخدم علاجاً فى الحالات العصبية .

* الأخضر : رداء الطبيعة منعش ومهدىء ، يمنح إحساساً بالراحة ، ويبعث على الصبر ويعالج التوتر العصبى .

* الأزرق : دليل على السماء والماء ، يشير إلى السلام والوثام أكثر من كل ما سبق تهدئة للنفس ، ولقد عرف ذلك الرسامون فكانوا به فى رسومهم يهتدون ولهذا الكلام يستوحون .

اللمعان : (ويطلق عليه البريق أيضاً) Lustre, luster

وإذا كانت الخصائص البصرية للمادة مرتكزة على امتصاصها للضوء امتصاصاً مستديماً أو مؤقتاً كما رأينا بالنسبة للون فإن لللمعان علاقة بالإنعكاس والإنكسار ، ولقد أخذ الإنطباع عن اللمعان من الضوء المنعكس من سطح المعدن بمعنى أن هذا اللمعان مظهر سطحه عند انعكاس الضوء منه وهو على ضربين لمعان فلزى وآخر لا فلزى ، وليس لهذا التقسيم جدار فاصل يحجب

إحدى الطائفتين عن الأخرى فما وقع من مادة من حيث اللعان بين التقسيمتين أطلق عليه تحتفلزى (شبه فلزى) Submetallic .

ولو انحصر حديثنا عن اللعان فى المعادن فإن له أهمية أساسية Fundamental importance فى التعرف عليها وهو دالة Function على شفافيته Transparency ، وانكساريته Refractivity وبنية Structure .

فالطائفة الأولى ذات البريق (اللعان) الفلزي Metallic تتسم بأنها معتمة Opaque أو هكذا تكون حتى فى هتاماتها (أجزائها المكسرة) Fragments الرقيقة جداً وهى التى تمتص الاشعاعات المنظورة بقوة Strongly بالرغم من شفافيته (أو احتمال ذلك) للإشعاعات دون الحمراء . ومعاملات انكسارها (م) ثلاثة (٣) أو تزيد ، ومن أمثلتها الفلزات المجردة Native كالذهب والفضة ، وكثير من الكبريتيدات Sulphides كالجالينا والبيريت Galena & pyrite وهذه المعادن كثيفة أى ذات كثافة عالية Dense ، أما المعادن التحتفلزية اللعان فمعاملات انكسارها بين ٢,٦ ، ٣ وأكثرها شبه معتمة Semi-opaque إلى معتمة . ومن أمثلتها الكيوبريت (م = ٢,٨٥) وهو أحد معادن النحاس ويتضح ذلك من اسمه . والسنابار (م = ٢,٩) وهو خام الزئبق الأساسى Cinnabar H₂S وهو كبريتيد الزئبق واسمه مشتق من أصل هندى حيث كان يطلق على الصمغ الأحمر ، والهيماتيت (خام الحديد المنتج من الواحات البحرية ومن قبل استخراجها منها كان يستخرج من أسوان وعليه تعمل مصانع الحديد والصلب بحلول ورمزه ح_٢ لم (م = ٣) .

وأما الطائفة الثانية ذات اللعان اللافلزي Nonmetallic فهى

الأكثر ذيوماً وشيوعاً وانتشاراً وتنقسم إلى أقسام أهمها :

(١) الزجاجي Vitreous : وهو مميز Characterestic لمعادن تنحصر معاملات انكسارها بين ١,٣ ، ١,٩ ، وتكون حوالى ٧٠٪ من مجموع المعادن مشتملة Comprising جميع السليكات تقريباً ومعظم أملاح الأكسجة Oxysalts (كالكربونات والفوسفات والكبريتات) والهاليدات Halides والأكاسيد Oxides والهيدروكسيدات Hydroxides ذات العناصر الخفيفة كالألومنيوم والمغنسيوم . وأشهر المواد زجاجية اللمعان الزجاج Glass والمرو Quartz .

(ب) الألماسي Adamantine : وهو اللمعان المتلألئ (المتألق) Brilliant والألماس نموذج له وكذلك المعادن المنحصر معاملات انكسارها بين ١,٩ ، ٢,٦ ، ومن أمثلتها الزركون Zircon (م = ١,٩٢ - ١,٩٦) ، الكاستريت Cassiterite (م = ١,٩٩ - ٢,٠٩) ، الكبريت S sulphur والسفلريت Sphalerite (م لهما = ٢,٤) ، والألماس Diamond (م = ٢,٤٥) ، والروتيل (م = ٢,٦) .

(ج) الصمغي Resinous : ويحدث مظهراً صمغياً وهو اجتماع Combination اللون الأصفر أو البنى مع معاملات الانكسار المندرج نطاقها فى القسم السابق ومثاله السفلريت أيضاً .

(د) الشمعي أو الشمعي Greasy or Waxy : ويظهر كالسطح الزيتى ومن أمثلته النيفلين Nepheline ويرجع إلى بدء التغير Due to beginning alteration .

(هـ) اللؤلؤي Pearly : وهو يماثل بريق اللؤلؤ (أم اللؤلؤ)

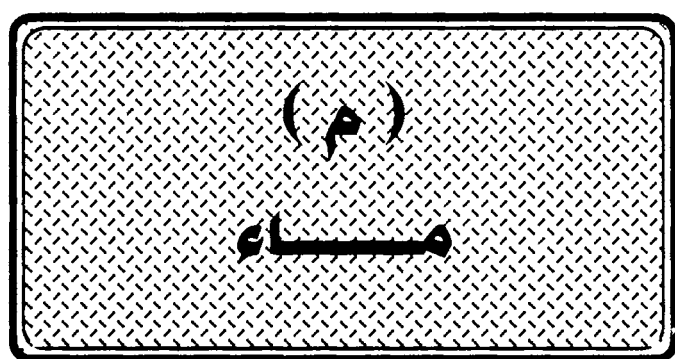
Mother of pearl . وتبديه المعادن ذات البنية الصفحائية أو الصفائحفية
Lammellar or platy وذوات الانفصام المتعمق Profound cleavage ومن
أمثلته الطلق Talc والميكا Mica والجبس الحرش التبلر Coarsely
cystallized gypsus .

(و) الحريري Silky : وينبعث عن بنية خطية Fibreous وتشتهر به
الجبس الخيطى Satinspar والأزبستوس Asbestos .

(ز) الأرضي Earthy : أو العديم ليس بلامع ولا ساطع Neither bright
nor shiny ومن أمثلته الطباشير والكاولين Chalk & Kaolin وهى فتات
مسامية Porous aggregates من المعدن وتشتت الضوء الساقط عليها
تماماً Scatter incident light so complitely حتى تبدو بلا لمعان .

ما سبب اجتماعهما ؟ هل يرجع إلى بدئهما بحرف هجاء واحد وهو اللام ؟
إن الوجهة أو الواجهة الاقتصادية لها دور فعال فى ذلك . فمن سمات الأحجار
الكريمة جمالها ويحدده اللون والشفافية واللمعان والأخير مسئول عن تألق
الحجر الكريم وإذا ساوينا الأشياء الأخرى أى ثبتناها Other things being
equal فكلما علا معامل انكسار الحجر الكريم عظم تألقه وأرتقى فى جماله
وبهائه Beauty . ومن أنواع المرو الكريم كالجمشت Amethyst ما صفت
شفافيته وحسن لونه سوى أنه عجز عن اللحاق بتألق الماس أو الزركون بسبب
انخفاض معامل انكسار المرو (الكوارتز) Quartz .

* * * * *



(م) ماء

الماء أثنى الأشياء

إذا كانت الحياة أثنى ما يحرص عليه الكائن الحى وفى مقدمتهم الإنسان فقد قال الله تعالى : ﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حي ﴾^(١) . ونظرة إلى التعبير القرآنى المحكم « وجعلنا » فإننا لا نستطيع القول بأن من الماء كل شيء حى لتركيبه من غازين أحدهما يشتعل والآخر يساعد على الاشتعال فالأول غاز الهلاك (يدم H_2) والثانى يعينه على ذلك (O_2) وهو أيضاً غاز الحياة . لكن يد القدرة حينما تمسك بهذين الغازين معا فى تركيب كيميائى واحد هو الماء يدم H_2O تجعله المصدر الأساسى والضرورى للحياة ، وإذا كنا نحفر الأرض بحثاً عن ثرواتها المطمورة وكنوزها الدفينة فليس أثنى من الماء لأن نضوب الكنوز الأخرى تجعل التفكير فى البدائل أمراً وارداً ولكن لا بديل لنا عن الماء فقد جعل الله بحكمته أن يكون فى جزىء الماء حياة كل شيء لكونه زاوى الشكل ثنائى القطب ضعيف التآين . هو الحامل للغذاء فى الكائن الحى والمنقذ له من العطش المزيل عنه الفضلات . وقد توصل العلم إلى اكتشاف كائنات تستغنى فى حياتها

(١) جزء من الآية رقم (٣٠) من سورة الأنبياء رقم (٢١) .

عن الهواء ولكنهم لم ولن يتوصلوا إلى أحياء تستغنى عن الماء فمنها خلقت وعليها تعيش وبدونها تفنى وتموت ﴿ والله خلق كل دابة من ماء فمنهم من يمشي علي بطنه ومنهم من يمشي علي رجلين ومنهم من يمشي علي أربع يخلق الله ما يشاء إن الله علي كل شيء قدير ﴾ (١) .

والحياة لم تظهر على الأرض إلا بعد وجود الماء (*) قال تعالى : ﴿ والأرض بعد ذلك جحشا ، أخرج منها ماءها ومرعاها ﴾ (٢) ، والمقصود بقوله « أخرج منها ماءها » أي فجر عيون الماء وهذا ما نص عليه في المرجع المشار إليه وزاد أيضاً : والحياة لا توجد في شيء ما إلا إذا كانت فيه نسبة معينة من الماء تختلف بحسب طبيعتها ولا يمكن أن توجد الحياة في جو خال من الماء لأن الجفاف لا يسمح بالتغيرات الكيميائية التي هي شرط أساسي لتغيرات الجسم الحي كما ورد حرفياً في المرجع إياه (**) ، وليس مصادفة أن يغطي الماء أربعة أخماس الأرض فذلك مقصود بتقدير الخالق سبحانه الذي يقول : ﴿ وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأنسكناه في الأرض وإنا علي ذهاب به لقادرون ، فأنشأتنا لكم به جنات من نخيل وأعناب لكم فيها فواكه كثيرة ومنها تأكلون ﴾ (٣) . وماء المطر هو أصلاً من المحيطات والبحار ينزله تعالى بالقدر اللازم والكافي لقيام الحياة على الأرض .

(١) آية رقم (٤٥) من سورة النور رقم (٢٤) .

(*) (الماء بين الطب والحكمة) للدكتور عباس النميري ، مجلة الخفجي ، السنة ١٥ ،

العدد الخامس ، ص ٤٦ .

(٢) الآيتان ٣٠ ، ٣١ من سورة النازعات رقم (٧٩) .

(٣) الآيتان ١٨ ، ١٩ من سورة المؤمنون رقم (٢٣) .

(**) نشير هنا إلى الجفاف وكيفية معالجته .

وبعد مقدمة شعرية جذابة للبحث : Water, by Roger revelle من مستخرجات Scintific American رقم ٥٧٨ الصادر فى سبتمبر سنة ١٩٦٣ . Vol. 209, No. 3, pp. 92 - 108

نطالع فيه أن مشاكل المياه فى الولايات المتحدة وفى الأقطار الأفقر متشابهة أساساً إلا أنها تختلف من نواح ذات مغزى .

فالماء أوفر الأشياء أو المواد وأكثرها نفعا يستخدمه الإنسان ويتعامل معه والكميات المطلوبة منها لاستعمالاته المتعددة تختلف على نطاق واسع ويمكن من ذلك إجراء احصاء يربط الماء من حيث الكم بما يدخل فى تركيب الأشياء :

١ - كمية مياه الشرب التى يتطلها الإنسان كل عام وكذا الحيوانات الأليفة حوالى عشرة أطنان لكل طن واحد من النسيج الحى

Quantities of water needed each year by human beings and domestic animals is of order of 10 tons per ton of living tissue.

٢ - المياه اللازمة للأغراض الصناعية من غسيل وتبريد وإمرار الماء خلال الأشياء يتراوح من طن إلى طنين :

(أ) لكل طن من منتجات صناعة الطوب .

(ب) لكل ٢٥٠ طن من الورق .

(ج) لكل ٦٠٠ طن من سعاد النترات .

وبالرغم من كبر هذه الكميات فإنها صغيرة بالمقارنة بكميات المياه المطلوبة للرى . وكإحصاء لهذه الكميات يلاحظ أن :

- (أ) زراعة طن واحد من السكر أو القمح يستهلك حوالى ألف طن من الماء أى أنه يتحول ببخر التربة ونتج النبات Transpiration من ماء إلى بخار .
- (ب) يتطلب الطن من كل من القمح والأرز والياف القطن ١٥٠٠ ، ٤٠٠٠ ، ١٠,٠٠٠ طن من الماء على الترتيب .

(جـ) وعندما نفكر فى الماء ومنافعه فإنما نهتم بحجم السريان Volume of flow خلال الدورة الهيدرولوجية Hydvolgic cycle . ومن ثم فإن القياسات ذا المعنى Meaningful يكون التعبير عنها بالوحدات الآتية :

- (أ) الحجم لكل وحدة زمن .
- (ب) الفدان - قدم لكل عام .
- (جـ) جالونات لكل يوم .
- (د) القدم المكعب لكل ثانية .

فمثال ذلك :

I (الفدان - قدم ٣٢٥,٨٧٢ جالون هو كمية المياه اللازمة لتغطية فدان من الأرض مساحتها فدان إلى عمق قدم واحد .

II أحد عشر ألف فدان - قدم لكل عام تعادل تقريباً مليون جالون فى اليوم أو قدماً ونصف قدم مكعب فى الثانية .

III احتياجات ٥٠٠٠ إلى عشرة آلاف نسمة فى مدينة تتطلب مليون جالون فى اليوم .

IV الكمية الكلية للمطر والجليد الساقطين على الأرض سنوياً حوالى ٣٨٠ بليون (مليار) فدان - قدم : ٣٠٠ بليون على المحيط ، ٨٠ بليون على اليابسة .

V وعلى المحيط تتبخر المياه بنسبة ٩٪ أكثر مما يتساقط على هيئة مطر ، وذلك يتوازن بزيادة معادلة الترسيب على التبخر فوق اليابسة
This is balanced by an equal excess of precepitation over evaporation on land.

وبالتالى فإن حجم الماء المحمول إلى البحر عن طريق الجليد يقترب من ٢٧ بليون - قدم فى العام . وحوالى ١٣ بليون فدان - قدم يحملها ٦٨ من النظم النهرية الضخمة ج (الرئيسية) Major river systems من مناطق صرف نحو ١٤ بليون فدان .

ولو أن الماء العذب نتعامل معه فى مجتمعنا هذا بشيء من العبث والاستهتار واللامبالاة وقد يكون ذلك تحدياً لماء جاء فى الأثر أو تفاضياً عن أثر هذه اللامبالاة « الإسراف فى الماء حرام » ، إلا أن هناك أزمة طاحنة فى الماء العذب تقبل على عالمنا وهذا ما ورد فى المقال بنفس العنوان « أزمة الماء العذب المقبلة لعالمنا بقلم ابراهيم مطر فى مجلة الخفجى عدد رجب ١٤٠٢ - مايو (أيار) ١٩٨٢ ص ٣٢٠ . ويستهل الكاتب مقاله بقوله : « سوف تكون أزمة الماء العذب

أشد خطورة لعالمنا من أزمة الزيت ، لأنه إذا قلت موارد الزيت الحاضرة يسعى عالمنا لايجاد طاقات بديلة ، أما إذا تلوث الماء العذب وقلت موارده وعاد إلى مصادره دون الاستفادة منه يموت الكثيرون عطشاً وتجف المزروعات وتتحول الأرض اليانعة إلى مزروعات جرداء ولنعلم أن مجموع الماء العذب الموجود فى عالمنا يفوق حاجات الناس بيد أنه من الصعب الوصول إلى هذا الماء عند بعض الشعوب » . وكلنا هنا نبعثره ونذره ينساب دون حساب فتملاً المجارى ولا تتحملة أنابيبها فيغمر الشوارع ويهدد المباني والصحة العامة ولو علم الناس أهميته لأدركوا أنه كالدم ينزف وإذا لم نوقف هذا النزف فالهلاك فى انتظار كل مجتمع لا يعبأ بهذا السلوك والتصرف . إن بدونه لا يعيش مخلوق على وجه الأرض وهناك إحصائية يبرزها المقال المشار إليه وتتلخص فى أن كل ما لدى عالمنا من ماء عذب يكفى لأن يملأ البحر المتوسط غير أن ثلاثة أرباعه يشكل الثلوج فى القطبين متراكمة متجمدة ، وحوالى ٢٧ فى الألف منه موجود فى البرك والأنهار وقسم كبير منه غائر فى جوف الأرض . وهكذا فالكميات المتوفرة من الماء العذب غير كافية لسد حاجات سكان عالمنا المتكاثرين ولانالة كل فرد من سكان العالم قسطه من الماء الضرورى لبقائه حيا فى هذا الوجود . ولنتذكر أن ٦٧٪ من الماء العذب الموجود فى العالم لا يصلح للشرب وأن أكثر من عشرين بلداً ستعانى هذا النقص عند نهاية هذا القرن بسبب تفجر السكان فيها .

ويشير المقال إلى أن الحضارة قد نمت قرب المياه العذبة ويدلل على ذلك بما يشاهد من بروز الحضارات القديمة على ضفاف النيل وما بين النهرين وازدهار الحضارات الحديثة فى البلدان الشمالية والغرب ، وهكذا فإن البلاد التى تتوفر

فيها موارد المياه العذبة ويستفاد منها تزدهر ويكثر فيها العمران وتتحول السهول الواسعة فيها إلى مراعي خصبة . وغير ذلك حال البدو الذين يتنقلون من مكان إلى آخر طلباً للماء والكلاً وقد ضربوا خيامهم عند موارده حتى إذا نضب حملوا الخيام ورحلوا إلى حيث يجدون موارد غيره .

حاجة الفرد من الماء :

في هذا المقال إحصاء عن حاجة المرء من الماء ، ففي البلاد المتطورة يحتاج إلى ما بين ٢٠ ، ٤٠ متراً مكعباً من الماء في السنة لسد حاجاته الضرورية بينما في الولايات المتحدة تتضاعف هذه الكمية حتى تصل أو تربو على المائة مثل (حوالي ٢٣٠٠ متر مكعب) . والموجود من المياه العذبة في العالم الآن يساوي ٣٧ مليون كيلو متراً مكعباً ؟ وهذه الكمية تكفي الحاجات الضرورية لإنسان القرن العشرين إذا استعملت الحكمة في الاستفادة منها . وها هي عملية الامتصاص من الشمس لماء البحار مستمرة وتصل إلى ٥٠٠,٠٠٠ كيلو متر مكعباً من الماء سنوياً . والمعروف أن ما يستفيد منه عالمنا حقيقة لا يعدي ١٤ ألف كيلو متر مكعب من الماء في السنة . لذلك فإنه - كما يقول المقال - يترك لقادة العالم وزعماء البلاد اتخاذ أحسن الطرق للاستفادة من هذا الماء . وتخصيص قسم من ميزانيات دولهم لتوزيع الماء وحفر الآبار الارتوازية وإزالة ملوحة (تحلية) مياه البحار ومحاربة التلوث في البرك والأنهار (وسيكون هذا موضع بحث ونقاش تفصيلي في هذا المقال) وإلا فإنه يخشى أنه قبل نهاية هذا القرن لا يجد أكثر من بليون شخص ما يحفظ عليهم حياتهم من ماء الشرب النقي الصالح . ولنذكر أن كميات المياه العذبة المستغلة هي نتيجة تدبير الإنسان وكى

نسد حاجات عالمنا للزراعة والصناعة ونبقى أفراده أحياء وأصحاء علينا أن نعتنى بتجميع الماء وتوزيعه وخزونه وحفظه من التلوث ليكون مصدر خير وبركة لجميع الناس .

الماء هادم وناقل وبناء ومعمّر ومدمر :

إن كنا نعنى بالنقل مجرد حمل الأمتعة واصطحابها من موطن إلى آخر فهذا ما نعرفه جميعاً وقد امتن الله علينا بذلك فقال جل شأنه : ﴿ وَالَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا وَجَعَلَ لَكُم مِّنَ الْفَلَكَ وَالْإِنْعَامِ مَا تَرْكَبُونَ ، لَتَسْتَبِشُوا عَلَىٰ ظُهُورِهِ ثُمَّ تَذْكُرُوا نِعْمَةَ رَبِّكُمْ إِذَا اسْتَوَيْتُمْ عَلَيْهِ وَتَقُولُوا سُبْحَانَ الَّذِي سَخَّرَ لَنَا هَٰذَا وَمَا كُنَّا لَهُ مُقْرِنِينَ ، وَإِنَّا إِلَىٰ رَبِّنَا لَمُنْقَلِبُونَ ﴾ (١) ، وقال جل شأنه : ﴿ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفَلَكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْأَنْهَارَ ﴾ (٢) . وإن كنا نعنى بالنقل مرحلة وسطا بين مرحلتين مترابط كلهما لتحدث فى الكون تغييراً وتبدلاً فعلى الجبال وسائر المرتفعات تهطل الأمطار فتهدم منها ما شاء الله لها أن تهدم وتنقل الفتات لترسبه فى مواقع أخرى مما ينشأ عن ذلك الخصب والنماء كما أنها على المدى الطويل والبعيد تبني الشواطئ فتزيد من رقعة الأرض فى بعض المواقع أو تنهال بمعاول الهدم عليها فتندثر معها منشآت بل وبلدان إلا إذا كرث المتضررون من هذا التخريب الطبيعى جهدهم لحماية الشواطئ وهذا ما هو واقع فى عالمنا المعاصر ، كما أن الفيضانات والسيول كانت تجتاح البلاد قبل بناء السد وهو أحد أسباب إقامته فى بلدنا بالإضافة إلى ما يحجز من ماء يمكن الاستفادة منه فى أيام التحاريق (وتأمل هذا التعبير

(١) سورة الزخرف رقم (٤٣) الآيات رقم (١١ - ١٣) .
(٢) سورة إبراهيم رقم (١٤) ، جزء ٣ ، الآية رقم (٣٢) .

التحاريق كى ندرك أننا بغير الماء نحترق) ولا تزال أقطار تعاني من هذه الفيضانات والسيول . والويل لبلدان تسطع الشمس فيها عقب شتاء طويل تعلو فيه الثلوج ويتكدس الجليد فإذا ذابت الثلوج وأنصهر الجليد اكتسح الماء الناشئ مدمراً كل ما أمامه والإنسان حينما يستخدم عقله يحجب الضر عن نفسه ويحيل الأخطار المحدقة به مصادر خير وتعمير ، ومن ذلك استخدام الماء وسيلة لتوليد الطاقة وقد لفت نظر الناس إليه منذ أمد بعيد فها هي الفيوم على سبيل المثال تعتمد فى تشغيل الكثير من طواحينها وسواقيها على الطاقة المائية وكذلك فى توليد الكهرباء وفى أواخر عام ١٩٧٣ حينما حظرت الدول العربية المصدرة للنفط شحن انتاجها لأمريكا والدول الغربية الأخرى المساندة لإسرائيل فتنبه العالم إلى أن لازمة الطاقة البترولية وجهين(*) هما :

١ - تزايد الطلب على أنواع الوقود المحترق وبشكل خاص على النفط مما يهدد بنضوبه إن عاجلاً أم آجلاً .

٢ - الآثار السلبية التى يحدثها استعمال الطاقة على الوسط المحيط أو البيئة ويشمل ذلك استخراج الوقود ونقله واستخدامه .

ولحسن الحظ فإن طاقة المياه تتجاوز هاتين المشكلتين ويقدم طاقة زهيدة ونظيفة ومتجددة ولعل هذا هو السبب الذى يجعلها تغطى كميات أكثر من الطاقة التى يحتاجها الإنسان فى المستقبل وهى بذلك تعتمد على الطاقة الكامنة .

(*) أنظر مجلة الخفجى ، مقال « طاقة المياه الواقع والمستقبل » للدكتور مهندس مظفر صلاح الدين شعبان ، العدد أغسطس ١٩٨٦ ، ص ٦ .

إلا أنه رغم التغلب على المشكلتين السالفتي الذكر نرى طفو بعض المشاكل الجدية على السطح عند توليد الطاقة من محطات التوليد المائية وهذه المشاكل ترتبط بإنشاء السدود الضخمة على الأنهار ومجارى المياه الطبيعية مما يحجز الطمي المصاحب لماء النهر مؤثر على خصوبة الأرض أمام السد أضف إلى ذلك الآثار الصحية الناجمة عن ركود المياه فتكون مرتعا لانتشار الأمراض والأوبئة التى ينقلها البعوض وتراكم الطمي وراء السد ينقص من فاعليته وعمره الفعال كما أن المياه ستغمر بحيرة ذات مساحة شاسعة تفقدها صلاحيتها لأغراض قد تكون أكثر فائدة من مجرد استيعاب الماء على هذا النحو (انظر مقال أزمة الطاقة والبيئة للمهندس د. مظفر صلاح الدين - مجلة الخفجى عدد يونيو ١٩٨٤ ص ٢) .

وما دمننا نذكر السدود والخزانات وأهميتها فى احتجاز الماء فى المقام الأول حيث لم نكن عند إنشائها نقيم وزنا لتوليد الطاقة الكهربائية ، فإن الحديث هنا يفرض علينا أن نتذكر مآثر محمد على باشا الكبير فى إقامة القناطر الخيرية بل وفتوحاته التى شملت منابع النيل فى أريتريا بل واستيلائه على السودان وهضبة البحيرات التى تسيطر عليها الآن كل من أوغندا وتنزانيا(*) ولا شك فنحن نعانى من انفصال هذه المناطق بسبب ما نفاجأ به من وقت لآخر بالمطالبة بالحد من الاستهلاك فى الماء وقصره على نسبة معينة هى كل مخصصاتنا دون أن نتعدها مهما كانت حاجة أراضينا لها وقيام المشاريع الاستصلاحية اللازمة

(*) الفتوحات التى اشتملت على هضبة البحيرات كانت فى عهد الخديو اسماعيل .

لسد حاجة الكم الهائل من الكتل البشرية المتزايدة يوماً بعد يوم - كما اننا لو حافظنا على الوحدة مع هذا الاقطار المنفصلة الآن لكان فى مقدورنا التغلب على ما يلقي فى النيل من أطنان المبيدات الحشرية والمخلفات التى ترد إلينا من أعاليه وإن كانت مشكلة التلوث حديثة الولادة ذات شباب غض لم تعاصر عهد محمد على وإلا لكان له معها شأن ولا ندرى فلعله كان من الممكن تحجيمها واصطناع قمقم لها يحبسها فيه بدلاً من الحرية اللانهائية التى تتمتع بها فتسوق البشرية أمامها أفواجاً إلى مصير غير مرغوب فيه .

وقبل الحديث عن التلوث وأخطاره وأضراره ومصادره نحاول ذكر أطراف عن منافع الماء ما نعلم منها وما لا نعلم ندعو الله أن يعلمنا إياه حتى نقبل على شكرنا له بدرجة أكبر سبحانه لا نحصى ثناء عليه فهو كما أثنى على نفسه .

منافع الماء من الوجهة الصحية والطبية :

لا شك أن النفس تصاب وتمرض كما يصاب الجسم وأخطر أمراض النفس الغضب ولازالته أو الحد منه يستعمل الماء(*) قال صلى الله عليه وسلم : « إذا غضب أحدكم فليتوضأ بالماء فإنما الغضب من النار وإنما تطفأ النار بالماء » ، وعنه صلى الله عليه وسلم : « سيد الشراب فى الدنيا والآخرة الماء » وفى الجنة أنهار من ماء غير آسن وعدنا الله إياها دون سابقة عذاب أو مناقشة حساب .

والماء يحفظ على البدن رطوبته ، ويقمع الحرارة ، لا يغذى ولكن يرقق الغذاء وينفذه إلى العروق ، وهو أنفع الأشربة وأوفقها وكثرته مضرة لأصحاب الرطوبات والبلغم ، وطبخه فى أناء خزفى أو معدنى تقتل رطوبته .

(*) انظر مقال « الماء بين الطب والحكمة » للدكتور عباس النميرى المشار إليه ، ص ١ .

والماء كما نعلم حياة لكل روح ، وأفضل الماء وأجوده أخفه وزنا وأسرعه قبولاً للسخونة والبرودة وأعذبه طعماً وإنما يعرف ذلك فى البلدان والمجارى إذا كانت الأرض فارغة لا تسخن قليلة العفونة فإن مياهها فاضلة خفيفة .

وما كان من المياه فى أرض قليلة الشجر كثيرة العفونة فإنه ثقیل ردىء ، ويحبس الماء الذى فيه الطحلب والديدان والحيات . (نقلاً عن مقال الماء بين الطب والحكمة) .

وأفضل الماء ما كان أبيض صافياً طيب الريح يسخن سريعاً ويبرد سريعاً والتذت به الطبيعة فمياه العيون باردة رطبة جيدها من العيون الشرقية وأردؤها المياه التى تجرى من ناحية الجنوب أى من ناحية اليمين (هكذا جاء فى مقال الماء بين الطب والحكمة) .

ويقسم المقال الماء إلى أقسام ويصنفه حسب المنافع والمضار والفوائد والمزايا التى تحصل من شربه على النحو التالى بدءاً من فضلها وهو :

(١) ماء المطر فهو كما يشير إليه كاتب المقال أفضلها وأخفها وأطفها ما لم يكن مكثه فى المنافع أى لم يمكث طويلاً فى البرك التى تكون فى الفلوات حيث ينعدم الماء .

وأما عن تناوله فى الأحوال المتغيرة فيقول كاتب المقال : ماء المطر نافع فى السعال إذا كان طرياً لم ينقص لا سيما إذا طبخ ، وأن عفناً أحدث السعال وثقل الصوت وخيار ماء المطر على الريق يغسل المعدة من فضلات الأكل وربما أطلق البطن ، ويفسد الهضم ويرضى المعدة ويضعف الشهوة ويزيد البطن ويهيج الرعاف وفيه لذع وحرارة .

وأما البارد فيشرب إما قبل الطعام أو بعده ، فإن شرب قبله وعلى الريق فإنه يبرد الكبد ويهزل البدن ويطفئ حرارة المعدة ، وإن شرب بعد الطعام قوى المعدة وسخن البدن وزاد فى الهضم وأنهض الشهوة .

وأدفع الماء المعتدل البرودة حيث يقوى الشهوة ويشد المعدة ويحسن اللون ، ويمنع نقص الدم وصعود البخارات إلى الدماغ ، ويحفظ الصحة .

وأما إذا كان فاتراً عذباً جلا المعدة إلا أنه يوهنها ويفسد الهضم ويذبل البدن ، فإن جرّع على الريق غسل المعدة وأطلق الطبيعة . وربما إذا شربه إدى إلى الاستقساء والدق . ودفع ضرره خلطه بماء ورد على أنه صالح للشيوخ وأصحاب الصرع والصداع والرمد .

فإن سخن فى الشمس : جلب البرص وينسب الكمرانى رضى الله عنه هذه المقولة للنبي صلى الله عليه وسلم - إذ روى الكمرانى قال : سخنت ماء فى الشمس لأتوضأ به ، فقال النبي صلى الله عليه وسلم : « لا تفعل هذا فإنه يورث البرص » . والماء المشمس مكروه لحديث السيدة عائشة رضى الله عنها أن النبي صلى الله عليه وسلم قال : « من اغتسل بماء مشمس فأصابه وضع فلا يلومن إلا نفسه » . والوضع هو البياض ويكنى به البرص كما قاله الجوهري .

(ب) وأما الماء المالح : فهو حار يطلق البطن ويهزل ويحدث حكة وحزراً(*) ونفخاً وعطشاً وهو ثقيل ردىء .

(*) الحازر دقيق الشعير وله ريح ليس بطيب .

(ج) الماء الكدر(*) يولد الحصى فى الكلى والمثانة والسدد فى الكبد ومما تصفيه أن يلقي فيه جمرة تلتهب .

(د) مياه السباخ أغلظ المياه حارة لركودها ودوام طلوع الشمس عليها فهي تولد المرة الصفراء وتغلظ الطحताल والكبد والبلفحية . والمياه العذبة أنفع للاغتسال من الماء المالح .

وينسب إلى الرسول صلى الله عليه وسلم أنه كان يكره شرب الحميم وكيف يشربه وهو شرب أهل النار والعياذ بالله . فالماء إن كان جارياً ظاهراً على وجه الأرض فهو معن وهو شيم ، وهو سخن إن كان حاراً فإن اشتدت حرارته فهو حميم ، وإن كان بين البارد والحار فهو فاتر وإن كان بارداً فهو شيم ومنه قوله صلى الله عليه وسلم : « خيرهُ شيم » ، ومما ينسب له أيضاً - صلى الله عليه وسلم أنه كان يأكل البرد ويقول أنه يقتل الدود فى الأسنان ، وقال الوصابى فى كتابه « الرحمة » : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : « إذا شرب أحدكم الماء فليشرب أبرد ما يقدر عليه لأنه أصفى للمرة وأنفع لليلة » .

وينبغى أن يشرب الماء البارد فى الصيف والفاتر فى الشتاء فإن شرب الماء الساخن فى الصيف مرخ للمعدة مهلك لها كما أن شرب الماء شديدة البرودة فى الشتاء مطفىء للحرارة مطفىء لآلام الصدر مهلك للكبد وربما أهلك فى حينه بيلة .

(*) يميل إلى السواد والغبرة .

أما الآبار(*) وهى من أوعية الماء فيجرى عليها التصنيف أيضاً وتبطن بالحجارة إذا حفرت يدوياً فى توضعات (طبقات) رسوبية غير متماسكة حتى لا ترדם وهى التسميات هى :

- الجب : وهى بئر لم تطوى ومثلها ألقى فيها سيدنا يوسف عليه وعلى نبينا الصلاة والتسليم .

- القليب : بئر لم تطوى بالحجارة وهى بئر قديمة .

- الروس : وهى بئر مطوية بالحجارة وكل بئر عند العرب رس .

- الحشيف : بئر تحفر فى حجارة فلا ينقطع ماؤها كثرة .

أما من حيث غزارة الماء فتختلف غزارة البئر حسب نوعية ما يحتويه من ماء سطحية كانت أو جوفية أو ارتوازية . كما تختلف من عام لآخر وفى نفس العام من فصل لآخر إذ يجف بعضها صيفاً ويتدفق شتاء وبحسب ذلك أعطى العربى المترادفات الآتية :

- الظنون : بئر لا يدري أثنىها ماء أم لا .

- النزح : بئر نزح أكثر مائها .

- مكول : بئر قل مائها واجتمع فى وسطها .

- الحموم : بئر كثيرة المياه .

(*) انظر مجلة الخفجى ، عدد يناير ١٩٨٧ ، مقال « الآبار من الأسرار » للدكتور محمد وليد كامل ، ص ٢٨ - ٣٢ .

وأما تصنيف هذه الآبار حسب مقدار العمق فمنها ما هو قليل العمق صغير القطر أو ما هو صغير العمق والقطر على أن يغطى بالاضافة إلى الاحتياجات المنزلية متطلبات الزراعة والصناعة والمرافق العامة وفي هذا النوع نجد الأصناف الآتية :

- **النزوع** : بئر قريبة القعر ينزع منها باليد .

- **المتوخ** : بئر يستقى منها مداً باليدين على البكرة .

- **الطول** : بئر عميقة القعر .

وأما من حيث المذاق فيتغير الطعم بحسب نوعية الأملاح ونسبتها فمنها ما هو عذب فرات أو ملح أجاج أو مر كالعلقم ولها مسميات كالتالي :

- **القراج** : بئر ذات مياه عذبة .

- **الملاح** : بئر ماؤها مالح .

- **الهجة** : بئر ماؤها مر المذاق .

ومن طريف هذا المقال أنه يشير إلى أن استسقاء الإنسان كان طلباً لماء السماء أما استسقاء موسى عليه وعلى نبينا الصلاة والسلام فكان طلباً لماء الأرض قال تعالى : ﴿ وَإِذَا اسْتَسْقَىٰ مُوسَىٰ لِقَوْمِهِ فَقُلْنَا اضْرِبْ بِعَصَاكَ الْحَجَرَ فَانْبَجَسَتْ مِنْهُ اثْنَتَا عَشْرَةَ عَيْنًا قَدْ عَلِمَ كُلُّ أُنَاسٍ مَّشْرِبَهُمْ ۖ ﴾ (١) .

(١) سورة البقرة رقم (٢) جزء من الآية رقم (٦٠) .

وقد ورد فى أعداد من هذه المجلة احصاء لمواصفات الماء فى الجنة أدخلنا الله إياها بلا سابقة عذاب ولا مناقشة حساب ، ومواصفات أخرى لمياه النار أعادنا الله منها وباعد بيننا وبينها .

احترام الماء شكر لنعمة الله باعث على النماء :

جاء فى مقال Ground water لكاتبه A. N. Sayre ضمن منشورات Scientific American رقم ٨١٨ الصادر فى نوفمبر ١٩٥٠ مجلد ١٨٢ العدد الخامس من ص ١٤ إلى ص ١٩ ما يلى :

Without water, our great refineries, chemical plants, steel mills, power plants our industry generally, to say nothing of commerce and agriculture, would be helpless. What most city dwellers have also failed to realize, until recently, is that water like other raw materials, is not an unlimited resource.

وتساءل الكاتب : هل من الممكن أن تعاني الولايات المتحدة من نقص مواردها المائية ؟ وقبل أن ننقل إجابته على هذا السؤال نقول أن ما تصدر هذا العنوان ونقل بالانجليزية ينبه إلى أهمية الماء فى الصناعة ناهيك عن الزراعة والتجارة وهذه أمور لا نجهلها ولكن نتجاهلها فالمدخن يدرك أخطار التدخين وليس بمنأى عن أبعاد هذه الأخطار ولكنه يدخن ، والجميع واثق من أهمية الماء وحيويته ولكننا نعبث به حتى إذا جاء اليوم الذى فيه نحتاج إليه إما أننا نجده أو نفتقده فإن وجدناه ففى صورة ملوثة دلالة على مدى ما ارتكب من جرم فى حقه

فإذا هو ضار غير نافع يؤذى ويردى ويعرقل ويعطل ويستحث الهمم ويتطلب العديد من العدد والعدد لكى نصلح منه ومما تأثر به ما فسد منه وهذا هو مجال الحديث القادم عن التلوث . وإن افتقدناه فما لنا بعده من استعادة للحياة إلى أن يشاء الله . وللإجابة عن السؤال الوارد يتحقق من حال مدينة نيويورك إحدى الدول الكبرى المعدودة فى العالم عندما حل خريف عام ١٩٤٩ نقص ماؤها وفرض الموقف نفسه على أهلها أن يرشدوا من استهلاكهم للماء وحدا بالرئيس ترومان رئيس أمريكا فى ذلك الوقت أن يشكل لجنة لتنمية الموارد المائية وهذا

نص بعض ما جاء بالمقال : Ground water :

The problem was dramatically brought to national attention in the fall of 1949, when the nation's largest city, New York suddenly found itself confronted with a severe shortage and had to call on its people to reduce water consumption. president Truman considered the general situation so serious that he appointed a commission to develop a national water policy.

ويثار الجدل Contention حول نقص أو هبوط الموارد المائية حيث يقوم جانب كبير منه على عمليتي مسح ننقل أحداثهما وما دار حولهما من المقال المشار إليه كالتالى :

The contention that the nation's water resources are declining has been based in large part on two surveys, each

made a number of years ago. The first was by the late W. J. McGee, of the department of agriculture, who was one of the earliest champions of the conservation of natural resources. In 1910 McGee sent a questionnaire to 33,000 township crop-reporters of the department of agriculture asking them to report on ground-water levels, as measured by the depth of water in wells. From their replies he concluded that over a period of 25 to 30 years water levels had steadily declined at a small but appreciable rate.

But McGee's conclusions were later refuted in a careful analysis by the late O. E. Meinzer, formerly geologist in charge of the ground water branch of the geological survey. Meinzer pointed out several errors in McGee's fundamental assumptions. In the first place, the measurements had recorded the depth of water in the well rather than the distance of the water level from the land surface. Inasmuch as wells commonly fill at the bottom because of caving and deposits of material from the outside, a reduction of the water depth in an old well does not necessarily mean that the water level has actually fallen. Secondly, the 1910 measurements were made

in the fall, when water levels are commonly at or near the lowest stage of their annual cycle. Thirdly, 1910 was an exceptionally dry year in much of the country; in the upper Mississippi basin it was the driest year since 1878.

The other survey commonly cited by pessimists was made by H. E. Simpson, formerly state geologist of North Dakota, and presented in the report of the Mississippi valley commission in 1934. On the basis of questionnaires sent to well drillers Simpson reached conclusions similar to McGee's. He reported that over periods ranging from one to several decades water levels in shallow water-bearing formations had fallen generally in the upper Mississippi basin, declining as much as 35 feet in Western South Dakota, and that the deeper artesian levels, especially in the Dakotas, had declined much farther. The fall in artesian levels is well substantiated. But the decline in the shallow water-bearing formations was only temporary, it was due to shortages of precipitation during the drought years of the early 1930s.

ومادام الماء من الزم اللوازم لحياتنا حتى أننا إذا صبرنا على الجوع طويلاً
فلن نصبر على العطش ولا نطيق حتى أنفسنا إن لم نجد الماء لإزالة ما علق

بأجسامنا وملابسنا وكل مخصصاتنا فلا بد من احترامه خصوصاً وقد سبقنا إلى ذلك أسوتنا الحسنة صلى الله عليه وسلم فقال : « اتقوا الملاعن الثلاث فى الظل وفى الطرقات وفى الماء » وهما نحن نعانى أشد المعاناة لأننا تجاوزنا عن المتطلب الأخير فحاق بمجتمعنا مرض البلهارسيا حتى أفزعنا وقض مضاجعنا ومات بسببه الكثيرون حتى من على القوم ومشاهيرهم وبلغت الإصابة أكثر من نصف هذا المجتمع المصرى وأثر ذلك على الانتاج والصحة وعلى كل مقومات الحياة فيه مادية ومعنوية . والمطلوب منا إصلاحاً لنا أن نكف عن تلويثه ونضع الشئ فى موضعه .

فإذا ما أردنا أن نجول بجولتنا فى مجال التلوث وأبعاده وكيفية إزالته فيما يتعلق بالماء فإننا نجد المؤلفات والمجلدات ضخمة ومكتظة لأن المشكلة عظمت والداء استفحل وفى جسم المجتمع أوغل لكننا لضيق الوقت والمجال نورد بعض النقاط ولعل آخرين من السادة الباحثين يقومون بما يتطلبه الموضوع من شرح وإيضاح .

فقد جاء فى وحدة التنوع والتفاعل الصادرة عن مركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس (الطبعة الأولى عام ١٩٧٩) وفى صفحة ١١٢ أن المواد الغريبة قد زاد طرحها فى الماء بسبب إلقاء الفضلات البشرية والصناعية المختلفة فى مياه البحار والأنهار فيقلل ذلك من كمية الأكسجين المذاب فى الماء مما يؤثر على الأحياء الدقيقة وهذا من آثار إلقاء المنظفات الصناعية وتسويق الوحدة أمثلة أخرى مثل التلوث بعنصر الزئبق الذى تطرحه مصانع البلاستيك وغيرها فى مياه البحار والأنهار فيسهم الأحياء المائية ومنها الأسماك ويعود ذلك

بالسم على من يتناولها من البشر ويسبب شللاً للأعصاب ، كما أن التلوث بالفضلات البشرية والمجاري إذا طرحت في الماء قبل معالجتها جيداً بالمواد التي تعالج سمومها تتكاثر عليها الميكروبات المسببة للأمراض فتنتشر الكثير من الحميات والأمراض الخطيرة . أما عن التلوث البترولي فحدث عن كوارثه ولا حرج ولا مبالغة ولا يقتصر التلوث على ما ذكر بل يضاف إليه التلوث الحراري وهو الناتج عن طرح مياه تبريد المفاعلات النووية التي ترتفع درجة حرارتها فترفع بالتالي درجة حرارة مياه البحار والأنهار التي تطرح فيها ويرفع درجة الحرارة يقل الأكسجين الذائب فيهلك الكثير من أحيائها وخصوصاً تلك التي في قاعدة الهرم الغذائي وبالتالي تتأثر سلسلة الغذاء كلها وتضمحل الثروة السمكية في النهاية وقد يكون من النافع والمفيد أن أذكر بعض المراجع من مجلة واحدة هي مجلة الخفجي التي أفردت الكثير من صفحاتها لمناقشة موضوع التلوث كالتالي :

١ - تلوث المياه : مصادره وأخطاره للدكتور رجا حسين أبو السمن ، السنة الرابعة عشرة ، العدد الرابع ، شوال ١٤٠٤ - يوليو ١٩٨٤ ، ص ١٠٠ .

وفيه ١٨٠٠ مليون نسمة معرضون للتلوث وعشرة ملايين يموتون سنوياً نتيجة للمياه الغير صالحة للشرب - ثبت أن مياه المحيط الهندي « ملوثة » نظراً لكثرة المصانع الموجودة في الدول التي تطل عليه - الرقابة الذاتية والنية الصادقة والأموال من « مقومات » تلوث المياه . ويقترح لمكافحة التلوث :

(أ) ضرورة تنقية مياه الشرب الصحية والمأمونة ومراقبتها جيداً وبث
الوعى الصحى فى طرق الصرف ومعالجة المياه .

(ب) المحافظة على عدم اختلاط مياه المجارى بمصادر مياه الشرب ..

(جـ) فرض قيود على المصانع الكيماوية والمعدنية على كميات الغازات
والأجسام الصلبة والأملاح المنطرحه فى المياه وفرض عقوبات صارمة ورقابة
عليها .

(د) استنباط منظفات وصابون يسهل التخلص من بقاياها بحيث لا يزيد
الفوسفور والكبريت والكلور فى الماء .

(هـ) عدم اعادة الماء المالح الناتج من عمليات التحلية (إزالة الملوحة) لمياه
البحر ثانية بل معالجته والانتفاع به .

(و) ضرورة تبريد الماء المستعمل كمبادل حرارى للمصانع المقامة على
الأنهار والبحار !!

(ز) ضرورة إنشاء محطات تقوية مياه المجارى وتعقيم المياه وإعادة
استعمالها للرى وللزراعة وللصناعة وعدم إطلاق مياه المجارى بالشوارع .

(ح) عدم إلقاء المخلفات والفضلات النووية فى المحيطات والبحار أو المجارى
أو أماكن تجمع السكان .

(ط) نشر الوعى بين المواطنين للمحافظة على نظافة المياه خاصة والبيئة
عموماً وتبين أخطار تلوث البيئة والماء فى المدارس والمصانع وبين الجمهور .

(ى) الرقابة الذاتية والنية الصادقة لمكافحة التلوث هى أهم طرق الوقاية من التلوث .

٢ - التلوث من سلبيات التصنيع والنمو الاقتصادي : لكتابه عبد حمد الركابى ، العدد الخامس ، ذو القعدة ١٤٠٤ - أغسطس ١٩٨٤ ، ص ٤ .

ويركز على نسبة التلوث فى الخليج وحسب زيادة فى الانبعاث التلوثى فيه أكثر من ٣٠٪ كما يؤكد حقيقة أن تطور الاقتصاد والاستهلاك مرتبط بالتلوث ويتحدث عن مصادر التلوث فى الخليج وسبل التحكم البيئى وضرورة قيام الإنسان العادى بدوره فى منعه والتحكم فيه .

٣ - مظاهر تلوث البيئة وأخطاره : للدكتور رجا حسين أبو السمن ، سبتمبر ١٩٨٤ ، ص ٢٤ .

ونصيب التلوث المائى فى هذا المقال ضيئل لسبق الحديث عنه . ويضيف إليه الأمطار الحامضية وأخطارها ويركز على التلوث فى المملكة العربية السعودية .

٤ - التلوث الحرارى للمياه وحياة الكائنات المائية : للدكتور حيدر عبد الرزاق كموه ، السنة ١٦ ، العدد ١٢ ، مارس ١٩٨٧ ، ص ٢٢ .

الماء فى لسان العرب :

موه : الماء والماء والماء : معروف . ابن سيدة : وحكى بعضهم اسقنى ما مقصورة على أن سيبيويه قد نفى أن يكون اسم على حرفين أحدهما التثنية ،

وهمزة ماء متقلبة عن هاء بدلالة ضروب تصاريفه على ما أذكره الآن من جمعه وتصغيره ، فإن تصغيره مويه ، وجمع الماء أمواه ومياه ، جنى فى جمعه أمواء . وأصل الماء ماه والواحدة ماهة وماءة ، قال الجوهري الماء الذى يشرب والهمزة فيه مبدلة من الهاء وفى موضع اللام ، وأصله موه بالتحريك ، لأنه يجمع على أمواه فى القلة ومياه فى الكثرة مثل جمل وأجمال وجمال ، والذاهب منه الهاء لأن تصغيره مويه وإذا أنثته قلت ماءه مثل ماعة وقال أبو منصور : أصل الماء ماه بوزن قاه فنقلت الهاء مع الساكن فقلبوا الهاء مدة فقالوا ماء كما ترى .

وفى التهذيب : والنسبة إلى الماء ما هى : الكسائى : وبئر ماهة وميهة (هيدرو ، أيدرو) أى كثيرة الماء والماوية المرأة صفة غالية كأنها منسوبة إلى الماء لصفاتها حتى كأن الماء يجرى فيها منسوبة إلى ذلك والجمع مأوى .

ويقال : تموه ثمر النخل والعنب إذا امتلأ ماء وتهياً للنضج .

وقال أبو سعيد : شجر موهى إذا كان مسقويا ، وشجر جروى يشرب بعروقه ولا يسقى وموه فلان حوضه تمويها إذا جعل فيه الماء ، وموة السحاب الوقائع .

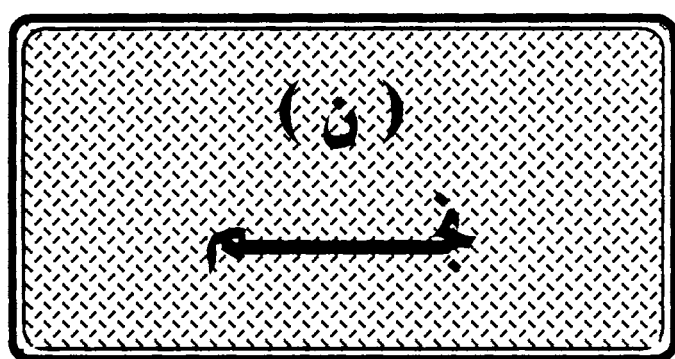
ورجل ماه الفؤاد وما هى الفؤاد : جبان كان قلبه فى ماء (من الإعرابى) ، ماه القلب : بليد والأصل مائة القلب لأنه من مهت ورجل ماه أى كثير ماء القلب ، وأماهت الأرض كثر ماؤها وظهر فيها النز وأماهت السفينة تماه وتموه وأماهت دخل فيها الماء ، ويقال أمهنى أسقنى . وموه القدر : أكثر ماءها . وأماه الرجل والسكين وغيرهما : سقاه الماء وذلك حين تسنه به . وأمهت الدواء وصببت فيها

الماء ابن بزرج : موهت السماء أسالت ماء كثيراً وماهت اللبثر وأماهت فى كثرة مائها . وموه الشىء : طلاه بذهب أو بفضة وما تحت ذلك شبه أو نحاس أو حديد . ومنه التمويه وهو التلبيس ، ومنه قيل للمخادع مموه وقد موه فلان باذله ، إذا زينه وأراه فى صورة الحق . الليث الموهة لون الماء . يقال : ما أحسن موهة وجهه .

ماء السماء : لقب عامر بن حارثة الأزدي وهو أبو عمرو مزنيقيا الذي خرج من اليمن لما أحس بسيل العلوم فسمى بذلك لأنه كان إذا أحذب قومه مانهم حتى يأتهم الخصب فقالوا : هو ماء السماء لأنه خلف منه وقيل لولده : بنو ماء السماء وهم ملوك الشام .

وهو أيضا حكاية صوت الشاة .





(ن) نجم Star

مقدمة :

الفعل نَجَمَ يعنى طَلَعَ ، وكل ما طلع وظهر فقد نجم وخص بالنجم منه ما لا يقوم على ساق كما خص القائم على الساق منه بالشجر ، أنظر قوله تعالى فى سورة الرحمن : ﴿ وَالنَّجْمِ وَالشَّجَرِ يَسْجُدَانِ ﴾^(٦) ومعنى سجودهما دوران الظل معهما ، قاموس لسان العرب .

والنجم نزول القرآن نجما بعد نجم وكانت تنزل منه الآية والآيتان ، وفى الحديث : « إبان نجومه » أى وقت ظهوره يعنى النبى صلى الله عليه وسلم ، وروى عن أحد الشعراء أنه قال أثناء رحلته لملاقاة محبوبته :

أراعى النجم فى سبرى إليكم ويرعاه من البىدا جواى

أى أنه يرقب النجم فى السماء ، بينما يلقم حصانه النجم من الغبراء .

وفى اللغة : النجم بمعنى النجوم والنجوم تجمع الكواكب كلها . قال ابن سيدة : النجم الكوكب إلا أن الكواكب خاصة تلك التى تدور حول شمسنا جامدة وكبيرة ومثل كتلاً كروية على وجه التقريب ، والصقها بنا الأرض التى منها أجسامنا وهى التى تجع شتاتنا ، وهذه الكواكب كلها باردة نسبياً ، والسبب فى

رؤيتنا لها انعكاس ضوء الشمس الواقع عليها . بينما النجم (النجوم) أجسام كروية كبيرة من غازات عالية الحرارة لامعة بذاتها Stars are large globes of intensely heated gas, shining by their own light.

ولأن القمر تابع للكواكب ، والشمس من النجوم ، فقد دفع ذلك أحد المفسرين أو بعضهم إلى استنباط الفرق بينهما من خلال تحليلهم لقول الله تعالى فى سورة يونس : ﴿ هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ظِهْيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا ... ﴾ (٥) .

ونستطيع مما سبق أن نستجلى الفروق أو بعض هذه الفروق من الجدول

الآتى :

وجه الاختلاف	النجم Star	الكوكب Planet
حالة المادة	جسم غازى Gaseous	جسم صلب Solid
الحرارة	شديد الحرارة	بارد نسبياً
سبب رؤيتنا لها	انبعاث ضوء من ذاتها	انعكاس الضوء الساقط عليها
الحركة Motion	لا تدرك بالمشاعر الفورية	تدرك عادة بالمشاعر الفورية
	بعدها الشاسع Vast dist عنها	Immediately Perceptible

ومن خلال المعلومات الفيزيائية الأولية يمكن إدراك مساهمة هذه الفوارق للمنطق العلمى فعند هذه الدرجات العالية من الحرارة مثلاً ، لا يمكن أن توجد مادة فى الحالة الصلبة أو السائلة ، والكل يدرك أن الغازات قليلة كثافتها ، إلا أن الغازات المرتفعة التى تتميز بها الغازات المؤلفة للنجوم تعزى إلى الضغوط الهائلة

بداخلها . واقتباساً من مجلة العلوم الحديثة ، العدد الأول ، مارس ٩٠ السنة ٣٤ ، تتغير درجة حرارة جميع النجوم وتتراوح هذه الدرجات من ٢١٠٠ إلى ٥٠٠٠ درجة كلفن ، وكما يتغير لون قطعة الحديد من الأحمر إلى الأبيض بزيادة تسخينها فإن ألوان النجوم تدل أيضاً على درجات حرارتها ، وأبرد النجوم أكثرها حمرة بينما أعلاها حرارة أكثرها زرقة وبياضاً ، وتستطيع بالعين المجردة التمييز بين ألوان النجوم اللامعة ، ودرجة حرارة شمسنا ذات اللون الأصفر حوالى ٦٠٠٠ درجة .

وما دمنا نرى النجوم بسبب ما نستقبل منها من أضواء فإن هذه الأضواء لا تدل إلا على مواقعها عند صدورها منها وليس على أوضاعها الحالية ، والضوء الذى وصلنا فى زماننا قد قطع مسافته فى آلاف السنين وبالسرعة المعروفة ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر فى الثانية الواحدة أى ما يناهز المائة وتسعين ألف ميل فى الثانية الواحدة (١٨٧,٥٠٠ ميل/ثانية) وذلك بضرب القيمة $300,000 \times 8/^\circ$) ومن ثم فالنجم يبدو ثابتاً ولذا أطلق عليه النجم الثابت Fixed star وهى تسمية شعبية Popular name . وهذا يفتح الباب أمامنا إلى الاقتباس من المرجع السابق ما عنوانه : مسافات النجوم إذ يقول المرجع مع بعض التصرف كل النجوم بعيدة عنا لدرجة أننا نقيس المسافات إليها بالزمن الذى يستغرقه فى الوصول إلينا بسرعته البالغة ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر فى الثانية أو نحو ١٠٠٠ مليون كيلو متر فى الساعة ، أى أسرع عشرة مليون مرة من السيارة ، ويمكن للضوء بهذه السرعة أن يدور حول الأرض سبع مرات فى ثانية واحدة . وعلى هذا فمسافتنا عن القمر ثانية أو تزيد قليلاً وبين الشمس والأرض ٨ دقائق وبين

الأرض وأقرب نجم وهو المسمى بالأقرب القنطوري حوالى أربع سنوات ونعنى بها السنوات الضوئية وهى - أى السنة الضوئية - التى يقطعها الضوء فى مدة عام . والنجوم الأقرب من عشرين سنة ضوئية لا تزيد على العشرات .

وتقاس المسافات إلى النجوم القريبة عن طريق رصد زاويتين إلى النجم من مكانين بينهما مسافة مناسبة تمثل قاعدة مثلث رأسه النجم وبحل المثلث تستنتج المسافة . والمسافة المناسبة كقاعدة للمثلث فى حالة النجوم القريبة هى مدار قطر الأرض حول الشمس أى برصد النجم فى وقتين بفاصل ستة أشهر ، وكلما زادت مسافة النجم كلما صغرت زاوية رأس المثلث .

وإذا كانت الزاوية المقابلة لنصف قطر مدار الأرض ثانية قوسية ، فإن المسافة بين الأرض والنجم ذات قيمة تعرف بأنها بارسك واحد والبارسك على هذا يعد وحدة قياس لمسافات النجوم ويساوى ٣,٢٦ سنة ضوئية .

واستطراداً مع المرجع المشار إليه والمسمى بالدليل الفلكى للمعلم نرى للنجوم دورة حياة تتمثل فى الشباب والشيخوخة وقبل ذلك الميلاد والطفولة وآخر المطاف موت وفناء ، فالنجوم تبدأ هذه المرحلة من حياتها بانكماش غازات متناثرة وبالاكماش تصير طاقة الوضع طاقة حرارية يشع بعضها خارج جسم النجم ويخترن الباقي فى داخل الكرة الغازية فترفع درجة حرارتها ثم تزداد الكثافة مع تقدم الوقت وتقل نفاذية الغاز وترتفع درجة الحرارة فتصل إلى المليون وعند ذلك تبدأ التفاعلات النووية ويحدث اندماج لكل أربع نويات هيدروجين معطية نواة هليوم ويتحول باقى الكتلة إلى طاقة حسب القانون :

ط = ك س^٢

حيث ط الطاقة ، ك الكتلة ، س سرعة الضوء وهذه الطاقة بدورها تعمل على إيجاد ضغط إلى الخارج يعادل الجذب إلى الداخل فيحدث استقرار للنجم لفترة تعتمد على درجة حرارته ولعانه .

والنجوم اللامعة وإن كانت أكبر كتلة من الشمس إلا أنها أكثر إنتاجاً وإشعاعاً للطاقة ، وتبعث إشعاعها بوفرة (برعونة حسب تعبير المؤلف) تجعلها تستغرق فترات قصيرة تقدر ببضعة آلاف من السنين حتى ينضب معظم الأيدروجين في القلب بينما يستغرق نجم كالشمس في نفس المرحلة نحو عشرة بلايين من السنين ، والشمس حالياً في نصف هذه الفترة تقريباً ، وعلى الجانب الآخر نجد النجوم الأخفت أقل إشراقاً في إشعاعها وتستغرق لنفس المرحلة من التطور نحو خمسين بليوناً من الأعوام أو تزيد (ولا أدري هل فرق الدكتور عياد معد الدليل بين البليون والمليار أو ساوى بينهما) . وبإنهاء مرحلة تحول الهيدروجين إلى هليوم في القلب يتجاوز النجم شبابه الذي يسلمه إلى شيخوخة تتوقف على كتلته .. (وللمزيد من المعلومات أنظر ص ١٢ من المرجع إياه) .

الشمس نجم هضبي :

إنطلاقاً من قوله تعالى : ﴿ هو الذي جعل الشمس نياء ﴾ ، واستشعاراً لطاقتها التي جعل الله سبباً لحياتنا وبدونها لا تقوم الحياة أبداً نقول بأن طاقة الشمس كما هو معلوم لدينا - أحد العمد والأساسيات التي يقوم عليها التمثيل الضوئي ونمو النباتات التي عليه تحيا الحيوانات وعليهما يحيا الإنسان .

وهذا الضوء وهذه الطاقة يسير الله بهما الأمور في المحيطات والجو وعلى اليابسة وما ينتج عن ذلك كله تسخين وتبريد وتقليب ورياح تزجى سحباً وتخفف من غلواء التلوث الذى صنعه الإنسان بنفسه لنفسه فصار وبالأعلى عليه ، كما أن هذه الطاقة تغيّر من شكل الأرض حتى دعت إدوار سوس عالم الجيومورفولوجيا أن يقول إن الأرض تطالع الشمس كل يوم بوجه جديد بسبب التعرية التى تحدث لها .

ومع هذا التعمير وبعث الحياة تدمير يكاد يعصف بنا لولا لطف الله الذى يهين لنا طبقة الأوزون كى تحيط بالأرض على ارتفاع من ١٨ إلى ٣٥ كيلو متر لتمتص الاشعاعات الضارة والفتاكة التى تهلك الحرث والنسل ولكن الإنسان يقدم على الانتحار بثقبة وتخريمه وصدق الله القائل فى سورة الروم : ﴿ تظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون ﴾^(١١) (صدق الله العظيم) .

وأحملك يا أختى القارىء إلى الفصل السادس من المرجع المشار إليه لمزيد من المعلومات عن الشمس وحركتها ودورانها حول محورها وتركيبها وطاقتها وغلافها الجوى .

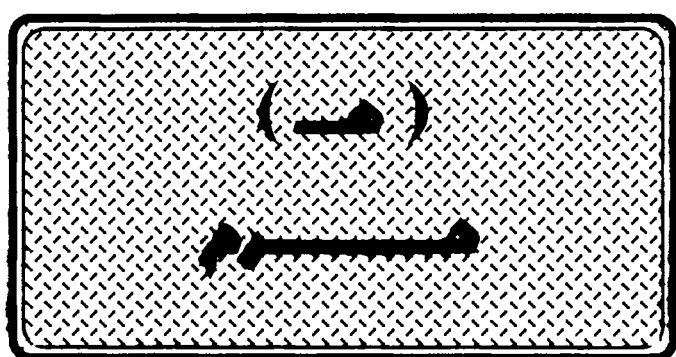
إلا أنه لا يفوتنى أن أحدث؛ عن كسوفها الذى ينجم عن وقوع القمر بينها وبين الأرض ، وعلى حسب قطره الذى يقل عن قطر الشمس بمقدار أربعمائة مرة وعلى حسب بعده النسبى عن أى من الشمس والأرض يكون الكسوف كلياً أو جزئياً أو حلقياً .

وللكسوف مزايا وفوائد : ﴿ ربنا ما خلقت هذا باطلا .. ﴾ ^(١١) سورة
آل عمران (صدق الله العظيم) .

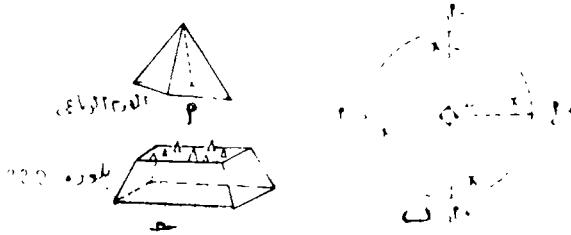
ففى عتمة السماء تمكين للرئين والراصدين من قياس مواقع النجوم
القريبة من قرص الشمس بسبب اختفاء ضوءها الشديد الذى يمنع فى العادة من
رؤية الظواهر الأخرى الأقل ضوءاً .

مصطلحات نجمية : وهذه المصطلحات مستقاة من قاموس المورد نورد
بعضها كما يلى : محكمة إنجليزية إلغيت عام ١٦٤١ اشتهرت بمحاكماتها
السرية الاعتباطية الظلمة Star - Chamber ، ومنها سرى أو اعتباطى أو ظالم
(نفس الاصطلاح) .

منحوس - سىئ الطالع Star - Crossed ، النجمية (كون الممثل نجماً
لامعاً) Stardom ، الغبار النجمى (أ) كتل من النجوم متناهية الصغر وكأنها
ذرات غبار ، (ب) دقائق من المادة تتساقط من الفضاء إلى الأرض Star dust ،
نجم البحر - قنديل البحر Star fish ، الزهرة النجمية (وهى بنية ذات زهرات
خماسية نجمية الشكل Star flower ، يحدق إلى النجوم أو يستغرق فى أحلام
اليقظة Stargaze ، العشب النجمى (عشب ذو زهرات نجمية الشكل) Star
grass ، نجم وتقال أيضاً للمثلة الناشئة فى السينما تهباً لأدوار البطولة
Starlet ، مع مصطلحات أخرى فى المورد وفى غيره .



(هـ) هرم



شكل (١)

(١) المعني ، (ب) الذات

(١) أقصى الكبر ، وفي الحديث الشريف : « ترك العشاء مهمة أي مظنة للهرم » ويعقب القتيبي على هذا بقوله : هذه الكلمة جارية على السنة الناس ، ثم قال : ولست أدري أرسول الله صلى الله عليه وسلم ابتدأها أم كانت تقال قبله . كما أنه صلى الله عليه وسلم قال : « إن الله لم يضع داء إلا وضع له دواء إلا الهرم » أي الكبر إذ جعل الهرم داء تشبيهها به لأن الموت يتعقبه كالأداء ويقال فلان يتهارم : يرى من نفسه أنه هرم ، وابن هرمة أخر ولد الشيخ والعجوز . (انظر قاموس لسان العرب) .

(ب) الشكل الهندسى المعروف المحدد بأسطح مستوية يطلق عليه علماء علم البلورات Crystatallography أوجه Faces ، وهذه الأوجه لكى تكون شكلا يجب أن تكون متساوية فى المساحة ومتماثلة فى أبعادها وتقاطعاتها مع محاور البلورة التى تحتوى على هذا الشكل ، وقبل الحديث عن الهرم كشكل يجدر التنبيه إلى أن البلورات مقسمة إلى نظم Systems وكل نظام إلى طائفة (صف) Class وكل طائفة إلى أشكال ، وقد اختلف علماء البلورات فى عدد النظم فمنهم من قال بأنه سبعة والآخرين قسموا البلورات إلى ستة نظم فقط على أساس أن نظام السداسى يضم شعبتى الثلاثى والسداسى بينما الأول يعتبر كل شعبة نظاما مستقلا وهذا هو الرأى الغالب .

وهذه النظم هى :

١ - نظام المكعب (متساوى القياسات) (Isometric) Cubic

٢ - نظام الرباعى Tetragonal

٣ - نظام السداسى Hexagonal

٤ - نظام الثلاثى Trigonal

٥ - نظام المعنى القائم Orthorhombic

٦ - نظام أحادى الميل Monoclinoc

٧ - نظام ثلاثى الميل (الميول الثلاثة) Triclinic

ويشتمل الأول على خمس طوائف ليس من بينها الهرم ، أما النظام الثانى

فيشتمل على سبع طوائف يحتل اسم الهرم أربعة منها وهى :

- (أ) طائفة الهرم الرباعى Tetragonal pyramidal class .
(ب) طائفة الهرم الرباعى المنعكس Tetrroagonal bipyramidal .



شكل (٢)

- (جـ) الهرم الرباعى المزدوج Ditetragonal pyramidal .
(د) الهرم المنعكس الرباعى المزدوج Ditetragonal bipyramidal ,
وهذا ينطبق تماما على طائفة السداسى مع استبداله بالرباعى أى تكون الطوائف
المشتملة على الهرم السداسى بأنواعه هى على الترتيب :

- (أ) الهرم السداسى Hexagonal Pyramidal .
(ب) الهرم السداسى المنعكس Hexagonal Pyramidal .
(جـ) الهرم السداسى المزدوج Dihexagonal Pyramidal .

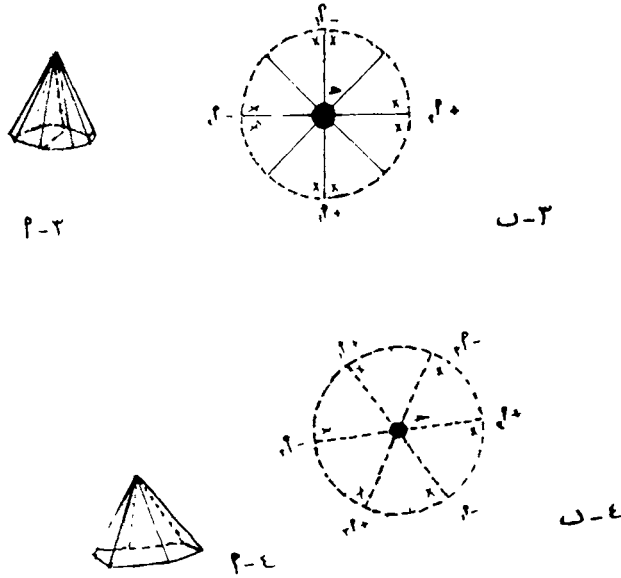
(د) وأخيراً الهرم المنعكس السداسى المزدوج Dihexagonal bipyramidal وما ينطبق على السداسى ينطبق على الثلاثى أيضاً أى أن هناك أربع طوائف ضمن نظام الثلاثى مشتملة على الهرم بأنواعه وهى :

(١) الهرم الثلاثى Trigonal Pyramidal .

(ب) الهرم الثلاثى المنعكس Trigonal bipyramidal .

(جـ) الهرم الثلاثى المزدوج Ditrigonal pyramidal .

(د) وأخيراً الهرم المنعكس الثلاثى المزدوج Ditrigonal bipyramidal وسترى أنه يتبع نظام السداسى لا الثلاثى . وفى نظام المعين القائم طائفتان أحدهما الهرم المعين القائم Orthorhombic pyramidal ، والثانية الهرم المنعكس المعين القائم Orihombic bipyramidal ولا يمثل الشكل الهرمى فى أى من طوائف أحادى الميل أو ثلاثى الميل ، وإذا فالأشكال الهرمية الكاملة لها وجود فى نظم الرباعى والسداسى والثلاثى والمعين القائم ولها نظير فى نظام المكعب (متساوى القياسات) ولكنه حالة خاصة وهو ثمانى الأوجه وقد سبق الحديث عنه فى العدد ٨١ - نوفمبر ١٩٨٢ من مجلة العلم وكان موضوع الموسوعة لهذا العدد . وهناك أيها القارئ الكريم تعريف بما سبق الإشارة إليه من أشكال هرمية الشكل .



شكل (٣) ، (٤)

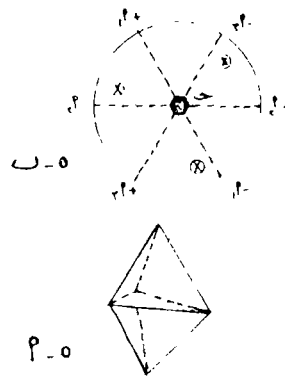
أولاً - الأشكال الهرمية في طوائف نظام الرباعي :

الذى يميز هذا النظام هو المحور الرباعي التماثل دورانيا كان أو دورانيا وانقلابيا معا (للتعريف بالمحور الدوراني الانقلابي أنظر العدد ٧٧ يوليو ١٩٨٢ من مجلة العلم فى باب الموسوعة عن الياقوت) . ففى الطائفة الأولى من الهرم الرباعي . حيث التماثل أقل ما يمكن فى النظام كله يقتصر التماثل على المحور الرباعي الدوراني وهو المحور الذى عندما تدور البلورة حوله يتكرر كل وضع أربع مرات ويمثل الشكل الهرمى الشكل العام لهذه الطائفة ويتكون من أربعة أوجه ويمثله المعدن وولفينات Wulfenite وتركيبه الكيميائى مولبدات

الرصاص $P_6M_0O_2$ الذى سمي تخليداً لعالم المعادن الاسترالى وولفن F-Wulifen والشكل العام هو أحد الأشكال السبعة فى أى من الطوائف الاثنين والثلاثين التى يتألف منها النظم السبعة التى ورد ذكرها سلفاً ويعرف الشكل العام بأنه الشكل الذى يحتوى على أكبر عدد من الأوجه بالنسبة لأى شكل آخر فى الطائفة ذاتها كما أن تقاطعات أى من أوجهه فى المحاور البلورية تشمل المحاور جميعاً فلا توازى أياً منها وهذا يتضح من الشكل رقم (١ ب) حيث المسقط الاسترئوجرافى للبلورة التى بالشكل رقم (١١) وهذا المسقط الاسترئوجرافى هو مسقط أفقى إذا اعتبرنا أن البلورة تقع فى مركز كرة بحيث ينطبق المركزان (للبلورة والكرة) ويكون هذا المسقط قاطعاً للمركزين ويلاحظ فيه ما يلى :

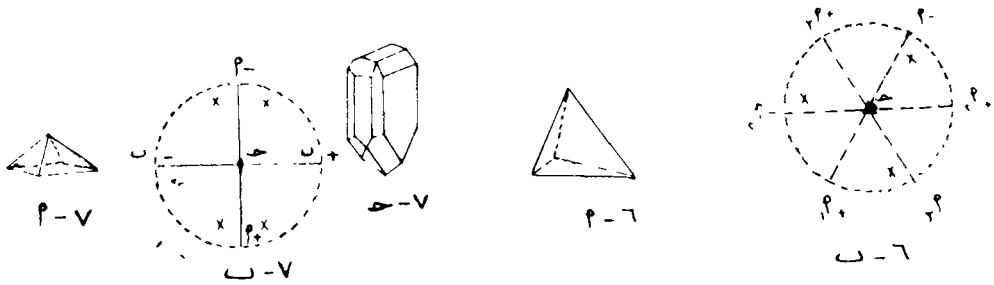
أولاً : لا تماثل فيه إلا لمحور رباعى هو محور البلورة جـ ولا يكون إلا رأسياً .

ثانياً : المحاور الثلاثة للبلورة متعامدة وهى أ ، ب ، جـ وهما متساويان فى الطول أما المحور جـ فطوله مختلف عنهما .



شكل (٥)

ثالثاً : عدم وقوع أى من الأوجه الأربعة المشار إليها بالرمز x على الدائرة الأفقية يدل على أن هذه الوجوه لا توازى المحور جـ بل تقطعه وهذا شرط أساسى فى الهرم بمعنى أن الهرم عبارة عن شكل من مواصفاته أن أوجهه تقطع المحور جـ فى مسافة غير ما لا نهاية والشكل (١ جـ) يعطى انطباعاً عن الهيئة البلورية لمعدن الـ وولفينت .



شكل (٦) ، (٧)

ومثال آخر للشكل الهرمى من طائفة الرباعى المشار إليها هو الهرم الرباعى المنعكس وهو شكل ذو ثمانية أوجه أربعة منها أعلى مستوى الإسقاط والأربعة الأخرى أسفله ولذلك كان هذا المستوى تماثلها فهو إذاً هذا الهرم (انظر شكل ١٢) يتسم بتماثله الزائد عن سابقة بمستوى تماثل أفقى (انظر الشكل ٢ ب) والبلورة المعبرة عن الهرم المنعكس الرباعى بلورة مركبة من أشكال أخرى تضاف إلى الشكل المذكور لتعطى مثالا لمعدن السكابوليت Scapolite ، ويلاحظ أن اسم المعدن مشتق من الأغريقية Scap للإشارة إلى الهيئة البلورية المنشورية (انظر الشكل رقم ٢ - جـ) . ويدل على المستوى

التمائلى الأفقى للبلورة ما نراه فى المسقط الاستريوجرافى فى شكل (٢ ب)
وفيه :

أولاً : محيط الدائرة خط متصل وليس منقوطا كما فى شكل (١ ب) .

ثانياً : كل وجه للبلورة يقابله وجه آخر مماثل له تماما إحداهما أعلى
المستوى والآخر أسفله .

ثالثاً : كل وضع فى البلورة يتكرر كل ٩٠° ولذلك يوجد محور تماثل
رباعى يحتل المحور جـ للبلورة .

أما المثال الثالث للشكل الهرمى فى طائفة من طوائف الرباعى فهو الهرم
الرباعى المزدوج والفرق بينه وبين الرباعى المنعكس أن الشكلين يتفقان فى عدد
الأوجه (كل منهما ثمانية أوجه) لكن الرباعى المنعكس تتضاعف أوجهه الأربعة
بسبب مستوى التماثل الأفقى بينما تتضاعف أوجه الرباعى المزدوج بسبب أربعة
مستويات تماثلية رأسية (أنظر الشكل العام للبلورة ٣ - ١ والمسقط
الاستريوجرافى لها ٣ - ب)

وإذا تجمعت (اجتمعت) مستويات التماثل السالفة الذكر فى شكل واحد
نتج عن ذلك عناصر تماثلية أخرى هى أربعة محاور ثنائية لو دارت حولها البلورة
يتكرر أى وضع فيها مرتين وذلك بالإضافة إلى المحور الرباعى التماثلى ولهذا
تتكون البلورة من عدد من الأوجه مقدارها ١٦ ثمانية منها أعلى مستوى التماثل
الأفقى وثمانية أخرى أسفله .

ومن النظم الأخرى الباقية تختار الطوائف ذات التماثل الأدنى أى الأقل وقد اقيمت هذا الاختيار لسببين : الأول أن الأشكال المختارة غير معقدة ، والثانى أن التماثل الأقل يوحى بنشاط عال من الوجهة الكهربائية والضوئية وسائر الخصائص الفيزيائية مما يجعلها أكثر صلاحية للاستخدامات العملية المختلفة . وهذه الطوائف هى :

من نظام السداسى : طائفة الهرم السداسى . ومثالها الشكل السداسى الهرمى شكل (٤ - ١) ومسقطها الاستريوجرافى يمثل الشكل (٤ ب) .

أما طائفة الهرم الثلاثى المزدوج (المنعكس) Trigonal bipyramidal فليس يتبع نظام الثلاثى كما هو وارد فى اسم هذه الطائفة ولكنه يتبع نظام السداسى لأن المحور جـ يمثل محوراً سداسياً وإن لم يكن دورانياً فقط ولكنه دورانى وانقلابى معاً لأن الحركة الدورانية مصاحبة لحركة انقلابية عبر مركز البلورة . وهاتان الحركتان المجتمعتان للبلورة حول هذا المحور فى هيئة دوران يزامنه انقلاب عبر المركز يجعل هذا المحور مساوياً لعنصرين تماثلين أحدهما خطى وهو محور ثلاثى يحتل موضع المحور الراسى للبلورة جـ ويكون محوراً دورانياً بحتاً خالياً من أى انقلابى يصاحبه ولكنه يتعامد على مستوى تماثل أفقى (أنظر الشكل ٥ - ١) الموضح لهيئة الهرم الثلاثى المنعكس والشكل (٥ - ب) المبين للمسقط الاستريوجرافى للبلورة ذاتها .

ومن نظام الثلاثى طائفة الهرم الثلاثى وشكله العام هو الهرم الثلاثى الذى يحتاج لى يكون بلورة اضافة شكل آخر له من وجه واحد هو البيديون Pedion ذلك لأن أقل شكل يقفل الفراغ بذاته لابد من احتوائه على أربعة أوجه والهرم

الثلاثى مكون من ثلاثة فقط . (انظر الشكل ٦ - ١) وطائفة الهرم الثلاثى هى اقل طوائف النظام الثلاثى تماثلا (انظر الشكل ٦ - ب) .

ومن نظام المعين القائم طائفتان ينتمى إليهما شكل الهرم فأما الطائفة الأولى فهى طائفة الهرم المنعكس المعين القائم ، والشكل العام لهذه الطائفة يتكون من ثمانية أوجه وهو شكل مقفل أى يقفل الفراغ بذاته دون الحاجة إلى اضافة شكل أو أشكال أخرى إليه لاستيفاء شرط أقفال الفراغ . وهذا الشكل ينتمى إلى الطائفة الأكثر تماثلا فى النظام كله Holosymmetric ، وأما الطائفة الأخرى فتمثل الطائفة الأقل تماثلا فى هذا النظام وهى طائفة الهرم المعين القائم Orthorhombic pyramidal class ويمثل المحور جـ محورا تماثليا ثنائيا وهو أيضاً خط تقاطع مستويين تماثليين رأسيين متعامدين على بعضهما البعض فأما الأول فيحتوى على المحور أ ، والمحور جـ وأما الثانى فيحتوى على المحورين ب ، جـ انظر الشكل رقم (٧) كما أن هذا الشكل لا بد له من شكل آخر لكى يقفل الفراغ بذاته برغم أن عدد أوجهه أربعة وهذا العدد لا يجوز أن يحتوى الشكل على أقل منه ليقفل الفراغ إلا أن أربعة أوجه أو حتى ١٢ وجها يتكون منها شكل واحد غير ملزمة لاقفال الشكل بذاته لهذا الفراغ انظر الشكل الهرمى المعين القائم شكل (٧ - ١) ومسقطه الاستريوجرافى شكل (٧ - ب) والبلورة هذه تتمثل فى معدنين هما من أندر المعادن التى تتبلر تبعا لهذه الطائفة وأكثرها شيوعا بالنسبة لها وهما معدن الهيمورفيت Hemimorphite شكل (٧ - جـ) والمسمى بهذا الاسم نظرا لعدم تماثل البلورة بالنسبة لطرفى المعدن أما الآخر فهو البرتراندايت Bertrandite .

حجم الهرم : يقدر حجمه بمقدار $\frac{1}{3}$ مساحة القاعدة $\times$ الارتفاع وتختلف قاعدة الهرم باختلاف الشكل ، أما المساحة فهي مجموع مساحات الأوجه المكونة له .

أما لماذا اختار القدماء المصريون (قدماء المصريين) شكل الهرم ليكون مثوى لهم فربما لأن خبرتهم بالشكل الانسيابي فى مقاومة عوامل التعرية كانت السبب فى ذلك ولئن كان هذا سبباً واحداً فإنه ليس بالأوحد .

* * * * *

(و)

وقود

(و) وقود حفري

الوقود : الحطب إذ يقال : ما أجود هذا الوقود للحطب ، وقد جاء فى القرآن الكريم ﴿ أولئك هم وقود النار ﴾ (سورة آل عمران) ، والوقد نفس النار ، وقد تكون بمعنى المصدر ، استمع إلى قوله تعالى فى سورة البروج ﴿ النار ذات الوقود ﴾ ، وقوله فى أكثر من موضع ﴿ وقودها الناس والحجارة ﴾ وجاء عن الليث : أن الوقود ما ترى من لهب النار . والموضع موقد ، على وزن مجلس والموقدة : الهائجة قال تعالى : ﴿ نار الله الموقدة ﴾ . وتوقد تلاًلاً : قال تعالى فى سورة النور ﴿ يوقد من شجرة مباركة زيتونة ﴾ . فمن قرأ يوقد بالتذكير وهم نافع المدنى وحفص الكوفى وابن عامر الشامى فإنما يقصدون المصباح ومن قرأ توقد بالتأنيث وهم شعبة وحمزة والكسائى وخلف الكوفيون فإنما ذهبوا إلى أنها الزجاجاة وأما الباكون وهم ابن كثير المكى وأبو عمرو ويعقوب البصريان وأبو جعفر المدنى فقراءتهم توقد ، ولليث رأى فى ذلك فهو القائل بأن من قرأ توقد فإنما يعنى تتوقد ويرجأه إلى الزجاجاة ومن قرأ يوقد أخرجه على تذكير النور ، ومن قرأ توقد فعلى معنى النار أنها توقد من شجرة .

ولئن قيل أن الوقود هو مصدر الطاقة فإن ذلك سيجرنا إلى الحديث عن الطعام الذى ناكل وهذا ما لا نقصد وإذا فسنحصر الكلام عن المواد التى تضرم

باستخدامها النار ومنها الوقود الحفري (الذى سنقصر الحديث هنا عنه) وقد يسمى بالمعدنى Mineral ولكن الأول أصح وسمى بالحفري لأنه تكون عبر ملايين السنين بما ترك الإحياء قبل الفناء ومنه الفحم والغاز والنفط وترجع التسمية بالحفري على المعدنى لأن للمعدن خصائص منها أنه جسم صلب تكون بطريقة طبيعية من مادة غير عضوية وله نسق داخلى محدد وتركيب كيميائى معين ، وإذا طبقنا هذه الخصائص على مكونات الوقود وجدناها تختلف اختلافا كبيرا إن لم يكن اختلافا كليا عن المواد التى لها الخصائص سالفة الذكر ، ومع ذلك فلا يزال الكثيرون يتبنون تسميتها بالوقود المعدنى الذى هو أهم المصادر المعدنية فهى الأساس للحصول على الحرارة Heat والقدرة Power وفى تشذيب الفلزات (تنقيتها من الشوائب (Metal Rfining) وهى مصدر لكثير من الكيماويات ذات الفائدة والمخصبات النيتروجينية Nitrogen Feitilizers وأكثر من نصف الوظائف والمهام الجيولوجية تقوم على دراسته والعكوف على استكشافه والبحث عنه .

وتقوم الثروة الصناعية على الفحم الذى لا يزال يعد الوقود الأساسى برغم أن النفط ينحيه Displaces it فى مجال النقل ، أما الغاز الطبيعى فيشن عليه غزوا ضخما Huge Inroads وهو ومع البترول - من المواد الاستراتيجية تلك التى تلزم للاستخدامات الأساسية فى الأغراض الحربية وهى طارئة حيث يكون تدبير Procurement كميات أو نوعيات ملائمة Adequate أو حتى الوقت الملائم مبعث شك كبير من مصدر التزويد . والفحم صخر أسود بنى إلى أسود قابل للاحتراق Combustible ويكون طبقات Beds متراوحة Ranging

من جزء من البوصة إلى أقدام عدة فى سمكها متداخلا فى طبقات Interstratified الطين الصفحي Shales والحجر الرملى Sandstones وصخور رسوبية أخرى كما فى الشكل رقم (١) ، وقد يحتوى تتابع منفرد Single Sequence من الطبقات Strata على العديد من راقات Seams الفحم ، وتحتوى الطبقات الحاملة للفحم Cool Seams على تبادلات Alternations من طبقات بحرية Marine ولا يمر به لا بحرية Nonmarine وتوجد راقات الفحم فى الطبقات اللابحرية من القطاع وبها دلائل Evidences بأنها هى ذاتها من أصل لا بحرى وتتكون أساسا وفى الأغلب من بقايا متغيرة مفلطحة (مبططة) Flattened ومنضغطة Compressot لنباتات أرضية Land Dwelling من أخشاب ولحاء Bark وجذور وأوراق وبذور Spores and seeds .



راقات من الفحم من نوع اللجنيت متداخلة فى طبقات
من الطين الصفحي والحجر الجيري وغيرهما من الصخور الرسوبية

رتبة الفحم Coal rank : يبدو أن الفحم تكون أساسا من بقايا نباتية تراكمت Continuous series فى المستنقعات فهناك مجموعات متصلة ومستمرة من خث بنى (والخث Peat نسيج نباتى نصف متفحم يتكون بتحلل النباتات تحللا جزئيا فى الماء يتضخ فى اشتماله على بقايا نباتات تحورت تحورا بسيطا إلى نوع صلد أسود لامع Glistening من الفحم لا يرى فيه بقايا نباتية ويعترف عليها Recognizable والأعضاء الأساسيون فى مجموعة الفحم نذكر منهم :

*** الخث :** ولا يعتبر فحما لما سبق ذكره (نصف متفحم) وبعملية انضغاط وتسخين قليل خلال الدفن يتحول الخث إلى الفحم الأسود المتعارف عليه .

*** اللجنيت (ضرب من الفحم الحجرى) Lignite** وهو فحم بنى إلى بنى أسود وهو مفتقر إلى التماس إلى متوسط من الوجهة التماسكية يتجوى Wearhers بسرعة أى يتأثر بعوامل التجوية بدرجة كبيرة وتظهر فيها بقايا النباتات .

*** الفحم : شبه (نصف) القارى Subbituminous** ولونه أسود وهو ماحى Dull أو شمعى Waxy من حيث اللمعان (التالق Luster) . ومن خصائصه التجوية بسهولة وتخفت فيه بقايا النباتات Faintly shown .

*** الفحم القارى (الزفتى Bituminous)** ، لونه أسود ، كثيف (ذو كثافة عالية) Dense ، وقصيف (سهل التقصيف Brittle) لا يتجوى (لا

يتأثر بالعوامل الجوية) بسهولة ويمكن رؤية بقايا النباتات بواسطة
الميكروسكوب ويحترق بلهب أزرق قصير الوهج Bornc with shortblue
. flame

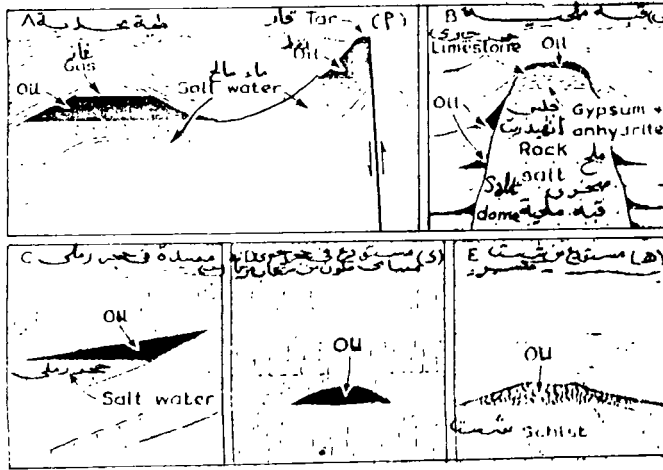
* فحم الانثراثيت : Anthracite ، ولونه أسود صلد زجاجى اللمعان
وهو أصلد وأرقى أنواع الفحم حيث يحترق بلا دخان تقريبا ومن خصائصه أنه
قصيف .

وهذه المجموعة مرتبة ترتيباً تصاعدياً من حيث المحتوى الكربونى
Carbon content وهى التى تحدد رتبة الفحم الجاف الخالى من المعدن Dry
mineral free وتنازليا بالنسبة للمتطايرات Volatiles (المواد التى تتطاير) .
هذه المواد المتطايرة ليست سوى بخار ماء وغازات هيدروكربونية تنطلق عند
تسخين الفحم بمعزل عن الهواء . أما فى الخث فهى مركبات معقدة Complex
compounds من الكربون والاكسجين والهيدروجين وهى تتأكسد وتبلى
Rotaway فى وجود الهواء فهى تسلم Yield أساساً ماء وثانى أكسيد الكربون
أما إذا استبعد Excluded الهواء بالدفن الجيولوجى فإن ما يسلم من مواد
تتحول ببطء إلى مواد صلبة عديدة ومنها عناصر كربونية سواء دقيقة تميز
الفحم من الخث كلما ازدادت نسبة Proportion العناصر (الثابتة Fixed)
الكربونية على حساب المواد المتطايرة كانت رتبة الفحم أعلى وهذا ما أشرنا إليه
سابقا وكثير من فحم الانثراسيت والفحم القارى ينتمى إلى العنصر الكربونى
Carboniferous age وقد اكتشف الفحم بمنطقة المغارة بوسط سيناء قبل

عدوان ١٩٦٧ بقليل ، وكان وجوده فى أوروبا وأمريكا الشمالية سببا فى تقدمها وسيادتها فى المجال الصناعى .

النفط والغاز :

وربطهما معا فى عنوان واحد يوحى بتواجدهما فى ظروف واحدة أو مماثلة وهذا صحيح ، أما التجمع أو التراكم الاقتصادي لهما فيتطلب شروطاً جيولوجية خاصة وغالبا ما تكون قاصرة على الصخور الرسوبية حتى أن طرق الكشف عن الصخور القاعية المعقدة المثلثة لباقي الصخور استثناء من الصخور الرسوبية



بنيات هائلة لتراكم النفط والغاز بشكل اقتصادي

تخدم أساسا تحديد سمك الصخور الرسوبية إذ أن عمق الصخور القاعية (النارية والمتحولة) تمثل سمك الصخور الرسوبية فإن وجدت القاعية على أعماق ضحلة - كان سمك الرسوبية قليلاً إلا إذا كانت القاعية مجرد انبثاقات أو طفوح Eruptions أو اندسات Intrusions ويطلق على المناطق الانتاجية بركا أو أحواضا بترولية Pools برغم أن النفط والغاز يملآن (يشغلان) المسام Pores بين الحبيبات ومثل ذلك المياه الأرضية Ground water وهناك متطلبات أربعة لتكون البرك النفطية Oil Poole أولها الصخر المصدر Source .

ثانيها : الصخر المستودع المنفذ Permeable reservoir ومنه يستمد النفط ما يسمح بالحفر لاستخراجه .

ثالثها : طاقة صخرية غير منفذة Impermeable cap حتى لا يتسرب هباء فيكون ذلك بمثابة مصيدة Trap .

رابعها : البنيات التركيبية الصالحة Favourable shuctures وهى التى تسمح للطاقة الصخرية باستبقاء Retaining النفط تحت الأرض (انظر الشكل رقم ٢) .

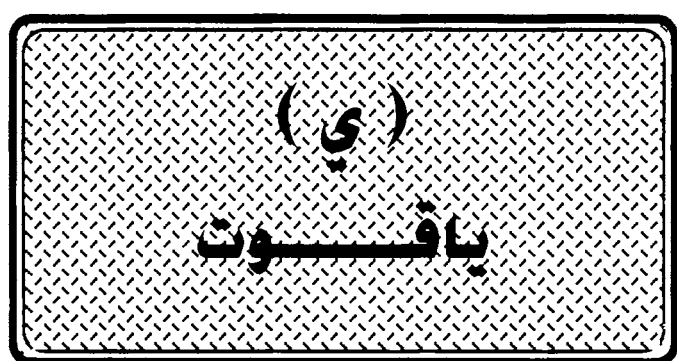
فبالنسبة للمتطلب الأول فالعقيدة السائدة لدى الجيولوجيين أن النفط منشؤه فى الصخور الرسوبية وكل البرك النفطية على وجه التقريب فى الصخور الرسوبية أما النادر الذى لا حكم له كما حدث ايديسون فيلد Edison field فان النفط يهاجر Migrates من الحجر الجيري المجاور الحامل للنفط . ومعظم البرك منفصلة عن أقرب صخور نارية أو متحولة بعدد من آلاف الأقدام من الصخور الرسوبية الفارغة Barren وهى التى لا تحتوى اثاراً من النفط .

أما الملامح الرئيسية للمستودع فاتصال الفراغات أو المسام حيث يسمح

ذلك بمرور الموائع Fluids ومن ثم فإن النفاذ به هى أهم الخصائص ولذلك فمعظم صخور المستودع من الحجر الرملى لأنها مسامية ومنفذة ويساعد على النفاذية وجود الكسور Fractures والفروج Fissures .

وثالث المتطلبات الطاقة الصخرية التى تعمل على عدم تسرب النفط والغاز ولذا فهى غير منفذة ومن أمثلة ذلك صخور الطين الصفحى Shales والحجر الجيرى غير المنفذ ، وقد تكون الطاقة من الاسفلت المتخلف أثر هروب النفط وتبخره ونظرا لان شغل الفراغات بالنفط والغاز أندر من شغلها بالماء فان ذلك يتطلب بنيات صالحة ومهيئة لذلك حيث يكون النفط والغاز فوق الماء لخفتها ومن هنا فوجودهما أسفل الطاقة مباشرة ومعظم الحقول البترولية تمتد على طول قمم الطيات المحدبة الممدودة الممتولة Crests of elongate anticlinal folds أو القباب الملحية Salt domes (انظر شكل ٢) .

أما خريطة توزيع البترول فى العالم فقد أفاء الله بفضله علينا وفرته فى منطقتنا العربية وفى الشرق الأوسط حتى تبوأ مركزاً مرموقاً فى العالم من الوجهة الاقتصادية برغم صغر حجمها جغرافياً وبقي أن نشكر الله بوضعها فى موضعها ونكف عن اهدارها بالسفاهة تارة وباندلاع الحروب والشحناء فيما بيننا تارة أخرى ، ثم ماذا علينا لو احتفظنا بنذر منه لاستهلاكه المحلى كوقود وصنعنا الباقي ليدر علينا عشر أمثاله أو أكثر فهام الغرب يصورون برميل النفط المستخدم من الوقود وكأنه يشعل كما هائلا من الدولارات أما ما يصنع منه من أدوات منزلية وملبوسات وما يستخدم كإطارات وما يدخل فى تركيب جسم السيارات وغيرها فعائده كثير ولكن لغيرنا .



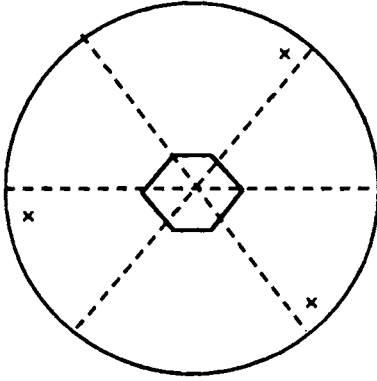
(ى) ياقوت

الياقوت أحد الأحجار الكريمة الثلاثة المنصوص عليها فى القرآن الكريم بل هو أقلها ذكرا حيث لم يرد سوى مرة واحدة وفى سورة الرحمن مصاحبا للمرجان نعتا للهور العين الحسان فى جننى الدرجة الأولى جعلنا الله من أصحابها تفضلا منه وكما أمين ، قال تعالى : ﴿ كَأَنَّهُنَّ الْيَاقُوتَ وَالْمَرْجَانُ ﴾ وصاحب المرجان اللؤلؤ فى نفس السورة إشارة إلى مصدرهما ، قال تعالى : ﴿ يَخْرُجُ مِنْهُمَا اللُّؤْلُؤُ وَالْمَرْجَانُ ﴾ . أما اللؤلؤ فتكرر أكثر من سابقه الياقوت والمرجان تارة للإشارة إلى المصدر كما سبق ، وأحيانا لتشبيهه الحور العين به تقريبا لأذهاننا كما ورد فى سورة الواقعة ﴿ وَجُورِ عَيْنٍ كَأَمْثَالِ اللُّؤْلُؤِ الْمَكْنُونِ ﴾ أو الولدان المخلدين به أيضا كما جاء فى سورة الإنسان ﴿ وَيَطُوفُ عَلَيْهِمْ وِلْدَانٌ مَّخْلُودُونَ إِذَا رَأَيْتَهُمْ جَسَبَتْهُمْ لُؤْلُؤًا مَّنُورًا ﴾ أو نوعا من الحلى يرتديه أهل الجنة وعدنا الله إياها بلا سابقة عذاب ، قال تعالى فى سورة فاطر : ﴿ جَنَّاتٍ عِدْنُ يَدْخُلُونَهَا يُجَلُونَ فِيهَا مِنْ أَسَاوِرَ مِنْ ذَهَبٍ وَلُؤْلُؤًا وَلِبَاسُهُمْ فِيهَا حَرِيرٌ ﴾ (صدق الله العظيم) .

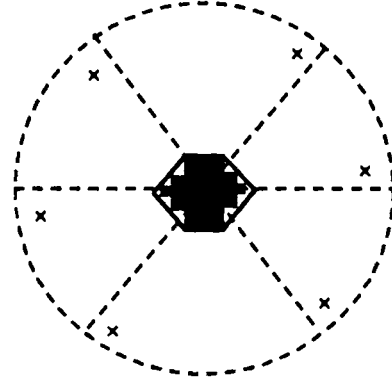
أحد أنواع الكورنديم وهو معدن صلد بل هو أصلدها بعد الألماس أى أنه فى الدرجة الثانية نسبيا لكن من ناحية القيمة المطلقة إذا قدرت صلادة الألماس بما

ينوف على الأربعين كانت صلادة الكورندم بأنواعه ٩ فقط . والصلادة هي مقاومة سطح المعدن للخدش وهي خصيصة بالغة الأهمية بالنسبة للأحجار الكريمة بالذات .

وما دام الياقوت نوع من الكورندم فلنذكر خصائصه أو بعضها لأنها تنعكس على الياقوت أيضا ومنها أنه يخضع في تبلورة لنظام الثلاثى طبقا للتقسيم الذى يفصله عن السداسى فإن عد أحد قسمى نظام السداسى وهما السداسى والثلاثى كما يرى ذلك طائفة من البحات كان خاضعا في تبلوره لنظام السداسى شعبة الثلاثى مجموعة مثلثى الأوجه المزدوج المختلف الأضلاع Hexagonal system trigonal division ditrigonal scaleno hedral class والفرق بين النظام السداسى والنظام الثلاثى حسب التقسيم الأول أن السداسى هو ما كان محوره الرأسى سداسى التماثل دورانيا كان أو دورانيا وانقلابيا وإيضاح ذلك نتصور قطاعا أفقيا ماراً بمركز البلورة أى متعامدا على المحور الرأسى فإن كان هذا المحور تماثليا فإن وضعنا ما بالنسبة لهذا المحور يجب أن يتكرر ست مرات أى مرة كل ٦٠° وعلى نفس البعد من المحور هذا إن كان دورانيا فقط كما فى الشكل رقم (١) أما إن كان دورانيا وانقلابيا معا كان تكرارا لوضع بعد ادارته حول المحور كل ستين درجة مع إجراء انقلاب عبر مركز البلورة ومعنى عبر مركز أن الوضع إذا كان أعلى مستوى القطاع الأفقى ويرمز له بالرمز (X) فإنه عقب العبور يكون أسفل مستوى القطاع ورمزه كما فى الشكل رقم (٢) .

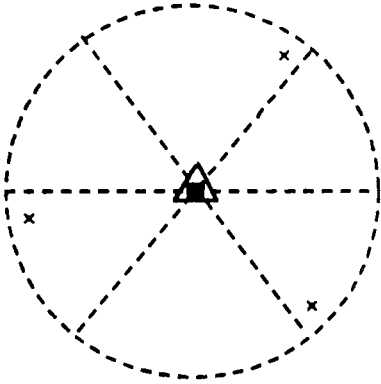


الشكل رقم (٢)

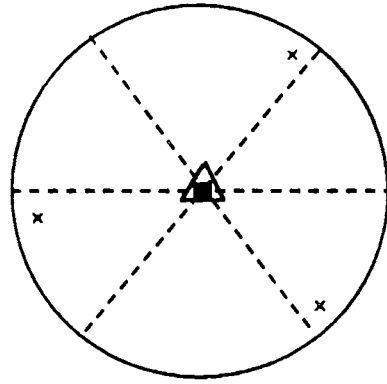


الشكل رقم (١)

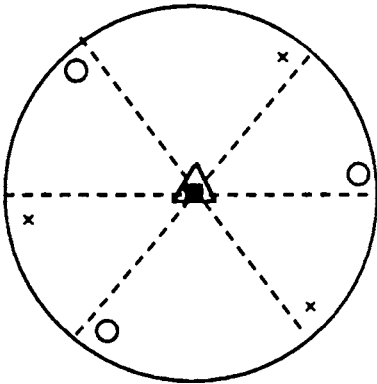
ومن ملاحظة الشكلين السابقين يتبين أن الشكل الثانى وفيه المحور السداسى التماثلى الدورانى والإنقلابى (المرموز إليه بالسدس المنتظم المفرغ فى مركز القطاع بينما الشكل الأول الذى يمثل محوراً سداسياً دورانياً فقط ورمزه السدس المنتظم المسود) يبرز نوعاً آخر من التماثل فى صورة محور ثلاثى دورانى متعامد على مستوى تماثل وهو المستوى الأفقى وذلك لأن كل وضع أعلى القطاع يقابله وضع مماثل تماماً أسفله وبالتالي فمن الممكن رسم الشكل رقم (٢) بصورة أخرى كما هو واضح فى الشكل رقم (٢) وإذا فبالرغم من أن المحور الرأسى فى شكل (٢) يمثل محوراً ثلاثياً دورانياً وليس سداسياً إلا أنه فى الأصل محور سداسى انقلابى وعلى ذلك فإن هذا القطاع يمثل نظاماً سداسياً وليس ثلاثياً أما إذا كان المحور الرأسى ثلاثياً دورانياً أو انقلابياً فإن البلورة التى يمثلها تكون خاضعة لنظام الثلاثى (أو شعبة الثلاثى كما يطلق عليها البعض) أنظر الشكلين رقمى (٤ ، ٥) .



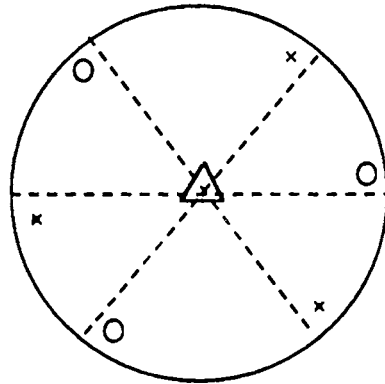
الشكل رقم (٨)



الشكل رقم (٣)



الشكل رقم (٦)



الشكل رقم (٥)

ملحوظة :

فى أى من الأشكال السبعة من (١) إلى (٧) والمسمى كل منها
استريوجراما Stereogram يدل الخط المتصل (مثل محيط
الذائرة فى شكل (٣) والخطوط المنتظمة بين المحورية فى شكل (٧)
على وجود مستوى مماثل أم الخطوط المتقطعة فلا تدل على ذلك .

والفرق بين الشكليين (٤) و (٥) أن المحور الرأسى فى (٤) يمثل محورا دورانيا فقط أما فى شكل (٥) فالمحور الرأسى يمثل محورا دورانيا وانقلابيا (ويطلق عليه انقلابى للتسهيل) وبملاحظة الشكل رقم (٥) نجد أن المحور الانقلابى يضيف عنصراً تماثلانياً آخر هو مركز تماثل عبر المركز لأن هناك وصفاً مماثلاً عبر المركز وهو أن كل وضع أعلى المستوى الأفقى للقطاع يقابله ويمثله تماماً وضع أسفل مستوى القطاع ويكون المحور الانقلابى ذاته محورا دورانيا مضافاً إليه مركز تماثل للبلورة ككل ويمكن رسمه كما فى الشكل رقم (٦) ومنه كل وضع متكرر متماثلاً بشكله وأبعاده وبعده عن المركز كل ١٢٠° مع وجود مركز تماثل يدل عليه أى أن كل وضع أعلى يقابله وضع مماثل أسفل عبر المركز فإذا أضيف إلى الشكليين (٥) أو (٦) وهما متساويان عناصر تماثلية فى صورة محاور ثنائية ومستويات تماثلية رأسية (هذه المحاور الثنائية تكرر الوضع عند دورانه حول المحور كل ١٨٠° وأما المستوى فهو الذى يشبه المرآة بحيث يكون لكل موضع صورة متماثلة تماماً أى أن المستوى يعمل كما لو كان مرآة (مستوية) إلا أن صورة الموضع تكون حقيقية (كان القطاع أو المسقط البلورى المتكون ممثلاً لبلورة الياقوت والنظامان (أو الشعبتان) السداسى والثلاثى يتفقان فى عدد المحاور إذ أن فى كل ٣ محاور أفقية متساوية وبين كل منها ١٢٠° وهى متعامدة على محور رأسى يختلف عنها فى الطول .

والياقوت معدن أحمر اللون قانئ Deep وإن كان الكورندم (الذى أحد أنواعه الياقوت) أبيض اللون أو شفاف إذا كان نقياً . فما سبب حمرة الياقوت ؟

قد يندھش القارئ حين يعلم أن النقاء Purity لا يعد فضيلة في كل الأحيان فما الألوان الجذابة لهذا الحجر الكريم إلا بسبب آثار طفيفة من الأكاسيد الفلزية في صورة شوائب مندمجة Incorporated Impurities في هذا المعدن (أنظر الخصائص المختلفة للمعدن) .

الهيئة البلورية للياقوت : Shape of crystal

تختلف من صنف Variety لآخر وقد يكون الاختلاف بحسب محل وجوده Locality ومثال ذلك الياقوت المستخرج من بورما فإن تبلره يكون على هيئة منشور سداسى ينتهى عند طرفيه بمستوى قاعدى متعامد على أوجه المنشور مع النمو الواضح لأوجه معينة عند الأركان المتبادلة إلا أن هذه الأوجه قد تختفى كلياً أو جزئياً في البلورات ذات الأحجام الكبيرة التى تستخرج من تنجانيقا ومدغشقر أو غالباً ما تكون هذه البلورات معتمة (أنظر الشكل رقم ٨) .

طرائف وأساطير عن الياقوت :

من أطرف ما يحكى عنه أنه يحفظ على لابس عقولهم وأبدانهم لأنه حسب معتقدات بعضهم - يذهب الأفكار الشريرة Evil thoughts ، وبرغم أنهم يعتبرونه مرتبطاً بالغضب والانفعال والشهوة Passion إلا أنه يتحكم في رغبات العشق Amorous desires ويبعد الأبخرة المهلكة Dispet pestilential vapours ، وكان يعتقد أن مثل هذه الحجارة البنية (اليواقيت) تشفى من آلام الحروق وجروحها شريطة ألا تلبس بل تدخل في الجسم فيمتصها ويصير جزءاً منه . وتمادوا في هذا الاعتقاد حتى خيل إليهم أن كل من يلبس الياقوت بإدخاله

تحت الجلد لا تصيبه حربه Spear أو يجرحه سيف Sword ؟ أو بندقية Gun ،
وأن هذا الحجر شاهد على مولد شهر يولية Ruby is the natal stone for
. july

المقابل الأجنبي لتسمية الياقوت :

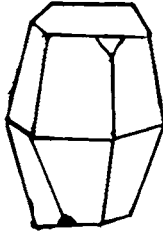
استمد ذلك من خصائصه اللونية فهو مشتق من اللاتينية Ruber بمعنى
أحمر وفى اللغتين الفارسية Persian والعبرية Hebrew يوجد نفس الاشتقاق .

اماكن وجوده :

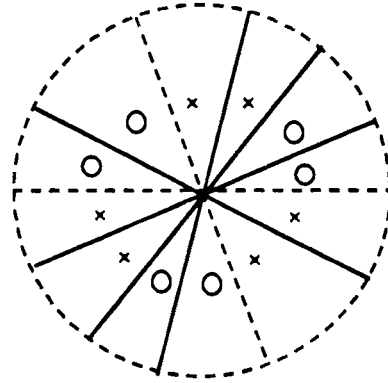
فى بورما حيث يكثر متوسدا Embedding الحجر الجيرى الدولوميتى
الحبيبي Granular الذى يرجع أصله إلى الرسوبيات ثم تحولت إلى رخام عندما
تماسكت هذه الصخور بفعل المندسات النارية Igneous intrusions وفى
سيلان يستخرج ما يسمى بالياقوت السيلانى ولونه وردى بالاضافة إلى
تنجانيقا ومدغشقر .

خصائصه المختلفة :

والسبب فى اللون المميز للياقوت دخول آثار من أكسيد الكروميك كرم أم
ليحل محل أكسيد الألومنيوم لو أم بنسبة ٤ ٪ وهذا الإحلال متوازن شكليا
Isomorphous replacement أما دخول أكسيد الحديد كح أم فإنه يحور
Modifies the tint فيكون الياقوت ذا لون بنى وهذه هى الأنواع
المستخرجة من سيام أما ما يستخرج من بورما فلونه كدم الحمام Pigeons
blood . وتقدر الكثافة الطبيعية بنحو ٤ جم / سم^٣ (٣,٩٩٧) .



الشكل رقم (٨)



الشكل رقم (٧)

أنظر الشكل رقم (٧) .

الرمز : تمثل محوراً دورانياً ثنائياً .

الخطوط المتصلة تمثل أثراً مستويات تماثلية .

المحاور البلورية الأفقية تمثل هنا محاور ثنائية تماثلية . المحور الرأسى

يمثل محوراً ثلاثياً انقلابياً.

الشكل رقم (٣) وفيه الخط المتصل كما تعارف المهتمون بعلم البلورات

(والممثل لمحيط الدائرة) هو مستوى تماثلى أفقى .



والحديث عن هذا الحجر يوحى بأنه لا يعتريه انقسام Cleavage

فالكورندم وهو أصله وبرغم صلابته إلا أن هذا الحجر لو أسقط على أرض

صلبة أو طرق بشدة فإنه ينشطر ويتشقق وبالتالي يجب تناوله برفق وعناية

ويقال أن السبب فى الشروخ والتشققات ظاهرة التوأمية Twinning ولذا فإنها

ليست انفصامات بل انفصالات Partings بمعنى أنها لا توجد فى جميع العينات ولا توازى جميع أوجه الشكل الواحد فى العينة الواحدة كما هو معروف عن الانقصامات . وهناك أراء بأن هذه الشقوق انفصامات طبيعية تخضع للقوانين المنظمة للانقصام وهى تعكس البنيات الداخلية Internal structures .

هل من خصائص تضفي عليه طابع الإشارة والجاذبية ؟

بالقطع نعم فعند إنكسار الضوء خلاله يأخذ طريقه فى كل الاتجاهات بذبذبات وسرعات تتوقف على الاتجاه الذى يسلكه ويعيننا هنا الاتجاهان المتعامدان وفى مستوى تذبذب Osillate تهتز فيه الأشعة متعامدة على اتجاه انتشارها ويسمى هذا المستوى مستوى الاشتقطاب ويطلق على الضوء فى هذه الحالة « الضوء المستقطب فى مستوى » Plane polarized light وأحد الشعاعين المتعامدين يسمى الشعاع الثابت أو العادى Ordinary ray والآخر يسمى الشعاع فوق العادة Extra ordinary ray والفرق بينهما أن معدنا من هذا النوع إذا وضع فوق نقطة فإننا نشاهد صورتين لهذه النقطة إحداهما ثابتة لا تتحرك مهما تحرك (إستدار) المعدن بينما تتحرك الصورة الأخرى بتحركه ، والصورة الثابتة تمثل الشعاع العادى بينما الصورة المتحركة تعبر عن الشعاع فوق العادة ويرجع السبب فى ظهور هذين الشعاعين المتعامدين إلى النظام الذى فيه يتبلر المعدن فلا هو غير متبلر إطلاقاً Amorphous ولا يتبع فى تبلره نظام المكعب Cubic أو المسمى متساوى القياسات Isometric حتى لا يكون إلا شعاع واحدا كما فى معادن نظام المكعب ويطلق على هذه الخصيصة غير السوية Anisotropy واتسام المعدن « بالياقوت » بظاهرة الشعاعين العادى وفوق العادى يجعل امتصاص الضوء بالنسبة لأحدهما مختلفا عن الآخر فيتغير اللون

بتغير الاتجاه وتسمى هذه الظاهرة بالتلون الثنائى Dichroism وأكثر الألوان جاذبية ما كان صادرا عن الشعاع العادى إذ يكون اللون أحمر أرجوانياً Purple red ومن أجل الوصول إلى هذا اللون الجذاب يتحتم قطع الحجر بحيث تكون أسطحه المركزية الكبيرة Large central facets فى وضع عمودى على المحور الرأسى والمسمى بالمحور C - axis للبلورة .

ويمكن الاستفادة من خصيصة التبلور Fluorescence فى التفرقة بين الياقوت المستخرج من بورما والأنواع السيامية وكذلك بين الطبيعى منها والمصنع Synthetic ونظراً للمحتوى الجديد الذى ينقص من التفلور فإن يواقيت سيام ترى أضعف من نظرتها المستخرجة من بورما فى هذه الخصيصة، والتفلور ظاهرة ضوئية سببها امتصاص المادة لأشعة ذات موجات قصار وارسالها على هيئة موجات أطول .

كيف نصونه :

لا يخشى عليه من الخدش فضلاً لأنه لا يعلو عليه إلا الألماس ولم نسمع أن الكيماويات تتلفه أو تفقده جاذبيته لكن طرقه قد يؤدي إلى كسره وانفصاله فلا داعى لذلك .

* * * * *



مطبعة الجبل والوحد

٢٠٢ شارع الترعة البولاقية - شبرا مصر - ت ٦٨١٨٩٥

رقم الإيداع بدار الكتب ٧٢٥٨ / ١٩٩٧ - 2 - 28 - 5242 - 977 I.S.B.N.

منتدى سور الأزبكية

WWW.BOOKS4ALL.NET