مع البيروني في كتابه

الجماهر في معرفة الجواهر

(قسم الاحجار)

القسم الثاني **الدكتور فاضل الطائي**

ثم يتطرق البيروني الى ذكر العقيق فيبدأ بذكر الوانه بانها تبدأ بالبياض وتمر بالصفره والحمرة الى مايقرب السواد اما مواطنه الرئيسة فالسند واليمن ولا سيما في قريتي مقري ونعام وما حولها ويضيف الكندي موطناً آخر للعقيق ألا وهو الهند وخص مدينة (بروج) . ويستطرد الكندي فيقول « يوضع مايلقط منه في التنانير مع اخثاء البقر سافاً سافاً ويوقد عليه بالمقدار الذي يعرفونه ويتركونه الى ان يبرد ثم يخرج - وكذلك يفعل باليمن ببعر الابل بعد احمائه في شمس القيظ - والنار تنقص من حجر العقيق الا انها تجود بقيته » ويبدوان الطريقتين الهندية واليمنية متشابهتان وذلك لازالة ما علق على العقيق من شوائب ، وإذا سخن العقيق الى درجات حرارية عالية فانه يفقد الكثير من مزاياه الجيدة ، ويشير البيروني الى هذه الظاهرة فيقول « اذا اعيد الى النار فسد وشابه العظم المحرق » ويشير الكندي الى طريقة الكتابة على العقيق وذلك بالكتابة على فصوصه ما يراد بالغلي والنوشاذر ويقرب من النار فيبيض المكتوب ، وهذه الطريقة صحيحة من الناحية الكيمياوية اذ ان القلويات

التي تتـألف من هيدروكسيد الصوديوم و كاربوناته تحول السليكا بالتسخين الى سلكات الصوديوم التي تذوب في الماء ، ثم يذكر البيروني انواعاً من العقيق توجد على احجار لماعة كالبلور موشاة بالسواد والبياض حيث تعامل هذه الاحجار بنار التنور وتوضع قطعة حديد ساخنة محكمة الوضع في الارض ثم تطرق قليلاً قليـــلاً للحصول على ما يراد .

وينقل البيروني عن نصر الجوهري في وصف العقيق حيث يقول الأخير ما فحواه بأن من خصائص العقيق اليماني الصفرة الذهبية المشرقة اللون وتجانسه في القطعـــة كلها وصفائه ويسمى هذا النوع بالمذهب وهو الاعرف الاطرف ، اما الذي ترجح حمرته على صفرته قليلاً مع رطوبة فيدعى (رومياً) . اما الذي ترجح حمرته على صفرته فيدعى عقيقاً احمر وهو اصلب جوهراً واغلى ثمناً . ويشير نصر الى ان اهل العراق يرغبون من الوانه المشمشي والرطبي واما خراسان فتحب التمري والكبدي . ثـم يبدأ البيروني في ذكر الوزن النـوعـي للعقيق فيقول « امـا قياس وزنـــه الى القطب الاكهب فاربعة وستون ونصف وربع » ثم يذكر ان قطعة منه قد تزن نحواً من عشرين رطـــلاً ويشير الى قطعة اكبر من التي ذكرت قد وصفت في اليمن .

والمختار من اليماني انه الذي تشتد حمرتـه ويرى على وجهه خطوط ، ويذكر نصر الجوهري ان في العقيق الهندي ما ساده السواد والبياض ويسمى (جزعاً بقرانياً) الا ان قيمته اقل من البقراني الاصيل .

والعقيق حجر اســاســه ثاني اوكسيد السليكون (١١) حيث يؤلف الاخير انواعاً كثيرة من الاحجار الثمينة اضافة الى الحصى ، ولا يطلق اسم العقيق على انـواع متميزة من الاحجار ، وانما على مجموعة من المواد غير المتبلورة احياناً ، وتوجد بعض انواع العقيق في الاحجار البركانية ذوات التجاويف المبطنة بالبلورات او بالمـــواد المعدنية ويوجد البعض الآخر في الحمم البركانية القديمة حيث يملأ العقيق التجاويف التي تكونت نتيجة لانبعاث الغازات اثناء تجمد الصخور المصهورة ، وقد يوجد

ايضاً في الصخور الرسوبية (١٢) على هيئة الحصى .

والعقيق النقي ابيض اللون غير منتظم التوزيع ، وقد يكون ملوناً عند احتوائه على بعض العناصر الملونة . ومن المعتاد ان تنتظم هذه الالوان على هيئة حزم منحنية ومتوازية ، وتكون الحزم متموجة في الغالب . وتقطع كتل العقيق الى مقاطع مستديرة واحياناً شبيهة بالعين ويقال عن الاخير عين العقيق . اما الالوان الطبيعية فهي الابيض والاصفر والاحمر وتشتد الحمرة في بعضه حتى تصبح غامقة تقرب من لون البن ومن الجدير بالذكر ان البيروني قد ذكر هذه الالوان كلها ، فمنها مارآها هو بنفسه ومنها مانقلها عمن سبقه من الجوهريين .

وعندما يتكلم البيروني عن الجزع يبرر صلادته ومقاومته للاحتكاك فيقول ان مداخل البنكانات (*) المقدرة للساعات تعمل من جزعة مثقوبة مركبة في البكيندان من اسفله وقد اختير الحجر لهذه الغاية بسبب صلادته وعدم تأثره من الماء الدائم الجريان ، اذ لو تأثر الثقب بجريان الماء المستمر لأتسع وبطل تقدير الزمن . وقد احسن البيروني في وضع الجزع بعد العقيق للتقارب الكبير بينهما من حيث المظهر والتركيب الكيمياوي . اما وزنه النوعي باعتبار الاكهب اساساً فيبلغ ثلاثة وستين وثمن . ويوجد الجزع في اليمن ويستخرج من معادن العقيق ويقول البيروني عنه مانصه « وقيل انه يوجد في الهند عند العقيق ما يسمى جزعاً وهو انواع اعزها المعروف بالبقراني » . يتضح مما تقدم ان البيروني لم يرَ الجزع الهندي وانما وصفه على السماع ويتألف الجزع البقراني من صفائح متراكمة ، فإذا ما قطعت هذه الصفائح بانت

(*) البنكانات : يقصد بها البنكامات ومفردها بنكام وهوكأس مثقوب من الاسفل يوضع في الماء فمتى امتلأ بالماء انقلب وغطس ، ويستعمل لتقدير الزمن ، ومنهاشتقت الساعات الرملية ، يقول الكرملي ان الكلمة فارسية الاصل وعربت . (نخب الذخائر في اصول الجواهر – لابن الاكفاني . ص ٨٧) .

خطوطه ممتدة على استقامة لاعوج فيها ، ويذكر البيروني ان الجزع ذو ثلاثة الوان في الغالب فالصفيحة الاولى حمراء والثانية بيضاء والثالثة مشفة بلورية، وذا ماقطعت هذه الصفائح قطعاً طولياً ظهرت الخطوط المتوازية للمقطع ، وقد تستبدل الصفيحة الحمراء بمثلها صفراء او خضراء ، ويمتاز الجزع الجيد باستقامة خطوطه وتوازيها وحسن صقلها وجودته . ويشير البيروني عن الجزع الحبشي الذي تحل فيه طبقة سوداء بدلاً من الطبقة الحمراء وتليها البيضاء فالشفافة ويصفه البيروني حيث يقول « فلا يكون في حرفه غير خطوط سود بينها ابيض وبذلك نسب الى الحبشة لبياض اسنانهم بين عنافقهم السود » .

ثم يعود صاحبنا ليحيط بما كتب عن الجزع ومعالجته قبل استعماله في الزينة فيقول عن نصر الجوهري انه يطبخ بالزيت حتى تشتد عروقه ، وينقل عن الكندي قوله « ان معدن جميع انواعه لايبعد عن معادن العقيق وان جميعها يطبخ بالعسل يوماً أو يومين فتنفتح عروقه » وتشير المصادر الحديثة ان الجزع (Onyx) نوع من العقيق المخطط ألا ان حزمه الملونة تمتاز عن العقيق باستقامتها وتوازيها ولقد اطلق الرومان هذا الاسم على بعض انواع الرخام ، ولاتزال بعض انواع الرخام تسمى الى يومنا هذا برخام الجزع (Onyx Marblce) . يستعمل الجزع في عمل الحلي حيث تصنع منه العقود والدبابيس وفصوص الخواتم ، وغيرها .

لقد استعمل الجزع قديماً وراجت صناعته ، ثم فترت هذه الصناعة مدة ثم انتعشت ثانية بعد اكتشاف مصادره في امريكا الجنوبية ، والوان الجزع في هذه القارة الابيض والاسود .

يستهل البيروني البلور في تسميته ويقول هو المها منصوب الميم ومكسورها ويعتقد انه اشتق من الماء لصفائه إذ ان اصل الماء موه لذا كان جمع الجمع مياه

وامواه ، ويقال موهت الشيئ اذا جعلت له ماءً ورونقاً ليس له . واما المهو- ولست ادري من اين جاء البيروني بهذا الاسم - ، فهو حجر ابيض يعرف ببصاق القمر ويسمى بالرومية (افرو سالينوس) اي زبد القمر حيث ان القمر (سالينيي) ، ويقول ان (ريسفوريد) قد ذكر ذلك قبله « وان البلور حجر يوجد في ارض العرب في زيادة القمر ابيض شفاف فاذا لم يكن مستنيراً ، يلمع بالليل كالنهار ولم يحظ بغير البياض ان النهار بوجوده اولى » ويستطرد البيروني في وصف البلور ويعتبره من انفس الجواهر التي تصنع منها الاواني ويعيب عليه كثرته وتبذله بالكثرة وهو ذو صلادة عالية حيث يستعمله الجوهريون لقطع غيره من الاحجار حيث يقوم مقام فولاذ الحديد . ثم يشير الى ظاهرة لم اتثبت من صحتها ولم ارها في مصدر آخر وذلك قوله « تنقدح منه النار إذا ضربت قطاعه بعضها ببعض وشرفه بالصفاء ومماثله اصلي الحياة من الهواء والماء » .

ويذكر البيروني حقيقة معروفة إذ يقارن الوزن النوعي للبلور بالجزع ويقول انه يجلب من جزائر الزنج والديبجات (*) الى البصرة حيث يوجد مقدرون (ماهرون في صناعة البلور) ، يودع عندهم الحجر الكبير والصغير فيشيرون على العمال ما يمكن ان يعمل منها وما ينحت عليه اويكتب عليه ، وتكون اجور هؤلاء الماهرين عالية إذا ما قورنت باجور العمال الذين يقومون بالكتابة والنحت ، ويشبه ذلك بين منزلة العلم الى العمل - وهذا رأيه - اما الاحجار التي تظهر على بعض اجزائها ثقوب او عدم شفافية او عتمة نسبية ، فتزال هذه الامور كلها بالنقش او الكتابة البارزة وفق اللباقة في الصناعة والاقتدار على التقدير . ويقطع بعض البلور - لاسيما الكشميري - على هيئة اقداح وتماثيل الشطرنج وكلاب النرد او على هيئة خرز

(*) الديبجات : جمع مفرده من لفظة هندية (ديبا) بمعنى جزيرة .

بقدر البندق . والكشميري في رأي البيروني يتخلف عن حسن الزنجي من حيث الصفاء والنقاء ، كما ان صناع كشمير لايصلون مهارة صناع البصرة في هذا المضمار

وينقل البيروني عن الكندي قوله بأن اجود انواع البلور الاعرابي الذي يلتقط من براري العرب بين الحصى ويكون قد غشي بغشاء رقيق عكر ، ويوجد منه ما يزن رطلين ، فإن كان في ارض العرب كان اجود ، ويروي الكندي بأنه رآى قطعة من البلور زاد وزنها على مائتي رطل ، على انها كانت كثيرة الغيم والثقوب اما نصر الجوهري فقسم البلور الى اربعة انواع اولها الاعرابي وقد وصف هذا النوع وصف الكندي اياه ، وزاد عليه ان ضياء الشمس إذا سقط عليه رؤي منه السوان قوس قزح . ويعلق البيروني على وصف نصر بأن المكسور من البلور يعطي الوان القوس قزح فقط ، وليس المجرود منه . اما النوع الثاني فيسمى على وجه التشبيه غيمياً ، والثالث السرنديبي (السيلاني) وهو قريب من الاعرابي لكنه اقل صفاء والرابع مستنبط من بطن الارض ويفضل الكندي هذا النوع من البلور على الاعرابي وقد يعتري المستنبط من باطن الارض لون اصابته رائحة النار والدخان وهو اردأه .

والبلور الصخري (Rock Crystal) صورة نقية ، شفافة، بصفاء الماء لحجر (Quartz) (١٣) وهو سيلكا متبلور ($Si\ O_2$) . ويقطع على اشكال متباينة كالخرز والفصوص ، ومنه ما يشابه الالماس في مظهره الخارجي . ولهذا النوع من الحجر اهمية صناعية حيث تصنع منه صفائح اجهزة الذبذبة في الراديوات والاجهزة الالكترونية الاخرى . ويتفق المصدر الحديث مع ذكر البيروني عن البلور حيث يعتبر الاخير من اكثر الاحجار انتشاراً في الطبيعة ويستخرج في الوقت الحاضر في البرازيل واليابان ، ومدغشقر ، وسويسرا ونيويورك ، وولاية اركنسا في الولايات المتحدة الاميركية .

وعند ذكر البسذ فيقول انه مشهور في السنة الجمهور بالمرجان ، ثم ان اكثر الكتب قد ذكرته لاسيما الطبية منها ، اما اصحاب اللغة وقدماء الشعراء فقد اجمعوا على ان المرجان هو صغار اللآلىء ، ويعود البيروني ليقول ان البسذ هو المرجان ولولا اصحاب اللغة والشعراء لأسماه المرجان كما جاء ذلك في القرآن الكريم« كأنهن الياقوت والمرجان » ويعلق البيروني على الآية الكريمة بأن الله تعالى اراد صفاء الياقوت وبياض المرجان والصفاء معناه البريق دون الشفافية والحمرة الوردية المحمودة في البشر وحمرة البسذ غير مستكرهة فيها ويقول عنها البيروني « بل هي غير مغادرة لحدود النساء فالمرجان ههنا لايمتنع ان يكون البسذ لولا اصحاب اللغة .

والبسذ موجود في بحر الشام والروم ـ البحر الابيض المتوسط ـ . وينقل عن الرازي بأن شجرة المرجان تعظم حتى تخرق السفن المارة فوقها اي انها متحجرة في جوف البحر وهذا كلام يناقض ماقاله ديسقوريدس انه داخل الماء نبات فإذا اخرج منه ولقي الهواء صلب ، ويستطرد البيروني فيقول ان البعض قد ذكر بأن المرجان لين وابيض ثم يدفن في الرمل فيصلب ويحمر ، وينقل البيروني عن صاحب كتاب الاحجار بأن المرجان اصل والبسذ فرع ويقر هذا الرأي ، ويأتي بما ذكره الكندي عن المرجان قوله « ان الخل يبيض البسذ والدهن يشرقه والكبير الكثير الغصون يقوم مثقاله بنصف دينار الى دينار ـ واما الدقائق فالمن بنصف دينار واقل ـ فقد كان معي منه شجيرة ارتفاعها شبر ونصف بعت كل مثقال منه باربعة دنانير . ولو كانت بحفارة دقاقة لما تهادى بها الملوك « وفي مكان آخر يذكر الكندي بأن المرجان ملس ويكون في خلاله ما إذا انعمت تأمله بالطول رأيت منه خطوطاً محفورة على غاية الدقة ويشبهها بخطوط بطون الانامل حيث يقول عنها بأنها مثلثات قوسية متداخلة اصغرها في وسط الملتقى .

ويأتي البيروني على ذكر الوزن النوعي للبسذ فيقول « وقياس وزن البسذ الى القطب الاكهب باعتبارنا اربعة وستون وربع وسدس وثمن » .

ويتفق نصر الجوهري والكندي بأن البسذ شجرة خضراء في بحر الافرنجة ذات اصل وفرع ثم تصلب وتتحجر إذا اخرجت وتحمر ، ويقر كلاهما وجود بعض القطع التي تزن الواحدة منها ستين مثقالاً ويسمى هذا النوع مرجاناً كما ان في بحر الروم منه لوناً يميل الى البياض وآخر على لون الورد ويجلب الاخير من المغرب ، ويذكران بأن بعضاً من الناس قد قالوا بأنهم شاهدوا غصناً يزن رطلاً وتقلعه الغاصة ويخرجونه كالصدف وربما قلعوه بالخطاطيف ، ثم يلين بالسبناذج وحجر الرحى ويثقب بالفولاذ المسفي .

وتقول المصادر الحديثة (١٤) ان المرجان هياكل لحيوانات بحرية صغيرة وتركيبه الكيمياوي لايختلف عن تركيب اللؤلؤ وهو حجر الكلس (كاربونات الكالسيوم) وبعض المواد البرو تينية يجلب المرجان من المياه المتوسطة العمق في البحر الابيض المتوسط وسواحل الخليج العربي وشواطئ استراليا ويكون المرجان على الوان فمنه الاحمر المعتم والوردي والابيض ، اما الاسود فيكون شفافاً .

يستعمل المرجان الاحمر والوردي لاغراض الزينة ويجلب من تونس والجزائر ومراكش وساردينا وكورسيكا وفرنسا ونابلي ، اما الاسود الشفاف فمكانه الخليج العربي ، ان صلادة المرجان (٣,٥) ووزنه النوعي يتراوح بين (٢,٦) و (٢,٧) .

وعندما يأتي البيروني على ذكر الجمست (Amethyst) يروي بأن عرش بلقيس قد صنع من هذا الحجر ويستدرك ويقول « لكن العرب تسمي الياقوت والزمرد والبلور كلها قوارير » ثم يضيف « وقيل في معدن الجمست انها كثيرة وان بياضه يضرب الى كل واحد من الالوان من الحمرة الوردية المشوبة بالبنفسجية وقال الكندي

«معدنه بقرية الصفراء على ثلاثة ايام من مدينة النبي صلى الله عليه وسلم وانه يلبس للأمن من وجع المعدة ويصاب منه حجر قديم عليه صورة ثعبان و كتابة بالقبطية »

اما نصر الجوهري فيصفه بأنه حجر منقوش يشبه الياقوت الوردي والاكهب بل يظهر فيه جميع الالوان واغلاه ما غلبت عليه الوردية وارخصه ماعلته كهوبة ، ويستطرد البيروني في روايات عن ا لجمست حتى يأتي على كتاب النخب الذي يشبه هذا الحجر بالسنور الاغر ويقول عنه انه صلب فيه زجاجية ينكسر لها بقليل قوة ويذوب على النار كالرصاص .

والمعروف حديثاً عن الجمست (١٥) أنه من البلور الصخري (كوارتز Quartz) ذو لون ارجواني او بنفسجي ولونه موزع بكثافة دون ترتيب يحسن لونه احياناً بتسخينه تسخيناً هيناً وبطريقة خاصة ، ألا انه من الصعب جداً ان لم يكن من المستحيل معرفة الصخور القابلة للتسخين ، و كثيراً ما اتلف التسخين لون الجمست حيث يصفر اولاً ثم يصبح عديم اللون ، والجمست ثنائي اللون تقريباً ويعتبر المحمر منه او البنفسجي المصفر انفس انواعه ويطلق عليه اسم الجمست السيبيري ، وفي الاصل كان هذا التعبير يطلق على الصخور المستخرجة من جبال الاورال ألا انه حالياً يدل على صفته وليس على مصدر استخراجه . ان اهم مواطن الجمست البرازيل وسيبيريا وارغواي وسيلان والهند ومدغشقر وايران والمكسيك وفي امريكا نيوهامشاير ، وبنسلفانيا و كلفورنيا الشمالية وفي منطقة بحيرة سوبرير .

ثم يأتي البيروني على ذكر اللازورد فيقول ان اسمه ، بالرومية ارمينافون نسبة الى ارمينية وهو يحمل الى بلاد العرب من ارمينية والى خراسان والعراق من بدخشتان، ومنهم من اعتبر اللازورد عوهقاً الا ان البيروني يفند ذلك معتمداً على شعر زهير ابن ابي سلمى

ووزن اللازورد بالقياس الى القطب سبعة وستون وثلثان وربع والجيد منه يجلب من جبال كرّان والاخير بلد من بلاد الترك من ناحية التبت بها معدن الفضة ايضاً .

وينقل البيروني عن نصر الجوهري قوله « معدن قرب جبل البيجاذي ببدخشتان واعظم مايوجد من قطاعه عشر رطل ويبرد ويجلى ويطحن ويستعمل في الاصباغ ومادام صحيحاً فانه يضرب الى لون النيل وربما مال الى السواد وفي اكثر الحالات يكون على وجهه المحكوك المجلو كواكب ذهبية كالهباب وإذا سحق وهو برخاوته مؤاتي للطحن اشرق لونه وجاء منه صبغ مؤلق لايدانيه شئ من اشباهه » .

واللازورد كما تذكره المصادر الحديثة (٦)هو (Lapis Lazuli) وهوسليكات لعناصر كثيرة ويحتوي على الكلور لذلك كانت صلادته متغيره وفق تركيبه حيث تتراوح بين خمسة وخمسة ونصف ، وكذلك الحال في وزنه النوعي الذي يكون بين ٢,٤و ٢,٩٥ وتعزى الكثافة العالية الى وجود كبريتيد الحديد ، والمركب الاخير يكون الكواكب الذهبية التي اشار اليها البيروني .

عرف اللازورد قديماً بالسفير وهذا خطأ كبير إذ ان السفير هو الياقوت الازرق ويتألف من الالومينا المتبلورة ويستعمل اللازورد في صنع الاواني والاقداح ، كما يستعمل في صنع الخرز والفسيفساء وتستخرج منه صبغة النيل وذلك بعد طحنه ومعالجته بطريقة معينة . وقد كف الناس عن استخراج الصبغة من اللازورد لسهولة تحضيرها صناعياً ، واللازورد يتراوح من الشفافية الى العتمة ، ومواطنه بدخشتان وافغانستان وسبريا وشيلي وكالفورنيا .

واللازورد كلمة فارسية والكلمة العربية التي تدل عليه هي العَوْهق . قال في القاموس « العوهق . . . اللازورد او صبغ يشبهه ، ولون كلون السماء مشرب سواداً » لكنه لم يذكر اللازورد في (ل زورد) ولا في (ل وز) ولا في (ورد) ولا في ما يشبه هذه المواد (١٧) . وذكرها فقط في العَوْهق ، وقد ضبط الزاي بالسكون

ومثل هذا التقييد قيدها صاحب لسانالعرب في (ع . ق) ولم يذكر اللازورد في مظنّتها ومن الغريب ان (اللازورد) الفارسية ، قتلت العوهق ، حتى اننا لانراها في معجم اجنبي عربي ، ينقل هذه اللفظة ، ولا في معجم عربي ينقل اللفظة الى لغة اجنبية ، وذلك لخفة (اللازورد) على طولها وثقل (العَوْهَق) وغرابتها لوجود العين والقاف .

وعند ذكر الدهنج (Malachite) يبدأ البيروني بالتسمية فيقول انه سمي في العراق دهنج فريدي ، ونيسابور فريدي ، وبالهندية توتيا لأنهم زعموا انه من انواع التوتيا وينقل عن غيره من الجوهريين انه نوع من الفيروزج ، ثم رآى الكندي بأن معدن الدهنج في غار من جبال كرمان في معادن النحاس ولذلك ينسبك منه في بوط مربوط نحاسي ، وهو مشبع الخضرة فيه عيون واهلّة خضر ، ويتأتى من القطع الكبار الاواني ، ومنه شئ يؤتى به من غار في حرة بني سليم تشتد خضرته إذا نقع في الزيت ، ثم يذكر البيروني قول نصر الفارسي (الجوهري) فيه بأنه حجر اخضر صلب معدني وانواعه ثلاثة اولها المرداني نسبة الى اسم مستنبط معدنه في معادن النحاس في جبال كرمان وكان يخرج خلنجاً بعروق فيها عيون باينة واهلّة منصفة وإذا حك بالزيت ظهر منه نحاس و كان يخرط منه الاكاسرة خوان وصحاف ونفد هذا المعدن ، والثاني ايضاً مستحدث استنبط هناك في معدن النحاس فقارب المرداني ، والثالث مجلوب من ارض العرب في طريق مكة من جبال تعرف بحرة بني سليم تصفو خضرته بالزيت في مدة إذا تجاوزتها ضربت الى السواد ، ويضيف نصر الى ما تقدم بأن الدهنج وقت اخراجه من المعادن يكون لينا ثم يزداد بعد ذلك صلابة ، وجلاؤه ان تودع اليه مشرحة ويضرب بخل ثقيف ويجعل في خمير ويمل في رماد ، اي انه يدفن في رماد ساخن .

امارأي الرازي في هذا الباب الدهنج والفيروزج يتغيران بتغير الهواء في الصفاء والكدورة ولذلك كرههما فوم ، وينقل البيروني عن كتاب النخب بأنه شديد الخضرة تلوح منه زنجارية وفيه خطوط سود دقاق جداً وربما شابه حمرة خفيفة ومنه نوع طاووسي ومنه موشّى .

والدهنج كما تذكره المصادر الحديثة (١٨) معدن ذو لون اخضر براق ، وقلما يستعمل لاغراض الحلي لعدم بقائه طويلاً ولقلة تحمله الصدمات ، إلاانه يستعمل في الفسيفساء وعمل المزهريات وقد يستعمل ازراراً للقمصان ، وفي دبابيس الزينة يوجد الدهنج على هيئة كتل كروية تكتنف الكتلة الواحدة حزم او شعاعات . (مفردها شعاع وهو نصف قطر الدائرة) تصدر عن مركز واحد ، وغالباً مايكون في القطعة المجلوة دائرة صغيرة في الوسط وحولها دوائر تكبر شيئاً فشيئاً وتحيط بالدائرة المركزيه وتشترك معها في المركز ، وقد تقطع هذه الدوائر كلها شعاعات صادرة عن مركز الدائرة الوسطية الصغير ، الامر الذي يكسب القطعة رونقاً جميلاً ، ويكون الدهنج على لونين رئيسين هما الاخضر الغامق وخضرة الحشيش ، وقد يكون مزيجاً من هذين اللونين بنسب متباينة مما يجعل خضرته تتراوح بين الخضرة الغامقة والفاتحة منها .

اما صلادة الدهنج فهي (٣,٥) ويتراوح وزنه النوعي بين (٣,٧) الى (٤) وهو نصف شفاف او معتم ، وقد يكون لامعاً كالزاج الازرق واحياناً قليل اللمعان وتركيبه الكيمياوي [$Cu\,CO_3 \,.\, Cu\,(OH)_2$] كاربونات النحاس القاعدية . اما مواطنه فهي جبال الاورال ، ورووديسيا ، وشيلي ، وارزونا ، والكنغو ، واستراليا .

ويبدو ان البيروني قليل المعرفة باليشم (Jade) فلا يتكلم نفسه عن الموضوع إلا قليلاً ، اضافة الى ان وصفه اياه يقصر عما هي الحال مع غيره حيث يكتفي بذكر

مواطنه وما يقال عن استعمالاته فيقول بأن اليشم يستخرج من بين واد من ناحيـــة الختّن ومنه يستخرج ابيضه الفائق ولايصل الى منبعه ، والقطع الكبار منه للملك وصغارها للرعية ، وقد ذكر من جاء من تلك النواحي ان قطعة كبيرة منه قد حملت الى صاحب بلد فتاي وزنها مائتا رطل ، ويستطرد البيروني فيقول « ان اليشـــم او جنساً يسمى حجر الغلبه ومن اجله حلى الترك سيوفهم وسروجهم ومناطقهم به حرصاً على نيل الغلبة في القراع والصراع ثم اقتفاهم غيرهم » . وينقل عن كتاب « النخب » بأن اليشم هو حجر الغلبة وقد تستعمله الترك ليغلبوا الاقران وان لاتجعهم المعدة بتناولهم مايعسر انهضامه من الاطرية والفطير والشني المهضب اللكيك . ثم ينقل عن نصر الجوهري وصفه حيث يقول اليشم اصلب من الفيروزج ضارب الى اللبنية تحدره السيول من الجبل الى واد في ارض الترك يسمى سو (ماء) ويقطع بالالماس وينحت منه المناطق والخواتم ، ويستطرد نصر في الوصف فيقول « زعمـوا انه يدفع مضار العين ومعار البروق والصواعق » ثم يطيل في ذكر فوائده الطبيـــة واستعمالاته ، ويخلط احياناً بينه وبين اليشب واليك بعض ماقال « ويذكر في كتاب الطب حجر اليشب وانه نافع من اوجاع المعدة ولهذا يعلق في العنق بحيث يلاصق المعدة » . ثم ينقل البيروني عن جالينوس وما قاله في ذكر اليشم . والحقيقة إن مـا قاله جالينوس عن هذا الحجر قول مرتبك لايرقى الى ماقال فيه نصر الجوهري ، بل ذهب بأن اهل بخارى يسمونه الشب وربما كان الحجر الابيض الصيني .

يبدو ان ما ذكره الجوهريون عن هذا الحجر يدعو الى التحفظ بل وعدم الاقبال على تقبل ما جاء عنه ، والظاهر ان اغلبهم لم يعرف عنه الكثير ولم يره ، وجـلّ ما اعتمد عليه في الكتابة عنه السماع .

واليشم قد درس حديثاً دراسة علمية واليك ماذكرته المصادر الحديثه (١٩) يتكون

اليشم من معدنين يتقاربان في المظهر ، احدهما النفرايت (Nephrite) والآخر الجيديت (Jadeite) والتمييز بينهما صعب ولكنه يتيسر لمن اختص بعلم المعادن . واليشم عند الصينين وبعض مناطق الشرق الاقصى من انفس الاحجار وينحت على اشكال وهيئات جميلة ، ويعتقد اهل الصين بأن الفضائل الخمس قد حلت في اليشم وهي الخير والتواضع ، والشجاعه ، والعدل ، والحكمة كما اعتقد البعض الآخر بمقدرة اليشم على شفاء كثير من الامراض . وقد حظي اليشم باحترام بل وقدسية الاقدمين لأنه حليف النصر ، لذا صنعت منه فؤوس الحراب وعدد القتال ووجدت هذه في الحفريات لبلدان عديدة مثل سويسره ، وفرنسا ، واليونان ، ومصر وآسيا الصغرى وزيلنده الجديدة ، والاسكا ، وكولومبيا البريطانية ، والمكسيك واواسط امريكـــا .

يؤلف النفرايت معظم اليشم المعروف ، وهذا المعدن صلد متماسك وتتراوح صلادته بين ستة الى ستة ونصف ، ووزنه النوعي (٢,٩) ال (٣,١) ، وتمتد الوانه بين الخضرة الفاتحة الى الخضرة الغامقة ، ويعزى هذا اللون الى وجود الحديد ذي التكافؤ الواطئ (املاح الحديدوز) . ولما كانت املاح الحديدوز عرضة للتأكسد في الهواء إذا ماتركت زمناً طويلاً فلا غرابه ان وجدت بعض المعدات الحربيـــة والادوات القديمة وقد كسيت بطبقة رقيقة ذات لون احمر قاتم او بنية « اذ ان بعض املاح الحديدوز تتحول الى املاح الحديديك ذات اللون الاحمر القاتم او البني إذا ما عرضت لاوكسجين الهواء ولرطوبة الجو مدة طويلة من الزمن ، وقد يكـون النفرايت ابيض اللون او ذا لون يميل الى الصفره او الحمرة او الزرقة . ويتـــوزع اللون في النفرايت توزيعاً غير منتظم ، ويطلق اسم « يشم السبانخ » او « يشم شحم الخروف » على اليشم الذي يتألف معظمه من النفرايت ، ويكون ذالمعان وتألق .

والتركيب الكيمياوي لهذا النوع من اليشم [$Ca(Mg.Fe)_3(Sio_3)_4$] سليكات الكلسيوم والمنغنيسيوم والحديد .

اما الجيديت (Jadeiti) فأندر من النفرايت ولكنه يماثل الجيديت من حيث الصلادة والتماسك ، ووزنه النوعي (٣,٣) فهو اعلى من الوزن النوعي للنفريت لذلك كان من السهل على ذوي الاختصاص في علم المعادن التمييز بينهما عند تعيين وزنيهما النوعيين ، اما التركيب الكيمياوي للجيديت فيختلف اختلافاً كبيراً عن المكون الاول لليشم إذ انه سليكات الصوديوم والالمنيوم [$NaAl(SiO_3)_2$] .

ويكون اليشم الذي يتألف من الجيديت نصف شفاف اومعتم ، اما لونه فيشبه الزمرد بخضرته .

يوجد النفرايت في اجزاء عديدة من بلاد الصين ، وتركستان ، وسبريا ، وزيلنده الجديدة والاسكا ، ووايومنغ . اما الجيديت فيوجد في شمال برما وجنوب الصين ، وهضبة التبت ، والمكسيك ، وجنوب امريكا .

ويتوهم الجوهريون حديثاً في كثير من المعادن التي تشبه اليشم في لونها ومظهرها الخارجي ويعتبرونها انواعاً من اليشم ، بل ان بعضهم يعتبر الجزع المصبوغ اصطناعياً باللون الاخضر يشماً ، ويطلقون عليه اسم « يشم المكسيك » خطأ .

لقد اوضحت في بدء الكلام عن اليشم من ان البيروني قد ارتبك في الكتابة عنه واوجس خيفة من الوقوع في خطأ ، واعتمد على ذكر من وصفه من الجوهريين الذين سبقوه او من عاصره ، وبعد ان اطلعت على المصادر الحديثة جعلت الحق بجانب البيروني فيما ذهب اليه حيث لايزال الجوهريون الحديثون ـ على مالديهم من اجهزة للتمييز بين الاحجار ـ يقعون في اخطاء كثيرة . ورأيت بعض الاخطاء واردة في بعض المعاجم الحديثة (٢٠) .

ان الخلط بين اليشم واليشب (Jasper) ، ولاسيما في العصور القديمة ، امر مقبول ، ذلك للشبه الكبير بينهما . فكلاهما سليكات متبلورة وعلى وجه الدقة اليشب ثاني اوكسيد السيلكون المتبلور اما الوانه فتعزا الى وجود بعض الشوائب من الفلزات التي تكسبه اللون .واليشب نوع غير نقي من البلور الصخري (Quartz) (٢١) ويكون صلداً ومتماسكاً للغاية ألا انه يقبل الصقل والنحت ، والوانه الاحمر المعتم ، والاصفر والبني ، والاخضر الداكن والرمادي الذي يميل الى الزرقة . واليشب المصري اصفر اللون وقد يكون بنياً احياناً .

واليشب يقبل التلوين الاصطناعي حتى ان العوهق السويسري والالماني ماهو الا يشب قد لون صناعياً ، يوجد اليشب الاحمر في مقاطعة هسن (Hessen) في المانيا (٢٢) ولوهلباخ وسبيريا ، وتكون الوانه على شكل حزم عريضة او اشرطة وقد تتوالى الحزم الحمر والخضر في قطعة واحدة وعلى نحو ثابت . واليشب غير شفاف وقد اطلق الاسم خطأ على بعض العقيق الشفاف الصافي ، وكانت لليشب اهمية طبية .

ولا يعتبر البيروني السبج (Obsidion) نوعاً من انواع الجواهر ؛ حيث يقول بأنه ليس من جنس الجواهر ، وخرزه رذالة الخرز يكاد يقلد به الحمير، ويستطرد في وصفه بأن الكبراء يصنعون منه اميالاً للاكتحال وذلك لنقائه عن التزنجر ويعتقد البيروني بأن السبج يصلح لاكتحال عيون المرطوبين لنفطيته ، ويسمى بالفارسية شبه ، وهو حجر اسود حالك صقيل رخو جداً خفيف الوزن تأخذ النار فيه ويقول « سمعت انه يشتعل إذا احمته الشمس تفوح منه رائحة النفط لأن كل ما وصفناه فيه يشهد بدهانته وانه نفط مستحجر .

وينقل البيروني عن جالينوس قوله « الاحجار السود الرقاق التي تأخذ النار فيها

تجلب من بلاد الغور من التل الشرقي من التلال المحيطة بالبحيرة الميتة حيث يكون قفر اليهود » ويضيف البيروني من عنده بأن وزنه بالقياس الى القطب فهو بالتقريب ثمانية وعشرون ، ووزن القير المجلوب من سمرقند ستة وعشرون وربع ، ولم يعتمد البيروني وزنه لكثرة النفاخات في خلاله وهي زائدة في الحجم وناقصة عن الوزن والله اعلم على حد قوله . والحقيقة ان السبج على انواع من حيث التكوين ـ كما سنرى ـ وتباين كثافة هذه الانواع تبايناً كبيراً ، والسبج زجاج بركاني ـ كما تشير اليه المصادر الحديثة (٢٣) ، . إذ عندما تسيل الحمم البركانية المنصهرة وتبرد سريعاً يتكـــون السبج ، ويحتوي على السلكانية تتراوح بين ٦٦ بالمئة الى ٧٧ بالمئة ، ويكون السبج مرقطاً او مخططاً ، واذا ما فحص تحت المجهر ظهرت فيه بلورات صغار تكسبـه تألقاً ووميضاً ، وهو على الوان مختلفة ويكون اسود في الغالب واحياناً احمر او بني اللون او مخضراً ، وقد تظهر الوانه مختلطة بعضها ببعض . السبج شفاف الى نصف شفاف ويتراوح وزنه النوعي من (٢,٣) الى (٣) .

والسبج الذي يتكون من حمم حامضية اقل كثافة من ذلك الذي تكونه حمـم قاعدية ويعمل من السبج الشفاف ذي اللون الاخضر الزاهي فصوصاً وخرزاً ، واستعمله القدماء في صنع رؤوس الرماح والنبال وفي بعض عدد القتال الأخرى .

اما مواطنه فالمكسيك ، واليونان ، وايسلانده ، وكالفورنيا ، والاورغون ووايومنغ ويعطي البيروني حجر الباذزهر (Bezoar) قيمة طبية كبيرة بل ويفضله على جميع الجواهر الأخرى ، فيقول في هذا الباب « ومن حقه ان يفوق الجواهر كلها لأنهـا لعب ولهو ، وزينة وتفاخر ، لاتنفع في شيء من امراض البدن ـ والباذزهر يحافـظ عليه وعلى النفس وينجيها من المتالف » . ويبدو ان معرفة البيروني للباذزهر كحجر قليلة فلم يطل في وصفه ولا ذكر وزنه النوعي ، ويكتفي في اغلب الاحيان بذكـر

ماقاله غيره عنه . فينقل عن محمد بن زكريا الرازي قوله « الذي رأيت منه رخواً كالشب اليماني يتشظى ويتشطب وتعجب من شرف فعله » . وينقل عن ابي علي ابن مندويه ، بأنه اصفر في بياض وخضرة ، وعن نصر الجوهري ، بأن معدنه الى اقاصي الهند واوائل الصين وقسمه الى خمسة انواع ابيض ، واصفر ، واخضر ، واغبر ، ومنكت واختار الاخير وجعله دواءً نافعاً لشفاء المسمومين . ويذكر البيروني نقلاً عن صاحب النخب بأن من الباذزهر ما كان اخضر سلقي ، واصفر ، ومنه ما يضرب الى البياض ، والى الحمرة ، ومنه اجوف يتضمن شيئاً يسمى مخاط الشيطان وغزل السعالي ايضاً ، لايحترق في النار ، ويأتي البيروني بما قاله ابو الحسن الطبري الترنجي(*) عن الباذزهر من انه مؤلف من شمع ونورة وطين وفيه لمع من كل واحد منها ، إذا حك مع العروق الصفر على صلابة ، خرج احمر كالدم العبيط ، وهو عظيم النفع من اللسعات إذا طلي عليها ، ويذكر البيروني من ان اشباه الباذ زهر تحمل من طوس وينحت منها نصب سكاكين فلا نفع فيها . ثم ينقل البيروني وينحت منها نصب سكاكين فلا نفع فيها . ثم ينقل البيروني عن الجوهريين طرائف الكشف الباذزهر واكثرها عارية عن الصحة وقد فند البيروني بعضاً منها .

ولم نجد ذكراً للباذزهر في ما تيسر لدينا من المصادر ألا ان الموسوعة الاسلامية (٢٤) تشير بأن الباذزهر في العربية (فاد زُهر) ونقلت عن الفارسية (باوزهر) وهو علاج غالي القيمة ضد جميع السموم لذلك كان ثميناً خلال القرون الوسطى وحتى اليوم في الشرق . وذكر الكيمياوي الالماني (فوهلر Wöhler) ان الباذزهر من الصخور الزجاجية .

ترنجة : بلدة صغيرة بين آمل وسارية من نواحي طبرستان – معجم البلدان لياقوت الرومي .

وفي باب الكهربا (Amber) يذكر البيروني بأن الاتراك في الشرق يرغبون منه فيما عظم حجمه وحسن لونه ويخزنونه ، ويؤثرون الرومي منه لصفائه واشراق صفرته ولا يلتفتون الى الصيني لتخلفه عن الرومي في صفاته ، ولا يذكرون سبباً للرغبة فيه سوى دفع عين العائن ، ثم يقول البيروني ان اسم الكهربا ينبئ عن فعله لأنه يسلب التبن بجذبه الى نفسه والريشة ، وربما رفع التراب معها بالمجاورة ، وذلك بعد دلكه على شعر الرأس حتى يحمى . وان اسمه في الرومية (القطرون) وبالسريانية دقنا ، ثم يناقش البيروني ما ذكره بعض الجوهريين - من ان الكهربا نوع من الخرز يطفو على بحر المغرب وبحر طبرستان ولا يعرف معدنه - فيقول انه ليس بالمعدن وكأن الجوهريين لم يروا فيه الحشيش والبق والذباب على مثل مايكون في السندروس الذي هو صمغ الكهربا ، وانما يختلفان بالخفة والثقل فان قياس وزن الكهربا بالقطب هو واحد وعشرون وربع وسدس ، ثم ان الكهربا ليس بخرز وانها قطع تحك منها خرز ، ثم كيف يعرف له معدن وليس بمعدني ، ثم ينقل البيروني قول ابي زيد الارجاني انه صمغ يشبه السندروس صافي المكسر ، بين الصفرة والبياض ، وربما ضرب الى الحمرة ، مسيخ الطعم يابس متفرك . والضارب منه الى البياض اردأه وربما ازال البياض شفافه وكدّر صفاءه ، والضارب الى الحمرة هو المشبع اللون التام الصفاء . ويفسر البيروني قول ابي زيد الارجاني عن طعم الكهربا فيقول فاما ما ذكر من طعمه فهو لتحجره وكونه من جملة الاحجار وليس يكسبه السحق طعماً والمستحجر لامحالة يابس ، وبالطرق ، وبالصدمات منكسر .» ويقول الكندي في الكهربا « الكاهربا صمغه كالسندروس من شجرة تنبت ببلاد الصقالبة على شاطئ نهر . كل ما يسقط منها في الماء انعقد وجرى الى البحر ، والقته الامواج على الساحل ، وما وقع على الارض لم ينعقد » . ويذكر البيروني عن

(بولص) بأن الكهربا صمغ الجوز الرومي يسيل منها ويجمد ، ولم يفرق بين الواقع على الارض والواقع في الماء . وينقل عن جالينوس وصف الشجرة التي تنتج الكهربا حيث يقول « وصمغها هو الكهربا شبيه القوة بقوة زهرها ».

وذكر بعض الجوهريين « ان شجرة السندروس تشدخ وتترك ليسيل منها اولاً فاولاً ، ولهذا يوجد فيه ما وقع فيه حيوان وغيره .

ويذكر البيروني نفسه بانهما نوعان احدهما الموجود في بلادنا والآخر اجود منه واعز ، والفرق بينهما ان هذا المستعمل يترفع في النار وينقبض إذا قرب منها وذلك الاعز يسترخي ويتمدد كالعلك .

وتشير الموسوعة البريطانية (٢٥) الى الكهرب او الكهرمان بأن صمغ متحجر لاشجار صنوبرية وجدت في عصور قبل التأريخ ، وقد جاء الاسم من الكلمة العربية « عنبر » عبر اللغة الاسبانية على هذه الكلمة كانت تطلق اصلاً على العنبر (Ambergris) الذي هو مادة متميزة تماماً عن الكهرب الاصفر. والكهرب اصفر اللون بصورة عامة (٢٦) ، ويغمق لونه على مدى السنين فيتحول تدريجاً الى اللون البني ، ماراً بجميع الالوان بينهما ومن الالوان النادرة ما يميل الى الحمرة والخضرة والزرقة ، والسواد . وقد يحتوي الكهرب في داخله على بعض الحشرات او الازهار او البراعم او بعض الاوراق الابرية ، وهو ذو ملمس دهني وتتجمع فيه شحنة كهربائية اذا ما دلك وينصهر الكهرب في درجه (٢٨٠°م) وصلادته تتراوح بين (٢) و (٢,٥) ووزنه النوعي (١,١) . ويلين الكهرب عند تسخينه الى درجه تتراوح بين ١٧٠°م الى ٢٠٠°م وعندها يقبل الضغط ، وكثيراً مايضغط في قوالب ذات اشكال جميلة ويطلق على الكهرب المضغوط (Amberoid) اي شبيه الكهرب ، ويحترق الكهرب بعود الثقاب ليعطي دخاناً ابيض اللون ذا

رائحة طيبة ذكية .

ويتخلف بعد حرقه حامض السكسنيك ، وزيت الكهرب . ويطلق على الكهرب في اللغة الالمانية بالحجر الذي يتقد (Barnstien) ، وصيغته الكيماوية ($C_{40}\ H_{46}\ O_4$)

ويحتوي على كمية قليلة من غاز كبرتيد الهيدروجين . وقد يحتوي بعض الكهرب على دقائق صغيرة من ذهب المجانين فتكسبه هذه الدقائق تألقاً جميلاً

يوجد الكهرب في الساحل الجنوبي لبحر البلطيق ، وهذا من اجود الانواع وقد اشتهرت مدينة « Königsberg » كونفس بركث بالكهرب الجيد وهي واقعة في المانيا الديمقراطية شرق بروسيا وسميت بعد الحرب الثانيه بمدينة كارل ماركس. كما يوجد في رومانيا وصقلية وبورما .

ويقول البيروني في حجر المغناطيس ($Fe_3\ O_4$) اوكسيد الحديد المغناطيسي انه يشارك الكهربا في الجذب ويفوقه بمنافع كثيرة عند بقاء النصول في الجروح ورؤوس المباضع في العروق واعتقال البطون بالبرايه المسقيه ، ويبدو ان البيروني قد شاهد اخراج قطع الحديد من الجروح بوساخة حجر المغناطيس ، ولا تزال هذه الطريقة مستعملة الى يومنا هذا. ثم يعدد البيروني اسم المغناطيس في لغات كثيرة ففي رومية (ارميطيون) و(ابرقلينا) وبالسريانية (كيفا شفت فرزلا) وبالفارسية (آهن رباي) اي سالب الحديد وبالهندية (كدهك) و (هرباج) . ويذكر البيروني نقلاً عن ديسقوريدس ، ان اجود المغناطيس اللازوردي ، وإذا احرق صار شاذنه ، ويقصد بالشاذنة حجر اوكسيد الحديديك المتبلور ($Fe_2\ O_3$) ، الا ان البيروني يفند هذا القول بقوله « مارأينا هذا اللون ولا سمعنا به » ثم يعود الى كتاب مجهول المؤلف ـ على حد قوله ـ حيث

يذكر بأن اجود انواع المغناطيس الاسود المشرب حمرة ثم الحديدي اللون ، وإن اغزر معادنه واجود اجناسه يكون بنواحي بطرة من نواحي الروم . ثم يذكر البيروني ماكتبه جابر بن حيان في كتاب الرحمة مانصه « انه كان عندنا مغناطيس يرفع وزن مائة درهم من الحديد ، ثم انه لم يرفع بعد مضي زمان عليه وزن ثمانين درهماً ووزنه على حاله لم ينقص شيئاً انما النقصان وقع في قوته . » ويؤكد البيروني صحة قول جابر بن حيان من ان المغناطيس البارز منه للشمس والهواء اضعف قوة من المطمور تحت الارض ، ويذكر انه وجد مغناطيساً يجذب من الحديد ما وزنه ثلاثه امثال نفسه وثلث المثل .ثم يأتي بقول جالينوس « ان المغناطيس في معدته اقوى من الحديد ويتشابهون في المنظر ، هو يجذب الحديد ، والحديد لايجذبه ، ويحتاج في تمييزه ما ذكر الى فطنه » واضاف بأن المغناطيس في جذبه للحديد يضعف إذا دلك بالثوم والبصل ، ويعود الى قوته إذا نقع في الخل اياماً اوفي دم التيس .

وينقل البيروني عن كتاب النخب بأن المغناطيس مهما دلك بالزيت يفر منه الحديد ، وقد جلبت قطعه من مغناطيس من بخارى قوية الجذب من جميع نواحيها إلا نقطة فيها كالركن او الزاوية فانها كانت تدفع الحديد عن نفسها ، ولا يمكن تفسير هذه الظاهرة ألا بأن قطعة الحديد التي كانت تنفر من المغناطيس ممغطسة ايضاً حيث يتنافر القطبان المتشابهان من قطعتي حديد ممغطستين .

وتشير المصادر الحديثة (٢٧) بأن حجر المغناطيس موجود بالطبيعة على هيئة كتل بلورية سوداء اللون ، وهو ثابت التركيب حيث لاتؤثر فيه المؤثرات ، ويتكون نتيجة لتسخين الحديد اواكاسيده تسخيناً شديداً في الهواء او في جو من الاوكسجين وهو على نوعين احدهما يتكون من تسخين اوكسيد الحديديك ـ حجر الدم ـ بدرجة حرارية تتراوح بين (٣٥٠ـ٤٠٠ م) في جو من الهيدروجين او اول اوكسيد

الكاربون ويتم تحضير النوع الثاني من احراق الحديد في جو من الاوكسجين ، ويختلف النوعان من حيث الوزن النوعي وتأثير حامض النتريك فيهما ، حيث يؤثر الحامض المذكور في النوع الاول بينما لايتأثر الثاني ويكون الاخير اكثف قليلاً من الاول .

ويقترب البيروني من النهاية في ذكر الاحجار ويبدأ بالكلام عن الزجاج في قوله تعالى (مثل نوره كمشكاة فيها مصباح ، المصباحُ في زجاجة ، الزجاجة كأنها كوكب دُريٌّ) .

ثم يقول ان اول زجاج ظهر في الدنيا ونسبوا عمله الى الشياطين ، حيث ارخ الفرس اول ظهوره بايام افريدون ، والحقيقة ان الزجاج معروف منذ القدم ، ووجدت في الحفريات الاثرية في الصين ومصر وما بين النهرين بعض الادوات والقناني المصنوعة من الزجاج يرجع عهدها الى (٣٤٠٠ عام ق.م) . ويعود البيروني ليعدد اسماء الزجاج في اللغات التي يجيدها « فهو بالروميه ايوي لومسيس وبالسريانية زغروغنا ، وكأن الزجاج معربه ، وهو مسبوك من الحجر المعروف لعمله ، او من رمل يجتمع مع القلي ويدام ايقاد النار عليه اياماً يجتمع بكثرتها ويتصفى ويزداد صلابة ، واظن ظناً ليس بالمحقق ان في حبات الرمل جواهر شتى إذا تأملت رأيت فيها الاسود والاحمر والابيض والمشف البلوري ، وانه من بينها هو المنسبك بمعونة الغلي ثم يتميز منه سائره ويتلاشى بطول مدة الاذابة فيتصفى ورغوته تسمى سحقونيا ».ويصف هذه الرغوة بانها بيضاء منصفحة يسرع انكسارها وتذوب في الفم ويقال لها زبد الزجاج اوماؤه . ويأتي على وزنه النوعي فيقول بأن وزن الزجاج الشامي الصافي الغليظ بالقياس الى القطب اثنان وستون

وثلثان وثمن . ثم يذكر البيروني تلوين الزجاج بصنوف الالوان ، ويميز بين اللون الحقيقي المنصهر مع الزجاج ، وبين ما يضمه الزجاج عند تصلبه ، ثم يقـــول في وصفه « وما استولى فيه البياض كالفيروزجية وليس يتخلف مجرده المجرود عن البلور في الصفاء اذا نقي من النمش والنفاخات إلا برخاوة الجوهر والذلة بالكثرة ، والمقصود من اوانيه هو الشفاف الصادق . »

ان ما جاء في طريقة عمل الزجاج وتلوينه عند البيروني لا يختلف كثيراً عمـا عليه طريقة صنع الزجاج المسمى بزجاج الصودا في الوقت الحاضر (٢٨) والزجاج من حيث الكيمياء، منصهر غير متبلور لمزيج من الاكاسيد القاعدية وثاني اوكسيد السيلكون (الرمل) ، وتتألف الاكاسيد القاعدية من كاربونات او اكاسيد الصوديوم او البوتاسيوم او اكاسيد الاتربة القلوية كالكالسيوم والباريوم ، وقد يستعاض عن هذه الاكاسيد كلياً او جزئياً باكاسيد الرصاص والخارصين والزرنيخ والانتيمون والالمنيوم وغيرها ، كما ان بالامكان الاستعاضة عن ثاني اوكسيد السليكون بأكاسيد البورون والفوسفور .

يصنع الزجاج العادي من الرمل وكاربونات الصوديوم و كاربونات الكالسيوم اي كما ذكرها البيروني ، ويصلح هذا النوع من الزجاج للنوافذ والقوارير والانابيب الزجاجية ،ويكون تركيبه تقريباًمن٧١ الى٧٨بالمائة ثاني اوكسيد السيلكون($Si O_2$) ١٢ الى ١٧ بالمائه اوكسيد الصوديوم ($Na_2 O$) و ٥ الى ١٥ بالمائه اوكسيـــد الكالسيوم ($Ca O$) ، ويحتوي غالباً على كمية ضئيله من اوكسيد الالمنيوم الموجود في التربه حيث تكون نسبته بين١ــ ٤ بالمائة ($Al_2 O_3$) ويطلق على هـــذا النوع من الزجاج « الزجاج اللين » لأن درجة انصهاره اقل من غيره ويصنـــع الزجاج الصلب ويسمى احياناً بزجاج بوهيميا من المركبات المذكورة آنفـــاً

باستثناء الاستعاضة عن كاربونات الصوديوم بكاربونات البوتاسيوم اما زجاج البابركس فيتصف بتحمله للتغير المفاجئ في درجات الحرارة وذلك لصغر معامل تمدده ، ويتألف هذا النوع من الزجاج من ٨٠ بالمائة اوكسيد السليكون و ١٢ بالمائة اوكسيد البورون (B_2O_3) كما يحتوي على اوكسيد الصوديوم واوكسيد الالمنيوم .

يلون الزجاج بوساطة كميات قليلة من اكاسيد بعض الفلزات فالزجاج الاخضر يحتوي على كمية ضئيلة من اكاسيد الكروم او النحاس ويكسب اوكسيد الكوبلت الزجاج لوناً ازرق ، اما اكاسيد المنغنيز فتلون الزجاج باللون البنفسجي (الارجواني) والمحلول العالق للذهب يجعل لون الزجاج احمر ياقوتياً ، اما اللون الحليبي فيتأتي من اوكسيد القصديريك او فلوريد الكالسيوم .

وينتهي البيروني من ذكر الاحجار بعد شرح الزجاج والمينا ويفرد باباً جديدة لذكر الفلزات والمعادن . ولما كان البحث الذي بين يديك معداً للنشر في مجلة المجمع العلمي العراقي ، رأيت من الأنسب ارجاء مناقشة الفلزات الى قسم آخر نظراً للحيلولة دون خروج البحث عن متطلبات المجلة آنفة الذكر ، ورغبة مني في اتاحة الفرصة لغيري في المشاركة في هذا العدد على ان يأتي القسم الثاني من البحث في عدد من المجلة نفسها .

لقد وجدت البيروني في طريقة عرض الموضوع ، عالماً . متضلعاً بكل ما كتب قبله ، محيطاً بالمصادر التي كتبها من سبقه في الموضوع نفسه ، واعتمد كذلك على السماع وعلى القصص التي تذكر في الامور التي يدرسها ولم يفت البيروني ذكر المصادر التي استقى منها معلوماته ، مشيراً الى مؤلفيها ، ذاكراً لغتها ومما ساعدة على الاحاطة بالمصادر والمراجع الرئيسة اجادته للعديد من اللغات . وعندما يعرض البيروني رأياً لمؤلف سبقه يناقشه نقاشاً علمياً موضوعياً ، فيقر ما كان سليماً

مقبولاً ما اعتل منه ، او جاء في طريق لايرتضيه المنطق ، اولا يقبله الذوق . ويرفض الرأي الذي يتنافى والمنطق ، وكثيراً مايفنده بالتجارب العمليه . وفي آخر المطاف يثبت البيروني رأيه .

وقد اتصف البيروني في المناقشة بالتسلسل المنطقي في الاستنتاجات التي يصل اليها ، وسلامة تعبيره ، ووضوح قصده ، فتراه يختصر في الاراء التي يجمع عليها الجوهريون العارفون دون مناقشة ، نظراً لسلامة هذه الاراء ، ويأتي بنصوص آراء الجوهريين كاملة إذا وجد فيها ثغرة او استدراكاً ، ثم مناقشته اياها باسلوب علمي رصين وبلغة واضحة ولهجة لينة طيبه ، فيظهر ماصح منها ويؤيده ، ويفند وينقد ماكان عكس ذلك . ثم تراه يطنب في ذكر الاحجار التي خبرها بنفسه . ويصفها وصفا دقيقاً ، داعماً آراءه في بعض الاحيان بتجارب عمليه قد قام بها نفسه ومن ثمة يبين اوزانها النوعيه بطريقته الخاصة تعييناً مضبوطاً ، وجاء بنتائج رائعة في هذا الباب واليك جدولاً يبين ذلك (٢٩) .

المادة	الوزن النوعي (البيروني)	الوزن النوعي (الحديث)
زئبق	١٣,٥٩	١٣,٥٩
زمرّد	٢,٧٣	٢,٧٣
لؤلؤ	٢,٧٣	٢,٧٥
حديد	٧,٧٤	٧,٧٩
قصدير	٧,١٥	٧,٢٩
رصاص	١١,٢٩	١١,٣٥
ياقوت	٣,٦	٣,٥٢
كوارتز	٢,٥٨	٢,٥٨
لازورد	٣,٩١	٣,٩٠

يتضح من الجدول ان الاوزان النوعية للمواد التي عينها البيروني بالتجربة لاتختلف كثيراً عما اتت بها التجارب الحديثة باستعمالها الاجهزة الدقيقة في الوقت الحاضر وهذا امر يتطلب الوقوف عنده لتحري الطرائق التي استخدمها البيروني لهذا العرض ، إذ لابد لمن يأتي بمثل هذه النتائج المضبوطة ، ان استعان باجهزة دقيقة ، او اتبع اسلوباً رياضياً متيناً .

لقد اشارت بعض المصادر الحديثة التي تناولت بحث الاوزان النوعية (٣٠) للمواد التي قاسها البيروني بأنه استخدم اناءً مخروطي الشكل في نهايته العريضه والقريبه من القاعدة اوصل بانبوب ضيّق ، فاذا ما وزن المادة في الهواء وسجل الوزن غمرها في الماء الموجود في الاناء المخروطي ، حيث تدفع المادة بكمية من الماء تخرج من الانبوب الضيق مساوية لحجم المادة المغمورة ، ويقوم البيروني بعد ذلك بوزن الماء المزاح فيكون الوزن النوعي للمادة مساوياً لوزن المادة في الهواء مقسوماً على وزن الماء المزاح . ومن المستبعد ان تأتي هذه الطريقة بنتائج مضبوطة ودقيقة كالتي اتى بها البيروني ، هذا اضافة الى ان البيروني يعرف قاعدة ارخميدس التي عرفت قبله بقرون وترجمت الى عديد من اللغات ، كما ان البيروني معروف بحذقه وسعة افقه في الرياضيات واللغات . ولايمكن لاحد ان يتصور البيروني يجهل هذه القاعدة واغلب الظن انه عرف وزن الماء المزاح من وزن المادة في الهواء ثم وزنها وهي مغمورة في الماء فيكون الفرق بين وزني المادة في الهواء ثم في الماء وزن الماء المزاح . والعملية الحسابية بسيطة جداً وهي كما يأتي .

وزن المادة في الهواء – وزن المادة في الماء = وزن الماء المزاح والذي حجمه يساوي حجم المادة نفسها

$$\text{فالوزن النوعي} = \frac{\text{وزن حجم معين من المادة}}{\text{وزن الحجم نفسه من الماء}}$$

∴ اذن الوزن النوعي = وزن المادة في الهـــواء / الفرق بين وزن المادة في الهواء ووزنها في الماء

ويشير المصدر نفسه ان البيروني يأخذ كتلتين متساويتين من مادتين مختلفتين ، ثم يزن كل واحدة منها وهي مغمورة في الماء ليجد حجم كل كتلة منها وذلـــك بطرح ماتفقده كل كتلة من وزنها بعد غمرها في الماء وهذه الطريقة تغني البيروني عن الاناء المخروطي . اما حساب الوزن النوعي في هذه الحالة ، فلا يحتاج إلا الى معرفة بسيطه في الرياضيات ولا اعتقد بأن احداً يخال البيروني يجهل هذه القاعـــدة البسيطه وهي (حاصل ضرب الطرفين يساوي حاصل ضرب الوسطين) . وتتـــم العملية الحسابيـة كالاتي .

الكتلة الاولى = الوزن النوعي للكتلة الاولى × حجم الكتلة الاولى .

الكتلـة الثانيـة = الوزن النوعي للكتلة الثانية × حجم الكتلة الثانية .

ولما كانت الكتلتان متساويتين تكون العلاقة : ـ

الوزن النوعي للكتلة الاولى × حجم الكتلة الاولى = الوزن النوعي للكتلة الثانية حجم الكتلة الثانية

ولما كان الوزن النوعي لاحدى الكتلتين معروفاً ، ولنفرضه الكتلة الاولى ، والحجم الاول والحجم الثاني معروفين ايضاً ، يبقى في المعادلة مجهول واحد فقط يمكن حسابه ببساطة ان هذه الطريقة تأتي بنتائج مضبوطة ومحكمة ، ألا ان امكانية جعل كتلتين متساويتين لمعدنين او حجرين مختلفين ليس بالامر اليسير ، وقد يتعذر احياناً .

اما عن استعمال البيروني لمكثفه السوائل (البكنوميتر Pycnometer)في تعيين الاوزان النوعية والتي ذكرتها بعض المصادر الحديثة .

فأقول : ان البيروني ربما استخدم هذا الجهاز الذي ابتدعه لقياس الوزن النوعي

للزئبق ، وهو السائل الوحيـد الذي جاء ذكر وزنه النوعي في مؤلفات البيروني .

اما الطريقة التي ارجح ان يكون البيروني قد سلكها في تعيين الاوزان النوعيـة لبعض الاحجار والمعادن ، هي الطريقة البسيطة والدقيقة التي لازالت تستعمل في تعيين الاوزان النوعية للجواهر وخامات بعض المعادن الى يومنا هذا ، حيث تتلخص هذه الطريقة في عمليتي وزن فحسب ، إذ توزن المادة في الهواء ، ثم توزن وهـي مغمورة في الماء .

$$\text{فالوزن النوعي لمادة ما} = \frac{\text{وزن حجم معين من المادة في الهواء}}{\text{وزن الحجم نفسه من الماء}}$$

ولما كانت قاعدة ارخميدس بالنسبة للماء تنص على ان كل جسم إذا غمر في الماء فقد من وزنه بقدر وزن حجمه من الماء

$$\text{فيكون الوزن النوعي} = \frac{\text{وزن المادة في الهواء}}{\text{وزن المادة نفسها في الهواء} - \text{وزنها في الماء}}$$

هذا وقد اعتمد البيروني الياقوت الاكهب قطباً للاوزان النوعية لسائر الاحجار والمعادن واعطاه القيمة مائة ، وجاءت نتائجه كلها منسوبة الى الوزن النوعي للياقوت الاكهب . وقد عين الوزن النوعي للياقوت الاكهب كما يأتي : -

$$\text{الوزن النوعي للياقوت الاكهب} = \frac{\text{وزن قطعة الياقوت الاكهب في الهواء}}{\text{وزنها في الهواء} - \text{وزنها في الماء}}$$

وجدها تساوي (٣,٦)

فإذا اراد تعيين الوزن النوعي لحجر آخر وزنه في الهواء ثم وزنه في الماء ، ولنفرض انه حصل على نتيجة تساوي (٢,٤) . فيعبر البيروني عن هذا الوزن النوعي بعـد ان يعطينا الوزن النوعي للياقوت الاكهب قيمة مائة . فيكون :

$$\frac{٢,٤}{٣,٦} \times ١٠٠ = ٦٦,٦٦٦$$

ويعبر البيروني عن هذا الرقم بقوله بأن الوزن النوعي لهذه المادة ستة وستون ونصف وسدس بالقياس الى القطب .

ان الطريقه الاخيرة اقرب الى الصحة من سابقتها وتعتمد ـ كما اسلفت ـ على وزنين فقط ، اي وزن المادة في الهواء ثم وزنها في الماء ، فإذا ما توفر ضبط الوزنين جاءت النتيجة مضبوطة . والنتائج الدقيقة التي جاء بها البيروني تؤيد ما ذهبت اليه .

* * *

بغداد في الرابع من شوال سنة ١٣٩٣هـ . الموافق لليوم الثلاثين من شهر تشرين الاول عـــام ١٩٧٣م .

فاضل الطائي

المراجـــــع

(١٠) الاحجار الكريمة وموادها ، كراوس وسلاوسن ، ص٣١٢ ، ص ٦٣٠—٦٣١ ، ١٩٤٧ .

(١١) المرجع السابق ص ٢٢٥—٢٢٧

(١٢) الموسوعة البريطانية ، الجزء الاول ص٣٤١ .

(١٣) الجواهر وموادها ،كراوس وسلاوسن ، ص ٢٢٠ .

(١٤) المرجع السابق ، ص ٢٧٥—٣٠٠ .

(١٥) المرجع السابق ، ص ٢٢٠ .

(١٦) المرجع السابق ، ص ٣٠٠ .

(١٧) نخب الذخائر في احوال الجواهر تحقيق انستاس الكرملي ، لابن الاكفاني ، ص ٩٢—٩٣ ، المطبعة المصرية ١٩٣٩ .

(١٨) الجواهر وموادها ، ص ٢٤٦ .

(١٩) المرجع السابق ص ٢٢٩—٢٣١

(٢٠) معجم المتعلم (عربي ــ انكليزي) ، ص ١٢٤٠ .

(20) Learner's Arabic - English Dictionary- Libraire du Lebon, Beirut, p.1240,

(٢١) الموسوعة البريطانية الجزء الثامن ، ص ٢٢٧ .

(٢٢) الموسوعة البريطانية ، الجزء الثاني والعشرون ص ٢٩٧ .

(٢٣) الجواهر وموادها ، ص ٢٦٠ .

(٢٤) الموسوعة الاسلامية ، الجزء الاول ، ص ٧١٠ .

(24) The Lency clopaedia of Islam, vol.1, p710,

(٢٥) الموسوعة البريطانية ، الجزء الاول ، ص ٧٣٠ .

(٢٦) الجواهر وموادها ، ص ٢٧٦ ــ ٢٧٩ .

(٢٧) اسس الكيمياء ، هلدبراند و باول ، الطبعة السادسة ، ص ٣٢٥ ، ١٩٥٨ .

(27) Prineiples of Chemistry, Hildelrand & powell, sixth edition New york the Macmillan Company, p325, 1958,

(٢٨) الدوميلي ، العلم عند العرب واثره في تطور العلم العالمي ، نقله الى العربية الدكتور عبد الحليـــم النجار والدكتور محمد موسى ، راجعه حسين فوزي ، ١٩٦٢ .

(٢٩) الكيمياء اللاعضوية الحديثة ، باركس وميللر ص ٢١٥ ، ١٩٤٣ .

(39) Mellor's Mader Inorgaine Chemistry, Reuised edilion ly, G.D. Parlses& J.W. mellon, Longmans, p215, 1943,

(٣٠) منشورات المؤتمر العلمي العربي الخامس (بغداد من ٢٧ـ ٣١ مارت سنة ١٩٦١) ، قدري طوقان ص ٥٨ .

(٣١) البيروني ، الدكتور محمد جمال فندي والدكتور امام ابراهيم احمد ، دار الكاتب العربي للطباعة والنشر ١٩٦٨م .