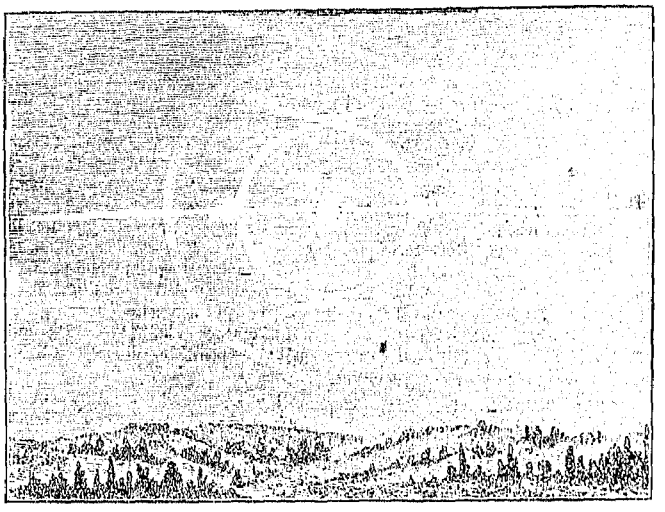
الهالة

هي الدائرة النيّرة تظهر احياناً حول القمر أو الشمس والظاهر من كلام اهل اللغة ان الهالة مخصوصةٌ بالقمر واما التي تظهر حول الشمس فتسمّى الطُفاوة بالضمّ وهو الاشهر في استعمالهم . وما كان احقّ الامر ان يكون على العكس اي ان تكون الهالة للشمس والطُفاوة للقمر وذلك لان الدائرة التي تظهر حول الشمس لا تكون الاّ ذات ألوانٍ مختلفة كما سيجيء فتناسبها الهالة ويكون مأخذها من معنى التهاويل وهي الالوان المختلفة من اصفر واحمر وغيرها . وبخلاف ذلك الدائرة التي تظهر حول القمر فانها تكون بيضآء في الغالب فتناسبها الطُفاوة وهي في الاصل ما طفا من زَبَد القِدر اي ما علا فوق وجهها من الدسم اذا ازبدت عند الغليان . ومهما يكن فانا سنطلق الهالة هنا على كلتا الدائرتين في كل موضع ترجعان فيهِ الى تعليل واحد لانها اشهر في الاستعمال وحيث تنفرد هالة الشمس بأمرٍ عدلنا فيها الى لفظ الطفاوة

وقد تقدم ان هالة القمر اكثر ما تكون بيضآء فلا يكاد يُرى فيها شيءٌ من الالوان خلاما يظهر احياناً على حدّها الداخليّ من الحمرة الخفيفة الكمدة ولا تكون على الغالب الا واحدةً . اما هالة الشمس فانها تكون ملوّنةً بألوان قوس قُزَح ويكون الاحمر الى الداخل كما في الوان القوس والبنفسجي الى الخارج الا ان الوانها تكون اضعف قليلاً ولا سيما من ناحية الخارج فانها تضعف شيئاً فشيئاً حتى تختلط اطرافها بلون السمآء . وقطر كلّ واحدةٍ من الدائرتين يكون نحواً من ٤٥° وهما الهالتان الاصليتان واليهما ينصرف المعنى عند

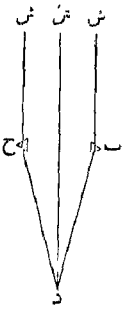
الاطلاق . غير ان هالة الشمس يصحبها على الغالب دائرةٌ افقية بيضآء تقاطعها من الجانبين مارّة بقرص الشمس ويظهر معها بقعتان منيرتان عند موضع التقاطع تكونان مما يلي الهالة الى الخارج كانهما شمسان اخريان . واحياناً تظهر حول الهالة الاصلية هالةٌ اخرى مراكزةٌ لها لكنها اوسع منها كثيراً يبلغ قطرها نحو ٩٠° وربما ظهرت مع كلٍّ منهما قسيٌّ مماسّةٌ لها من ادناها



واعلاها كما ترى ذلك كلهُ في الشكل والوان هذه الهالة الاخرى والقسيّ المذكورة اضعف واخفى من الوان الهالة الاصلية

اما سبب ظهور الهالة فمن الامور التي يصعب تعليلها ولعلّ اقرب الاقوال في ذلك ما ذكرهُ ماريُوت وهو الذي عليهِ جمهور العلماء المعاصرين فانهُ ذهب الى ان كل واحدةٍ من هالتي الشمس والقمر تحدث عن وجود سحابٍ لطيف مؤلَّف من بلوراتٍ صغيرة من الجليد الشفاف منشورية الشكل سابحة في اعالي الجوّ . وهذه البلورات مثلثة السطوح بين كلّ سطحٍ

منها والذي يليه زاوية ٦٠° وهي منتشرة على اتجاهات شتى بحيث ان منها ما اذا وقع عليه شعاع النور انحرف في انكساره انحرافاً خفيفاً فتكوّن منهُ مع سطحي المنشور اللذين يمرّ بهما مثلثٌ متساوي الاضلاع وكان انكسارهُ عن سطح البلورة على زاوية ٦٠° وحينئذٍ تكون زاويتهُ مع الخط القائم على هذا السطح ٣٠° وهذه الاخيرة هي زاوية الانكسار . وقد عُلِم بالاختبار انهُ متى كانت زاوية الانكسار في البلورات الجليدية ٣٠° كانت زاوية الوقوع مع الخط العمودي المذكور ٤١° وحينئذٍ فوقوع الشعاع على البلورة يكون على زاوية ٩٠° — ٤١° = ٤٩° . وعليهِ فانحراف الشعاع عن اتجاههِ الاصلي هو ٦٠° — ٤٩° = ١١° . وبخروج الشعاع من البلورة ينحرف مرةً اخرى بالقدر نفسهِ فتكون جملة الانحراف عن الاتجاه الاول ١١° × ٢ = ٢٢° وهي نصف قطر الهالة . فنتج من ذلك كله ان الاشعة المتآزية التي هي (ش ب) و (ش ج) الواقعة من الشمس على كلٍّ من المنشورين (ب) و (ج) يكون وقوعها على زاوية ٤١° ثم تنكسر في اتجاهها من (ب) الى (د) ومن (ج) الى (د) فينشأ عنها زاويتان هما (ب د شَ) و (ج د شَ) وكل واحدةٍ منهما تعدل ٢٢° فيتألف منهما مخروط قمتهُ في (د) وقاعدتهُ عند (ب) و (ج) فاذا كانت عين الناظر عند (د) رأى دائرةً نيرة قطرها الظاهر الذي هو زاوية (ب د ج) ٤٤° على التقريب



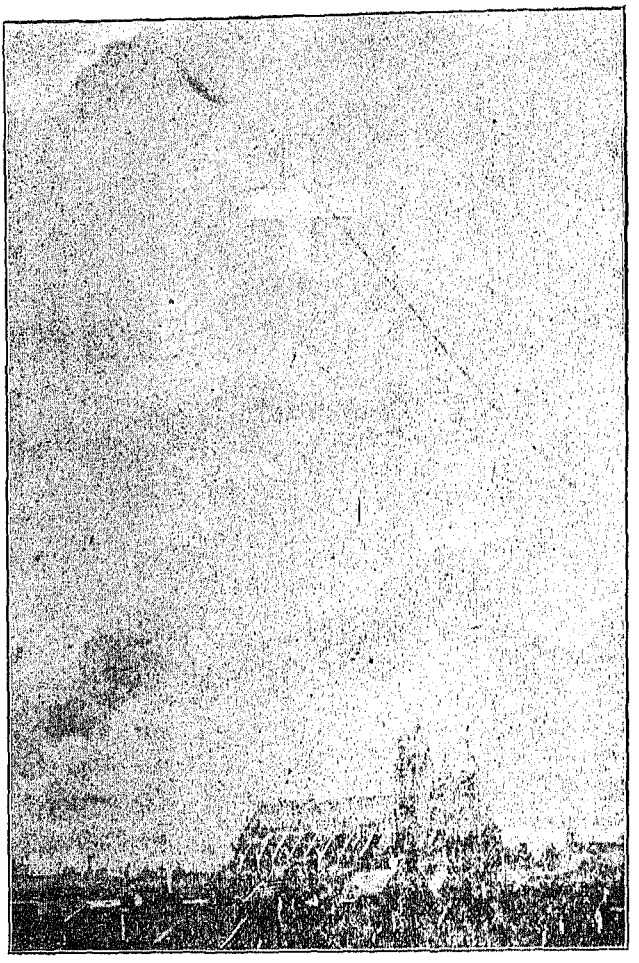
اذا تقرر هذا لزم عنهُ انهُ اذا كانت البلورات الجليدية كثيرةً في الجوّ كان في كل نقطةٍ مما حولنا رأس مخروط على النحو الذي وصفناهُ بحيث

انهُ حيثما وقف الناظر رأى الهالة على نفس الشكل والقياس المذكورين الا ان ما يُرى منها في موقفٍ هو غير ما يُرَى في موقفٍ آخر كما لا يخفى

واما ألوان الطفاوة أو الهالة الشمسية فمعلومٌ ان اشعة الطيف تنكسر على زوايا مختلفة فاشدّها انكساراً الاشعة البنفسجية وعكسها الحمرآء وسائر الاشعة بين ذلك على ترتيبها ولذلك يُرى الاحمر في الحدّ الداخلي منها وهو الذي يصدق عليه ما ذُكر من التعليل ثم تتدرج الالوان الى الخارج حتى تنتهي الى البنفسجي على حد ما يُرَى في قوس قُزَح . واما الدائرة الافقية المارّة بمركز الشمس فلما كانت غير ذات لون دل ذلك على انها ليست ناشئة عن الانكسار وانما هي صادرة عن انعكاسٍ بسيط عن سطوح البلورات الجليدية . وسبب ظهورها فيما ذكروا ان البلورات المذكورة عند تهافتها في الجوّ بسبب ثقلها يكون اكثر المتهافت منها عموديّ الوضع لانهُ يكون اقلها مقاومة للهوآء واذ ذاك يكون اكثر البلورات الباقية في الجوّ افقيّ الوضع فتنعكس الاشعة عنهُ في خطٍّ افقيّ يمرّ في مركز الشمس وهو السبب في ظهور الشمسين في موضع تقاطع هذه الدائرة والطفاوة اذ يكون معظم النور في النقط التي يقع فيها هذا التقاطع

وقد تظهر هالة القمر على شكل صليب كما حدث في ٢٦ مايو سنة ١٨٩٦ في مدينة بُورْج وقد وصف هذه الهالة الاب مُورُوّ الفلكي الشهير في رسالةٍ بعث بها الى الجمعية الفلكية في باريز فذكر انهُ في نحو الساعة العاشرة ليلاً ظهرت حول القمر هالةٌ صغيرة مستديرة وكان في السمآء دجنٌ خفيف وبعد ذلك بنحو ساعتين توارت الهالة فجآءةً وظهر مكانها شكل صليب

يتوسطهُ القمر وكانت كل واحدةٍ من شُعَبِهِ الاربع تقرب من ضعفي قطر القمر الاان نورها كان يضعف كلما ابتعد من قرصهِ ولبث هذا المشهد نحواً من ثلاثين دقيقة ثم اختفى منظر الصليب وعادت الدائرة الاولى



وقد امتحن الاب المذكور احداث مثل هذه الهالة الصليبية بالصناعة فعمد الى قطعة زجاج لالون لها وطلى احد سطحيها بطبقةٍ من شرابٍ شفّاف

مدّها بشعريةٍ خشنة حتى جاءت على هيئة خطوطٍ متآزية ثم مدّ على السطح الآخر طبقةً اخرى جعل خطوطها عموديةً على تلك. ثم وضع خلف الزجاجة بلورةً عدسيّةً وضع خلفها مصباحاً بحيث ظهرت كقرصٍ نيّر فظهر لهُ المنظر نفسهُ بأن رأى القرص في الوسط ورأى الى كل واحدة من جهاته الاربع شعبةً عريضة من نور على نحو ما رُؤي في منظار القمر

وقد ذكر من علة ذلك ان الجليد يتبلور غالباً على هيئة مناشير مسدَّسة فاذا فُرض ان هذه الابر المنشورية متجهة كلها اتجاهاً واحداً كان هناك طائفتان من السطوح المتآزية احداهما مؤلفة من السطوح الجانبية والاخرى من قواعد المناشير انفسها وتكون كل طائفة ذات سطوح بعضها قائمٌ على بعض اي جانبٌ منها عموديٌّ والجانب الآخر افقيّ. فاذا هوت هذه البلورات سفلاً في جوٍّ ساكن ذهبت بأسرها في اتجاهٍ واحد وفي هذه الحال يرى هناك عمودان نيّران بعرض القمر يتقاطعان تقاطعاً عمودياً ويكون محل القمر في موضع تقاطعهما

بقي ان الهالة كما تظهر حول الشمس والقمر تُرَى احياناً حول بعض النجوم وقد شاهد بعضهم في ١٧ يناير سنة ١٨٩٤ هالة حول الزهرة وكان قطرها نصف درجة اي نحو قطر الشمس الظاهر وكان لون الفسحة بين الهالة والزهرة اصفر كمداً ترهقهُ حمرةٌ ضعيفة الا ان مثل هذا على كل حال في غاية الندور