الشمس وحرارة الارض

(٢)

لو كان يعجبنا شيء لاعجبنا كثرة ما نعرف عن الشمس والمسافة بيننا وبينها ٩٣ مليون ميل . فاننا نعرف بعدها وقيسنا بطرق مختلفة مبنية على اسس مختلفة كل الاختلاف والنتائج لا يفرق بعضها عن بعض اكثر من واحد في الالف مما يدل على صحة الاقيسة

كذلك نعرف قياس زاوية اختلاف الشمس بالدقة التامة ومعرفة هذه الزاوية وبعد الشمس عنا تمكننا من معرفة طول قطرها وهو ٨٦٥ الف ميل وقطر الارض كما هو معلوم يبلغ ٧٩١٨ ميلا اي ١ من ١٠٩ من قطر الشمس

ونعرف من حركات الارض والقمر ان جرم الشمس (اي مادتها) يساوي ٣٣٣ الفاً من جرم الارض . وعليه فان جسماً ثقله مئة رطل على سطح الارض اذا كان على سطح الشمس جذب نحو مركزها بقوة تعادل طناً ونصف طن اي ان ثقله يصير على سطح الشمس نحو ٣٣٠٠ رطل او ٣٣ ضعفاً

ونعرف ان كثافة مادة الشمس اي ثقلها النوعي اقل بكثير من كثافة مادة الارض . وبعبارة اخرى ان متوسط كثافة الشمس ١٫٤١ من الماء في حين ان متوسط كثافة الارض ٥٫٥ الماء . ومع ذلك فقد اثبت السبكترسكوب ان المعادن الثقيلة كالحديد والزنك والقصدير والنحاس والنكل موجودة في الشمس. ويعلل الفرق بين كثافة الشمس والارض بشدة حرارة الشمس فما يرجح فالعناصر هناك في حالة غازية وهي هنا جوامد

نعرف تركيب جسم الشمس بمثل هذه الدقة الغريبة ولو قيل لناس في عصر المر وليم هرشل او عصر السر جون هرشل بعده انهُ سيأتي يوم تعرف فيه مادة الشمس والاجرام السموية لانكروا هذا القول ساخرين . وخلاصة ما عرفنا عن تركيب الشمس ان اربعين عنصراً او اكثر من العناصر الموجودة في ارضنا موجودة في الشمس ايضاً وعشرين اخرى يحتمل وجودها فيها

وقد قيست الحرارة التي تنعم الشمس الى الارض بمقاييس خاصة فوجد انَّ معظمها يبلغ عن سطح البحر ١٫٥ الوحدة الحرارية لكل سنتمتر مربع في الدقيقة

اما في الاماكن العالية فتزيد على ذلك . فقد قيست في جبل هوركي بولاية كليفورنيا على علو ١٤٥٠٠ قدم فبلغت ١٠٧ الوحدة للسنتمتر المربع في الدقيقة

وقد عرفوا بالآلة المسماة بايرليومتر مقدار اشعاع الشمس الى الفضاء وعلى بعد يعادل بعد الارض عن الشمس فوجدوا انهُ يساوي نحو وحدتين لكل سنتمتر مربع في الدقيقة . اي ان الحرارة التي تشعها الشمس وتصل الى جوّ الارض في السنة كافية لاذابة طبقة من الجليد سمكها ١٠٥ اقدام

وقد ذهب العلماء بناء على شدة حرارة الشمس وقلة كثافة مادتها الى انها كرة من الغازات الشديدة الحرارة الى درجة البياض او درجة تحول الحرارة الى نور وقد بنوا مذهبهم هذا على اسباب لا محلّ لذكرها في هذه العجالة. لكن اضطغاط مادة الشمس شديد جدًّا حتى تصير كثافة الغازات فيها مقاربة لكثافة السوائل عندنا . وحرارة هذه الغازات شديدة تزيد على حرارة كلّ ما نعرفهُ . ولكن الغازات لا تحترق في الشمس احتراق غاز النور عندنا مثلاً باتحادها بمادة اخرى فان الحرارة فيها شديدة الى حدّ يمنع اتحاد العناصر بعضها ببعض . فلو ان غازاً من الغازات المركبة كالحامض الكربونيك مثلاً اخذ الى الشمس لتفرقت عناصرهُ اشتاتاً من شدة الحرارة

هذا ولما كانت الشمس تشع هذا القدر الهائل من الحرارة فلا بدَّ ان تبرد شيئاً فشيئاً . واذا صحّ انهُ مرّ على الارض ملايين السنين بعد انفصالها عن الشمس حتى برد سطحها فلم لم تبرد الشمس مثلها . وبعض الجواب كما رأى « كنت » واتبعهُ « هلمهلتز » ان شدة الجذب على سطح الشمس تكثف الغازات وتجذبها الى المركز وكلما تقلصت الحرارة وتقلص جرم الشمس تولد مقدار معين من القوة او الحرارة . ولكن هذا التعليل لا يكفي لذلك الزمان الطويل الذي يقول الجيولوجيون انهُ مرّ على الشمس والارض . وربما كان سرّ المسئلة انحلال الجواهر الفردة كما يحدث في عنصر الراديوم . فان تقلص ٣٠ متراً كل سنة كاف لتعليل خسارة الشمس بالاشعاع وتعويضها ولكن ظهر بالحساب ان كلّ الحرارة التي تنشأ عن تقلص جسم الشمس منذ خلقها او عن غيره من الوسائل الميكانيكية لا تعوض خسارة الاشعاع اكثر من ١٥ مليون سنة في حين ان الارض اقدم من ذلك بكثير كما يقول الجيولوجيون فربما بلغ عمرها اكثر من مئة مليون الى حدّ الالف . وهذا ما

يحسن بي القول ان سر انشقاق انحلال الجواهر الفردة اي ان مصدر حرارة الشمس كيماوي لا ميكانيكي ولاسيما انه ثبت وجود عنصر الهيليوم في الشمس وسائر الاجرام السموية بكثرة وعلاقة الهيليوم بالراديوم معروفة من المباحث الحديثة

وقد ذهب بعض علماء الطبيعة المحدثون الى القول ان مادة جسم ما مساوية للقوة التي فيه او ان المادة هي القوة. وتوضيح ذلك لظهر بالحساب ان الشمس تدوم بضع مئات الملايين من السنين على حساب ما تفقد الآن من الحرارة بالاشعاع ثم تموت مثل الشيخوخة والهرم الآ اذا اصطدمت بجرم سماوي قبل ان تموت حتف انفها

وقد اطلعنا في مجلة « لالكتيريورتوس » الفرنسوية على مقالة بعنوان « حياة الشمس وموتها » نلخصها بما يلي :

الشمس جسم محترق يفقد كل دقيقة ما يساوي مليوناً ونصف مليون ارض مثل ارضنا ويشع من الحرارة على الدوام ما يعادل الحرارة الناشئة من احتراق ٧٠٠ الف مليون مليون طن من الفحم وذلك من ملايين سنين

وقد قدروا الحرارة التي تبثها الشمس الى كل سنتمتر مربع من الارض في الدقيقة بما يكفي لرفع حرارة غرامين من الماء درجة بمقياس سنتغراد. ولو امكننا استخدام الحرارة التي تصلنا من الشمس كل سنة لكفت لادارة آلات بخارية تحوي قوتها ٣٠٠ الف مليار حصان . واذا علمت انهُ لا يبلغ الارض الا نصف من الف مليون من حرارة الشمس التي تشعها الى الفضاء ادركت حينئذٍ مقدار الحرارة التي تشعها الشمس الى الفضاء وهو ٥٤٩ ١٥٣ ٠٠٠ ضعف ما تشعهُ الينا .

ولو تصورنا ارضنا كرة من الجمد واتينا بجميع حرارة الشمس كلها على الارض لاذابتها في ربع ساعة ولتحول ماؤها في ساعتين بخاراً على درجة الغليان . ولو حولت السيارات كلها كرة واحدة من الجمد لبلغ قطرها ٤٤٥ ارضاً من ارضنا . وجه على هذه الكرة الحرارة التي تشعها الشمس تذيبها في خمسة اشهر وتحولها بخاراً في ثلاثة قرون

ولزيادة البيان نقول : تصور عموداً كبيراً من الجمد قطرهُ ٧٤ متراً ومدهُ الى الشمس بسرعة النور اي ٣٠٠ الف كيلو متر في الثانية يذب كلهُ تدريجاً قبل ستوط شيء منهُ على سطح الشمس

وقد عللوا حرارة الشمس وعدم نفادها بما يأتي : ان المواد لا يمكن ان

توجد في جوف الشمس الا بصورة غازية بسبب عظم الحرارة وهذه الغازات توجد بسيطة منحلة الى عناصرها الاولية ولا يمكن ان توجد مركبة لسبب عينه اي عظم الحرارة. ولما كانت الغازات خفيفة فانها تحاول الارتفاع الى سطح الشمس حيث الحرارة اقل . ولنأخذ غاز الاكسجين مثلاً . فانهُ متى بلغت دقائقهُ سطح الشمس تحاول الاتحاد بعناصر المعادن الاخرى التي يمكن ان تتحد بها لولا شدة الحرارة فاذا اتحدت بها افضى اتحادها الى حرارة ونور هما علة حرارة الشمس ونورها. ومتى تم الاتحاد اندفعت هذه المركبات بثقلها الى باطن الشمس حيث تتحلل ثانية الى عناصرها الاولى وتصعد الى السطح وهكذا دواليك الى ما شاء الله

الباب الثلاثون

اللبن البقري (١)

المواد التكيماوية في اللبن

اللبن مؤلف من الماء والسمن او الزبدة والجبن والسكر والزلال ومواد اخرى تبقى رماداً بعد حرقهِ فيها صوديوم وبوتاسيوم وكلس . واكثر مواد اللبن الماء ويتلوهُ السكر ثم السمن ثم الجبن ثم الزلال الخ كما ترى في هذا الجدول وقد ذكرنا فيهِ اوزان هذه المواد في كل مئة درهم من اللبن

الماء	٨٧ ١	درهماً
السكر	٤ ٧	
السمن	٣ ٩	
الجبن	٣ ٠	
الزلال	٠ ٤	
الحامض	٠ ١	
الرماد	٠ ٨	
	١٠٠ ٠	

(١) منتخبة من كتاب الكيمياء الزراعية للمستر هربرت انجل