الفصل الثانى عشر

الحديد .. فيه بأس شديد

فلز الحديد من أكثر العناصر الفلزية شيوعًا بالأرض، وأكثرها استعمالاً فى مجالات الحياة المختلفة، لذلك لا غرو إذا اعتبره الكيميائيون والمتخصصون أهم العناصر الفلزية على الإطلاق. تتميز نواة ذرة الحديد بثبات نووى شديد، حيث أن الطاقة الرابطة أو الضامة لمكونات نواة ذرة الحديد تعتبر أكبر طاقة ضامة لمكونات نواة ذرة أى عنصر آخر، مما يعطى الفلز عموما قوة ومتانة. وقد سميت سورة من سور القرآن الكريم باسم سورة الحديد، وفيها يقول الحق تبارك وتعالى، آية ٢٥ : ﴿وأنزلنا الحديدَ فيه بأسٌ شديدٌ ومنافعُ للناس﴾. ومن بين كل الفلزات والسبائك التى عرفت فى العهود السابقة كان الحديد أشدها صلابة. ويبدو أن الإنسان القديم استخدم فى البداية حديد النيازك (وهى الأجسام الحجرية والفلزية الساقطة من السماء) الذى كان نادر الوجود ومكلفا، وبالتالى كانت قيمته أغلى من قيمة الذهب.

تاريخ اكتشاف الحديد :

جاء استعمال الحديد بعد استعمال البرونز والنحاس، وحلت الآلات الحديدية بالتدريج محل الآلات النحاسية، وذلك لصلابتها وقوتها ومتانتها. ونظرا لاستعداد فلز الحديد للتفاعل النشط فى وجود الرطوبة والهواء وتكوين الأكاسيد، فإن الآثار الحديدية الباقية للآن تعتبر قليلة. وقد عرف الحديد فى مصر فى عهد ما قبل الأسرات، أى منذ حوالى ما يزيد على ٥٢٠٠ سنة من الآن، وكان يستعمل فى البداية كخرز للزينة. شاع استخدام هذا العنصر الفلزى الهام بمصر فيما بعد أى من حوالى ٣٥٠٠ سنة من الآن.

ورد فى الأثر التاريخى أن تيوبال كاين، وهو من الجيل السابع بعد آدم عليه السلام كان خبيرا بكل شيء مصنوع من النحاس والحديد. وهناك رأى يقول إن استعمال الحديد قد انتشر عن الحيثيين بآسيا الصغرى واستخدم بكثرة بواسطة الأشوريين من حوالى ٦٠٠ سنة قبل الميلاد، كما استغل الحديد فى وقت مبكر بكل من الهند والصين، ولكن بعد استغلاله بمصر ومع بداية التقويم الميلادى أى منذ حوالى ٢٠٠٠ سنة من الآن كان الحديد قد عم استعماله.

بالنسبة لاستخراج الحديد من خاماته، كان الأقدمون يقومون بحرق خامات الحديد المؤكسدة مثل الهيماتيت والجوتيت مع فروع الأشجار والنباتات التى تعمل عمل الفحم، وذلك فى المواقع التى تمر عليها الرياح، وهكذا يتم اختزال الحديد من خاماته. الحديد الذى يمكن الحصول عليه بهذه الطريقة كان من النوع الإسفنجى ذى رتبة منخفضة، ويحتوى على محصورات من الخبث. ويبين شكل ٣٧ و٣٨ و٣٩ مجموعة من الأفران الحديثة نسبيًّا والتى تستخدم فى استخلاص الحديد.

خواص الحديد الطبيعية والكيميائية :

فلز الحديد وزنه الذرى ٥٥,٨٥ ، ورقمه الذرى ٢٦، ونقطة انصهاره ١٥٣٥ درجة مئوية، ونقطة غليانه ٣٠٠٠ درجة مئوية، ثقله النوعى ٧,٨٧، وهو ثنائى وثلاثى التكافؤ. الحديد رابع أكثر العناصر شيوعًا - بالوزن - بالقشرة الأرضية، ويوجد فى صورته الفلزية الحرة فى نوع من أنواع النيازك التى تسمى سيدريت، كما يوجد بكميات أقل فى أنواع النيازك الأخرى. أثبتت الدراسات الجيوفيزيائية، أن لب الأرض الداخلى ونصف قطره حوالى ٢١٥٠ ميل يتكون من الحديد مع نسبة صغيرة من كل من النيكل والهيدروجين.

أهم خامات الحديد معدن الهيماتيت الأحمر، ويتركب كيميائيا من أكسيد الحديديك ومعدن الماجنتيت الأسود، وهو أكسيد الحديدوز والحديديك، وله خاصية مغناطيسية دائمة، ومن خاماته أكاسيد الحديد المائية مثل الجوتيت والليمونيت والأخير يتميز بلون أصفر ملحوظ. بالإضافة إلى هذه الخامات توجد خامات الحديد التى تتركب كيميائيًّا من كربونات الحديدوز وتسمى سيدريت

وخامات البيريت وهو كبريتور الحديد. بخلاف هذا يوجد فلز الحديد تقريبًا فى معظم أنواع المعادن المعروفة.

يخلط فلز الحديد مع عناصر أخرى مثل الكربون أو النيكل أو المنجنيز لإنتاج سبائك الحديد المختلفة. من هذه السبائك ما يسمى سبيكة الحديد الخام، وتحتوى على حوالى ٣٪ كربون مع كميات أصغر من الكبريت والسليكون والمنجنيز والفوسفور. وحديد هذه السبيكة صلب لكنه هش قابل للانصهار السريع ويستخدم لعمل السبائك الأخرى. وهناك سبيكة الحديد النقى وتحتوى على أعشار قليلة بالمائة من الكربون وحديد هذه السبيكة صلب قابل للطرق وأقل استعدادًا للانصهار. وعن سبيكة الحديد الصلب الكربونى فهى سبيكة من الحديد والكربون مع كميات صغيرة من المنجنيز والكبريت والفوسفور والسليكون. أما سبائك الصلب فتصنع من الصلب الكربونى مع إضافات أخرى مثل النيكل والكروميوم والفناديوم.

يبدى فلز الحديد ظاهرة التآصل أو تعدد الأشكال فالحديد له أربع صور تآصلية تسمى: ألفا، بيتا، جاما، ودلتا ودرجات الحرارة الانتقالية التى يحدث عندها التغيير من صورة لأخرى هى على الترتيب كالآتى: ٧٧٠ ، ٩٢٨ ، ١٥٣٠ درجة مئوية. والحديد عنصر غذائى لكل من النباتات والحيوانات ويوجد بدم الإنسان فى صورة مادة الهيموجلوبين.

يذوب الحديد فى الأحماض المخففة مثل حامض الأيدروكلوريك، وينتج أملاح الحديدوز ومحاليل هذه الأملاح لها عادة لون أخضر وتتأكسد أملاح الحديدوز إلى أملاح الحديديك، وتأخذ هذه فى المحلول عادة الألوان الصفراء أو الحمراء أو البنية.

أسماء الحديد فى اللغة العربية :

الحديد، هذا الفلز الشائع، المتين، والمفيد للإنسان وضع له الأقدمون سبعة أسماء متباينة، تصف حالاته المختلفة، وننقل هنا هذه الأسماء بشرحها

كما وردت فى كتاب الإفصاح فى فقه اللغة من عمل حسين يوسف موسى وعبد الفتاح الصعيدى (١٩٦٧):

١ - **الحديد**: معدن صلب أسود قابل للطرق والسحب. تصنع منه الآلات ويحتاج إليه فى الصناعات المختلفة. واحدته حديدة، الجمع حدائد. وصانعه الحدّاد والصناعة الحدادة.

٢ - **الذكير**: الذكير والذكر من الحديد: أيبسه وأجوده وأشده. والذُكرة (ضم الذال): القطعة من الحديد الذكر تزاد فى رأس الفأس وغيرها. ذكّر الفأس والسيف وذكّرهما: وضع الذكرة فى رأسيهما.

٣ - **الفولاذ**: الفولاذ والفالوذ: الذكرة من الحديد تزاد فى الحديد.

٤ - **الجثنى**: من أجود الحديد.

٥ - **الزبرة**: القطعة المجتمعة من الحديد.

٦ - **القطر**: قيل الحديد الذائب.

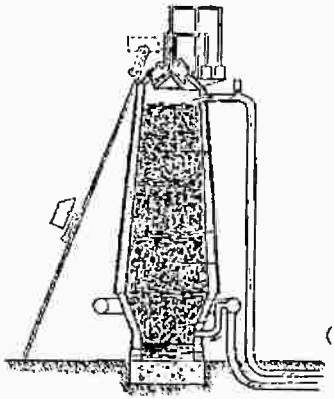
٧ - **الفسالة**: فسالة الحديد ونحوه: ما يتناثر منه.

هذه القائمة تشمل سبعة أسماء تصف الحديد فى شتى صوره وحالاته: فكلمة الحديد ترمز إلى فلز أو معدن معروف الخواص أما كلمة الذكير والفولاذ، فتشير إلى أيبس وأجود وأشد أنواع الحديد، وقد تقابل فى الإنجليزية كلمة Steel. وفى مقابل الأسماء السبعة المذكورة للحديد فى العربية فهناك اسمان فى بعض اللغات الأجنبية: فى لغة الأنجلو ساكسون يسمى Iron، أما فى اللاتينية فيسمى Ferrum. ويؤخذ فى الاعتبار أن كلمة جثنى فى اللغة العربية وتعنى أجود الحديد، لا تقابل كلمة جوتيت Goethite فى الإنجليزية حيث تشير الأخيرة إلى أحد خامات الحديد التى تتركب من الأكسيد المائى، وتنسب إلى الشاعر

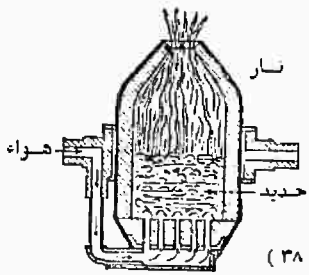
والفيلسوف الألمانى جوته المتوفى سنة ١٨٣٢. وهكذا نرى ثراء اللغة العربية بألفاظها ووفرة مصطلحاتها المختلفة.

الخلاصة :

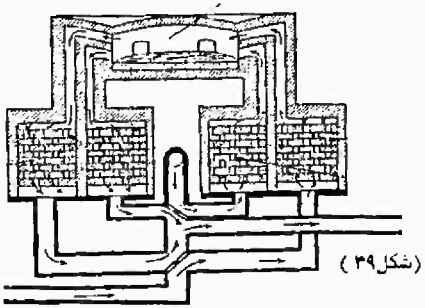
فى هذه الدراسة الموجزة – ضمن سلسلة الدراسات التى تجمع بين العلم واللغة –درسنا تاريخ اكتشاف فلز الحديد، ثم ذكرنا بعضا من خواصه الطبيعية والكيميائية. وأخيرا استعرضنا أسماء الحديد السبعة فى اللغة العربية وهى: الحديد – الذكير – الفولاذ – الجثنى – الزبرة – القطر – الفسالة. ومن الممكن أن تكون هناك مقابلة بين اللفظ العربى الذكير والأجنبى Steel، كذلك فإن هذه الأسماء السبعة للحديد فى العربية يقابلها اسمان فى بعض اللغات الأجنبية مثل كلمة Iron فى لغة الأنجلو ساكسون وكلمة Ferrum فى اللاتينية.



(شكل ٣٧)



(شكل ٣٨)



(شكل٣٩)

شكل ٣٧ و ٣٨ و ٣٩

مجموعة من الأفران الحديثة نسبيا والمستخدمة فى استخلاص الحديد.

المراجع

الجزء الثانى

(١) **فقه اللغة**. تأليف: أبو منصور بن إسماعيل الثعالبى. توفى سنة ٤٢٩ هـ/ ١٠٣٨ م. طبع: بمطبعة الآباء اليسوعيين فى بيروت، سنة ١٨٨٥ م.

(٢) **كتاب المخصص**. عمل: أبو الحسن على بن إسماعيل النحوى اللغوى الأندلسى المعروف بابن سيده المرسى. توفى سنة ٤٥٨ هـ/ ١٠٦٥ م. الطبعة الأولى. طبع: بالمطبعة الكبرى الأميرية ببولاق مصر، سنة ١٣١٩ هـ/ ١٩٠١ م.

(٣) **الإفصاح فى فقه اللغة**. عمل: حسين يوسف موسى وعبد الفتاح الصعيدى. الناشر: دار الفكر العربى بالقاهرة، سنة ١٩٦٧.

(٤) **الجماهر فى معرفة الجواهر**. تأليف: أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى. توفى سنة ٤٤٠ هـ/ ١٠٤٨ م. نسخة مكتوبة بقلم معتاد نقلا عن نسخة فوتوغرافية محفوظة بدار الكتب المصرية.

(٥) **نهاية الأرب فى فنون الأدب**. تأليف: الشيخ شهاب الدين أحمد بن عبد الوهاب النويرى. توفى سنة ٧٣٢ هـ/ ١٣٣٢ م. السفر الأول. طبع: بمطبعة دار الكتب المصرية بالقاهرة، سنة ١٣٤٢ هـ/ ١٩٢٣ م.

(٦) **صبح الأعشى فى كتابة الانشا** – الجزء الأول. تأليف: الشيخ أبو العباس أحمد القلقشندى. توفى سنة ٨٢١ هـ/ ١٤١٨ م. طبع: بالمطبعة الكبرى الأميرية بالقاهرة، الطبعة الأولى، سنة ١٩٠٣.

(٧) **لسان العرب**. تأليف: جمال الدين أبو الفضل محمد بن منظور. توفى سنة ٧١١ هـ/ ١٣١١ م. الناشر: دار المعارف بالقاهرة، سنة ١٤٠١ هـ/ ١٩٨١ م.

(٨) **القاموس المحيط**. عمل: أبو طاهر محمد بن يعقوب بن محمد بن إبراهيم، قاضي القضاة مجد الدين الفيروز آبادى الشيرازى. توفى سنة ٨١٧ هـ/ ١٤١٤م. نسخة مصورة من الطبعة الثالثة للمطبعة الأميرية سنة ١٣٠١ هـ/ ١٨٨٣م. الناشر: الهيئة المصرية العامة للكتاب بالقاهرة، سنة ١٣٩٧ هـ/ ١٩٧٧م.

(٩) **المعجم الوسيط** – الجزء الأول والثانى. عمل: مجمع اللغة العربية بالقاهرة. طبع: بمطابع دار المعارف بمصر، الطبعة الثانية، ١٣٩٣ هـ/ ١٩٧٣ م.

(١٠) **المعجم الجغرافى**. إعداد: لجنة الجغرافيا بمجمع اللغة العربية. إشراف: الدكتور/ محمد محمود الصياد. طبع: بالهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية بالقاهرة، سنة ١٣٩٤ هـ/ ١٩٧٤ م.

(١١) **الجيولوجيا**. تأليف: الدكتور/ حسن صادق. الطبعة الأولى. الموزع: المكتبة الحديثة بشارع خيرت بالقاهرة، سنة ١٩٢٩.

(١٢) **اللؤلؤ**. عمل: توفيق محمد أبو طيرة. مجلة رسالة العلم، العدد ٨، مايو ١٩٣٧.

(١٣) **المعادن والتعدين عند قدماء المصريين**. عمل: زكى اسكندر. رسالة العلم، العدد ١٤، ١٩٤٠.

(١٤) **عناصر الكون**. تأليف: اسحق أزيموف. ترجمة: دكتور/ محمد الشحات. الناشر: دار النهضة العربية بالقاهرة، ١٩٦١.

(١٥) **عالم الحيوان**. تأليف: دكتور/ محمد رشاد الطوبى. سلسلة كتابك رقم ٥، الناشر: دار المعارف، ١٩٧٧.

(١٦) الجيولوجيا الطبيعية. تأليف: جورشكوف وياكوشوفا، سنة ١٩٧٧.

(١٧) **من أسماء الذهب**. تأليف: الدكتور/ على على السكرى. مجلة العلم، العدد ٩٩، مايو ١٩٨٤.

(١٨) النحاس. بقلم: الدكتور/ على على السكرى. مجلة العلم، العدد ١٠٤، سنة ١٩٨٤.

مراجع أجنبية

(1) **American Geological Institute** (1962): Dictionary of geological terms. Dolphin Books.

(2) **Atterberg, A.** (1903): Die rationelle klassifikation der sande und kiese. Chem. Z., vol. 29, pp. 195 - 198.

(3) **Carson, R.** (1959): The edge of the sea. Pub.: The New American Library.

(4) **Cayeux, L.** (1929): Les roches sedimentaires de France: Roches siliceuses. Mem. Carte geol. De France, Paris, Imprimerie nationale.

(5) **Dana, E.S.** (1949): A textbook of mineralogy. John Wiley & Sons, Inc.

(6) **Deer, W.A., Howie, R.A. and Zussmann, J.** (1972): An introduction to the rock-forming minerals. Longman.

(7) **Holmes, A.** (1965): Principles of physical geology. The Ronald Press Co., New York..

(8) **Moore, W.G.** (1979): Dictionary of geography. Penguin Books. Fifth edition reprinted, Great Britain.

(9) **Partington, J.R.** (1946): A text-book of inorganic chemistry. Macmillan & Co. LTD., London.

(10) Pearl, R.M. (1948): Popular gemology. John Wiley and Sons, Inc.

(11) Standard College Dictionary (1963): Pub. Funk and Wagnalls, New York.

(12) Trifonov, D.N. and Trifonov, V.D. (1982): Chemical elements: How they were discovered. Mir Pub., Moscow.

(13) Udden, J.A. (1914): Mechauical composition of clastic sediments. Bull, Geol. Soc. Am., vol. 25, pp. 655 - 744.

(14) **Uvarov, E.B. and Chapman, D.R.** (1974): A dictionary of science. Penguin books.

(15) **Weast, R.C., Ed.** (1965): Handbook of chemistry and physics. Pub. The chemical Rubber Co., Ohio.

(16) **Wentworth, C.K.** (1922): A scale of grade and class terms for clastic sediments. J. Geol., vol. 30, pp. 377 - 392.

(17) **Whitten, D.G.A. and Brooks, J.R.V.** (1974): Dictionary of geology. Penguin Books.

(18) **Woods, H.** (1937):Palaeontology: Invertebrate. Cambridge, At the University Press.

نبذة عن التاريخ العلمى
للأستاذ الدكتور على على السكرى

١ – من مواليد ١٩٣٩/٧/١ بمدينة الإسكندرية بجمهورية مصر العربية.

٢ – حاصل على بكالوريوس العلوم شعبة الكيمياء والجيولوجيا بتقدير جيد جدا من جامعة الإسكندرية سنة ١٩٥٩.

٣ – حاصل على ماجستير العلوم فى الجيولوجيا النووية من جامعة الإسكندرية سنة ١٩٦٤.

٤ – حاصل على الدكتوراه فى الجيولوجيا (كيمياء أرضية) من جامعة الإسكندرية سنة ١٩٧١.

٥ – نال درجة أستاذ مساعد فى الجيولوجيا فى ١٩٧٦/١١/١٤ عن جدارة ثم نال درجة أستاذ فى الجيولوجيا فى ١٩٨٢/٩/١ عن استحقاق.

٦ – يعمل حاليا أستاذ الجيولوجيا بهيئة المواد النووية.

٧ – سافر إلى النرويج فى مهمة علمية خلال السنة الدراسية ١٩٧٥/١٩٧٦. وأنجز بنجاح دراسة جيولوجية هناك منشورة بإحدى المجلات العلمية العالمية.

٨ – حائز على درجات الزمالة فى الجمعيات العلمية العالمية التالية:

F.G.S. (London), M.M.S. (London), M.G.S. (U.S.A.), M.G.S. (Egypt).

٩ – شغل وظيفة أمين عام جمعية خريجى كليات العلوم والمشرف على تحرير مجلة رسالة العلم.

١٠ – خبير لجنتى الجيولوجيا والنفط بمجمع اللغة العربية بالقاهرة.

١١ – عضو اللجنة القومية لتاريخ وفلسفة العلوم.

١٢ – حاصل على جائزة الدولة التشجيعية فى العلوم الجيولوجية لسنة ١٩٧٩.

١٣ – حاصل على وسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى سنة ١٩٨٠.

١٤ – قام بنشر العشرات من الأبحاث والمقالات والتقارير العلمية. كذلك أشرف على إنجاز العديد من رسائل الماجستير والدكتوراه.

١٥ – أدخل فرعا جديدا فى الدراسات الفلسفية لعلوم الأرض وهو «تاريخ علوم الأرض» وبالأخص تاريخ هذه العلوم خلال فترة الحضارة العربية فى العصور الوسطى، وقام بنشر كتابين فى هذا المجال بالإضافة إلى ١٦ بحثا آخر.

١٦ – اكتشف بعض القطع الأثرية من العصر الفرعونى والرومانى بمدينة دمنهور.

١٧ – اختير فى سنة ١٩٨٦ كواحد من الشخصيات العلمية بمصر، ضمن الموسوعة القومية عن الشخصيات المصرية الهامة والتى تصدرها الهيئة العامة للاستعلامات.

١٨ – عضو المجالس النوعية شعبة العلوم البينية بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا.

١٩ – عضو مجلس إدارة الجمعية الجيولوجية المصرية وسكرتير تحرير مجلتها اعتبارًا من سنة ١٩٨٨.

٢٠ – مستشار علمى لرئيس هيئة المواد النووية اعتبارا من ١٩٩٤/٢/١٢.