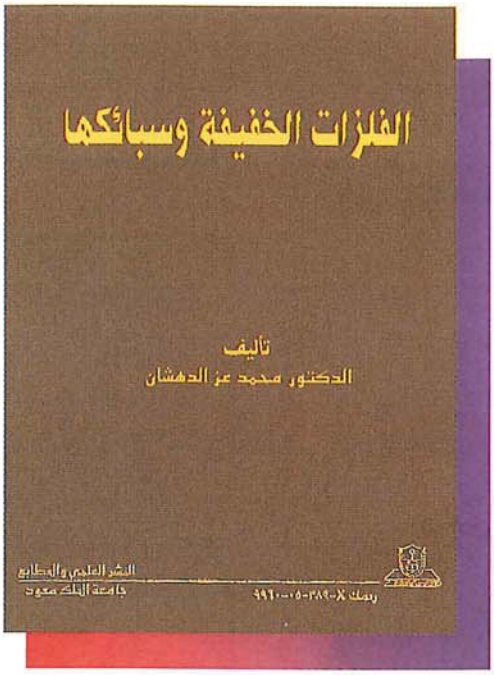
الفلزات الخفيفة وسبائكها



عرض : سكرتارية التحرير

صدر عن النشر العلمي والمطابع بجامعة الملك سعود الطبعة الأولى من كتاب (الفلزات الخفيفة وسبائكها) لمؤلفه د. محمد عز الدهشان سنة ١٤١٨هـ، ويعد هذا الكتاب الأول باللغة العربية في حقل الفلزات عامة والفلزات الخفيفة خاصة ، والتي يُعرفها المؤلف بأنها الفلزات ذات الكثافة المنخفضة والتي تبلغ حوالي نصف كثافة الحديد ، وهذه الفلزات هي المغنيسيوم الذي يبلغ وزنه النوعي ١ر٧٤ ، وهو ما يمثل ٢٥٪ من وزن الحديد ، والبيريليوم ووزنه النوعي ١ر٨٩ ، ثم الألمنيوم ووزنه النوعي ٢ر٧ ، ثم التيتانيوم ووزنه النوعي ٤ر٥٤ مقارنة بالوزن النوعي للحديد في حدود ٧ر٨٩. ويقع الكتاب في خمسمائة وأثنين وثلاثين صفحة مقسمة إلى خمسة فصول ، بالاضافة إلى ثبت المصطلحات العلمية مرتباً الفبائياً باللغة العربية ، والفبائياً باللغة الانجليزية ، وكشاف الموضوعات .

خصص المؤلف **الفصل الأول** للتعريف بالمواد الفلزية وإلقاء نظرة تاريخية عن اكتشاف هذه المواد وبيان أثرها في حياة الانسان وما أحدثته من تغييرات كبيرة على أسلوب حياته بدءاً من الأزمنة القديمة عندما جاء استخدام الإنسان للحجارة في تجهيزه المعدات البسيطة التي ساعدته في حياته الصعبة في الأزمان القديمة ، ثم القفزة الكبيرة في حياته عندما تعرف بالصدفة في البداية ثم تطويره لهذه المواد بعد ذلك ، ولقد تمثلت البداية في البرونز ، ثم الحديد وسبائكه، بعد ذلك يبين المؤلف أن اكتشاف الفلزات قد لعب دوراً مهماً في تاريخ البشرية وظهور الاستعمار وتحركه صوب الدول الغنية بمواردها المعدنية طمعاً في هذه الثروة ومحاولة الاستئثار بها ، كما يبين المؤلف أن أول سبيكة عرفها الإنسان كانت البرونز ، ومدى سعادة الانسان حينذاك بهذه المادة نظراً لما تمتعت به من خواص لاتملكها الحجارة من صلابة عالية ومقاومة مرتفعة ، ونصل حاد ، واحتفاظها بخواصها لفترات طويلة ، وهي أخف وزناً وأسهل في التعامل معها ، بالاضافة إلى مظهرها الجميل الجذاب ، وأوضح المؤلف تطلع الانسان حينذاك - بعد التوصل إلى البرونز والاستفادة منه - إلى مادة جديدة تتفوق على ماحصل عليه ، ومن ثم ظهرت صناعة الحديد والفولاذ لتبدأ الحقبة الثالثة في حياة الإنسان وهي العصر الحديدي بعد العصر الحجري ، والعصر البرونزي .

ويقدم المؤلف في **الفصل الأول** أيضاً عدداً من التعريفات المهمة ، على سبيل المثال: الخام ، والفلز ، والسبيكة ، وأنواع السبائك ، والوجه وتأثير العناصر السبائكية ، وعناصر الإشابة (الشوائب) عن خواص المواد الفلزية ، كما يربط المؤلف بين خواص المواد الفلزية (التصرف الخارجي) وتركيبها البنائي الذري الداخلي والبلوري ، ويقدم عدداً من الأمثلة على صحة النظرية ، كما يشرح المؤلف أسباب تفوق خواص السبائك على الفلز ، ويختم هذا الفصل بعرض سريع لعمليات المعالجة الحرارية وهي تسخين السبائك إلى درجة حرارة أعلى من درجة الحرارة الحرجة ثم تبريدها بمعدل يتحكم فيه مع بيان لأهم أساليب المعالجة وهي التصليد والتعدين ، والتطبيع .

خصص المؤلف **الفصل الثاني** لفلز الألمنيوم وسبائكه ، الذي يبدأ باستعراض تاريخ هذا الفلز معللاً التأخر في إستخلاصه من خاماته بالأساليب التقليدية المعروفة حينذاك بسبب الألفة الكيميائية العالية بين الفلز والأكسجين ، وهكذا لم يبدأ انتاج الألمنيوم بكميات تجارية إلا في عام ١٨٨٦م بأسلوب جديد وهو التحليل الالكتروليتي ، ثم ينتقل المؤلف بعد ذلك إلى بيان خواص الألمنيوم وأهم مميزاته التي ساعدته في سرعة انتشاره والتوسع في استخدامه وجعلته عنصراً مفضلاً في الانشاءات ، ويستعرض المؤلف أهم التطبيقات الصناعية للألمنيوم . ثم يركز المؤلف في هذا الفصل أيضاً على سبائك الألمنيوم مبتدءاً بعرض تفصيلي عن منحنيات الإتزان الحراري بين الألمنيوم والعديد من العناصر السبائكية ، في محاولة من المؤلف في لتقديم الخلفية العلمية الواضحة للقاريء عن أسباب إختيار

سبيكة بعينها ، وحدود الذوبانية بين الألمنيوم والعناصر الأخرى . ثم يلقى المؤلف ـ بعد ذلك ـ الضوء على أسلوب تقسيم سبائك الألمنيوم وتسميتها والأسلوب العالمي المتبع لذلك ، ومن ثم يوضح الاختلافات الأساسية بين سبائك الألمنيوم الطروقة وسبائكه المصبوبة وأساليب تشكيل كل مجموعة وأهم استخدامات كل نوع منها . ثم ينتقل المؤلف بعد ذلك مع الأنواع المختلفة من سبائك الألمنيوم ـ منجنيز ، والألمنيوم ـ مغنيسيوم، والألمنيوم ـ نحاس ، والألمنيوم ـ نحاس ـ مغنيسيوم ، والألمنيوم ـ مغنيسيوم ـ سيلكون، والألمنيوم ـ زنك ـ مغنيسيوم ..الخ وفي جميع الحالات يذكر المؤلف التركيب الكيميائي والبنائي للسبائك وأهم استخداماتها ، وأساليب تحسين خواصها.

يتناول المؤلف في **الفصل الثالث** عنصر البيرليوم وسبائكه ، وعلى الرغم من عدم وجود سبائك خاصة بهذا الفلز ـ حتى الآن ـ إلا أن المؤلف آثر أن يدخل ضمن هذا الكتاب للتعريف به حيث يتوقع أن يبزغ نجم فلز البيرليوم وأن يصبح فلز القرن الحادي والعشرين لما يتمتع به من خواص عديدة أهمها : وزن نوعي منخفض ، ومعامل مرونة مرتفع ، ودرجة حرارة انصهار عالية ، وسعة حرارية مرتفعة ، وخواص ذرية غير عادية ، ولهذا يتوقع التوسع في استخدام البيرليوم في المنشآت والانشاءات النووية ، وصناعة الطائرات . ويستعرض المؤلف ـ بعد ذلك ـ تاريخ اكتشاف الفلز والتعرف عليه وعلى خواصه، وأساليب استخلاصه من خاماته وما يصاحب انتاجه من مشاكل ، وبخاصة السميه العالية ، وصعوبة إنتاجه في صورة نقية ، إضافة إلى تكلفته العالية ، ويبين المؤلف الاستخدام الحالي لهذا الفلز والمقصور على استخدامه كعنصر سبائكي مع النحاس منتجاً أفضل سبيكه على الإطلاق قابلية للمعالجة الحرارية لتنتج سبيكة مقاومتها للشد ستة أمثال أفضل سبيكة تجارية أخرى للنحاس.

أفرد المؤلف **الفصل الرابع** لفلز التيتانيوم وسبائكه مبتدأ الفصل بمقدمة عن تاريخ الفلز وإستخلاصه وموضحاً أسباب ارتفاع سعر التيتانيوم مقارنة بالعناصر الأخرى بسبب صعوبة أساليب استخلاصه ، والحصول عليه بصورة نقية نظراً لإرتفاع ألفتة الكيميائية لعناصر: الأكسجين ، والكربون ، والهيدروجين ، والنيتروجين، وعلى الرغم من ارتفاع تكلفة الفلز إلا أنه يجد الكثير من التطبيقات بسبب ماينفرد به من خواص مثل : خفة الوزن ، وارتفاع درجة الحرارة ، ، وخواصه الكيميائية والفيزيائية المتميزة ، ومقاومته للتآكل ، ومقاومته المرتفعة للشد ، ومقاومته الممتازة للصدمات ، كما أنه يكون العديد من السبائك . ولميزاته الكثيرة يستخدم التيتانيوم بكثرة في أجهزة ومعدات الصناعات الكيميائية والهندسية ، و بوجه خاص في الأوساط المحتوية على أيونات الكلور ، كما في حالة المياه المالحة ومحاليل التبييض ، وأنابيب مكثفات البخار ، والمبادلات الحرارية ، وأجهزة حفر النفط ، والصناعات الفضائية ، وفي صناعة الأجزاء التعويضية في جسم الانسان ، ثم تطرق المؤلف لمنحنيات الإتزان الحراري لسبائك التيتانيوم ، كما اتجه في الأبواب المختلفة من الكتاب ، ومن ثم يبين أنسب العناصر السبائكية لتثبيت وجه بعينه من أوجه التيتانيوم ، وهي : ألفا ، وبيتا ، وشبيه الفا ، ويدخل المؤلف في تفاصيل الأنواع المختلفة من السبائك مبينا تأثير العناصر السبائكية على التركيب البنائي والبلوري وتأثير معدل التبريد علي التركيب البنائي وكذا استخدامات السبائك المختلفة .

خصص المؤلف **الفصل الخامس** لفلز المغنيسيوم وسبائكه ،وهو يبدأ بمقدمة عن تاريخ الفلز وإكتشافه ثم استخلاصه . ويظهر المؤلف زيادة الاهتمام بهذا الفلز في الحرب العالمية الثانية للحاجة الشديدة إليه في الصناعات الحربية المختلفة ، ومنذ ذلك زادت الكمية المستخدمة من المغنيسيوم ، وتوفر كم هائل من المعلومات عنه ، ولم يعد هذا الفلز مصدر خطر ولكنه أصبح مادة إنشاء مهمة ، ثم يستعرض المؤلف أساليب إستخلاص المغنيسيوم ، وأهم خواصه الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية ، ومايميزه عن أي عنصر فلزي آخر، فهو أخف العناصر الفلزية ، كما أنه يقاوم التآكل في الأجواء الجافة . ويبين المؤلف إن المغنيسيوم لايستخدم في صورة منفردة ولكن جميع استخداماته في صورة سبائك ، ومن ثم يستعرض المؤلف عدداً من منحنيات الاتزان الحراري للمغنيسيوم وبعض العناصر السبائكية ، ويتبع ذلك باستعراض أساليب ترقيم سبائك المغنيسيوم وتسميتها، ثم يتطرق المؤلف بعد ذلك إلى عرض سبائك المغنيسيوم التجارية بالتفصيل ومن أهمها سبائك : المغنيسيوم ـ ألمنيوم ، والمغنيسيوم ـ ألمنيوم ـ زنك،والمغنيسيوم ـ زنك ، والمغنيسيوم ـ زنك ، والمغنيسيوم ـ زركونيوم .. الخ وفي ختام الفصل استعرض المؤلف مقاومة المغنيسيوم وسبائكه للتآكل في أجواء مختلفة : جوية وبحرية .

والخلاصة أن كتاب (الفلزات الخفيفة وسبائكه) ثمرة طيبة تضاف إلى المكتبة نظراً لندرة أو ربما عدم وجود الكتب المؤلفة في هذا المجال. ويمثل هذا الكتاب مرجعاً ممتازاً لطلاب العلم في كليات الهندسة والعلوم ، والكليات التقنية ، كما أنه مرجع مفيد للغاية للمهندسين ، والعلميين والتقنيين العاملين في الصناعات المختلفة ، ومجال الإنشاءات المتنوعة . ولقد تميز هذا الكتاب بلغة سهلة سلسة ، وشرح المؤلف ـ في كامل الكتاب ـ المعني الفيزيائي لكل مصطلح علمي ، ولم يهمل اللغة الأجنبية فقد وضع كتابه أمام المصطلحات العلمية بالعربية مرادفاتها باللغة الإنجليزية في المتن نفسه ، كما أفرد للمصطلحات العلمية ثبتين خاصين في نهاية الكتاب أحدهما عربي والآخر إنجليزي مرتبان ترتيباً ألفبائياً .

كما يحتوي الكتاب على العديد من الأشكال التوضيحية والرسوم البيانية والصور الضوئية التي تساعد على توضيح المعاني مما يساعد العاملين والمشتغلين بالمواد سواء في مجالات التصميم أو اختيار المواد للتطبيقات المختلفة ، أوفي تحليل أسباب فشل المادة وقصورها في الرجوع إلى الكتاب والاستعانة به .