كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الرابعة

المادة : فيزياء المواد

المحاضرة : الاولى/نظري/كتابة

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

* خواص المواد و الاختبارات الفيزيائية الميكانيكية للمعادن :

تلعب المواد دوراً هاماً بالصناعة ، التصميم الجيّد يعتمد على اختيار المواد ذات الخواص المرغوبة لتقوم بأداء وظيفة و بنفس الجودة لذلك يجب الأخذ بعين الاعتبار كلفة المواد والمشاكل المتعلقة بها للوصول بالمادة إلى الشكل المطلوب

* يعرف مصطلح الخاصيّة : بأنه النوعية التي تحدد الخواص المميزة للمعدن

* تقسم خواص المواد إلى :

1) الخواص الفيزيائيّة
2) الخواص الميكانيكيّة
3) الخواص التكنولوجيّة
4) الخواص الكيميائية
5) الخواص الكهربائيّة
6) الخواص المغناطيسية
7) الخواص الكيميائية .

* تتم معظم خواص المعادن من خلال إجراء تجارب على آلات اختبار مختلفة مثل اختبارات السحب ، اختبارات الضغط ، اختبارات القساوة ، اختبارات الصدم ، اختبارات البرغلة .

* تصنيف المواد :

يمكن تصنيف المواد سابقة الاستعمال إلى مجموعتين :

1. المعادن : هي المواد التي تملك لمعان ، ناقليّة و تقسم إلى :

a) المعادن الحديدية : هي المواد التي تحتوي الحديد كمكوّن رئيسي في تركيبها و يعتبر صلب الصب والفولاذ الأكثر استخداماً بالصناعة .

b) المعادن اللاحديدية: هي المعادن التي تحتوي على معدناً آخر غير الحديد يكون رئيسي في تركيبها لذلك تدعى بالمعادن اللاحديدية.

مثال على ذلك: الألمنيوم، النحاس، الرصاص، القصدير الأبيض.

2 المواد اللامعدنية: هي المواد التي تتميز بقيم منخفضة للمتانة والليونة والناقلية مثل الزجاج، المطاط، البلاستيك، يجب أن تختار المواد بعناية بكل عامل، وهنالك عدة عوامل تؤثر على اختيار المواد يمكن تقسيم هذه العوامل إلى قسمين رئيسيين:

1 عوامل اقتصادية:

a) كلفة المادة b) كلفة تصنيعها

c) كلفة الإصلاح

2 عوامل هندسية:

a) وزن المادة b) متانة المادة

c) إصلاح واستبدال المادة d) قابلية المواد للتشكيل

e) قطع وكام المادة f) مقاومة المادة للصدأ.

* الاختلاف بين الخواص المعدنية واللامعدنية:

لا يوجد هنالك حدود حاسمة للاختلاف بين المواد المعدنية واللامعدنية يمكن إيضاح النقاط الرئيسية للاختلاف بينهما وفقاً للجدول التالي:

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

	الخاصية	الممتاز	اللا ممتاز
1	اللّمعان	لمّاع	لا يملك لمعان ممتاز
2	الحالة الفيزيائية	صلبة في درجة حرارة الغرفة	توجد بكل الأشكال في درجة حرارة الغرفة (صلبة، سائلة، غازية)
3	الكثافة	كثافة عالية	كثافة منخفضة
4	القساوة	قاسية	تختلف نعومة وتزداد من الطرية إلى الصلبة
5	المطاوعيّة	يمكن تشكيلها في ألواح أكثر متانة	تكون بشكل عام قاسية ومنخفضة أقل متانة من الفلزات المدنيّة
6	المطيليّة	يمكن سحبها لأسلاك رفيعة أكثر متانة	لا يملك هذه الخاصية. أقل متانة من الفلزات المدنية
7	المتانة	تتميز بنقطة انصهار عالية	تتميز بنقطة انصهار منخفضة.
8	نقطة الانصهار	نواقل جيدة للحرارة والكهرباء	موصلات سيئة للحرارة والكهرباء
9	الناقلية	رابطة معدنية	رابطة شاردية
10	الرابطة الكيميائية	تتحلل بشكل عام في الأحماض وتعطي هيدروجين	لا تعطي الهيدروجين مع الأحماض.
11	التفاعل مع الأحماض	تشكل أكاسيد أساسية مع الأوكسجين	تشكل أكاسيد حمضية مع الأوكسجين
12	طبيعة الأكسدة		

* خواص المواد:

يعرف مصطلح الخاصية بأنه النوعية التي تحدد الخواص المميزة للمادة.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

٩ الخواص الفيزيائية : هي الخواص المتأصلة في المادة وتحدد بالبنية الإلكترونية للمادة ونوع الارتباط وهذه الخواص يمكن أن تتغير لغالبية المواد لتغير التركيب الكيميائي كما في حالة الخلائط ، ففي حالة المعادن تشمل هذه الخواص اللمعان ، اللون ، الكثافة ، الناقلية الحرارية ، الكهربائية ، نقطة الانصهار

① اللمعان أو البريق : هي قدرة سطح المادة على عكس الضوء فكل المعادن عدا الكبريت عندما تصقل تكون ذات لمعان ، تغيب هذه الخاصية عن المواد اللامعدنية باستثناء الغرافيت ، تفيد هذه الخاصية في تصنيف المواد إلى مواد معدنية ومواد لامعدنية

② اللون : هي الخاصية التي تظهر فيها المادة تأثير اللون ، يحدد لون المادة على طول موجة الضوء التي تمتصها المادة من وجود الإلكترونات الحرة في المعادن يعلل هذه الخاصية ، فإن إلكترونات الحرة تمتص الإشعاع الوارد وترسله بنفس التردد ولكن هناك بعض المعادن مثل النحاس والذهب ، تمتص الإشعاع الوارد وترسله بتردد مختلف

③ الكثافة : هي وزن المادة بواحدة الحجم ، الكثافة تكون ثابتة لمادة معينة ولكن المواد المختلفة لها كثافات مختلفة ، تتميز المعادن بأن كثافتها أعلى من اللامعادن ومن الجدول الدوري نجد أن كثافة المعادن تتزايد بانتظام بتزايد العدد الذري

④ نقطة الانصهار : تعرف درجة الحرارة التي تتغير عندها المادة الصلبة إلى الحالة السائلة بنقطة الانصهار ، وهي النقطة درجة الحرارة التي يكون عندها الطور الصلب في حالة توازن مع الطور السائل للمادة ويحترق بالكلفن أو السيليزيوس

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

تتميز المعادن بقيمة محددة لنقاط الانصهار بينما تتميز الخلائط بمجال واسع في درجة انصهار الخول، فالمعادن ذات درجات الانصهار العالية تكون ذات متانة عالية والمعادن ذات درجات الانصهار المنخفضة لها تطبيقات في أجهزة الإنذار

b] الخواص الميكانيكية :

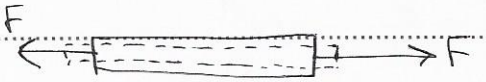
إن الخواص الميكانيكية لمادة (المعدن) هي الخواص التي تحدد بشكل عام سلوكها تحت تأثير الأحمال أو القوى الخارجية، القدرة على مقاومة الانزياح

* يعبر عن الخواص الميكانيكية بالإجهاد والانفعال :

① الإجهاد : يعرف الإجهاد بأنه المقاومة الداخلية للمعدن تحت تأثير القوى الخارجية يعبر عنه بـ N/m^2 ويعطى بالعلاقة : $\sigma = \frac{F}{A_0}$

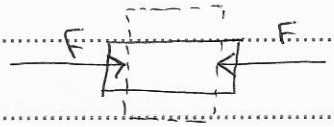
يقسم الإجهاد إلى ثلاثة أقسام :

(1-1) إجهاد الشد : عندما تؤثر قطع من مادة مطيلة لقوتي شد متساويتين ومتعاكستين يزداد طول الجسم كما في الشكل التالي



الإجهاد المتولد يدعى بإجهاد الشد والانفعال الموافق يدعى بانفعال الشد

(1-2) إجهاد الضغط : عندما تؤثر قطع من مادة مطيلة بقوتي ضغط متساويتين ومتعاكستين تنقص طول الجسم كما في الشكل التالي :



الإجهاد المتولد يدعى بإجهاد الضغط والانفعال المتولد يدعى بانفعال الضغط

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

(1-3) إجهاد القص: عند تعريض مقطع من مادة وطيلة بقوتي سحب متساويتين ومتعاكستين تعملان بشكل مماسي للمقطع فالجسم يميل للقص عبر المقطع

الإجهاد المتولد يدعى إجهاد القص و الانفعال الموافق يدعى انفعال القص

② الانفعال: هو التشوه أو التغير الناتج في أبعاد المادة تحت تأثير الحمل، ويرمز له بالرمز ε وهو نسبة التغير في البعد إلى البعد الأصلي.

هناك ثلاثة أنواع للانفعال متوافقة مع أنواع الإجهاد هي انفعالات سحب وانفعالات ضغط وانفعالات قص، يعبر عن الانفعال بالعلاقة الرياضية التالية:

$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$ و ΔL: التغير في الطول

L_0: الطول الأصلي

* ينطبق قانون هوك عند تحمل المادة حتى حد المرونة وينص هذا القانون على أن الإجهاد يتناسب مع الانفعال

قانون هوك $E = \frac{\text{الإجهاد } \sigma}{\text{الانفعال } \varepsilon}$

* إن قانون هوك ينطبق بشكل جيد في حالتي السحب والضغط وثابت التناسب في قانون هوك يدعى معامل المادة وهذا المعامل مختلف من أجل مواد مختلفة ومن أجل إجهادات السحب والضغط يدعى بمعامل المرونة، ومن أجل إجهادات القص يدعى بمعامل الصلابة ومن أجل التشوه الحجمي يدعى بمعامل الحجم.

يمكن تصنيف الانفعال إلى مجموعتين:

(1-2) التشوه المرن (انفعال مرن):

هو التغير في بعد الجسم عند تطبيق الحمل، يختفي هذا الانفعال بمجرد إزالة الحمل

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

المطلوب، ويتغير بشكل مناسب مع الحمل، تعود الذرات إلى مواقع الأصلية بدون إزاحة.

(2-2) تشوه لدن (انفعال لدن):

هو تغير أو تشوه في بعد الجسم ويبقى هذا الانفعال بعد إزالة الحمل أي هو انفعال دائم يعطي للمادة تطبيق إجهاد عليها ولا تعود الذرات إلى مواقعها الأصلية

هناك العديد من الخواص الميكانيكية للمعدن:

① المرونة هي الخاصية التي تحدد قدرة المعدن على العودة إلى شكله ومحجمه الأصلي بعد إزالة الحمل المطبق عليه.

② اللدونة: هي الخاصية التي تحدد مدى تشوه المعدن بدون كسره عندما يتعرض لعمل القوى الخارجية فيحدث تغير في أبعاد المعدن ويبقى هذه التغيرات في المعدن حتى بعد إزالة الحمل.

انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة