

علم التعدين والخلائط



جامعة
المنارة

المواد السنوية التعويضية

2020

الدكتور مضر أحمد

D.D.S, M.Sc, Ph.D

الخلائط المستخدمة في طب الأسنان



جامعة
المنارة

MANARA UNIVERSITY

1. خلائط الفولاذ اللاصدي.

2. الخلائط الثمينة.

3. خلائط الكروم.

4. خلائط الأملغم السني.

معالجة الخلائط في المجال السني

1. طريقة (الملغمة) وهي خليطة أي معدن مع معدن الزئبق.
2. طريقة الخلائط المعالجة الباردة (الطرق والسحب).
3. طريقة الصب التي تعتمد على صنع نموذج شمعي للقطعة المراد كسوها ثم يتم ابدال الشمع بالمعدن المصهور.

معالجة الخلائط في المجال السني

عندما تتصلب هذه الخليطة تتشكل بنيتها الداخلية البلورية الخاصة من خلال ظهور نوى تبلور ثم تنمو البلورات بالاتجاهات الفراغية الثلاث على شكل تفصينات حبيبية لتتلاقى هذه الحبيبات فيما بينها مشكلة البنية الصلبة
سرعه تبريد الخليطة تؤثر على حجم الحبيبات.

أنواع الخلائط

المحلول الصلب الاستبدالي
خليطة بين معدنين بحيث يمكن لذرات المعدن الثاني أن
تحل محل ذرات المعدن الأول في البنية البلورية.



أنواع الخلائط

المحللول الصلب الاندخالي

خليطة بين معدنين بحيث يمكن لذرات المعدن الثاني أن
تندخل في البنية البلورية للمعدن الأول.

MANARA UNIVERSITY

أنواع الخلائط

الخليطة الأوتكتيكية

تتشكل هذه الخليطة بين معادن غير قابلة للانحلال مع

بعضها.

HANARA UNIVERSITY

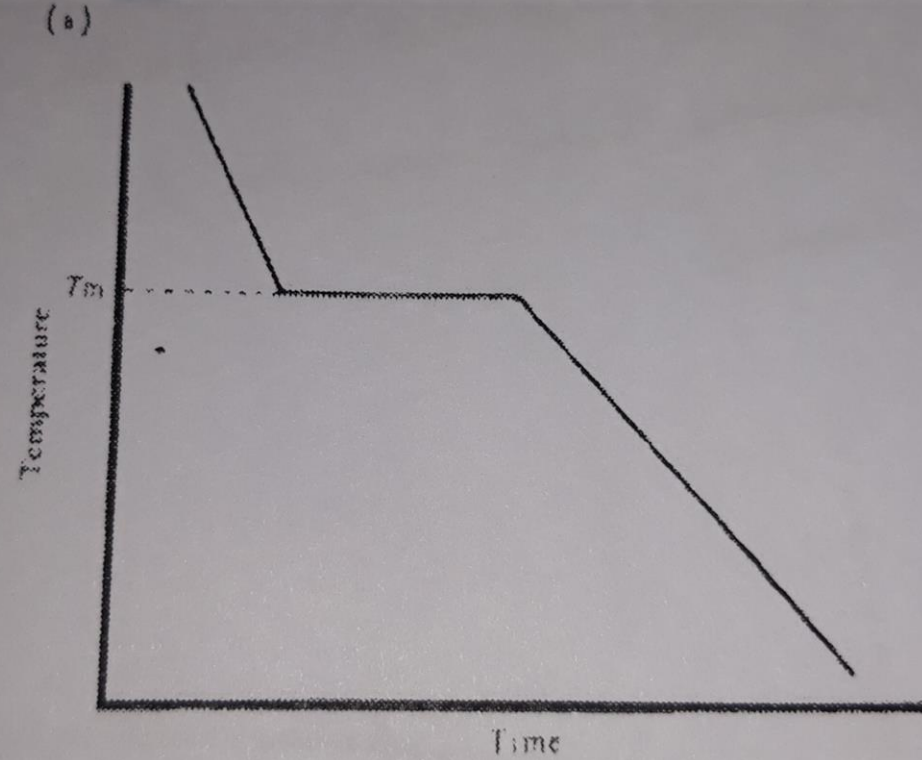
مخطط الأطوار: إن المعدن النقي

طورين

طور صلب وآخر سائل.

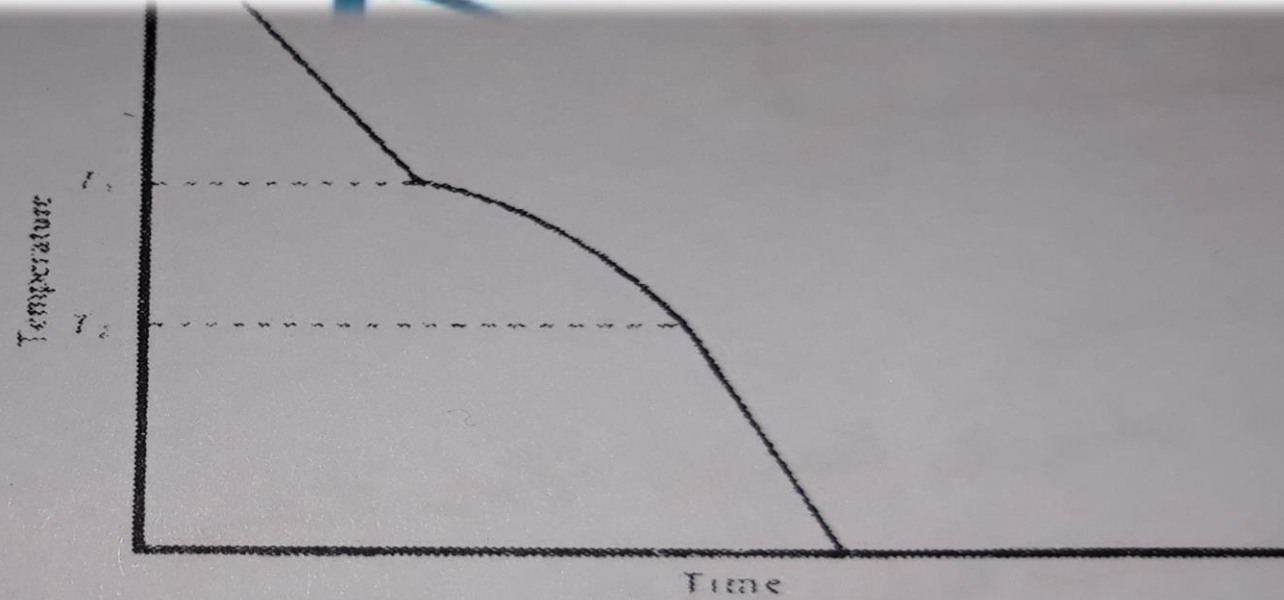


إذا درسنا انخفاض درجة حرارة المعدن المنصهر بالنسبة للزمن سنحصل على المخطط البياني.
ونلاحظ ان انخفاض درجة الحرارة يستمر مع الزمن الى يصل الى درجة الانصهار فتثبت درجة برهه من الزمن ثم
يتابع المعدن انخفاض درجة حرارته بالحالة الصلبة.



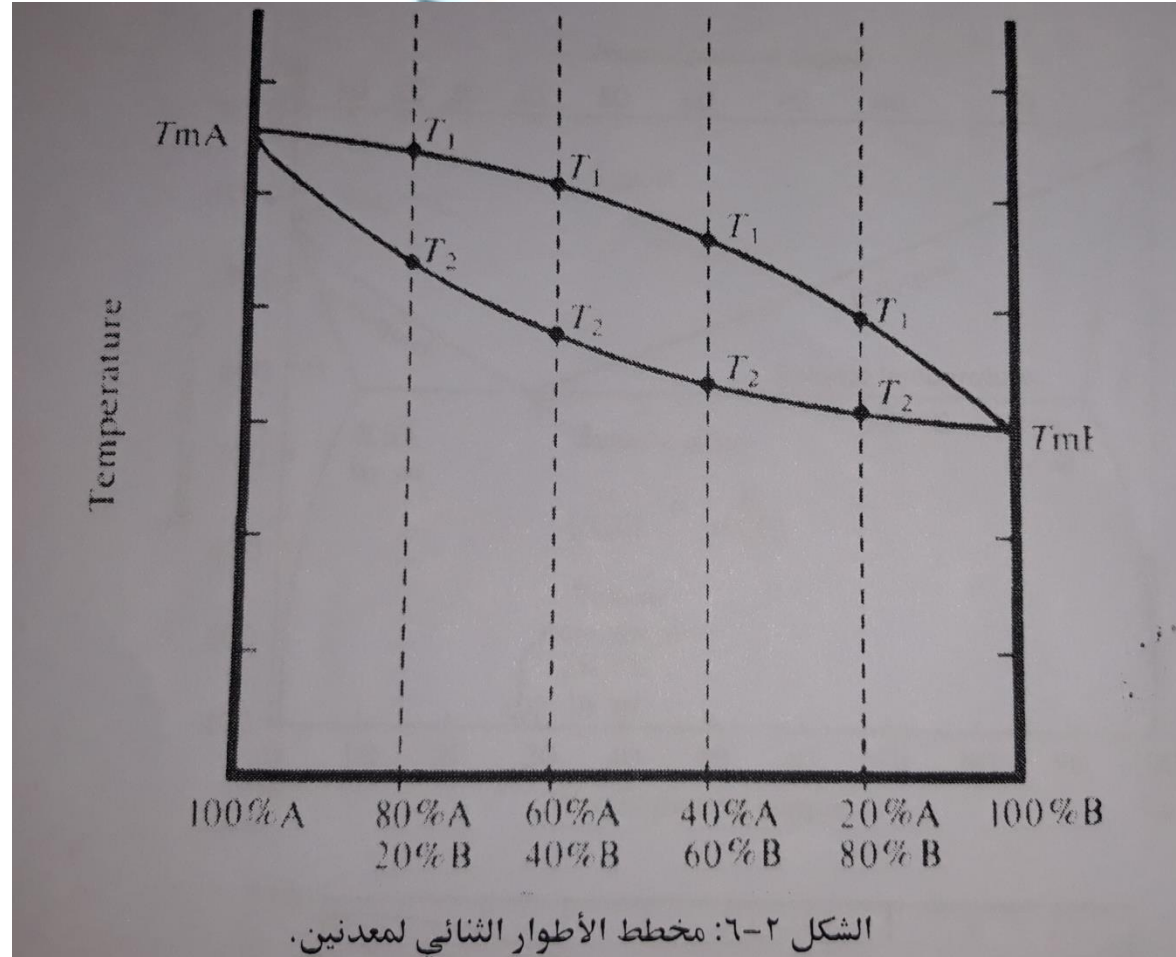
الشكل ٢-٤: المخطط الحراري لتبريد معدن.

في حالة الخلأط نلاحظ ان المخطط لا يحوي مقطعا مستويا وانما مقطعا مغايرا بين درجتين حراريتين وتعبر هاتان الدرجتان عن مدى الانصهار في الخلأط.



الشكل ٢-٥: مخطط التبريد لخليطة نلاحظ
أن التصلب يحصل ضمن مجال حراري معين.

مخطط الأطوار الثنائي: إذا كان للمعدنين امكانية المزج الكاملة فانه عند كل نسبة معينه يتنج لدينا خليطه معدنية لها سلوك حراري.
المخطط.



هذا المخطط ناتج عن دمج
المخططات السابقة بجميع
الخلائط المكونة بين نسبة 1
إلى 100%.



الخلائط غير المنحلولة
عندما لا ينحل المعدن الأول ضمن الثاني في
الخليطة تظهر لدينا حالة تدعى أوتكتيكية
Eutectic حيث تكون الخليطة المتشكلة سائلة في
المجال العلوي من المخطط وصلبة في المجال
السفلي من المخطط، وسائلة صلبة في المجال
الأوسط.

وعند تحليل هذا المخطط نلاحظ ما يلي:
الحالة الصلبة: خليطة متصلة بدون انحلال
تتجاور بها حبيبات المعدن A والمعدن B دون
تشكل محلول صلب.

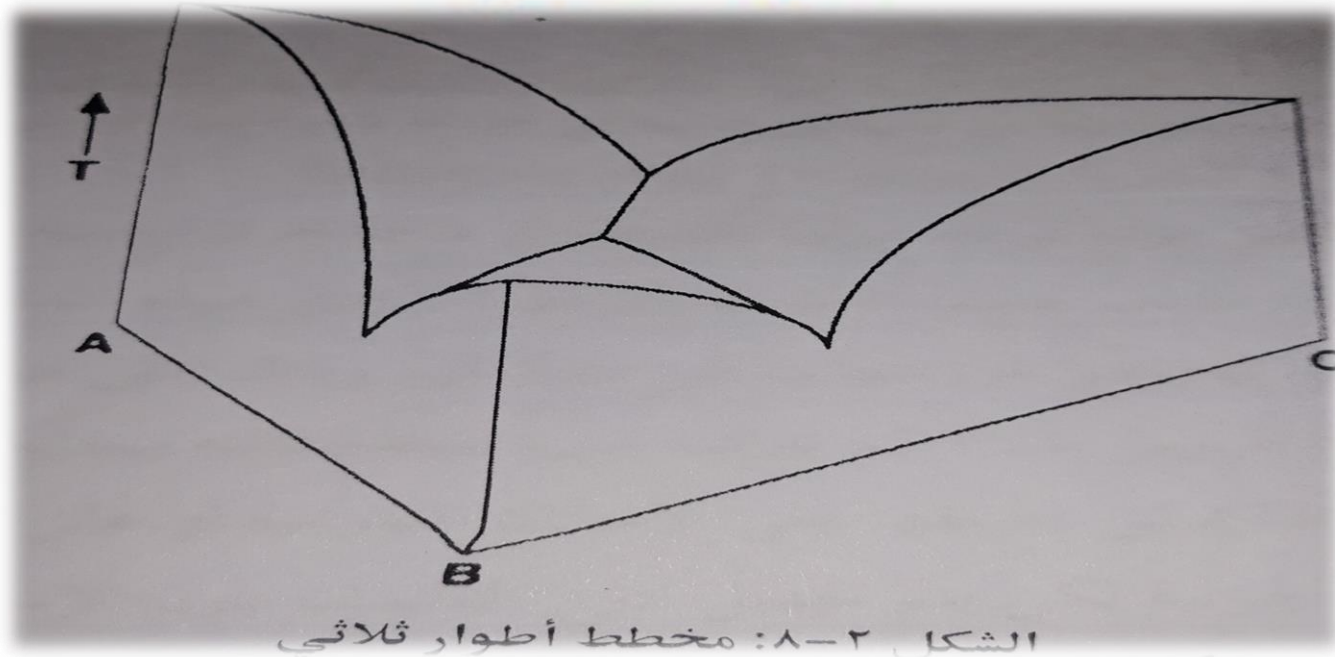


التحول الأوتكتيكي: عند درجة حرارة هي T_e ونسبة مزج هي C يتم التحول مباشرة من الحالة الصلبة للسائلة دون المرور بالحالة نصف السائلة، وفقط عند هذه الحرارة وهذه النسبة من المزج تأخذ الخليطة عند التبريد بنية تدعى Eutectic Alloy تشبه بنية المعدن الوحيد.

درجة الحرارة الأوتكتيكية: هي درجة حرارة
أخفض من درجة انصهار المعدنين A و B.



مخطط ط الأطوار الثلاثي
عندما تتركز الخليطة من 3 معادن قابلة للانحلال في بعضها البعض، يصبح مخطط الأطوار فراغياً ثلاثي الأبعاد وتصبح قراءته بالنسبة لغير المختصين.



المعالجة الحرارية: بعد صب الخليطة يتم إخضاعها إلى ثلاث أنواع من المعالجة الحرارية:
معالجة حرارية تجانسية: يقصد بهذه المعالجة رفع درجة حرارة الخليطة بعد الصب إلى درجة حرارة مدروسة أو معينة لمدة زمنية ثم تبريدها من هذه الحرارة مباشرة.

إن هذه المعالجة تدفع الخليطة إلى
درجة حرارة معينة يتم خلالها اكتساب
بنية بلورية ذات حبيبات صغيرة
ومتجانسة من قبل المصنع.



المعالجة الحرارية للتطرية: رفع درجة حرارة الخليطة إلى درجة حرارة معينة متبوعة بطريقة تبريد سريعة أو بطيئة، تؤدي هذه المعالجة إلى تحويل الخليطة إلى خليطة طرية تنخفض مرونتها ويمكن تشكيلها.

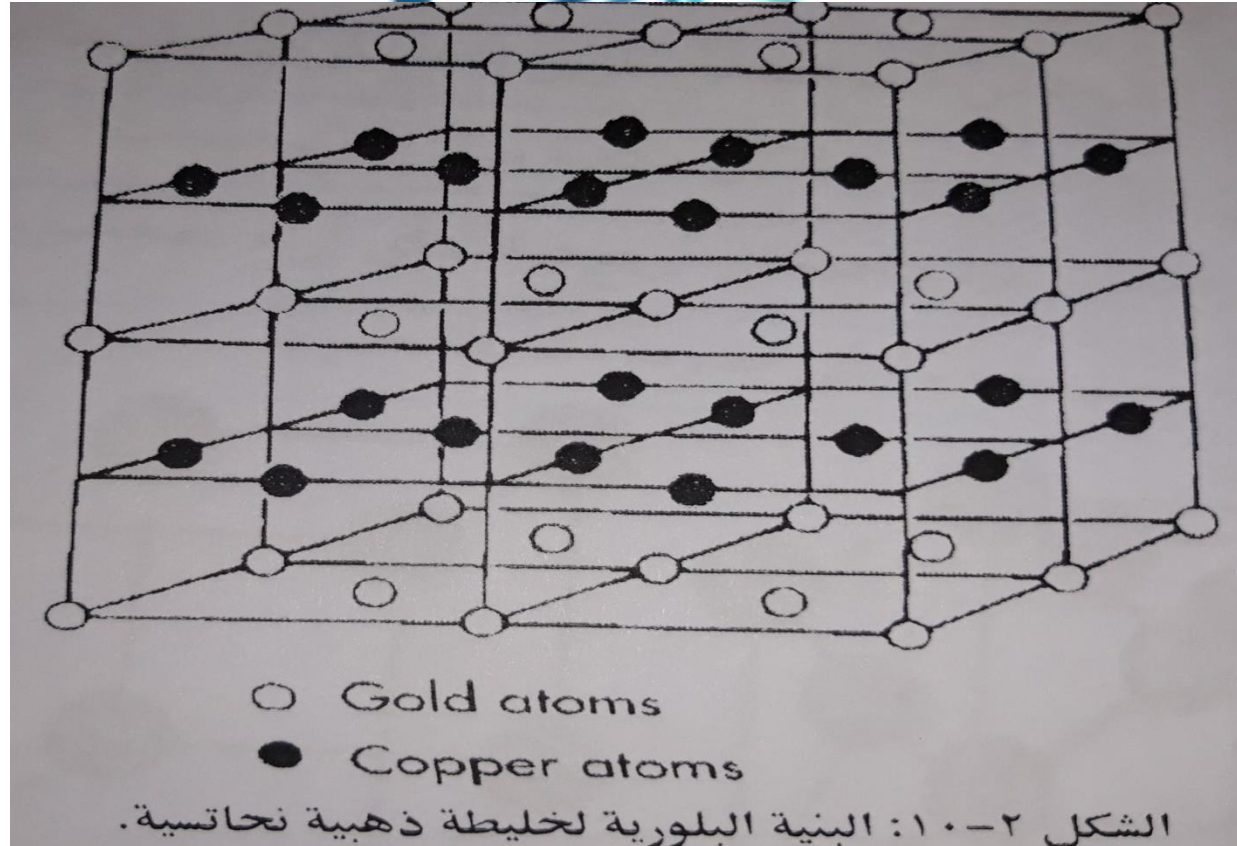
المعالجة الحرارية للتقسية: رفع درجة حرارة الخليطة ثم تبريدها فجأة وهي تبشه طريقة إحماء- أسقاء المطبقة على الفولاذ لزيادة مرونته وتطبق على الخلائط الثمينة.



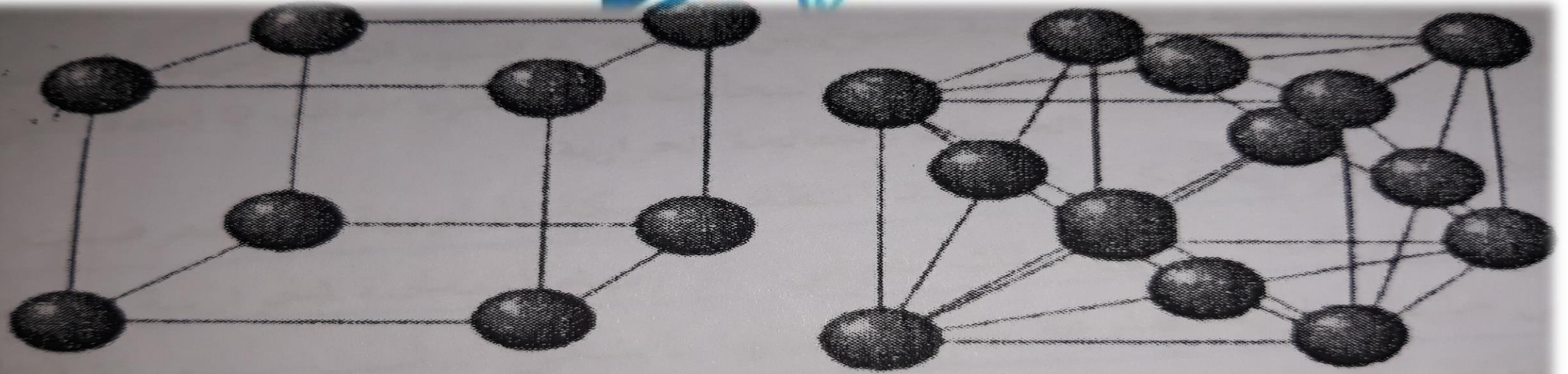
طريقة تقسية الخلأط والمعادن: يقصد بها زيادة
مقاومتها وتغير الخصائص الميكانيكية وجعلها أكثر
ملائمة للوسط الذي تستعمل فيه.

وهناك طرق عديدة **لتقسية المعادن** أهمها:
تحويل المعدن إلى خليطة: من أقدم الطرق.
تحويل امعدن طري مطاوع إلى خليطة أكثر
مقاومة ومتانة بإضافة معدن آخر. أشهر
الأمثلة **إضافة النحاس للذهب** بهدف
الحصول على خليطة ذهبية مقاومة.

آليات تفسير زيادة المتانة بالنسبة لزيادة المعادن المشكلة لها:
1- **المحلول الصلب الاستبدالي المنتظم وغير المنتظم**: في المنتظم تتوزع ذرات المعدنين ضمن بنية فراغية منتظمة لتبدو وكأنها بنيتان بلوريتنا متشبكتان، هذا التشابك يزيد من المقاومة والمتانة نسبة إلى بنية وحيدة نقية



أما غير المنتظم فإن ذرات المعدن المنحل يمكن أن تكل بالمعالجة الحرارية الخاصة بنية بلورية توجد ضمن البنية الأساسية، وبما أن نصف قطر الذرات غير متساوي بين المعدنني فإن الفرق بالحجم يؤدي لتشكيل عدسات تقسية ضمن البنية البلورية الأساسية للمعدن الأساسي منا يؤدي لزيادة المتانة بسبب قوى التجاذب بالروابط المعدنية.



الشكل ٢-١١: تحويل بنية مكعبة إلى بنية مكعبة مركزية الوجوه بالإنذخال مؤدياً إلى زيادة المحتوى البلوري من الذرات.

الآلية الثانية المفسرة لزيادة متانة الخلائط تعتمد على المبدأ البسيط لتالي: إن زيادة محتوى البلورة من الذرات عن طريق إدخال ذرات جديدة ضمن المواقع الشاغرة يحول البنية مثلاً من مكعبة بسيطة إلى مكعبة مركزية الوجوه، مما يزيد متانة الشبكة البلورية ومقاومة الخليطة عموماً.

المعالجة الحرارية: يمكن أن تعيد انتظام الشبكة البلورية التي تعرضت للتشوه بسبب تشكيل فراغي معين، مثال: ثني سلك تقويم. أو إنهاء المعالجة الحرارية ثم تطبيقها للحصول على خليطة طرية مطاوعة يتم تشكيلها بالشكل المناسب بسهولة.

المعالجة الحرارية بالطرق: تعتمد على مبدأ بسيط هو أن الجهود الميكانيكية (عزم الطرق) يؤدي لإنزلاق بالصفوف البلورية بين بعضها البعض، هذا الانزلاق يؤدي لخلق توتر داخلي ضمن البنية البلورية يجعلها تقاوم أكثر وتزداد متانتها.

التقسية السطحية: تقتضي زيادة متانة السطح
بغض النظر عن صفات البنية التحتية للخليطة،
وتتم عن طريق قذف السطح بجسيمات دقيقة
برتبة الجزيئات الذرية أو عن طريق أشعة الليزر أو
الإشعة تحت الحمراء.

لكن في هذه الحالة يكون الأثر سطحياً فقط على
قدر نفوذية المعدن أو الخليطة للأشعة المطبقة.

شكراً لحسن انتباهكم

