

# الدرس السادس

## مواد البناء

الخرسانة العادية أو (المسلحة) تتكون من  
الركام (ركام كبير زلط وركام صغير رمل) - الأسمنت - المياه - (حديد التسليح)

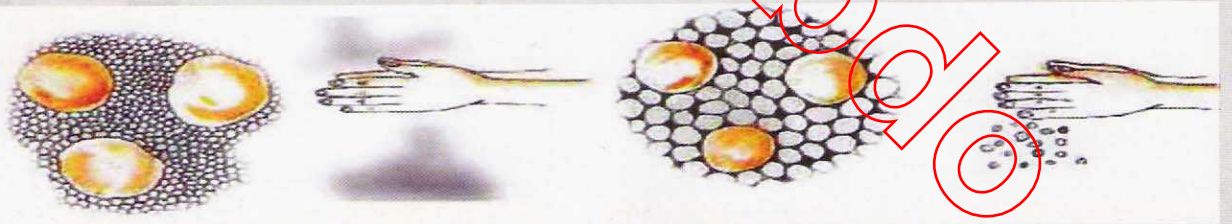
ما هي المواصفات التي يجب التأكد منها عند اختيار مواد البناء ؟

### أولاً : الأسمنت



- يعتبر الأسمنت هو أهم مادة تدخل في عملية الإنشاء سواء في الخرسانات العادية أو المسلحة أو في مونة البناء بالطوب للحوائط الحاملة .
- يجب مراعاة ما يلي عند اختيار نوع الأسمنت :

1- لون الأسمنت لا يكون غامق جداً أو فاتح جداً  
دكانه لون الأسمنت عادة لا تعكس مدى جودة الأسمنت حيث أنها من الممكن أن تكون ناتجة عن إضافة كميات من خام الحديد إلى الأسمنت بعد طحنه وخروجه من الفرن وفي هذه الحالة يعتبر خام الحديد بمثابة مادة مالئة غير فعالة تقلل من قوة الالتصاق للأسمنت وربطة لمكونات الخرسانة مثل الأسمنت الحديدي .



### 2- نعومة الأسمنت

يجب أن يكون الأسمنت ناعم حيث لا يكون به حصوات أو حبيبات كبيرة  
لأن معنى وجود حصوات أو حبات كبيرة أن الأسمنت قد تعرض للرطوبة فيعطي قوة ربط أو لصق ضعيفة لأنه يكون قد بدأ الشك والتصلد فعلاً .  
لأنه كلما زادت نعومة كما في أسمنت المهندس يعطي الأسمنت عند خلطه مع الماء جيداً لباني ناعم ذو حبات أو جزيئات صغيرة يمكنها أن تتخلل داخل المكونات الصلبة الأخرى الموجودة بالخرسانة مثل الزلط والرمل وتغطيها جيداً وتقوم بزيادة قوة ارتباطها ولصقها وتقليل نسبة الفراغات والهواء بالخرسانة .

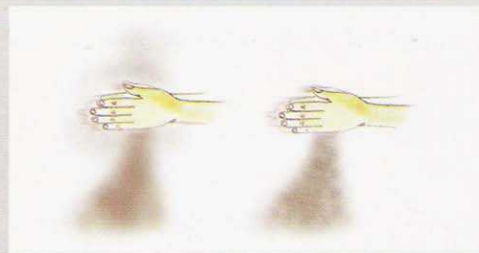
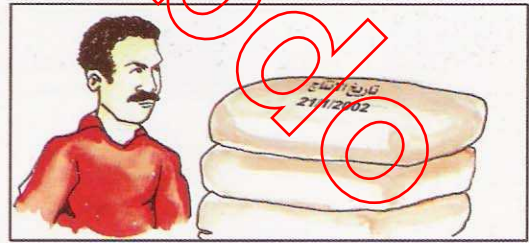
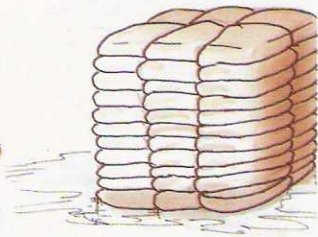
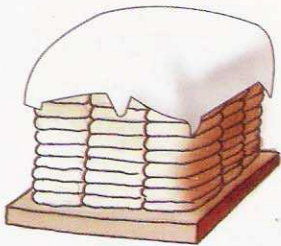
### 3- درجة حرارة الأسمنت

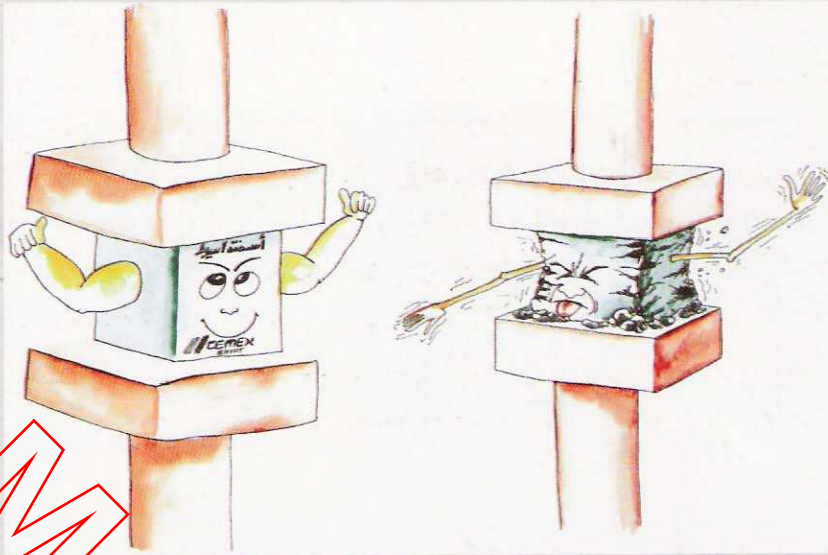
- يجب استخدام الأسمنت بعد أسبوع علي الأقل من خروجه من الأفران لأن الأسمنت الساخن يمكن أن يسبب حدوث شروخ كثيرة فى الخرسانة.
- كما يجب فى حالة استلام أسمنت ووجد أن درجة حرارته عالية، الانتظار لمدة يومين أو ثلاث حتى يبرد وذلك فى فصل الشتاء، أو حتى أسبوع فى فصل الصيف حتى تكون درجة حرارة الأسمنت هى نفس درجة حرارة الجو.
- الأسمنت الساخن يؤدي إلى مونة ساخنة جداً مما يؤدي إلى تكون كمية أكبر من فقائيع الهواء والفراغات داخل الخرسانة كما أن سخونة الأسمنت تؤدي إلى تبخير المياه المحبوسة داخل الخرسانة فتبدأ بالتبخر والصعود إلى السطح العلوى للخرسانة اللدنة إلى أن تخترق سطح الخرسانة العلوى مسببة حدوث شروخ.
- الأسمنت الساخن يؤدي إلى سرعة شك المونة الخرسانية مما يؤدي إلى صعوبة تشغيل ونقل وصب الخرسانة.



4- زمن الشك الابتدائي : يجب أن يكون زمن شك الاسمنت لا يقل عن ساعة إلا ربع من وقت الخلط .

5- الصلابة : مقاومة الضغط : يجب أن يعطى الاسمنت قوة معقولة بعد 3 أيام أو 7 أيام ويتم اختبار الصلابة عن طريق ماكينة تكسير المكعبات .





### ما هي أنواع الأسمنت المستخدمة في الخرسانات العادية المسلحة والمباني العامة؟

- أ- الأسمنت البورتلاندى العادى - أسمنت أسيوط العادة - للكمرات والأسقف ومونة المباني والتشطيبات
- ب- الأسمنت البورتلاندى العادى - عالى الجودة - أسمنت المهندس العادة - للأعمدة والكمرات والأسقف
- ت- الأسمنت المقاوم للكبريتات - أسمنت سي ووتر أسيوط - للأساسات والقواعد والميد ورقاب الأعمدة.
- ث- الأسمنت البورتلاندى الأبيض - أسمنت أسيوط الأبيض - أعمال التشطيبات
- ج- الأسمنت البورتلاندى المعدل - أسمنت أسيوط الفلور - فى جميع أعمال المباني القريبة من السواحل.



- الأسمنت البورتلاندى العادى - أسمنت أسيوط العادة - للمباني أعلى مستوى التربة كمرات وأسقف
- الأسمنت البورتلاندى العادى عالى الجودة - أسمنت المهندس عالى الجودة - للمباني أعلى مستوى التربة - كمرات ، أعمدة وأسقف .
- الأسمنت المقاوم للكبريتات - أسمنت سي ووتر أسيوط - للمباني أسفل مستوى التربة

# ثانياً الرمل

## 1- اللون :

كلما مال اللون إلى الأصفر كلما كان نوع الرمال أحسن وكانت نسبة الشوائب به قليلة ويجب عدم استعمال الرمال ذات اللون المائل إلى الحمرة أو الأسود أو إلى الغامق وعند فركها أو احتكاكها بالأيدي لا تترك أثر للون أحمر أو أصفر أو بني لأن الرمال ذات اللون المائل للحمرة غالباً ما تحتوى على نسبة عالية من الطفلة التي تمتص ماء الخلط من الخرسانة وتنتفش أى تتمدد وتسبب كسر الغطاء الخرساني ، الرمال المائلة للون البني تحتوى على نسبة عالية من الطين والطفلة التي تمتص مياه الخلط وأيضاً تنضغط بشدة وتؤدي إلى تكون خرسانة ضعيفة مليئة بالفراغات والجزيئات الضعيفة .

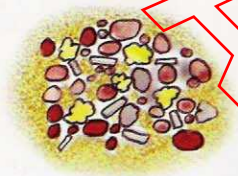
## 2- الملمس :

عموماً في جميع أنواع الأعمال الإنشائية من خرسانة عادية أو مسلحة أو مون أسمنتية لتسقي المباني والحوائط الحاملة يفضل استخدام الرمل الحرش الخشن ، وذلك لأنه ينتج مونه أو خرسانة أكثر قوة من الرمال الناعمة التي تؤدي إلى سحب ماء الخلط من الخلطة الخرسانية ، كما أن الرمال الخشنة تعطي تماسك أعلى للمونة الخرسانية .



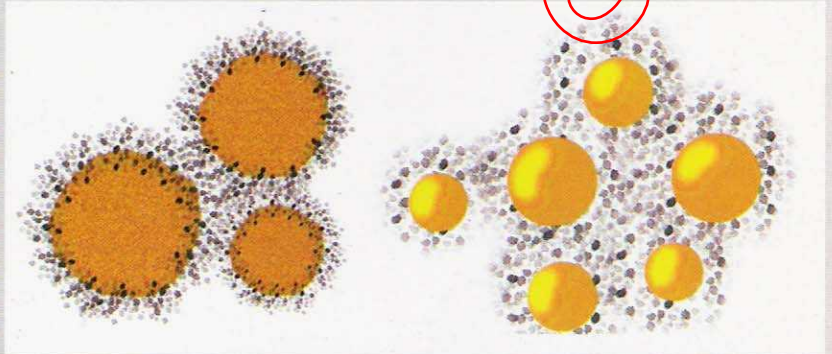
## 3- الخلو من الشوائب :

يجب أن تكون الرمال نقية وخالية من الشوائب مثل الأتربة وقطع الخشب والطين والطفلة وتكون كلها ذات نفس اللون والملمس الواحد الأصفر الخشن



## 4- الرطوبة : يجب أن يكون

الرمل المستعمل في الخرسانة جاف ولا تكون به نسبة عالية من الرطوبة فيعطى خلطة متجانسة حيث لا تتسرب الرطوبة الزائدة إلى الخرسانة وتغير من خواصها .



## ثالثاً الزلط

- 1- اللون : يجب أن يكون الزلط أو الركام متجانس بحيث لا توجد به شوائب من طفلة أو حبات طين أو خلافه .
- 2- الاستدارة : يفضل استخدام الزلط المستدير وخاصة في الكمرات والأسقف والأعضاء الخرسانية التي تتعرض للشد ويحظر فيها استخدام الزلط المفلطح ويفضل الزلط المائل إلى الشكل المكعب والمثلث عن الزلط المفلطح .
- 3- التدرج : يفضل استخدام مقاسين من الزلط مقاس صغير من 0,5 سم إلى 2,5 سم ومقاس كبير من 2,5 سم إلى 5 سم .

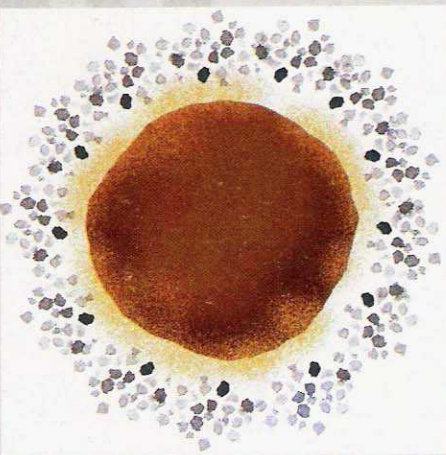
- 4- المتانة أن تكون حبات الزلط متينة ولا يوجد بها نسبة كبيرة من الكسر ويمكن اختبار الحبات الكبيرة حوالي 5 سم إلى 7 سم عن طريق إسقاطها على الأرض وعدم تكسيرها .



• يجب أن يكون لون الركام المستعمل سواء زلط أو دوليت أو أى نوع متجانس طبيعى بحيث لا تحتوى على حبيبات الرمال أو الطفلة وأن يتم غسل الزلط أو الركام بالماء كما أن الغسيل يؤدي إلى سبع أنواع الركام ذات السطح الخشن بالماء مما يؤدي إلى عدم امتصاصها الماء الخلطة الخرسانية .

• الاستدارة يفضل استخدام الزلط أو الركام المستدير لأنه يزيد من قوة الخرسانة في جميع اتجاهات التحميل ويزيد من قابلية التشغيل وسهولة نقل وصب الخرسانة

• المتانة : يجب أن يكون نوع الزلط المستخدم في الخرسانة نوع قوي ومتين حيث تكون الحبات متينة وقوية وللاختبار يجب ان لا تنكسر عند إسقاطها على الأرض



### التدرج الحبيبي

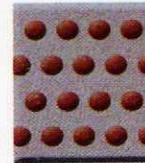
يفضل استخدام زلط من مقاسين مختلفين مقاس رفيع ومقاس كبير لأن هذا يعطى مونة أكثر تجانس وقوة حيث يتخلل الزلط الرفيع بين الفراغات الموجودة بين الزلط الكبير من المونة مما يقلل الفراغات الموجودة ويزيد قوة الخرسانة .



زلط مفلطح

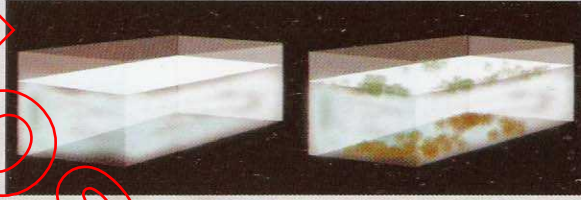


زلط مستدير



## رابعاً المياه

• يراعى اختيار مياه الخلط الخرسانة التي يجب أن تكون نقية ونظيفة وخالية من الشوائب والطحالب الخضراء وأى أملاح ضارة حيث أن الأملاح التي توجد بالمياه (مثل الماء العسر) تؤدي إلى الإضرار بحديد التسليح داخل الخرسانة ويعجل بحدوث الصدأ وأن تكون رائحتها مقبولة (لا يكون بها أى مخلفات عضوية أو عفونة) ويحذر استعمال الماء العسر (ماء الآبار الذى لا يرغى الصابون فيه) فى خلط الخرسانة لاحتوائه على نسبة عالية من الكبريتات إذا لم يتوفر غيره ينصح باستعمال الأسمنت المقاوم للكبريتات فى خلط كل الخرسانات المصبوبة باستعمال الماء العسر (يجب تجنب استخدام مياه المصارف والترع) لأن وجود شوائب من حبيبات الطين والطحالب تؤدي إلى ضعف تماسك الخرسانة (ضعف قوة ربط حبيبات الأسمنت لمكونات الخرسانة حيث تعمل على عزل هذه المكونات عن لبانى الأسمنت ومنع الارتباط الجيد بينها) ... وعموماً يمكن استعمال المياه الصالحة للشرب فى صب الخرسانات.

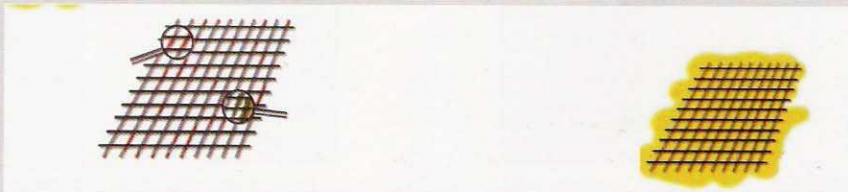


مياه نقية نظيفة طالحة للشرب وتصلح للاستخدام فى خلط الخرسانة.

مياه عكرة بها حبيبات من الطين والطحالب خضراء لا تصلح للشرب ولا يمكن استخدامها فى خلط الخرسانة.

## خامساً حديد التسليح

- 1- نفضل استعمال أنواع الحديد الجديدة الموجودة بالأسواق
  - 2- يلاحظ خلوها من الصدأ بحيث يكون لون حديد التسليح رمادي مائل للزرقة فيما عدا أعمال الكانات الرفيعة 6مم أو 8مم يمكن استخدام الحديد الأملس للكانات لأن الحديد المشرب يعطى قوة تماسك أعلى من الأملس .
  - 3- يراعى أن يكون حديد التسليح نظيفاً وخالياً من آثار الصدأ الذى يضعف أسياخ حديد التسليح ويؤدى إلى نقص وأضعاف مقاومتها وتحملها لأحمال الشد .
- تستبعد أسياخ حديد التسليح التى يكون نسبة الصدأ الموجودة بقطاع حديد التسليح أكبر من 25% لا يتم استبعاد الحديد بل يتم تنظيفه ميكانيكياً بالرمال أو الفرشاة السلك والصنفرة الحادى .
- كما يراعى أيضاً أن يكون سطح أسياخ حديد التسليح نظيفاً وخالياً تماماً من آثار الشحوم والزيوت المعدنية مثل الجازوما شابهة لأن وجود مثل هذه الشحوم يؤدي إلى منع التصاق حديد التسليح وعزله عن الخرسانة ولذا يجب الاعتناء بتخزين وتشوين الحديد فى مكان بعيد عن مصادر هذه الشحوم من فى مواقع التنفيذ مثل خلطات الخرسانة وورش المعدات الموجودة فى المواقع الكبيرة.



حديد تسليح به نسبة من الصدأ عالية وتوجد على سطحه آثار الشحوم والزيوت وهو مرفوض فنياً ونهائياً للاستخدام فى الخرسانة.

حديد تسليح نظيف خالى من الصدأ والشحوم مقبول فنياً للاستخدام فى الخرسانة.