

الحقية التعليمية لمادة

مواد الإنشاء و المسح الكمي

- الأسبوع الخامس
- الطابوق الطيني ، خواصة .استعمالاته ، و طرق صنعة
- أنواع الطابوق
- ١ : الطابوق الطيني
- ٢ : الطابوق الرملي
- ٣ : الطابوق الزجاجي
- ٤ : الطابوق الخرساني
- الطابوق الطيني
- من المواد البنائية المهمة وقد عرفة واستعملة البابليون قبل " ٧ " آلاف سنة ولايزال يستخدم ولكن تطورت طرق تصنيعه وتعددت انواعه من حيث الشكل واللون والمتانة

- أنواع الطابوق الطيني
- طابوق طيني صلد
- طابوق طيني مجوف
- طابوق طيني مثقب
- طابوق طيني حراري
- خواص الطابوق الطيني
- تختلف خواص الطابوق الطيني حسب معرفة طبيعة مادة الخام وعناصرها الأساسية
- ١ . الشكل والأبعاد
- ٢ . المسامية
- ٣ . التحمل
- ٤ . امتصاص الماء
- ٥ . وجود الأملاح القابلة للذوبان والتزهر
- ٦ . العزل الحراري
- ٧ . مقاومة الحريق

- أولاً :الشكل و الأبعاد
- صفات الطابوق الصالح للبناء من ناحية الشكل والأبعاد
- ١. زوايا قائمة
- ٢ . اوجة مستوية و خالية من الشقوق
- ٣ . مقطع الطابوق متجانس و خالي من الحصى أو الحجر أو المواد العضوية
- ٤ . تكون أبعاد ثابتة ٨ * ١٢ * ٢٤
- ثانيا : المسامية
- وهي وجود فجوات دقيقة داخل المادة أو السطح الخارجي للمادة
- تعتمد مسامية الطابوق على
- ١ . مقدار الكبس
- ٢ . درجة الفخر

• تأثير ازدياد المسامية في الطابوق

• ١ . قلة الكثافة

• ٢ . قلة التحمل

• ٣ . زيادة في امتصاص الماء

• ٤ . زيادة في العزل الحراري

• ثالثا : التحمل

• يصنف الطابوق بالنسبة لتحملة الأثقال إلى

• ١ . صنف (١) معرض للأثقال و التآكل مثل استخدامة للأسس

• ٢ . صنف (٢) معرض للأثقال و غير معرض للتآكل مثل استخدامة للجدران

• ٣ . صنف (٣) غير معرض للأثقال و لا للتآكل مثل استخدامة للقواطع

- رابعا : امتصاص الماء
- ماهو التزهر :مي طبقة من الأملاح تظهر على سطح الطابوقة
- تأثير امتصاص الماء على الطابوق
- ١ . التحمل اقل عندما يكون رطبا
- ٢ . امتصاص الماء يعمل على حركة الأملاح التي تسبب التزهر
- ٣ . امتصاص الماء يؤدي إلى تلف طبقة الإنهاء (الأصباغ)
- ٤ . امتصاص الماء يعمل على تفتت الطابوقة عند الانجماد
- ٥ . امتصاص الماء لا يناسب السكن الصحي
- خامسا : وجود الأملاح القابلة للذوبان
- ان تبخر الماء من سطح الطابوق يؤدي إلى تجمع الأملاح بشكل متبلور على السطح أو تحته مسببا ظهور طبقات بيضاء أو صفراء تؤدي إلى تساقط طبقة الإنهاء

- سادسا : العزل الحراري
- لا يعتبر الطابق الطيني من المواد العازلة الجيدة
- سابعا : مقاومة الحريق
- يعتبر الطابوق مادة جيدة لمقاومة الحريق لمدة ساعتين اذ يعبر عن مقاومة الحريق بعدد الساعات المقاومة
- الاصطلاحات الفنية المستعملة في بناء الطابوق
- الساف
- مفصل فرشة : هي المادة الرابطة فوق الساف بسمك (اسم)
- مفصل بندة : هي المادة الرابطة العمودية على الساف
- وضع على الرأس
- وضع على الطول
- وضع على الكاز
- الشكفة : هي جزء من طابوقة
- مسافة الحل

- أهم أنواع الربط في الطابوق
- ربط على الرأس
- ربط على الطول
- الربط الإنكليزي
- الربط الألماني
- درز الطابوق :
- هي ملئ المفاصل لغرض إنهاء البناء ويوجد عدة أنواع من الدرز
- ١. درز مسح
- ٢. درز مدور
- ٣. درز مائل
- ٤. درز جف قيمة
- ويوجد أنواع أخرى من الدرز

- فائدة الدرز في البناء
- يعطي مظهر مقبول
- يحافظ على المادة الرابطة
- يقلل نفاذ المياه
- طرق إنتاج الطابوق
- أولا :مرحلة التحضير هي
- ١ . استخراج مواد الخام
- ٢ . مزجها مع الماء لتحضير العجينة
- ٣ . تقطيعها
- ثانيا : مرحلة الحرق
- ١ . التجفيف
- ٢ . النقل إلى الأفران لغرض الحرق

- شرح مرحلة التحضير
- توجد عدة طرق لمرحلة التحضير هي
- أولا . الطريقة البدائية
- ١ . تنتقع التربة بالماء وتخمّر لمدة لأتقل عن أسبوع
- ٢ . تكبس في قوالب
- ٣ . تترك لتجف
- ثانيا . الطريقة النصف ميكانيكية
- تخمر التربة ثم ميكانيكيا تقطع وتجفف

- الأسبوع الأول والثاني-
- المواد لإنشائية ؛ نظرة تاريخية عنها وأهميتها ومجالات الاستفادة منها
- الأعمال الإنشائية
- تعريف الأعمال الإنشائية : هي أي منشأ على سطح الأرض أو داخلها أو داخل البحر
- المواد الإنشائية ؛ هي أي مادة تدخل في عمل من أعمال الإنشاء سواء كان عمرانيا او صناعيا
- أقسام المواد الإنشائية
- ١: مواد معدنية حديد ألمنيوم
- ٢: مواد غير معدنية أحجار سمنت ماء خشب بلاستيك
- أنواع الاختبارات والتجارب التي تجري على المواد الإنشائية
- ١: اختبارات اتلافية : تفقد الاستفادة منها بعد الاختبار مثل كسر العينة
- اختبارات غير اتلافية : مثل فحص عزل الصوت

- الأسبوع الثالث والرابع
- الخواص الفيزيائية والكيميائية والموصفات القياسية لمواد الإنشاء
- خواص المواد الإنشائية أو الهندسية
- ١ : الخواص الفيزيائية :مثل الأبعاد ، الشكل ، الرطوبة ، المسامية ، الوزن النوعي
- ٢ : الخواص الميكانيكية : مثل الضغط ، الشد ، المرونة ، الصلابة ، التحمل ، المتانة
- ٣ : الخواص الكيميائية : مثل الحامضية ، القاعدية ، التآكل
- ٤ : الخواص الحرارية : مثل التوصيل الحراري ، التمدد
- ٥ : الخواص الكهربائية و المغناطيسية : مثل التوصيل الكهربائي ، النفاذ المغناطيسي
- ٦ : الخواص الصوتية : مثل عزل وامتصاص الصوت
- ٧ : الخواص البصرية : مثل الألوان ، انكسار و امتصاص الضوء
- ولما كانت الخواص الميكانيكية هي التي تحدد سلوك المواد تحت تأثير الأحمال لذا أصبحت من أهم الخواص والإلمام بها ضروري

- المواصفات و الاختبارات القياسية :
- لغرض تحديد مواصفات كل مادة جعل هنالك مواصفات ثابتة عالميا تسمى "المواصفات والقياسات العالمية" لغرض تصنيع أو تبديل أي مادة يجب أن تكون ضمن هذه المواصفات . ومنالك في العراق جعل "مواصفات و قياسات عراقية " خاصة بالعراق ،،

- ثالثا . الطريقة الميكانيكية
- تتم العمليات كليا ميكانيكيا
- رابعا . الطريقة الجافة
- تتم العملية بدون ماء يكبس الطين ثم يحرق
- شرح مرحلة الحرق
- أولا . يتم تبخير الماء في درجة ٦٠٠ درجة مئوية
- ثانيا . عملية انصهار المادة إلى مواد زجاجية تعمل على تماسك الجزيئات

- الأسبوع السادس
- الطابوق الرملي والكتل الخرسانية ،خواصها ،طرق صنعها ،استعمالاتها ،والبناء بها
- الطابوق الرملي
- ١ . يصنع من الرمل النقي ويضاف إليه الماء ويتحول إلى عجينة
- ٢ . يقطع ويكبس بضغط ١٥٠ طن ودرجة حرارة ٢٠٠ درجة مئوية لمدة ثمانية ساعات ويصبح صالحا للاستعمال
- خواص الطابوق الرملي
- ١ . شكلة منتظم أكثر من الطابوق الطيني
- ٢ . خلوة من الأملاح الذائبة وبالتالي من التزهير
- ٣ . لايتأثر بالتآكل مع مرور الزمن
- ٤ . يمكن تلويينة
- ٥ . لة قوة تحمل عالية

- الكتل الكونكريتية (الابلوك)
- خليط من الإسمنت والحصى والرمل بنسبة ٤ : ٢ : ١ تخلط مع الماء ثم تكبس وتترك لتجف لمدة يوم ثم ترش .
- وتكون على أنواع إما صلدة بإبعاد (٤٠ * ٢٠ * ١٥) سم أو مجوفة بإبعاد (٤٠ * ٢٠ * ٢٠) أو (٤٠ * ٢٠ * ١٠)
- البناء في الكتل الخرسانية
- من أهم مزايا الكتل الخرسانية
- ١ . سهولة البناء
- ٢ . اقتصاد في المادة الرابطة
- ٣ . يمكن درزها فقط ندون لبخ
- ٤ . يتحمل الضغط
- ٥ . تعمل المفاصل بعرض ثابت وتناسق بالحل والشد

- ما هي أسوأ خصلة في الكتل الكونكريتية
- هي قلة عزلة حراري
- الكتل الخرسانية الخفيفة (الترمستون)
- وهي عمل فجوات هوائية داخل الكتل الخرسانية باستخدام الهواء بواسطة جهاز قبل تصلبها مع إضافة بعض المواد الكيميائية التي تعمل على إيجاد فجوة هوائية
- من مميزاتها ذات عزل حراري وصوتي جيد

- الأسبوع السابع
- الحجر ،استعمالة في البناء بشكل عام وفي مشاريع الري ، خواصة الفيزياوية ،تركيبية ،انواعه ، صفات الحجر المستعمل في الاكساء
- البناء بالحجر
- أهم أنواع الحجارة
- ١ . الحجر الجيري : مكون من كاربونات الكالسيوم والوانة مختلفة الأبيض أكثر استعمالا
- ٢ . الرخام : حجر جيرى متبلور والشوائب التي فية تعطية ألوان
- ٣ . الحجر الرملي : مكون من حجر الكوارتز ويكون ذا مسامية
- ٤ . الكرافيت : كثيف الوزن امتصاصه للماء ضئيل وذو ألوان
- ما هي طرق ربط قطع الحجر
- ١ . البروزات والفجوات لغرض التداخل عند الربط
- ٢ . ربطها بواسطة قضبان حديدية

- كيف تكون الأركان في الجدران الحجرية
- تكون الأركان من حجارة منجورة بشكل قطع مستطيلة أو تستخدم البلوكات الكونكريتية
- تهيئة الحجارة للبناء
- ماهي أشكال الحجارة المعدة للبناء
- ١ . الحجر المتروك : في حالة الطبيعية يستخدم في البناء
- ٢ . الحجر المهذب : هذبت زواياها بواسطة مطرقة
- ٣ . الحجر المنشور : يقص وجة واحد بالمنشار ويستخدم لأغراض الأكساء
- ٤ . الحجر المهذب بالشوكة : تهذب بشكل رباعي ومهذبة الوجة بالشوكة وحلقاتها منجورة بعرض (١) انج

- ماهي القواعد المتبعة عند البناء بالحجر
- ١ . مستوى الطبقات الرسوبية عمودية على الثقل
- ٢ . الثقل المسلط على البناء يقع في الوسط
- ٣ . ملاحظة الحل والشد بحيث تكون متقطعة عموديا
- ٤ . استخدمها بعد جفاف الحجر لان الرطوبة تقلل القوة
- أهم استعمالات الحجارة
- ١ . إنشاء الجدران الساندة والقاطعة والمحملة
- ٢ . في أعمال الاكساء للجدران والأرضيات
- ٣ . لأسباب جمالية ومعمارية
- ٤ . تكسية ضفاف الأنهر والقنوات لتقليل الترشيح وتكون ذات سمك قليل وإشكال منتظمة
- ٥ . تستعمل في الصناعات كالموزايك والأسمنت وكركام للخرسانة

- الأسبوع الثامن والتاسع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر
- الرمال ، خواصها ، مصادرها ، أنواعها ، والمواصفات الهندسية لها
- الرمال ، خواصها ، مصادرها ، أنواعها ، والمواصفات الهندسية لها
- الأملاح ، أنواعها ، مشاكلها ، كيفية معالجتها
- الركام أو المجاميع أو الحصو والرمل
- مصادرة : إما من المقالع أو بسحق الأحجار
- ويكون الركام المستخرج من الأنهار نظيف ومدور
- الرمل في الموصل
- ١ . كنهش : اسود اللون ويستخدم للبناء والصب
- ٢ . خازر : احمر اللون ويكون انعم من رمل كنهش ويستخدم للبخ والسيراميك

- خواص المجاميع
- ١ . مقاومة السحق كما في تبليط الطرق
- ٢ . عدم امتصاص الماء (لان امتصاص الماء عند الانجماد يسبب التفتت)
- ٣ . لة قوة تحمل انضغاطية إذ تعتمد قوة الخرسانة على الركام
- ٤ . الثبات الكيماوي وعدم تفاعلة مع الاسمنت
- ٥ . شكل أو سطح المجاميع إذ إن الشكل الكروي أفضل لمساحة سطح الصغيرة وبذلك احتياج الماء اقل أم في الطرق يفضل الحجر المكسر على الكروي حيث يعطي قوة اكبر في الاحتكاك
- ٦ . تدرج المجاميع : يكون التدرج باستعمال منخل للحصو والرمل والذي يعبر من المنخل (٤,٧٥) يعتبر رمل
- وبصورة عامة تعطي المجاميع المتدرجة نتائج جيدة من حيث
- (١) الكثافة ، (٢) والفراغات ، (٣) والقوة
- ٧ . معايير النعومة : للرمل مجموع النسب المتبقية والمتجمعة للمناخل مقسمة على (١٠٠) وهو مؤشر لسلوك الخرسانة
- ٨ . التحليل المنخلي : عملية عزل نموذج من المجاميع إلى أجزاء يحتوي كل جزء منها على قياس واحد من الجزيئات ويعبر عنها كنسبة مئوية ومقارنتها مع منحنى قياسي
- ٩ . تلاصق الركام : إن التلاصق بين الركام عجينة الإسمنت مهم لمقاومة الخرسانة إذ إن السطح الاخشن للركام يؤدي إلى ترابط أفضل

- المواد الضارة في المجاميع
- ١ . الشوائب العضوية : تؤثر من ناحية التماسك والتصلب
- ٢ . الطين والطمى : تؤثر من ناحية المتانة والانفصال في الخرسانة الطرية
- ٣ . الأملاح الكبريتية : تؤثر على المتانة
- إن أكثر الأملاح المنتشرة في العراق في التربة والمياه الجوفية هي أملاح الكبريتات وخصوصا () هي كبريتات الكالسيوم التي يجب إن يرفض الرمل في حالة وجود (٩٥ %) في استعماله للخرسانة وللمعالجة من الأملاح الموجودة في الرمل يتم بواسطة عملية الغسل
- إن كبريتات الكالسيوم تكون مضره وذلك لتفاعلها مع هيدروكسيد الكالسيوم ()
- الموجود داخل الخرسانة المتصلبة وإنتاج الجبس من التفاعل

- الأسبوع الثالث عشر
- الاسمنت ، اصنافه ، تركيبة ، خواصة ، استعمالاته والفحوصات القياسية له
- الاسمنت
- استعمل الرومان الاسمنت قبل (٢٠٠٠) سنة من الطين المحروق والمسحوق بصورة ناعمة مع الماء ليكون عجينة بطيئة التصلب وان إضافة المواد الجبسية (كبريتات الكالسيوم) لينضم سرعة التصلب . وقد تطورت صناعة لحد الآن بالاعتماد على الطين والكلس (كاربونات الكالسيوم)
- أصناف الاسمنت
- ١ . سمنت بورتلاند عادي
- ٢ . سمنت واطئ الحرارة
- ٣ . سمنت سريع التصلب
- ٤ . سمنت مقاوم للأملاح
- ٥ . سمنت بطيء التصلب
- ٦ . وأنواع أخرى من الاسمنت

- المكونات الأساسية للاسمنت البورتلاندي
 - يجب أن تكون بنسب معينة وبدون شوائب لتعطي نتائج جيدة . ويضاف بعض من (اوكسيد الحديد) لكي يساعد للسيطرة على التراكيب
 - الاكاسيد
 - النورة
 - السلكا
 - الالومينا
 - الحديد
 - المنغيسيا
 - ثالث اوكسيد الكبريت
- | النسبة المئوية بالوزن | |
|-----------------------|----|
| ٦٥ | ٥٩ |
| — | — |
| ٢٥ | ١٩ |
| — | — |
| ٩ | ٥ |
| — | — |
| ٥ | ١ |
| — | — |
| ٤ | ١ |
| — | — |
| ١ | ١ |
| — | — |

• خواص الاسمنت

- ١ . النعومة : هي إحدى أسباب زيادة قوة الاسمنت
- ٢ . الثبات : المحافظة على الحجم بعد التماسك والتصلب
- ٣ . وقت التماسك : هي الفترة من وقت التصلب إلى التماسك الابتدائي .
وتعتمد على :
- (١) درجة حرارة الجو
- (٢) رطوبة الجو
- (٣) كمية ماء الخلط
- ٤ . قوة التحمل والانضغاطية : لغرض قياسها يستخدم مكعب قياس (٥ * ٥) سم من المونة ثم الفحص
- ٥ . حرارة التميؤة : هي الحرارة الناتجة من تفاعل الإسمنت مع الماء . فعند عدم تبديد الحرارة تؤدي إلى تمدد حراري داخل الخرسانة تظهر بشكل شقوق
- ٦ . قوة الشد
- ٧ . نسبة مركبات أنواع الاسمنت (نوع الاسمنت)
- ٨ . الوزن النوعي الاسمنت بصورة عامة (٣,١٥) ويستخدم لحسابات الخلطات الخرسانية
- ٩ . فقدان الوزن بالاحتراق
- ١٠ . أماهية الاسمنت : هي التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حبيبات الاسمنت والماء
- ١١ . فترة الإنضاج : هي الفترة التي يكون فيها الاسمنت خضعا لدرجة حرارة ورطوبة ملائمة . وفي أعمال البناء تتراوح هذه الفترة من (٣ _ ٤) يوم أما في المختبرات لأغراض الفحوصات تؤخذ كل (٢٨) يوم

- الفحوصات المختبرية للاسمنت
- ١ . فحص القوام القياسي لعجينة الاسمنت : باستخدام جهاز فايكت . وهي مقدار نفوذ الإبرة داخل العجينة
- ٢ . التصلب الابتدائي والنهائي للاسمنت : باستخدام جهاز فايكت . ويحسب الزمن من وقت خلط الماء إلى نفاذ الإبرة داخل العجينة
- ٣ . مقاومة الانضغاط : وهي عمل مكعبات من العجينة طول ضلع المكعب (٧,٠٧) سم أي مساحة (٥٠) سم مربع ثم فحص قوته بعد (٣) و (٧) أيام
- ٤ . فحص الشد : نفس فحص مقاومة الانضغاط ويفحص الشد بعد (٣) و (٧) أيام
- وهذه الفحوصات تعطي فكرة عن كمية الماء المضاف للحصول على قوام قياسي وقابلية تشغيل مقبولة
- شحن الاسمنت : يشحن إما فل أو مكيس بوزن (٥٠) كيلو غرام للكيس
- خزن الاسمنت : يخزن الاسمنت في محل جاف ولا يوضع على الأرض الرطبة وتخزن بتراصف لتقليل التهوية وتغلف بمواد عازلة كالنايلون إذ أن الاسمنت الرطب أو الحاوي على كتل متصلبة يكون ضعيف

- الأسبوع الرابع عشر
- الخرسانة ، طرق مزجها ، العوامل المؤثرة فيها ، طرق نقلها وتنفيذها في المواقع ، طرق إنضاجها ، الفحوصات الخاصة بها ، والمواد المضافة لها
- الخرسانة :
- هي عبارة عن مزيج من الاسمنت والماء والركام (الحصى والرمل) وأي مادة أخرى تضاف لإعطاء مواصفات معينة للخرسانة
- تتكون الخرسانة من :
- ١ . الاسمنت : يجهز بأكياس وزن (٥٠) كيلو غرام أو فل
- ٢ . الركام : يجهز بالوزن أو بالحجم
- ٣ . الماء : يجهز بالوزن أو بالحجم
- مزج الخرسانة :
- وهي عملية تغليف الركام بعجينة الاسمنت بصورة جيدة
- طرق خلط الخرسانة :
- ١ . الخلط اليدوي : تخلط يدويا وتستعمل عندما تكون الخلطات صغيرة ولا تزيد عن (٢٠) متر مكعب لكل ساعة
- ٢ . الخلطات الاعتيادية : للأعمال المتوسطة
- ٣ . الخلطات المركزية : للأعمال الكبيرة يتم الخلط في الموقع واستخدام سيارات خبابة
- ٤ . الخلط في المعامل (الكونكرت الجاهز) : تستعمل في الأعمال الكبيرة ويتم نقل الخرسانة في سيارات خبابة تعمل على الخلط أثناء النقل لمنع انغزال المواد وتكون فترة النقل في الأجواء الحارة لا تزيد عن (٧٥) دقيقة ومن (٢ _ ٣) ساعة في الظروف الملائمة

العوامل المؤثرة على الخرسانة :

- ١ . كمية الماء المضاف بمقدار يجعل الخرسانة سهلة الصب والخلط والتشكيل . بحيث لاتسيح إذ أن زيادة الماء يجعل الخرسانة تفقد بعض من خواص المتانة
- ٢ . عدم تمكن مركبات الخرسانة (رمل ، حصى ، سمنت) من احتواء ماء الخلط نسنن النزف والذي ينتج عنه :
 - أ . خرسانة ضعيفة
 - ب . صعود الماء بالنزف يأخذ معه حبيبات الاسمنت مكون قشرة من الاسمنت تمنع الربط مع الطبقة التي بعدها ، إذا كان الصب طبقات
 - ٣ . تجمع الماء تحت الحديد والحصى ينتج عنه ضعف في الربط يسبب ترشيح الماء بعد التصلب
 - ٤ . انعزال الخرسانة بسبب الصب من ارتفاعات مثل صب الأعمدة حيث تنفصل المجاميع الخشنة عن العجينة نتيجة لين العجينة ، كذلك الصب باستخدام الأحزمة الناقلة
 - ٥ . التماسك والتصلب إذ إن ترك الخرسانة بدون مزج تؤدي إلى تماسكها خلال (٦٠ _ ٣٠) دقيقة
 - ٦ . ماء الخلط ضروري لإكمال التفاعلات الكيماوية لأنه يؤثر على التحمل
- فيجب أن يكون
- (١) بمقدار معين ليس بالكثير فتكون الخلطة لينة أو قليل وتكون الخلطة صلبة
- (٢) يكون خالي من الطمي والمواد العضوية وكحد أعلى هي (٢٠٠٠) حسب المواصفات
- (٣) يجب أن يحتوي على اقل من (١٠٠٠) من كبريتات الكالسيوم
- كما أن استخدام ماء البحر في الخلط لا يؤثر عند استخدامة في الخرسانة الغير مسلحة لأنه في المسلحة يسبب تآكل في الحديد
- ٧ . المواد المضافة للخرسانة :

- هنالك مواد تضاف للخرسانة لتغير بعض خواصها وأهمها
- (١) كلوريد الكالسيوم : لتسريع التصلب ويستخدم في الأجواء الباردة للتصلب قبل التجمد وكذلك في الأجواء الحارة للتصلب قبل التمدد والتسبب بالتشقق
- (٢) مجموعة الهيدروكسيد : فائدتها تقليل سرعة التصلب وتستعمل في صب المناطق المرتفعة لحين وصول الخرسانة
- (٣) مواد باعثة للفراغات : هي زيادة مقدار الهواء في الخرسانة وتجعل الخرسانة خفيفة وسهلة التشغيل (العمل بها) ولكن تقلل من قوة التحمل
- ٨ . عملية نقل الكونكريت تتم بعدة طرق
- (١) العربات اليدوية
- (٢) الأحزمة الناقلة والسواقي بميل لا يزيد عن (١) أفقي و (٢) عمودي ومن مساوئها يحصل انفصال في الكونكريت وسرعة جفاف الخرسانة
- (٣) المضخات
- ويجب ملاحظة أن لكل طريقة قوام معين للكونكريت أي مقدار معين من الماء المضاف للخلطة
- ٩ . استخدام الهزازات لرص الخرسانة . وهناك عدة أنواع من الهزازات
- الماء المستعمل في الإنضاج
- لا يؤثر الطمي والدهون والأملاح في ماء الإنضاج تأثيرا ضارا عدا احتمال تغير اللون
- ملاحظة : أفضل صفة للماء لمعرفة صلاحية إستخدامه في الخرسانة هي صلاحية الماء للشرب

- فحوصات الخرسانة
- إن نسبة الاسمنت والماء والركام والرص والمواد المضافة وأمور أخرى تؤثر على فحوصات الخرسانة
- ١ . فحص قوة التحمل والانضغاطية
- ٢ . فحص مقاومة الانحناء
- ٣ . فحص مقاومة القص
- ٤ . فحص قوة الشد
- ٥ . فحص الارتباط مع حديد التسليح عن طريق سحب شيش الحديد

- الأسبوع الخامس عشر
- الحديد المستعمل في البناء وخاصة حديد التسليح ، خواصة ، استعمالاته ، الفحوصات الخاصة به ، وكيفية تنفيذ
- الحديد
- المقاطع الفولاذية في المنشآت
- أشكال المقاطع المعدنية في المنشآت
- ١ . حديد زاوية () يمز لها ()
- (ا) زاوية متساوية الساقين ()
- (ب) زاوية غير متساوية الساقين ()
- ٢ . الألواح () ويرمز لها ()
- ٣ . جسر بشكل مجرى () ويرمز لها ()
- ٤ . جسر بشكل حرف () ويرمز لها ()
- ٥ . . جسر بشكل حرف () ويرمز لها ()
- ٦ . . جسر بشكل حرف () ويرمز لها ()
- ٧ . . جسر بشكل أنبوب ويكون على أنواع مثل (بوري مربع أو شخاطة أو مدور)
- أكثر أنواع الحديد استعمالا هو حديد التسليح وأكثرها هو القضبان الفولاذية المدورة
- (لتساعد على تماسك الحديد مع الخرسانة)

- الشروط الواجب توفرها في قضبان حديد التسليح عند الاستعمال
- ١ . خالية من التشققات
- ٢ . فية نتوءات الضمان التماسك
- ٣ . خالي من أي مادة عالقة بة من قشور الصدأ والدهون
- ٤ . ثني الحديد وهو بارد
- ٥ . عند ربط قضيبين يجب أن تكون الوصلات بطول (٥٠) ضعف لقطر القضيب وعند الربط يفضل عمل هوك في النهايات
- ٦ . يجب أن يكون الغطاء الخرساني بسمك
 - (١) (١) سم في السقوف
 - (ب) (١,٥) سم في الجسور والأعمدة
 - (ج) (٣) سم في الأساسات
- ٧ . يجب أن لا تقل المسافة بين قضبان الحديد عن (٢,٥) سم لتسمح بمرور الخرسانة

- شبكات التسليح الملحومة
- تستعمل في الأماكن التي تحتاج إلى تسليح ضعيف وليس عليها أحمال
- ملاحظة : استخدام اللحام في ربط الحديد يضعف الحديد عند نقطة اللحام ولكن الربط يتم بأسلاك
- خزن الحديد
- يخزن على الأرض مع رفعة مسافة معينة لمنع الصدأ و كذلك ملاحظة عدم التواء
- فحوصات الحديد
- ١ . فحص الشد : فحص قوة الشد حتى الفشل
- ٢ . فحص الالتواء : فحص الالتواء والقص حتى الفشل

- الأسبوع السادس عشر
- المواد الرابطة ، مونة الاسمنت ، الجص
- المواد الرابطة : تسمى المادة الرابطة محليا (بالمونة)
- أولا : مونة الجص :
- منال مواد الرابطة التي لاتقاوم الرطوبة وتستعمل للبناء فوق مستوى مانع الرطوبة .
- وشائع استعمالها عالميا لأغراض البياض الداخلي ويسمى بالعامية (لبخ الجص) وكذلك تصنع الصفائح العازلة للصوت والحرارة وتسمى بالعامية (المغربي) .
- الجص : هو مادة كبريتات الكالسيوم حاوي على نصف جزيئة ماء ()
- ويصنع من الترسبات الجنسية التي تكون بشكل متبلور .
- ثانيا : الاسفلت :
- من المواد الرابطة التي تقاوم الرطوبة . ونحصل على الاسفلت من بقايا تكرار النفط الخام بعد فصل المشتقات الخفيفة فيزيائويا . وهناك الاسفلت الطبيعي الذي يكون على شكل بحيرات كما في حمام العليل .
- خواص الاسفلت
- ١ . مادة رابطة جيدة
- ٢ . مانعة للرطوبة
- ٣ . معمرة
- ٤ . يمكن اذابتها بالتسخين او اضافة مادة بترولية مذيية

- ثالثا : مونة الاسمنت :
- ١ . من المواد الرابطة التي تقاوم الرطوبة
- ٢ . اكثر المواد استعمالا في العراق
- ٣ . تتراوح نسبة الخلط المستعملة في مونة الاسمنت (١ : ٣) :
٣ (أي (١ سمنت _ ٣ رمل) الى (١ : ٤) .
- ٤ . تكون صعبة المزج اذا كان الرمل خشن .
- ٥ . يجب ان يكون الرمل نظيف وناعم .
- ٦ . الماء خالي من الشوائب والاملاح أي صالح للشرب .