

# Sheet 1 material

## الأسمنت والإضافات

### أولاً: الأسمنت

١. اذكر مراحل صناعة الأسمنت البورتلاندى من خاماته الأساسية. اشرح لماذا تعد صناعة الأسمنت البورتلاندى من الصناعات الملوثة للبيئة؟
٢. ما هو الغرض من تعيين كل من نسبة المواد الصلبة غير القابلة للذوبان ونسبة الفاقد بالوزن عند الحرق عند اجراء اختبار التحليل الكيميائى للأسمنت البورتلاندى؟
٣. ما هو ضرر زيادة نسبة كل من أكسيد الصوديوم المكافئ وأكسيد المجنيزيوم عن الحد الأقصى المسموح به فى الأسمنت؟

٤. أجرى اختبار التحليل الكيميائى لعينة من الأسمنت البورتلاندى وكانت النتائج كما يلى :

الأكسيد	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
% بالوزن	٦٣,٩	٢٠,٦	٥,٠٧	٢,٩	٢,٥٣	١,٥٣	٠,٧٣	٠,١٥

احسب نسب المركبات الأساسية لعينة الأسمنت المختبرة باستخدام معادلات بوج.

٥. أجرى اختبار التحليل الكيميائى لعينات من الأسمنت البورتلاندى العادى والأسمنت البورتلاندى منخفض الحرارة والأسمنت البورتلاندى الأبيض والأسمنت البورتلاندى المقاوم للكبريتات وتم حساب نسب المركبات الأساسية باستخدام معادلات بوج وكانت كما يلى :

رقم العينة	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF
١	٥٨	٢٤	١٢	١
٢	٥٤	٢٢	٩	١٠
٣	٦٣	١٧	٢	١٣
٤	٢٥	٥١	٤	١٤

حدد نوع الأسمنت للعينات المختلفة مع بيان السبب .

٦. اذكر المركبات الأساسية المكونة للأسمنت البورتلاندى العادى وقارن بين كل منها من حيث حرارة التفاعل - المقاومة للأحمال - المقاومة لأملاح الكبريتات. ارسم العلاقة البيانية بين مقاومة الضغط لكل منها مع الزمن.
٧. ما هى أهمية اضافة الجبس إلى كلنكر الأسمنت عند الطحن؟ اذكر على أى أساس يتم تحديد نسبة الجبس المضاف؟

٨. ما هو المقصود بكل من الشك الومضى والشك الكاذب؟

٩. اشرح سبب تشرخ الخرسانة المصنوعة من الأسمنت البورتلاندى العادى بعد تعرضها للمهاجمة بالكبريتات.

١٠. ما هي العوامل التى تؤثر على حرارة تفاعل الأسمنت مع الماء؟ ناقش تأثير حرارة الاماهة على الخرسانة فى الساعات الأولى من الصب موضحاً أهمية عملية المعالجة.

١١. ما هي أهمية خاصية النعومة للأسمنت البورتلاندى؟ اشرح كيفية تعيين نعومة الأسمنت معملياً بطريقة بلين.

١٢. ما المقصود بالشك الابتدائى والشك النهائى للأسمنت؟ ما هي أهمية تعيين زمن الشك للأسمنت عند استخدامه فى الأغراض الإنشائية؟ ما هي العوامل المؤثرة على زمن الشك؟

١٣. كيف يمكن تعيين زمن الشك معملياً؟ ما هي حدود القبول لنتائج هذا الاختبار للرتب المختلفة للأسمنت طبقاً للمواصفات القياسية المصرية رقم ٤٧٥٦ - ١ / ٢٠٠٧.

١٤. ما هو المقصود بثبات حجم عجينة الأسمنت؟ ما هو تأثير عدم ثبات حجم الأسمنت على الخرسانة؟ اشرح كيفية إجراء اختبار معملى لتعيين مدى ثبات حجم عينة من الأسمنت البورتلاندى العادى؟

١٥. فسر سبب نقص مقاومة الضغط للأسمنت المعرض للتخزين فى جو رطب. ما هو الاختبار الكيميائى الذى يمكن إجراؤه لبيان مدى صلاحية الأسمنت بعد مدة من التخزين؟

١٦. ارسم المنحنيات التى تبين العلاقات الآتية:

- مقاومة الضغط - المساحة السطحية النوعية للأسمنت
- مقاومة الضغط - الزمن لثلاثة أنواع مختلفة من الأسمنت
- مقاومة الضغط فى الأعمار المتأخرة و نسبة سليكات ثنائى الكالسيوم فى الأسمنت
- مقاومة الضغط فى الأعمار المبكرة و نسبة الرماد المتطاير المضاف للأسمنت
- مقاومة الضغط و نسبة الفاقد بالوزن عند الحرق للأسمنت البورتلاندى
- حرارة الاماهة - الزمن للأسمنت البورتلاندى العادى وسريع التصلد

١٧. كيف يمكن الحصول على أنواع من الأسمنت البورتلاندى للاستخدام فى الأغراض المختلفة؟

١٨. اذكر مجالات استخدام كل من: الأسمنت البورتلاندى العادى - الأسمنت البورتلاندى المقاوم للكبريتات - الأسمنت البورتلاندى الأبيض - الأسمنت البورتلاندى منخفض الحرارة - الأسمنت البورتلاندى متوسط المقاومة للكبريتات.

١٩. ورد الى معمل خواص واختبار المواد بالكلية ثلاث عينات من الأسمنت البورتلاندى العادى رتبة (42.5N) لاجراء الاختبارات اللازمة لتحديد مدى صلاحيتها. وكانت النتائج كما يلى:

رقم العينة	زمن الشك الابتدائى (دقيقة)	مقاومة الضغط (نيوتن/مم <sup>٢</sup> )		ثبات الحجم (التمدد) (مم)
		٢ يوم	٢٨ يوم	
١	٧٥	١١	٤٤,٨	٤
٢	٥٠	١٣	٤٧,٥	٨
٣	٦٥	٩	٤٣,٢	٣

بين العينات التى يجب قبولها والعينات التى يجب رفضها طبقاً للمواصفات القياسية المصرية رقم ٤٧٥٦ - ٢٠٠٧/١. وضح سبب الرفض أو القبول فى كل حالة.

٢٠. ما هو نوع الأسمنت البورتلاندى المستخدم فى الحالات الآتية:

- وحدات خرسانية سابقة التجهيز
- خرسانة تبطين ترعة الشيخ زايد
- خرسانة أرضيات لمصنع كيماويات
- مبنى سكنى بمدينة القاهرة

٢١. وضح أهمية انتاج الأسمنت البورتلاندى المركب (CEM II) لتقليل التلوث البيئى. اذكر أمثلة لبعض أنواع الأسمنت البورتلاندى المركب.

٢٢. عرف الرمز الخاص بأنواع الأسمنت الشائع الآتية المطابقة للمواصفات القياسية المصرية رقم ٤٧٥٦ - ١ / ٢٠٠٧:

- أسمنت بورتلاندى له رتبة مقاومة ضغط ٤٢,٥ و مقاومة ضغط مبكرة سريعة.
- أسمنت بورتلاندى حجر جبرى يحتوى ٢١% حتى ٣٥% بالوزن من الحجر الجبرى (L) وله رتبة مقاومة ضغط ٣٢,٥ و مقاومة ضغط مبكرة عادية.
- أسمنت بورتلاندى خبث الأفران العالية يحتوى من ٦% حتى ٢٠% بالوزن من خبث الأفران العالية المحبب (S) وله رتبة مقاومة ضغط ٤٢,٥ و مقاومة ضغط مبكرة عادية.



ثانياً: الإضافات

١. اذكر أهم أنواع الإضافات المستخدمة فى أعمال الخرسانة؟

٢. ما هى أنواع الإضافات الكيميائية المختلفة التى يمكن استخدامها فى صناعة الخرسانة؟ اذكر مثال تطبيقى يوضح متى يمكن استخدام كل نوع.

٣. ما هى الاختبارات التى نص الكود المصرى على اجرائها على الإضافات الكيميائية؟

٤. هل يمكن استخدام أكثر من إضافة فى نفس الوقت للخرسانة؟ ما هى الاحتياطات الواجب مراعاتها فى هذه الحالة؟

٥. ما هى الأحوال التى يسمح فيها باستخدام إضافات للخرسانة ينتج عنها نقص فى مقاومة الضغط؟ ما هى حدود هذا النقص المسموح به؟

٦. ما هى اشتراطات الكود المصرى لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية التى يجب مراعاتها عند استخدام الإضافات؟

٧. اذكر أمثلة للإضافات المعدنية وما هو الغرض من استخدامها فى الخلطات الخرسانية؟

٨. ما هو نوع الإضافة التى يمكن استخدامها فى الحالات الآتية:

- صب خرسانة فى الأجواء الباردة
- صب خرسانة جاهزة باستخدام مضخة
- صب القطاعات الخرسانية ذات التسليح الكثيف
- خرسانة طرق معرضة لتجمد و ذوبان الجليد