

Adı ve Soyadı: —

CEVAP ANAHTARI —

1/2

HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ "YAPI MALZEMESİ"

DERSİ FİNAL SINAV SORULARI (Süre: 50 dakika) (09.06.2011)

*Hidrolik bağlayıcı nedir? Hidrolik olan ve olmayan bağlayıcılara birer örnek veriniz (9 puan).

- * Su içinde sertleşebilen bağlayıcılara denir.
- Kireç, alçı (hidrolik olmayan)
- Çimento (hidrolik bağlayıcı)

*Çimento A: $C_3S=50\%$, $C_2S=25\%$, $C_3A=5\%$, $C_4AF=20\%$

Çimento B: $C_3S=55\%$, $C_2S=25\%$, $C_3A=10\%$, $C_4AF=10\%$

(12 puan)

a.) Bir mimar grinin daha açık tonunda olan bir beton yapı inşa etmek istiyor. Yukarıdaki çimentolardan hangisinin kullanılmalı? Niçin?

"B" çimentosunu kullanmalıdır. Çünkü çimentoya gri rengini veren C_4AF daha azdır.

b.) Bu çimentolardan hangisi kütle beton (istinat duvarı, baraj gövde betonu vb.) üretiminde kullanılabilir? Niçin?

"A" çimentosu kullanılabilir. Çünkü hidratasyon ısısı en yüksek olan C_3A ve C_3S karma oksitleri "A" çimentosunda daha azdır.

*Aşağıdaki çevre şartlarında üretilen betonlar için ne tip çimentolar tavsiye edersiniz? Niçin? (12 puan)

- a) Erzurum (Soğuk Hava Şartları): Erken yaş dayanımı yüksek olan "Tip III" çimento kullanılmalıdır. Çünkü hidratasyon ısısı yüksek olan " C_3A " bu tip çimentoda daha fazladır.
- b) Karadeniz Limanı: Sülfata dayanıklı olan "Tip V" çimento kullanılmalıdır. Çünkü etrenjite sebep olacak C_3A daha azdır.

* Yalancı priz nedir? Sebeplerinden bir tanesini yazınız. (9 puan)

Katılan çimentonun su katılmadan karıştırılmasıyla tekrar plastik hale gelmesidir.

Sebebi: 1- Klinker yeterince soğumadan alçıtaşı, katılınca alçıtaşı adı alçıya dönüşür. ve betonda ani katılma olur.

* Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına (D), yanlış olanlarınkine de (Y) yazınız. (9 puan)

Y C_2S , C_3S 'den daha hızlı hidratasyona girer.

Y Bir beton karışımındaki agrega tane boyutu arttıkça karışımın su ihtiyacı da artar.

D Granülometri eğrisi %100 eksenine yakınsa agrega yığnında ince malzeme çoğunluktadır.

*Betonda deniz suyu kullanımında neden dikkatli olunması gerektiğini kısaca açıklayınız. (9 puan)

Çünkü deniz suyu bulunduran tuzlar ($NaCl$, $CaCl_2$ gibi) prizi hızlandır-
makta ve erken dayanımı arttırmaktadır. Ancak tuzların beton yüze-
yinde bıraktığı kötü görünüm önemli bir problemdir. Ayrıca $CaCl_2$, prizi
hızlandırmakla birlikte beton içindeki donatıyı paslandırmaktadır.
Sülfat iyonları ise betonun dayanıklılığını (etrenjit oluşumu) ve nihai
mukavemeti düşürmektedir. Bu sebeplerden dolayı zorunlu olmadıkça
deniz suyu kullanılmamalıdır.

*Sıcak havada beton dökümünde dikkat edilmesi gereken 2 maddeyi yazınız. (8 puan)

- 1- Priz geciktirici kullanılmalı veya beton dökümünde çok hızlı ve organize olmalı.
- 2- Su veya agrega soğutulmalı.
- 3- Beton dökümü akşam veya gece serin zamanlar yapılmalı.
- 4- Su beyaza boyalı tanklarda bekletilmeli.

28-g sil. basınç Muk. (MPa)	Su/çimento (ağırlıkça)	
	Hava sürüklenmemiş	Hava Sürüklenmiş
Y.D. 45	0.38	-
40	0.43	-
N.D. 35	0.48	0.40
30	0.55	0.46
25	0.62	0.53
20	0.70	0.61

	Çökme (mm)	Max. Agrega çapı (mm)			
		8	16	31.5	63
Hava	25-50	210	194	171	140
Sürüklenmemiş	75-100	230	209	185	154
Beton	150-175	246	220	193	164
	Hava (%)	3.5	2	1	0.5

*Bir istinat duvarı betonu için çökmesi 25 mm olan ve 28 günlük silindir dayanımı C30 beton istenmektedir. Çimento CEM I 42.5N tipi olup yoğunluğu $\delta_c = 3.10 \text{ gr/cm}^3$ dur. Agreganın özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Özellik	Geçen (%)	
	İnce (0-8 mm)	İri (8-31.5 mm)
Karışım (%)	40	60
δ (dyk) (gr/cm ³)	2.55	2.65
Su Emme (%)	2.1	1.5
Mevcut Nem (%)	3.5	1.0

a.) Beton karışım hesabını yapınız. (20 puan)

Su miktarı: 171 kg/m³ (Tablodan)

Çimento miktarı: $f_{cm} = 30 + 6 = 36 \text{ MPa}$

Su/çimento = 0.47 (Tablodan)

$$\text{Çimento miktarı} = \frac{171}{0.47} \Rightarrow \text{Çimento miktarı} = 364 \text{ kg/m}^3 > \frac{550}{\sqrt[5]{31.5}} = 276 \text{ kg/m}^3 \checkmark$$

Hava miktarı = %1 (Tablodan)

$$\frac{W_g}{\delta_g} + \frac{W_{su}}{\delta_{su}} + \text{Hava} + \frac{W_{agrega}}{\delta_{agrega}} = 1000 \text{ dm}^3$$

$$\frac{364}{3.10} + \frac{171}{1} + 10 + V_{agrega} = 1000 \text{ dm}^3 \Rightarrow V_{agrega} = 701.58 \text{ dm}^3$$

$$\text{İnce (0-8mm)} = 0.40 * 2.55 * 701.58 = 715.61 \text{ kg (dyk)}$$

$$\text{İri (8-31.5mm)} = 0.60 * 2.65 * 701.58 = 1115.51 \text{ kg (dyk)}$$

Su Düzeltmesi: İnce (0-8mm) = 3.5 - 2.1 = % 1.4 yüzey suyu var.

İri (8-31.5mm) = 1.0 - 1.5 = -% 0.5 hava kuru su

Agrega nem durumuna göre su miktarının yeniden hesaplamak gerekir:

$$\text{Su Miktarı} = 171 - 715.61 * 0.014 + 1115.51 * 0.005 = 166.56 \text{ kg/m}^3$$

Nem durumlarına göre agrega miktarları:

$$\text{İnce (0-8mm)} = 715.61 * (1 + 0.014) = 725.63 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Orta (8-31mm)} = 1115.51 * (1 - 0.005) = 1109.93 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{HESAPLANAN MALZEME MİK.} \\ \text{Çimento} &= 364 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Su} &= 166.56 \text{ kg/m}^3 \\ \text{İnce (0-8mm)} &= 725.63 \text{ kg/m}^3 \\ \text{İri (8-31.5mm)} &= 1109.93 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

b.) Yapılan basınç deneyinde 28 günlük basınç dayanımı 32 MPa olan bu beton için "Bolomey Formülü"ne göre çimento miktarını ne olmalıdır. (7 puan)

$$f_c = K * \left[\frac{f}{S} - 0.5 \right]$$

$$f_{cm} = 36 \text{ MPa}$$

$$32 \text{ MPa} = K * \left[\frac{364}{171} - 0.5 \right]$$

$$36 \text{ MPa} = 19.65 * \left[\frac{f}{171} - 0.5 \right]$$

$$K = 19.65$$

$$f = 399 \text{ kg/m}^3$$

c.) Beton dökümünden sonra ilk 2 gün 15 °C, sonraki 2 gün 18 °C kalıpta bekleyen bir beton sonraki günlerde 22 °C olan hava şartlarında daha kaç gün kalıpta bekletilmelidir? (5 puan)

$$5040 \text{ } ^\circ\text{C} * \text{saat} = 2 * 24 * (15^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C}) + 2 * 24 * (18 + 10) + t * 24 * (22 + 10)$$

$$t = 3.25 \text{ gün}$$