

本試題是否可以使用計算機: 可使用, 不可使用 (請命題老師勾選)

1. 敘述下列各項狀況下混凝土微觀結構之主要危機及其對耐久性之影響為何?
並說明可能添加何種摻料解決, 以及這些摻料如何避免混凝土結構受到損害?
 - (a) 暴露於高度硫酸鹽之環境
 - (b) 位於凍融頻繁之環境
 - (c) 使用含有活性矽之骨材 (24%)

2. (a) 試繪一材料之工程應力-應變關係曲線, 並於該曲線上顯示(1)彈性變形區
(2)降伏點 (3) 應變硬化(strain-hardening) (4)極限應力強度 (5)破裂(rupture)
(b) 說明彈性變形與塑性變形之不同
(c) 說明頸縮(Necking)現象並於應力-應變曲線上標示發生之處
(d) 說明破裂韌性(Fracture toughness)與應力-應變曲線之關聯性 (20%)

3. (a) 分別描述骨材孔隙率及最大骨材粒徑(MSA)之定義, 以及對混凝土特性
之影響。
(b) 假設一骨材試樣經篩分析後發現殘留於各標準篩之重量分別為: 3"=0g,
3/2"=0g, 3/4"=50g, 3/8"=100g, #4=120g, #8=220g, #16=280g, #30=100g,
#50=80g, #100=30g, 底盤=20g, 計算此骨材之細度模數。 (16%)

4. 若具 BCC 原子結構之鐵其原子量為 55.85 g/mol 且原子半徑為 0.124nm, 已知
亞佛加厥常數(Avogadro's number)為 6.023×10^{23} atoms/mol,
 - (a) 計算鐵原子結構中於[101]方向上之線密度(linear density)。
 - (b) 計算鐵原子結構中於(110)平面上之面密度(planar density)。
 - (c) 計算鐵原子結構之體密度(volumetric density)。
 - (d) 假設於鐵原子結構中[001]方向上施加 85MPa 之拉應力, 計算於滑動平面
(110)上沿滑動方向 $[\bar{1}11]$ 之剪應力。 (20%)

5. 解釋名詞:
 - (a) 疲勞破壞(Fatigue failure) (b) 淬火(Quenching) (c) 潛變 (Creep) (d) 差排
(dislocation) (e) 塑性乾縮 (Plastic shrinkage) (20%)