



習作本 解答

1. 與學生本同步，方便老師批改。
2. 兩旁評語，供老師批改使用。

第1章	緒論	1-2
第2章	水泥	2-2
第3章	混凝土	3-2
第4章	石材	4-2
第5章	陶瓷製品	5-2



Chapter 01

緒論



評語

◎ ◎

計算
字體
錯誤
潦草

◎ ◎

加強
功課
複習
退步

◎ ◎

上課
訂正
專心
錯誤

選擇題 (25% , 1 題 1 分)

- 1-1 (C) 1. 下列何項材料屬於天然材料？
 (A)玻璃 (B)瓷磚 (C)木材 (D)水泥。
 解：所謂天然材料係指不需要加工即可使用，玻璃、瓷磚及水泥等均需再次加工方可應用。
- (A) 2. 下列何項材料屬於氣態材料？
 (A)乙炔 (B)石材 (C)瀝青 (D)金屬。
- (A) 3. 有機材料是由下列何者共鍵結合而成之聚合物？
 (A)氫、碳 (B)氫、氧 (C)氫、鋸 (D)氫、氮。
- (B) 4. 防水劑、瀝青及環氧樹脂係屬於
 (A)氣態材料 (B)液態材料 (C)天然材料 (D)固態材料。
- (C) 5. 建築工程之首要目標為 (A)美觀 (B)經濟 (C)安全 (D)採光。
 解：營建（建築）工程於設計、施工及使用均需優先考量其安全性。
- 1-2 (D) 6. 中華民國國家標準之符號為
 (A)ISO (B)ACI (C)BS (D)CNS。
 解：(1)國際標準化 (ISO)；(2)美國混凝土學會 (ACI)；(3)英國國家標準 (BS)。
- (A) 7. 國際標準化之符號為 (A)ISO (B)ACI (C)BS (D)CNS。
- (B) 8. ASTM 是指 (A)中華民國 (B)美國 (C)日本 (D)英國
 的材料試驗標準簡稱。 解：(1)中華民國 (CNS)；(2)美國材料試驗學會標準 (ASTM)；(3)日本工業標準 (JIS)；
 (4)英國國家標準 (BS)。
- (D) 9. 標準化之產品可提高 (A)量產 (B)精度 (C)效率 (D)成本 以上何者為非。
- 1-3 (B) 10. 材料含有之水量與材料乾燥時重量之比值，稱為
 (A)透水率 (B)含水率 (C)吸水率 (D)乾燥率。
 解：(1)將濕潤材料乾燥後，其與乾燥重量之差與乾燥重之比值，稱為含水率；
 (2)吸水率乃將面乾內飽和材料之材料乾燥後，其與乾燥重之差與乾燥重之比值。
- (D) 11. 表示材料達流動性時之溫度，稱為
 (A)熱容量 (B)火點 (C)燃燒點 (D)軟化點。
 解：材料受溫後致使該材料軟化達流動之性質，該溫度稱為軟化點。
- (B) 12. 在力學研究中，下列何者屬於理想化之名詞？
 (A)流體 (B)剛體 (C)彈性體 (D)塑性體。

- (D)13. 材料受到固定之外力作用，而其變形卻隨時間不斷增加，這種現象稱為 解：1.材料經反覆應力作用後，會使其低於極限強度或屈伏強度時就產生破壞，此時強度降低現象稱為疲勞。2.一定載重或壓力在持續負載情況下，其變形隨時間而增加之現象。持續載重過程中，此種變形之增加速率，隨著時間而漸趨緩慢最後停止，稱為潛變。
- (A)彈性變形 (B)應變硬化
(C)疲勞 (D)潛變。
- (A)14. 材料之性質或力學不因位置不同而改變，稱為
- (A)均質性 (B)均勻性 (C)均向性 (D)均層性。
- (D)15. 材料能抵抗磨損及化學作用等之性質，稱為 解：1.能抵抗或承受因地震所造成變形之材料稱為耐震性。2.材料受熱時不產生燃燒及變形之性質，稱為耐火性。3.材料受水時不產生破壞或變形等損失性質，稱為耐水性。
- (A)耐震性 (B)耐火性
(C)耐水性 (D)耐久性。
- (C)16. 材料受外力作用，僅產生微小之變形即破壞者，稱為
- (A)塑性 (B)脆性
(C)彈性 (D)硬性。
- 解：材料所受應力在一定範圍內，當其外力消失後，材料能恢復原位置，稱為彈性極限。
- (A)17. 金屬材料受力如超過其彈性範圍，則進入何種範圍？
- (A)塑性 (B)脆性
(C)彈性 (D)硬性。
- (A)18. 材料受外力而變形，但在外力消去後，材料之變形無法恢復原狀者，稱為 解：材料受外力作用後產生變形，如將該外力除去後，殘留永久變形而材料不能完全恢復原狀之性質稱為塑性。
- (A)塑性 (B)脆性 (C)彈性 (D)硬性。
- (D)19. 材料急遽發生極大伸長時之應力值，稱為
- (A)疲勞強度 (B)彈性限界 (C)極限強度 (D)降伏強度。
- 解：外力不再增加，而材料卻產生永久變形的應力。
- (B)20. 材料受到反覆應力載重多次後破壞者稱為 解：疲勞為材料經反覆應力作用後，會使其低於極限強度或屈伏強度時就產生破壞，此時強度降低現象稱之。
- (A)震裂 (B)疲勞 (C)挫屈 (D)鬆弛。
- (D)21. 水的比熱為
- (A)1kg/Cal°C (B)1Cal/kg°C (C)1g/Cal°C (D)1Cal/g°C。
- (D)22. 當材料承受一固定施加應變作用時，內應力會隨時間增加而降低，此種現象稱為 (A)震裂 (B)疲勞 (C)挫屈 (D)鬆弛。
- (B)23. 若某表演廳內部裝修材料能完全吸音，則表示其吸音率為
- (A)0 (B)1 (C)10 (D)100。 解：吸音率為0時，則表示完全不吸音。
- 1-4 (D)24. 工程材料之選用，應考量事項，下列何者為非？
- (A)適時 (B)適量 (C)品質 (D)價錢。

評語

◎ ◎

準 進
備 步
衝 衝
刺 刺
多

◎ ◎

觀 學
念 習
正 榜
確 樣

◎ ◎

再 保
接 持
再 優
厲 良

- (A)25. 工程材料品質不確定或疑慮時，應採取何種方式處理？
(A)檢驗 (B)協調 (C)減價 (D)退貨。

● 填充題 (27%，1格1分)

- 1-1 1. 工程材料之選用，應滿足 安全、經濟、適用、美觀等目標。
2. 凡經研發及製造之材料，如水泥、玻璃及磁磚等稱為 人造 材料。
3. 工程材料之選用除需達到合理設計四大需求外，尚需於施工或使用時能達高品質、低成本、短工程 及 零災害 之目標。
4. 凡不需採加工組合製成之材料稱為 天然材料，凡經研發及製造之材料稱為 人造材料。
5. 氧氣及乙炔屬於 氣態材料，防水劑及環氧樹脂等屬於 液態材料。
- 1-2 6. 請寫出下列規格名稱：
(1)ISO 國際標準化，(2)CNS 中華民國國家標準，
(3)ACI 美國混凝土學會。
- 1-3 7. 材料受質量、熱、電、音、光等之影響，稱為 物理 性質。
8. 在無水分存在下，因化學作用引起之腐蝕現象，稱為 乾蝕。
9. 材料受外力作用，其內部產生之抵抗內力，稱為 應力。
10. 材料能抵抗各項磨損、刻劃、印痕等之性質，稱為 硬度。
11. 材料之性質約可分為 物理性質、化學性質 及 力學性質 等三種。
12. 材料之重量與相同體積 4°C 時之水的重量比，稱為 比重。
13. 塑膠或橡膠等高分子材料，加工中或長期使用後，經化學變化使性質改變而不堪使用之現象，稱為 劣化。
- 1-4 14. 工程材料採購應考慮事項為 廠商之選擇、品質之要求、經濟之要求 及招標與契約之訂定等。
15. 工程材料之驗收，應依據採購合約或訂貨單內所規定之條件，進行 檢驗 與 點收 之工作。

問答題

(18%)

- 1-1 1. 請列舉五種人造材料？(2.5分)
- 答 (1) 水泥、瓷磚黏著劑(益膠泥)、白皂土、紅磚、空心磚、高壓水泥磚、玻璃、瓷磚、馬賽克、混凝土、高分子材料。
2. 請寫出工程材料生產方式之分類？(2分)
- 答 (1) 天然材料：凡不需採加工組合，為天然開採之各項材料。
(2) 人造材料：凡經研發及製造之材料等。
- 1-2 3. 請列舉工程材料標準化之優點？(2分)
- 答 (1) 標準化的產品可大量生產，以提高產品精度、生產效率及降低生產成本。
(2) 採用標準化的產品，因規格相同，缺少或損壞時換修容易，可提升工程效率，減少營建工程建造成本。
- 1-3 4. 何謂潛變？(2分)
- 答 一定載重或壓力在持續負載情況下，其變形隨時間而增加之現象。
5. 請說明材料性質之種類。(2.5分)
- 答 材料的性質約分為三種：
(1) 物理性質：係材料受質量、熱、電、音、光等影響的性質。
(2) 化學性質：係材料與他種物質產生化學作用的性質。
(3) 力學性質：係指材料對外加載重的抵抗能力，及材料所產生的各種現象。
6. 何謂閃火點及燃燒點？(2分)
- 答 (1) 閃火點：材料因加熱而分解，產生揮發性氣體，若將其與小火焰接觸，會產生閃光現象，這種著火的最低稱為閃火點。
(2) 燃燒點：閃火點倘繼續再加熱，至某一溫度，引起的火燄可持續燃燒5秒以上時，最低溫度稱為燃燒點。

7. 應力可分為哪幾種？（2.5 分）

- 答 (1)拉應力（抗拉強度）：拉力作用時，構材斷面產生之抵抗應力。
 (2)壓應力（抗壓強度）：壓縮載重作用時，構材軸間產生之應力。
 (3)剪應力（抗剪強度）：存在於剪斷面之單面剪力，稱作剪力；單位面積之剪力稱作剪應力。而抵抗這種破壞的能力，稱作抗剪強度。
 (4)彎矩應力：構材受彎矩作用時，橫斷面承受包括拉、壓及剪應力作用，其中承受之拉及壓應力，稱為彎矩應力。

1-4 8. 請列舉招標契約內應註明之內容？（2.5 分）

- 答 (1)物料之名稱及數量。 (2)物料之單價及優待條件。
 (3)物料之性能、品質及規範。 (4)交貨日期、地點及有關事宜。
 (5)延期交貨或品質不符物料之處理。 (6)驗收及付款方式。
 (7)包裝、保險及運輸等規定。 (8)物料製造監督之規定。
 (9)履行合約之保證及糾紛處理。 (10)解約之規定。

歷·屆·考·題



選擇題

(30%，1 題 1 分)

- 1-1 (D) 1. 下列各種常見的工程材料中，如以化學成分分類，何者屬於無機材料？
 解：無機材料係指材料中其化學成分不含有碳元素者。如水泥、混凝土（水泥磚、文化瓦）及黏土（磚、瓦）製品等。
 (A)合板 (B)塑膠 (C)瀝青膠泥 (D)黏土製品。 <97 統測>
- 1-3 (A) 2. 下列敘述何者正確？
 (A)比重的定義是材料的重量 4°C 同體積水重的比值，為一無因次的純量
 (B)比重的定義是材料的重量 4°C 同體積水重的比值，單位 g/cm^3
 (C)單位重的定義為材料單位體積的重量，常用的單位為 m^3/kg
 (D)材料完全乾燥時的含水率為 1。 <103 統測>
 解：材料之重量與同體積重 4°C 水之比值，為無因次之純量[W/W]。

- (D) 3. 下列有關材料音學性質的描述，何者正確？
 (A)消音率等於反射率加上吸音率
 (B)透過率越高則消音率越高
 (C)反射率越高則吸音率越高
 (D)吸音率隨聲音頻率而變動。 <102 統測>
- (D) 4. 材料因自重、承載或其他原因而承受固定之外力時，其變形隨著時間而增加，此現象稱為什麼？
 (A)鬆弛
 (B)應力集中
 (C)疲勞
 (D)潛變。 <101 統測>
 解：材料長時間承受一定之靜載重作用下，應變隨時間增加而增大之現象。亦即承受持久載重之塑性變形，此現象稱為潛變。
- (B) 5. 下列工程材料的各項性質中，何者不屬於力學性質？
 (A)韌性 (toughness) (B)容積比重 (bulk specific gravity)
 (C)硬度 (hardness) (D)潛變 (creep) 。 <97 統測>
- (C) 6. 一般所稱的材料彈性係數是指材料承受外力時
 (A)應變與應力之比值 (B)應變與變形之比值
 (C)應力與應變之比值 (D)應力與變形之比值。 <96 統測>
- (D) 7. 使某材料 1g 升高 1°C 所需的熱量，稱為該材料的
 (A)熱傳導率 (B)熱膨脹比 (C)熱容量 (D)比熱。 <95 統測>
 解：單位質量物質升高溫度 1°C 時所需熱量，稱為比熱，單位為 Kcal/kg°C 或 joule/kg°C 。
- (D) 8. 對相同成分之非金屬固體材料（如石材、磚或混凝土等材料）而言，其吸水率愈高則代表其
 (A)抗拉強度愈高
 (B)耐久性愈高
 (C)體積穩定性愈高
 (D)孔隙率愈高。 <95 統測>
 解：吸水率乃將面乾內飽和材料（即材料表面無附著水，而內部孔隙皆為水所飽和之狀態）之材料乾燥後，其與乾燥重量之差與乾燥重之比值；材料孔隙率愈高其吸水率愈高。
- (B) 9. 下列有關彈性材料之應力－應變曲線的敘述，何者正確？
 (A)應力為橫座標 (B)彈性模數 = 應力 / 應變 (C)應力為無單位
 (D)彈性模數愈大的材料，受拉力時伸長量愈大。 <94 統測>
- (B) 10. 下列何者為材料蒲松比的定義？
 (A)－軸向應變 / 側向應變 (B)－側向應變 / 軸向應力
 (C)－軸向應力 / 側向應力 (D)－側向應力 / 軸向應力。 <94 統測>

Chapter 02

水 泥


 評
分

選擇題 (34%, 1 題 2 分)

2-1 (C) 1. 下列何種為營建工程混凝土運用上不可缺失之材料？
(A)紅磚 (B)空心磚 (C)水泥 (D)土壤。

2-2 (C) 2. 適用於水壩、橋樑及港灣等工程之水泥為

(A)飛灰水泥

(B)火山灰水泥

(C)矽灰水泥

(D)輸氣水泥。

解：矽灰水泥係由普通水泥和矽灰（火山灰或頁岩）混合製成，早期強度低、水化熱低、工作性佳、化學抵抗佳、水密性佳、用水量少，適用於水壩工程、橋樑工程、抗硫之港灣工程。

2-3 (C) 3. 普通卜特蘭水泥計有幾類型？
(A)1 (B)3 (C)5 (D)10。

解：卜特蘭水泥計分為普通卜特蘭水泥第一型至第五型 5 種，另輸氣卜特蘭水泥計分為第一型至第三型等 3 種。

(C) 4. 早強卜特蘭水泥亦稱為

(A)卜特蘭第一型

(B)卜特蘭第二型

(C)卜特蘭第三型

(D)卜特蘭第五型。

解：普通卜特蘭水泥第一型亦即所謂普通卜特蘭水泥，第二型亦即所謂改良卜特蘭水泥或稱中度抗硫水泥，第三型亦即所謂早強卜特蘭水泥，第四型亦即所謂低熱卜特蘭水泥而第五型亦即所謂抗硫卜特蘭水泥。

(D) 5. 卜特蘭水泥之比重一般均採用

(A)2.3 (B)2.4 (C)3.0 (D)3.15。

解：ASTM C150 規定水泥之比重應在 3.05 以上，新鮮卜特蘭水泥之比重約為 3.14 ~ 3.16，依混凝土配比設計時，卜特蘭水泥之比重一般均用 3.15。

(B) 6. 卜特蘭第二型水泥亦稱為

(A)普通卜特蘭水泥

(B)中度抗硫水泥

(C)早強卜特蘭水泥

(D)低熱卜特蘭水泥。

(A) 7. 水泥與水拌合後，逐漸產生水化作用而失去可塑性時稱為

(A)初凝 (B)假凝 (C)終凝 (D)硬化。

解：水泥遇水產生化學反應，稱為水化作用；當其形狀成糊體狀，經過一段時間後逐漸失去塑性，稱作初凝（一般水泥之初凝不少於二小時）；而水化作用繼續進行，水泥漿完全失去可塑性，凝固之後具有脆性，稱為終凝（一般水泥之終凝不超過十小時）；最後隨著時間增長其強度與硬度漸次增加而成固態，稱作硬化。

- (C) 8. 水泥之單位體積重量為
 (A)1000 (B)1200 (C)1500 (D)1800 kg/m³。
 解：水泥之單位重約為 1500 kg/m³，鬆方狀態之單位重為 1250~1300 kg/m³；水泥之單位重與煅燒溫度、細度、風化過程及測定方法等均有關。
- (D) 9. ASTM 規定之水泥比重應為多少？
 (A)2.3 (B)2.5 (C)2.9 (D)3.05。
- (B) 10. 卜特蘭 (Portland) 水泥的生產程序是
 (A)一磨一燒 (B)二磨一燒 (C)一磨二燒 (D)二磨二燒。
- (D) 11. 何種卜特蘭水泥的水化熱及抗壓強度均比普通卜特蘭水泥低，但具有抵抗硫酸鹽侵蝕之特性？
 (A)第二型卜特蘭水泥 (B)第三型卜特蘭水泥
 (C)第四型卜特蘭水泥 (D)第五型卜特蘭水泥。
- (A) 12. 水泥砂漿抗壓強度試驗係以水泥與標準砂加水混合均勻後製作抗壓試體，其水泥與標準砂之重量比例為
 (A)1 : 2.75 (B)1 : 3 (C)1 : 3.75 (D)1 : 4。
 解：依砂漿強度國家標準規定採用 CNS 1010 R3032 試驗之規定其試驗方法，以水泥與標準砂為 1 : 2.75 之乾重比，每次秤取 500 克水泥，標準砂 1375 克，可供製作 6 個試體用，並加適當水量，使水泥砂漿拌合後之流度值在 (110 ± 5) % 間。
- 2-4 (B) 13. 袋裝水泥之儲存，其高度應在多少包以下為宜？
 (A)8 (B)10 (C)13 (D)15。
 解：水泥堆置的高度應在 10 包以下，上下層應能縱橫交錯，使重量盡量平均分布。
- (B) 14. 國內現行生產之袋裝水泥，每包重量為
 (A)30 (B)50 (C)60 (D)70 公斤。
- (C) 15. 1 包水泥的體積約為
 (A) 0.33m³ (B) 0.5m³
 (C) 0.033m³ (D) 0.05m³。

解：混凝土若無粒料，則僅為帶有氣泡的水泥漿，將完全失去支撐，其抗壓、抗拉、抗磨、韌性等都将大幅降低。一般混凝土用水泥量之計算，每立方公尺的水泥漿約需水泥 22~30 包，以 1m³ 使用 30 包計算，每包之體積為 1/30 = 0.033 m³。

- (D)16. 水泥儲存超過多久以上，使用前應先加以檢驗？
 (A)1 個月 解：袋裝水泥會吸收空氣中的濕氣與二氧化碳，產生風化作用而延長凝結時間，降低強度。通常水泥儲存一個月左右，混凝土抗壓強度約減少 5%，尤其以早期強度最為顯著（水泥儲存 6 個月以上，使用前應先加以試驗），所以儲存期較長的袋裝水泥應儲存於水泥倉庫中，以減少風化作用。
 (B)2 個月
 (C)3 個月
 (D)6 個月。
- (B)17. 水泥儲存一個月，強度約減少：
 (A)3% 解：袋裝水泥會吸收空氣中的濕氣與二氧化碳，產生風化作用而延長凝結時間，降低強度。通常水泥儲存一個月左右，混凝土抗壓強度約減少 5%，尤其以早期強度最為顯著。
 (B)5%
 (C)8%
 (D)10%。

● 填充題 (23%，1 格 1 分)

- 2-2
- 僅能於空氣中直接硬化之水泥稱為 氣硬性水泥。
 - 材料來自火力發電廠燃燒粉煤後，由排煙管道以靜電集塵器收集之細粉狀殘留物質為 飛灰水泥。
 - 可在空氣中或水中硬化之水泥，稱為 水硬性水泥。
 - 輸氣水泥於研磨過程中加入適量之輸氣劑，可增加混凝土之 抗凍性 及減少 氯鹽 之腐蝕。
- 2-3
- 卜特蘭水泥係以約 4:1 之石灰質原料與黏土質原料為主要原料製成。
 - 水泥與水產生之化學反應，稱為 水化 作用。
 - 水泥之單位體積重約為 1500 kg/m^3 。
 - 水泥在凝結過程中或凝結之後，由於水分之逐漸消失，因此發生收縮現象稱為 乾縮。
 - 水泥與水能否完全水化與水泥之 細度 有關。
 - 卜特蘭水泥主要熟料有 C_2S 、 C_3S 、 C_3A 、 C_4AF 等四種。

11. 卜特蘭水泥之物理性質包括 顏色、比重、單位重、細度、水泥稠度、凝結時間、健性、流度、乾縮 及抗壓強度等。

2-4 12. 水泥倉庫須能 防潮、防水 且應高於室外地面至少 20 公分。

問答題 (13%)

2-3 1. 試述卜特蘭之種類及其用途？(3分)

答

型 別		代 號	用 途 說 明
中 華 民 國 國 家 標 準 水 泥	(一) 卜 特 蘭 水 泥	第一型 (I)	適用於不需要其他任一種水泥所具有之特性之用途。
	第二型 (II)	適於一般用途，特別是當需要中度硫酸鹽抗力或水化熱時。	
	第三型 (III)	用於需要高度水化熱者。	
	第四型 (IV)	用於需要低度水化熱者。	
	第五型 (V)	用於需要高度硫酸鹽抗力者。	
(二) 輸 氣 卜 特 蘭 水 泥	第一型 (IA)	輸氣水泥，其用途與(I)種相同，但需要輸氣者。	
	第二型 (IIA)	輸氣水泥，其用途與(II)種相同，但需要輸氣者。	
	第三型 (IIIA)	輸氣水泥，其用途與(III)種相同，但需要輸氣者。	

2. 何謂初凝、終凝？(2分)

- 答 (1) 初凝：水泥加入適當水量拌合成水泥漿，在短期間內仍可維持其可塑性，方便施工，當水泥與水逐漸產生水化而失去可塑性時，稱為初凝。
- (2) 終凝：水泥經初凝作用後，水化作用繼續進行，水泥漿開始硬化而能承受一些載重，稱為終凝。

3. 試述水泥健性不良之原因？（3分）

- ◎ (1) 氧化鎂或硫酸鹽含量太多：水泥中氧化鎂或硫酸鹽若含量太高，則凝結時體積膨脹，會產生龜裂現象。
- (2) 游離石灰的遲緩水化作用：水泥粉末中若含有游離石灰，由於其包裹在水泥顆粒中，無法立即水化，但是水泥凝結之後，水分可能到達石灰而產生水化作用。石灰水化時，體積膨脹現象顯著，終於導致混凝土破裂。

2-4

4. 某工地欲進水泥 6200 包，依規定置放於水泥倉庫內，每壘以 10 包為限，試計算所需倉庫面積？（2分）

◎ 答

$$A = 0.4 \frac{N}{n}$$
$$= 0.4 \frac{6200}{10} = 248\text{m}^2$$

5. 試述水泥儲存應注意事項？（3分）

- ◎ 答
- 一、散裝水泥：
- (1) 應先考慮工程規模、工期及進場能力，再與水泥供應廠商決定水泥儲倉之容量及座數。
 - (2) 散裝水泥儲倉以鋼鐵或混凝土建造，儲倉應能使水泥由下而上逐次落下，不得有殘留於倉壁周圍者，且以先進倉先使用原則。
 - (3) 每隔 3 個月應將儲倉內之水泥完全清出，以免儲存過久影響水泥品質。
- 二、袋裝水泥：
- (1) 袋裝水泥應儲存在乾燥防水之庫房或經同意之建築物內。每批水泥應分別儲存，按進貨先後順序使用。
 - (2) 庫房或建築物應為專門儲存水泥之用，且倉庫內地面應高於室外地面至少 20cm。
 - (3) 水泥堆放高度應在 10 袋以下，上下層最好能縱橫交錯，使重量儘量平均分布。

歷·屆·考·題



(30% , 1 題 3 分)

選擇題

- 2-1 (B) 1. 製造水泥之主要使用石材原料為
- (A)花崗岩 (B)石灰岩 (C)大理石 (D)石英岩。
- 解：製造水泥之材料有黏土質原料、石灰原料及含鐵原料，經充分混合、煅燒熔融成為燒塊，加入 3% 之石膏作為緩凝劑後，再研磨成粉狀製成水泥。 <96 統測>
- 2-2 (D) 2. 下列混凝土常用之礦物摻料中，當其僅與水拌合時，何者最具膠結性？
- (A)矽灰 (B)F 級飛灰 (C)石灰石粉 (D)水淬高爐石粉。
- 解：水淬高爐石粉為煉鋼廠煉製生鐵之副產品，石灰含量較少，矽酸含量較高，成分與卜特蘭水泥相似。 <102 統測>
- (C) 3. 巨積混凝土最適合以下列何種水泥製作？
- (A)第三型卜特蘭水泥 (B)第一型卜特蘭水泥 (C)高爐水泥 (D)高鋁水泥。
- 解：高爐水泥：煉鋼廠煉製生鐵之副產品，石灰含量較少，矽酸含量較高，成分與波特蘭水泥相似，但早期強度較低，晚期強度較高，適用於巨積混凝土之大壩工程及需耐久化學性之港灣工程、下水道工程、隧道工程。 <101 統測>
- 2-3 (B) 4. 下列水泥漿或水泥砂漿試驗，哪一項試驗不需利用到水泥標準稠度 (或稱為正常稠度) 值來決定用水量？
- (A)抗拉強度試驗 (B)抗壓強度試驗 (C)凝結時間試驗 (D)健性試驗。
- <103 統測>
- (B) 5. 第一型卜特蘭水泥的化合物含量，以下何者最高？
- (A)矽酸二鈣 (B)矽酸三鈣 (C)鋁酸三鈣 (D)鋁鐵酸四鈣。
- 解：
- | 成分
水泥種類 | C ₃ S | C ₂ S | C ₃ A | C ₄ AF |
|------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Type I | 55 | 19 | 10 | 7 |
| Type II | 45 | 30 | 7 | 12 |
| Type III | 60 | 15 | 10 | 8 |
| Type IV | 25 | 50 | 5 | 12 |
| Type V | 40 | 40 | 4 | 10 |
- <103 統測>
- (B) 6. 下列化合物中，何者非影響水泥健性之主因？
- (A)SO₃ (B)SiO₂ (C)MgO (D)CaO。
- 解：游離石灰作用、氧化鎂或硫酸鹽含量太高、煅燒不足及磨粉不細，是造成水泥健性不良之原因。 <102 統測>

(A) 7. 依 CNS 國家標準規定，水泥性質相關試驗中，何者必須於過程中使用標準砂？

- (A) 抗壓強度
(B) 凝結時間
(C) 標準稠度
(D) 細度。

解：

抗壓強度試驗
抗拉強度試驗
抗彎強度試驗

1. 各種卜特蘭水泥之抗壓強度在齡期 90 天時，約略相同。
2. 使用水泥砂漿製作各種試體，所用的標準砂為美國伊利諾州渥太華天然砂砂。

<102 統測>

(A) 8. 一般輕質粒料的比重範圍為

- (A) 2.4 以下 (B) 2.5~2.7 (C) 2.8~3.6 (D) 3.6 以上。

<99 統測>

解：依所用粒料，輕質粒料單位體積重約在 160~1920 kg/m³，比重在 2.4 以下。

(C) 9. 「閃凝」的發生，主要是因為水泥中下列何種化合物含量過多，而石膏含量不足以控制此種化合物和水的快速反應，且這種反應產生相當多的水化熱，使水泥在拌合後幾分鐘內即行凝固的異常現象？

- (A) C₃S (B) C₂S (C) C₃A (D) C₄AF。

<97 統測>

(D) 10. 下列何種水泥又可稱為「一天水泥」？

- (A) 飛灰水泥
(B) 矽灰水泥
(C) 高爐水泥
(D) 高鋁水泥。

解：高鋁水泥的原料為石灰石及鐵鋁氧石，其粉末較卜特蘭水泥細，凝結時間較卜特蘭水泥慢，但硬化時間較快，早期強度甚高，1 天可達成普通水泥 28 天之強度，故又稱為一天水泥。

<97 統測>



隨堂筆記

Chapter 03

混凝土



評
分

選擇題 (28% , 1 題 1 分)

- 3-1 (A) 1. 混凝土之組成，係採用
(A)體積比 (B)水灰比 (C)重量比 (D)面積比。
解：混凝土之組成係由水泥、細粒料及粗粒料等之一定比例體積拌合而成。
- (B) 2. 水泥與水拌合後所形成之物體稱
(A)水泥砂漿 (B)水泥漿 解：水與水泥拌合後為水泥漿體，如水泥漿
(C)混凝土 (D)級配。 再加入一定量之細粒料(砂)再拌勻則
為水泥砂漿，以供為砌磚或粉刷用。
- 3-2 (C) 3. 混凝土中所使用之細骨材係指其通過
(A)3" (B)3/4" 解：細粒料為通過#4 篩(篩孔淨徑 4.76mm，
(C)#4 (D)#30 篩。 CNS 規定為 5mm) 重量達 85%以上之
粒料，達 500 克以上者，包括天然砂、
石屑、爐渣及其他類似性質之材料。
- (D) 4. 混凝土最大粗粒料尺寸，依建築技術規則之規定不得大於模板
最小淨距之 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{5}$ 。
- (A) 5. 骨材粒形以何者為優？ 解：混凝土需有足夠的水泥漿來包裹粒料，並且提供
(A)圓形 (B)細長形 潤滑作用，以減少在拌合時粒料顆粒間之互制作
(C)長方形 (D)扁長形。 用。因此，粒料之形狀和紋理均會影響混凝土
的強度和新拌混凝土的工作性，而最理想之粒料
形狀，如天然砂及卵石均屬圓球形。
- (B) 6. 洛杉機磨損試驗係用於測定下列何者之抗磨損率？
(A)水泥 (B)粗骨材 (C)細骨材 (D)鋼筋。
解：洛杉機磨損試驗為試驗粗骨材硬度磨損率。
- (A) 7. 一般輕質粒料的比重範圍為
(A)2.4 以下 (B)2.5~2.7 (C)2.8~3.6 (D)3.6 以上。
解：輕質粒料比重在 2.4 以下，重質粒料比重在 3.6 以上。
- 3-3 (B) 8. 所謂水灰比係指混凝土拌合時，拌合水量及水泥量之
(A)體積比 (B)重量比 (C)容積比 (D)高度比。 解：水灰比 = $\frac{\text{水重}}{\text{水泥重}}$ 。
- (C) 9. 水膠比係指 解：水膠比(W/C+P) = W/B，其中 P 為飛灰、爐石、矽灰或稻殼灰
(A)W/C (B)W/P (C)W/B (D)W/S。 及摻料(減水劑及強塑劑)等。

(B)10. 水灰比與普通混凝土強度之關係，在其他條件均相同下，下列敘述何者正確？

- (A)水灰比愈大，混凝土之抗壓強度愈大
 (B)水灰比愈大，混凝土之抗壓強度愈小
 (C)水灰比愈小，混凝土之抗壓強度愈小
 (D)水灰比與混凝土之抗壓強度無關。

解：水灰比之值增大，表用水量多則其工作性佳，但混凝土收縮較大且其強度會愈小。

3-4 (C)11. 混凝土坍度試驗應分幾層裝填於模內？

- (A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

解：依規定混凝土坍度試驗應分 3 層裝填，且每裝填後應以搗實棒搗插 25 下使其均勻。

(A)12. 混凝土 F_c' 係表示 28 天齡期之

- (A)抗壓 (B)抗拉 (C)抗剪 (D)抗張 強度。

解： F_c' 係表示混凝土 28 天齡期之抗壓強度 kgf/cm^2 。

(B)13. 試體之製作應分三層裝填，各層應搗實幾下？

- (A)15 (B)25 (C)35 (D)45 使其密實。

(A)14. 混凝土施工時之工作難易程度稱為

- (A)工作度 (B)流度 (C)強度 (D)含水量。

(C)15. 混凝土試體直徑為 15cm，高度為 (A)15 (B)20 (C)30 (D)45 cm。

解：混凝土試體模為直徑 15 cm，高度 30 cm 之圓柱體。

(D)16. 坍度試驗時，搗實的行徑如何進行？

- (A)由中央放射至周圍搗插 (B)由中心螺旋行徑至周圍搗插
 (C)平均交錯搗插 (D)由周圍螺旋行徑逐漸往中心搗插。

(D)17. 下列何者屬於混凝土之非破壞性試驗？

- (A)抗彎試驗 解：完全硬固的混凝土，要試驗其強度，除了破壞性試驗如鑽心試驗、抗彎試驗、抗壓試驗及載重試驗外，尚可使用不破壞混凝土結構的方法，稱作非破壞性試驗如衝錘試驗、貫入針試驗、音波試驗等。
 (B)鑽心試驗
 (C)抗壓試驗
 (D)超音波試驗。

(D)18. 混凝土之工作度主要隨下述哪個狀況而有所變異？

- (A)水灰比及水膠比 (B)水泥細度 (C)摻料 (D)以上皆是。

解：影響工作度之因素有：(1)水泥；(2)粒料；(3)摻料劑；(4)溫度；(5)稠度及流動性等。

- 3-5 (A)19. 於混凝土中加入何種摻料，可增加抗凍性？
- (A)輸氣劑 解：混凝土中加入輸氣劑的功效在混凝土內部均勻的產生許多微小的氣泡，以增加混凝土抵抗凍融循環的能力及減少泌水現象，而使用著色劑之主要目的為改變混凝土顏色，使用之著色劑應不褪色。
- (B)著色劑
- (C)穩定劑
- (D)防水劑。
- (B)20. 為減少混凝土之吸水性及透水性，而加入之混合劑稱為
- (A)減少劑 解：粉狀或液狀防水劑於混凝土拌合時加入，可減少混凝土內空隙；或將防水劑塗刷混凝土表面，增加混凝土的防水性及減少混凝土之吸水性及透水性。
- (B)防水性
- (C)分散劑
- (D)強塑劑。
- (A)21. 兩項高性能混凝土配比的主要添加物為
- (A)卜作嵐材料和強塑劑
- (B)強塑劑和輸氣劑 解：高性能混凝土已漸採水膠比 (W/B)，水膠比 (W/C+P) = W/B，其中 P 為卜作嵐材料 (飛灰、爐石、矽灰或稻殼灰) 及摻料 (減水劑及強塑劑) 等。
- (C)輸氣劑和速凝劑
- (D)減水劑和緩凝劑。
- 3-6 (A)22. 普通混凝土之單位體積重約為
- (A)2300 解：普通 (常重) 混凝土，其單位重量 2300kg/m³；輕質混凝土由低密度可減輕混凝土重量之粒料所構成，重量在 400~1900kg/m³ 間；重質混凝土由密度較大之粒料，重量在 3200~4800kg/m³ 之間。
- (B)2900
- (C)3800
- (D)5600 kg/m³。
- (D)23. 水中混凝土依規定每立方公尺之水泥量不得少於
- (A)3 包 (B)5 包 (C)6 包 (D)8 包。
- 解：水中混凝土配比規範規定每立方公尺混凝土中水泥之含量至少應有 8 包。
- (C)24. 水中混凝土施工地點之水的流速，如每分鐘大於
- (A)1 公尺 解：水中混凝土用特密管或設有底門之吊斗，於水中澆置混凝土時，應維持適量連續施工，澆置位置應儘量維持靜水狀態，不得已時，亦須使水之流速在 3m/min 以下，水中澆置之混凝土面應大致保持水平面。
- (B)2 公尺
- (C)3 公尺
- (D)4 公尺 則不得施作。

- (C) 25. 5000PSI 混凝土，如採公制之抗壓強度約為
 (A) 500 kgf/cm² 解：PSI 係指 lb/in² 如換算為公制 kgf/cm²，
 則為磅數 × 0.07 (5000 × 0.07 = 350 kgf/cm²)。
 (B) 50 kgf/cm² 5000psi 係表示 5000lb/in² 換算為公制單位為
 (C) 350 kgf/cm² $\frac{5000 \div 2.2(\text{每公斤為}2.2\text{磅})}{2.54 \times 2.54(\text{每in為}2.54\text{cm})} = 352.27\text{kgf/cm}^2$ 約略取 350kgf/cm²
 (D) 280 kgf/cm²。 例：設 3000psi 則為 $\frac{3000 \div 2.2}{2.54 \times 2.54} = 211.36\text{kgf/cm}^2$ 約略取 210kgf/cm²
- (D) 26. 下列何者非輕質混凝土之優點？
 (A) 自重小 (B) 具隔音及隔熱功效
 (C) 熱傳導係數較小 (D) 乾縮較普通混凝土為小。
- (C) 27. 所謂“HSC”是指
 (A) 重質混凝土 (B) 高性能混凝土
 (C) 高強度混凝土 (D) 高流動性混凝土。
 解：HPC 係指高性能混凝土，SCC 為自填充混凝土而 HSC 為高強度混凝土。
- (D) 28. 水中混凝土採特密管澆灌，特密管之下端應經常保持幾公分浸沒於新澆置之混凝土中，以維持其封閉狀態？
 (A) 10~20cm (B) 30~50cm (C) 50~100cm (D) 100~200cm。

填充題

(28%，1 格 1 分)

- 3-1 1. 水加上水泥稱為 水泥糊體，如再加上砂，則稱為 水泥砂漿。
2. 混凝土之組成，係由 水、水泥、細骨材 及 粗骨材 等按一定配比所組合而成。
3. 優良混凝土應考慮之因素有 安全、耐久 及 經濟 等三項。
- 3-2 4. 工地可能碰到粒料之含水情況有 烘乾狀態、氣乾狀態、面乾內飽和狀態 及 濕潤狀態 等四種。
5. 粒料之耐久性可分為抵抗風化作用之 物理健性 及 化學健性 等二種。
- 3-3 6. 水灰比與工作度成 正比 與水密性成 反比。
7. 水本身在混凝土中佔有 15~20 %之空間。

8. 混凝土之坍度約可分為 近零坍度、正常坍度、剪力坍度 及 崩陷坍度 等四種。

3-4 9. 拌合混凝土稀乾的程度稱作 稠度。

10. 坍度試驗模為頂徑 10 公分、底徑 20 公分及高度 30 公分之不透水性材質製成。

11. 混凝土填充於模型內，取去模型後，雖有變形，但不致崩塌或發生材料分離之現象，稱為 塑性。

3-6 12. 水中混凝土每立方公尺之水泥量至少應有 8 包。

問答題 (12%)

3-1 1. 試述混凝土之優、缺點？(3分)

答 一、混凝土的優點：

- (1)具可塑性，可依模型提供形狀製成各種尺寸、形狀之構件。
- (2)抗壓強度大，耐震性、耐磨性高。
- (3)耐久性、耐火性、耐腐蝕性、耐滲透性均佳。
- (4)材料取得容易，且運輸方便。
- (5)施工容易，不需要特別熟練之技術操作員。(6)較他種材料經濟。

二、混凝土的缺點：

- (1)因自重大，致使橋樑或其他構造物之跨度受限制。
- (2)抗拉及抗彎強度低。(3)因為組成材料較為複雜，所以品質管理較不容易。
- (4)施工過程繁雜，管理不易。(5)材質脆弱，容易龜裂。
- (6)修補及拆除不易。(7)模板費用較高。

3-3 2. 何謂水灰比並說明水灰比對強度之影響？(3分)

答 水灰比乃是指混凝土拌合水量與水泥的重量比，以 W/C 表示。

水灰比對強度之影響：

- (1)水灰比與工作度成正比。(2)水灰比與混凝土水密性成反比。
- (3)水灰比與混凝土耐久性成反比。(4)水灰比與混凝土體積變化成正比。
- (5)水灰比之值愈低，則混凝土各種強度愈高。

3. 試述混凝土用水之種類及其用途？（2分）

◎ 混凝土用水種類及其用途：混凝土拌合用水有三種作用如下。

一、拌合用水：

(1) 泥發生水化作用，將粗、細粒料膠合，拌合成混凝土。

(2) 潤滑作用，使新拌混凝土具有工作度。

(3) 水本身在混凝土中佔有 15~20% 的空間，保留作為水化作用後之生成物的空間。

二、洗滌用水：如採用不淨的水沖洗粒料，常使粒料表面沾著沉泥、鹽類、有機物或是其他有害物質，為害甚大。

三、養護用水：混凝土澆置後，為免水分蒸發快速，常於一定期限內實施養護，而養護用水中若含有有機物、三氧化硫 SO_3 、酸類、氯離子等，濃度甚高之酸類或有機物時，將使混凝土受到傷害不利結構物。

4. 試述混凝土坍度之類型？（2分）

◎ (1) 近零坍度：此種混凝土含水量太低，工作度差。

(2) 正常坍度：此種混凝土通常有優良之工作度。

(3) 剪力坍度：其坍陷係由混凝土錐體之抗剪強度不足而產生，此種坍度通常顯示混凝土缺少塑性及黏結力，工作度不佳，不適宜施工。

(4) 崩陷坍度：此種混凝土屬貧級配（少漿），或拌合水過多。坍度值約在 18~25cm，水泥砂漿外流，粗粒料留在中央。此種坍度通常澆置困難，工作度不佳。

3-5

5. 簡述混凝土使用摻料之目的？（2分）

◎ (1) 降低混凝土材料或施工成本。

(2) 使混凝土有效的達到要求性質。

(3) 確保混凝土在拌合、運送、灌注和養護時的品質。

(4) 克服在搶修工程時混凝土的問題。

歷·屆·考·題



(32% , 1 題 2 分)

選擇題

3-1 (A) 1. 下列哪一種混凝土最適合用於核子防護？

(A)重質混凝土

解：重質混凝土：以密度較大之骨材，如重晶石、礦砂等製成之混凝土。主要用在核子防護，如核電廠外殼、工程平衡載重及醫療使用時之輻射線防護室。

(B)自充填混凝土

(C)高分子混凝土

(D)纖維加強混凝土。

< 103 統測 >

3-2 (D) 2. 某粒料篩分析中，各號篩上之粒料停留重量如下：

4 - 60 g , # 8 - 120 g , # 16 - 160 g , # 30 - 200 g , # 50 - 280 g ,

100 - 150 g , 底盤 - 30 g ,

解：

則其細度模數 (F.M.) 為何？

(A)2.31

(B)2.51

(C)2.71

(D)2.91。

< 101 統測 >

篩號	停留重 (g)	停留百分比	累積停留百分比
			0
# 4	60	6	6
# 8	120	12	18
# 16	160	16	34
# 30	200	20	54
# 50	280	28	82
# 100	150	15	97
底盤	30	3	
小計	1000	100	291

(C) 3. 做為製造常重混凝土之骨材的比重範圍通常約為

(A)1.0~1.4

解：(1) 普通 (常重) 混凝土，其單位重量 2300kg/m^3 ；

(B)1.5~1.9

(2) 輕質混凝土由低密度可減輕混凝土重量之粒料所構成，重量在 $400\sim 1900\text{kg/m}^3$ 間；

(C)2.0~2.7

(3) 重質混凝土由密度較大之粒料；重量在 $3200\sim 4800\text{kg/m}^3$ 之間。

(D)2.8~3.9。

< 97 統測 >

(C) 4. 骨材的物理健性 (耐久性) 試驗係測定

(A)骨材與水泥之間的黏結力

解：測定骨材 (粒料) 之物理健性，可採用 CNS 1167 A3031 骨材抗風化作用之能力。冰凍試驗與硫酸鈉 (硫酸鎂) 浸泡法求得骨材抗風化作用之能力。

(B)骨材抵抗磨損作用的程度

(C)骨材抗風化作用的能力

(D)骨材有機物的含量。

< 97 統測 >

- 3-3 (B) 5. 粒料之含水狀態簡稱為 SSD，是指粒料處於
 (A)烘乾狀態 (B)氣乾狀態
 (C)面乾內飽和狀態 (D)濕潤狀態。 <103 統測>
- (C) 6. 拌合混凝土時，產生析離現象的原因可能為
 (A)粒料形狀光滑 (B)粗細粒料的比重太相近
 (C)細粒料太少 (D)大顆粒的粒料太少。 <98 統測>
- (B) 7. 使用混凝土時，當水與水泥之重量比值愈大者，則混凝土之抗壓強度
 (A)愈大 (B)愈小 (C)維持不變 (D)視試驗方式而定。 <96 統測>
 解：水灰比值愈低則其抗壓強度、抗彎強度等愈小。
- (A) 8. 混凝土若採用水灰比 0.5，當已知使用水泥 100 公斤，則需加水多少公斤？
 解：水灰比為水重/水泥重，今已知水灰比為 0.5，水泥重為 100 公斤所以
 水重 = 水灰比 0.5 × 水泥重 100 公斤，故 0.5 × 100 = 50 公斤 (水重)
 (A)50 公斤 (B)100 公斤
 (C)150 公斤 (D)200 公斤。 <96 統測>
- 3-4 (A) 9. 下列何者為水泥混凝土的新拌性質指標之一？
 (A)坍度 (B)抗壓強度
 (C)潛變 (D)水密性。 <103 統測>
 解：新拌混凝土考量之性質包括工作性 (坍度試驗)、流動性 (坍流度試驗)、搗實性、粉光性及凝結狀況。
- (C) 10. 下列有關混凝土工作度的敘述，在一般正常情況下，何者正確？
 (A)氣溫越高，工作度越佳 解：(A) 氣溫越高，工作度越差
 (B)降低水灰比，工作度變佳 (B) 降低水灰比，工作度變差
 (C)增加用水量，工作度變佳 (D) 使用碎石粒料比卵石粒料工作度差。
 (D)使用碎石粒料比卵石粒料工作度佳。 碎石、碎砂形狀多為稜角狀表面粗糙，
 孔隙比大，工作性較差。 <101 統測>
- (B) 11. 普通混凝土各種強度之大小，依序為何？
 (A)抗彎強度 > 抗壓強度 > 抗剪強度 > 抗拉強度
 (B)抗壓強度 > 抗剪強度 > 抗彎強度 > 抗拉強度
 (C)增加用水量，工作度變佳
 (D)使用碎石粒料比卵石粒料工作度佳。 <101 統測>
 解：水灰比值愈低則其抗壓強度、抗彎強度等愈小。
- (B) 12. 混凝土拌合過程中常添加的「強塑劑」又稱為什麼？
 (A)速凝劑 (B)高性能減水劑
 (C)防水劑 (D)輸氣劑。 <101 統測>

- 3-5 (D)13. 為了提高混凝土之材料性質，加入起泡劑等物質，使得工作性與耐久性較佳，同時可以抵抗凍融作用的水泥為
(A)飛灰水泥 (B)高鋁水泥
(C)爐渣水泥 (D)輸氣水泥。 <96 統測>
- (A)14. 拌合混凝土時添加輸氣劑，而其他配比條件不變，則可使混凝土
(A)流動性增加 (B)初期強度增加
(C)初期水化熱增加 (D)塑性裂縫增加。 <95 統測>
解：混凝土中加入輸氣劑增加混凝土抗凍融性及工作（流動）性。
- 3-6 (C)15. 「自充填混凝土」又稱「自密實混凝土」，屬於流動化混凝土的一種，具有高流動性、可自我充填、不必搗實即可平整的特性，其英文簡稱為
(A)CLSM (B)HSC (C)SCC (D)HPC。 <97 統測>
解：HPC 係指高性能混凝土，SCC 為自充填混凝土，而 HSC 為高強度混凝土。
- (D)16. 對高性能混凝土而言，下列敘述何者正確？
(A)高強度且施工時須加強搗實
(B)流動性高且凝結迅速
(C)流動性高且透水性佳
(D)強度高且體積穩定性高。 <95 統測>



隨堂筆記

Chapter 04

石材



選擇題 (28% , 1 題 2 分)

4-1 (D) 1. 下列何項屬天然材料？

(A)紅磚 (B)混凝土 (C)鋼骨 (D)石材。

解：所謂天然材料係指該材料不需人工加工即可運用之材料，如石材或木材等。

(B) 2. 下列何項較適合運用於裝修工程之材料？

(A)環氧樹脂 解：凡非屬於結構體以外之各項，為使結構物內、外表美觀或其他功用之工程，均可稱為裝修工程，本題內依其使用目的而言：(1)環氧樹脂較偏重於建築之防水功能；
(B)石材 解：(2)石材則為裝修大量使用之材料；(3)瀝青為道路鋪面工程及屋頂防水用料；(4)級配為改良基地使用材料。
(C)瀝青
(D)級配。

4-2 (A) 3. 地殼變動，熔融之岩漿由地殼內部上升後冷卻而成之岩石，又稱為

(A)火成岩
(B)水成岩
(C)變質岩
(D)板岩。

解：由岩漿直接形成之岩石，為最原始之岩石，稱為火成岩；火成岩露出地面處，受風化作用，被水流帶至低窪地面，經長久之沉積或為動、植物的殘骸堆積而成，形成另一種地層，稱為水成岩；地殼繼續不斷變化，使火成岩及水成岩受造山運動的擠壓或受地心熱力的侵入各力相擠，而造成另一種岩石，稱為變質岩。

(A) 4. 大理石是屬於何種變質而成？

(A)石灰岩 (B)砂岩 (C)頁岩 (D)玄武岩。

解：大理石屬石灰岩中之變質岩。

(D) 5. 產區於澎湖縣，硬度大並具有美麗的柱狀節理之岩石為

(A)砂岩 (B)花崗岩 (C)頁岩 (D)玄武岩。

解：澎湖盛產玄武岩。

(A) 6. 石英岩是由何種岩石所變質而成？

(A)砂岩 (B)花崗岩 (C)頁岩 (D)玄武岩。

(B) 7. 花崗石屬於下列何種材質？

(A)變質岩
(B)火成岩
(C)水成岩
(D)沉積岩。

解：火成岩又稱岩漿岩，它是因地殼變動，熔融的岩漿由地殼內部上升後冷卻而成。火成岩構造致密，容重大，抗壓强度高，吸水率低，抗凍性佳，耐磨性佳，耐久性優，如花崗岩。

- 4-3 (B) 8. 下列何項為石材之優點？
 (A)抗拉性高 (B)耐磨性高
 (C)造型加工容易 (D)防火性高。
- (C) 9. 石材試驗之各種強度以下何者為最大？
 (A)抗張 (B)抗剪
 (C)抗壓 (D)抗彎。
 解：石材之抗拉、抗剪之強度遠小於抗壓強度，通常採用的抗拉強度為抗壓強度的 1/50，抗剪強度為抗壓強度的 1/14，抗彎強度的 1/5。
- (A) 10. 大理石不適宜作為室外裝修用材，主因為
 (A)耐久性差 (B)耐火較差
 (C)吸水率大 (D)強度較低。
 解：各類石材之孔隙率愈小愈佳，若石材之孔隙率大，則其比重小，耐久性差，易受雨水侵蝕。
- (A) 11. 石材於高溫下容易破壞的原因為
 (A)石材受熱膨脹不均 (B)高溫時石材易成熔融狀態
 (C)石材孔隙會吸水 (D)石材為熱之良導體。
 解：石材亦與其他各種材料相同，當其受熱時，體積會膨脹，而受冷時，體積會收縮，由於石材常發生膨脹收縮，則會損害接合縫或其本身結構，故具該種性質顯著之石材多棄而不用、或用於無需接合縫之工程上。
- (A) 12. 岩石經造山運動的擠壓或受地心熱力的侵入，使岩石重行組織而改變者，為
 (A)變質岩 (B)火成岩
 (C)沉積岩 (D)水成岩。
 解：火成岩或水成岩長期受地殼內高溫高壓及水蒸氣之作用，將岩石原有之組織及所含之礦物，完全或部分改變而形成另一種新的岩石，即為變質岩。
- 4-4 (B) 13. 所稱板石，係指其厚度小於 15cm，且寬度為厚度多少倍以上，並有一定長度者
 (A)2 倍 (B)3 倍
 (C)4 倍 (D)6 倍。
 解：石材寬度小於 3 倍厚度，且有一定長度稱為塊石，另石材厚度小於 15cm，且寬度為厚度之 3 倍以上，並有一定長度者稱為板石。
- 4-5 (A) 14. 石材類裝修材料用在溫泉浴場時，要特別考慮石材哪一項性質？
 (A)耐酸性與抗鹼性 (B)光滑性
 (C)斑點與污點 (D)石材顏色。
 解：石材為天然材料之一，常因內部孔隙、受熱等體積會膨脹，而不耐酸與鹼性，故於工程設計時，應盡量避免酸鹼接觸等。

● 填充題 (27%，1 格 1 分)

- 4-2 1. 因地殼變動熔融之岩漿由地殼內部上升後冷卻而成之岩漿岩，又稱為 火成岩。
2. 石材依其成因及風化變化程度，可區分為 火成岩、水成岩、變質岩 及 人造石材 等。
3. 火成岩依岩漿冷卻條件之不同，可分為 深成岩、噴出岩 及 火山岩 等三種。
4. 人造石材按其所用材料不同，可區分為 樹脂型人造石材、水泥型人造石材、複合型人造石材 及 燒結型人造石材 等四種。
5. 採以不飽和聚酯樹脂為膠結料而生產之樹脂型人造石材亦稱為 聚脂型人造石材。
- 4-3 6. 石材之 孔隙率，係石材內孔隙總體積與其鬆體積之百分比。石材之孔隙率愈小愈佳，若石材之孔隙率大，則其 比重小 耐久性 差。
7. 石材之各種強度中，以 抗壓強度 為最大。石材之 抗拉、抗剪 之強度遠小於 抗壓強度。
8. 石材硬度在 14 以下為 軟石，14~17 之間為 中等，17 以上為硬石。
- 4-4 9. CNS 就工程用之石材形狀分為 塊石、板石、楔形石 及 粗琢石 等四種。
10. 石材之體積單位以 立方公尺 為計算單位。

問答題

(18% , 1 題 3 分)

4-2

1. 試述花崗岩、大理石、石灰岩的性質及用途。

- 答 (1)花崗岩：構造致密，比重大，抗壓强度高，吸水率低，抗凍性佳，耐磨性佳，耐久性優。
- (2)大理石：石灰岩的變質岩為大理石，為最有價值之石材，台灣東北部山區雖有產量但不多。
- (3)石灰岩：是燒製石灰和水泥的主要原料，更是配製普通混凝土的重要組成材料，石灰岩也是修築堤壩和鋪築道路的材料。

2. 何謂火成岩、沉積岩及變質岩。

- 答 (1)火成岩：又稱岩漿岩，因地殼變動，熔融的岩漿由地殼內部上升後冷卻而成。
- (2)沉積岩：又稱水成岩，是由原來的母岩風化後，經過風吹搬遷、流水沖移而沉積和再造岩等作用，在離地表較淺處形成的岩石。
- (3)變質岩：火成岩或水成岩長期受地殼內高溫高壓及水蒸氣之作用，將岩石原有之組織及所含之礦物，完全或部分改變而形成另一種新的岩石，即為變質岩。

3. 請說明人造石材之種類。

- 答 (1)樹脂型人造石材：以有機樹脂為膠結劑，與天然碎石、石粉及顏料等配製拌成混合料，經澆搗成型、固化、脫模、烘乾、拋光等工序而製成。
- (2)水泥型人造石材：以白水泥、普通水泥為膠結材料，與大理石碎石和石粉、顏料等配製拌合成混合料，經澆置搗實成型、養護而製成。
- (3)複合型人造石材：指該種石材的膠結料中，既有無機膠凝材料（如水泥），又採用了有機高分子材料（樹脂）。它是先用無機膠凝材料將碎石、石粉等材料膠結成型並硬化後，再將硬化體浸漬於有機單體中，使其在一定條件下聚合而成。
- (4)燒結型人造石材：其生產方法與陶瓷工藝相似，是將長石、石英、輝綠石、方解石等粉料和赤鐵礦粉，以及一定量高嶺土共同混合。

4-3 4. 請列舉石材性質之試驗方式。

- 答 (1) 視比重：石材之視比重因種類、成分、孔隙而不同，一般同一種石材之強度與比重成正比，即比重大者強度較高。
- (2) 孔隙率：石材之孔隙率，係石材內孔隙總體積與其鬆體積之百分比。
- (3) 抗凍性：石材吸水後，受冰凍作用，在孔隙中結冰，使石材之分子脫落，體積會膨脹而使石材破裂。
- (4) 吸水率。
- (5) 膨脹與收縮：石材材料當其受熱時，體積會膨脹，而受冷時體積會收縮。
- (6) 強度：石材之強度視石材組織成分、結晶粒度、沉積岩之膠結物質、載重面積、載重方向與紋理所成的方向來決定。
- (7) 硬度：石材之硬度以其抵抗外界物體壓入其本體能力來決定，石材之硬度愈高，抵抗磨損之強度亦愈大，一般石材之硬度可用莫氏尺度表示。
- (8) 耐久性：石材因其組織、種類及所處環境之同，影響其耐久性。
- (9) 耐火性：因石材之種類而不同，有些在高温作用下，能發生化學分解。

4-4 5. 請略述石材之規格區分。

- 答 依中華民國國家標準 CNS 6300，土木建築工程使用之石材形狀可分為：
- (1) 塊石：寬度小於 3 倍厚度，且有一定長度。
- (2) 板石：厚度小於 15cm，且寬度為厚度之 3 倍以上，並有一定長度者。
- (3) 楔形石：石面略近於方形，沿長邊方向，石面逐漸縮小，且垂直於石面之長度為石面最短邊長之 1.5 倍以上。
- (4) 粗琢石：石面略近於方形，沿長邊方向僅有一對側面縮小，長方向之長為石面最小邊長之 1.2 倍以上。

4-5 6. 簡述石材施工後維護事項。

- 答 (1) 將施工殘料（如水泥渣、灰塵、砂粒）清掃擦拭乾淨。
- (2) 外表可以塗矽酸鹽、氟酸鹽、油漆、石蠟、亞麻仁油等塗料保護。
- (3) 防止施工縫隙吐白（白華現象）。
- (4) 防止脫落，石材與水泥砂漿（黏著劑）膨脹係數不同，產生剝落或者固定石材之鐵件生銹造成脫落，故施工時宜採用正確施工法並加以不銹鋼製之固定片，完工後石材應防撞擊。另孔隙大、硬度低之石材不宜使用於室外，室內石材應採防風化等措施。

歷·屆·考·題



(27% , 1 題 3 分)

選擇題

- 4-2 (C) 1. CNS 6300 國家標準將石材區分為硬石、半硬石及軟石，主要係依據以下何種性質？
- (A)岩石種類 (B)莫氏硬度
(C)抗壓強度 (D)缺點。 <101 統測>
- (B) 2. 建築用石材安山岩係屬
- (A)水成岩 (B)火成岩
(C)變質岩 (D)沉積岩。 <99 統測>
- (A) 3. 大理石為一種極具價值之石材，常做為裝修用。請問大理石是由下列何種岩石變質而成？
- (A)石灰岩 (B)玄武岩
(C)輝長岩 (D)砂岩。 <97 統測>
- 解：大理石屬石灰岩中之變質岩。
- (B) 4. 下列何種岩石屬於變質岩？
- (A)花崗岩 (B)片麻岩
(C)玄武岩 (D)石灰岩。
- 解：由岩漿直接形成之岩石，為最原始之岩石，稱為火成岩，如花崗岩、玄武岩等，火成岩露出地面處，受風化作用，被水流帶至低窪地面，經長久之沉積。或為動植物的殘骸堆積而成，形成另一種地層，稱為水成岩，如石灰岩、砂岩等。地殼繼續不斷變化，使火成岩及水成岩受造山運動的擠壓或受地心熱力的侵入各力相擠，而造成另一種岩石，稱為變質岩，如片麻岩、大理石等。 <95 統測>
- (A) 5. 玄武岩屬於
- (A)火成岩 (B)水成岩
(C)變質岩 (D)凝灰岩。 <94 統測>
- 4-3 (A) 6. 下列關於石材的敘述，何者不正確？
- (A)吸水率較高的石材，其抵抗風化的能力較佳
(B)石材受熱後因易膨脹不均，所以易崩裂
(C)石材因與水泥砂漿的熱膨脹係數不同，所以長期黏結易脫落
(D)石灰石和大理石的耐火性不佳，受高熱後易失去光澤和分解。
- 解：吸水率愈小孔隙率愈低，抗風化能力愈佳。 <103 統測>

(A) 7. 下列岩石中，何者的抗風化能力最佳？

- (A)安山岩 (B)石灰岩
(C)大理石 (D)砂岩。

<102 統測>

解：常用石料中，以花崗岩最耐磨損及風化>安山岩>硬質砂岩>凝灰岩，
石灰岩及大理石最易風化。

(C) 8. 石材表面及側面上的細微裂痕，稱為

- (A)翹曲 (B)斑紋
(C)龜裂 (D)斑點。

<98 統測>

(B) 9. 某一石材試體的面乾內飽和 (SSD) 比重為 2.6，若該 SSD 石材試體重 5.2g，則其體積為

- (A)0.5cm³ (B)2.0cm³
(C)7.8cm³ (D)13.52cm³。

<94 統測>

解：體積 V×比重 (2.6) = 物體重量

$$V = \frac{\text{物體重量}}{\text{比重}}, V = \frac{5.2}{2.6}, V = 2.0 \text{ cm}^3。$$



隨堂筆記

Chapter 05

陶瓷製品



選擇題 (27%，1 題 1.5 分)

- 5-1 (D) 1. 黏土製品經坯品高溫燒製而成，下列何者為非？
 (A)磚 (B)瓦 (C)瓷磚 (D)混凝土。
 解：黏土製品乃黏土或在其中混合其他物質後，作成某種形狀的坯品，再經高溫燒製而成（有部分成品外表加有類似玻璃的釉藥），如磚、瓦、瓷磚或馬賽克等。
- 5-2 (D) 2. 陶瓷工業中按黏土之雜質含量、耐火性等用途，將黏土區分為
 (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 種。
 解：黏土為岩石風化後之土質材料，其性質區分為：高嶺土；易熔黏土；難熔黏土及耐火黏土。
- 5-3 (C) 3. 依中華民國國家標準 CNS 規定紅磚之標準尺寸為：200mm×95mm 及 (A)60mm (B)55mm (C)53mm (D)45mm。
 解：磚之尺寸各國標準不一即使在同一國家亦因產地而異，如中華民國國家標準 CNS382 R2002 規定，普通磚之尺寸為 200mm×95mm×53mm。
- (D) 4. 一等磚之吸水率應在多少以下？
 (A)21% (B)15% (C)13% (D)10%。
 解：依中華民國國家標準 CNS 382 之規定，一種(等)磚之吸水率在 10%以下，而二種(等)磚之吸水率在 13%以下。(CNS 382 於中華民國 96 年 1 月 17 日修訂公布)
- (C) 5. CNS 規定紅磚之等級有幾級？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4。
 解：依中華民國 96 年 1 月 17 日修訂公布中華民國國家標準 CNS 382 之規定，計分為一種(等)磚、二種(等)磚及三種(等)磚等 3 級。
- (B) 6. 依規定一等磚重量損失百分率不超過 1%。而二等磚不超過
 (A)2 (B)3 (C)4 (D)5 %。
- (D) 7. 從工地現場抽取紅磚樣本，其尺寸為 21cm×10cm×6cm，依據 CNS 規範測定出試驗荷重值為 12,600kgf，則抗壓強度為
 (A)60 kgf/cm² (B)210 kgf/cm² (C)100 kgf/cm² (D)120 kgf/cm²。
 解：試驗時將磚沿長度之中點平分切為兩半，按切斷面之相對方向相重疊，量取上下面之面積，以其平均值作為計算之抗壓面積，進行抗壓試驗，時之加壓速度約每秒 5~10kg/cm²，其加壓面應為原最大面積之面，經計算試驗荷重值為 12,600 kgf 則抗壓強度為 12600/(21cm×5cm)=120 kgf/cm²。
- 5-4 (D) 8. 品質優良之瓦，其收縮量以不超過瓦片全長之
 (A)2 (B)4 (C)6 (D)8 %。
 解：優良瓦之條件為：(1)表面組織細緻、邊角整齊、色澤均勻、無氣泡、孔眼、缺角、翹曲及裂縫；(2)質地堅實，用鐵棒擊之或用二瓦相敲，發出清脆之聲音為佳；(3)吸水量須小於乾燥重的 10%；(4)收縮量不超過瓦片全長之 8%。

(D) 9. 品質優良之瓦，其吸水量須小於乾燥重之

(A)2 (B)4 (C)8 (D)10 %。

5-5 (B) 10. 馬賽克之才積以才計算，一才是指

(A)20cm×20cm (B)30cm×30cm
(C)40cm×40cm (D)60cm×60cm。

解：馬賽克之才積以 30cm×30cm 為 1 才計算。

(A) 11. 全瓷化瓷磚，經高溫燒製後，其吸水率應在多少以下？

(A)1% (B)2% (C)4% (D)8%。

解：瓷磚區分為：(1)陶質瓷磚其吸水率高，燒製溫度低，耐久性較差及；(2)瓷質瓷磚含水率低，耐磨、耐壓，可分為全瓷化、半瓷化及石質三種。

5-6 (D) 12. 衛生設備之選用，下列何者非主要考量之一？

(A)耐酸鹼
(B)器具無裂紋
(C)尺寸正確、施工便利
(D)價格低廉、形式不拘。

解：衛生設備就其功能之選用，應以考量其耐酸鹼性、器具無裂紋、尺寸正確及施工便利為優先考量，方能提昇使用品質。

(C) 13. 二丁掛之日式尺寸為

(A)30mm×227mm
(B)50mm×227mm
(C)60mm×227mm
(D)120mm×227mm。

解：台灣曾經受日本政府統治多年，而丁字是台灣於日據時代，日本人留下一種模具化的單位，丁掛磚屬於建築陶瓷的其中一種，大多用在建築外牆或柱面拼貼、收邊或勾邊用。而二丁掛磚日式尺寸為 60mm × 227mm。

(B) 14. 二丁掛之歐式尺寸為

(A)30mm×227mm (B)50mm×227mm
(C)60mm×227mm (D)120mm×227mm。

(C) 15. 瓷磚建材中俗稱「二丁掛」之寬度為

(A)2.7mm (B)27mm (C)60mm (D)120mm。

解：牆高 12m、長 24m，其面積為 12m × 24m = 288 m²，而馬賽克 1 才為 0.3m × 0.3m = 0.09m²，經計算為 288 m²/0.09m² = 3200 才。

(A) 16. 外牆高 12m、長 24m，貼馬賽克需幾才？

(A)3200 才 (B)320 才
(C)288 才 (D)28.8 才。

(B) 17. 外牆黏貼馬賽克每平方公尺約需多少才？

(A)1 才 (B)11 才 (C)36 才 (D)100 才。

解：馬賽克 1 才為 0.3m × 0.3m = 0.09m²，今外牆黏貼馬賽克每平方公尺需數量計算式為 1 m²/0.09m² = 11.11 m²。

(D) 18. 下列何者不是浴廁地磚之性質？

(A)止滑性 (B)耐磨性 (C)經濟性 (D)大尺寸。

解：浴廁因常有受潮現象，依工程材料之選用以安全、舒適、美觀及經濟等順序考量，大尺寸之地磚易滑故無優先選用之必要性。

● 填充題 (37%，1格1分)

- 5-2 1. 高嶺土又稱 瓷土，易熔黏土又稱 砂質黏土或磚土，難熔黏土又稱 陶土。
2. 黏土之主要性質有 塑性、收縮性 及 可溶性 等三種。
3. 黏土在乾燥及煨燒時，其體積發生 收縮，因乾燥而發生之體積變化，稱為 乾燥收縮。
4. 黏土之熔融狀態可分為 初期熔融、玻璃化、熔融軟化 等三種。
- 5-3 5. 能耐高溫而不軟化及變形，且具有 1580°C 以上熔點之磚，稱 耐火磚。
6. 中華民國國家標準紅磚之規格為長 200mm，寬 95mm 及厚 53mm。
7. 一等磚之抗壓強度應在 300kgf/cm² 以上，其吸水率在 10%以下。
8. 主要功能為接合建築物、裝飾或其他目的而用，所需用磚之大小或形狀與一般磚不同者，稱為 異形磚。
9. 磚為重要的建築材料，一般可區分為 普通磚、清水磚、耐火磚、路面磚、多孔磚 及 空心磚 等。
- 5-4 10. 屋瓦之製作，應保持表面組織細緻，邊角整齊、色澤均勻、無氣泡、孔眼、缺角、翹曲 及裂縫。
11. 傳統屋頂之中國瓦，係採用 黏土 燒製而成。
- 5-5 12. 瓷質瓷磚含水率低，且以高溫燒製而成，目前可將其分為 全瓷化、半瓷化 及 石質 等三種。
13. 瓷磚以其用途可區分為 內裝用瓷磚、外裝用瓷磚 及 地面用瓷磚 等三種。

問答題

(9%)

5-2 1. 試述黏土之分類。(3分)

- 答 陶瓷工業中通常按黏土的雜質含量、耐火度及用途等，分為以下四種：
- (1) 高嶺土：又稱瓷土，為高純度的黏土，不含氧化鐵等染色雜質，煨燒後呈白色。高嶺土顆粒較粗，塑性差，燒熔溫度為 1730~1770°C，為製造瓷器的主要原料。
 - (2) 易熔黏土：又稱砂質黏土或磚土，它含有大量的細砂、塵土、有機物及鐵礦物等雜質，煨燒後呈紅色，燒熔溫度低於 1350°C，是生產磚、瓦及其他粗陶製品的原料。
 - (3) 難熔黏土：又稱陶土，它是較純淨的黏土，雜質含量較少，通常其鐵、鎂、鹼的氧化物等熔劑化合物及有機物的含量為 10~15%，煨燒後呈淡灰、淡黃至紅色，煨燒溫度在 1350~1580°C，主要用於生產精陶器。
 - (4) 耐火黏土：又稱火泥，其耐火溫度大於 1580°C，這種黏土雜質含量少，一般熔劑化合物小於 10%，煨燒後多呈淡黃色，是生產耐水材料及耐火、耐酸陶瓷製品的主要原料。

5-3 2. 請列表說明 CNS 規定普通磚之等級及品質。(2分)

答

	一種磚	二種磚	三種磚
吸水率(%)	10 以下	13 以下	15 以下
抗壓強度 MPa(kgf/cm ²)	30.0(300)以上	20.0(200)以上	15.0(150)以上

5-4 3. 試述優良瓦應符合的條件。(2分)

- 答 (1) 表面組織細緻、邊角整齊、色澤均勻、無氣泡、孔眼、缺角、翹曲及裂縫。
 (2) 質地堅實，用鐵棒擊之或用二瓦相敲，發出清脆之聲音為佳。
 (3) 吸水量須小於乾燥重的 10%。
 (4) 收縮量不超過瓦片全長之 8%。

5-5 4. 何謂白華現象。(2分)

- 答 白華的發生即暗示底層施工作業或勾縫處理不當，以致雨水、水分或結露之水滲入底層，將混凝體內可溶物質，如氫養化鈣等溶解。

歷·屆·考·題



(27% , 1 題 3 分)

選擇題

- 5-3 (C) 1. 白華現象是水將水溶性鹽類帶到磚或瓷磚勾縫表面形成結晶的現象，請問可用哪種溶液洗淨？
 (A)酒精 (B)鹼性溶液
 (C)稀鹽酸 (D)去漬油。 <103 統測>
 解：白華現象以硫酸鈣居多且最難清除，一般採用鹽酸稀釋液刷洗，再以清水沖洗。
- (A) 2. 磚牆的厚度通常以下列何者表示？
 (A)「B」 (B)「皮」
 (C)「才」 (D)「丁掛」。 <101 統測>
- (D) 3. 適合製造普通磚（紅磚）之原料為
 (A)瓷土 (B)耐火黏土
 (C)混凝土 (D)砂質黏土。 <98 統測>
 解：磚為黏土經混合、製坯、乾燥、預熱、煅燒、冷卻等過程製成。
- (A) 4. 某一磚牆加前後粉刷層厚約 13cm，此磚牆最有可能是
 (A)0.5B 厚磚牆 解：依中華民國 96 年 1 月 17 日修訂公布中華民國國家標準 CNS 382 規定，磚之尺寸為 200mm×95mm×53mm，及全(1B)磚為 20cm，半磚為 10cm，加前後 2 層粉刷，依施工規範規定單層完成厚度為 1.5cm 則 2 層為 3cm，其總厚度為 13 cm，符合 0.5 B 規定。
 (B)1B 厚磚牆
 (C)1.5B 厚磚牆
 (D)2B 厚磚牆。 <97 統測>
- (D) 5. CNS382 國家標準將普通磚分為三種，主要與下列何種性質相關？
 (A)尺寸 (B)燒成溫度
 (C)化學組成 (D)抗壓強度。 <102 統測>

解：

等級 \ 項目	一種磚	二種磚	三種磚
吸水率(%)	10 以下	13 以下	15 以下
抗壓強度 MPa { kgf/cm ² }	30.0 {300} 以上	20.0 {200} 以上	15.0 {150} 以上

- (B) 6. 依 CNS 規範操作，將磚塊烘乾至恆重（即重量不再改變），置於空氣中冷卻後重 W_1 ，再將該磚塊浸水 24 小時後取出，濕潤狀態下重 W_2 ，最後將其表面擦乾呈面乾內飽和狀態時重 W_3 ，則該磚塊的吸水率為

$$(A) \frac{W_3 - W_1}{W_3} \times 100(\%)$$

$$(B) \frac{W_3 - W_1}{W_1} \times 100(\%)$$

$$(C) \frac{W_2 - W_3}{W_3} \times 100(\%)$$

$$(D) \frac{W_2 - W_3}{W_1} \times 100(\%) \quad <94 \text{ 統測}>$$

- (C) 7. 下列何者為 CNS 所規定之建築用一級磚尺寸？

$$(A) 300\text{mm} \times 150\text{mm} \times 80\text{mm}$$

$$(B) 200\text{mm} \times 100\text{mm} \times 50\text{mm}$$

$$(C) 200\text{mm} \times 95\text{mm} \times 53\text{mm}$$

$$(D) 250\text{mm} \times 180\text{mm} \times 50\text{mm} \quad <93 \text{ 統測}>$$

解：依中華民國 96 年 1 月 17 日修訂公布之
中華民國國家標準 CNS 382 規定，磚之
尺寸為 200mm×95mm×53mm。

- (D) 8. 若普通磚之孔隙率愈高，則下列何者亦會愈高？

(A) 硬度

(B) 抗壓強度

(C) 耐凍融性

(D) 吸水率。 <92 統測>

- (B) 9. 一磚塊試體，其烘乾重量 500 g，面乾內飽和重量 550 g，飽和試體水中重量 300g，則該試體的濕比重（面乾內飽和比重）為

(A) 2

(B) 2.2

(C) 2.5

(D) 2.75。 <95 統測>

解：設面乾內飽和之體積為 V ，比重為 X

(面乾內飽和之體積) $V \times$ (面乾內飽和之比重) $X = 550\text{g}$ (面乾內飽和重量)

浮力 = 排開液體體積 V (即為面乾內飽和之體積) $\times 1$ (液體密度)

$= 550\text{g} - 300\text{g} = 250\text{g}$ 所以 $V = 250\text{cm}^3$

(面乾內飽和之體積 V) $250\text{cm}^3 \times X$ (比重) $= 550\text{g}$ ， $V = 2.2\text{g/cm}^3$ 。



隨堂筆記

