|  |
| --- |
| **1과목 : 재료 및 배합** |

**1. 혼화재료에 관한 설명으로 옳은 것은?**

   ① 감수제와 AE제를 병용하면 기포가 발생하지 않는다.

   ② AE제는 계면활성제의 일종으로서 일반적인 사용량은 시멘트 질량의 5% 정도이다.

**❸**여름철에는 겨울철보다 동일 공기량을 얻기 위한 AE제의 사용량이 증가하는 경향이 있다.

   ④ 양질의 AE제나 감수제는 규정사용량의 5~10배를 사용하여도 콘크리트의 물성에 큰 영향을 미치지 않는다.

**2. 콘크리트용 강섬유(KS F 2564)의 품질에 대한 내용으로 틀린 것은?**

   ① 강섬유는 표면에 유해한 녹이 있어서는 안 된다.

   ② 강섬유 각각의 인장 강도는 650MPa 이상이어야 한다.

**❸**강섬유의 평균 인장 강도는 800MPa 이상이 되어야 한다.

   ④ 인장 강도의 시험은 강섬유 5톤 마다 10개 이상의 시료를 무작위로 추출하여 시행해야 한다.

**3. 콘크리트 배합설계 시 잔골재율 선정에 관한 내용으로 틀린 것은?**

   ① 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정한다.

   ② 콘크리트 펌프시공의 경우에는 펌프의 성능, 배관, 압송거리 등에 따라 적절한 잔골재율을 결정하여야 한다.

   ③ 잔골재율은 사용하는 잔골재의 입도, 콘크리트의 공기량, 단위 시멘트량, 혼화재료의 종류 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정한다.

**❹**고성능AE감수제를 사용한 콘크리트의 경우 물-결합재비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 AE감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 3~4% 정도 작게 하는 것이 좋다.

**4. 일반 콘크리트의 배합 설계 시 물-결합재비에 대한 설명으로 옳은 것은?**

   ① 제빙화학제가 사용되는 콘크리트의 물-결합재비는 50% 이하로 한다.

   ② 콘크리트의 탄산화 저항성을 고려하여 물-결합재비를 정할 경우 60% 이하로 한다.

   ③ 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우 그 값은 55% 이하로 한다.

**❹**콘크리트의 압축강도를 기준으로 물-결합재비를 정하는 경우 재령 28일 압축강도와 물-결합재비의 관계를 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다.

**5. 콘크리트용 잔골재의 표준입도에 대한 설명으로 틀린 것은?**

   ① 연속된 두 개의 체 사이를 통과하는 양의 백분율은 45%를 넘지 않아야 한다.

   ② 잔골재의 입도가 표준범위를 벗어난 경우는 두 종류 이상의 잔골재를 혼합하여 입도를 조정해서 사용하여야 한다.

   ③ 잔골재의 조립률이 콘크리트 배합을 정할 때 가정한 잔골재의 조립률에 비해 ±0.20 이상 변화되었을 때는 배합을 변경하여야 한다.

**❹**0.3mm 체와 0.15mm 체를 통과한 골재량이 부족할 경우 양질의 광물질 분말로 보충한 콘크리트라 할지라도 0.3mm 체와 0.15mm 체 통과 질량 백분율의 최소량은 감소시킬 수 없다.

**6. 콘크리트 재료의 종류와 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?**

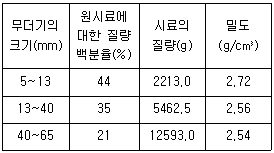
   ① 보통 포틀랜드 시멘트는 특수한 경우를 제외하고 일반적으로 사용한다.

   ② 중용열 포틀랜드 시멘트는 발열량 및 체적변화가 적다.

   ③ 고로 슬래그 시멘트는 해수작용올 받는 구조물, 터널, 하수도 등에 유리하다.

**❹**플라이 애시 시멘트는 화학물질에 대한 저항성은 크지만 수밀성은 떨어진다.

**7. 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험(KS F 2503)에서 각 무더기로 나누어서 시험한 굵은 골재의 밀도가 아래의 표와 같을 때 이 굵은 골재의 평균 밀도는?**



   ① 2.60g/cm3 **❷**2.62g/cm3

   ③ 2.64g/cm3 ④ 2.66g/cm3

**8. 콘크리트용 화학 혼화제(KS F 2560) 시험방법에 대한 내용으로 틀린 것은?**

   ① 기준 콘크리트의 공기량은 2.0% 이하로 한다.

**❷**감수제를 사용한 콘크리트의 공기량은 4~6% 범위로 한다.

   ③ 단위 시멘트량은 슬럼프가 80mm인 콘크리트에서 300 kg/m3로 한다.

   ④ 콘크리트를 제조할 때 화학 혼화제는 미리 혼합수에 혼입하여 믹서에 투입한다.

**9. 콘크리트의 물성을 개선하기 위하여 사용되는 AE제에 대한 설명으로 틀린 것은?**

   ① AE제에 의해 생성된 연행공기의 영향으로 단위수량을 줄이는 효과가 있다.

   ② 미세한 공기포를 다량으로 연행하므로써 콘크리트의 내동해성을 증가시킨다.

   ③ 미세한 공기포를 다량으로 연행하므로써 콘크리트의 워커빌리티를 개선시킨다.

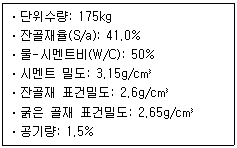
**❹**AE제에 의해 생성된 연행공기의 영향으로 물-결합재비가 같은 일반적인 콘크리트보다 강도를 향상시키는 효과가 있다.

**10. 굵은 골재의 습윤 상태의 질량이 515g, 표면 건조 포화 상태의 질량이 500g, 절대 건조 상태의 질량이 485g이었을 때, 이 골재의 흡수율(%)은?**

    ① 2.5% **❷**3.1%

    ③ 4.7% ④ 6.2%

**11. 아래 표와 같은 조건의 시방배합에서 잔골재(㉠) 및 굵은 골재(㉡)의 단위량은 약 얼마인가?**



    ① ㉠: 735kg, ㉡: 989kg **❷**㉠: 745kg, ㉡: 1093kg

    ③ ㉠: 756kg, ㉡: 1193kg ④ ㉠: 770kg, ㉡: 1293kg

**12. 콘크리트 배합수에 함유된 불순물의 영향으로 틀린 것은?**

**❶**황산칼륨은 응결을 현저히 촉진시키며, 장기강도를 저하시킨다.

    ② 염화나트륨과 염화칼슘은 농도가 증가하면 건조수축을 증가시킨다.

    ③ 후민산나트륨은 응결을 지연시키며, 콘크리트의 강도를 저하시킨다.

    ④ 탄산나트륨은 응결촉진작용을 나타내며, 농도가 높으면 이상응결을 발생시킨다.

**13. 콘크리트의 배합에 관한 설명으로 틀린 것은?**

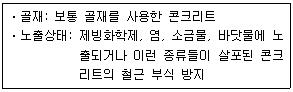
**❶**잔골재율은 소요의 워커빌리티가 얻어지는 범위 내에서 가능한 크게 한다.

    ② 단위수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 작게 되도록 시험을 통해 정한다.

    ③ AE제, AE감수제 또는 고성능 AE감수제를 사용한 콘크리트의 공기량은 굵은 골재 최대 치수와 내동해성을 고려하여 정한다.

    ④ 굵은 골재의 최대 치수는 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5, 슬래브 두께의 1/3, 개별 철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4을 초과해서는 안 된다.

**14. 콘크리트의 배합설계에서 콘크리트의 내동해성을 기준으로 하여 물-결합재비를 정한 경우 아래 표와 같은 조건에서의 최소 설계기준압축강도는?**



    ① 24MPa ② 27MPa

    ③ 30MPa **❹**35MPa

**15. 시멘트 클링커의 조성광물에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 알라이트(C3S)의 양이 많을수록 조강성을 나타낸다.

**❷**알루미네이트(C3A)는 수화열이 적고 장기강도가 크다.

    ③ 알라이트(C3S) 및 벨라이트(C2S)는 시멘트 강도의 대부분을 지배한다.

    ④ 페라이트(C4AF)는 수화열이 적고 건조수축도 적으며 강도도 작지만 화학저항성은 양호하다.

**16. 시멘트 모르타르의 압축강도 시험과 관계없는 것은?**

    ① 플로 테이블을 15초 동안에 25회, 12.7mm의 높이로 낙하시킨다.

    ② 표준 모르타르의 건조 재료 배합은 시멘트와 표준사를 1:3 질량비로 섞는다.

**❸**성형된 시험체는 24~48시간 동안 습기함이나 양생실에 넣고 보관 후 탈형하여 양생수조에서 양생한다.

    ④ 시험한 전 시험체 중에서 평균값보다 10% 이상의 강도 차가 있는 시험체는 압축 강도 계산에 넣지 않는다.

**17. 시멘트의 응결 시험 방법으로 옳은 것은?**

    ① 비비시험     ② 블레인시험

**❸**길모어 침에 의한 시험    ④ 오토클레이브에 의한 시험

**18. 시방배합 결과 잔골재량이 770kg/m3, 굵은 골재량이 950kg/m3일 때, 잔골재 중의 5mm 체 잔유율이 3%, 굵은 골재 중의 5mm 체 잔류율이 3%, 굵은 골재 중의 5mm 체 통과율이 5%인 현장에서 현장배합으로 수정할 경우 골재의 입도보정에 의한 현장배합의 단위 잔골재량은 약 얼마인가?**

    ① 707kg/m3 **❷**743kg/m3

    ③ 795kg/m3 ④ 826kg/m3

**19. 콘크리트용 잔골재의 유해물 함유량 한도(질량 백분율) 규정에 대한 내용으로 틀린 것은?**

    ① 점토 덩어리: 최댓값 1.0%

**❷**염화물(NaCl 환산량): 최댓값 0.02%

    ③ 0.08mm 체 통과량: 최댓값 3.0% (콘크리트의 표면이 마모작용을 받는 경우)

    ④ 석탄, 갈탄 등으로 밀도 0.002g/㎣의 액체에 뜨는 것: 최대값 0.5%(콘크리트의 외관이 중요한 경우)

**20. KS F 4009에는 레디믹스트 콘크리트의 혼합에 사용되는 물에 대해 규정하고 있다. 다음 중 레디믹스트 콘크리트에 사용할 수 없는 혼합수는?**

**❶**염소 이온(Cl-)량이 300mg/L인 지하수

    ② 혼합수로서 품질시험을 실시하지 않은 상수돗물

    ③ 용해성 증발 잔류물의 양이 1g/L인 하천수

    ④ 모르타르의 재령 7일 및 28일 압축강도비가 90%인 회수수

|  |
| --- |
| **2과목 : 제조, 시험 및 품질관리** |

**21. 콘크리트 재료의 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 재료는 반죽된 콘크리트가 균질하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

    ② 비비기를 시작하기 전에 미리 믹서 내부를 모르타르로 부착시켜야 한다.

    ③ 연속믹서를 사용할 경우, 비비기 시작 후 최초에 배출되는 콘크리트는 사용해서는 안 된다.

**❹**일반적으로 물은 다른 재료의 투입이 끝난 후 조금 지난 뒤에 주입을 시작하는 것이 좋다.

**22. 다음 콘크리트 재료 중 재료의 계량 허용오차가 가장 큰 것은?**

    ① 물 **❷**골재

    ③ 시멘트 ④ 혼화재

**23. ø100mm×200mm인 원주형 콘크리트 표준공시체에 대하여 압축 강도 시험결과, 200kN의 하중에서 파괴되었다. 이 공시체의 압축 강도는?**

    ① 0.01MPa ② 10.0MPa

**❸**25.5MPa ④ 101.9MPa

**24. 콘크리트의 동결융해 시험에서 300사이클에서 상대 동탄성계수가 76%라면, 이 공시체의 내구성 지수는?**

**❶**76% ② 81%

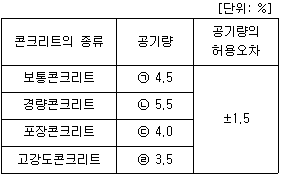
    ③ 85% ④ 92%

**25. ø150×300mm의 원주형 콘크리트 공시체를 사용한 콘크리트의 쪼갬 인장 강도 시험에서 최대하중이 200kN이었다면 쪼갬 인장 강도는?**

    ① 1.64MPa **❷**2.83MPa

    ③ 3.21MPa ④ 3.40MPa

**26. 레디믹스트 콘크리트의 품질 중 공기량에 대한 규정인 아래 표의 내용 중 틀린 것은?**



    ① ㉠ ② ㉡

**❸**㉢ ④ ㉣

**27. 콘크리트의 강도에 비교적 큰 영향을 미치지 않는 요인은?**

**❶**타설량 ② 단위수량

    ③ 물-결합재비 ④ 단위 시멘트량

**28. 거푸집판에 접하지 않은 콘크리트 면의 마무리에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 다지기 후 마무리에는 나무흙손이나 적절한 마무리기계를 사용하는 것이 좋다.

**❷**콘크리트 윗면으로 스며 올라온 물이 없어지기 전에 마무리하는 것이 좋다.

    ③ 치밀한 표면이 필요할 때는 가급적 늦은 시기에 쇠손으로 마무리하여야 한다.

    ④ 마무리 작업 후 발생하는 소성침하균열은 다짐 또는 재마무리로 제거하여야 한다.

**29. 콘크리트용 재료를 계량하고자 한다. 고로 슬래그 미분말 50kg을 목표로 계량한 결과 50.6kg이 계량되었다면, 계량오차에 대한 올바른 판정은? (단, 콘크리트표준시방서의 규정을 따른다.)**

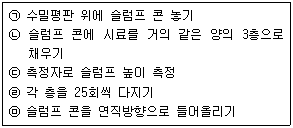
    ① 계량오차가 1.2%로 혼화제의 계량오차 2% 이내에 들어 합격

    ② 계량오차가 1.2%로 혼화제의 계량오차 3% 이내에 들어 합격

**❸**계량오차가 1.2%로 고로 슬래그 미분말의 계량오차 1%를 벗어나 불합격

    ④ 계량오차가 1.2%로 고로 슬래그 미분말의 계량오차 3% 이내에 들어 합격

**30. 콘크리트의 슬럼프 시험 순서를 올바르게 나열한 것은?**



    ① ㉠→㉡→㉢→㉣→㉤ ② ㉠→㉡→㉣→㉢→㉤

    ③ ㉡→㉠→㉣→㉢→㉤ **❹**㉠→㉡→㉣→㉤→㉢

**31. 길이 300mm, 지름 20mm인 강봉을 길이방향으로 인장하였다. 인장력이 400kN 작용할 때 강봉의 크기는 길이 309mm, 지름 19.8mm이었다면, 이 강봉의 포아송수는?**

    ① 0.2 ② 0.3

**❸**3 ④ 5

**32. 순환 굵은 골재의 품질에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 마모율은 40% 이하이어야 한다.

**❷**흡수율은 5.0% 이하이어야 한다.

    ③ 점토덩어리 함유량은 0.2% 이하이어야 한다.

    ④ 절대건조밀도는 0.0025g/㎣ 이상이어야 한다.

**33. 콘크리트 압축 강도 시험을 할 때 공시체에 충격을 주지 않도록 똑같은 속도로 하중을 가하여야 한다. 이때 하중을 가하는 속도는 압축응력도의 증가율이 매초 얼마 정도가 되도록 하여야 하는가?**

    ① 0.05±0.03MPa ② 1.2±0.1MPa

    ③ 0.1±0.02MPa **❹**0.6±0.4MPa

**34. 4점 재하법에 의한 콘크리트의 휨 강도 시험(KS F 2408)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 지간은 공시체 높이의 3배로 한다.

    ② 공시체에 하중을 가할 때는 공시체에 충격을 가하지 않도록 일정한 속도로 하중을 가하여야 한다.

**❸**공시체가 인장쪽 표면 지간 방향 중심선의 4점 사이에서 파괴된 경우는 그 시험결과를 무효로 한다.

    ④ 재하장치의 설치면과 공시체면과의 사이에 틈새가 생기는 경우는, 접촉부의 공시체 표면을 평평하게 갈아서 잘 접촉할 수 있도록 한다.

**35. 관입 저항침에 의한 콘크리트의 응결 시간 시험 방법(KS F 2436)에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 초결시간은 모르타르의 관입저항이 3.5MPa이 될 때까지의 소요시간이다.

    ② 콘크리트에서 4.75mm 체를 사용하여 습윤 체가름 방법으로 모르타르 시료를 채취한다.

    ③ 6회 이상 시험하며, 관입저항 측정값이 적어도 28MPa 이상이 될 때까지 시험을 계속한다.

**❹**침의 관입깊이가 20mm가 될 때까지 소요된 힘을 침의 지지 면적으로 나누어 관입저항을 계산한다.

**36. 콘크리트 블리딩의 시공상 대책으로 틀린 것은?**

    ① 타설속도가 빠르면 블리딩이 많게 되므로 1회 타설높이를 작게 한다.

    ② 진동다짐이 과도하면 블리딩이 많게 되므로 다짐이 과도하게 되지 않도록 주의한다.

**❸**거푸집의 치수가 작으면 블리딩이 크게 되므로 된비빔 콘크리트를 사용한다.

    ④ 물이 세지 않는 거푸집은 블리딩이 많이 발생하므로 메탈폼 거푸집, 새로운 합판형 거푸집 등을 사용할 경우에는 블리딩이 적은 콘크리트를 사용한다.

**37. 콘크리트의 받아들이기 품질관리에서 염소이온량은 원칙적으로 얼마 이하로 규제하는가?**

    ① 0.15kg/m3 ② 0.20kg/m3

**❸**0.30kg/m3 ④ 0.60kg/m3

**38. AE콘크리트의 공기량에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?**

    ① 단위잔골재량이 많을수록 공기량은 증가한다.

    ② 콘크리트의 온도가 낮을수록 공기량은 증가한다.

**❸**공기량을 1% 정도 증가시키면 잔골재율을 3~5% 작게 할 수 있다.

    ④ 공기량 1%를 증가시키면 동일 슬럼프의 콘크리트를 만드는데 필요한 단위수량을 약 3% 작게 할 수 있다.

**39. 일반콘크리트 제조설비 및 제조공정에 있어서 검사 시기 및 횟수에 대한 내용으로 틀린 것은?**

    ① 잔골재의 조립률은 1회/일 이상 검사하여야 한다.

**❷**잔골재의 표면수율은 1회/일 이상 검사하여야 한다.

    ③ 믹서의 성능은 믹서의 종류에 상관없이 공사시작 전 및 공사 중 1회/6개월 이상 검사하여야 한다.

    ④ 계량설비의 계량정밀도는 임의 연속된 10배치에 대하여 각 계량기기별, 재료별로 공사시작 전 및 공사 중에 1회/6개월 이상 검사해야 한다.

**40. 어느 레미콘 공장의 콘크리트 압축강도 시험결과 표준편차가 2.0MPa 이었고, 압축강도의 평균값이 41MPa 이었다면 이 콘크리트의 변동계수는?**

    ① 3.7% **❷**4.9%

    ③ 5.4% ④ 6.2%

|  |
| --- |
| **3과목 : 콘크리트의 시공** |

**41. 팽창 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 콘크리트의 팽창률은 일반적으로 재령 7일에 대한 시험값을 기준으로 한다.

    ② 한중 콘크리트의 경우 타설할 때의 콘크리트 온도는 10℃ 이상 20℃ 미만으로 하여야 한다.

**❸**팽창재는 다른 재료와 별도로 용적으로 계량하며, 그 오차는 1회 계량분량의 3% 이내로 하여야 한다.

    ④ 콘크리트를 비비고 나서 타설을 끝낼 때까지의 시간은 기온⋅습도 등의 기상 조건과 시공에 관한 등급에 따라 1~2시간 이내로 하여야 한다.

**42. 굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법(KS F 2401)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**분취 시료를 그대로 사용하는 경우라도 시료의 양은 20L 이상으로 하여야 한다.

    ② 믹서, 호퍼, 콘크리트 운반 기구, 타설 장소 등에서 굳지 않은 콘크리트의 시료를 채취하는 데 대하여 적용한다.

    ③ 호퍼 또는 버킷에서 분취 시료를 채취하는 경우는 토출되는 중간 부분의 콘크리트 흐름 중 3개소 이상에서 채취한다.

    ④ 트럭 애지테이터에서 분취 시료를 채취하는 경우는 트럭 애지테이터에서 배출되는 콘크리트에서 규칙적인 간격으로 3회 이상 채취한다.

**43. 다음 중 촉진 양생의 종류가 아닌 것은?**

**❶**습윤 양생 ② 온수 양생

    ③ 증기 양생 ④ 오토클레이브 양생

**44. 전단력이 큰 위치에 부득이 시공이음을 설치할 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 시공이음부에 홈을 둔다.

    ② 시공이음에 장부(요철)을 둔다.

    ③ 원형철근으로 보강하는 경우에는 갈고리를 붙여야 한다.

**❹**철근으로 보강하는 경우 철근 정착길이는 철근지름의 10배 정도로 한다.

**45. 숏크리트 작업 시 갱내 환기를 정지한 환경에서 뿜어붙이기 작업개시 5분 후로부터 2회 측정하고, 뿜어붙이기 작업 개소로부터 5m 지점의 분진 농도의 표준값은?**

    ① 2mg/m3 이하 ② 3mg/m3 이하

    ③ 4mg/m3 이하 **❹**5mg/m3 이하

**46. 한중 콘크리트의 시공에서 주의할 사항에 대한 내용으로 틀린 것은?**

**❶**한중 콘크리트에는 AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제의 적용을 삼가야 한다.

    ② 가열한 배합재료의 투입순서는 가열한 물과 굵은 골재를 넣은 후 시멘트를 넣는 것이 좋다.

    ③ 응결 경화의 초기에 동결되지 않도록 주의하며 양생종류 후 동결융해작용에 대하여 저항성을 가져야 한다.

    ④ 재료를 가열할 경우, 물 또는 골재를 가열하는 것으로 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열할 수 없다.

**47. 콘크리트의 표면 마무리에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 미리 정해진 구획의 콘크리트 타설은 연속해서 일괄작업으로 끝마쳐야 한다.

    ② 시공이음이 미리 정해져 있지 않을 경우에는 직선상의 이음이 얻어지도록 시공하여야 한다.

**❸**매끄럽고 치밀한 표면이 필요한 때는 작업이 가능한 범위에서 될 수 있는 대로 이른 시기에 쇠손으로 강하게 힘을 주어 콘크리트 윗면을 마무리하여야 한다.

    ④ 노출 콘크리트에서 균일한 노출면을 얻기 위해서는 동일공장 제품의 시멘트, 동일한 종류 및 입도를 갖는 골재, 동일한 배합의 콘크리트, 동일한 콘크리트 타설방법을 사용하여야 한다.

**48. 고강도 콘크리트의 배합에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 물-결합재비의 값은 가능한 45% 이하로 한다.

    ② 기상의 변화가 심하거나 동결용해가 예상된다면 공기연행제를 사용하여야 한다.

    ③ 단위 수량은 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 가능한 작게 하여야 한다.

**❹**단위 시멘트량은 소요의 강도를 얻을 수 있는 범위 내에서 시험을 통해 가능한 많게 한다.

**49. 수중 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**굵은 골재의 최대 치수는 수중 불분리성 콘크리트의 경우 25mm 이하를 표준으로 한다.

    ② 일반 수중 콘크리트는 수중에서 시공할 때의 강도가 표준공시체 강도의 0.6~0.8배가 되도록 배합강도를 설정하여야 한다.

    ③ 비비는 시간은 시험에 의해 콘크리트 소요의 품질을 확인하여 정하여야 하며, 강제식 믹서의 경우 비비기 시간은 90~180초를 표준으로 한다.

    ④ 수중 불분리성 콘크리트는 혼화제의 증점효과와 소정의 유동성을 확보하기 위하여 일반 수중 콘크리트보다도 단위수량이 크게 요구되므로 감수제, 공기연행감수제 또는 고성능 감수제를 사용하여야 한다.

**50. 숏크리트의 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**숏크리트는 타설되는 장소의 대기 온도가 30℃ 이상이 되면 건식 및 습식 숏크리트 모두 뿜어붙이기를 할 수 없다.

    ② 숏크리트는 대기 온도가 10℃ 이상일 때 뿜어붙이기를 실시하며, 그 이하의 온도일 때는 적절한 온도 대책을 세운 후 실시한다.

    ③ 건식 숏크리트는 배치 후 45분 이내에 뿜어붙이기를 실시하여야 하며, 습식 숏크리트는 배치 후 60분 이내에 뿜어붙이기를 실시하여야 한다.

    ④ 숏크리트는 뿜어붙인 콘크리트가 흘러내리지 않는 범위의 적당한 두께를 뿜어붙이고, 소정의 두께가 될 때까지 반복해서 뿜어붙여야 한다.

**51. 해당 콘크리트의 물-결합재비의 결정에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 내구성에 의해 정해지는 물-결합재비로서 일반 현장 시공의 경우)**

    ① 해중 환경인 경우 최대 물-결합재비는 50% 이다.

    ② 해상 대기 중인 경우 최대 물-결합재비는 45% 이다.

    ③ 물보라 지역, 간만대 지역인 경우 최대 물-결합재비는 40% 이다.

**❹**해풍의 작용을 심하게 받는 육상구조물인 경우 최대 물-결합재비는 40% 이다.

**52. 방사선 차폐용 콘크리트의 차폐성능에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 감마선의 차폐성능은 차폐제의 밀도와 두께에 비례한다.

    ② 두께가 일정하다면 밀도가 클수록 차폐성능은 향상된다.

**❸**생체방호를 위해서 설계할 때에는 X선과 ϒ선에 대하여 고려한다.

    ④ 방사선 차폐용 콘크리트 타설 시 이어치기 형상은 평면이 아닌 요철면으로 하는 것이 차폐성능에 유리하다.

**53. 보통 포틀랜드 시멘트로 제조한 콘크리트의 타설 온도가 20℃ 일 때, 재령 28일에서의 단열온도 상승량은? (단, a=0.11, b=13, g=3.8×10-3, h=-0.036, C=230kg/m3이며, Q(t)=Q∞(1-e-rt), Q∞(C)=aC+b, r(C)=gC+h를 이용)**

    ① 28.3℃ **❷**38.3℃

    ③ 45.4℃ ④ 56.7℃

**54. 콘크리트 타설에 관한 내용으로 틀린 것은?**

**❶**콘크리트 타설의 1층 높이는 2m 이하를 원칙으로 한다.

    ② 한 구획내의 콘크리트는 타설이 완료될 때까지 연속해서 타설 해야 한다.

    ③ 외기온도가 25℃ 이하일 경우 허용 이어치기 시간간격은 2.5시간을 표준으로 한다.

    ④ 거푸집의 높이가 높을 경우 슈트, 펌프배관 등의 배출구와 타설 면까지의 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 한다.

**55. 매스 콘크리트의 균열유발 이음에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?**

**❶**균열유발 이음에 따른 단면감소율은 5~10% 이내로 하여야 한다.

    ② 균열유발 이음의 간격은 4~5m 정도를 기준으로 하는 것이 좋다.

    ③ 균열유발 이음의 간격은 대략 콘크리트 1회 치기 높이의 1~2배 정도가 바람직하다.

    ④ 균열유발 이음을 설치할 경우 비교적 쉽게 매스 콘크리트의 균열제어를 할 수 있으나, 구조상의 취약부가 될 우려가 있으므로 구조형식 및 위치 등을 잘 선정하여야 한다.

**56. 굳지 않은 콘크리트의 측압에 관한 일반적인 설명으로 틀린 것은?**

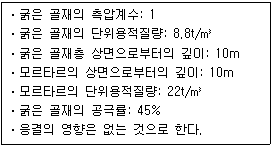
    ① 부재의 수평단면이 작을수록 측압은 작다.

**❷**콘크리트의 타설 높이가 높을수록 측압은 작다.

    ③ 콘크리트의 타설 속도가 빠를수록 측압은 크다.

    ④ 타설되는 콘크리트의 온도가 낮을수록 측압은 크다.

**57. 다음과 같은 조건의 프리플레이스트 콘크리트의 최대 측압을 구하면?**



    ① 0.145MPa ② 0.162MPa

**❸**0.187MPa ④ 0.238MPa

**58. 콘크리트의 증기양생에서 양생 사이클의 단계별 내용으로 틀린 것은?**

    ① 1단계: 3시간 정도의 전양생 기간

**❷**2단계: 시간당 10℃ 이하의 온도상승 기간

    ③ 3단계: 최고온도 65℃ 이후 등온양생 기간

    ④ 4단계: 외기와의 온도차가 없을 때까지의 온도저하 기간

**59. 매스 콘크리트를 시공할 때에 콘크리트의 반응온도 상승을 적게 하는 동시에 균등한 온도분포를 하는 방법으로 틀린 것은?**

    ① 콘크리트의 혼합수에 얼음을 넣거나, 골재를 냉각시킨다.

    ② 매스 콘크리트는 1회에 타설할 구획과 타설높이를 결정한다.

**❸**매스 콘크리트의 양생방법은 콘크리트를 타설하고 있는 주변기온을 급냉시킨다.

    ④ 매스 콘크리트의 타설작업을 장시간 계속할 필요가 있는 경우는 응결지연제를 사용하는 것도 좋다.

**60. 댐 콘크리트와 관련된 용어의 설명으로 틀린 것은?**

    ① 선행 냉각: 콘크리트의 타설온도를 낮추기 위하여 타설 전에 콘크리트용 재료의 일부 또는 전부를 냉각시키는 방법

    ② RI 시험: 방사선 투과를 통해 콘크리트의 밀도를 계산하는 시험방법으로 진동롤러로 다짐한 후 콘크리트의 다짐정도를 판단하기 위한 시험법

**❸**수축이음: 계속해서 콘크리트를 칠 때, 예기하지 않은 상황으로 인하여 먼저 친 콘크리트와 나중에 친 콘크리트 사이에 완전히 일체가 되지 않은 이음

    ④ 그린커트: 이미 타설된 콘크리트 위에 새로운 콘크리트를 타설하는 경우, 구콘크리트 표면에 블리딩에 의해 발생한 레이턴스를 제거하기 위해 타설이음면에 고압살수청소, 진공흡입청소 등을 실시하는 것

|  |
| --- |
| **4과목 : 구조 및 유지관리** |

**61. 단경간이 2m, 장경간이 4m인 슬래브에 집중하중 180kN이 슬래의 중앙에 작용할 경우, 단경간(㉠) 및 장경간(㉡)이 부담하는 하중은 각각 얼마인가?**

**❶**㉠: 160kN, ㉡: 20kN ② ㉠: 169kN, ㉡: 11kN

    ③ ㉠: 20kN, ㉡: 160kN ④ ㉠: 11kN, ㉡: 169kN

**62. 옹벽에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 옹벽의 기준안전율 검토항목은 활동, 전도, 지지력, 전체 안정성이다.

    ② 높이가 대략 3~6m 인 경우에 캔틸레버식 옹벽이 가장 경제적이다.

    ③ 토압은 공인된 공식으로 산정하되 필요한 계수는 측정을 통해 정해야 한다.

**❹**뒷부벽식 옹벽은 뒷부벽을 L형 보의 복부로 보고 전면벽을 연속 슬래브로 본다.

**63. 일반적으로 정사각형 확대기초에서 펀칭 전단에 대한 위험한 단면은? (단, d: 유효깊이)**

    ① 기둥의 전면

    ② 기둥의 전면에서 d만큼 떨어진 면

**❸**기둥의 전면에서 d/2만큼 떨어진 면

    ④ 기둥의 전면에서 기둥 두께만큼 양쪽으로 떨어진 면

**64. 바닥 슬래브 보강용으로 적합하지 않는 공법은?**

    ① 보의 증설 ② 강판 접착

**❸**강판 라이닝 보강 ④ 탄소 섬유시트 접착

**65. D16 이하인 스터럽과 띠철근의 90〫°표준갈고리의 연장 길이에 대한 기준으로 옳은 것은? (단, db는 철근의 공칭지름을 의미한다.)**

**❶**구부린 끝에서 6db 이상 더 연장해야 한다.

    ② 구부린 끝에서 8db 이상 더 연장해야 한다.

    ③ 구부린 끝에서 10db 이상 더 연장해야 한다.

    ④ 구부린 끝에서 12db 이상 더 연장해야 한다.

**66. 염화물이 외부로부터 침투하는 환경에 있는 철근콘크리트 구조물의 수용성 염화물 허용함유량은? (단, 시멘트 첨가량은 300kg/m3이다.)**

    ① 0.18kg/m3 ② 0.30kg/m3

**❸**0.45kg/m3 ④ 0.90kg/m3

**67. 옹벽의 구조해석에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**캔틸레버식 옹벽의 전면벽은 3변 지지된 2방향 슬래브로 설계하여야 한다.

    ② 뒷부벽은 T형 보로 설계하여야 하며, 앞부벽은 직사각형 보로 설계하여야 한다.

    ③ 저판의 뒷굽판은 정확한 방법이 사용되지 않는 한, 뒷굽판 상부에 재하되는 모든 하중을 지지하도록 설계하여야 한다.

    ④ 부벽식 옹벽의 저판은 정밀한 해석이 사용되지 않는 한, 부벽 사이의 거리를 경간으로 가정한 고정보 또는 연속보로 설계할 수 있다.

**68. 시험실에서 양생한 공시체의 강도에 관한 규정으로 틀린 것은?**

    ① 3번의 연속강도 시험의 결과 그 평균값이 fck 이상일 때 콘크리트의 강도는 만족할 만한 것으로 간주할 수 있다.

**❷**fck가 35MPa 초과인 경우에는, 개별적인 강도 시험값이 fck의 80% 이상일 때 콘크리트의 강도는 만족할 만한 것으로 간주할 수 있다.

    ③ fck가 35MPa 이하인 경우에는, 개별적인 강도 시험값이 (fck-3.5MPa) 이상일 때 콘크리트의 강도는 만족할 만한 것으로 간주할 수 있다.

    ④ 콘크리트 강도가 현저히 부족하다고 판단될 때에는, 문제된 부분에서 코어를 채취하고 채취된 코어의 시험을 KS F 2422에 따라 수행하여야 한다.

**69. 열화의 요인과 보수공법의 관계가 틀린 것은?**

    ① 동해 - 균열주입공법

    ② 염해 - 단면복구공법

    ③ 탄산화 - 표면보호공법

**❹**알칼리 골재반응 - 단면복구공법

**70. 각 날씨에 친 각 등급의 콘크리트 강도시험용 시료 채취에 대한 규정으로 틀린 것은?**

    ① 하루에 1회 이상

    ② 100m3 당 1회 이상

    ③ 배합이 변경될 때 마다 1회 이상

**❹**슬래브나 벽체의 표면적 300m3 마다 1회 이상

**71. 콘크리트에 발생하는 소성수축균열을 방지하는 방법으로 적절하지 않은 것은?**

    ① 표면을 덮개로 보호한다.

**❷**통풍이 잘 되도록 조치한다.

    ③ 직사광선을 받지 않도록 한다.

    ④ 표면에 급격한 온도변화가 생기지 않도록 한다.

**72. bw=400mm, d=500mm인 직사각형 보 단면의 최소 철근량은? (단, fck=38MPa, fy=400MPa이다.)**

    ① 700mm2 ② 742mm2

**❸**771mm2 ④ 880mm2

**73. 구조물의 보강공법 중 강판보강공법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 강판을 사용하므로 모든 방향의 인장력에 대응할 수 있다.

    ② 시공이 간단하고, 강판의 제작, 조립도 쉬워서 현장작업이 복잡하지 않다.

    ③ 현장타설 콘크리트, 프리캐스트 부재 모두에 적용할 수 있으므로 응용범위가 넓다.

**❹**접착제의 내구성, 내피로성의 확인이 쉬우며, 기존에 타설된 콘크리트의 열화가 진행 중인 상황에도 보수 없이 시공할 수 있다.

**74. 인장철근이 일렬로 배치되어 있는 단철근 직사각형 보의 설계휨강도(øMn)는? (단, fck=23MPa, fy=320MPa, bw=250mm, d=500mm, As=2000mm2)**

    ① 156.3kN⋅m **❷**236.4kN⋅m

    ③ 356.3kN⋅m ④ 396.4kN⋅m

**75. 단철근 직사각형 보에서의 균형철근비로 옳은 것은? (단, fck=30MPa, fy=300MPa)**

    ① 0.025 **❷**0.047

    ③ 0.052 ④ 0.064

**76. 알칼리 골재반응이 원인으로 추정되는 부재의 향후 팽창량을 예측하기 위하여 필요한 시험은?**

    ① SEM 시험     ② 압축강도 시험

    ③ 배합비 추정시험   **❹**코어의 잔존팽창량 시험

**77. 탄산화 시험만을 목적으로 코어를 채취하는 경우 코어의 지름 및 길이로서 가장 적절한 것은?**

    ① 코어 지름은 굵은 골재 최대 치수의 1배 이상으로 하고, 코어 길이는 지름의 2배 이상으로 한다.

    ② 코어 지름은 굵은 골재 최대 치수의 2배 이상으로 하고, 코어 길이는 지름의 3배 이상으로 한다.

**❸**코어 지름은 굵은 골재 최대 치수의 3배 이상으로 하고, 코어 길이는 철근의 피복두께 정도로 한다.

    ④ 코어 지름은 굵은 골재 최대 치수의 4배 이상으로 하고, 코어 길이는 철근 피복두께의 2배 이상으로 한다.

**78. 콘크리트 구조물의 탄산화에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 12~13)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 8.5~10 정도로 낮아지는 현상을 말한다.

    ② 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 12~13)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 6.5~8 정도로 낮아지는 현상을 말한다.

    ③ 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 8.5~10)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 12~13 정도로 높아지는 현상을 말한다.

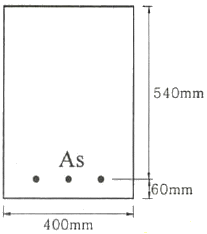
    ④ 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 6.5~8)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 12~13 정도로 높아지는 현상을 말한다.

**79. 콘크리트 구조물의 재하시험은 하중을 받는 부재의 재령이 최소한 며칠이 지난 다음에 재하시험을 수행하여야 하는가?**

    ① 14일 ② 28일

**❸**56일 ④ 84일

**80. b=400mm, d=540mm, h=600mm 인 직사각형 보에 인장철근이 1열 배근된 철근콘크리트 단면의 휨부재 상한한계 공칭휨강도(Mn)는? (단 fck=28MPa, fy=500MPa)**



    ① 660kN⋅m **❷**744kN⋅m

    ③ 827kN⋅m ④ 929kN⋅m

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**전자문제집 CBT란?**  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.  
  
**오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ③ | ③ | ④ | ④ | ④ | ④ | ② | ② | ④ | ② |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ② | ① | ① | ④ | ② | ③ | ③ | ② | ② | ① |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ④ | ② | ③ | ① | ② | ③ | ① | ② | ③ | ④ |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| ③ | ② | ④ | ③ | ④ | ③ | ③ | ③ | ② | ② |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| ③ | ① | ① | ④ | ④ | ① | ③ | ④ | ① | ① |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| ④ | ③ | ② | ① | ① | ② | ③ | ② | ③ | ③ |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| ① | ④ | ③ | ③ | ① | ③ | ① | ② | ④ | ④ |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| ② | ③ | ④ | ② | ② | ④ | ③ | ① | ③ | ② |