

1과목 : 재료 및 배합

1. 다음 중 골재에 관한 설명으로서 옳지 않은 것은?
 - ① 조립률의 값이 커질수록 골재의 평균입자 크기도 커진다.
 - ② 일반적으로 굵은 골재의 최대치수가 클수록 콘크리트의 강도, 경제성, 내구성면에서 유리하다.
 - ③ 일반적으로 0.3mm이하의 미세입자가 부족하면 콘크리트의 재료분리가 발생되기 쉽다.
 - ④ 일반적으로 골재의 밀도가 클수록 흡수율도 작으며 내구성면에서 유리하다.

2. 콘크리트 배합설계에서 압축강도의 표준편차를 알지 못하고 설계기준강도 f_{ck} 가 20MPa일 때 콘크리트 표준시방서에 따른 배합강도는?
 - ① 27MPa ② 28.5MPa
 - ③ 30MPa ④ 31.5MPa

3. 기상작용에 대한 골재의 저항성을 평가하기 위한 시험은 다음 중 어느 것인가?
 - ① 로스엔젤레스 마모 시험
 - ② 비중 및 흡수량 시험
 - ③ 안정성 시험
 - ④ 유해물 함량 시험

4. 시방배합을 현장배합으로 고칠 경우에 고려하여야 하는 사항에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?
 - ① 혼화제를 희석시킨 희석수량을 고려하여야 한다.
 - ② 골재의 함수상태를 고려하여야 한다.
 - ③ 5mm체에 남는 굵은 골재량 등 골재의 입도를 고려하여야 한다.
 - ④ 운반 중 골기량의 경시변화를 고려하여야 한다.

5. 수경성 시멘트 모르타르의 압축강도 시험에 대한 내용으로 잘못 설명된 것은?
 - ① 6개의 공시체를 하나의 배치로 한번에 반축할 건조재료의 양은 시멘트 510g에 표준모래 1250g이다.
 - ② 포틀랜드시멘트를 사용하여 표준 모르타르를 제조하기 위한 혼합수의 양은 사용 시멘트 무게의 46.5%로 한다.
 - ③ 모르타르 흐름시험 시 흐름몰드에는 모르타르를 약 25mm 두께의 층으로 채워놓고 다짐봉으로 25번 정도 다진다.
 - ④ 압축강도를 결정하는데 있어서 같은 시간에 시험한 전 시험체 중에서 평균값보다 10% 이상의 강도차가 있는 시험체는 압축강도의 계산에 넣지 않는다.

6. AE 콘크리트에 관한 설명으로서 옳지 않은 것은?
 - ① AE제에 의해 콘크리트 중에 연행된 공기는 입경이 10~100 μ m 정도의 구상으로 균등하게 분포된다.
 - ② 연행공기의 함유량이 많고 기포간격계수가 클수록 동결융해저항능력이 향상된다.
 - ③ AE제 사용량과 공기량과의 관계는 콘크리트의 조건이 일정한 경우 공기량 10%의 범위내에서는 AE제 사용량이 증가함에 따라 거의 직선적으로 증가한다.
 - ④ 일반적으로 플라이애쉬를 사용한 AE 콘크리트는 플라이애쉬를 사용하지 않은 보통 콘크리트와 같은 공기량을 얻기 위해 더 많은 AE제를 사용하여야 한다.

7. 콘크리트 구조물에 사용된 시멘트 종류별 특성에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
 - ① 중용열 포틀랜드시멘트는 수화열이 작게 발생하므로 댐콘크리트 구조물에 사용하였다.
 - ② 조강포틀랜드시멘트는 해수저항성이 큰 C_3A 성분이 많이 함유되어 있으므로 해안가 근처의 콘크리트 구조물에 사용하였다.
 - ③ 알루미늄 시멘트는 6~12시간 정도에 보통포틀랜드시멘트의 28일 강도를 발현하므로 겨울철 긴급공사에 사용하였다.
 - ④ 고로시멘트는 내화학약품성이 좋으므로 공장폐수에 접하는 콘크리트 구조물에 사용하였다.

8. 콘크리트 배합시 슬럼프에 대한 다음 설명 중 옳바르지 않은 것은?
 - ① 슬럼프값이 너무 작으면 타설이 곤란하다.
 - ② 슬럼프값은 진동기 사용 등 다짐방법에 의해서도 변하게 된다.
 - ③ 콘크리트의 운반시간이 길어지면 슬럼프값이 증가하는 경향이 있다.
 - ④ 슬럼프값은 타설장소에서의 값이 중요하다.

9. 다음의 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?
 - ① 콘크리트 표준시방서에서는 고로슬래그, 전기로슬래그, 전로슬래그로 만든 굵은골재를 콘크리트용으로 사용할 수 있도록 규정하고 있다.
 - ② 다공질의 인공경량골재는 KS F 2507의 황산나트륨에 의한 골재의 안정성 시험에 의해 동결융해저항성을 판단할 수 없다.
 - ③ 콘크리트 표준시방서에서는 KS F 2544에 A 및 B로 분류되어 있는 고로슬래그 굵은골재 중에서, A에 속하는 것은 내구성이 중요하지 않고, 또 설계기준강도가 21MPa 미만인 콘크리트에 한해서 사용하도록 하고 있다.
 - ④ 순환골재로 만든 콘크리트는 27MPa 이하의 콘크리트에 사용하도록 KS F 2573(콘크리트용 순환골재)에 규정되어 있다.

10. 다음 중 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험에서 사용하지 않는 약품은?
 - ① 수산화나트륨 ② 탄닌산
 - ③ 페놀프탈레인 ④ 메틸알코올

11. 콘크리트 배합에 관한 다음의 설명 중 적당하지 않은 것은?
 - ① AE제, AE감수제 또는 고성능 AE감수제를 사용한 콘크리트의 공기량은 굵은골재 최대치수와 내동해성을 고려하여 정한다.
 - ② 굵은골재의 최대치수는 부재 최소치수의 1/5, 철근피복 및 철근의 최소 순간격의 3/4를 초과해서는 안된다.
 - ③ 단위수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 되도록 시험을 통해 정한다.
 - ④ 잔골재율은 소요의 워커빌리티가 얻어지는 범위 내에서 가능한 한 크게 한다.

12. 실리카시멘트의 특징으로 옳지 않은 것은?
 - ① 초기강도는 약간 작지만 장기 강도는 크다.
 - ② 보통포틀랜드 시멘트보다 화학저항성이 크다.
 - ③ 수밀성은 낮으나 내구성이 풍부하다.
 - ④ 워커빌리티는 증진시키고 블리딩은 감소시킨다.

13. 다음 표는 굵은골재의 체가름시험결과를 나타낸 것이다. 이 굵은골재의 최대치수(G_{max})와 조립률(F.M.)을 나타낸 값 중 올바른 것은?

체의 치수(mm)	통과 질량백분율(%)
30	100
25	98
20	73
15	52
10	30
5	5
2.5	2
1.2	0

- ① $G_{max}=30mm$, F.M.=6.90
- ② $G_{max}=25mm$, F.M.=6.90
- ③ $G_{max}=25mm$, F.M.=7.40
- ④ $G_{max}=20mm$, F.M.=7.40

14. 플라이 애쉬를 사용한 콘크리트의 성질로 옳은 것은?

- ① 유동성의 저하
- ② 장기강도의 저하
- ③ 수화열의 감소
- ④ 알칼리 골재 반응의 촉진

15. 다음 중 콘크리트용 고로 슬래그 미분말을 사용하지 못하는 경우는?

- ① 밀도가 $2.90g/cm^3$ 인 경우
- ② 삼산화황이 3.0%인 경우
- ③ 강열감량이 2.5%인 경우
- ④ 염화물이온이 0.33%인 경우

16. 레디믹스트콘크리트에 사용할 혼합수에 관한 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 상수돗물이나 지하수는 시험을 하지 않아도 사용할 수 있다.
- ② 슬러지수는 시험을 해야 하며, 슬러지 고형분율은 3%이하여야 한다.
- ③ 배합설계시 슬러지수에 포함된 슬러지 고형분은 물의 질량에는 포함되지 않는다.
- ④ 배치플랜트에서 물의 계량오차는 $\pm 1\%$ 이내이어야 한다.

17. 흡수율이 2.6%인 습윤상태의 잔골재 550g을 건조로에 건조시켰더니 527g이 되었다. 이 골재의 표면수율은?

- ① 1.1%
- ② 1.3%
- ③ 1.4%
- ④ 1.7%

18. 물을 가한 후 2~3시간 정도 경과 후 압축강도가 10MPa 정도에 달하며, 분말도가 $5,000cm^2$ 정도인 시멘트는?

- ① 초속경시멘트
- ② 팽창시멘트
- ③ 슬래그시멘트
- ④ 초조강 포틀랜드시멘트

19. 시방서에 규정된 콘크리트 배합의 표시 사항에 해당되지 않는 것은?

- ① 골재의 단위량
- ② 슬럼프
- ③ 공기량
- ④ 혼합수의 염분량

20. 콘크리트용 혼화재료로서 플라이 애시의 품질을 시험하기 위한 시료의 채취 및 조제에 대한 내용으로 잘못된 것은?

- ① 시료의 수량 및 채취방법은 인도·인수 당사자 사이의 협정에 따른다.
- ② 시험용 시료는 시험하기 전에 시험실 안에 넣어 실온과 같아지도록 한다.
- ③ 채취한 시료는 $850\mu m$ 표준망체로 이물질을 제거한다.
- ④ 조제된 시료는 시험 시까지 시험실과 비슷한 습도가 되도록 시험실의 대기 중에서 보관한다.

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 콘크리트에 일정한 하중이 지속적으로 작용되면, 하중(응력)의 변화가 없어도 콘크리트의 변형은 시간의 경과와 함께 증가하는데, 이와 같은 콘크리트의 성질을 무엇이라고 하는가?

- ① 피로강도
- ② 포와송비
- ③ 크리프
- ④ 응력-변형을 곡선

22. 콘크리트의 건조수축에 대한 설명 중 적합하지 않은 것은?

- ① 단우시멘트량이 증가할수록 건조수축은 커진다.
- ② 시멘트의 비표면적이 클수록 건조수축은 커진다.
- ③ 단위골재량이 많을수록 건조수축은 커진다.
- ④ 단위수량이 많을수록 건조수축은 커진다.

23. 품질관리의 진행방법에서 시공체제의 확립은 어느 단계에 속하는가?

- ① 계획
- ② 실시
- ③ 검토
- ④ 조치

24. 콘크리트 자재 품질관리 및 제조공정에 있어서의 검사항목 중 시험회수가 잘못된 것은?

- ① 골재의 알칼리실리카반응 : 1회/6개월 이상
- ② 잔골재의 표면수율 : 1회/일 이상
- ③ 계량설비의 계량 정밀도 : 공사시작전 및 공사중 1회/6개월 이상
- ④ 시멘트의 품질 : 공사시작전, 공사중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우

25. 콘크리트의 내열성 및 내화성에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트는 고온을 받으면 강도 및 탄성계수가 저하하며 철근과 콘크리트와의 부착력이 저하된다.
- ② 인공경량골재 콘크리트는 일반적으로 화재피해시 보통콘크리트에 비하여 압축강도의 감소가 작다.
- ③ 일반적으로 콘크리트 골재 중 화강암이나 석영질 골재가 내화성이 우수하다.
- ④ 급격한 가열 또는 부재단면이 얇거나 콘크리트의 함수율이 높은 경우는 피복콘크리트의 폭열이 발생하기 쉽다.

26. 굵은 콘크리트의 압축강도에 영향을 미치는 요소에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 단위 수량이 동일한 경우 시멘트량이 증가하면 압축강도는 증가한다.
 - ② 물-시멘트비가 낮을수록 압축강도는 증가한다.
 - ③ 시험체의 재하속도가 느릴수록 압축강도는 증가한다.
 - ④ 공기량이 적을수록 압축강도는 증가한다.
27. 150×150×530mm의 공시체를 3등분 하중장치에 의해 횡강도 시험을 한 결과 최대하중 27kN에서 지간의 가운데 부분에서 파괴가 일어났다. 이 때 횡강도는 얼마인가? (단, 지간은 450mm이다.)
- ① 3.1MPa ② 3.6MPa
 - ③ 4.0MPa ④ 4.4MPa
28. AE콘크리트 중에 포함된 공기량의 적달량은 전체 콘크리트 용적 기준으로 다음 중 얼마 정도가 가장 적당한가?
- ① 1~3% ② 3~6%
 - ③ 7~10% ④ 10~12%
29. $\phi 100 \times 200$ mm 콘크리트 공시체에 축 하중 $P=200$ kN을 가했을 때 세로 방향의 수축량을 구한 값으로 옳은 것은? (단, 콘크리트 탄성계수는 $E_c=13.730$ N/mm²라 한다.)
- ① 0.07mm ② 0.15mm
 - ③ 0.37mm ④ 0.55mm
30. 지름 150mm, 높이 300mm의 원주형 공시체를 사용하여 쪼갬인장강도 시험을 한 결과 최대하중이 250kN이라면 이 콘크리트의 쪼갬인장강도는?
- ① 2.12MPa ② 2.53MPa
 - ③ 3.22MPa ④ 3.54MPa
31. QC(품질관리)에 사용하는 관리도에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 관리한계는 일반적으로 그 통계량의 평균치 $\pm 3\sigma$ 를 사용한다. (여기서, σ 는 표준편차)
 - ② 특성치가 관리한계선의 안쪽에 들어오면 어느 경우에도 공정이 안정한 것이다.
 - ③ 1개의 시험결과를 사용한 \bar{x} 관리도 보다 n개의 시험결과 평균치를 사용한 \bar{X} 관리도가 관리한계의 폭이 넓다.
 - ④ \bar{X} -R관리도는 공정의 해석에 매우 유용하다.
32. 레디믹스트 콘크리트의 품질에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 슬럼프가 80mm 이상인 경우 슬럼프 허용차는 ± 20 mm이다.
 - ② 보통콘크리트의 경우 공기량은 4.5%로 하며, 그 허용오차는 $\pm 1.5\%$ 로 한다.
 - ③ 1회의 강도시험결과는 호칭강도의 85% 이상이고 3회의 시험결과와 평균치는 호칭강도의 값 이상이어야 한다.
 - ④ 염화물 함유량의 한도는 일반적으로 배출지점에서 염화물이온량으로 0.30kg/m³ 이하로 하여야 한다.
33. 콘크리트 압축강도 시험에서 하중을 가하는 속도로 가장 적합한 것은?
- ① 압축 응력도의 증가율이 매초 0.6 ± 0.4 MPa이 되도록 한다.
 - ② 압축 응력도의 증가율이 매초 1.2 ± 0.6 MPa이 되도록 한다.
 - ③ 압축 응력도의 증가율이 매초 4 ± 2 MPa이 되도록 한다.
 - ④ 압축 응력도의 증가율이 매초 6 ± 4 MPa이 되도록 한다.
34. 콘크리트의 제조를 위해 각 구성 재료 계량에 있어서 일반적인 경우 용적으로 계량해도 좋은 것은?
- ① 물과 혼화제 용액 ② 물과 굵은 골재
 - ③ 굵은 골재와 잔골재 ④ 잔골재와 혼화제
35. 콘크리트의 품질관리 및 검사에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 계수발취검사보다는 계량발취검사를 하는 것이 검출력이 크다.
 - ② 관리도는 콘크리트의 제조공정이 안정상태에 있는지의 여부를 판정하는데 사용된다.
 - ③ 레디믹스트콘크리트의 압축강도를 구입자가 검사하기 위한 시료채취는 1일 1회 이상 또는 구조물별 150m³당 1회의 비율로 한다.
 - ④ 콘크리트의 압축강도 시험값은 모두 설계기준강도 보다 커야 한다.
36. 일정량의 AE제를 사용한 경우에 굳지 않은 콘크리트의 공기량에 대한 설명이 잘못된 것은?
- ① 물-시멘트비가 클수록 공기량은 증가한다.
 - ② 콘크리트의 비빔시간을 5분 이상 지속하면 공기량은 증가한다.
 - ③ 단위 잔골재량이 많을수록 공기량은 증가한다.
 - ④ 콘크리트의 온도가 높을수록 공기량은 감소한다.
37. 굳지 않은 콘크리트의 워커빌리티 측정방법이 아닌 것은?
- ① 길모어침시험 ② 슬럼프시험
 - ③ 구관입시험 ④ 비비시험
38. 콘크리트의 내구성을 확인하기 위한 시험방법으로 적합하지 않은 것은?
- ① 콘크리트 중의 염화물 함유량-이온 색층분석법
 - ② 콘크리트의 탄산화 - 1% 페놀프탈레인 용액 변색법
 - ③ 콘크리트 중의 알칼리골재반응 - 전위측정법
 - ④ 콘크리트 중의 철근부식 - 전기저항법
39. KS F 2730에 규정되어 있는 콘크리트 압축 강도 추정을 위한 반발 경도 시험에서 반발경도에 영향을 미치는 요인에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 0℃ 이하의 온도에서 콘크리트는 정상보다 높은 반발경도를 나타낸다. 이러한 경우는 콘크리트 내부가 완전히 융해된 후에 시험해야 한다.
 - ② 탄산화의 효과는 콘크리트의 반발 경도를 감소시킨다. 따라서 재령 보정계수를 사용하여 탄산화로 인한 반발경도의 변화를 보정할 수 있다.
 - ③ 콘크리트는 함수율이 증가함에 따라 강도가 증가하므로 표면에 충분한 수분을 가한 상태에서 시험을 실시해야 한다.
 - ④ 서로 다른 종류의 테스트 해머를 이용할 경우 시험값은 $\pm 1 \sim 5$ 정도의 차이를 나타내므로 여러 종류의 테스트해머를 사용하여 평균값으로서 압축강도를 추정한다.
40. 일반콘크리트의 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 콘크리트의 재료는 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비빈다.

- ② 재료를 투입하는 순서는 믹서의 형식, 비비기 시간, 골재의 종류 등에 영향을 받지 않는다.
- ③ 비비기 시간은 시험에 따라 정하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 비비기는 미리 정해 둔 비비기 시간의 3배 이상 계속해서는 안된다.

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 수밀콘크리트의 공기량은 최대 몇 % 이하로 하여야 하는가?
 ① 2% ② 4%
 ③ 6% ④ 8%
42. 경량골재콘크리트의 일반적인 사항에 대한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 경량골재콘크리트는 보통골재를 사용한 콘크리트보다 가볍기 때문에 슬럼프가 크게 나오는 경향이 있다.
 ② 경량골재는 보통골재에 비하여 물을 흡수하기 쉬우므로 이를 건조한 상태로 사용하면 비비기, 운반, 타설 중에 품질이 변동하기 쉽다.
 ③ 내부진동기로 다질 때 보통골재콘크리트에 비해 진동기를 찢러넣는 간격을 작게 하거나 진동시간을 약간 길게 하여 충분히 다져야 한다.
 ④ 경량골재콘크리트의 공기량은 보통골재를 사용한 콘크리트보다 1% 크게 해야 한다.
43. 섬유보강콘크리트의 배합 및 비비기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 강섬유보강 콘크리트의 경우, 소요 단위수량은 강섬유의 혼입률에 거의 비례하여 증가한다.
 ② 믹서는 가경식 믹서를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
 ③ 배합을 정할 때에는 일반 콘크리트의 배합을 정할 때의 고려사항과 되도록 고려할 필요가 있다.
 ④ 믹서에 투입된 섬유의 분산에 필요한 비비기 시간은 섬유의 종류나 혼입률에 따라 다르다.
44. 프리팩트콘크리트의 일반적인 사항에 대한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 일반 프리팩트콘크리트에서는 콘크리트의 품질을 높이기 위해 주입관의 간격을 작게 하는 시공방법은 채용하고 있다.
 ② 시공능률을 중시하는 대규모 프리팩트콘크리트에서는 굵은골재의 최소치수를 크게하고, 또, 주입모르타르를 부배합으로 하여 재료분리 저항성을 증대시켜 주입관의 간격을 크게 하는 방법이 사용되고 있다.
 ③ 프리팩트콘크리트는 보통콘크리트와 비교해서 콘크리트의 품질을 확인하기 용이하여 시공시 결함 발생율이 낮으므로 모르타르의 배합설계 단계가 특히 중요하다.
 ④ 고강도 프리팩트콘크리트라 함은 고성능강수제에 의하여 주입모르타르의 물-결합재비를 40%이하로 낮추어 재령 91일에서 압축강도 40MPa 이상이 얻어지는 프리팩트콘크리트를 말한다.
45. 컴프레서 혹은 펌프를 이용하여 노즐 위치까지 호스 속으로 운반한 콘크리트를 압축공기에 의해 시공면에 뿜어서 만든 콘크리트는?
 ① 프리팩트콘크리트 ② 슛크리트
 ③ 수밀콘크리트 ④ 매스콘크리트

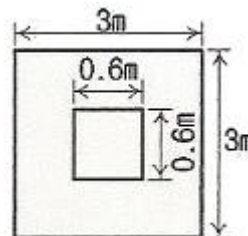
46. 다음 중 수중 콘크리트의 배합에 관한 규정 중 적절하지 않은 것은?
 ① 일반 수중콘크리트의 슬럼프는 시공방법에 따라 50~100mm를 표준으로 한다.
 ② 일반 수중콘크리트의 물-시멘트비는 50% 이하를 표준으로 한다.
 ③ 일반 수중콘크리트는 다짐이 불가능하기 때문에 일반콘크리트와 비교하여 높은 유동성이 필요하다.
 ④ 수중불분리성 콘크리트의 공기량은 4%이하를 표준으로 한다.
47. 한중시기의 콘크리트 양생에 관한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 콘크리트가 초기동해를 받았을 경우에는 보온 및 가열양생을 실시하면 강도가 회복된다.
 ② 초기동해 방지를 위해서는 소요강도가 얼어질 때까지 콘크리트의 최저온도가 5℃ 미만이 되지 않도록 해야 한다.
 ③ 부재두께가 얇을 경우의 양생온도는 10℃ 정도로 유지하는 것이 좋다.
 ④ 보온양생 또는 급열양생을 마친 콘크리트 부재의 온도는 서서히 냉각시킨다.
48. 공장제품에 사용되는 굵은골재 최대치수의 규격에 대한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 강재의 최소간격의 4/5 이하
 ② 거푸집 양측면 사이의 최소거리의 1/5 이하
 ③ 공장제품 최소두께의 2.5 이하
 ④ 40mm 이하
49. 수중콘크리트의 타설의 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 수중불분리성 콘크리트의 타설은 유속이 50mm/s 정도 이하의 정수 중에서 수중낙하높이 0.5m 이하여야 한다.
 ② 수중불분리성 콘크리트의 펌프시공시 압송압력은 보통 콘크리트의 2~3배, 타설속도는 1/2~1/3정도이다.
 ③ 일반 수중콘크리트의 트레미 시공시 트레미의 안지름은 수심 5m 이상의 경우 300~500mm 정도가 좋다.
 ④ 일반 수중콘크리트의 타설에서 트레미 1개로 타설할 수 있는 면적은 과다해서는 안되며, 50m² 정도가 좋다.
50. 콘크리트를 덤프트럭으로 운반할 수 있는 조건으로 적절한 것은?
 ① 슬럼프 25mm 이하의 된반죽 콘크리트를 10km 이하 거리 또는 2시간이내 운반가능한 경우
 ② 슬럼프 50mm 이하의 된반죽 콘크리트를 20km 이하 거리 또는 2시간이내 운반가능한 경우
 ③ 슬럼프 25mm 이하의 된반죽 콘크리트를 20km 이하 거리 또는 1시간이내 운반가능한 경우
 ④ 슬럼프 50mm 이하의 된반죽 콘크리트를 10km 이하 거리 또는 1시간이내 운반가능한 경우
51. 시멘트의 응결을 촉진하는 혼화제로서 주로 슛크리트공법, 그라우트에 의한 누수방지공법 등에 사용되는 혼화제는?
 ① 발포제 ② 지연제
 ③ AE제 ④ 급결제
52. 공장제품의 콘크리트 품질에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 일반적으로 공장제품에는 물-시멘트비가 작은 된 반죽의

- 콘크리트가 많이 사용된다.
- ② 오토클레브양생 등의 특수한 촉진양생을 하는 공장제품에서는 14일 이전의 적절한 재령에서의 압축강도 시험값을 압축강도로 나타내는 것을 원칙으로 한다.
 - ③ 공장제품의 압축강도는 소정의 재령이내에 출하할 경우 출하재령의 압축강도를 기준으로 할 수 있다.
 - ④ 즉시 거푸집을 탈형하는 제품에 잔골재를 적게 사용하면 거푸집 탈형직후의 변형을 작게할 수 있다.
53. 다음은 매스 콘크리트의 온도균열제어에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?
- ① 외부구속을 많이 받는 벽체구조물에는 균열유발줄눈의 설치가 효과적이다.
 - ② 콘크리트의 타설온도를 낮추는 부재 내·외부의 온도차가 최고온도를 줄여주므로 온도균열을 제어하는데 효과가 있다.
 - ③ 파이프쿨링에서 파이프 주변의 콘크리트 온도와 통수온도와의 차는 25℃ 이상으로 하는 것이 효과적이다.
 - ④ 온도철근의 배근량을 증가시키면 온도균열폭이 감소된다.
54. 팽창콘크리트의 시공에 관한 설명으로 잘못된 것은?
- ① 포대 팽창재를 사용하는 경우에는 포대수로 계산해도 된다. 그러나 1포대 미만의 것을 사용하는 경우에는 반드시 질량으로 계량하여야 한다.
 - ② 팽창재는 원칙적으로 다른 재료를 투입함과 동시에 믹서에 투입한다.
 - ③ 한중콘크리트의 경우 타설할 때의 콘크리트 온도는 10℃ 이상 20℃ 미만으로 한다.
 - ④ 팽창 콘크리트의 비비기 시간은 강제식 믹서를 사용하는 경우는 2분 이상으로 하여야 한다.
55. 외기 온도 25℃ 미만일 때의 일반 콘크리트 허용 이어치기 시간 간격의 한도는 몇 분인가?
- ① 60분 ② 90분
 - ③ 120분 ④ 150분
56. 일평균기온이 15℃ 이상일 때 일반콘크리트 습윤양생기간의 표준을 보통포틀랜드시멘트, 고로슬래그시멘트, 조강포틀랜드시멘트의 순서대로 나열한 것으로 옳은 것은?
- ① 5일-7일-3일 ② 7일-5일-3일
 - ③ 7일-9일-4일 ④ 9일-7일-4일
57. 온도균열지수에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 철근이 배치된 일반적인 구조물에서 유해한 균열발생을 제한할 경우 표준적인 온도균열지수는 0.7 이상~1.2 미만으로 하여야 한다.
 - ② 온도균열지수는 그 값이 클수록 균열이 생기기 쉽고, 값이 작을수록 균열이 생기기 어렵다.
 - ③ 철근이 배치된 일반적인 구조물에서 균열발생을 방지하여야 할 경우 표준적인 온도균열지수는 1.0 이상이어야 한다.
 - ④ 온도균열지수는 재령 t에서의 부재 내부의 온도응력 평균값과 해당 재령에서의 콘크리트 압축강도 비로서 구한다.
58. 서중콘크리트에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 하루 평균기온이 25℃를 초과하는 것이 예상되는 경우에 서중콘크리트로서 시공을 실시하여야 한다.

- ② 콘크리트의 운반계획을 수립하여 운반시간을 최소화한다.
 - ③ 지연형 감수제를 사용하는 등의 일반적인 대책을 강구한 경우라도 콘크리트를 비빈 후 2시간 이내에 타설해야 한다.
 - ④ 일반적으로 기온 10℃의 상승에 대하여 단위수량은 2~5% 증가하므로 소요의 압축강도를 확보하기 위해서는 단위수량에 비례하여 단위시멘트량의 증가를 검토하여야 한다.
59. 먼저 타설된 콘크리트와 나중에 타설되는 콘크리트 사이에 완전히 일체화가 되어 있지 않음에 따라 발생하는 이음은?
- ① 겹침이음 ② 균열유발줄눈
 - ③ 콜드조인트 ④ 신축줄눈
60. 고강도콘크리트에 관한 설명 중 틀린 것은?
- ① 콘크리트를 타설한 후 경화할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 하여야 한다.
 - ② 콘크리트의 운반시간 및 거리가 긴 경우에는 고성능 감수제 등을 추가로 투여하는 등의 조치를 하여야 한다.
 - ③ 슬럼프 값은 150mm 이하로 하고, 유동화 콘크리트로 할 경우에는 210mm 이하로 한다.
 - ④ 단위수량을 줄이고 워커빌리티의 개선을 위하여 AE제를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

4과목 : 구조 및 유지관리

61. 철근콘크리트의 열화요인은 크게 물리적 요인과 화학적 요인으로 나눌 수 있다. 이 중 화학적 요인에 속하지 않는 것은?
- ① 동해 ② 알칼리골재반응
 - ③ 중성화 ④ 염해
62. 철근의 부식상태 조사방법 중 자연전위법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 피복콘크리트의 전기저항을 측정함으로써 그 부식성 및 철근의 부식속도에 관계하는 정보를 얻을 수 있으며, 일반적으로 4점 전극법을 사용한다.
 - ② 콘크리트 표면이 건조한 경우에는 물을 뿌려 표면을 습윤상태로 만든 후 전위측정을 한다.
 - ③ 자연전위(E)가 -350mV 이하이면 90% 이상의 확률로 부식이 있다.
 - ④ 염화물의 침투와 중성화로 철근이 활성태로 되어 부식이 진행하면 그 전위는 마이너스(-)방향으로 변화한다.
63. 그림과 같은 정사각형 독립확대기초 저변에 작용하는 지압력이 q=160kN/m²일 때 휨에 대한 위험단면의 모멘트는 얼마인가?



- ① 345.6kN · m ② 375.4kN · m
- ③ 395.7kN · m ④ 425.3kN · m

- ② 탄소섬유 시트에 의한 보강
 - ③ 단면증설 보강
 - ④ 라이닝에 의한 보강
78. 보강공법 중에서 연속 섬유 시트 접착공법의 특징에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 단면강성의 증가가 크다.
 - ② 보강효과로서 균열의 구속효과와 내하성능의 향상효과가 기대된다.
 - ③ 내식성이 우수하고, 염해지역의 콘크리트 구조물 보강에 적용할 수 있다.
 - ④ 섬유시트는 현장성형이 용이하기 때문에 작업공간이 한정된 장소에서는 작업이 편리하다.
79. 2방향 슬래브의 편칭 전단에 대한 위험 단면은 다음 중 어느 곳인가? (단, d : 유효깊이)
- ① 슬래브 경간의 1/8인 곳
 - ② 받침부에서 d 만큼 떨어진 곳
 - ③ 받침부
 - ④ 받침부에서 $d/2$ 만큼 떨어진 곳
80. 콘크리트 구조물의 안전도 및 내하력 평가를 위한 재하시험을 실시할 때 재하시험을 실시할 때 재하기준으로 잘못된 것은?
- ① 시험하중은 4회 이상 균등하게 나누어 증가시켜야 한다.
 - ② 최종 잔류 측정값은 시험하중이 제거된 후 한시간이 경과하였을 때 읽어야 한다.
 - ③ 등분포 시험하중은 재하되는 구조물이나 구조부재에 등분포 하중을 충분히 전달할 수 있는 방법으로 작용시켜야 한다.
 - ④ 처짐, 회전각, 변형률, 미끄러짐, 균열폭 등 측정값의 기준이 되는 영점 확인은 시험하중의 재하직전 한 시간 이내에 최초 읽기를 시행하여야 한다.

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