

「 2021년 1월 16일 시행 」

## 제27기 소방간부후보생 선발시험

응시번호	
성명	

문제 책형
A

### 【자연계열 : 선택과목】

선택유형	선택과목 ( 1 )	선택과목 ( 2 )	선택과목 표기 ( ○ )
1	화학개론	물리학개론	
2	화학개론	건축공학개론	
3	화학개론	전기공학개론	
4	화학개론	소방학개론	
5	물리학개론	건축공학개론	
6	물리학개론	전기공학개론	
7	물리학개론	소방학개론	
8	건축공학개론	전기공학개론	
9	건축공학개론	소방학개론	
10	전기공학개론	소방학개론	

#### ※ 주의사항

1. 응시자는 원서접수 시 선택하신 선택과목 ( 1 ), 선택과목 ( 2 )이 시험지의 선택 과목( 1 ), 선택과목 ( 2 ) 및 답안지의 선택과목 ( 1 ), 선택 과목 ( 2 )가 동일함을 먼저 확인해야 합니다.
2. 답안지는 원서접수 시 선택한 선택과목 순서대로 채점됩니다.



**소방청**

## 【 화학개론 】

1. 액체상태의 에탄올(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 분자 사이의 인력에 영향을 주는 요인을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 이온-쌍극자 인력
- ㄴ. 쌍극자-쌍극자 인력
- ㄷ. 런던분산력(반데르발스 인력)
- ㄹ. 수소 결합

- ① ㄱ, ㄴ            ② ㄴ, ㄹ            ③ ㄷ, ㄹ  
 ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

2. [표]는 할로젠화 수소 HX, HY, HZ에 대하여 수소와 할로젠 원소 사이의 결합 길이를 나타낸 것이다.

할로젠화 수소	HX	HY	HZ
결합 길이(pm)	127	142	161

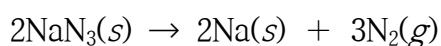
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y, Z는 임의의 원소이다.)

<보 기>

- ㄱ. 결합 차수는 HX가 HY보다 크다.
- ㄴ. 결합 극성은 HX가 HY보다 크다.
- ㄷ. 결합 해리 에너지는 HY가 HZ보다 크다.

- ① ㄱ                    ② ㄴ                    ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ            ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

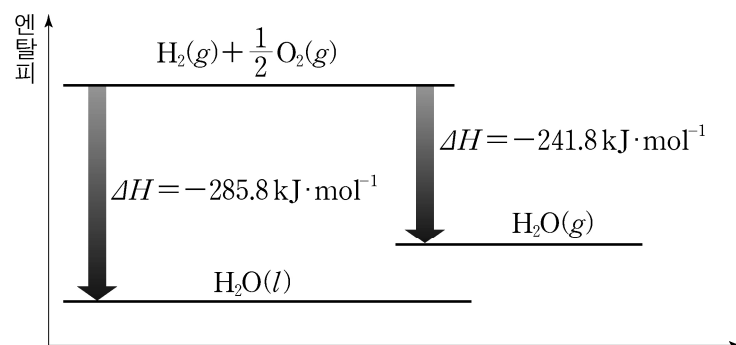
3. 자동차 에어백에는 다음의 아자이드화 소듐(NaN<sub>3</sub>)의 분해반응이 이용된다.



320 K, 1 atm에서 50 L로 팽창하는 에어백을 만들기 위해 필요한 NaN<sub>3</sub>의 몰 수를 구하면? (단, 기체는 이상기체이고, 300 K, 1 atm에서 기체 1몰의 부피는 25 L이며, 고체의 부피는 무시한다.)

- ①  $\frac{16}{15}$             ②  $\frac{5}{4}$                     ③  $\frac{3}{2}$   
 ④  $\frac{15}{8}$             ⑤ 2

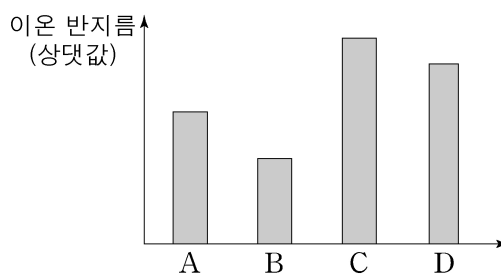
4. [그림]은 25 °C, 1 atm에서 수소(H<sub>2</sub>)와 산소(O<sub>2</sub>)가 반응하여 수증기와 물이 생성될 때의 엔탈피 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① H<sub>2</sub>O(g)의 분해열(ΔH)은 241.8 kJ·mol<sup>-1</sup>이다.
- ② H<sub>2</sub>O(l)의 생성열(ΔH)은 -285.8 kJ·mol<sup>-1</sup>이다.
- ③ H<sub>2</sub>O(g)가 H<sub>2</sub>(g) +  $\frac{1}{2}$ O<sub>2</sub>(g)보다 안정하다.
- ④ H<sub>2</sub>O(l) 1g을 H<sub>2</sub>O(g)로 만들려면  $\frac{22}{9}$  kJ을 방출해야 한다.
- ⑤ 같은 물질이라도 상태에 따라 내부에너지는 다르다.

5. [그림]은 2, 3주기 원소 A, B, C, D가 이온 결합 화합물 AD와 BC를 만들 때, 각 원소의 이온 반지름을 나타낸 것이다. A, B, C, D 이온의 전자 배치는 Ne와 같다.



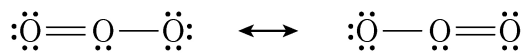
원소 A, B, C, D에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A, B, C, D는 임의의 원소이다.)

- ① B는 2주기 원소이다.
- ② 전기 음성도는 D가 가장 크다.
- ③ 원자 반지름은 D가 C보다 크다.
- ④ 이온화 에너지가 가장 작은 원자는 C이다.
- ⑤ 바닥상태의 전자 배치에서 홀전자 수가 가장 많은 원자는 A이다.

6. 용융된  $MgCl_2$ 로부터  $Mg$ 와  $Cl_2$ 를 생산하기 위해 10 A의 전류를 9650초 동안 흘려 전기 분해했다. 산화 전극에서 얻어지는 물질과 이론적 수득량으로 옳은 것은? (단, 패러데이 상수  $F$ 는  $96500 C \cdot (mol e^-)^{-1}$ 으로 한다.)

- ①  $Mg$  0.5 mol
- ②  $Mg$  1 mol
- ③  $Mg$  1.5 mol
- ④  $Cl_2$  0.5 mol
- ⑤  $Cl_2$  1 mol

7. 오존( $O_3$ )은 [그림]과 같은 공명 구조를 갖는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 비극성이다.
- ㄴ. 결합한 두 O 원자의 핵 간 거리는 모두 같다.
- ㄷ. 중심 원자의 형식전하는 0이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. [표]는 20 °C, 1 atm에서 두 가지 수용액 A, B의 제조 방법을 나타낸 것이다.

구분	제조 방법
수용액 A	물 300 g에 X 5 g을 녹인다.
수용액 B	X 20 g을 물에 녹여 200 mL로 만든다.

수용액 A와 B를 혼합하여 농도를 1몰랄 농도로 만들려고 할 때, 더 넣어야 할 물질과 그 질량으로 옳은 것은? (단, X의 분자량은 60이고, 수용액 B의 밀도는  $1.1 g \cdot mL^{-1}$ 이다.)

- ① X 5 g                  ② X 10 g                ③ 물 100 g
- ④ 물 500 g              ⑤ 물 1000 g

9. 27 °C, 1 atm에서 용질 X 25 g을 물에 녹여 수용액 500 mL를 만든 후 삼투압을 측정하였더니 0.025 atm이었다. X의 분자량을 구하면? (단, X는 비휘발성, 비전해질이고, 기체상수  $R$ 는  $0.08 atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ 으로 한다.)

- ① 65                      ② 1560                    ③ 13000
- ④ 48000                ⑤ 80000

10. 40 °C의 닫힌 용기에 같은 몰 수의 A와 B로 구성된 액체 혼합물이 증기와 평형을 이룰 때 A 증기의 몰분율을 구하면? (단, 혼합물은 라울(Raoult)의 법칙을 따르는 이상용액이고, 40 °C에서 순수한 A와 B의 증기압은 각각 100 mmHg와 40 mmHg이다.)

- ①  $\frac{2}{7}$                       ②  $\frac{3}{7}$                       ③  $\frac{4}{7}$
- ④  $\frac{5}{7}$                       ⑤  $\frac{6}{7}$

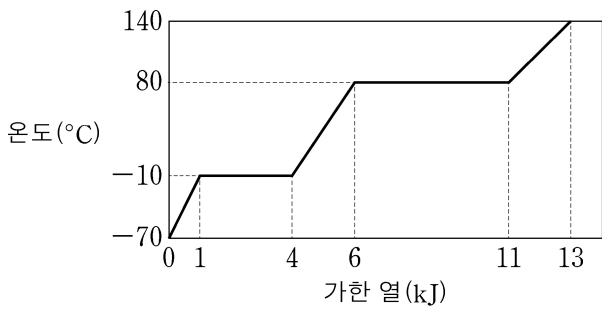
11. [표]는 금속 A, B, C의 산화-환원 반응성을 비교한 실험 결과이다.

실험	방법	금속판의 질량 변화
(가)	A 금속판을 B <sup>2+</sup> 수용액에 담갔다.	증가
(나)	B 금속판을 C <sup>2+</sup> 수용액에 담갔다.	감소

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A, B, C는 임의의 원소이고, 수용액의 금속이온은 모두 +2가 상태이며 물은 반응하지 않는다.)

- ① 실험 (가)에서는 수용액에 A<sup>2+</sup> 이온이 생성된다.
- ② 원자량은 B가 C보다 크다.
- ③ A, B, C 중 산화 경향성이 가장 큰 것은 A이다.
- ④ B 금속판을 A<sup>2+</sup> 수용액에 담그면 금속판의 질량이 감소한다.
- ⑤ C 금속판을 A<sup>2+</sup> 수용액에 담그면 금속판의 질량이 변하지 않는다.

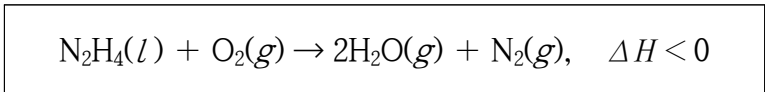
12. [그림]은 일정한 양의 고체 X에 열을 가해 액체를 거쳐 기체로 변화시키는 과정의 온도 변화를 나타낸 것이다.



고체 X의 비열 / 액체 X의 비열 을 구하면?

- ①  $\frac{3}{4}$                       ②  $\frac{4}{3}$                       ③  $\frac{5}{3}$
- ④  $\frac{7}{4}$                       ⑤ 2

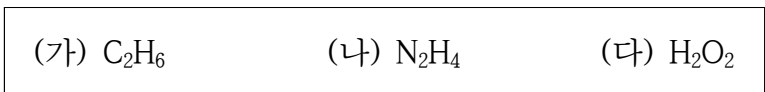
13. 다음은 하이드라진(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)의 연소반응을 열화학 반응식으로 나타낸 것이다.



이 반응에서 계의 엔트로피변화( $\Delta S_{\text{계}}$ ), 주위의 엔트로피변화( $\Delta S_{\text{주위}}$ ), 전체 엔트로피변화( $\Delta S_{\text{전체}}$ )와 반응의 자발성을 옳게 나타낸 것은?

	$\Delta S_{\text{계}}$	$\Delta S_{\text{주위}}$	$\Delta S_{\text{전체}}$	반응의 자발성
①	증가	증가	증가	자발적
②	감소	증가	감소	자발적
③	감소	증가	증가	자발적
④	감소	감소	증가	비자발적
⑤	증가	감소	감소	비자발적

14. 다음은 세 가지 분자의 분자식을 나타낸 것이다.



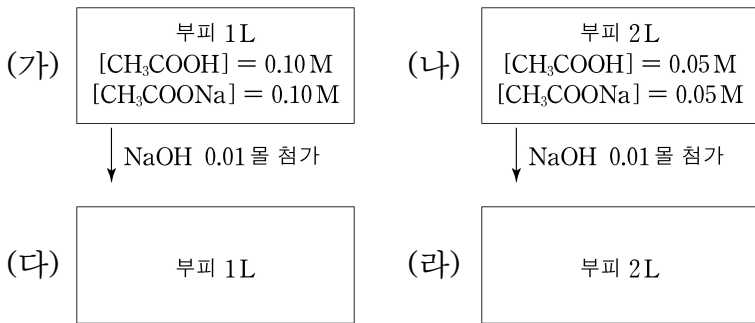
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분자의 극성이 가장 큰 것은 (가)이다.
- ② 끓는점은 (가)가 (나)보다 높다.
- ③ 공유 전자쌍의 수는 (다)가 가장 많다.
- ④ (다)의 분자 모양은 선형 구조이다.
- ⑤ 결합각은 (가)의 H-C-H가 (나)의 H-N-H보다 크다.

15. 수소 원자에서  $n$ (주양자수) = 1의 바닥상태에 있던 전자가  $n = 3$ 의 들뜬상태가 되었다. 이에 대한 다음 설명에서 옳은 것은?

- ① 바닥상태보다  $n = 3$ 인 상태의 전자를 이온화(완전히 제거)하는 데 더 많은 에너지가 필요하다.
- ②  $n = 1$ 인 상태의 전자보다  $n = 3$ 인 상태의 전자가 평균적으로 핵으로부터 멀리 떨어져 있다.
- ③  $n = 3$ 인 상태는 첫 번째 들뜬상태이다.
- ④ 전자가  $n = 3$ 인 상태에서  $n = 2$ 인 상태로 전이될 때 방출하는 빛의 파장은,  $n = 3$ 인 상태에서  $n = 1$ 인 상태로 전이될 때보다 짧다.
- ⑤ 전자가  $n = 3$ 인 상태에서 바닥상태로 전이될 때 방출하는 빛의 파장은, 바닥상태에서  $n = 2$ 인 상태로 전이될 때 흡수하는 빛의 파장과 같다.

16. 25 °C에서 완충 용액 (가), (나)에 각각 0.01몰의 NaOH를 첨가해 용액 (다), (라)를 얻었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 25 °C에서 CH<sub>3</sub>COOH의 산 해리 상수는 10<sup>-4.7</sup>으로 한다.)

<보 기>

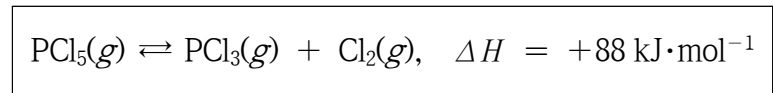
ㄱ. (가)의 pH는 4.7이다.  
 ㄴ. (가)와 (나)의 pH는 서로 같다.  
 ㄷ. (다)와 (라)의 pH는 서로 같다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 비휘발성 용질이 녹아 있는 묽은 용액에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용액의 증기압력이 용매의 증기압력보다 작다.
- ② 용액의 어는점이 용매의 어는점보다 낮다.
- ③ 용액의 끓는점이 용매의 끓는점보다 높다.
- ④ 어는점 내림은 용질의 몰랄 농도에 비례한다.
- ⑤ 같은 농도일 때, 용액의 증기압력은 용질이 전해질인 경우가 비전해질인 경우보다 크다.

18. 평형상태에 있는 다음 열화학 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 전체 압력이 감소하면 역반응 쪽으로 평형이 이동한다.
- ② 온도를 낮추면 역반응 쪽으로 평형이 이동한다.
- ③ 온도를 낮추면 평형상수가 감소한다.
- ④ PCl<sub>5</sub>(g)의 농도를 증가시키면 생성 물질의 양이 증가하는 방향으로 평형이 이동한다.
- ⑤ 흡열반응이다.

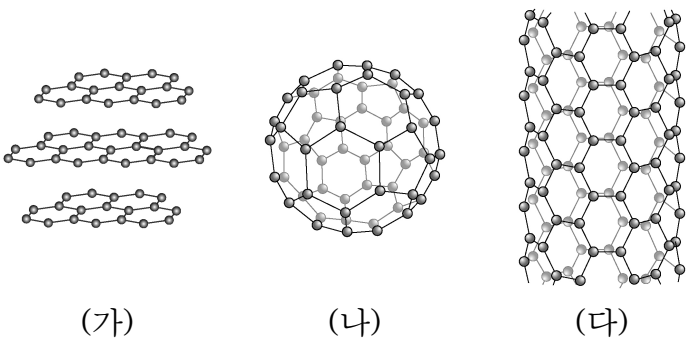
19. 비공유 전자쌍을 가장 많이 가지는 것은?

- ① NH<sub>3</sub>
- ② H<sub>2</sub>O
- ③ C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- ④ HCl
- ⑤ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

20. 원자 혹은 분자 수가 다른 하나는? (단, 모든 기체는 이상기체이고, H, C, N, O의 원자량은 각각 1, 12, 14, 16으로 한다.)

- ① 수소 기체 1.5 g의 분자 수
- ② 산소 기체 24 g의 분자 수
- ③ 질소 기체 10.5 g의 원자 수
- ④ 암모니아 기체 3.4 g의 수소 원자 수
- ⑤ 0 °C, 1 atm에서 5.6 L의 암모니아 기체에 포함된 수소 원자 수

21. [그림]은 탄소로만 구성된 물질의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



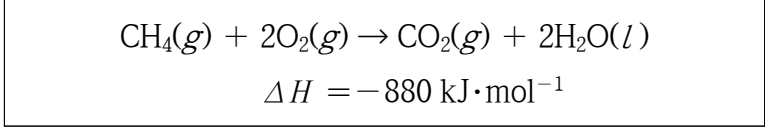
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 풀러렌이다.
- ② (가)의 탄소 층 사이의 인력은 C-C 결합보다 강하다.
- ③ (나)는 층상구조로 연필심에 사용된다.
- ④ (다)는 전류가 흐르지 않는 물질이다.
- ⑤ (가), (나), (다) 모두 한 개의 탄소는 다른 탄소 원자 3개와 시그마 결합을 형성한다.

22. 반응  $A \rightarrow B$ 는 2차 반응이다. A의 초기농도가 0.100 M 일 때 초기반응 속도는  $0.010 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ 이다. 동일한 반응 조건에서 A의 초기농도가 0.500 M일 때 초기반응 속도 ( $\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$ )를 구하면?

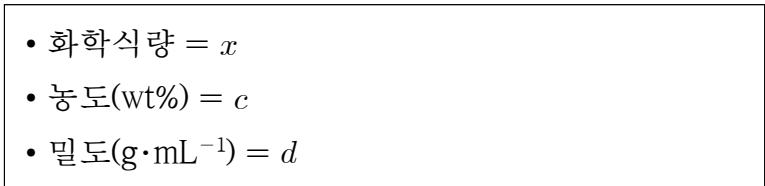
- ① 0.002                      ② 0.010                      ③ 0.050
- ④ 0.250                      ⑤ 1.000

23. 다음 열화학 반응식을 이용하여 메테인( $\text{CH}_4$ ) 2 g이 연소할 때 발생하는 열량(kJ)의 절댓값을 구하면? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16으로 한다.)



- ① 55                              ② 110                              ③ 220
- ④ 440                            ⑤ 880

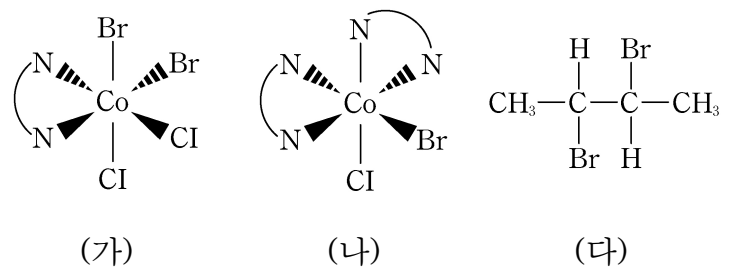
24. 다음은 20 °C, 1 atm에서 산 수용액 HA에 대한 자료이다.



20 °C, 1 atm에서 HA수용액  $V\text{ mL}$ 를 취해 증류수로 묽혀 수용액의 부피를 500 mL로 만들었다. 이때 몰 농도를 구하면?

- ①  $\frac{dV}{2x}$                               ②  $\frac{cdV}{50x}$                               ③  $\frac{2dV}{x}$
- ④  $\frac{2cdV}{x}$                               ⑤  $\frac{50cdV}{x}$

25. 화합물 (가), (나), (다) 중 카이랄(chiral)성인 것만을 있는 대로 고른 것은? (단,  $\text{N} \curvearrowright \text{N}$ 은 에틸렌다이아민이다.)



- ① (가)                              ② (다)                              ③ (가), (나)
- ④ (나), (다)                      ⑤ (가), (나), (다)

# 【 물리학개론 】

1. 운동 선수가 마찰이 있는 땅에서 달리기를 하는 상황에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 마찰력이 없으면 선수는 앞으로 가지 못한다.
- ② 선수가 땅을 밟는 힘은 땅이 선수를 밟는 힘과 같다.
- ③ 작용 반작용에 의해 선수에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ④ 선수의 운동 마찰력은 최대 정지 마찰력보다 작다.
- ⑤ 선수가 최대 정지 마찰력보다 큰 힘으로 땅을 밀면 움직이기 시작한다.

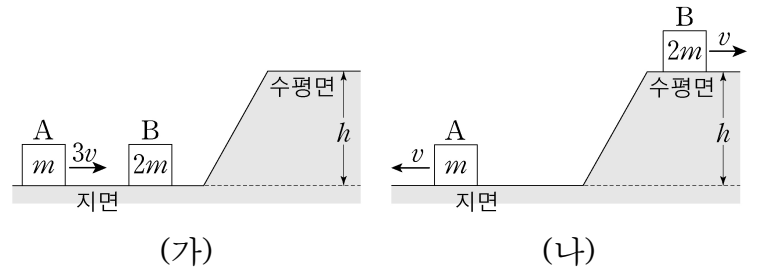
2. 두 개의 저항을 직렬연결하면 합성저항이  $20\Omega$ 이고, 병렬연결하면 합성저항이  $3.75\Omega$ 이다. 이때 두 저항 값의 곱은?

- ①  $19\Omega$                       ②  $36\Omega$                       ③  $51\Omega$
- ④  $75\Omega$                       ⑤  $84\Omega$

3. 극판의 간격이  $d$ , 면적이  $A$ 이고 전기 용량이  $C$ 인 평행판 축전기가 있다. 평행판 사이에 면적이  $A$ 이고 두께가  $0.5d$ 인 금속판을 평행하게 가운데 끼워 넣을 때, 축전기의 전기 용량은? (단, 금속판 사이는 공기로 채워져 있다.)

- ①  $\frac{C}{3}$                       ②  $\frac{C}{2}$                       ③  $C$
- ④  $\frac{3}{2}C$                       ⑤  $2C$

4. (가)는 지면에서 속력  $3v$ 로 운동하는 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다. (나)는 A와 B가 충돌한 후, A는 B와 충돌하기 전과 반대 방향으로 속력  $v$ 로 운동하고, B는 높이가  $h$ 인 수평면에서 속력  $v$ 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이다.



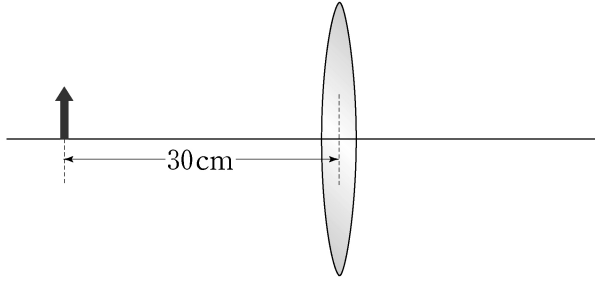
높이  $h$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기 및 공기저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{v^2}{2g}$                       ②  $\frac{v^2}{g}$                       ③  $\frac{3v^2}{2g}$
- ④  $\frac{2v^2}{g}$                       ⑤  $\frac{5v^2}{2g}$

5. 질량이  $1000\text{ kg}$ 으로 동일한 차량 두 대가 각각 오른쪽과 왼쪽으로 서로를 향하여 움직이면서 충돌 후 한 덩어리가 되어 이동하고 있다. 충돌 전 오른쪽으로 움직이는 차량의 속력은  $1\text{ m/s}$ 이고, 왼쪽으로 움직이는 차량의 속력은  $3\text{ m/s}$ 이다. 이때 차량의 충돌 후 속도는? (단, 공기저항과 마찰력은 무시하고, 두 차량은 동일 직선상에서 운동한다.)

- ① 왼쪽으로  $1\text{ m/s}$
- ② 왼쪽으로  $2\text{ m/s}$
- ③ 오른쪽으로  $1\text{ m/s}$
- ④ 오른쪽으로  $2\text{ m/s}$
- ⑤ 오른쪽으로  $2.5\text{ m/s}$

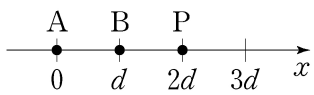
6. [그림]과 같이 초점거리가 10cm이고, 두께가 매우 얇은 볼록렌즈에서 30cm 떨어진 거리에 물체가 놓여 있다.



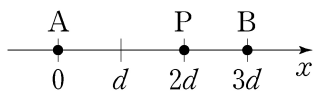
볼록렌즈에 의해 실상이 맺힐 때, 볼록렌즈와 상이 떨어진 거리는?

- ① 10 cm            ② 15 cm            ③ 20 cm
- ④ 25 cm            ⑤ 30 cm

7. (가)는 점전하 A, B가 각각  $x=0$ ,  $x=d$ 에 고정되어 있는 것을, (나)는 (가)에서 B를  $x=3d$ 에 고정시킨 것을 나타낸 것이다. 점 P는  $x=2d$ 에 위치한 지점이다. P에서 A, B에 의한 전기장의 세기는 (나)에서가 (가)에서의 3배이고, 전기장의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.



(가)

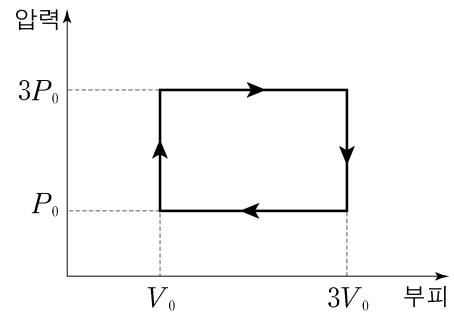


(나)

A, B의 전하량의 크기가 각각  $q_A$ ,  $q_B$ 일 때,  $\frac{q_A}{q_B}$ 는?

- ①  $\frac{15}{2}$             ② 8            ③  $\frac{17}{2}$
- ④ 9            ⑤  $\frac{19}{2}$

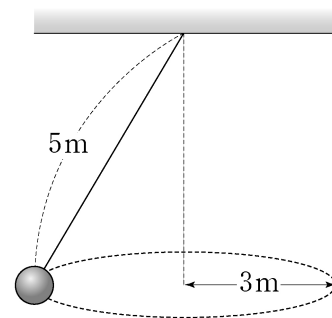
8. [그림]은 일정량의 이상 기체의 상태가 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.



이 순환과정에서 기체가 한 일은?

- ①  $P_0 V_0$             ②  $2P_0 V_0$             ③  $4P_0 V_0$
- ④  $6P_0 V_0$             ⑤  $9P_0 V_0$

9. [그림]과 같이 길이가 5m인 원뿔진자의 끝에 질량이 1kg인 추가 매달려 반지름이 3m인 수평 원운동을 한다.

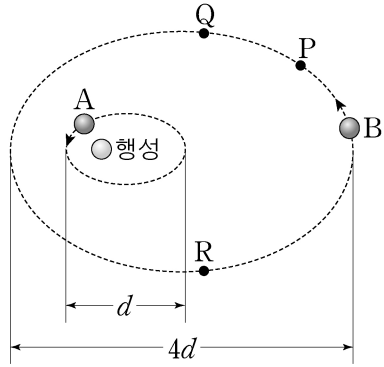


추의 속력은? (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 추의 크기, 줄의 질량, 마찰 및 공기저항은 무시한다.)

- ①  $3\sqrt{2}$  m/s            ②  $5\sqrt{2}$  m/s            ③  $\frac{3\sqrt{10}}{2}$  m/s
- ④  $2\sqrt{6}$  m/s            ⑤  $2\sqrt{10}$  m/s



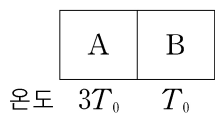
10. [그림]과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원궤도를 따라 운동한다. A, B의 타원궤도의 긴지름은 각각  $d$ ,  $4d$ 이다. A의 공전주기는  $T$ 이고, A가 한 바퀴 공전하는 동안 B는 P에서 Q까지 이동한다. B가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간과 R에서 P까지 운동하는 데 걸린 시간은 같다.



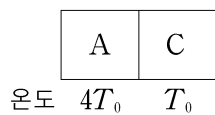
B가 R에서 P까지 운동하는 데 걸린 시간은?

- ①  $\frac{5}{2}T$       ②  $\frac{14}{5}T$       ③  $3T$   
 ④  $\frac{33}{10}T$       ⑤  $\frac{7}{2}T$

11. [그림]과 같이 질량이 같은 세 물체 A, B, C를 접촉시켰다. 일정한 시간이 흐른 후 (가)와 (나)에서 열 평형온도는  $2T_0$ 으로 같다.



(가)



(나)

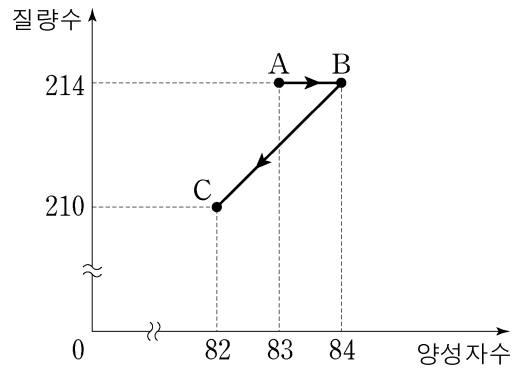
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부와의 열 교환은 없다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 B는 열을 흡수하였다.  
 ㄴ. A와 B는 열용량이 같다.  
 ㄷ. A와 C는 다른 물질이다.

- ① ㄱ      ② ㄱ, ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. [그림]은 방사성원소 A가  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 붕괴하는 과정에서 질량수와 양성자수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

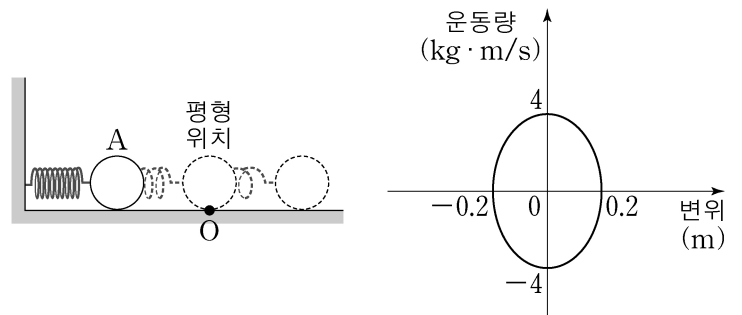
<보 기>

- ㄱ. A의 중성자수는 130이다.  
 ㄴ.  $A \rightarrow B$  과정은  $\gamma$ 붕괴이다.  
 ㄷ.  $B \rightarrow C$  과정에서  $\alpha$ 입자가 방출된다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. (가)는 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 매달린 물체 A가 단진동하는 것을, (나)는 평형 위치 O로부터의 변위에 따른 A의 운동량을 나타낸 것이다.

A의 단진동 주기는  $\frac{\pi}{4}$ 초이다.



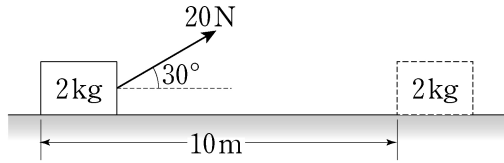
(가)

(나)

A의 질량은? (단, 용수철 질량과 공기저항은 무시한다.)

- ① 1 kg      ②  $\frac{3}{2}$  kg      ③ 2 kg  
 ④  $\frac{5}{2}$  kg      ⑤ 3 kg

14. [그림]은 질량이 2kg인 물체에 수평면과 30°의 각을 이루는 방향으로 20N의 힘을 작용하여 일정한 속도로 5초 동안 10 m를 이동하는 모습을 나타낸 것이다.



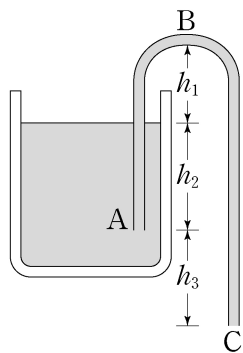
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 힘이 물체에 한 일은 200J이다.  
 ㄴ. 힘이 물체에 한 일률은  $20\sqrt{3}$ W이다.  
 ㄷ. 물체와 수평면 사이에 작용하는 운동 마찰력의 크기는 10N이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

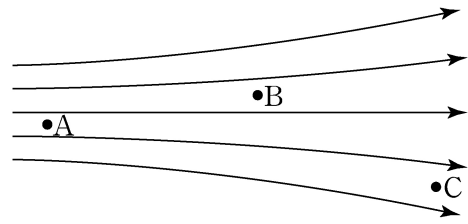
15. [그림]은 통 안에 담긴 액체를 빨아내는 사이펀을 나타낸 것이다. ABC관을 액체로 한번 채우면 통 안에 있는 액체의 높이가 관의 입구 A와 같아질 때까지 액체가 계속해서 흘러나간다. 사이펀 관의 단면적은 통의 단면적에 비해 매우 작다.



C에서 액체가 흘러나오는 속력은? (단, 액체의 점성은 무시하며, 중력가속도는  $g$ 이다.)

- ①  $\sqrt{2gh_2}$   
 ②  $\sqrt{2gh_3}$   
 ③  $\sqrt{2g(h_2+h_3)}$   
 ④  $\sqrt{2g(h_1+h_2+h_3)}$   
 ⑤  $\sqrt{2g(h_2+h_3-h_1)}$

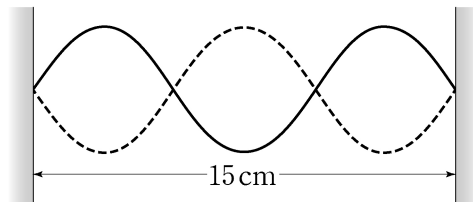
16. [그림]은 자기장 내의 일부분을 자기력선으로 나타낸 것이다.



세 지점 A, B, C에서 자기장의 세기를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ①  $A < B < C$                       ②  $B < A < C$   
 ③  $B < C < A$                       ④  $C < A < B$   
 ⑤  $C < B < A$

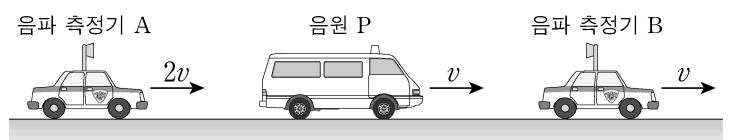
17. [그림]과 같이 양쪽이 고정된 길이가 15 cm인 팽팽한 줄 위에서 파동의 속력이 20 m/s로 진행하고 있다.



위 정상파의 진동수는?

- ① 100 Hz                      ② 150 Hz                      ③ 200 Hz  
 ④ 300 Hz                      ⑤ 400 Hz

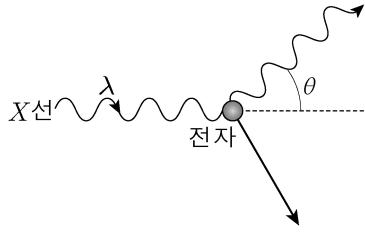
18. [그림]과 같이 직선 도로를 따라 음파 측정기 A와 B, 음원 P가 같은 방향으로 운동하고 있다. P에서 일정한 진동수의 음파가 발생한다. A, P, B의 속력은 각각  $2v$ ,  $v$ ,  $v$ 이고, A, B가 측정된 P에서 발생한 소리의 진동수는 각각  $f_A$ ,  $f_B$ 이다.



이때  $\frac{f_A}{f_B}$ 의 값은? (단, 음파의 속력은  $v_0$ 이고, A, P, B는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ①  $\frac{v_0+2v}{v_0+v}$                       ②  $\frac{v_0+2v}{v_0-v}$                       ③  $\frac{v_0-2v}{v_0-v}$   
 ④  $\frac{v_0+v}{v_0+2v}$                       ⑤  $\frac{v_0-v}{v_0-2v}$

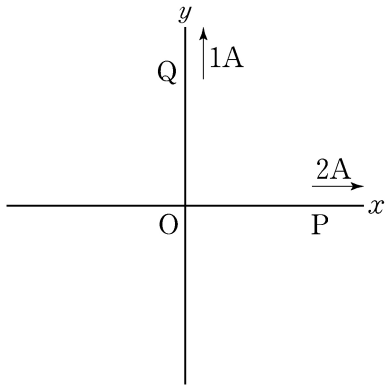
19. [그림]과 같이 진공 상태에서 파장이  $\lambda$ 인 X선이 정지해 있는 질량  $m$ 인 전자와 충돌하여 각  $\theta$ 로 산란되었다.



산란각  $\theta = 60^\circ$ 일 때, 충돌 전후 X선의 파장의 변화량은? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이고, 진공에서 빛의 속력은  $c$ 이다.)

- ①  $\frac{h}{3mc}$       ②  $\frac{h}{2mc}$       ③  $\frac{2h}{3mc}$
- ④  $\frac{h}{mc}$       ⑤  $\frac{3h}{2mc}$

20. [그림]과 같이  $x$ 축과  $y$ 축 위에 각각 두 도선 P, Q가 놓여 있다. 도선 P에는  $2A$ 의 전류가 흐르고, 도선 Q에는  $1A$ 의 전류가 흐른다.



$xy$ 평면에서 자기장이 0인 지점을 연결하였을 때의 방정식은? (단, 도선은 무한히 길고, 원점 O에서 교차한다.)

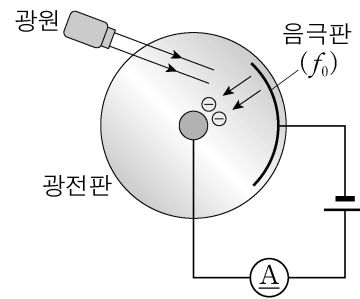
- ①  $y = \frac{1}{2}x$       ②  $y = x$       ③  $y = 2x$
- ④  $y = x^2$       ⑤  $y = 2x^2$

21. 다음 <보기>의 단색광을 이용하여 영의 이중 슬릿 실험을 하였을 때, 간섭무늬의 간격이 좁은 것부터 넓은 것의 순서대로 나열한 것은?

〈보기〉	
ㄱ. 빨강	ㄴ. 노랑
ㄷ. 초록	ㄹ. 보라

- ① ㄱ-ㄴ-ㄷ-ㄹ
- ② ㄱ-ㄷ-ㄴ-ㄹ
- ③ ㄴ-ㄱ-ㄷ-ㄹ
- ④ ㄹ-ㄷ-ㄱ-ㄴ
- ⑤ ㄹ-ㄷ-ㄴ-ㄱ

22. [그림]과 같이 광전효과 실험 장치에서 문턱(한계) 진동수가  $f_0$ 인 광전관의 음극판에 단색광을 비추었을 때, 음극판에서 방출된 전자의 최대 운동에너지가 음극판 일함수의  $\frac{1}{2}$ 배였다.

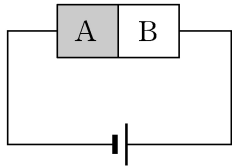


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는  $h$ , 전자의 질량은  $m$ 이다.)

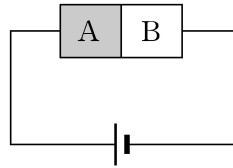
〈보기〉	
ㄱ. 단색광의 진동수는 $2f_0$ 이다.	
ㄴ. 전자가 가지는 운동량의 최댓값은 $\sqrt{mhf_0}$ 이다.	
ㄷ. 전자의 물질파 파장의 최솟값은 $\sqrt{\frac{h}{mf_0}}$ 이다.	

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. (가), (나)는 반도체 A와 B를 접합한 전기 소자에 연결한 전지의 방향이 서로 반대인 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 전류가 흐르며, (나)에서는 전류가 흐르지 않는다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

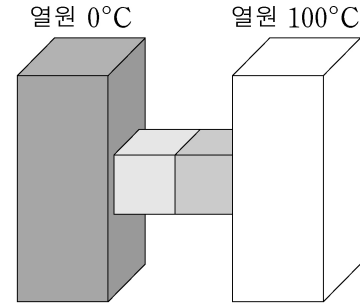
- ㄱ. A는 n형 반도체이다.
- ㄴ. B의 전하 운반체는 주로 양공이다.
- ㄷ. (가)에서 전기 소자는 정류작용을 한다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24. 일정한 속력으로 원운동하는 물체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 속도는 시간에 따라 변한다.
- ② 속도는 원운동의 접선방향이다.
- ③ 가속도는 동일한 위치에서의 속도와 직각을 이룬다.
- ④ 가속도는 원의 중심에서 물체 위치로 향하는 방향이다.
- ⑤ 한 주기 동안 회전하여 다시 초기 위치에 왔을 때의 속도는 초기와 동일하다.

25. [그림]과 같이 0℃와 100℃ 열원 사이에 서로 다른 재료의 정육면체 금속 블록이 접촉하여 열전달을 하고 있다.



각 블록의 열 저항이 10K/W, 30K/W일 때, 두 블록이 전달하는 열흐름(열에너지의 전도율)은? (단, 열손실은 무시한다.)

- ①  $\frac{4}{3}W$                       ② 2.5W                      ③ 5W
- ④ 10W                      ⑤ 20W

## 【 건축공학개론 】

1. 건축설계의 프로세스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 건축설계과정은 계획설계, 기본설계, 실시설계 등으로 구분할 수 있다.
- ② 대지분석, 기능설정, 법규분석 등을 바탕으로 기본계획안을 완성한다.
- ③ 세부 마감, 구조, 전기, 기계, 토목 등의 시공에 관한 도면을 작성하는 것을 실시설계라고 한다.
- ④ 건축설계의 부대서류로는 시방서, 내역서, 각종 계산서 등이 있다.
- ⑤ 실시설계가 완성되면 대지분석 및 타당성 조사를 실시하여 법적, 공간적, 경제적, 사회적 타당성 등을 검토한다.

2. 건축법령에서 규정한 건축물의 내부에 설치하는 피난계단의 구조로 옳지 않은 것은?

- ① 계단실은 창문·출입구 기타 개구부를 제외한 당해 건축물의 다른 부분과 내화구조의 벽으로 구획할 것
- ② 계단실의 실내에 접하는 부분의 마감은 난연재료로 할 것
- ③ 계단실에는 예비전원에 의한 조명설비를 할 것
- ④ 건축물의 내부에서 계단실로 통하는 출입구의 유효너비는 0.9미터 이상으로 할 것
- ⑤ 계단은 내화구조로 하고 피난층 또는 지상까지 직접 연결되도록 할 것

3. 건축법령의 규정에 따른 바닥면적 500제곱미터인 문화 및 집회시설 중 공연장의 개별 관람실의 출구에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 출구의 유효너비의 합계는 개별 관람실의 바닥면적 100제곱미터마다 0.6미터의 비율로 산정한 너비 이상으로 해야 한다.
- ② 출구의 유효너비 합계는 3미터 이상이어야 한다.
- ③ 유효너비 1.5미터의 출구를 설치할 경우 2개소 이상 설치해야 한다.
- ④ 유효너비 3미터가 넘는 출구를 설치할 경우 1개소 이상 설치해야 한다.
- ⑤ 안여단으로 해서는 안 된다.

4. 지하연속벽(Slurry Wall) 공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 안정액으로 굴착면을 보호하면서 철근콘크리트 흙막이벽을 축조하는 공법이다.
- ② 튼다운 공법에는 적용이 어렵다.
- ③ 공사가 끝난 후에도 해체되지 않고 지하실벽 등으로 사용된다.
- ④ 벽체의 강성이 크고 차수성이 높다.
- ⑤ 고가의 장비를 사용해야 한다.

5. 건축법령에서 규정한 건축물 방화구획의 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 10층 이하의 층은 바닥면적 1천제곱미터 이내마다 구획할 것
- ② 매층마다 구획할 것
- ③ 11층 이상의 층은 바닥면적 200제곱미터 이내마다 구획할 것
- ④ 11층 이상의 층에 스프링클러 기타 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 바닥면적 1천제곱미터 이내마다 구획할 것
- ⑤ 11층 이상의 층에 벽 및 반자의 실내에 접하는 부분의 마감을 불연재료로 하고 스프링클러 기타 이와 유사한 자동식 소화설비를 설치한 경우에는 바닥면적 1천500제곱미터 이내마다 구획할 것

6. 흠막이공사에 대한 용어의 정의로 옳은 것은?

- ① 경사버팀대(Raker)는 흠막이벽에 경사된 각도로 설치되어 띠장을 직접 지지해 주는 압축부재이다.
- ② 스테드(Stud)는 지상에서부터의 삽입으로 흠막이벽을 형성하기 위한 부재, 나무널말뚝, 강널말뚝 등을 말한다.
- ③ 트레미관(Tremie Pipe)은 굴착 시 굴착구멍이 붕괴되지 않도록 구멍의 전장 혹은 상부에 넣는 강관이다.
- ④ 보일링(Boiling)은 수위차가 있는 지반 중에 파이프 형태의 수맥이 생겨 사질층의 물이 흠막이벽으로 배출되는 현상이다.
- ⑤ 지보공은 흠막이공사에서 띠장으로부터 전달되는 측압을 정착부재에 전달하는 인장재이다.

7. 기성콘크리트 말뚝지정 공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 길이 10 m 이상의 말뚝은 덧판(Splice Plate) 등으로 보강하거나 2군데 이상을 달아매어 수직으로 세운다.
- ② 말뚝이음은 접합하는 상부 말뚝을 축선에 주의 깊게 맞추어서 양호한 이음부가 되도록 말뚝이음부를 정리한 후 원칙적으로 용접에 의해서 접합한다.
- ③ 말뚝은 박기 전에 기초 밑면으로부터 150 ~ 300 mm 위의 위치에서 박기를 중단한다.
- ④ 말뚝을 박는 동안 인근 말뚝이 원래의 위치에서 위로 솟아올랐는지를 측정하여 올라온 경우에는 원래의 위치가 되도록 다시 박는다.
- ⑤ 지정된 말뚝 유효길이보다 더 짧은 말뚝에 의해 규정된 지내력을 확보할 수 있는 경우라도 더 짧은 말뚝은 절대 사용할 수 없다.

8. 철근의 정착과 이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정착 및 이음길이는 철근의 같고리 길이를 포함하지 않는다.
- ② 정착 및 이음길이의 허용오차는 소정 길이의 10% 이내로 한다.
- ③ 이음의 위치는 응력이 큰 곳은 피한다.
- ④ 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상이나 부식을 받지 않도록 보호하여야 한다.
- ⑤ 정착 및 이음길이에서 철근의 지름이 다를 경우 굵은 철근을 기준으로 한다.

9. 콘크리트구조 학회기준(2017)에 따른 콘크리트 강도시험용 시료 채취 기준에 해당하지 않는 것은?

- ① 하루에 1회 이상
- ② 100 m<sup>3</sup>당 1회 이상
- ③ 슬래브나 벽체의 표면적 500 m<sup>2</sup>마다 1회 이상
- ④ 부재의 단면 크기가 변경될 때마다 1회 이상
- ⑤ 배합이 변경될 때마다 1회 이상

10. 콘크리트 운반 및 타설에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지의 시간 한도는 외기온이 25℃ 미만일 때 150분 이내로 한다.
- ② 보의 수직 타설이음부는 스펠의 중앙 부근에 주근과 직각방향으로 설치한다.
- ③ 계속 타설 중의 이어붓기 시간간격 한도는 외기온이 25℃ 이상일 때 120분 이내로 한다.
- ④ 타설이음부의 콘크리트는 살수 등에 의해 습윤시킨다.
- ⑤ 콘크리트 압송에 앞서 부배합의 모르타르를 압송하여 배관 내면에 윤활성을 부여하여 콘크리트의 품질변화를 방지한다.

11. 강구조공사에 대한 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 스파터(Spatter)는 용접선의 교차를 피하기 위해 한쪽의 부재에 설치한 흠을 말한다.
- ② 크레이터(Crater)는 용접 시의 용융지가 그대로 응고되어 움푹 팬 부분을 말한다.
- ③ 메탈터치(Metal Touch)는 기둥 이음부에 인장응력이 발생하지 않고, 이음부분 면을 절삭가공기를 사용하여 마감하고 충분히 밀착시킨 이음을 말한다.
- ④ 고장력강은 보통 인장강도 490 MPa 이상 급의 압연재로서 용접성, 노치인성 및 가공성을 중시하여 제조된 강재를 말한다.
- ⑤ 밀시트(Mill Sheet)는 강재 납입 시에 첨부하는 품질보증서로 제조번호, 강재번호, 화학성분, 기계적 성질 등을 기록해 놓은 것이다.

12. 벽돌공사의 시공방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 1일 쌓기 높이는 표준 1.2m(18켜 정도), 최대 1.5m(22켜 정도) 이하로 균일하게 쌓는다.
- ② 치장줄눈의 깊이는 6mm를 표준으로 한다.
- ③ 연속되는 벽면의 일부를 트이게 하여 나중쌓기로 할 때에는 그 부분을 중단 들여쌓기로 한다.
- ④ 쌓기용 모르타르는 물을 섞은 후 1시간 이내에 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑤ 공간쌓기는 안쪽벽을 주벽체로 하고 바깥쪽은 반장쌓기로 한다.

13. 온수난방의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 중·대규모에서는 증기난방보다 설비비가 높고 많은 방열기가 필요하다.
- ② 난방 부하 변동에 따라 온수의 온도를 쉽게 조절할 수 있다.
- ③ 예열시간이 짧고 열용량이 작다.
- ④ 증기난방에 비해 쾌적성이 우수하다.
- ⑤ 배관의 부식이 적고 수명이 길다.

14. 건축법령에서 정의하고 있는 내화구조에 해당하지 않는 것은?

- ① 두께가 15센티미터인 벽돌조 벽
- ② 두께가 20센티미터인 철근콘크리트조 벽
- ③ 두께가 10센티미터인 철재로 보강된 콘크리트 블록조 벽
- ④ 두께가 15센티미터인 철근콘크리트조 바닥
- ⑤ 두께가 10센티미터인 철재로 보강된 콘크리트 블록조 바닥

15. 다음의 건축법령에서 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

전용주거지역이나 일반주거지역에서 건축물을 건축하는 경우에는 법 제61조 제1항에 따라 건축물의 각 부분을 정북(正北) 방향으로의 인접 대지 경계선으로부터 다음 각 호의 범위에서 건축조례로 정하는 거리 이상을 띄어 건축하여야 한다.

1. 높이 ( 가 ) 미터 이하인 부분 : 인접 대지 경계선으로부터 ( 나 ) 미터 이상
2. 높이 ( 가 ) 미터를 초과하는 부분 : 인접 대지 경계선으로부터 해당 건축물 각 부분 높이의 ( 다 ) 이상

	(가)	(나)	(다)
①	8	1.5	1/2
②	8	2	1/3
③	9	1.5	1/3
④	9	1.5	1/2
⑤	9	2	1/3

16. 공사에 관한 설계, 금융, 시공, 시운전 등 모든 부분을 포함하여 계약하는 것으로, 시공자는 건축주가 요구하는 모든 부분을 충족한 후 결과물을 인도하는 공사의 계약 방식은?

- ① BOT(Build-Operate-Transfer) 방식
- ② 프로젝트관리 방식
- ③ 공사관리 방식
- ④ 파트너링 방식
- ⑤ 턴키 방식

17. 건축구조의 분류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 벽식구조: 아래층의 벽체가 위층 벽체의 힘을 받아주는 내력벽식 구조
- ② 가구식구조: 기둥과 보에 가늘고 긴 부재를 조립하여 구축한 구조
- ③ 일체식구조: 벽돌 등을 시멘트 모르타르와 같은 교착재료로 쌓아 만든 구조
- ④ 공기막구조: 곡면상의 피막 내부에 풍선처럼 바람을 불어넣어 지붕형태를 만들어 기둥 없는 공간을 만든 구조
- ⑤ 현수구조: 양끝에만 기둥이 있고 기둥 위에 줄을 매어 지붕이 매달리게 하여 만든 구조

18. 다음의 지반 조사 시험은?

- 로드 선단에 샘플러를 부착한다.
- 로드 상단에 63.5 kgf(622.3 N)의 추를 76 cm 높이에서 자유낙하 시킨다.
- 30 cm 관입시킬 때의 타격 횟수 N을 구한다.

- ① 화란식 관입시험
- ② 충격식 보링
- ③ 표준관입시험
- ④ 베인테스트
- ⑤ 스웨덴식 관입시험

19. 다음의 설명과 일치하는 급수 방식은?

- 건물의 옥상에 설치된 물탱크에 물을 채운 이후에 중력의 힘으로 급수
- 일정한 수압으로 급수 가능, 대규모 급수 수요에 대응 가능
- 수도공사나 정전 시 일정시간 급수 가능

- ① 수도직결 방식
- ② 고가수조 방식
- ③ 압력탱크 방식
- ④ 부스터 방식
- ⑤ 개별급수 방식

20. 다음의 건축법령에서 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

1. 갑종방화문: 다음 각 목의 성능을 모두 확보할 것  
 가. 비차열 ( a ) 이상  
 나. 차열 ( b ) 이상(영 제46조 제4항에 따라 아파트 발코니에 설치하는 대피공간의 갑종방화문만 해당한다)

2. 을종방화문: 비차열 ( c ) 이상의 성능을 확보할 것

	(a)	(b)	(c)
①	1시간	1시간	30분
②	1시간	30분	1시간
③	1시간	30분	30분
④	30분	1시간	1시간
⑤	30분	1시간	30분

21. 다음의 설명에서 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

대기 중 ( 가 )의 작용으로 콘크리트의 ( 나 ) 이가 서서히 ( 다 )(으)로 변화되어 콘크리트가 알칼리성을 잃어가는 과정을 콘크리트 중성화라 한다.

	(가)	(나)	(다)
①	CO	석회	규석
②	CO <sub>2</sub>	수산화칼슘	탄산칼슘
③	CO	규석	석회
④	CO <sub>2</sub>	탄산칼슘	수산화칼슘
⑤	O <sub>2</sub>	수산화칼슘	탄산칼슘

22. 건축법령에서 규정한 대수선의 범위에 해당하지 않는 것은?

- ① 내력벽을 증설 또는 해체하는 경우
- ② 기둥을 2개 이상 수선 또는 변경하는 경우
- ③ 방화벽 또는 방화구획을 위한 바닥 또는 벽을 증설하는 경우
- ④ 주계단·피난계단 또는 특별피난계단을 증설하는 경우
- ⑤ 다세대주택의 세대 간 경계벽을 증설하는 경우



23. 콘크리트 시공 중 콘크리트에 발생하는 수축량(Shrinkage)과 침하량(Settlement)이 달라 생기는 응력을 배제하기 위하여 연결 콘크리트를 바로 타설하지 않고 일정 기간이 지난 후에 연결 콘크리트를 타설하는 줄눈은?

- ① 시공줄눈(Construction Joint)
- ② 신축줄눈(Expansion Joint)
- ③ 조절줄눈(Control Joint)
- ④ 콜드조인트(Cold Joint)
- ⑤ 지연줄눈(Delay Joint)

24. 겨울철 주택의 결로방지 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 단열시공을 통해 열교 현상을 방지한다.
- ② 벽 두께를 두껍게 한다.
- ③ 벽체의 열관류 저항을 작게 한다.
- ④ 복층유리를 사용하여 유리창의 단열성능을 높인다.
- ⑤ 난방기기를 이용하여 내벽의 표면온도를 높인다.

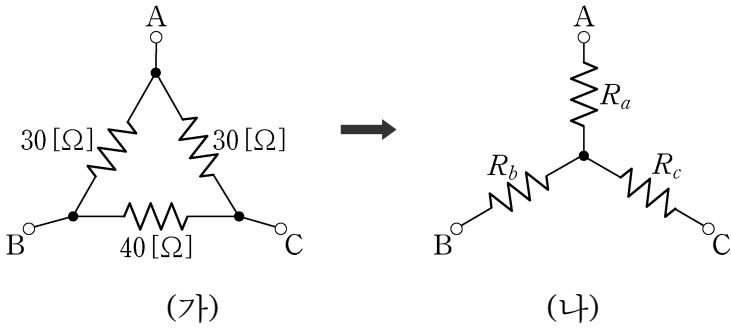
25. 다음의 설명에서 (     ) 안의 내용으로 옳은 것은?

철골공사에서 접합부재에 사용되는 고력볼트의 길이는 ( 가 )에 ( 나 ) 1개의 높이와 ( 다 ) 2개의 두께 및 볼트 나사 ( 라 ) 정도의 여유 길이를 가지고 있어야 한다.

- |   | (가)  | (나) | (다) | (라) |
|---|------|-----|-----|-----|
| ① | 조임길이 | 볼트  | 와셔  | 3산  |
| ② | 볼트길이 | 와셔  | 너트  | 4산  |
| ③ | 조임길이 | 너트  | 볼트  | 3산  |
| ④ | 볼트길이 | 너트  | 와셔  | 4산  |
| ⑤ | 조임길이 | 너트  | 와셔  | 3산  |

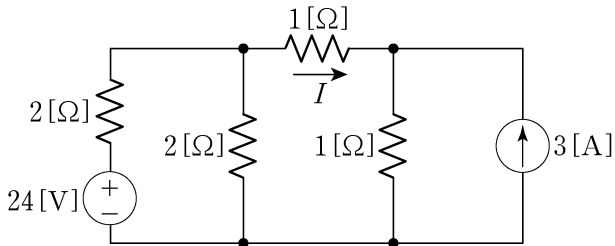
# 【 전기공학개론 】

1. 다음 (가)의 결선도를 (나)의 결선도로 등가 변환하고자 할 때,  $R_a + R_b + R_c$ 는?



- ① 12 [Ω]            ② 33 [Ω]            ③ 40 [Ω]
- ④  $\frac{100}{\sqrt{3}}$  [Ω]    ⑤  $\frac{200}{3}$  [Ω]

2. 다음은 2개의 독립된 전원으로 구성된 회로이다. 전류  $I$ [A]의 값은?



- ① 1                    ② 2                    ③ 3
- ④ 6                    ⑤ 8

3. 교류전압을 인가한 회로에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① R만으로 구성된 회로는 전압과 전류의 위상차가  $90^\circ$ 이다.
- ② RL 직렬회로는 전압에 비해 전류가 빠른 위상을 갖는다.
- ③ RC 직렬회로는 전압에 비해 전류가 늦은 위상을 갖는다.
- ④ RLC 직렬회로에서 전압과 전류가 동위상을 갖기 위한 조건은  $X_L = X_C$ 이다.
- ⑤ C만으로 구성된 회로는 전압과 전류가 동위상이다.

4. 60[Hz]의 교류 전원에 저항과 인덕터를 직렬 연결한 회로가 있다. 이 회로의 리액턴스가  $12\pi$ [Ω]이 되기 위한 인덕턴스[H]의 값은?

- ① 0.1                ② 0.15                ③ 0.6
- ④ 0.7                ⑤ 0.8

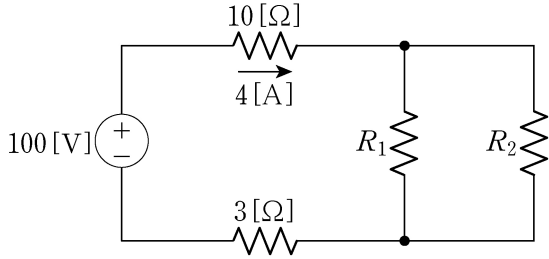
5. 충전전압이 100[V]일 때, 10[W]의 전구가 2초 동안 한 일의 에너지를 축적할 수 있는 커패시터의 정전용량[F]은?

- ① 0.002            ② 0.004            ③ 0.006
- ④ 0.008            ⑤ 0.01

6. 6[H]의 인덕터 3개를 병렬 연결한 회로에 2[A]의 전류가 공급될 때 회로 전체에 저장되는 에너지[J]는?

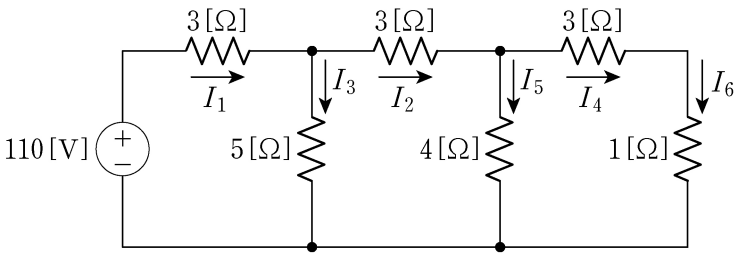
- ① 2                    ② 4                    ③ 6
- ④ 8                    ⑤ 10

7. 다음 회로에서  $10[\Omega]$ 의 저항에  $4[A]$ 의 전류가 흘렀다. 이때 저항  $R_1$ 과  $R_2$  각각에 흐르는 전류의 비가  $1:4$ 라고 하면,  $R_1 + R_2$ 는?



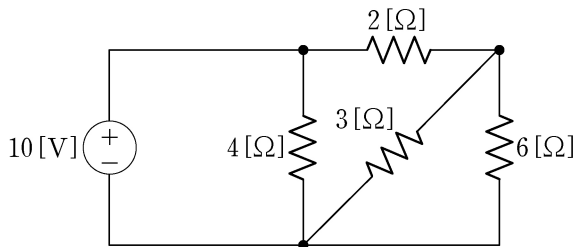
- ①  $15[\Omega]$       ②  $20[\Omega]$       ③  $25[\Omega]$   
 ④  $50[\Omega]$       ⑤  $75[\Omega]$

8. 다음 회로에서 각 저항에 흐르는 전류의 비로 옳지 않은 것은?



- ①  $I_1 : I_2 : I_3 = 2 : 1 : 1$       ②  $I_1 : I_3 : I_5 = 2 : 1 : 1$   
 ③  $I_2 : I_4 : I_6 = 2 : 1 : 1$       ④  $I_3 : I_5 : I_6 = 2 : 1 : 1$   
 ⑤  $I_4 : I_5 : I_6 = 1 : 1 : 1$

9. 다음 회로에서 저항  $6[\Omega]$ 에 소비되는 전력 [W]은?



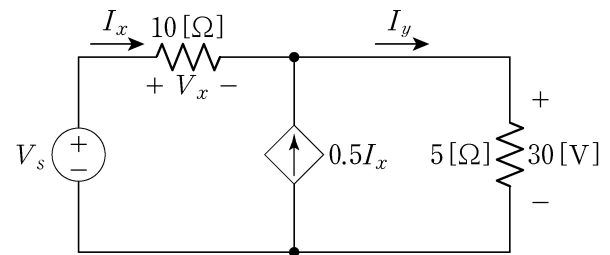
- ①  $\frac{5}{6}$       ② 2      ③  $\frac{21}{6}$   
 ④  $\frac{25}{6}$       ⑤ 5

10. 다음 전기력선에 관한 설명 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 전기력선은 교차 가능하고, 전하가 없는 곳에서는 전기력선의 발생과 소멸이 없고 연속적이다.  
 ㄴ. 전기력선의 밀도는 전계의 세기와 같다.  
 ㄷ. 전기력선상의 임의의 한 점의 접선의 방향은 그 점에서의 전계의 방향을 나타낸다.  
 ㄹ. 전기력선은 전위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 향한다.  
 ㅁ. 전기력선은 등전위면과 평행이다.

- ① ㄱ, ㄷ      ② ㄴ, ㄷ, ㄹ  
 ③ ㄷ, ㄹ, ㅁ      ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ  
 ⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

11. 다음의 독립전압원과 종속전류원이 연결된 회로에서 전원 전압  $V_s$  [V]는?

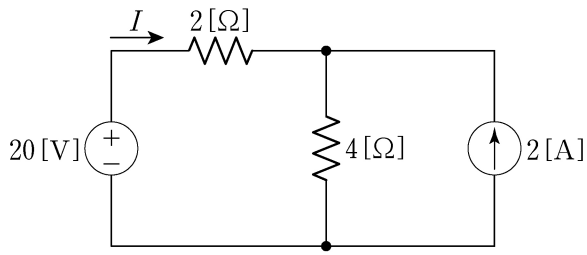


- ① 40      ② 50      ③ 60  
 ④ 70      ⑤ 80

12.  $50[\text{Hz}]$ , 슬립 0.2인 경우의 회전자 속도가  $800[\text{rpm}]$ 일 때 유도 전동기의 극수는?

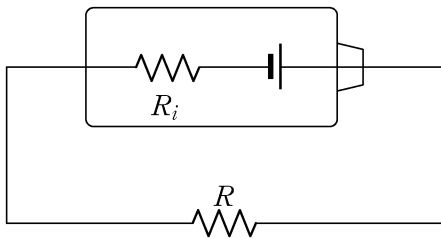
- ① 4      ② 6      ③ 8  
 ④ 12      ⑤ 16

13. 다음의 전압원과 전류원으로 구성된 회로에서 전류  $I$ [A]는?



- ① 0.5                      ② 1                          ③ 1.5
- ④ 2                          ⑤ 2.5

14. 다음은 내부저항  $R_i = 1[\Omega]$ 이고 출력전압이 9[V]인 건전지이다. 정격전력이 3[W]를 초과하지 않으면서 건전지에 연결할 수 있는 저항  $R[\Omega]$ 의 최솟값은?



- ① 16                      ② 26                          ③ 35
- ④ 40                      ⑤ 46

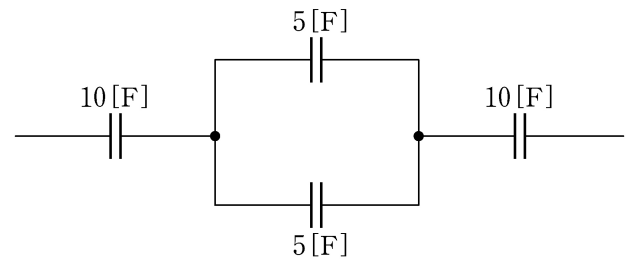
15. 이상적인 변압기에 대한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 두 코일의 결합계수가 1인 완전결합이다.
- ② 코일에 관계된 손실이 0이다.
- ③ 각 코일의 인덕턴스가 무한대이다.
- ④ 1차 및 2차의 전력이 서로 같다.
- ⑤ 상호인덕턴스의 값이 0이다.

16.  $RLC$  직렬회로에서 인덕턴스  $L = 10[\text{mH}]$ 이고 각 주파수  $\omega_0 = 10^5[\text{rad/s}]$ 일 때 공진이 발생한다. 이때 커패시턴스 [F]는?

- ①  $10^{-10}$                       ②  $10^{-8}$                       ③  $10^{-6}$
- ④  $2.5 \times 10^{-4}$                       ⑤ 0.25

17. 다음 회로에서 전체 합성 정전용량 [F]은?

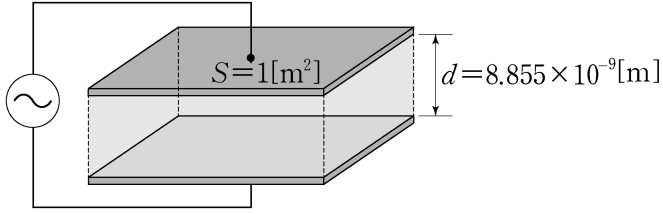


- ①  $\frac{3}{10}$                       ②  $\frac{10}{3}$                       ③  $\frac{102}{5}$
- ④  $\frac{45}{2}$                       ⑤ 30

18.  $RLC$  직렬회로에서 교류전압원  $V_s = 10[\text{V}]$ , 저항  $R = 3[\Omega]$ , 유도 리액턴스  $X_L = 7[\Omega]$ , 용량 리액턴스  $X_C = 3[\Omega]$ 일 때, 회로에 흐르는 교류전류의 크기 [A]는?

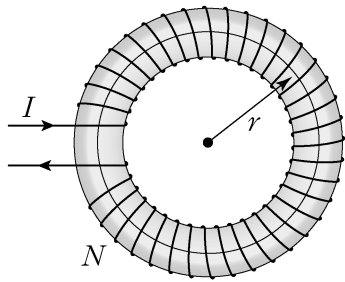
- ① 1                          ② 2                          ③ 3
- ④ 4                          ⑤ 5

19. 다음의 커패시터는 평행판의 면적  $S=1[\text{m}^2]$ 이고, 두 평행판 사이의 간격  $d=8.855 \times 10^{-9}[\text{m}]$ 이다. 두 평행판 사이에 비유전율  $\epsilon_r=100$ 인 유전체가 들어 있을 때, 이 커패시터의 정전용량  $[F]$ 은? (단, 진공의 유전율  $\epsilon_0=8.855 \times 10^{-12}[\text{F}/\text{m}]$ 이다.)



- ① 0.001                      ② 0.002                      ③ 0.01
- ④ 0.02                        ⑤ 0.1

20. 다음은 반지름  $r = \frac{10}{\pi}[\text{m}]$ 인 환상 철심에  $N=200$ 회의 코일이 감겨 있는 환상 솔레노이드이다. 이 솔레노이드 내부에 생기는 자기장의 세기가  $30[\text{AT}/\text{m}]$ 일 때, 코일에 흐르는 전류의 크기  $I[\text{A}]$ 는?



- ① 3                              ② 6                              ③  $3\pi$
- ④  $6\pi$                         ⑤  $12\pi$

21. 저항  $R$ 에  $5[\text{A}]$ 의 전류를 흘렸을 때  $10[\text{kW}]$ 의 전력이 소비된다면, 이 저항에  $10[\text{A}]$ 의 전류가 흐를 때 소비전력  $[\text{kW}]$ 은 얼마인가?

- ① 10                            ② 20                            ③ 40
- ④ 80                            ⑤ 100

22. 전압 변동률이 10%인 발전기의 무부하 전압이  $220[\text{V}]$ 일 때 정격전압  $[\text{V}]$ 은?

- ① 160                          ② 200                          ③ 220
- ④ 240                          ⑤ 260

23. 1차측과 2차측의 권선수가 각각  $N_1=2000$ ,  $N_2=250$ 인 이상 변압기가 있다. 이 변압기의 1차측 전류와 전압이  $I_1=4[\text{A}]$ ,  $V_1=200[\text{V}]$ 일 때, 2차측 전류  $I_2[\text{A}]$ 와 전압  $V_2[\text{V}]$ 는?

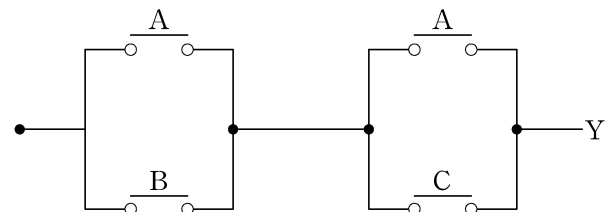
- ①  $I_2=4, V_2=10$                       ②  $I_2=8, V_2=15$
- ③  $I_2=16, V_2=25$                     ④  $I_2=32, V_2=25$
- ⑤  $I_2=32, V_2=30$

24. 3변수 논리식

$Y = ABC\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC$ 를 간소화하여 나타낸 것은?

- ①  $Y = AB$                               ②  $Y = A + B$
- ③  $Y = B + C$                         ④  $Y = A + C$
- ⑤  $Y = ABC$

25. 다음의 유접점회로를 논리식으로 옳게 표현한 것은?



- ①  $Y = AB + C$                         ②  $Y = AC + B$
- ③  $Y = A + BC$                         ④  $Y = A + B + C$
- ⑤  $Y = ABC$

# 【 소방학개론 】

1. 자연발화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 열축적이 용이할수록 자연발화가 쉽다.
- ② 열전도율이 높을수록 자연발화가 쉽다.
- ③ 발열량이 큰 물질일수록 자연발화가 쉽다.
- ④ 주위 온도가 높을수록 자연발화가 쉽다.
- ⑤ 표면적이 넓을수록 자연발화가 쉽다.

2. 화재하중을 산출하는 요소에 해당하지 않는 것은?

- ① 가연물의 배열상태
- ② 가연물의 질량
- ③ 가연물의 단위발열량
- ④ 목재의 단위발열량
- ⑤ 화재실의 바닥면적

3. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」상 소방시설의 설비 분류가 다른 것은?

- ① 상수도소화용수설비
- ② 연결송수관설비
- ③ 연결살수설비
- ④ 연소방지설비
- ⑤ 무선통신보조설비

4. 하인리히(H. W. Heinrich)의 도미노 이론의 5단계 중 사고의 직접원인이 되는 3번째 단계에 해당하는 것은?

- ① 유전적 요소
- ② 불안정한 행동
- ③ 사회적 환경요소
- ④ 인적, 물적 손실
- ⑤ 개인적 결함

5. 「위험물안전관리법」상 위험물안전관리자에 대한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 안전관리자를 선임한 제조소등의 관계인은 그 안전관리자를 해임하거나 안전관리자가 퇴직한 때에는 해임하거나 퇴직한 날부터 30일 이내에 다시 안전관리자를 선임하여야 한다.
- ② 제조소등의 관계인은 관련 법령에 따라 안전관리자를 선임한 경우에는 선임한 날부터 14일 이내에 행정안전부령으로 정하는 바에 따라 소방본부장 또는 소방서장에게 신고하여야 한다.
- ③ 제조소등의 관계인이 안전관리자를 해임하거나 안전관리자가 퇴직한 경우 그 관계인 또는 안전관리자는 소방본부장이나 소방서장에게 그 사실을 알려 해임되거나 퇴직한 사실을 확인받을 수 있다.
- ④ 안전관리자를 선임한 제조소등의 관계인은 안전관리자의 해임 또는 퇴직과 동시에 다른 안전관리자를 선임하지 못하는 경우에는 국가기술자격법에 따른 위험물의 취급에 관한 자격취득자 또는 위험물안전에 관한 기본지식과 경험이 있는 자로서 소방본부장이나 소방서장이 정하는 자를 대리자(代理者)로 지정하여 그 직무를 대행하게 하여야 한다.
- ⑤ 제조소등의 종류 및 규모에 따라 선임하여야 하는 안전관리자의 자격은 대통령령으로 정한다.

6. 「재난 및 안전관리 기본법」상 재난관리책임기관의 장은 재난을 효율적으로 관리하기 위하여 재난유형에 따라 위기관리 매뉴얼을 작성·운영하여야 한다. ( ) 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

( 가 )은 국가적 차원에서 관리가 필요한 재난에 대하여 재난관리 체계와 관계 기관의 임무와 역할을 규정한 문서이고, ( 나 )은 재난현장에서 임무를 직접 수행하는 기관의 행동조치 절차를 구체적으로 수록한 문서이다.

가

나

- |              |            |
|--------------|------------|
| ① 위기관리 표준매뉴얼 | 위기대응 실무매뉴얼 |
| ② 위기관리 표준매뉴얼 | 현장조치 행동매뉴얼 |
| ③ 위기대응 실무매뉴얼 | 현장조치 행동매뉴얼 |
| ④ 위기대응 실무매뉴얼 | 위기관리 표준매뉴얼 |
| ⑤ 현장조치 행동매뉴얼 | 위기관리 표준매뉴얼 |

7. 「재난 및 안전관리 기본법 시행령」상 재난 및 사고 유형별 재난관리주관기관으로 옳게 짝지어진 것은?

- ① 도로터널 사고 - 행정안전부
- ② 가스 수급 및 누출 사고 - 산업통상자원부
- ③ 해양 분야 환경오염 사고 - 해양경찰청
- ④ 금융 전산 및 시설 사고 - 과학기술정보통신부
- ⑤ 경기장 및 공연장에서 발생한 사고 - 소방청

8. 가연물이 연소할 때 발생하는 독성가스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일산화탄소(CO)는 인체 내의 헤모글로빈과 결합하여 산소의 운반기능을 약화시켜 질식하게 한다.
- ② 시안화수소(HCN)는 질소성분을 가지고 있는 섬유류가 불완전연소할 때 발생하는 무색의 맹독성 가스로서 청산가스라고도 불린다.
- ③ 염화수소(HCl)는 염소성분이 함유되어 있는 염화비닐수지, 전선 피복 등이 연소할 때 발생하며, 물에 녹아 염산이 된다.
- ④ 브롬화수소(HBr)는 방염수지류 등이 연소할 때 발생하며, 상온·상압에서 물에 잘 용해되지 않는다.
- ⑤ 아크로레인(CH<sub>2</sub>CHCHO)은 석유제품·유지류 등이 연소할 때 발생하며, 공기와 접촉하면 아크릴산이 된다.

9. 「위험물안전관리법 시행규칙」상 수납하는 위험물의 종류에 따라 운반용기의 외부에 표시하여야 할 주의 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 제1류 위험물 중 알칼리금속의 과산화물 또는 이를 함유한 것에 있어서는 “화기·충격주의”, “물기엄금” 및 “가연물접촉주의”
- ② 제2류 위험물 중 철분·금속분·마그네슘 또는 이들 중 어느 하나 이상을 함유한 것에 있어서는 “화기주의” 및 “물기엄금”
- ③ 제3류 위험물 중 자연발화성물질에 있어서는 “화기엄금” 및 “공기접촉엄금”, 금수성물질에 있어서는 “물기엄금”
- ④ 제4류 위험물에 있어서는 “화기엄금”
- ⑤ 제5류 위험물에 있어서는 “화기주의” 및 “충격주의”

10. 펌프와 발포기의 중간에 설치된 벤추리관의 벤추리 작용과 펌프가압수의 포소화약제 저장탱크에 대한 압력에 따라 포소화약제를 흡입·혼합하는 방식은?

- ① 프레저사이드 푸로포셔너(Pressure-side Proportioner)
- ② 프레저 푸로포셔너(Pressure Proportioner)
- ③ 라인 푸로포셔너(Line Proportioner)
- ④ 펌프 푸로포셔너(Pump Proportioner)
- ⑤ 압축공기포 혼합장치

11. 전기화재에 적응성이 있는 소화약제에 해당하지 않는 것은?

- ① 이산화탄소 소화약제
- ② 인산염류 소화약제
- ③ 중탄산염류 소화약제
- ④ 고체에어로졸화합물
- ⑤ 팽창질석·팽창진주암

12. 폐쇄형 스프링클러헤드를 사용하는 스프링클러설비를 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 일제살수식 스프링클러설비
- ㄴ. 부압식 스프링클러설비
- ㄷ. 준비작동식 스프링클러설비
- ㄹ. 건식 스프링클러설비
- ㅁ. 습식 스프링클러설비

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

13. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」상 스프링클러설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물이 아닌 것은?

- ① 수용인원이 200명인 박물관
- ② 지하층에 있는 바닥면적이 300 m<sup>2</sup>인 영화상영관
- ③ 바닥면적 합계가 1,000 m<sup>2</sup>인 한방병원
- ④ 바닥면적 합계가 6,000 m<sup>2</sup>인 물류터미널
- ⑤ 바닥면적 합계가 10,000 m<sup>2</sup>인 농수산물공판장

14. 「119 구조·구급에 관한 법률 시행령」상 특수구조대에 해당하는 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 화학구조대
- ㄴ. 수난구조대
- ㄷ. 산악구조대
- ㄹ. 고속도로구조대
- ㅁ. 지하철구조대
- ㅂ. 테러대응구조대

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ



15. 「재난 및 안전관리 기본법」상 재난관리 단계별 활동 내용 중 예방단계에 포함되어야 할 내용을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 재난에 대응할 조직의 구성 및 정비  
 ㄴ. 재난의 예측 및 예측정보 등의 제공·이용에 관한 체계의 구축  
 ㄷ. 재난 발생에 대비한 교육·훈련과 재난관리 예방에 관한 홍보  
 ㄹ. 재난이 발생할 위험이 높은 분야에 대한 안전 관리체계의 구축 및 안전관리규정의 제정  
 ㅁ. 재난관리자원의 비축·관리

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

16. 다음 설명에 해당하는 위험물은?

- 물질 자체에 산소가 함유되어 있어 외부로부터 산소 공급이 없어도 점화원만 있으면 연소·폭발이 가능하다.
- 연소속도가 빠르며 폭발적이다.
- 가열, 충격, 타격, 마찰 등에 의해서 폭발할 위험성이 높으며 강산화제 또는 강산류와 접촉 시 연소·폭발 가능성이 현저히 증가한다.

- ① 유기과산화물
- ② 이황화탄소
- ③ 과염소산
- ④ 염소산염류
- ⑤ 알칼리금속

17. “할로젠화합물 및 불활성기체 소화약제” 중 불활성기체 소화약제를 구성할 수 있는 물질에 해당하지 않는 것은?

- ① 헬륨
- ② 네온
- ③ 염소
- ④ 질소
- ⑤ 아르곤

18. 다음 중 화학적 폭발을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

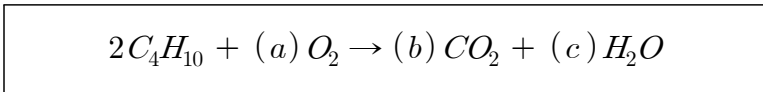
ㄱ. 중합폭발                      ㄴ. 수증기폭발  
 ㄷ. 산화폭발                      ㄹ. 분해폭발

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

19. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」상 무창층(無窓層)이란 지상층 중 개구부 면적의 합계가 해당 층 바닥면적의 30분의 1 이하가 되는 층을 말한다. 이때 개구부가 갖추어야 할 요건으로 옳지 않은 것은?

- ① 크기는 지름 50센티미터 이상의 원이 내접(內接)할 수 있는 크기일 것
- ② 해당 층의 바닥면으로부터 개구부 밑부분까지의 높이가 0.8미터 이내일 것
- ③ 도로 또는 차량이 진입할 수 있는 빈터를 향할 것
- ④ 화재 시 건축물로부터 쉽게 피난할 수 있도록 창살이나 그 밖의 장애물이 설치되지 아니할 것
- ⑤ 내부 또는 외부에서 쉽게 부수거나 열 수 있을 것

20. 부탄(Butane)이 완전 연소할 때의 연소 반응식이다.  
 $a+b+c$ 의 값은?



- ① 10                      ② 17                      ③ 24
- ④ 31                      ⑤ 36

21. 스프링클러헤드를 설치하지 아니할 수 있는 장소에 해당하지 않는 것은?

- ① 고온의 노(爐)가 설치된 장소
- ② 영하의 냉장창고의 냉장실 또는 냉동창고의 냉동실
- ③ 현관 또는 로비 등으로서 바닥으로부터 높이가 20 m 이상인 장소
- ④ 펌프실·물탱크실, 엘리베이터 권상기실
- ⑤ 천장·반자중 한쪽이 불연재료로 되어있고 천장과 반자사이의 거리가 2 m 미만인 부분

22. 밀폐된 구획공간에서 이산화탄소 방사 시 산소농도를 10%로 설계할 때 방사하는 이산화탄소의 농도는?  
 (단, 소수점은 올림 처리한다.)

- ① 15%                      ② 24%                      ③ 35%
- ④ 45%                      ⑤ 53%

23. 제6류 위험물의 일반적 성질로 옳지 않은 것은?

- ① 불연성물질로 산소공급원 역할을 한다.
- ② 증기는 유독하며 부식성이 강하다.
- ③ 물과 접촉하는 경우 모두 심하게 발열한다.
- ④ 비중이 1보다 크며 물에 잘 녹는다.
- ⑤ 다른 물질의 연소를 돕는 조연성 물질이다.

24. 옥내소화전설비 가압송수장치의 체절운전 시 수온의 상승을 방지하기 위해 설치하는 것은?

- ① 연성계
- ② 물올림장치
- ③ 압력챔버
- ④ 순환배관
- ⑤ 스트레이너

25. 자동화재탐지설비 감지기의 종류에 대한 설명이다.  
 (        ) 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

주위온도가 일정 상승률 이상이 되는 경우에 작동하는 것으로서 일국소의 열효과에 의하여 작동하는 것을 (   ㉠  ) 감지기라 하고, 일국소의 주위온도가 일정한 온도 이상이 되는 경우에 작동하는 것으로서 외관이 전선으로 되어 있지 아니한 것을 (   ㉡  ) 감지기라 한다. 이들 두 감지기의 성능을 겸한 것으로서 두 성능 중 어느 하나가 작동되면 화재신호를 발하는 것을 (   ㉢  ) 감지기라고 한다.

- | <u>㉠</u>   | <u>㉡</u> | <u>㉢</u> |
|------------|----------|----------|
| ① 정온식 스포트형 | 차동식 스포트형 | 보상식 스포트형 |
| ② 정온식 분포형  | 차동식 분포형  | 열복합식     |
| ③ 차동식 스포트형 | 정온식 스포트형 | 보상식 스포트형 |
| ④ 차동식 분포형  | 정온식 분포형  | 열복합식     |
| ⑤ 차동식 감지선형 | 정온식 감지선형 | 열연복합식    |