

2023년 1월 14일 시행

## 제29기 소방간부후보생 선발시험

응시번호	
성명	

### 【자연계열 : 선택과목】

	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	

#### ※ 안내사항

- 원서접수 시 선택한 선택과목 ( 1 ), 선택과목 ( 2 )를 “선택과목 표기”란에 ○ 표기해 주십시오.
- 원서접수 시 선택한 선택과목 순서대로 답안지가 채점되므로 시험지와 답안지의 선택과목 ( 1 ), 선택과목 ( 2 )의 순서가 동일한지 확인해 주십시오.
- 선택과목의 페이지 수를 확인한 이후에 문제를 푸십시오.

※ 본 시험지는 총 25 페이지입니다.

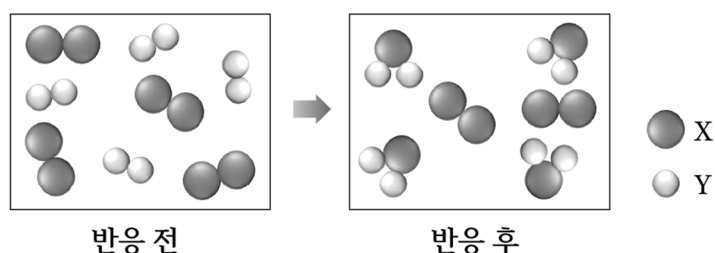
화학개론	물리학개론	건축공학개론	전기공학개론	소방학개론
1 ~ 5 페이지 (총 5 페이지)	6 ~ 10 페이지 (총 5 페이지)	11 ~ 15 페이지 (총 5 페이지)	16 ~ 20 페이지 (총 5 페이지)	21 ~ 25 페이지 (총 5 페이지)



소방청  
National Fire Agency

## 【 화학개론 】

1. 다음은 반응 용기에  $X_2$ 와  $Y_2$ 를 넣었을 때 일어나는 화학반응을 모형으로 나타낸 것이다.



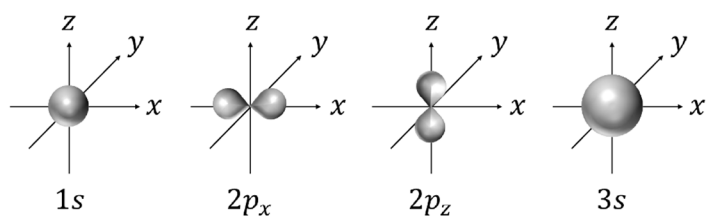
이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. 생성물의 화학식은  $XY_2$ 이다.
- ㄴ.  $X_2$ 와  $Y_2$ 는 2:1의 몰비로 반응한다.
- ㄷ. 반응 용기에  $Y_2$ 를 더 첨가하면 생성물의 양이 증가한다.

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

2. 다음은 수소 원자의 4가지 궤도 함수를 나타낸 것이다.



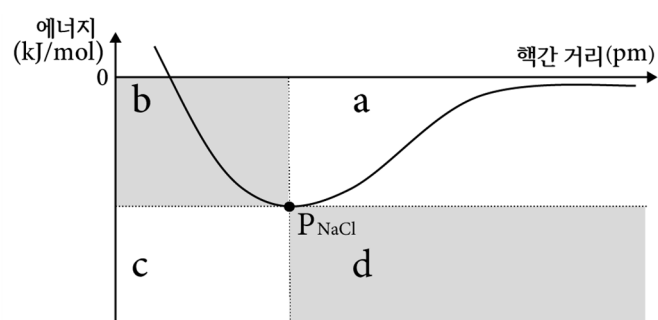
이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ.  $2p_z$ 에서  $3s$ 로 전자가 전이될 때 적외선을 흡수한다.
- ㄴ. 전자가  $1s$ 에서  $2p_x$ 로 전이될 때와  $1s$ 에서  $2p_z$ 로 전이될 때, 전이 에너지의 크기는 같다.
- ㄷ.  $1s$ 와  $2p_z$ 의 에너지 차이와  $2p_z$ 와  $3s$ 의 에너지 차이의 비는 27:5이다.

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

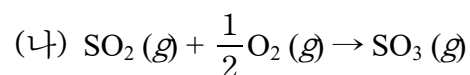
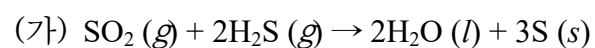
3. 다음은  $Na^+$ 과  $Cl^-$ 의 핵간 거리에 따른 에너지 변화 곡선과 에너지가 최소인 점  $P_{NaCl}$ 를 나타낸 것이다.



$K^+$ 과  $Cl^-$ ,  $Mg^{2+}$ 과  $O^{2-}$ 의 핵간 거리에 따른 에너지 변화를 각각 그렸을 때, 에너지가 최소인 점  $P_{KCl}$ 과 점  $P_{MgO}$ 가 위치하는 영역(a~d)은?

	$P_{KCl}$	$P_{MgO}$
①	a	b
②	a	c
③	b	a
④	c	d
⑤	d	b

4. 다음은 이산화황( $SO_2$ )과 관련된 화학 반응식이다.



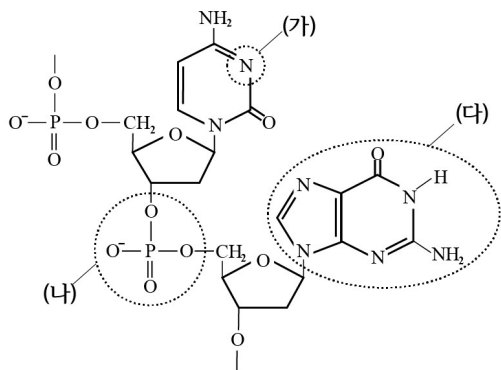
이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. (가)에서  $H_2S$ 는 산화된다.
- ㄴ.  $SO_2$ 는 (가)에서 환원제이고 (나)에서 산화제이다.
- ㄷ. (가)와 (나)에서 S의 산화수가 가장 큰 것과 가장 작은 것의 차는 6이다.

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

5. 다음은 DNA의 단일 가닥 중 일부를 나타낸 것이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유전자 변이는 없다고 가정한다.)

—<보 기>—

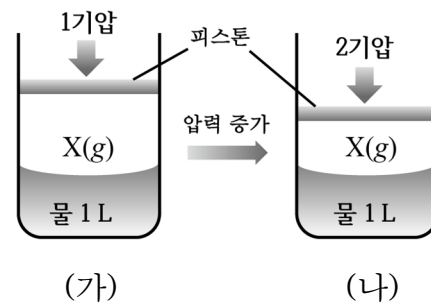
- ㄱ. (가)의 질소(N)는 비공유 전자쌍을 가지고 있다.
- ㄴ. (나)에서 인(P)의 전자 배치는 확장된 옥텟(octet)이다.
- ㄷ. DNA 이중 나선 구조에서 (다)는 짝을 이루는 상보적인 염기와 수소 결합을 한다.

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

6. 화합물에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① CS<sub>2</sub>의 분자 구조는 직선형이다.
- ② HCl의 끓는점은 HF보다 높다.
- ③ NaCl의 녹는점은 NaF보다 높다.
- ④ NO<sub>2</sub>와 SO<sub>2</sub>의 수용액은 염기성이다.
- ⑤ SiO<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub>는 같은 종류의 고체이다.

7. (가)는 t℃, 1기압에서 물과 X(g)가 평형을 이루고 있는 상태를, (나)는 (가)의 압력을 높여 새로운 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다. t℃에서 물의 증기 압력은 a mmHg이고, 1기압은 760 mmHg이다.



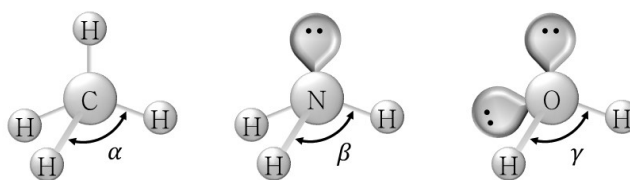
이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, X(g)는 헨리 법칙을 따른다.)

—<보 기>—

- ㄱ. (가)와 (나)에서 각각 물에 녹아 있는 X(g)의 질량비는 1:2이다.
- ㄴ. 기체의 부피는 (가)가 (나)의 2배보다 작다.
- ㄷ. (나)에 He(g)를 첨가하면, 수증기의 몰수는 증가한다.

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

8. 다음은 3가지 화합물의 결합각을 나타낸 것이다.



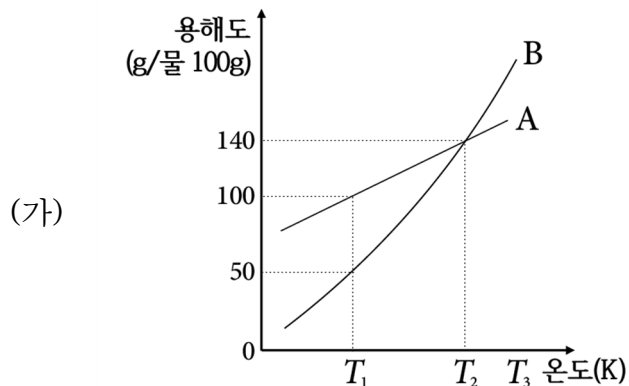
화합물에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 그림에서 각의 크기는 실제각과 다를 수 있다.)

—<보 기>—

- ㄱ. 결합각의 크기는  $\alpha > \beta > \gamma$ 이다.
- ㄴ. 중심 원자는 모두 옥텟(octet) 규칙을 만족한다.
- ㄷ. NH<sub>3</sub>가 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>로 되면 H-N-H의 결합각이 커진다.

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

9. (가)는 A(s)와 B(s)의 용해도 곡선을 나타낸 것이고, (나)는 수용액 (1)~(3)에 대한 자료이다. 화학식량은  $A > B$ 이다.



(나)

수용액	온도	조성
(1)	$T_1$	물 100 g + A 70 g
(2)	$T_2$	물 50 g + B 70 g
(3)	$T_3$	물 50 g + A 70 g

수용액 (1)~(3)에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 증발은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 몰랄 농도는 (1)이 (2)보다 작다.  
 ㄴ. (2)에 B(s)를 더 넣었을 때  $B(s) \rightarrow B(aq)$  반응의  $\Delta G = 0$ 이다.  
 ㄷ. (2)와 (3)의 온도를  $T_1$ 으로 낮출 때 각 수용액에서 석출되는 고체의 질량비는 9:4이다.

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

10. 초기 압력이 2 atm인 이상 기체 2 mL가 있다. 기체 압력을 10 atm으로 압축했을 때의 부피는? (단, 온도와 몰수는 일정하다.)

- ① 0.4 mL              ② 0.6 mL              ③ 0.8 mL  
 ④ 1.0 mL              ⑤ 1.2 mL

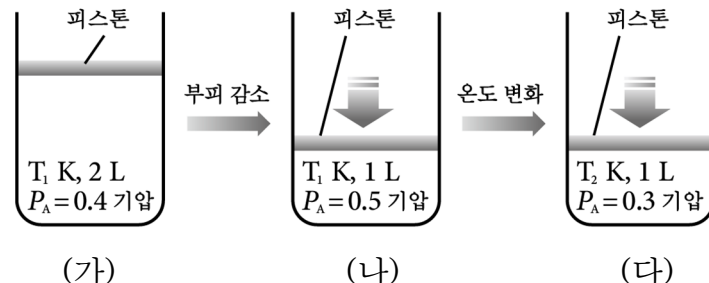
11. 12.0 M의 염산 100 mL에 순수한 물을 첨가했을 때의 최종 부피가 1 L라면 염산 수용액의 몰농도는?

- ① 0.6 M                  ② 1.2 M                  ③ 2.4 M  
 ④ 3.6 M                  ⑤ 4.8 M

12. 다음은 A가 B로 되는 반응의 열화학 반응식과 평형 상수이다.

- 열화학 반응식 :  $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ ,  $\Delta H < 0$   
 (a, b는 반응 계수)
- 평형 상수 :  $K$

(가)는 실린더에서 위 반응이 평형에 도달한 상태를, (나)와 (다)는 부피와 온도를 단계적으로 변화시켜 각각 새로운 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다.



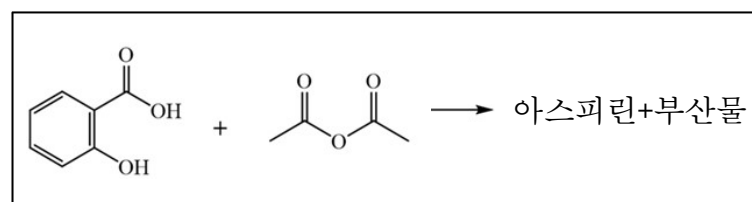
이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $T_1$ ,  $T_2$ 는 온도이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ.  $a > b$ 이다.  
 ㄴ.  $T_1 > T_2$ 이다.  
 ㄷ. 평형 상수  $K$ 는 (다)가 (나)보다 크다.

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

13. 다음은 살리실산( $C_7H_6O_3$ )과 아세트산무수물( $C_4H_6O_3$ )이 아세틸화 반응을 통하여 아스피린으로 합성되는 과정이다.



이 반응에서 아스피린 이외에 생성되는 부산물은?

- ① 물                      ② 에탄올                  ③ 메탄올  
 ④ 아세트산              ⑤ 물과 에탄올

14. 다음은 수산화소듐(NaOH)이 염소( $\text{Cl}_2$ ) 기체와 반응하여 하이포아염소산소듐( $\text{NaOCl}$ )으로 합성되는 과정이다.



이에 따라 20.0 g의 NaOH를 전부 반응시키고자 한다. 이를 위해 필요한  $\text{Cl}_2$ 의 질량은? (단, 위 반응식은 균형 잡힌 화학 반응식이 아니다. NaOH의 분자량은 40.0이고,  $\text{Cl}_2$ 의 분자량은 71.0이며,  $\text{Cl}_2$  질량은 소수점 둘째 자리에서 반올림한다.)

- ① 8.9 g                      ② 10.5 g                      ③ 17.8 g  
④ 20.0 g                      ⑤ 35.5 g

15. 파장이 500 nm인 빛의 진동수는? (단, 광속은  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , 플랑크 상수는  $6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ 이다.)

- ①  $9.9 \times 10^{-32} \text{ Hz}$     ②  $2.0 \times 10^{-25} \text{ Hz}$     ③ 150 Hz  
④  $6.0 \times 10^5 \text{ Hz}$     ⑤  $6.0 \times 10^{14} \text{ Hz}$

16. 브롬화칼륨(KBr) 238 g을 물 1,000 mL에 용해시켜 만든 용액의 몰랄 농도는? (단, KBr의 분자량은 119, 물의 밀도는 1.0 g/cc이다.)

- ① 1.0 m                      ② 2.0 m                      ③ 2.5 m  
④ 3.0 m                      ⑤ 3.5 m

17. 원자번호 29번인 구리(Cu)의 전자 배치(electron configuration)로 옳은 것은? (단, 구리는 가장 안정한 에너지 상태이다.)

- ①  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^6 4s^1$   
②  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^9 3s^2 3p^6 4s^2$   
③  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^5 4s^2$   
④  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$   
⑤  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

18. 25 °C에서 7 mol인 물에 비전해질이며 비휘발성인 용질 3 mol을 용해시킨 용액의 증기 압력은? (단, 25 °C에서 순수한 물의 증기 압력은 24 mmHg이다.)

- ① 10.8 mmHg    ② 14.2 mmHg    ③ 16.8 mmHg  
④ 20.5 mmHg    ⑤ 24.0 mmHg

19. 다음은 서로 다른 이온의 환원 반쪽 반응이다.



두 전극을 활용하여 전지를 구성할 때 생성되는 기전력은?

- ① -1.56 V                      ② -0.11 V                      ③ +0.11 V  
④ +1.56 V                      ⑤ +2.36 V

20. 다음은 일정한 온도에서 일어난 화학 반응의 깁스 자유 에너지 변화식이다.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

일정한 온도에서 반응이 자발적으로 일어날 수 없는 조건은? (H는 엔탈피, T는 온도, S는 엔트로피를 나타낸다.)

- ①  $\Delta H < 0, \Delta S < 0$   
②  $\Delta H < 0, \Delta S > 0$   
③  $\Delta H = 0, \Delta S > 0$   
④  $\Delta H > 0, \Delta S < 0$   
⑤  $\Delta H > 0, \Delta S > 0$

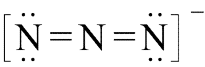
21. 다음은 1 L 바닷물에 포함된 이온별 몰수를 분석한 결과이다.

이온	몰(mol)
Na <sup>+</sup>	0.5
Cl <sup>-</sup>	0.7
Mg <sup>2+</sup>	0.2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.3
Neutral Species	0.3

바닷물의 몰랄 농도는 몰농도와 같다고 가정할 때, 바닷물의 어는점 내림은? (단, 물의 밀도는 1.00 g·cm<sup>-3</sup>, 어는점 내림 상수는 1.86 °C·kg·mol<sup>-1</sup>이다.)

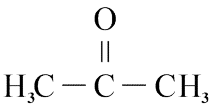
- ① -5.58 °C
 ② -3.72 °C
 ③ -1.86 °C
- ④ +1.86 °C
 ⑤ +2.54 °C

22. 다음은 azide ion (N<sub>3</sub><sup>-</sup>)의 루이스 구조이다. 가운데 있는 N과 양 끝에 있는 N의 형식 전하는?



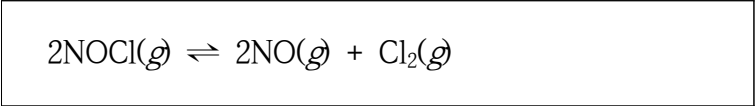
- ① -1, +2
 ② 0, -1
 ③ +1, 0
- ④ +1, -1
 ⑤ +2, 0

23. 다음 화합물의 명명법은?



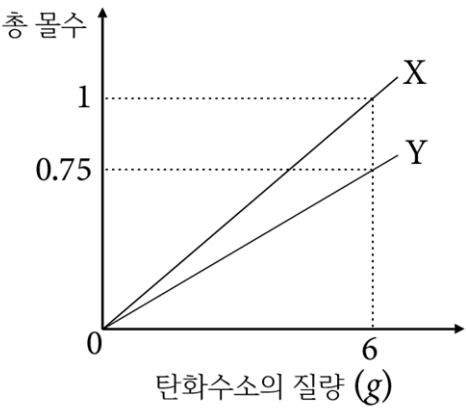
- ① propanal
- ② propanone
- ③ 2-pentanone
- ④ propanoic acid
- ⑤ 1,3-dimethyl carbonyl

24. 다음 화학 반응식의 평형 상수식은? (단, P<sub>x</sub>는 화학종 x의 부분 압력이다.)



- ①  $\frac{[P_{\text{NO}}][P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]^2}$
- ②  $\frac{[P_{\text{NO}}][P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]}$
- ③  $\frac{[P_{\text{NO}}]^2[P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]^2}$
- ④  $\frac{[P_{\text{NO}}]^2[P_{\text{Cl}_2}]^2}{[P_{\text{NOCl}}]^2}$
- ⑤  $\frac{[P_{\text{NO}}]^2[P_{\text{Cl}_2}]}{[P_{\text{NOCl}}]}$

25. 다음은 탄화수소 X와 Y를 각각 완전 연소시켰을 때 탄화수소의 질량과 생성된 물질의 총 몰수 간의 관계를 도식화한 것이다.



X의 실험식량 / Y의 실험식량 은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

- ①  $\frac{3}{8}$ 
 ②  $\frac{1}{2}$ 
 ③  $\frac{5}{8}$ 
 ④  $\frac{3}{4}$ 
 ⑤  $\frac{7}{8}$

## 【 물리학개론 】

1. 민수가 한 쌍의 아령을 들고 회전 의자에 앉아서 팔을 벌린 상태로 회전할 때 민수, 아령, 회전 의자로 구성된 계의 관성 모멘트는  $5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 이고 각속도는  $12 \text{ rad/s}$ 였다. 팔을 오므려 회전했을 때 이 계의 관성 모멘트가  $4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 으로 변화했다면, 증감된 회전운동 에너지의 크기는? (단, 이 과정에서 계에 작용하는 외부 토크는 없다.)

- ① 45 J                      ② 90 J                      ③ 135 J  
④ 180 J                    ⑤ 225 J

2. 다음은 질량이 2 kg, 3 kg, 4 kg인 벽돌이 마찰이 없는 탁자 위에 일렬로 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 2 kg인 벽돌에 가한 18 N의 힘에 의해 세 벽돌이 앞으로 이동할 때, 3 kg인 벽돌이 2 kg 벽돌에 가한 힘의 크기는? (단, 공기의 저항은 무시한다.)

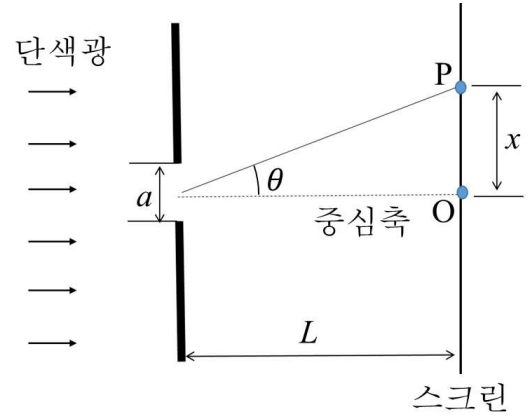


- ① 6 N                      ② 8 N                      ③ 10 N  
④ 12 N                    ⑤ 14 N

3. 일정한 전류가 흐르고 있는 반지름이 10 cm인 긴 직선 도선이 있다. 도선의 중심으로부터 2 cm 떨어진 지점에서의 자기장 세기가  $a$ 일 때, 도선의 중심으로부터 4 cm 떨어진 지점에서의 자기장 세기는? (단, 전류는 도선의 단면에 균일하게 분포되어 흐른다.)

- ①  $0.25a$                       ②  $0.50a$                       ③  $2.00a$   
④  $4.00a$                     ⑤  $8.00a$

4. 다음은 파장  $\lambda$ 인 단색광이 폭  $a$ 인 슬릿을 통과하여 거리  $L$ 만큼 떨어진 스크린 위에 회절 무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 슬릿의 중앙과 P를 잇는 직선은 중심축과  $\theta$ 의 각을 이룬다. 회절 무늬의 중앙 극대점 O에서 첫 번째 어두운 무늬(극소점) P까지의 거리  $x$ 는? (단,  $a \ll L$ 이며,  $\sin \theta \approx \tan \theta$ 이다.)

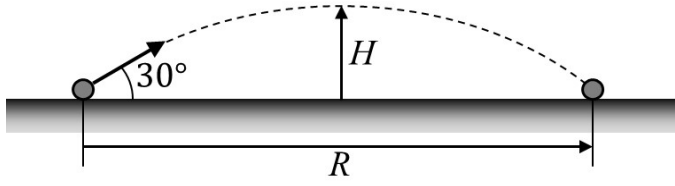


- ①  $\frac{\lambda L}{4a}$                       ②  $\frac{\lambda L}{2a}$                       ③  $\frac{3\lambda L}{2a}$   
④  $\frac{\lambda L}{a}$                       ⑤  $\frac{2\lambda L}{a}$

5. 열기관이  $105^\circ\text{C}$ 의 고온 열저장체와  $5^\circ\text{C}$ 의 저온 열저장체 사이에서 작동한다. 이 열기관이 역으로 가동되어 에어컨으로 사용된다면, 최대 성능계수는? (단, 절대 영도는  $-273^\circ\text{C}$ 이다.)

- ① 1.05                      ② 1.68                      ③ 2.78  
④ 3.78                      ⑤ 4.68

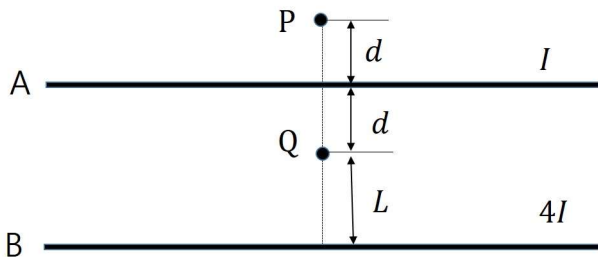
6. 다음은 지면과  $30^\circ$ 의 각을 이루며 지면에서 던져진 물체가 포물선 운동하여 다시 지면에 도달한 것을 나타낸 것이다. 물체가 최고점 높이  $H$ 에 도달하는 데 4초가 걸렸다면, 물체가 다시 지면에 도달할 때까지 이동한 수평거리  $R$ 는? (단, 중력가속도의 크기는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 물체의 크기와 공기의 저항은 무시한다.)



- ①  $40\sqrt{3} \text{ m}$       ②  $80\sqrt{3} \text{ m}$       ③  $120\sqrt{3} \text{ m}$   
 ④  $160\sqrt{3} \text{ m}$       ⑤  $320\sqrt{3} \text{ m}$
7. 중력가속도가  $g$ 이고, 정지마찰계수가  $\mu$ 인 수평면 위에서 반지름이  $r$ 인 원형궤적을 벗어나지 않고 회전할 수 있는 물체의 최대속력은?

- ①  $\frac{\sqrt{\mu gr}}{2}$       ②  $\frac{\sqrt{\mu g}}{2r}$       ③  $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$   
 ④  $\frac{\sqrt{\mu g}}{r}$       ⑤  $\sqrt{\mu gr}$

8. 다음은 수평면에 나란히 고정된 두 개의 긴 직선 도선 A, B에 각각  $I$ ,  $4I$ 의 전류가 흐르고 있는 것을 나타낸 것이다. 도선 A에서 P, Q 지점까지 거리는 각각  $d$ 로 같고, 도선 B에서 Q까지 거리는  $L$ 이다. P에서 도선 A와 B에 의한 자기장의 세기는 0이고, Q에서 도선 A에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 일 때, Q에서 도선 B에 의한 자기장의 세기는?

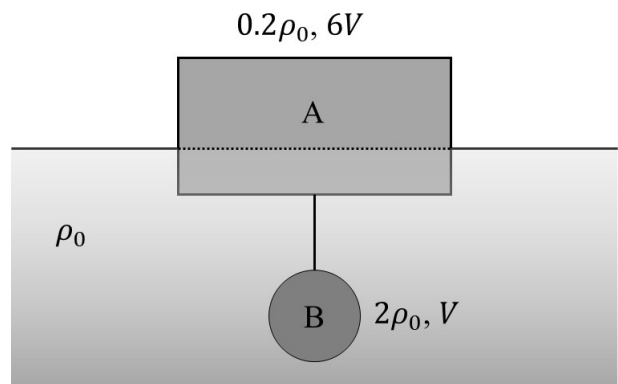


- ①  $0.5B_0$       ②  $2.0B_0$       ③  $3.0B_0$   
 ④  $4.0B_0$       ⑤  $8.0B_0$

9. 투과축을 서로 수직으로 겹쳐 놓은 두 편광판 사이에 투과축이 첫 번째 편광판의 투과축과  $30^\circ$ 인 편광판을 추가로 삽입하였다. 세기가  $I_0$ 이고 편광되지 않은 빛이 입사할 때 전체 편광판을 통과한 빛의 세기는?

- ①  $\frac{1}{8}I_0$       ②  $\frac{\sqrt{3}}{8}I_0$       ③  $\frac{1}{16}I_0$   
 ④  $\frac{3}{16}I_0$       ⑤  $\frac{3}{32}I_0$

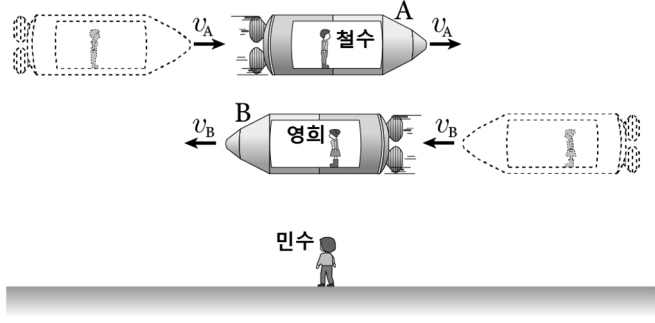
10. 다음은 물에 떠 있는 물체 A와 물에 잠겨 있는 물체 B가 실로 연결되어 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 물, 물체 A, 물체 B의 밀도는 각각  $\rho_0$ ,  $0.2\rho_0$ ,  $2\rho_0$ 이며, 물체 A와 B의 부피는 각각  $6V$ ,  $V$ 이다. 물체 A 중 물에 잠긴 부분의 부피는? (단, 실의 질량과 부피 및 공기 밀도는 무시한다.)



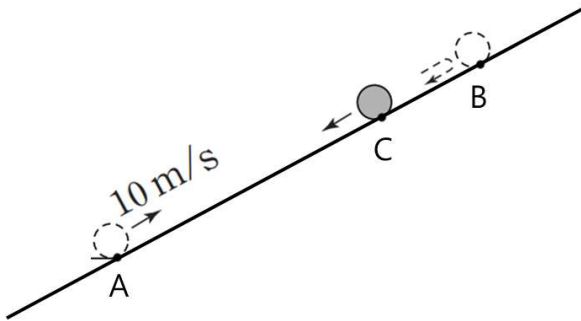
- ①  $2.0V$       ②  $2.2V$       ③  $2.4V$   
 ④  $2.6V$       ⑤  $2.8V$



11. 다음은 정지해 있는 민수가 볼 때, 철수와 영희가 탄 우주선 A, B가 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 의 일정한 속력으로 서로 반대 방향으로 나란하게 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다.  $v_A < v_B$ 이고, 민수가 측정한 우주선 A, B의 길이는  $L$ 로 같다. 우주선 A, B의 고유 길이가  $L_A$ ,  $L_B$ 일 때  $L$ ,  $L_A$ ,  $L_B$ 의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은?

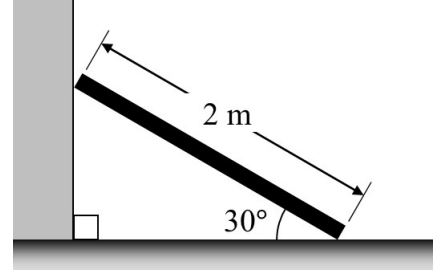


- ①  $L < L_A < L_B$   
 ②  $L < L_B < L_A$   
 ③  $L < L_A = L_B$   
 ④  $L_A < L_B < L$   
 ⑤  $L_B < L_A < L$
12. 다음은 질량 1 kg인 물체가 마찰이 없는 빗면에서 점 A를 지나 최고점 B에 도달한 후, 다시 점 C를 지나 가는 것을 나타낸 것이다. 등가속도 운동하는 물체의 점 A에서 속력은 10 m/s이며 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 14 J이다. 점 C에서 물체의 운동 에너지가 중력에 의한 퍼텐셜 에너지와 서로 같다면, 점 C에서 물체의 속력은? (단, 중력가속도의 크기는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 공기의 저항은 무시한다.)



- ① 2 m/s      ② 4 m/s      ③ 6 m/s  
 ④ 8 m/s      ⑤ 10 m/s

13. 다음은 질량이 8 kg이고 길이가 2 m인 균일한 직선 막대가 바닥과  $30^\circ$ 의 각을 이루면서 마찰이 없는 벽에 기대어 있는 것을 나타낸 것이다. 직선 막대가 미끄러지지 않기 위한 막대와 바닥 간의 정지마찰계수의 최솟값은? (단, 중력가속도의 크기는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다.)



- ①  $\frac{\sqrt{3}}{12}$       ②  $\frac{1}{4}$       ③  $\frac{\sqrt{3}}{6}$   
 ④  $\frac{1}{2}$       ⑤  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

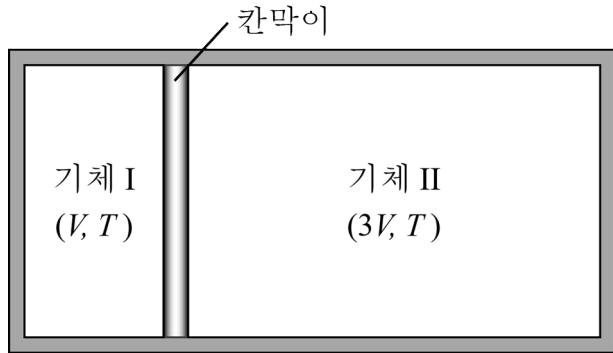
14. 정전용량이  $4 \mu\text{F}$ 인 커패시터가 전위차 10 V로 충전되어 있다. 이 커패시터에 충전되어 있지 않은 커패시터 A를 병렬로 연결하였을 때의 전위차가 5 V가 되었다면, 커패시터 A의 정전용량은?

- ①  $1 \mu\text{F}$       ②  $2 \mu\text{F}$       ③  $4 \mu\text{F}$   
 ④  $6 \mu\text{F}$       ⑤  $8 \mu\text{F}$

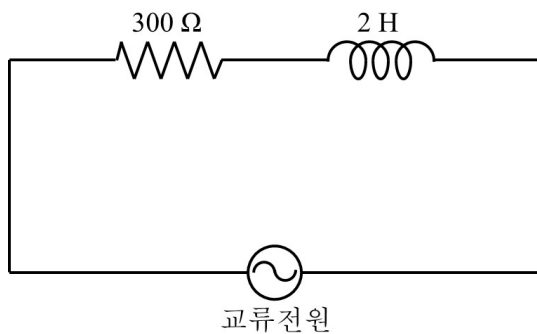
15. 변위가  $y(x, t) = 5 \cos 2\pi(2x - 5t)$ 로 표현되는 파동의 파장과 속력은? (단, MKS 단위계를 사용한다.)

- |   | 파장(m)  | 속력(m/s) |
|---|--------|---------|
| ① | 0.5    | 2.5     |
| ② | 1.0    | 2.5     |
| ③ | 0.5    | 10.0    |
| ④ | 0.5    | $10\pi$ |
| ⑤ | $4\pi$ | $10\pi$ |

16. 다음은 단열되어 있는 밀폐 용기에 자유롭게 움직일 수 있는 칸막이로 단원자 분자 이상 기체 I, II를 나누는 것을 나타낸 것이다. 기체 I, II의 기체 분자 1개의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이고, 부피는 각각  $V$ ,  $3V$ 이며, 온도는  $T$ 로 동일하고, 칸막이는 정지해 있다. 기체 I, II의 분자의 수를 각각  $N_I$ ,  $N_{II}$ 라 할 때,  $N_I : N_{II}$ 는? (단, 칸막이의 질량과 마찰은 무시한다.)



- ① 1 : 3      ② 1 : 6      ③ 2 : 3  
④ 3 : 1      ⑤ 3 : 2
17. 질량이 1.0 kg, 2.0 kg인 두 공을 지면에 수직인 방향으로 각각 15.0 m/s, 10.0 m/s로 동시에 쏘아 올렸다. 1.5초 후 두 공의 높이 차이는? (단, 중력가속도의 크기는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 물체의 크기와 공기의 저항은 무시한다.)
- ① 5.0 m      ② 7.5 m      ③ 10.0 m  
④ 12.5 m      ⑤ 15.0 m
18. 다음은  $300 \Omega$ 인 저항과  $2 \text{ H}$ 인 인덕터가 교류전원에 연결된 것을 나타낸 것이다. 교류전원의 각진동수가  $200 \text{ rad/s}$ 이고 전압의 최댓값이  $100 \text{ V}$ 일 때 저항에서 소비되는 전력의 최댓값은?



- ① 12 W      ② 16 W      ③ 24 W  
④ 36 W      ⑤ 48 W

19. 공기 중에 있는 초점거리 5 cm인 얇은 볼록렌즈의 앞쪽 10 cm인 곳에 크기 3 cm인 물체를 두었을 때, 상의 크기는?

- ① 1.5 cm      ② 2.0 cm      ③ 3.0 cm  
④ 4.5 cm      ⑤ 6.0 cm

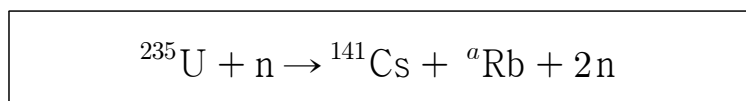
20.  $10 \text{ m/s}$ 의 속력으로 하강하던 승강기가 일정한 비율로 감속을 시작하여 25 m 아래로 더 움직인 후 정지하였다. 승강기의 전체 질량이 1,000 kg이라면, 감속할 때 줄에 걸리는 장력은? (단, 중력가속도의 크기는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 물체의 크기, 줄의 질량, 공기의 저항은 무시한다.)

- ① 6,000 N      ② 8,000 N      ③ 10,000 N  
④ 12,000 N      ⑤ 14,000 N

21. 마찰이 없는 평면 위의 용수철에 매달려 진동하는 물체의 위치가  $x(t) = 2\cos(10t)$ 로 표현된다. 물체의 질량이 0.1 kg일 때 용수철 상수는? (단, MKS 단위계를 사용한다.)

- ① 0.2 N/m      ② 2 N/m      ③ 8 N/m  
④ 10 N/m      ⑤ 20 N/m

22. 다음은 우라늄  $^{235}\text{U}$ 의 핵분열 반응을 나타낸 것이다.  
 $a$ 에 해당하는 숫자는?



- ① 90                      ② 92                      ③ 93  
 ④ 94                      ⑤ 95

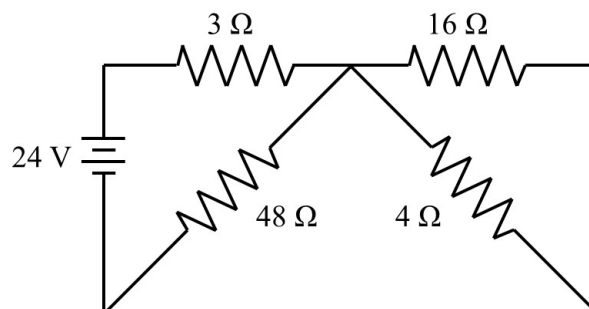
23. 질량과 반지름이 다음과 같은 행성 중 탈출 속력이 가장 큰 행성은? (단,  $M_E$ 는 지구의 질량이고,  $R_E$ 는 지구의 반지름이다.)

	질량	반지름
① 행성 1	$0.25M_E$	$0.25R_E$
② 행성 2	$0.50M_E$	$0.50R_E$
③ 행성 3	$0.50M_E$	$2.00R_E$
④ 행성 4	$2.00M_E$	$0.50R_E$
⑤ 행성 5	$2.00M_E$	$2.00R_E$

24. 수평의 직선도로를 속력  $v$ 로 달리는 자동차의 브레이크를 밟은 후 거리  $d$ 만큼 미끄러지다가 정지하였다. 동일한 도로에서 이 자동차의 속력이  $2v$ 일 때 브레이크를 밟은 후 정지할 때까지 미끄러지는 거리는? (단, 브레이크를 밟는 순간 바퀴의 회전은 즉시 정지하며, 자동차의 크기와 공기의 저항은 무시한다.)

- ①  $\sqrt{2}d$                       ②  $2d$                       ③  $2\sqrt{2}d$   
 ④  $4d$                       ⑤  $8d$

25. 다음은 저항값이 각각  $3\Omega$ ,  $4\Omega$ ,  $16\Omega$ ,  $48\Omega$ 인 4개의 저항이 전압  $24\text{V}$ 에 연결된 것을 나타낸 것이다.  $4\Omega$  저항과  $48\Omega$  저항에 흐르는 전류의 합은?



- ① 0.25 A                      ② 0.75 A                      ③ 1.25 A  
 ④ 3.00 A                      ⑤ 3.25 A

# 【 건축공학개론 】

1. 「건축법 시행령」상 용어에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이전: 건축물의 주요구조부를 해체하고 같은 대지의 다른 위치로 옮기는 것
- ② 개축: 기존 건축물의 일부를 해체(멸실)한 후 종전 규모보다 크게 건축물을 축조하는 것
- ③ 증축: 기존 건축물이 없는 대지에서 건축물의 건축면적, 연면적, 층수 또는 높이를 늘리는 것
- ④ 신축: 건축물이 없는 대지(기존 건축물이 해체되거나 멸실된 대지는 포함하지 않는다)에 새로 건축물을 축조하는 것
- ⑤ 재축: 건축물이 천재지변이나 그 밖의 재해로 멸실된 경우 그 대지에 연면적 합계, 동수, 층수 및 높이 모두 종전 규모 이하로 다시 축조하는 것

2. 지상 4층, 지하 1층 규모에 용적률 100 %로 계획할 경우 한 개 층의 바닥면적은? (단, 대지면적은 1,000 m<sup>2</sup> 이고, 각층의 바닥면적은 모두 같다.)

- ① 200 m<sup>2</sup>              ② 250 m<sup>2</sup>              ③ 300 m<sup>2</sup>
- ④ 500 m<sup>2</sup>              ⑤ 1,000 m<sup>2</sup>

3. 건축관련법령상 승강기 및 계단의 설치기준으로 옳은 것은?

- ① 높이 30미터 이상인 건축물은 비상용 승강기를 추가로 설치해야 한다.
- ② 6층 이상으로서 연면적이 1,000제곱미터 이상인 건축물은 승강기를 설치해야 한다.
- ③ 피난층 외의 지하층으로서 그 층의 거실 바닥면적의 합계가 200제곱미터 이상인 경우 직통계단을 2개소 이상 설치해야 한다.
- ④ 공동주택에서 16층 이상인 층으로부터 피난층 또는 지상으로 통하는 직통계단은 피난계단으로 설치해야 한다.
- ⑤ 건축물의 3층 이상인 층으로서 당해 층의 거실 바닥면적의 합계가 200제곱미터 이상인 문화 및 집회시설(공연장에 한함)과 위락시설은 옥외피난계단을 설치해야 한다.

4. 「건축법」 및 같은 법 시행령상 용어에 관한 설명이다. (    )안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- 초고층건축물: 층수가 ( ㉠ )층 이상이거나 높이가 ( ㉡ )미터 이상인 건축물
- 고층건축물: 층수가 ( ㉢ )층 이상이거나 높이가 ( ㉣ )미터 이상인 건축물

	㉠	㉡	㉢	㉣
①	40	150	25	100
②	50	150	30	100
③	50	200	30	120
④	60	200	25	120
⑤	60	250	40	150

5. 증기난방에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 설비비와 유지비가 싸다.
- ② 고압식, 저압식, 진공식이 있다.
- ③ 증발잠열을 이용하기 때문에 열운반능력이 크다.
- ④ 난방부하의 변동에 따라 방열량 조절이 용이하다.
- ⑤ 예열시간이 온수난방에 비해 짧고 증기의 순환이 빠르다.

6. 다음에서 설명하는 용어로 옳은 것은?

- 광원에서 나온 가시범위의 빛이 단위시간당 통과하는 빛의 양을 말한다.
- 단위는 루멘(lm)을 사용한다.

- ① 휘도                      ② 광속                      ③ 광도
- ④ 조도                      ⑤ 방사 스펙터클

7. 건물과 일체화시켜 전기를 생산하는 것은?

- ① 비오톱(biotop)
- ② 드라이에어리어(dry area)
- ③ 생태건축(ecological architecture)
- ④ 건축화조명(architectural lighting)
- ⑤ BIPV시스템(building integrated photovoltaic system)

8. 결로 방지대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 환기하여 실내 절대습도를 저하시킨다.
- ② 벽체 내부로 수증기의 침입을 억제한다.
- ③ 열관류율을 적게 하여 열관류저항을 높인다.
- ④ 벽체 내부 온도가 노점온도 이하가 되도록 단열을 강화한다.
- ⑤ 방습층은 온도가 높은 단열재의 실내측에 위치하도록 한다.

9. 급배수 및 위생설비와 관련이 없는 용어는?

- ① 봉수(trap seal)
- ② 팽창관(expansion pipe)
- ③ 워터해머(water hammer)
- ④ 도수현상(hydranlic jump)
- ⑤ 딜레이 조인트(delay joint)

10. 「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」상 피난안전구역의 설치기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 피난안전구역의 높이는 2.1미터 이하일 것
- ② 피난안전구역의 내부마감재료는 준불연재료로 설치할 것
- ③ 피난안전구역은 해당 건축물의 1개 층을 대피공간으로 할 것
- ④ 건축물의 내부에서 피난안전구역으로 통하는 계단은 피난계단의 구조로 설치할 것
- ⑤ 피난안전구역에는 화재진압을 위한 급수전을 1개소 이상 설치하고 예비전원에 의한 조명설비를 설치할 것

11. 건축부재의 구조에 관한 용어의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 강성 : 구조물이나 구조부재의 변형에 대한 저항 능력
- ② 취성 : 외력에 의해 구조부재가 휘어지고 늘어나는 성질
- ③ 좌굴 : 압축력을 받는 기둥 또는 판부재가 안정성에 의해 파괴되는 현상
- ④ 인성 : 높은 강도와 큰 변형을 발휘하여 충격에 잘 견디는 성질
- ⑤ 응력 : 하중 및 외력에 의하여 구조부재에 생기는 단위면적당 발생하는 내력의 크기

12. 다음에서 설명하는 철근콘크리트 부재의 파괴모드에 해당하는 것은?

- 전단균열이 부재 양단부의 압축부를 잇는 대각선 상에 주로 발생하며 균열발생과 동시에 강도가 급격히 감소된다.
- 반복하중에 대한 저항력을 잃는 경우가 대부분이며 전단경간비(전단경간/유효깊이)가 2.0 이하인 단부에서 발생하기 쉽다.

- ① 휨인장파괴
- ② 휨압축파괴
- ③ 사인장파괴
- ④ 전단압축파괴
- ⑤ 전단인장파괴

13. 고층건축물의 구조방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 튜브구조: 건물 외부의 벽체에 최소한의 개구부를 둬으로써 수평력에 대하여 건물 전체가 캔틸레버보와 같은 거동을 한다.
- ② 골조구조: 초기 고층 건물에서 널리 사용된 방식으로 강성골조방식과 힌지골조방식이 있다.
- ③ 코어구조: 콘크리트 코어의 경우 수직·수평 하중을 부담할 수 있을 뿐만 아니라 공간을 분할해 주며 내화를 고려할 필요가 없다는 장점이 있다.
- ④ 내력벽구조: 우리나라 사무용 건물의 구조방식으로 가장 널리 사용되는 방식이며 경제성 확보를 위하여 30층 이상인 고층구조에 적합하다.
- ⑤ 메가스트럭처: 3차원 트러스 형태의 모듈화된 구조 부재를 응력이 큰 곳에 반복 배치하여 경제성과 안정성을 확보하는 구조형식을 말한다.

14. 건축물 공사 계약방식 중 공동 도급에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 현장 및 사무관리가 원활하다.
- ② 경영방식 차이에서 오는 능률이 향상된다.
- ③ 공사 수행 및 관리의 책임소재가 명확하다.
- ④ 상호기술을 확충할 수 있고 도급자 간에 이해충돌이 발생할 수 있다.
- ⑤ 일정 비율에 따라 공동출자하여 새로운 회사를 설립하는 방식은 분담이행방식이라 한다.

15. 조적식구조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 0.5B 쌓기의 벽체 두께는 9 cm이다.
- ② 하루에 쌓는 높이는 1.5 m 이하, 보통 1.2 m 정도이다.
- ③ 줄눈용 모르타르의 용적배합비는 시멘트 1, 석회 1, 모래 2이다.
- ④ 아치쌓기방식에는 본아치, 막만든아치, 거친아치, 층두리아치 등이 있다.
- ⑤ 벽돌쌓기방식에는 영식쌓기, 미식쌓기, 네덜란드식쌓기, 불식쌓기 등이 있다.

16. 현장에서 사용하는 계측기의 용도로 옳은 것은?

- ① 지하수위계(water level meter): 간극수압 변화 측정
- ② 하중계(load cell): 흙막이 주변 지반과 토류벽의 침하량과 신장량 측정
- ③ 건물경사계(tilt meter): 주변 옹벽, 지반, 건물 등에 설치하여 기울기 변화 측정
- ④ 간극수압계(piezo meter): 흙막이벽 주변의 지하수위 변화 측정
- ⑤ 지중침하계(extensometer): 단계별 굴토 과정에서 흙막이 버팀대의 축하중 변화 측정

17. 내화피복공사에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 타설공법은 강재 주위에 경량콘크리트 등의 단열층을 타설하는 공법이다.
- ② 성형판 붙임공법은 공장생산된 내화피복판을 사용하여 붙이는 공법이다.
- ③ 도장공법은 공기단축 등을 기할 목적으로 암면이나 모르타르 등을 시공하는 공법이다.
- ④ 미장공법(바름공법)은 부재 주위에 메탈라스 등을 배치하여 경량모르타르나 플라스터 등을 바르는 공법이다.
- ⑤ 철골의 내화피복은 철골을 화재열로부터 보호하고 일정시간 강재의 온도상승을 막아 내력저하를 허용값 이내로 할 목적으로 행해진다.

18. 철골부재의 공장가공 제작 순서대로 옳게 나열한 것은?

- |       |           |
|-------|-----------|
| ㉠ 본뜨기 | ㉡ 변형 바로잡기 |
| ㉢ 본조립 | ㉣ 가조립     |
| ㉤ 금매김 | ㉥ 녹막이칠    |

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

19. 한중콘크리트에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시멘트를 가열하여 사용한다.
- ② 물시멘트비는 60 % 이하로 한다.
- ③ 초기 동해방지를 위해 실시한다.
- ④ 타설 시의 콘크리트 온도는 5~20℃의 범위에서 정한다.
- ⑤ AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제 중 어느 한 종류는 반드시 사용한다.

20. 건축공사에서 공종별 시공계획 순서로 옳은 것은?

- ① 미장공사 → 골조공사 → 토공사 → 준비기간
- ② 준비기간 → 도장공사 → 기초공사 → 골조공사
- ③ 골조공사 → 기초공사 → 도장공사 → 준비기간
- ④ 준비기간 → 규준틀설치 → 골조공사 → 설비공사
- ⑤ 규준틀설치 → 구조체공사 → 준비기간 → 방수공사

21. 건축물의 용접에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용접검사의 표면결함검출 방법에는 자분탐상시험, 침투탐상시험이 있다.
- ② 필릿용접의 사이즈는 원칙적으로 접합되는 모재의 얇은 쪽 판두께 이하로 한다.
- ③ 용접기호에서 알 수 있는 내용은 용접사이즈, 개선킵각, 입열량, 용접시간, 현장용접 여부 등이다.
- ④ 용접의 진행방향으로 1회 용접조작하는 것을 패스(pass), 그 결과 생기는 용착부를 비드(bead)라고 한다.
- ⑤ 용접결함의 종류에는 균열, 융합불량, 슬래그함입, 피트(pit), 블로홀(blow hole), 언더컷(under cut), 오버랩(overlap) 등이 있다.

22. 거푸집 측압이 증가하는 요인으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도가 낮을 경우
- ② 철근량이 적을 경우
- ③ 슬럼프값이 높을 경우
- ④ 대기 중 습도가 높을 경우
- ⑤ 콘크리트가 빈배합일 경우

23. 사질지반의 지반개량공법으로 집수장치를 붙인 파이프를 지중에 박아 이것을 지상의 집수관에 연결하여 펌프로 지중의 물을 배수하는 공법은?

- ① 집수정 공법
- ② 웰포인트 공법
- ③ 샌드드레인 공법
- ④ 생석회말뚝 공법
- ⑤ 페이퍼드레인 공법

24. 타일공사의 보양에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 타일 표면을 중성용 클리너로 깨끗이 청소한다.
- ② 타일을 붙인 후 3일간은 진동이나 보행을 금한다.
- ③ 시공면 보호와 내구성 증진을 위해 태양의 직사광선에 노출되도록 보양한다.
- ④ 24시간 이내에 비가 올 염려가 있는 경우에는 폴리에틸렌 필름 등으로 차단 보양한다.
- ⑤ 한중공사 시 외부의 기온이 2℃ 이하일 때에는 작업장 내의 온도가 10℃ 이상이 되도록 보양하여야 한다.

25. 공기조화 방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 팬코일 유닛 방식은 각 유닛마다 조절할 수 있으므로 각 실 조절에 적합하다.
- ② 패키지 유닛 방식은 설치와 조립이 간편하고 유닛별 단독 운전과 제어가 가능하다.
- ③ 2중 덕트 방식은 냉난방을 동시에 할 수 있으므로 계절마다 냉난방 전환이 필요하지 않다.
- ④ 정풍량 단일 덕트 방식은 송풍량을 일정하게 하고 실내의 열부하 변동에 따라 송풍온도를 조절하는 방식이다.
- ⑤ 가변 풍량 단일 덕트 방식은 공기조화 대상실의 부하 변동에 따라 송풍량을 조절하는 방식이므로 환기 성능이 떨어질 경우가 적다.

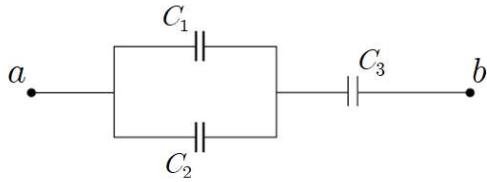


## 【 전기공학개론 】

1. 자기 인덕턴스가  $50\text{ mH}$ 인 코일에서  $10\text{ ms}$  동안에  $1\text{ A}$ 의 전류가 흐를 때, 코일에 유도된 기전력의 크기는?

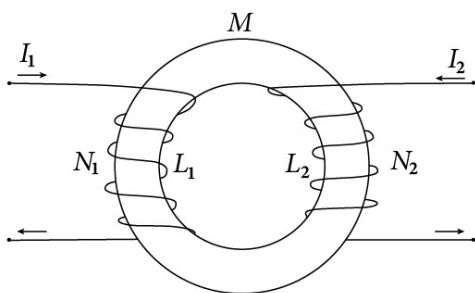
- ①  $0.5\text{ V}$                   ②  $2\text{ V}$                   ③  $2.5\text{ V}$   
 ④  $5\text{ V}$                   ⑤  $20\text{ V}$

2. 다음 회로에서 각 커패시터의 값은  $C_1 = 2\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 4\mu\text{F}$ ,  $C_3 = 6\mu\text{F}$ 이다.  $C_1$  커패시터에  $40\mu\text{C}$ 의 전하가 충전되어 있다면  $a$ 와  $b$  양단의 전압  $V_{ab}$ 는?



- ①  $10\text{ V}$                   ②  $20\text{ V}$                   ③  $30\text{ V}$   
 ④  $40\text{ V}$                   ⑤  $50\text{ V}$

3. 다음과 같이 철심에 코일이 감겨 있을 때,  $N_1$ 과  $N_2$ 의 권수비가  $1:3$ 이고, 자기 인덕턴스  $L_1$ 이  $1\text{ H}$ 라면 두 코일의 상호 인덕턴스  $M$ 은? (단, 결합계수  $k=1$ 이다.)



- ①  $\sqrt{3}\text{ H}$                   ②  $3\text{ H}$                   ③  $\sqrt{6}\text{ H}$   
 ④  $6\text{ H}$                   ⑤  $9\text{ H}$

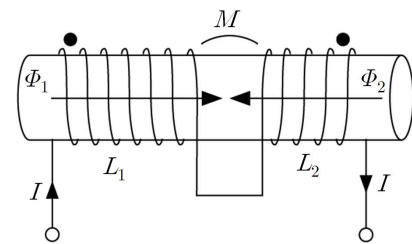
4. 평행판 도체에서 두 전극판의 전위차가 일정할 때, 극판 간의 거리를 2배로 하는 경우 전계는 몇 배가 되는가?

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

5. 분류기와 배율기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분류기는 전류계의 측정범위를 확대하기 위한 것으로 전류계와 저항을 직렬로 접속한다.  
 ② 분류기는 전력계의 측정범위를 확대하기 위한 것으로 전압계와 저항을 병렬로 접속한다.  
 ③ 배율기는 전압계의 측정범위를 확대하기 위한 것으로 전류계와 저항을 병렬로 접속한다.  
 ④ 배율기는 전압계의 측정범위를 확대하기 위한 것으로 전압계와 저항을 직렬로 접속한다.  
 ⑤ 배율기와 분류기는 전압계 또는 전류계의 측정범위를 확대하기 위한 것으로 저항을 병렬로만 접속한다.

6. 다음은 철심을 공유한 자기적 유도결합을 갖는 두 코일의 직렬접속을 나타낸 것이다. 회로에서 합성 인덕턴스  $L(H)$ 은?

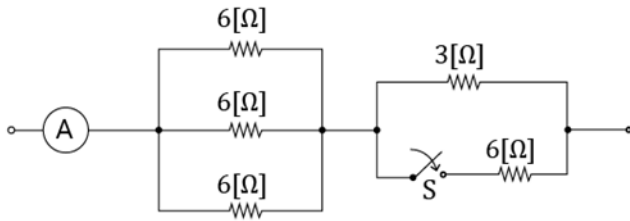


- ①  $L_1 - L_2$   
 ②  $L_1 + L_2 + M$   
 ③  $L_1 + L_2 - M$   
 ④  $L_1 + L_2 + 2M$   
 ⑤  $L_1 + L_2 - 2M$

7. 권수가 600회인 코일에 3 A의 전류가 흐를 때  $1 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ 의 자속이 코일과 쇠교하는 경우, 자기 인덕턴스에 축적되는 에너지는?

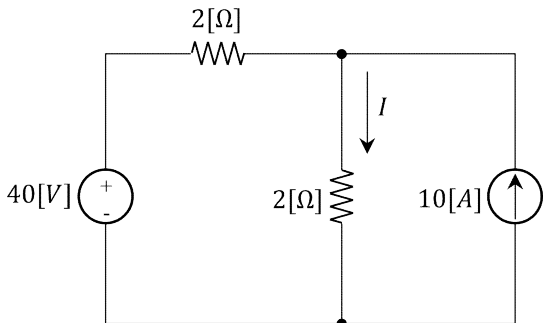
- ① 0.9 J                      ② 1.0 J                      ③ 1.2 J  
④ 1.5 J                      ⑤ 1.75 J

8. 다음 회로에서 스위치 S가 열린 상태에서 전류계로 측정한 값이 4 A이다. 스위치 S를 닫았을 때 전류계로 측정한 값은?



- ① 2 A                      ② 3 A                      ③ 4 A  
④ 5 A                      ⑤ 6 A

9. 다음 회로에서 전류 I 값은?



- ① 5 A                      ② 10 A                      ③ 15 A  
④ 20 A                      ⑤ 25 A

10. R-L-C 직렬공진회로의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공진조건  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ 이다.  
② 공진주파수  $f = \frac{1}{\pi \sqrt{LC}}$ 이다.  
③ 임피던스  $\bar{Z} = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$ 이다.  
④ 공진 시 전류는 최대이다.  
⑤ 공진 시 전압과 전류는 동상이다.

11. 내부저항  $r$ , 전원 전압  $V$ 가 있을 때 부하  $R$ 에 최대 전력을 공급하기 위한 조건과 부하에서 소비되는 최대 전력은?

조건	최대전력( $P_{\max}$ )
① $R = r$	$\frac{V^2}{r}$
② $R = r$	$\frac{V^2}{4r}$
③ $R = 2r$	$\frac{V^2}{4r}$
④ $R = r$	$\frac{2V^2}{r}$
⑤ $R = 2r$	$\frac{2V^2}{r}$

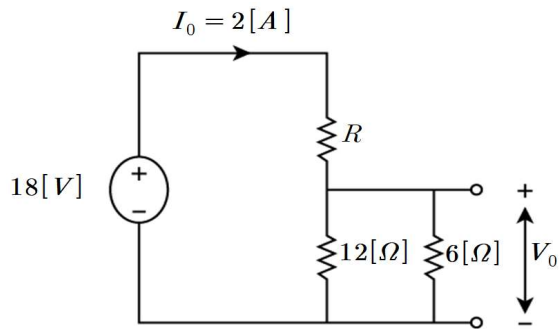
12. 200 V, 1 kW의 전열기 1개를 하루에 2시간씩 30일 동안 사용한 경우 소비전력량은?

- ① 15 kWh                      ② 30 kWh                      ③ 40 kWh  
④ 50 kWh                      ⑤ 60 kWh

13. 전압  $v = \sqrt{2} V \cos(\omega t + 30^\circ) V$ , 전류  $i = \sqrt{2} I \sin(\omega t + 60^\circ) A$ 인 경우, 전압( $v$ )과 전류( $i$ )의 위상 관계는?

- ①  $v$ 와  $i$ 는 동상이다.
- ②  $v$ 가  $i$ 보다  $30^\circ$  앞선다.
- ③  $i$ 가  $v$ 보다  $30^\circ$  앞선다.
- ④  $v$ 가  $i$ 보다  $60^\circ$  앞선다.
- ⑤  $i$ 가  $v$ 보다  $60^\circ$  앞선다.

14. 다음 회로에서 전압  $V_o$ 와 저항  $R$ 은?



- |   | $V_o$ | $R$ |
|---|-------|-----|
| ① | 6 V   | 3 Ω |
| ② | 6 V   | 4 Ω |
| ③ | 8 V   | 4 Ω |
| ④ | 8 V   | 5 Ω |
| ⑤ | 10 V  | 5 Ω |

15. 각 상의 임피던스가  $Z = 3 + j4 \Omega$ 인 평형 3상 Y결선 부하의 선간전압이  $V_l = 50\sqrt{3} V$ 일 때, 상전류  $I_p$ 와 3상 전력  $P$ 는?

- |   | $I_p$          | $P$   |
|---|----------------|-------|
| ① | 6 A            | 144 W |
| ② | 6 A            | 324 W |
| ③ | 10 A           | 324 W |
| ④ | 10 A           | 900 W |
| ⑤ | $10\sqrt{3} A$ | 900 W |

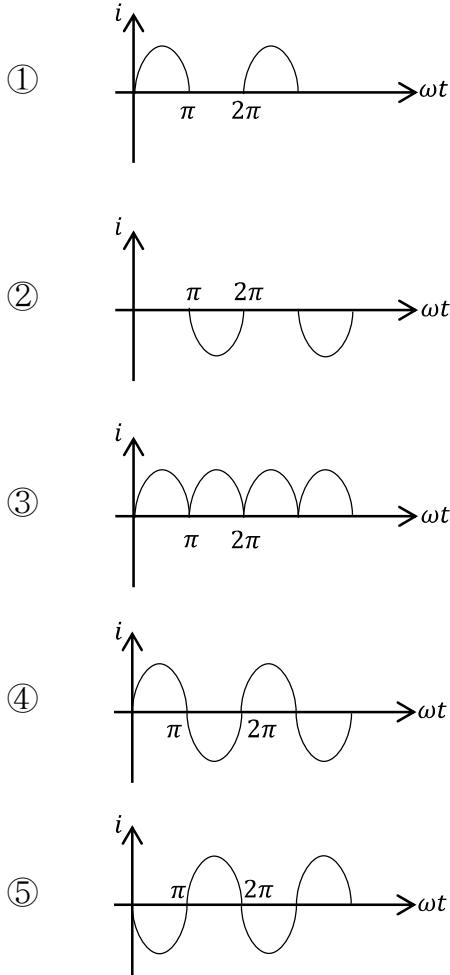
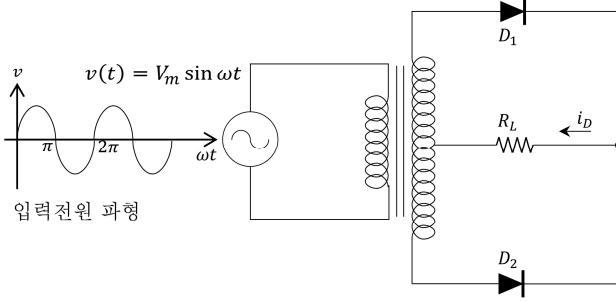
16. 주파수가 60 Hz인 3상 유도전동기가 있다. 회전자 속도가 1,440 rpm이고, 슬립이 0.2일 때 전동기의 극수는?

- |     |      |     |
|-----|------|-----|
| ① 2 | ② 4  | ③ 6 |
| ④ 8 | ⑤ 12 |     |

17. 「한국전기설비규정」상 제2차 접근상태에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 가공 전선로의 전선의 절단, 지지물의 도괴 등의 경우에 그 전선이 다른 시설물에 접촉할 우려가 있는 상태를 말한다.
- ② 지중 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 지중 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3m 이상에 시설되는 상태를 말한다.
- ③ 지중 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 지중 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3m 미만에 시설되는 상태를 말한다.
- ④ 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3m 이상인 곳에 시설되는 상태를 말한다.
- ⑤ 가공 전선이 다른 시설물과 접근하는 경우에 그 가공 전선이 다른 시설물의 위쪽 또는 옆쪽에서 수평 거리로 3m 미만인 곳에 시설되는 상태를 말한다.

18. 다음과 같이 입력 전원  $v(t)$ 를 인가한 경우, 전류 ( $i_D$ )는?



19. 동기발전기의 병렬운전 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 위상이 같을 것
- ② 용량이 같을 것
- ③ 파형이 같을 것
- ④ 주파수가 같을 것
- ⑤ 기전력 크기가 같을 것

20. 변압기의 절연유에 요구되는 특성이 아닌 것은?

- ① 점도가 클 것
- ② 인화점이 높을 것
- ③ 응고점이 낮을 것
- ④ 냉각 효과가 클 것
- ⑤ 절연 내력이 클 것

21. 3상 유도전동기를 전압  $220\sqrt{3}$  V으로 운전하고 있다. 이 때의 전류가 10 A, 효율과 역률이 모두 1일 때 전동기 출력은?

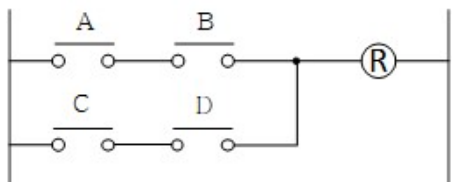
- ① 2.2 kW                      ② 3.3 kW                      ③ 4.4 kW
- ④ 5.5 kW                      ⑤ 6.6 kW

22. 다음에서 설명하는 효과로 옳은 것은?

이종(異種) 금속을 접합하여 폐회로를 만든 후 두 접합점 온도를 다르게 하였을 때, 이 폐회로에 열기 전력이 발생하여 전류가 흐르게 된다. 폐회로를 형성한 한 쌍의 금속을 열전대(Thermocouple)라 하며, 열전대는 열에너지를 전기에너지로 변환하는 소자이다. 열전대는 용광로의 온도 측정 및 온도 제어 등에 사용된다.

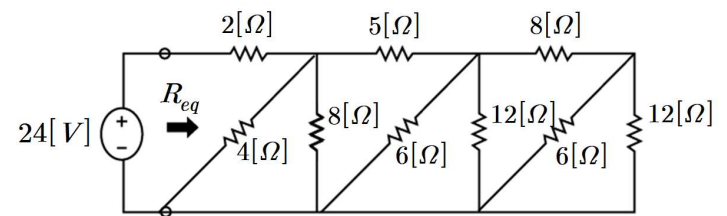
- ① 홀(Hall) 효과
- ② 제벡(Seebeck) 효과
- ③ 펠티에(Peltier) 효과
- ④ 톰슨(Thomson) 효과
- ⑤ 압전(Piezoelectric) 효과

23. 다음 계전기 접점회로를 논리회로로 옳게 나타낸 것은?



- ①
- 
- ②
- 
- ③
- 
- ④
- 
- ⑤
- 

24. 다음 회로에서 전압이 24 V일 때, 등가 저항  $R_{eq}$ 와 전력  $P$ 는?



	$R_{eq}$	$P$
①	3 Ω	72 W
②	3 Ω	144 W
③	4 Ω	144 W
④	4 Ω	192 W
⑤	8 Ω	192 W

25. A, B가 입력인 반가산기의 합(Sum) S와 올림수 (Carry) C에 대한 논리식은?

- ①  $S=A \oplus B$ ,  $C=AB$
- ②  $S=A \oplus B$ ,  $C=A+B$
- ③  $S=A+B$ ,  $C=AB$
- ④  $S=A+B$ ,  $C=A \oplus B$
- ⑤  $S=AB$ ,  $C=A \oplus B$

# 【 소방학개론 】

1. 옥내소화전설비의 가압송수장치 펌프성능시험에 관한 설명이다. ( ) 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

펌프의 성능은 체절운전 시 정격토출압력의 ( ㉠ )%를 초과하지 않고, 정격토출량의 ( ㉡ )%로 운전 시 정격토출압력의 ( ㉢ )% 이상이 되어야 하며, 펌프의 성능을 시험할 수 있는 성능시험배관을 설치할 것

	㉠	㉡	㉢
①	65	150	140
②	140	65	150
③	140	150	65
④	150	65	140
⑤	150	140	65

2. 「위험물안전관리법 시행령」상 제5류 자기반응성 물질 중 지정수량이 가장 적은 것은?

- ① 아조화합물
- ② 유기과산화물
- ③ 니트로화합물
- ④ 디아조화합물
- ⑤ 히드라진 유도체

3. 플로팅루프탱크(floating roof tank)의 측면과 굽도리판에 의하여 형성된 환상부분에 포를 방출하여 소화작용을 하도록 된 포소화설비의 고정포 방출구는?

- ① 특형 방출구
- ② I 형 방출구
- ③ II 형 방출구
- ④ III형(표면하 주입 방출구)
- ⑤ IV형(반표면하 주입 방출구)

4. 폭연(Deflagration)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 충격파를 형성하지 않는다.
- ② 에너지 방출속도가 물질전달속도에 영향받지 않고 매우 빠르다.
- ③ 화염의 전파속도가 음속보다 느린 것을 말하며, 그 화염의 전파속도는 0.1~10 m/sec 정도이다
- ④ 반응 또는 화염면의 전파가 분자량이나 공기 등의 난류확산에 영향을 받는다.
- ⑤ 화염면에서 상대적으로 완만한 에너지 변화에 의해서 온도, 압력, 밀도 변화가 연속적으로 나타난다.

5. 벽의 내화구조에 해당하지 않는 것은? (단, 외벽 중 비내력벽인 경우는 제외한다.)

- ① 벽돌조로서 두께가 19 cm 이상인 것
- ② 철근콘크리트조 또는 철골철근콘크리트조로서 두께가 10 cm 이상인 것
- ③ 골구를 철골조로 하고 그 양면을 두께 4 cm 이상의 철망모르타르(그 바름바탕을 불연재료로 한 것으로 한정)로 덮은 것
- ④ 철재로 보강된 콘크리트블록조·벽돌조 또는 석조로서 철재에 덮은 콘크리트블록등의 두께가 5 cm 이상인 것
- ⑤ 고온·고압의 증기로 양생된 경량기포 콘크리트 패널 또는 경량기포 콘크리트 블록조로서 두께가 5 cm 이상인 것

6. 「재난 및 안전관리 기본법」상 대통령령으로 정하는 대규모 재난의 대응·복구 등에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 하기 위하여 행정안전부에 두는 조직은?

- ① 안전관리자문단
- ② 중앙안전관리위원회
- ③ 안전정책조정위원회
- ④ 중앙긴급구조통제단
- ⑤ 중앙재난안전대책본부

7. 응상폭발에 해당하는 것만을 <보기>에서 고른 것은?

〈보 기〉		
ㄱ. 증기폭발	ㄴ. 분진폭발	ㄷ. 분해폭발
ㄹ. 전선폭발	ㅁ. 분무폭발	

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

8. 가연성물질이 되기 쉬운 조건에 해당하지 않는 것은?

- ① 열전도도 값이 작아야 한다.  
② 연쇄반응을 일으킬 수 있어야 한다.  
③ 활성화에너지가 크고 발열량이 작아야 한다.  
④ 조연성 가스인 산소와의 결합력이 커야 한다.  
⑤ 산소와 접촉할 수 있는 표면적이 커야 한다.

9. 우리나라 소방의 시대별 발전과정에 관한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 고른 것은?

〈보 기〉	
ㄱ. 고려시대 : 금화도감을 설치하였다.	
ㄴ. 조선시대 : 일본에서 들여온 수충기를 궁정소방대에 처음으로 구비하였다.	
ㄷ. 일제강점기 : 우리나라 최초로 소방서를 설치하였다.	
ㄹ. 미군정시대 : 소방을 경찰에서 분리하여 최초로 독립된 자치적 소방제도를 시행하였다.	

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

10. 에틸알코올( $C_2H_5OH$ )의 최소산소농도(MOC)는? (단, 에틸알코올의 연소범위는 4.3 ~ 19 Vol%이며, 완전연소 생성물은  $CO_2$ 와  $H_2O$ 이다.)

- ① 8.6                      ② 10.8                      ③ 12.9  
④ 15.1                      ⑤ 17.2

11. 소화기구의 능력단위를 바닥면적 100제곱미터마다 1단위 이상으로 해야 할 특정소방대상물은?

- ① 문화재  
② 판매시설  
③ 의료시설  
④ 장례식장  
⑤ 위락시설

12. 「긴급구조대응활동 및 현장지휘에 관한 규칙」상 중증도 분류별 표시방법으로 옳은 것은?

- ① 사망 : 적색, 십자가 표시  
② 긴급 : 녹색, 토끼 그림  
③ 응급 : 적색, 거북이 그림  
④ 비응급 : 녹색, 구급차 그림에 × 표시  
⑤ 대기 : 황색, 구급차 그림에 × 표시

13. 다음은 비상콘센트설비의 전원회로 기준에 관한 것이다. ( ) 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

비상콘센트설비의 전원회로는 (㉠)교류 (㉡)볼트 인 것으로서, 그 공급용량은 (㉢)킬로볼트암페어 이상인 것으로 할 것

	㉠	㉡	㉢
①	단상	24	1.5
②	단상	220	1.5
③	단상	380	3.0
④	3상	220	3.0
⑤	3상	380	3.0

14. 자동화재탐지설비에서 부착 높이에 따른 감지기로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 부착 높이 4m 미만: 광전식 스포트형 감지기  
 ㄴ. 부착 높이 4m 이상 8m 미만: 정온식 감지선형 1종 감지기  
 ㄷ. 부착 높이 8m 이상 15m 미만: 차동식 스포트형 감지기  
 ㄹ. 부착 높이 15m 이상 20m 미만: 보상식 스포트형 감지기

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

15. 「소방시설 설치 및 관리에 관한 법률 시행령」상 건축물 등의 신축·증축·개축·재축·이전·용도변경 또는 대수선의 허가·협의 및 사용승인을 할 때 미리 소방본부장 또는 소방서장의 동의를 받아야 하는 건축물 등의 범위로 옳은 것만을 <보기>에서 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 노유자시설 및 수련시설: 100제곱미터 이상  
 ㄴ. 항공기 격납고, 관망탑, 항공관제탑, 방송용 송수신탑  
 ㄷ. 승강기 등 기계장치에 의한 주차시설로서 자동차 15대 이상을 주차할 수 있는 시설  
 ㄹ. 차고·주차장으로 사용되는 바닥면적이 200제곱미터 이상인 층이 있는 건축물이나 주차시설  
 ㅁ. 지하층 또는 무창층이 있는 건축물로서 바닥면적이 150제곱미터(공연장의 경우에는 100제곱미터) 이상인 층이 있는 것

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

16. 「재난 및 안전관리 기본법」상 재난의 대비에 포함되어야 할 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 국가핵심기반의 지정  
 ㄴ. 재난안전분야 종사자 교육  
 ㄷ. 지방자치단체에 대한 지원  
 ㄹ. 재난현장 긴급통신수단의 마련  
 ㅁ. 재난분야 위기관리 매뉴얼 작성·운영

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



17. ㉠~㉤의 물질을 인화점이 낮은 것부터 높은 순으로 옳게 나열한 것은?

- |          |         |
|----------|---------|
| ㉠ 아세톤    | ㉣ 글리세린  |
| ㉡ 이황화탄소  | ㉤ 메틸알코올 |
| ㉢ 디에틸에테르 |         |

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

18. 수성막포 소화약제에 관한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. 불소계 계면활성제를 주성분으로 한 것으로 안정성이 좋아 장기보존이 가능하다.  
 ㄴ. 알코올류, 케톤류, 에스테르류 등과 같은 수용성 위험물 화재에 소화적응성이 아주 우수하다.  
 ㄷ. 내유성이 있어 탱크 하부에서 발포하는 표면하 주입방식이 가능하며 분말소화약제와 함께 사용 시 소화능력이 강화된다.  
 ㄹ. 유류의 표면에 거품과 수성막을 형성함으로써 질식과 냉각 소화 작용이 우수하며 ‘라이트 워터(Light Water)’라고도 불린다.

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

19. 「위험물안전관리법 시행령」상 위험물에 대한 규정으로 옳지 않은 것은?

- ① “인화성고체”라 함은 고형알코올 그 밖에 1기압에서 인화점이 섭씨40도 미만인 고체를 말한다.  
 ② “철분”이라 함은 철의 분말로서 53마이크로미터의 표준체를 통과하는 것이 50중량퍼센트 미만인 것은 제외한다.  
 ③ 유황은 순도가 60중량퍼센트 이상인 것을 말한다. 이 경우 순도측정에 있어서 불순물은 황석 등 불연성 물질과 수분에 한한다.  
 ④ “금속분”이라 함은 알칼리금속·알칼리토류금속·철 및 구리외의 금속의 분말을 말하고, 마그네슘분·니켈분 및 150마이크로미터의 체를 통과하는 것이 50중량퍼센트 미만인 것은 제외한다.  
 ⑤ “제3석유류”라 함은 중유, 클레오소트유 그 밖에 1기압에서 인화점이 섭씨 70도 이상 섭씨 200도 미만인 것을 말한다. 다만, 도료류 그 밖의 물품은 가연성 액체량이 40중량퍼센트 이하인 것은 제외한다.

20. 피난기구의 화재안전성능기준(NFPC 301)에서 피난기구의 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 피난기구를 설치하는 개구부는 서로 동일직선상이 아닌 위치에 있을 것  
 ② 구조대의 길이는 피난 상 지장이 없고 안정한 강하 속도를 유지할 수 있는 길이로 할 것  
 ③ 다수인 피난장비는 사용시에 보관실 외측 문이 먼저 열리고 탑승기가 외측으로 자동으로 전개될 것  
 ④ 피난기구는 특정소방대상물의 기둥·바닥 및 보 등 구조상 견고한 부분에 볼트조임·매입 및 용접 등의 방법으로 견고하게 부착할 것  
 ⑤ 4층 이상의 층에 하향식 피난구용 내림식사다리를 설치하는 경우에는 금속성 고정사다리를 설치하고, 당해 고정사다리에는 쉽게 피난할 수 있는 구조의 노대를 설치할 것

21. 열에너지원의 종류에서 화학열로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 분해열	ㄴ. 연소열
ㄷ. 압축열	ㄹ. 산화열

- ① ㄹ  
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ

② ㄱ, ㄴ  
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

③ ㄷ, ㄹ

22. 다음 중 위험도(H) 값이 가장 큰 것은? (단, 1기압, 25℃ 공기 중의 연소범위를 기준으로 한다.)

- ① 수소
- ② 메탄
- ③ 아세틸렌
- ④ 이황화탄소
- ⑤ 산화에틸렌

23. 「위험물안전관리법 시행령」상 제조소에서 취급하는 제4류 위험물의 최대수량의 합이 지정수량의 50만 배인 사업소의 경우, 자체소방대에 두는 화학소방자동차와 자체소방대원의 수로 옳은 것은?

	화학소방자동차	자체소방대원
①	1대	5인
②	2대	10인
③	3대	15인
④	4대	20인
⑤	5대	10인

24. 「화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률 시행령」상 화재의 확대가 빠른 특수가연물의 품명 및 수량으로 옳은 것은?

- ① 냉매 : 500킬로그램 이상
- ② 사류 : 1,000킬로그램 이상
- ③ 면화류 : 100킬로그램 이상
- ④ 가연성고체류 : 2,000킬로그램 이상
- ⑤ 석탄·목탄류 : 3,000킬로그램 이상

25. 「화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률」상 시·도 지사가 화재예방강화지구로 지정하여 관리해야 하는 지역으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 시장지역
ㄴ. 공장·창고가 밀집한 지역
ㄷ. 노후·불량건축물이 밀집한 지역
ㄹ. 위험물의 저장 및 처리 시설이 밀집한 지역

- ① ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ

② ㄱ, ㄷ  
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

③ ㄴ, ㄹ