

# 2024학년도 한의대 편입 진단고사

## 심 화 일 반 화 학

수험 번호 : □□-□□□□□□

성명 :

1. 0°C, 1기압에서 부피가 11.2L인 프로페인( $C_3H_8$ )의 mol 수, 분자 수 및 질량은? (단, 아보가드로 수는  $6.02 \times 10^{23}$ 이다.)

- ① 0.5몰,  $3.01 \times 10^{23}$ 개, 22g    ② 0.5몰,  $3.01 \times 10^{23}$ 개, 44g  
③ 0.5몰,  $6.02 \times 10^{23}$ 개, 44g    ④ 1몰,  $3.01 \times 10^{23}$ 개, 22g

2. 다음 각 자유 이온의 홀전자 수를 괄호 속에 바르게 나타낸 것은?

- ①  $_{26}Fe^{2+}$  (6)                      ②  $_{25}Mn^{2+}$  (5)  
③  $_{24}Cr^{2+}$  (2)                      ④  $_{28}Ni^{2+}$  (1)  
⑤  $_{29}Cu^{+}$  (9)

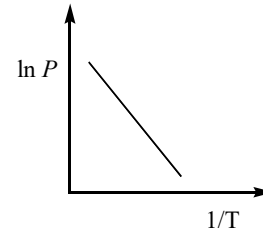
3.  $\pi$  결합은  $\sigma$  결합과 달리 핵 간 축을 벗어나 궤도함수 사이에 겹치며 혼성이 일어난다.  $\pi$  결합이 형성되는 궤도함수 짝을 바르게 나타내지 않은 것은?

- ①  $p-p$                                   ②  $p-d$   
③  $d-d$                                   ④  $s-p$

4. 다음 면심 입방 구조에서 주원자의 반지름을  $r$ , 팔면체 자리를 차지하는 구의 최대 반지름을  $r'$ 이라 할 때,  $\frac{r'}{r}$ 의 값은?

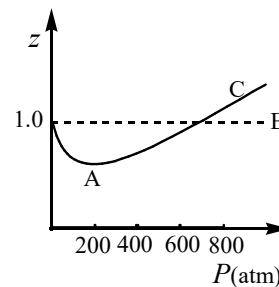
- ①  $\sqrt{2}$                                       ②  $\sqrt{3}$   
③  $\sqrt{2}-1$                                 ④  $\sqrt{3}-1$

5. 다음은 액체에 대하여 클라우지우스-클라페이론 식을 도식한 그래프이다. 이 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 가로축에서 왼쪽으로 갈수록 고온이다.  
② 직선의 기울기가 가파르면 증발열이 크다.  
③ 일정 온도에서 분자 간 인력이 크면  $\ln P$ 가 작다.  
④ 고온에서 y절편은 클라우지우스-클라페이론 식의 상수와 같다.  
⑤ 두 온도에서 구한 기울기에 기체상수  $R$ 를 곱하면 증발열  $\Delta H_{vap}$ 을 구할 수 있다.

6. 다음은 일정 온도에서 어떤 기체 1몰의 압축 인자  $z (= \frac{PV}{RT})$ 와 압력 관계를 나타낸 그래프이다.



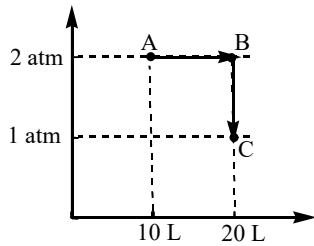
압축 인자  $z$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① A 영역은 기체 분자 크기 때문이다.  
② 1 기압 근처에서는 보일 법칙이 성립하지 않는다.  
③ B는 압축 인자가 1이므로 이상 기체임을 의미한다.  
④ 이 기체는 이상 기체 상태 방정식을 만족한다.  
⑤ C 영역은 기체 분자 사이에 인력이 작용한다는 증거이다.

7. 산성비는 pH < 5.6인 액성의 비인데, 대개 pH 4.2 ~ 4.4 정도이다. 산성비에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

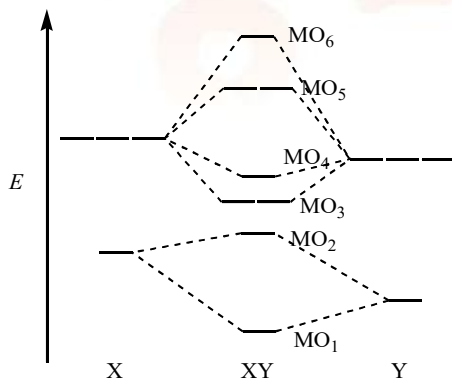
- ① 오염이 안 된 비도 약간의  $CO_2$ 가 녹아 산성을 띤다.  
② 산성비의 주원인은 질소 산화물과 황 산화물이다.  
③ 화석 연료 속의 황이 대기 중에서 산성비를 만든다.  
④  $NO_2$ 가 자외선에 의해 깨어지면서 산성비를 형성한다.

8. 단원자 이상 기체 1몰이 그림과 같이  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 변화할 때 각 지점의 온도 크기를 바르게 나타낸 것은? (단, 기체 상수는  $R$ , 각 온도는  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ 로 나타낸다.)



- |   |                 |                 |                 |   |                 |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|
|   | $\frac{T_A}{R}$ | $\frac{T_B}{R}$ | $\frac{T_C}{R}$ |   | $\frac{T_A}{R}$ | $\frac{T_B}{R}$ | $\frac{T_C}{R}$ |
| ① | $\frac{10}{R}$  | $\frac{20}{R}$  | $\frac{10}{R}$  | ② | $\frac{10}{R}$  | $\frac{20}{R}$  | $\frac{40}{R}$  |
| ③ | $\frac{20}{R}$  | $\frac{20}{R}$  | $\frac{10}{R}$  | ④ | $\frac{20}{R}$  | $\frac{40}{R}$  | $\frac{20}{R}$  |
| ⑤ | $\frac{40}{R}$  | $\frac{20}{R}$  | $\frac{20}{R}$  |   |                 |                 |                 |

9. 다음은 임의의 2주기 원소 X, Y로 이루어진 이원자 분자 XY에 대하여 원자 오비탈과 분자 오비탈 에너지 준위를 나타낸 것이다.



그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 단, X와 Y의 원자가 전자 수 합은 10이다.

- ① 전기 음성도는 X보다 Y가 크다.
- ② X의 원자가 전자 수는 3개이다.
- ③ X와 Y 사이에는 삼중 결합이 있다.
- ④  $MO_5$ 와  $MO_6$ 는 반결합 궤도함수이다.
- ⑤ XY의 원자가 전자 중 반결합 전자는 2개이다.

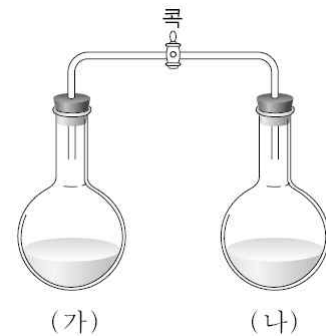
10. 뷰타다이엔( $CH_2 = CHCH = CH_2$ )에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 각 탄소 원자 혼성은  $sp^2$ 이다.
- ② 모든 탄소 원자 간 길이가 같다.
- ③ 4개의  $\pi$  전자가 4개의 오비탈에 배열된다.
- ④  $\sigma$  결합과  $\pi$  결합은 모두 비편재화로 설명한다.
- ⑤  $CH_2 = CHCH = CH_2$ 에 있는  $p$  전자는 모두 2개이다.

11. A, B 두 액체를 각각 1몰과 2몰 섞은 용액에서 용액의 몰 분율을  $X_A$ ,  $X_B$ 와 같이 표시한다.  $X_A$ 는 얼마인가?

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

12. 일정 온도에서 한 쪽에는 0.1 m 포도당 수용액을 다른 쪽에는 0.1 m X 수용액을 넣고 콕을 열고 충분히 방치해 (나)의 질량이 증가했다. 보기에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?



<보 기>

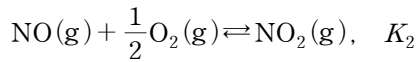
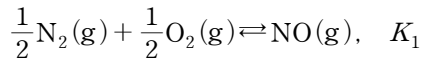
- ㄱ. 처음 끓는점은 (가)보다 (나)가 낮다.  
 ㄴ. 처음 어는점은 (가)보다 (나)가 높다.  
 ㄷ. (가)는 포도당 용액, (나)는 X 수용액이다.

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

13. 임의의 반응물 A에 대하여 반응 속도가  $v = k[A]$ 일 때, 반감기를 바르게 나타낸 것은?

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ① $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$  | ② $t_{1/2} = \frac{k}{\ln 2}$ |
| ③ $t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$ | ④ $t_{1/2} = k[A]_0$          |

14. 다음 두 가지 화학 반응이 단계적으로 일어난다.



위와 같은 반응을 참고해  $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 에서 반응의 평형 상수( $K$ )를 바르게 나타낸 것은?

- ①  $K = K_1 \times K_2$                       ②  $K = (K_1 \cdot K_2)^2$   
 ③  $K = K_1 + K_2$                       ④  $K = (K_1 + K_2)^2$   
 ⑤  $K = \frac{K_1}{K_2}$

15. pH = 1.0인 염산을 증류수로 100배 희석한 용액의 pH = 3.0이다. 염산의 pH = 5.0일 때 이 용액을 증류수로 1000배 희석한 용액의 pH와 가장 가까운 것은?

- ① pH = 5.0                      ② pH = 7.0                      ③ pH = 8.0  
 ④ pH = 9.0                      ⑤ pH = 10.0

16. 다음 중 탄산( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )과  $\text{NaHCO}_3$ 가 1:1인 용액의 pH를 바르게 예측한 것은? (단, 탄산은  $\text{p}K_{a1} = 6.4$ ,  $\text{p}K_{a2} = 10.3$ 이다.)

- ① 6.4                      ② 7.0                      ③ 9.0  
 ④ 10.3                      ⑤ 11.0

17. 다음은 착물에 대한  $\Delta H^\circ$ 와  $\Delta S^\circ$ 를 조사한 자료이다.



$$\Delta H^\circ = -29.8 \text{ kJ mol}^{-1}, \quad \Delta S^\circ = -5.2 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$



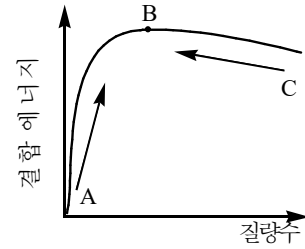
$$\Delta H^\circ = -29.4 \text{ kJ mol}^{-1}, \quad \Delta S^\circ = +13.0 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

리간드인  $\text{NH}_3$ 와 en에 대한 보기 설명 중 옳은 것만 고른 것은? (단, en은  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ 를 나타낸 것이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 같은 온도에서 두 반응의  $\Delta G^\circ > 0$ 이다.  
 ㄴ.  $\text{NH}_3$ 는  $\Delta S^\circ < 0$ 이지만, en의  $\Delta S^\circ > 0$ 인 것은 킬레이트 효과이다.  
 ㄷ.  $\text{Cd}^{2+}$ 과 질소 원자 사이에는 질소 원자가 가진 비공유 전자쌍 때문에 배위 결합이 존재한다.

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

18. 그림은 핵에 대해 질량수에 따른 결합 에너지 변화를 나타낸 것이다.



그림에 관한 보기 설명 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B 위치 핵은 가장 불안정하다.  
 ㄴ. A에서는 핵융합, C에서는 핵분열이 유리하다.  
 ㄷ. 핵의 결합 에너지가 클수록 핵의 안정성이 높다.

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

19. 네른스트 식은 자유 에너지 변화를 이용한 전지의 전압을 나타내는 식이다. 다음 중 네른스트 식을 바르게 나타낸 것은?

- ①  $E = E^\circ + \frac{0.0592}{n} \log Q$                       ②  $E = E^\circ + \frac{0.0592}{n} \ln K$   
 ③  $E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \ln K$                       ④  $E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log Q$   
 ⑤  $E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log K$

20. 사산화 이질소( $\text{N}_2\text{O}_4$ )는 평면 사각형 구조를 가진다. 이 분자에서 보일 수 있는 대칭 요소가 아닌 것은?

- ①  $E$                       ②  $C_2$                       ③  $S_4$   
 ④  $i$                       ⑤  $\sigma$