

# 2024학년도 한의대 편입 진단고사

## 편입화학일반과정 1회

수험번호 : □□-□□□□□□

성명 :

1. A와 B 두 원소로 이루어진 화합물이 차례로 AB, AB<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>B가 있을 때, A 1 g에 대한 B의 질량비는?

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

2. 이온화 에너지(IE)는 주기율표에서 주기성을 나타낸다. 특히 2, 3주기의 경우 그 주기성이 더욱 드러난다. 이온화 에너지(IE)에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 같은 족 원소들은 원자 번호가 클수록 IE가 감소한다.  
② 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 대체로 IE가 증가한다.  
③ 같은 주기 원소에서 IE가 가장 작은 족은 1족, 가장 큰 족은 18족이다.  
④ 질소 원자보다 산소 원자의 원자 반지름이 더 작으므로 IE는 N < O 순이다.  
⑤ IE가 2주기 원소에서  ${}_4\text{Be} > {}_5\text{B}$ 인 것과 유사하게 3주기 원소에서도  ${}_{12}\text{Mg} > {}_{13}\text{Al}$ 이다.

3. 원자의 전자 배치는 족별로 원자가 전자 수를 알아낼 수 있는 특성을 나타낸다. 다음 중 바닥 상태에서 2주기 이후( $n \geq 2$ )의 원자가 전자 배치를 바르게 나타낸 것은?

- ① 1족 금속 :  $ns^2$                       ② 2족 금속 :  $ns^1np^1$   
③ 산소족 :  $ns^2np^4$                       ④ 할로젠족 :  $ns^2np^7$   
⑤ 비활성 기체 :  $ns^2np^8$

4. 다음 과정 중 에너지를 방출하는 것은?

- ①  $\text{Na(s)} \rightarrow \text{Na(g)}$                       ②  $\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$   
③  $\frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl(g)}$                       ④  $\text{Cl(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$   
⑤  $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$

5. 모두 원자와 결합한 상태에서 다음 중심 원자의 혼성 오비탈과 그 기하학적 모양을 바르게 나타내지 못한 것은?

- ①  $sp$  : 선형                      ②  $sp^2$  : 삼각 피라미드형  
③  $sp^3$  : 사면체형                      ④  $sp^3d$  : 삼각 쌍뿔형  
⑤  $sp^3d^2$  : 팔면체형

6. 열화학에서 내부 에너지 변화( $\Delta U$ )는 계에 투입된 열( $q$ )과 계에 행해진 일( $w$ )로 나타내고 일은 팽창일과 비팽창일로 나눌 수 있는데, 다음 중 전기 에너지가 가지는 비팽창 최대일을 바르게 나타낸 것은?

- ①  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$                       ②  $\Delta H = q + P\Delta V$   
③  $\Delta U = q + w$                       ④  $\Delta S_{\text{전체}} = \Delta S_{\text{계}} + \Delta S_{\text{주위}}$   
⑤  $\Delta A = \Delta U - T\Delta S$

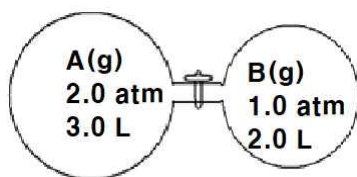
7. 폴로늄(Po)은 단위 세포가 단순 입방 구조로 되어 있다. 아보가드로 수를  $N_0$ , 폴로늄의 원자량을  $W$ , 폴로늄 원자의 반지름을  $r$ 이라 할 때, 폴로늄의 밀도를 나타내면? (단, 단위 세포에서 모든 폴로늄은 구로 가정하고 서로 붙어 있다고 생각한다.)

- ①  $\frac{8r^3}{WN_0}$                       ②  $\frac{WN_0}{8r^3}$                       ③  $\frac{WN_0}{r^3}$   
④  $\frac{8WN_0}{r^3}$                       ⑤  $\frac{W}{8r^3N_0}$

8. 수소 결합 크기는 화학 결합보다는 약하지만 꽤 강하다. 다음 중 수소 결합을 가지지 않는 분자는? (단, R, R'은 탄화수소를 나타낸다.)

- ① R-OH                      ② R-NH<sub>2</sub>                      ③ R-CONH-R'  
④ R-CH<sub>2</sub>Cl                      ⑤ R-COOH

9. 반응하지 않는 두 기체 A, B를 그림과 같이 콕이 달린 용기에 넣고 분리한 다음 콕을 열었을 때, 전체 압력은 얼마인가? (단, 연결관 부피는 무시한다.)

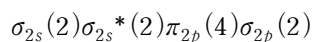


- ① 0.80 atm      ② 1.00 atm      ③ 1.40 atm  
④ 1.50 atm      ⑤ 1.60 atm

10. 상온에서 기체 분자가 통과할 수 있는 작은 구멍이 설치된 유리 용기에 수소( $H_2$ )를 넣어 분출된 양이 100 mL이다. 같은 양을 분출시키는 데  $X_2$  기체가 수소보다 시간이 4배 더 걸렸다면 이 기체의 분자량은 얼마인가? (단, 수소의 분자량은 2이다.)

- ① 4      ② 8      ③ 16  
④ 32      ⑤ 64

11. 다음은 2 주기 원소 홀원소 물질인 질소( $N_2$ )에 대한 분자 궤도함수를 나타낸 것이다. 바르게 설명하지 못한 것은?



- ① 핵간 축은  $z$ 축이다.  
②  $N_2$ 의 결합 차수는 3이다.  
③  $N_2$ 에서 결합 궤도함수에 들어 있는 전자는 8개이다.  
④ 안쪽에 배열된  $1s$  오비탈 전자는 거의 영향이 없다.  
⑤  $\pi_{2p}$  오비탈에는 축퇴된 4개의 오비탈에 홀전자가 배열되어 있다.

12. 3주기 원소인 황(S)은 기체 상태에서  $S_2$ 로 존재할 수 있다. 이때  $S_2$ 의 MO에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ①  $\pi_{3p}^*$ 에 배열된 두 전자는 쌍을 이룬다.  
②  $\pi_{3p}$ 보다  $\sigma_{3p}$ 의 에너지 준위가 더 높다.  
③ 홀전자를 가지고 있어 상자성 분자이다.  
④  $2s$ 와  $2p$  오비탈에 배열된 전자도  $S_2$ 의 MO에 영향이 크다.  
⑤ 3주기 원소이므로 바닥 상태에서  $\sigma_{3p}^*$  궤도함수에도 전자가 배열된다.

13. 몰 농도 단위는 M 또는 mol/L로 나타낸다. 염산( $HCl(aq)$ ) 0.10 M 200.0 mL에 증류수를 넣어 500.0 mL 용액으로 만들었다. 보기의 설명 중 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단, 몰 농도는 화학 물질을 큰 괄호([ ])로 감싸 나타낸다.)

<보 기>

- ㄱ.  $HCl$ 은 완전히 이온화하여 존재한다.  
ㄴ. 용액 속에 들어 있는  $H^+$  수는 20.0 mmol이다.  
ㄷ. 물의 자동 이온화로 생기는  $H^+$ 도  $[H^+]$ 에 영향을 준다.

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

14. 헨리 법칙은 물에 용해하는 기체의 질량이나 몰 수가 기체의 부분 압력에 비례한다는 것이다. 다음 중 헨리 법칙을 적용할 수 있는 기체가 아닌 것은?

- ①  $CH_4$       ②  $SO_2$   
③  $CO_2$       ④  $O_2$   
⑤  $N_2$

15. 25 °C에서 밀폐 용기에 넣은 비휘발성 용질 XY는 증류수에 녹아  $X^+ + Y^-$ 로 75% 이온화한다고 한다. 용질의 반트호프 인자( $i$ )를 계산하면 얼마인가?

- ① 1.75      ② 1.80      ③ 1.90  
④ 2.00      ⑤ 2.10

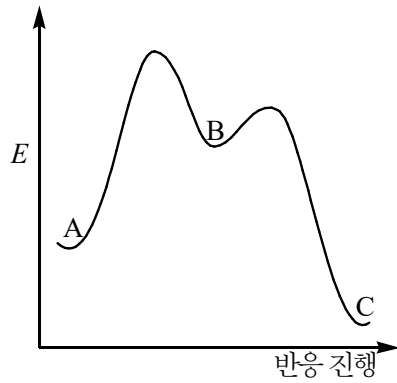
16.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  반응에서 반응 속도( $v$ )와 관련해 보기에서 바르게 나타낸 것을 모두 고르면?

<보 기>

- ㄱ. 반응 속도는 생성물 1몰 생성을 기준으로 한다.  
ㄴ.  $N_2$ 의 감소 속도를  $v$ 라 하면  $v = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$ 이다.  
ㄷ.  $NH_3$  생성 속도는  $N_2$  감소 속도의 2배이다.

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

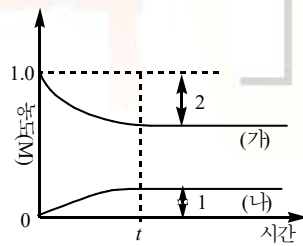
17. 다음은 어떤 반응 진행 과정의 에너지 변화를 그래프로 나타낸 것이다.



이 그래프를 보고 알 수 있는 내용이 아닌 것은?

- ① 반응 메커니즘은 두 단계에 걸쳐 일어난다.
- ② A는 반응물, B는 중간체, C는 생성물이다.
- ③  $A \rightarrow B$ 는 일분자 반응,  $B \rightarrow C$ 는 이분자 반응이다.
- ④ 전체 반응의 활성화 에너지는 첫 단계에서 결정된다.
- ⑤ 이 반응은 주위에 에너지를 방출하는 발열 반응이다.

18. 자연에서 일어나는 반응은 가장 안정한 상태인 평형으로 진행된다. 오른쪽 그래프로부터 알 수 있는 내용으로 옳지 않은 것은? ((나)에서 최종 농도는 0.20 M 이다.)



- ① 반응물 농도 변화는 (가)이다.
- ② 생성물 농도 변화는 (나)이다.
- ③ 평형 상수( $K$ )는 1보다 작은 값이다.
- ④  $t$ 에서 정반응 속도와 역반응 속도가 같다.
- ⑤  $t$ 에서 시간에 따른 농도 변화가 없어 반응 속도는 0이다.

19. 일정 온도의 불균일 평형에서 순수한 고체나 액체 농도는 평형 상수에 포함시킨다. 불균일 평형에 대한 보기의 설명 중 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 순수 고체나 순수 액체 농도는 상수이다.
- ㄴ. 불균일 평형은 반응물, 생성물에서 잘 섞이지 않는다.
- ㄷ. 균일 평형에서는 정반응 속도와 역반응 속도가 같지만, 불균일 평형은 정반응 속도가 더 빠르다.

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

20. 다음 각 반응계에 대하여 괄호 속에 적은 조건 변화에 따라 정반응쪽으로 평형이 이동하는 것을 고르면?

- ①  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ , (용기 압축)
- ②  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ , (용기 부피 감소)
- ③  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ ,  $\Delta H = 52 \text{ kJ}$  (냉각)
- ④  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ , ( $\text{Cl}_2$  첨가)
- ⑤  $\text{HCN}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$ , (염산 첨가)