

# 2022학년도 한의대 편입 실전모의고사 4회

## 화 학

수험번호: □□-□□□□□□

성명:

1. 강산을 강염기로 적정하는 것은 가장 간단하고 쉬운 적정이다. 염산 0.10M 50.0mL에 0.10M NaOH로 적정할 때 들어간 부피가 V mL일 때, 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (단,  $\log 2 = 0.30$  이고 중화로 생성된 물의 부피는 무시하며 실험을 실시하는 온도는 25°C이다.)

- ① V=0.0mL일 때 pH=1.00이다.
- ② V=30.0mL일 때 pH=1.60이다.
- ③ V=49.9mL일 때 pH=4.00이다.
- ④ V=50.1mL일 때 pH=10.00으로 급격히 변한다.
- ⑤ V=100.0mL일 때 pH=11.0이다.

2. 다음은 황 산화물 A, B 속에 들어 있는 황과 산소의 질량 관계를 나타낸 것이다. 산화물 A, B에서 일정량의 황과 결합하는 산소의 질량비는?

황 산화물	황의 질량(g)	산소의 질량(g)
A	16	16
B	32	48

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

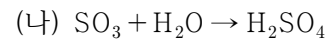
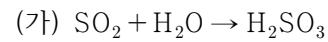
3. 탄소, 수소, 산소로 이루어진 화합물에 대하여 연소 분석을 하려고 할 때 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 불완전 연소 생성물을 검출하는 장치도 필요하다.
- ② 연소관에 소다석회관과 염화칼슘관을 차례로 연결한다.
- ③ 염화칼슘관 대신  $P_4O_{10}$  고체를 채운 관을 이용할 수도 있다.
- ④ 소다석회관의 질량 변화는 연소로 발생한  $H_2O$  질량과 같다.
- ⑤ 이산화탄소를 검출하기 위해서 석회수를 사용하는 것이 좋다.

4. 원자는 핵과 전자로 이루어져 있으며, 핵 바깥에 전자는 규칙적으로 배열된다. 전자는 파동성과 입자성을 모두 가지고 있는데, 이에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 약한 빛이라도 파동이 짧은 빛에 의해 전류가 흐른다.
- ② 드브로이가 제시한 이론에 의해 전자의 입자성을 가정한다.
- ③ 전자는 입자이기 때문에 핵 밖의 위치를 기술할 수 있다.
- ④ 광전 효과에 의해 전자가 가진 파동성을 입증할 수 있다.
- ⑤ 전자 회절에 따른 브래그 방정식은 전자의 입자성을 보인다.

5. 다음은 황 산화물과 물의 반응식을 나타낸 것이다.



(가), (나)에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① (가), (나) 과정에서 황의 산화수가 증가한다.
- ② (가), (나)에서  $H_2O$ 은 루이스 염기로 작용한다.
- ③  $SO_2$ 과  $SO_3$ 에서 황의 혼성 궤도함수는 서로 다르다.
- ④  $H_2SO_3$ 과  $H_2SO_4$ 에서  $\pi$  결합은 황과 산소 사이에  $3p-2p$  오비탈 겹침에 의한 것이다.
- ⑤ 황을 중심으로 나타낼 때  $H_2SO_3$ 은  $sp^2$  혼성 궤도함수이고,  $H_2SO_4$ 은  $sp^3$  혼성 궤도함수이다.

6. 순차적 이온화 에너지에 대한 정보를 알면 그 원소의 성질을 예측할 수 있다. 다음은 어떤 3주기 원소 X에 대한 순차적 이온화 에너지 일부를 나타낸 것이다. 이 자료에 대한 해석으로 옳은 것은? (단, 단위는 kJ/mol이다.)

$$E_1 = 787 \quad E_2 = 1577 \quad E_3 = 3232$$

$$E_4 = 4356 \quad E_5 = 16091 \quad E_6 = 19805 \dots$$

- ① 원자가전자가 2개인 원소이다.
- ② 바닥 상태에서 최외각에 홀전자가 2개 있다.
- ③ 산소 화합물은 상온에서 기체 상태 산화물이 된다.
- ④ 바닥 상태에서 M껍질에 배열되는 전자는 2개이다.
- ⑤ 수소 화합물은  $XH_3$ 로 중심 원자는 팔전자 규칙을 만족하지 못한다.

7.  $CH_3CH_3$ ,  $CH_2=CH_2$ ,  $CH \equiv CH$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 탄소 원자 사이의 결합 길이는 모두 같다.
- ② 탄소 원자의  $p$  오비탈이 혼성에 참여한다.
- ③ 탄소 원자가 혼성화할 때  $s$ 와  $p$  오비탈은 에너지가 낮아진다.
- ④  $CO_2$ 와  $CH \equiv CH$ 에서 탄소 원자의 혼성 오비탈은 서로 다르다.
- ⑤  $CH_3CH_3$ ,  $CH_2=CH_2$ ,  $CH \equiv CH$ 에서 각 원자는 같은 평면 상에 존재한다.

8. 이온화 에너지를 넓은 의미로 적용할 때 다음 중 이온화 에너지를 필요로 하는 반응으로 옳은 것은?

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

9. 다음은 임의의 원소 A~D에 대한 전자 배치를 나타낸 것이다.

A :  $1s^2 2s^2 2p^4$       B :  $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$   
 C :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$       D :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

다음 설명 중 옳은 것은?

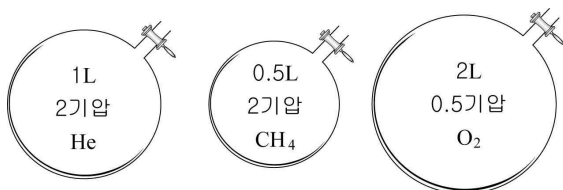
- ① A와 C는 산성 산화물을 만들 수 있다.  
 ② A와 D로 이루어진 화합물은 물과 반응해 산을 만든다.  
 ③ B와 C는 같은 족 원소이다.  
 ④ B와 D는 최외각 전자가 같으므로 같은 원소이다.  
 ⑤ 선 스펙트럼을 관찰할 수 있는 원소는 없다.

10. 부분 압력은 혼합 기체에 들어 있는 성분 기체의 압력으로 나타낸다. 기체 A와 B로 이루어진 혼합 기체의 부분 압력에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 반응하지 않는다.)

<보 기>  
 ㄱ. 기체의 전체 압력은 각 몰 수의 합으로 나타난다.  
 ㄴ. 기체의 몰 분율은 A와 B의 몰 수 비로 나타난다.  
 ㄷ. 기체의 부분 압력은 그 기체의 몰 분율에 비례한다.

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

11. 일정 온도에서 그림과 같은 장치에 들어 있는 기체 밀도 크기 순서를 바르게 나타낸 것은?

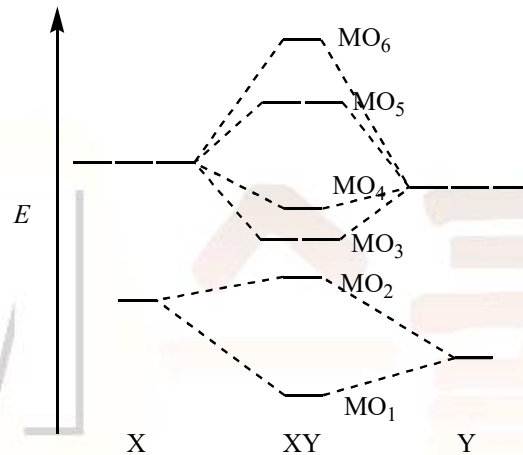


- ①  $\text{He} > \text{CH}_4 > \text{O}_2$       ②  $\text{CH}_4 > \text{O}_2 > \text{He}$   
 ③  $\text{CH}_4 > \text{He} > \text{O}_2$       ④  $\text{O}_2 > \text{He} > \text{CH}_4$   
 ⑤  $\text{O}_2 > \text{CH}_4 > \text{He}$

12.  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2^+$ ,  $\text{O}_2^{2-}$ 의 분자 궤도함수로부터 결합 차수와 자기성을 바르게 나타낸 것만으로 짝지은 것은? (결합 차수/자기성)

- |   | $\text{O}_2$ | $\text{O}_2^+$ | $\text{O}_2^{2-}$ |
|---|--------------|----------------|-------------------|
| ① | (1/상자성)      | (1.5/상자성)      | (1/상자성)           |
| ② | (2/상자성)      | (1.5/반자성)      | (1/반자성)           |
| ③ | (2/상자성)      | (2.5/상자성)      | (1/상자성)           |
| ④ | (2/상자성)      | (2.5/상자성)      | (1/반자성)           |
| ⑤ | (2/상자성)      | (2.5/반자성)      | (1/상자성)           |

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, XY의 원자가전자 수를 더한 값은 10이고,  $\text{MO}_1 \sim \text{MO}_6$ 은 XY의 분자 궤도함수를 나타낸 것이다.)

<보 기>  
 ㄱ. 전기 음성도는 Y가 더 크다.  
 ㄴ. XY의 결합 차수는 3이다.  
 ㄷ. 반결합 궤도함수는  $\text{MO}_4 \sim \text{MO}_6$ 이다.

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

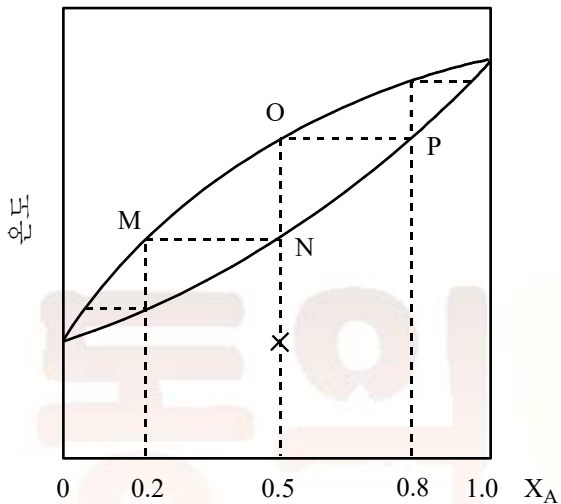
14. 다음 각 화합물 분자 간에 작용하는 주요 인력을 괄호 안에 바르게 나타낸 것은?

- ①  $\text{HCl}$ (수소 결합)      ②  $\text{H}_2\text{O}$ (분산력)  
 ③  $\text{CO}_2$ (쌍극자 간 인력)      ④  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (수소 결합)  
 ⑤  $\text{C}_2\text{H}_6$ (쌍극자 간 인력)

15. 다음 중 금속 결정에서 면심 입방 구조의 단위 세포당 개수와 배위수를 팔로 속에 바르게 짝지은 것은? (단, 팔로 속에 나타낸 것은 차례로 단위 세포당 개수와 배위수이다.)

- ① (1, 6)                      ② (2, 8)  
 ③ (2, 12)                    ④ (4, 12)  
 ⑤ (4, 18)

16. 다음은 두 가지 액체 A, B를 섞은 혼합 용액에 대하여 물분율과 온도 관계를 나타낸 상평형 그래프이다.



위 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A, B를 1:1로 섞은 용액에서 증기압은 A가 B보다 크다.  
 ② X표의 용액을 가열해 점 N에 이른 뒤 평형에서 혼합 증기 속 B의 물분율은 0.8이다.  
 ③ 점 N의 용액과 평형을 이루는 증기는 점 O에 이르러 점 P로 응축한다.  
 ④  $X_A = 0.2$ 인 용액을 가열하면 MO 곡선을 따른 분별 증류로 순수한 A를 얻을 수 있다.  
 ⑤ 점 P에서 끓고 있는 용액이 증기와 평형을 이룰 때 증기 속의  $X_A$ 는 증가한다.

17. 다음 중 용액의 어는점이 높은 것부터 차례로 바르게 나열한 것은? (단, 전해질은 완전히 이온화하는 것으로 간주한다.)

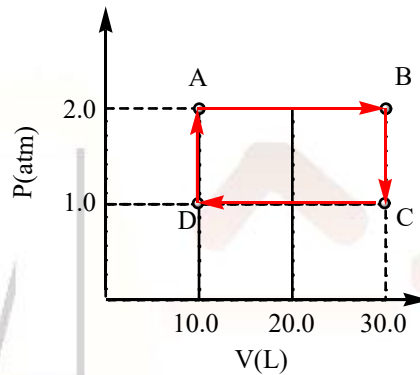
1m $C_6H_{12}O_6$	0.5m $CaCl_2$	1m $NaCl$
-------------------	---------------	-----------

- ① 1m  $C_6H_{12}O_6$ , 0.5m  $CaCl_2$ , 1m  $NaCl$   
 ② 1m  $C_6H_{12}O_6$ , 1m  $NaCl$ , 0.5m  $CaCl_2$   
 ③ 1m  $NaCl$ , 0.5m  $CaCl_2$ , 1m  $C_6H_{12}O_6$   
 ④ 1m  $NaCl$ , 1m  $C_6H_{12}O_6$ , 0.5m  $CaCl_2$   
 ⑤ 0.5m  $CaCl_2$ , 1m  $NaCl$ , 1m  $C_6H_{12}O_6$

18. 대전된 콜로이드는 콜로이드 입자가 (+)나 (-) 이온을 선택적으로 흡착해 한 가지 이온으로 구성된다. 어떤 소수 콜로이드가 (-)로 대전되어 있을 때, 이 콜로이드를 응집시키기 위해 사용한 효과적인 전해질을 부등호로 바르게 나타낸 것은? (단, 전해질의 농도는 모두 같다.)

- ①  $NaBr < FeCl_3 < MgSO_4$     ②  $NaBr < MgSO_4 < FeCl_3$   
 ③  $FeCl_3 < MgSO_4 < NaBr$     ④  $MgSO_4 < NaBr < FeCl_3$   
 ⑤  $FeCl_3 < NaBr < MgSO_4$

19. 그래프와 같이  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 로 순환하는 계가 있다.



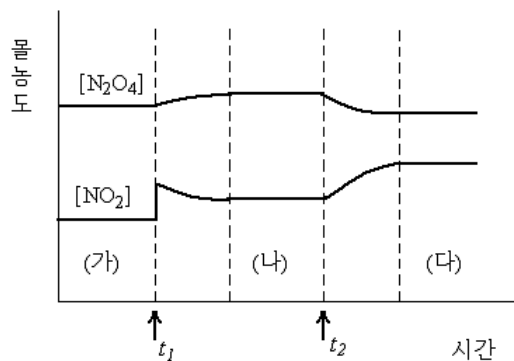
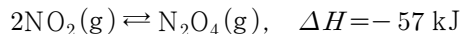
계의 팽창일(atmL)은 얼마인가?

- ① 0                              ② 10  
 ③ 20                            ④ 40  
 ⑤ 60

20. 자유 에너지에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 계가 평형 상태일 때  $\Delta G^\circ = 0$ 이다.  
 ② 반응물보다 생성물의 자유 에너지가 큰 반응은 평형 위치가 생성물쪽으로 치우친다.  
 ③  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S < 0$ 인 반응은 모든 온도 조건에서 항상 자발적이다.  
 ④ 자유 에너지와 평형 상수는  $\ln K = \frac{\Delta G}{RT} = \frac{\Delta H}{R} \left( \frac{1}{T} \right) - \frac{\Delta S}{R}$  관계를 만족한다.  
 ⑤ 어떤 반응이 비자발적인 상태에서 자발적으로 전환되는 온도는  $T = \frac{\Delta H}{\Delta S}$ 로 예측한다.

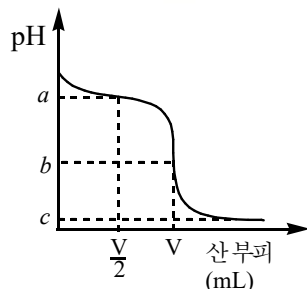
21. 평형 상태에서 외부 조건 변화에 의해 평형이 깨어지면 새로운 평형 상태로 변화가 일어나는데, 이것을 평형 이동이라 한다. 다음은  $\text{NO}_2$ 와  $\text{N}_2\text{O}_4$ 의 평형 이동을 나타낸 것이다.



다음 중 위 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ①  $t_1$ 은  $\text{NO}_2$ 를 주입한 것이고  $t_2$ 는 계를 가열한 것이다.
- ②  $t_2$  이후는 이전보다 정반응과 역반응 속도가 모두 빠르다.
- ③ 계의 압력 크기는 (가) < (나) < (다) 순이다.
- ④ (가)~(다)의 평형상수는 모두 다르다.
- ⑤ 평형 이동은  $t_1$  조작으로 정반응쪽,  $t_2$  조작으로 역반응쪽임을 알 수 있다.

22. 다음은 어떤 약염기  $0.10\text{M}$   $\text{B}(\text{p}K_b = 4.30)$  수용액  $20.0\text{mL}$ 를  $0.10\text{M}$   $\text{HCl}$ 로 적정할 때 pH 변화를 나타낸 그래프이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ①  $a = 9.70$ 이다.
- ②  $b$ 에서  $\text{pH} < 7$ 이다.
- ③  $c$ 는  $\text{pH} = 1.00$ 이다.
- ④ 종말점은  $V$ 이고  $V=20.0$ 이다.
- ⑤  $\text{B}$ 와  $\text{BH}^+$ 로 만들어진 완충 용액의 pH는 산성 영역이다.

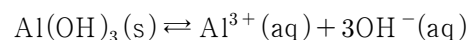
23. 다음 각 완충 용액에 소량의 염산이나  $\text{NaOH}$ 를 첨가할 때 일어나는 반응으로 옳은 것은?

완충 용액	반응
① $\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{HCl} + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Cl}^-$
② $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$	$\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{HPO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
③ $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$	$\text{HCl} + \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_2^+ + \text{Cl}^-$
④ $\text{NH}_4\text{Cl}/\text{NH}_3$	$\text{NaOH} + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{Na}^+ + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
⑤ $\text{HCN}/\text{NaCN}$	$\text{HCl} + \text{Na}^+ \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}^+$

24. 농도를 모르는  $\text{Ni}^{2+}$  용액  $10.0\text{mL}$ 에  $0.050\text{M}$   $\text{Na}_2\text{EDTA}$  용액  $20.0\text{mL}$ 를 넣은 다음  $0.020\text{M}$   $\text{Zn}^{2+}$  표준 용액으로 적정했더니 종말점까지 들어간 부피가  $10.0\text{mL}$ 라고 할 때  $\text{Ni}^{2+}$ 의 농도는 얼마인가? (단, 각 이온은  $\text{NiEDTA}$ ,  $\text{ZnEDTA}$ 와 같이 킬레이트 착물을 형성한다.)

- ①  $0.010\text{M}$
- ②  $0.020\text{M}$
- ③  $0.040\text{M}$
- ④  $0.060\text{M}$
- ⑤  $0.080\text{M}$

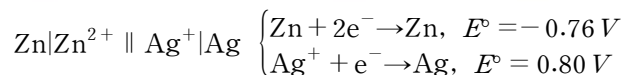
25. 수산화알루미늄을 물에 녹이면 다음과 같은 평형을 이룬다.



수산화알루미늄의 몰용해도( $\text{mol/L}$ )를 구하면? (단, 수산화알루미늄의  $K_{sp} = 3.0 \times 10^{-15}$ 이고  $\sqrt[4]{10} = 1.8$ 이고  $\sqrt[4]{9} = 1.7$ 이다.)

- ①  $3.0 \times 10^{-4}$
- ②  $1.7 \times 10^{-4}$
- ③  $1.1 \times 10^{-4}$
- ④  $1.1 \times 10^{-5}$
- ⑤  $1.8 \times 10^{-5}$

26. 네른스트 식은  $E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log Q$ 로 나타내며, 다음은 아연과 은으로 이루어진 전지와 표준 환원전위를 나타낸다.



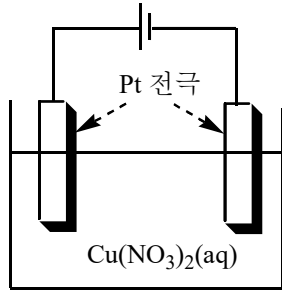
이 전지에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 아연은 산화제로 작용한다.
- ②  $\text{Ag}^+$ 의 환원성을 확인할 수 있다.
- ③ 평형에 이르면 전지의  $E^\circ = 0.00 \text{ V}$ 이다.
- ④ 이 전지에서 이동하는 전자는 2몰이다.
- ⑤ 이 전지의 표준 환원 전위( $E^\circ$ )는  $1.56\text{V}$ 이다.

27. 팔면체장에서 착화합물에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ①  $d^1$ 에서  $d^3$  배열은 고스핀 전자 배치가 우세하다.
- ② 리간드가  $\text{CO}$ 인 팔면체 착물은  $d^6$  전자 배치가 고스핀이다.
- ③  $\text{Fe}^{2+}$ 이온에  $\text{Cl}^-$ 가 리간드로 결합하면 홀전자 때문에 상자성을 띤다.
- ④  $d^{10}$  배열 착화합물은 모든 가시광선을 흡수하므로 검은색을 띤다.
- ⑤  $d^8$  배열에서 강한 장 리간드와 결합하면 반자기성, 약한 장 리간드와 결합하면 상자성 착물이 된다.

28. 다음은 질산구리 수용액을 전기 분해하는 장치를 나타낸 것이다.



1.0A 전류를 965초 동안 계에 흘렸을 때 일어나는 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 구리의 원자량은 64이다.)

- ① (-)극에서 석출된 구리는 0.32g이다.
- ② 반응 용액에 BTB 용액을 떨어뜨리면 노란색을 띤다.
- ③ (+)극에서  $O_2$ 가 발생하며 부피는 STP에서 5.6L이다.
- ④ 계에 흐른 전체 전자는 0.010몰이다.
- ⑤ 열린계이므로 계의 전체 질량은 계속 감소한다.

29. 임의의 반응한 반응 메커니즘이 다음과 같이 제안되었다.

1단계  $A_2 + B_2 \rightleftharpoons A_2B_2$  (빠른 평형)

2단계  $A_2B_2 + B_2 \rightarrow 2AB_2$  (느리다)

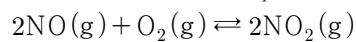
위 반응 메커니즘으로부터 알 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 전체 반응식은  $A_2 + 2B_2 \rightarrow 2AB_2$ 이다.  
 ㄴ. 속도 결정 단계는 2단계이다.  
 ㄷ. 전체 반응 속도는  $v = k[A_2][B_2]^2$ 이다.

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

30.  $430^\circ\text{C}$ 에서 다음 반응의 평형상수( $K_p$ )는  $1.5 \times 10^5$ 이다.



$\text{NO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NO}_2$ 의 처음 압력이  $2.1 \times 10^{-3} \text{ atm}$ ,  $1.1 \times 10^{-2} \text{ atm}$ ,  $0.14 \text{ atm}$ 일 때 반응지수 혹은 반응비( $Q_p$ )를 계산하고, 알짜 반응이 평형에 이르도록 이동할 방향을 예측하라.

(원광대)

- ①  $Q_p = 1.0 \times 10^5$ , 오른쪽에서 왼쪽으로 이동
- ②  $Q_p = 4.0 \times 10^5$ , 오른쪽에서 왼쪽으로 이동
- ③  $Q_p = 1.0$ , 이 상태로 평형 유지
- ④  $Q_p = 4.0 \times 10^5$ , 왼쪽에서 오른쪽으로 이동
- ⑤  $Q_p = 1.0 \times 10^5$ , 왼쪽에서 오른쪽으로 이동

31. 평형 이동은 한 평형 상태에서 다른 평형 상태로 변하는 과정을 가리킨다. 다음 평형 반응에서 외부 조건 변화에 따라 정반응 쪽으로 평형이 이동하는 것은?

- ①  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$  : 물 첨가
- ②  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HF}(\text{g})$  :  $\text{HCl}$  첨가
- ③  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  : 압력 증가
- ④  $\text{PCl}_3(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$  : 용기 부피 감소
- ⑤  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ,  $\Delta H = -198 \text{ kJ}$  : 가열

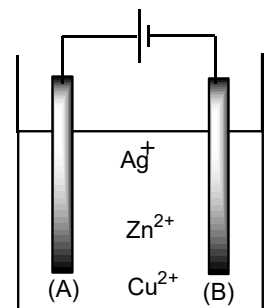
32. 착물이 흡수하는 파장 중 세기가 가장 큰 것을  $\lambda_{\text{max}}$ 로 나타낸다. 철 착물  $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ ,  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 에 대하여  $\lambda_{\text{max}}$  크기를 부등호로 바르게 나열한 것은?

- ①  $[\text{FeCl}_6]^{3-} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- ②  $[\text{FeCl}_6]^{3-} < [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- ③  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} < [\text{FeCl}_6]^{3-}$
- ④  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} < [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{FeCl}_6]^{3-}$
- ⑤  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} < [\text{FeCl}_6]^{3-} < [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

33. 핵반응에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

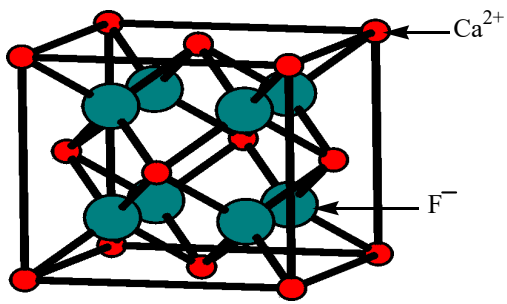
- ①  $\alpha$ 선을 방출한 핵은 양성자 2개와 중성자 4개를 방출한다.
- ②  $\beta$ 선을 방출할 때 핵은 양성자와 중성자가 하나씩 증가한다.
- ③ 양전자를 방출하면 원자 번호가 증가하고 질량수는 변함없다.
- ④  $\gamma$ 선을 단독으로 방출할 때 핵이 중성자를 쉽게 받아들인다.
- ⑤ 전자 포획 과정이 일어나면 양성자가 중성자로 전환되는 알짜 효과를 나타낸다.

34. 용액 속에  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  이온들이 섞여 있고, 전압이 매우 낮은 상태에서 점차 높여간다. 그림은 용액에 전원을 연결한 전해 전지를 나타낸 것이다. 환원 전극에서 금속이 석출되는 순서를 바르게 나타낸 것은? (단, 사용하는 전극은 모두 백금이다.)



- ① Ag, Cu, Zn
- ② Ag, Zn, Cu
- ③ Cu, Zn, Ag
- ④ Cu, Ag, Zn
- ⑤ Zn, Cu, Ag

35. 다음은  $\text{CaF}_2$  고체 결정의 단위 세포를 나타낸 것이다.



단위 세포 당 입자 수를 바르게 계산한 것은?

	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{F}^-$
①	1	2
②	2	4
③	4	8
④	8	8
⑤	14	8

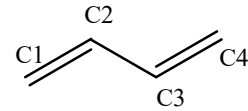
36. 공유결합은 대부분  $\sigma$ 결합과  $\pi$ 결합으로 이루어져 있다. 이에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① p오비탈은  $\pi$ 결합만 생성할 수 있다.
- ② p오비탈과 d오비탈도  $\pi$ 결합을 만들 수 있다.
- ③  $\sigma$ 결합은 분자 사이에 s오비탈끼리 만나야 형성할 수 있다.
- ④  $\text{CO}_2$ 에서 중심 원소인 탄소와 바깥에 결합한 산소의 혼성 오비탈은 서로 같다.
- ⑤ 분자 모양에서 전자쌍 반발을 구성하는 비공유 전자쌍은 혼성 오비탈과 무관하다.

37. n-Butane에서 두 번째 탄소( $\text{C}_2$ )와 세 번째 탄소( $\text{C}_3$ )의 탄소 간 결합 회전으로 생기는 이형태체에 대하여 옳은 설명은?

- ① 가장 안정성이 떨어지는 형태는 안티 형태이다.
- ② 고우시 형태에서 상호 작용은 입체 스트레인이자.
- ③  $\text{CH}_3 \leftrightarrow \text{H}$  가리움 형태가 최대 에너지를 가진다.
- ④  $\text{H} \leftrightarrow \text{H}$  가리움 형태가 가지는 에너지는 무시할 만큼 작다.
- ⑤ 전체 스트레인 에너지 계산에서는 입체 스트레인만 고려하면 충분하다.

38. 콘쥬게이션 다이엔은 그림과 같이 이중 결합과 단일 결합이 번갈아 나타나는 화합물을 가리킨다.



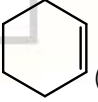
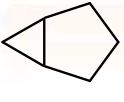
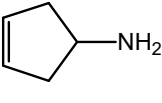
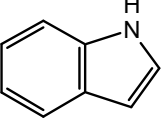
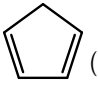
그림의 뷰타다이엔에 관한 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 각 탄소 원자는 모두  $sp^2$  혼성 궤도함수를 사용한다.
- ㄴ.  $\text{C}_2-\text{C}_3$  결합을 중심으로 cis-trans 형태가 존재한다.
- ㄷ. 각 탄소 간 결합 길이는  $\pi$  전자의 비편재화로 모두 같다.

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

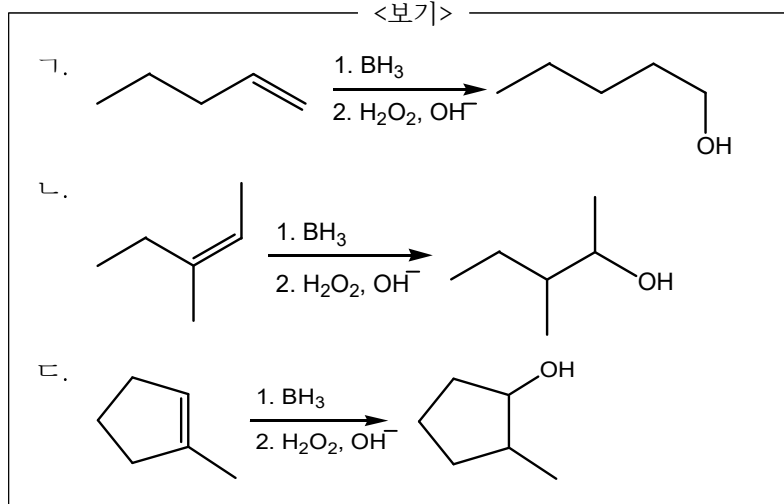
39. 불포화도는 탄소 수가 같은 알케인 분자와 비교함으로써 이중 결합이나 삼중결합 수, 고리의 수 등을 반영할 수 있다. 다음 각 화합물에 대한 불포화도를 괄호 속에 바르게 나타낸 것은?

- ①  (0)
- ②  (1)
- ③  (2)
- ④  (3)
- ⑤  (4)

40. 카이랄성 중심을 가지는 화합물에서는 치환기들의 삼차원적 절대 배열을 나타내기 위해 R, S 배열을 이용한다. 다음 각 작용기에 대한 우선 순위를 부등호로 바르게 나타낸 것은?

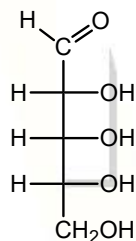
- ①  $-\text{Cl} > -\text{OH} > -\text{CO}_2\text{H} > -\text{CN}$
- ②  $-\text{Cl} > -\text{OH} > -\text{CN} > -\text{COOH}$
- ③  $-\text{Cl} > -\text{CN} > -\text{OH} > -\text{CO}_2\text{H}$
- ④  $-\text{CO}_2\text{H} > -\text{CN} > -\text{Cl} > -\text{OH}$
- ⑤  $-\text{CO}_2\text{H} > -\text{Cl} > -\text{CN} > -\text{OH}$

41. 알켄에 수소-불소 첨가 반응을 나타낸 <보기>의 반응 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?



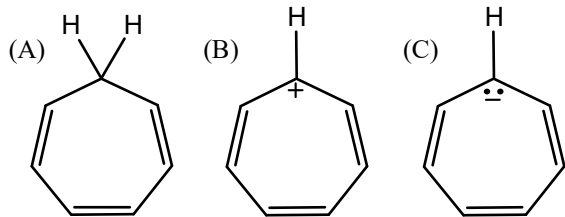
- ①  $\neg$   
②  $L$   
③  $\neg, \sqsubset$   
④  $L, \sqsubset$   
⑤  $\neg, L, \sqsubset$

42. 탄수화물은 보통 여러 개의 카이랄 중심을 가지고 있기 때문에 이것을 신속한 방법의 필요성이 인식되어 왔다. 그림은 Ribose의 한 형태를 Fischer 투영식으로 나타낸 것이다. 그림의 Ribose에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?



- ① L-당이다.
- ② 각 탄소는 S 배열이다.
- ③ 카이랄 탄소 수는 4개이다.
- ④ 입체 이성질체 수는 6개이다.
- ⑤ -OH가 카보닐 탄소를 공격해 6각 고리를 형성한다.

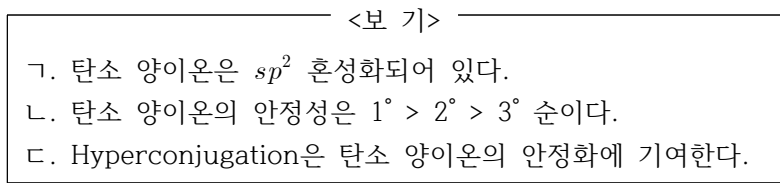
43. 다음은 Cycloheptatriene과 그 양이온, 음이온 구조이다.



위 화학종에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 평면 구조를 가지는 것은 세 가지이다.
- ② 전체 탄소 원자 모두 공명에 참여하는 것은 세 가지이다.
- ③  $\pi$  전자가 고리 전체에 혼주게이션된 것은 세 가지이다.
- ④ 탄소가  $sp^2$  혼성 궤도함수만을 가지는 것은 한 가지이다.
- ⑤  $\pi$  궤도함수에 배열된 전자들은 모두 짝진 상태이다.

44. 알켄에 친전자성 HX 첨가 반응이 일어나는 메커니즘은 탄소 양이온 중간체를 거친다. 탄소 양이온에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

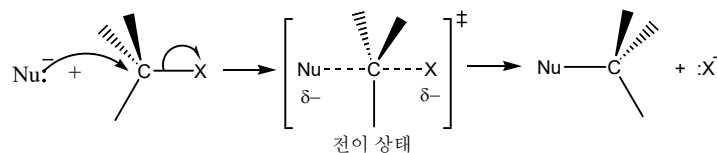


- ①  $\neg$   
②  $\neg, \perp$   
③  $\neg, \sqsubset$   
④  $\perp, \sqsubset$   
⑤  $\neg, \perp, \sqsubset$

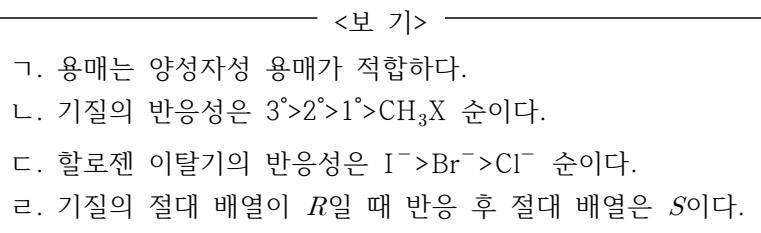
45. 벤젠 고리의 치환기가 이후 치환기를 벤젠 고리에 도입할 때 영향을 준다. 방향족 치환 반응에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 벤젠 고리에 Br을 도입하려면  $\text{FeBr}_3$ 가 필요하다.
- ② 벤젠 고리에  $-\text{CH}_3$ 를 도입하면 반응성이 떨어진다.
- ③ 벤젠 고리에  $-\text{SO}_3\text{H}$ 를 도입할 때 HCl과  $\text{SO}_3$  혼합물을 사용한다.
- ④ 클로로벤젠에  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ 를 반응해 메타 위치에  $-\text{NO}_2$ 를 도입할 수 있다.
- ⑤ 클로로벤젠에 NaOH를 반응시키면 친전자성 치환 반응으로 페놀을 만들 수 있다.

46.  $S_N2$  반응은 다음과 같은 메커니즘으로 진행된다.



메커니즘에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, 중심 탄소 주위의 절대적 배열 우선 순위는 반응으로 인해 바뀌지 않는 것으로 간주한다.)

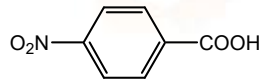


- ①  $\neg$ ,  $\perp$   
②  $\neg$ ,  $\top$   
③  $\perp$ ,  $\top$   
④  $\perp$ ,  $\bot$   
⑤  $\top$ ,  $\bot$

47. 아실 화합물을 이용하면 다양한 화합물을 합성할 수 있다. 다음 각 반응의 주생성물을 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

- ①  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ②  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} \xrightarrow{[\text{H}^-]} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- ③  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
- ④  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- ⑤  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

48. 아래 화합물을 만들기 위해 적절한 과정을 순서대로 바르게 나타낸 것은?



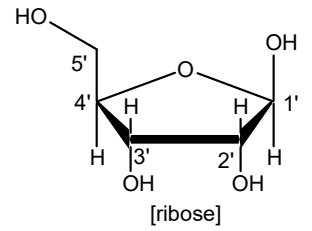
- (가) 벤젠에  $\text{CH}_3\text{Cl}$ 과  $\text{AlCl}_3$ 를 이용해 메틸기를 도입한다.  
 (나)  $\text{KMnO}_4$ 를 이용해 산화시킨다.  
 (다)  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ 를 이용해 벤젠 고리에  $-\text{NO}_2$ 를 도입한다.

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

49. 아민에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 암모니아를 할로젠화알킬과 반응시켜 일차 아민을 선택적으로 만들 수 있다.  
 ② 할로젠화알킬에  $\text{NaN}_3$ 를 반응시키고 LAH로 환원시키면 이차 아민을 얻을 수 있다.  
 ③ Trimethylamine과 Pyridine의 염기성 차이는 비공유 전자쌍의 혼성 오비탈로 설명할 수 있다.  
 ④ 일차 아민과 할로젠화알킬은  $\text{S}_\text{N}2$  반응, 이차 아민과 할로젠화알킬은  $\text{S}_\text{N}1$  반응을 한다.  
 ⑤ 아닐린( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ )에  $\text{AlCl}_3$ 를 촉매로  $\text{CH}_3\text{COCl}$ 을 반응시키면 ortho/para 위치에 치환된다.

50. 핵산은 생물의 유전 정보를 담고 있는 물질로서 염기, 당, 인산 이온 부분으로 구성된다. DNA와 RNA는 당과 염기 구성에서 약간 차이가 있을 뿐이다. 오른쪽 그림은 RNA를 구성하는 ribose의 구조를 나타낸 것이다. 핵산과 관련한 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

- ㄱ. 염기가 연결되는 위치는 1' 탄소이다.  
 ㄴ. DNA를 구성하는 당은 2' 위치에 산소가 없다.  
 ㄷ. Nucleotide는 3' 위치에 인산 에스터 결합이 생성된다.

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