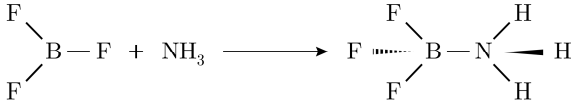


화학개론

문 1. 짝 지은 d 오비탈 모양이 가장 다른 것은?

- ① d_{yz}, d_{xz} ② $d_{xz}, d_{x^2-y^2}$
 ③ $d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$ ④ d_{yz}, d_{xy}

문 2. 다음 산-염기 반응에서 암모니아의 역할은?

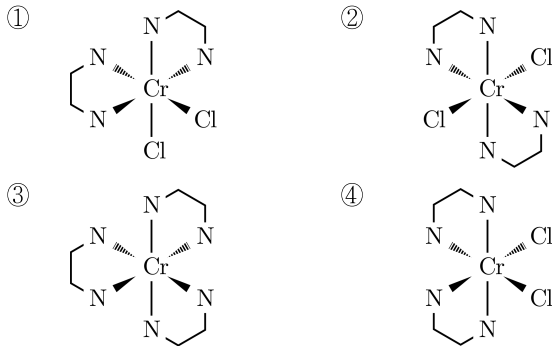


- ① 아레니우스 염기
 ② 브뢴스테드-로우리 염기
 ③ 루이스 염기
 ④ 아레니우스 산

문 3. 1 atm에서 어는점이 가장 낮은 수용액은?

- ① 0.01 m 염화소듐(NaCl) 수용액
 ② 0.01 m 염화칼슘(CaCl_2) 수용액
 ③ 0.03 m 글루코스($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 수용액
 ④ 0.03 m 아세트산(CH_3COOH) 수용액

문 4. 거울상 이성질체를 갖지 않는 크로뮴 착화합물은?



문 5. 다전자 원자에서 $2s$ 전자와 $2p$ 전자가 느끼는 유효 핵전하와 내부 껍질로의 침투 효과(penetration effect) 크기를 바르게 연결한 것은?

- | 유효 핵전하 | 침투 효과 |
|-------------|-----------|
| ① $2s > 2p$ | $2s > 2p$ |
| ② $2s < 2p$ | $2s > 2p$ |
| ③ $2s < 2p$ | $2s < 2p$ |
| ④ $2s > 2p$ | $2s < 2p$ |

문 6. 알칼리 금속에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 수소를 제외한 1족 원소이며 물과 반응하여 수소를 생성한다.
 ㄴ. 전자 한 개를 쉽게 잃고 +1 전하를 갖는 이온이 되기 쉽다.
 ㄷ. 알칼리 금속은 석유나 벤젠에 넣어 보관하면 위험하다.
 ㄹ. 알칼리 금속은 자기가 속한 주기 내에서 가장 큰 1차 이온화 에너지값을 갖는다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

문 7. SF_4 분자에 대해 원자가 껍질 전자쌍 반발 이론과 원자가 결합 이론을 적용한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, S와 F는 각각 16족, 17족 원소이다)

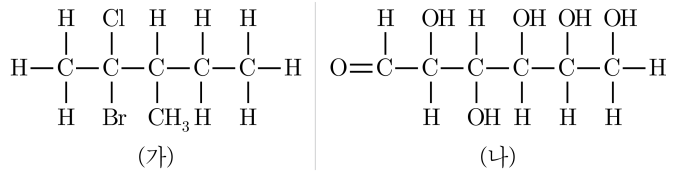
- ㄱ. 가장 안정한 분자구조로 시소(see-saw) 구조를 가진다.
 ㄴ. S는 팔전자 규칙을 만족하지 않는다.
 ㄷ. S의 형식 전하는 0이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 8. 상자기성(paramagnetism)을 띠는 착이온은? (단, Mn, Co, Cu, Zn은 각각 7족, 9족, 11족, 12족 원소이다)

- ① $\text{Mn}(\text{CN})_6^{2-}$ ② $\text{Co}(\text{CN})_6^{3-}$
 ③ $\text{Cu}(\text{CN})_3^{2-}$ ④ $\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$

문 9. 화합물 (가)와 (나)의 카이랄(입체 발생) 탄소 개수를 바르게 연결한 것은?

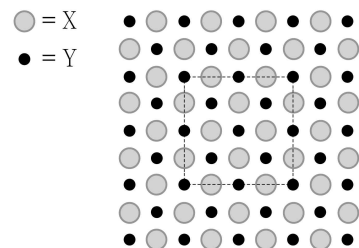


- | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|
| ① | 2 | 4 |
| ② | 2 | 5 |
| ③ | 3 | 4 |
| ④ | 3 | 5 |

문 10. 나프탈렌(C_{10}H_8) 64 g을 통열량계에서 연소시켰을 때, 열량계의 온도가 300 K에서 310 K으로 상승하였다. 나프탈렌의 연소에 대한 몰당 반응열(kJ mol^{-1})은? (단, 수소와 탄소의 원자량은 각각 1, 12이고, 열량계의 열용량은 10 kJ K^{-1} 이다)

- ① -100 ② 100
 ③ -200 ④ 200

문 11. 다음 2차원 결정 격자에서 하나의 단위 세포(unit cell)에 존재하는 원자 X와 Y의 개수를 바르게 연결한 것은? (단, 단위 세포는 점선 영역으로 정의한다)



- | | X | Y |
|---|---|---|
| ① | 1 | 1 |
| ② | 2 | 2 |
| ③ | 4 | 4 |
| ④ | 8 | 8 |

문 12. 극성을 띠는 화학종은? (단, C, Sb, F, Br, I는 각각 14족, 15족, 17족, 17족, 17족이다)

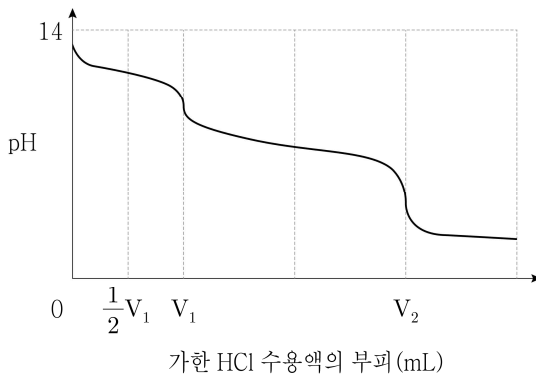
- ① I_3^- ② BrF_3
 ③ CBr_4 ④ SbF_5

문 13. 질소(N_2) 기체와 수소(H_2) 기체를 반응시켜 암모니아(NH_3) 기체를 만드는 반응에서 질소 기체 14g과 수소 기체 7g을 완전히 반응시켰을 때, 반응 후 남아 있는 과량 반응물(excess reagent) (A)와 생성된 암모니아의 질량(B)를 바르게 연결한 것은? (단, 수소와 질소의 원자량은 각각 1, 14이다)

(A) (B)

- ① 수소 기체 2g 암모니아 10g
 ② 수소 기체 4g 암모니아 17g
 ③ 질소 기체 2g 암모니아 10g
 ④ 질소 기체 4g 암모니아 17g

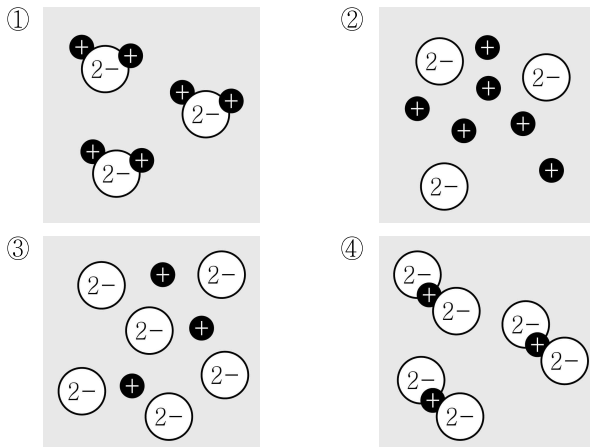
문 14. 다음 그래프는 25°C에서 임의의 염 Na_2A 수용액 10.0mL를 0.1M HCl 수용액으로 적정하여 얻은 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 다양성자산 H_2A 의 단계별 산 해리 상수는 각각 $K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$ 이다)



- ㄱ. V_1 지점에서 용액에 존재하는 화학종은 A^{2-} , Cl^- , Na^+ , H_2O 이다.
 ㄴ. V_2 지점에서 $[HA^-] = [H_2A]$ 의 관계식이 성립한다.
 ㄷ. $\frac{1}{2}V_1$ 지점에서 $pH = pK_{a2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ

문 15. 균일하고 묽은 Na_2SO_4 수용액 속에 존재하는 화학종을 가장 잘 표현한 것은? (단, 물 분자는 모식도에서 생략되었다)



문 16. 단계-성장 중합(step-growth polymerization)으로 합성할 수 없는 고분자는?

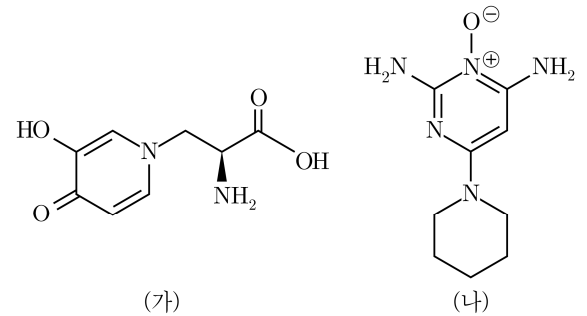
- ① 나일론 6,6(nylon 6,6) ② 폴리에스터(polyester)
 ③ 폴리우레탄(polyurethane) ④ 폴리에틸렌(polyethylene)

문 17. 이상 용액(ideal solution)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 라울(Raoult) 법칙을 따르는 용액으로 정의된다.
 ㄴ. 용질-용질, 용매-용매, 용질-용매 간의 상호작용이 균일하다.
 ㄷ. 총괄성은 용질 입자의 수에 무관하고, 종류에 의존한다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ

문 18. 다음 화합물에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① sp^2 혼성화 질소 원자 개수는 (가)가 (나)보다 많다.
 ② sp^3 혼성화 질소 원자 개수는 (가)가 (나)보다 많다.
 ③ sp^2 혼성화 탄소 원자 개수는 (가)가 (나)보다 많다.
 ④ sp^3 혼성화 탄소 원자 개수는 (가)가 (나)보다 많다.

문 19. $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ 반응에서, 20°C에서 측정한 속도 상수 k_1 은 $2.0 \times 10^{-5} s^{-1}$ 였고, 60°C에서 측정한 속도 상수 k_2 는 $2.9 \times 10^{-3} s^{-1}$ 였다. 이 반응의 활성화 에너지(E_a) [$J mol^{-1} K^{-1}$] 계산식은? (단, 빈도 인자(frequency factor)는 온도가 변해도 일정하다)

- ① $E_a = \ln \left(\frac{2.9 \times 10^{-3}}{2.0 \times 10^{-5}} \right) \times 8.314 \div \left(\frac{1}{293} - \frac{1}{333} \right)$
 ② $E_a = \ln \left(\frac{2.0 \times 10^{-5}}{2.9 \times 10^{-3}} \right) \times 8.314 \div \left(\frac{1}{293} - \frac{1}{333} \right)$
 ③ $E_a = \ln \left(\frac{2.9 \times 10^{-3}}{2.0 \times 10^{-5}} \right) \times 8.314 \times \left(\frac{1}{333} - \frac{1}{293} \right)$
 ④ $E_a = \ln \left(\frac{2.0 \times 10^{-5}}{2.9 \times 10^{-3}} \right) \times 8.314 \times \left(\frac{1}{333} - \frac{1}{293} \right)$

문 20. 이핵 이원자 분자 CO와 동핵 이원자 분자 O_2 의 바닥 상태 오비탈 전자 배치를 바르게 연결한 것은? (단, C, O의 원자 번호는 각각 6, 8이다)

- ㄱ. $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\pi_{2p})^4(\sigma_{2p})^2$
 ㄴ. $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4$
 ㄷ. $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4(\pi_{2p}^*)^2$
 ㄹ. $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\pi_{2p})^4(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p}^*)^2$

CO

O_2

- ① ㄱ ㄷ
 ② ㄱ ㄹ
 ③ ㄴ ㄷ
 ④ ㄴ ㄹ