

화학개론

문 1. 원소의 주기율표에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수소(H)의 1차 이온화 에너지보다 헬륨(He)의 1차 이온화 에너지가 더 크다.
- ② 같은 족에서 원자의 반지름은 원자번호가 증가할수록 커진다.
- ③ 주기율표의 1(또는 1A)족에 속하는 원소는 모두 최외각전자가 1개이다.
- ④ 주기율표의 18(또는 8A)족에 속하는 원소는 모두 최외각전자가 8개이다.

문 2. $A + B \rightarrow C + D$ 반응의 활성화 에너지는 12.6 kJ/mol, Gibbs 자유 에너지 변화는 10.3 kJ/mol이다. 이 반응의 역반응에 대한 활성화 에너지는?

- (단, $A + B \rightarrow C + D$ 반응은 단일단계 반응이다)
- ① 2.3 kJ/mol
 - ② 10.3 kJ/mol
 - ③ 12.6 kJ/mol
 - ④ 22.9 kJ/mol

문 3. 0.00010M Na_2S 용액 중에서 MnS 의 용해도는?

- (단, MnS 의 K_{sp} 는 3.0×10^{-14} 이다)
- ① $1.5 \times 10^{-14} M$
 - ② $1.5 \times 10^{-10} M$
 - ③ $3.0 \times 10^{-10} M$
 - ④ $1.0 \times 10^{-10} M$

문 4. H_2CO (formaldehyde)에 있는 탄소 원자에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① sp^3 혼성궤도를 갖고 있으며, C-O 결합 길이는 에탄올의 C-O 결합 길이보다 길고, $\angle HCH$ 는 109.5° 보다 약간 작다.
- ② sp^3 혼성궤도를 갖고 있으며, C-O 결합 길이는 에탄올의 C-O 결합 길이보다 짧고, $\angle HCH$ 는 109.5° 보다 약간 크다.
- ③ sp^2 혼성궤도를 갖고 있으며, C-O 결합 길이는 에탄올의 C-O 결합 길이보다 짧고, $\angle HCH$ 는 120° 보다 약간 작다.
- ④ sp^2 혼성궤도를 갖고 있으며, C-O 결합 길이는 에탄올의 C-O 결합 길이보다 길고, $\angle HCH$ 는 120° 보다 약간 크다.

문 5. 은 수저의 검은 녹은 일반적으로 공기 중의 황화수소 기체와 은이 반응하여 생기는 황화은(Ag_2S)이다. 황화은 녹을 제거하기 위해서는 알루미늄 호일을 깐 그릇에 탄산수소나트륨($NaHCO_3$) 수용액을 넣고 녹은 은 수저를 담가 둔다. 이와 관련된 설명으로 옳은 것은?

- ① 황화은 녹 생성과정에서 황화수소는 은을 산화시킨다.
- ② 황화은 녹 제거과정에서 전자는 황화은에서 알루미늄으로 이동한다.
- ③ 황화은 녹이 제거되는 반응에서 수소 기체가 발생한다.
- ④ 금이 도금된 그릇을 사용할 경우에는 알루미늄 호일을 깔 필요가 없다.

문 6. 다음은 브롬의 각 화학종에 대한 열역학적 자료이다.

$\Delta H_f^\circ(Br_2, l) = 0 \text{ (kJ/mol)}$	$S(Br_2, g) = 245.4 \text{ (J/mol} \cdot \text{K)}$
$\Delta H_f^\circ(Br_2, g) = 30.9 \text{ (kJ/mol)}$	$S(Br_2, l) = 152.3 \text{ (J/mol} \cdot \text{K)}$
$\Delta H_f^\circ(HBr, g) = -36.4 \text{ (kJ/mol)}$	
$\Delta H_f^\circ(Br, g) = 111.8 \text{ (kJ/mol)}$	

브롬의 각 화학종에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 1기압에서 Br_2 의 끓는점은 $80^\circ C$ 보다 낮다.
- ② $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$ 반응의 반응 엔탈피는 -103.7 kJ 이다.
- ③ Br_2 1몰의 기화열은 30.9 kJ 이다.
- ④ $Br-Br$ 의 결합에너지는 111.8 kJ 이다.

문 7. 다음 분자 중 H-중심원자-H 사이의 결합각도가 가장 작은 것은?

- ① CH_2Cl_2
- ② NH_3
- ③ H_2O
- ④ H_2S

문 8. 다음 중 상온에서 표면장력이 큰 순서대로 나열된 것은?

- ① 헥세인(C_6H_{14}) > 에탄올(CH_3CH_2OH) > H_2O
- ② 아세트산(CH_3COOH) > 에탄올(CH_3CH_2OH) > 헥세인(C_6H_{14})
- ③ H_2O > 에탄올(CH_3CH_2OH) > 아세트산(CH_3COOH)
- ④ 아세트산(CH_3COOH) > H_2O > 헥세인(C_6H_{14})

문 9. 다음 분자 중 쌍극자 모멘트(dipole moment)가 가장 큰 것은?

- ① NH_3
- ② ClF
- ③ HF
- ④ HCl

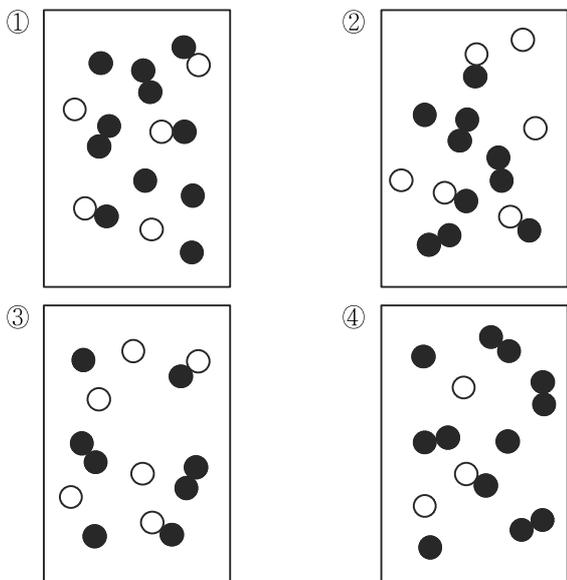
문 10. 다음은 몇 가지 약산의 K_a 값이다.

약산	K_a
CH_3COOH	1.8×10^{-5}
H_2SO_3	2.7×10^{-3}
HSO_3^-	2.5×10^{-7}

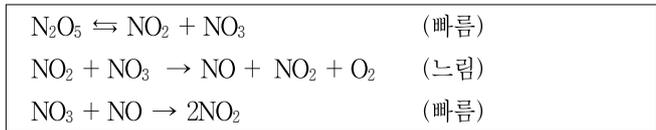
다음 각 농도의 수용액 중 pH 값이 가장 큰 것은?

- ① $[CH_3COOH] = 0.010 M, [CH_3COO^-] = 1.0 M$
- ② $[CH_3COOH] = 1.0 M, [CH_3COO^-] = 1.0 M$
- ③ $[H_2SO_3] = 0.010 M, [HSO_3^-] = 0.10 M$
- ④ $[HSO_3^-] = 1.0 M, [SO_3^{2-}] = 0.10 M$

문 11. $A + AB \rightleftharpoons A_2 + B$ 반응의 평형상수 K_c 는 3이다. 다음 그림은 원자 A(검은 공), 원자 B(흰 공), A_2 와 AB 분자를 포함하는 혼합물들을 나타낸다. 이 가운데 평형에 놓여있는 혼합물은?



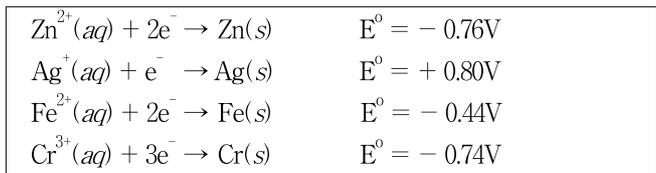
문 12. $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ 반응에 대하여 실험적으로 결정된 반응 메커니즘이 다음과 같이 제안되었다.



이 반응의 적절한 반응속도 식은?

- ① 반응속도 = $k[N_2O_5]$ ② 반응속도 = $k[N_2O_5]^2$
 ③ 반응속도 = $k[N_2O_5][NO_2]$ ④ 반응속도 = $k[N_2O_5]^2[NO_2]$

문 13. 다음은 금속의 표준환원전위 값이다.



전기화학반응에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 아연 전극과 은 전극으로 이루어진 갈바니 전지의 표준 기전력(E^0)은 1.56 V이다.
 ② 철의 부식을 막기 위하여 은 금속을 희생 양극(sacrificial anode)으로 쓸 수 있다.
 ③ 크롬은 철보다 더 강한 환원제이다.
 ④ 철 금속을 수소 이온 용액에 넣으면 수소 기체가 발생한다.

문 14. 방사성 물질이 붕괴할 때 방출되는 방사선과 방사입자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 알파선은 양성자 2개, 중성자 2개로 이루어져 있다.
 ② 베타선은 음전하를 띠고 있다.
 ③ 감마선은 양전하를 띠고 있다.
 ④ 양전자는 전자와 질량이 같다.

문 15. $A + B \rightarrow C + D$ 반응에서 초기농도에 따라 반응속도가 다음 표와 같이 변할 때, 반응 속도상수 k 의 단위 중 옳은 것은?

A의 초기농도(M)	B의 초기농도(M)	반응속도
1×10^{-2}	1×10^{-2}	2×10^{-4}
2×10^{-2}	1×10^{-2}	4×10^{-4}
0.5×10^{-2}	1×10^{-2}	1×10^{-4}
1×10^{-2}	2×10^{-2}	8×10^{-4}

- ① $M^{-2}s^{-1}$ ② $M^{-1}s^{-1}$
 ③ $M^{-2}s^{-2}$ ④ Ms^{-1}

문 16. 다음 물질들이 상온과 1기압 하에서 가장 안정한 상태를 이루고 있을 때, 이들의 고체 결정 구조에서 사면체 기하구조가 나타나지 않는 것은?

- ① 다이아몬드(C) ② 염화세슘(CsCl)
 ③ 형석(Fluorite, CaF_2) ④ 첨아연광(Zinc blende, ZnS)

문 17. $[Ni(NH_3)_2Cl_2]$ 는 상자기성을 띠고 $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ 는 반자기성을 띤다. 두 화합물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ 에서 Pt의 산화수는 +4이다.
 ② $[Ni(NH_3)_2Cl_2]$ 의 기하구조는 사면체이다.
 ③ $[Ni(NH_3)_2Cl_2]$ 에서 Ni는 3개의 홀전자를 갖는다.
 ④ $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ 의 시스(cis) 이성질체는 쌍극자 모멘트가 0이다.

문 18. 2-Methylpropene($(CH_3)_2C=CH_2$)의 다음 각 반응에서 생성물이 옳지 않은 것은?

- ① Pd/C 촉매 존재 하에서 수소(H_2)와 반응시키면 2-methylpropane이 생성된다.
 ② 과산화물($(CH_3)_3C-O-O-C(CH_3)_3$) 존재 하에서 HBr과 반응시키면 2-bromo-2-methylpropane이 생성된다.
 ③ 산(H_2SO_4) 존재 하에서 H_2O 와 반응시키면 2-methyl-2-propanol이 생성된다.
 ④ BH_3 와 반응시킨 다음, H_2O_2 , OH와 반응시키면 2-methyl-1-propanol이 생성된다.

문 19. 유기화합물 $CHOCHOHCHOHCH_2OH$ 의 2번째, 3번째 탄소는 모두 키랄 탄소(chiral carbon)이다. 이 화합물이 거울상 이성질체(enantiomer) A와 B, 그리고 거울상 이성질체 C와 D로 존재하는 경우, 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① A와 D는 부분 입체 이성질체(diastereomer)이다.
 ② 동일한 양의 C와 D를 섞는 경우, 고유 광회전도(specific rotation), $[\alpha]_D$ 값은 0이 된다.
 ③ A와 B는 물에 대한 용해도가 다르다.
 ④ B와 C는 고유 광회전도(specific rotation), $[\alpha]_D$ 값이 다르다.

문 20. 공 모양의 분자인 C_{60} 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유기용매 n-헥세인(hexane)에 녹는다.
 ② 모든 탄소 원자들은 sp^2 혼성을 하고 있다.
 ③ 풀러렌(fullerenes)이라고 불리는 화합물 중의 하나이다.
 ④ 공의 표면에 탄소 원자 5개로 이루어진 5각형의 고리가 20개 있다.