

화학개론

- 문 1. 화학 반응 속도에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 속도 법칙에서 속도 상수 k 의 단위는 반응의 전체 차수와 관계없다.
 - ② 반응 차수는 오직 실험적으로만 결정할 수 있다.
 - ③ 반응 속도는 온도에 무관하다.
 - ④ 속도 법칙에서 반응물 농도의 거듭제곱 수는 균형 화학 방정식의 계수들과 항상 동일하다.

문 2. 다음 표는 임의의 중성 원자 **A**, **B**, **C**에 대한 바닥상태 전자 배치를 나타낸 것이다. 이 원자들에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

원자	전자 배치
A	$1s^2 2s^2 2p^4$
B	$1s^2 2s^2 2p^5$
C	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

- ① **A**원자는 2개의 홀전자를 가진다.
- ② $2p$ 전자의 유효 핵전하는 **A**가 **B**보다 더 크다.
- ③ 화학식이 C_2A 인 화합물의 수용액은 염기성이다.
- ④ **B** 음이온(B^-)의 반지름이 **C** 양이온(C^+)의 반지름보다 더 크다.

- 문 3. 다음 산소산 중 $25^\circ C$ 에서 이온화 상수(K_a)가 가장 큰 것은?
- ① $HClO$
 - ② HIO
 - ③ $HClO_3$
 - ④ HIO_3

- 문 4. 탄소 동소체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 공유 결합성 그물 구조인 다이아몬드는 높은 전기전도도를 갖는다.
 - ② sp^2 혼성 탄소로 이루어진 흑연은 이차원 판상구조이다.
 - ③ 축구공 모양의 C_{60} 는 비극성 유기 용매에 녹는다.
 - ④ 관 모양의 탄소 나노튜브는 높은 전기전도도를 갖는다.

- 문 5. 주양자수를 n , 각운동량 양자수를 ℓ 이라 할 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 부껍질에 채울 수 있는 최대 전자 수는 $4\ell + 2$ 개이다.
 - ② 껍질에 채울 수 있는 최대 전자 수는 $2n^2$ 개이다.
 - ③ 껍질에 있는 부껍질의 수는 $n-1$ 개이다.
 - ④ 껍질에 있는 원자 궤도함수의 수는 n^2 개이다.

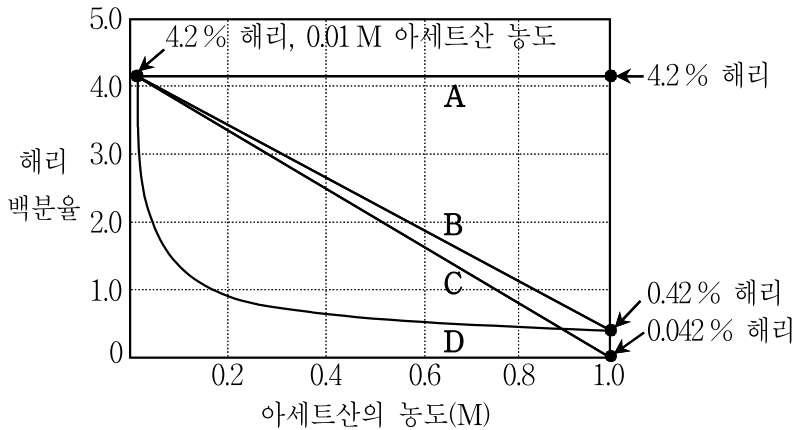
문 6. C_4H_9N 의 분자식을 가지는 고리형 화합물에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 아마이드 종류이다.
- ㄴ. 1의 불포화도를 가진다.
- ㄷ. 포화 화합물이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 7. 분자 궤도함수에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 마디 면(nodal plane)은 전자를 발견할 확률이 1인 평면이다.
 - ② 분자 궤도함수 이론을 사용하면 산소 이원자 분자가 상자기성을 갖는 것을 예측할 수 있다.
 - ③ 시그마(sigma) 결합 분자 궤도함수는 원자 궤도함수들의 측면 겹침에 의해 형성된다.
 - ④ 결합 분자 궤도함수는 참여한 원자 궤도함수보다 에너지가 더 높다.

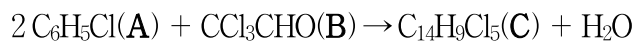
문 8. 수용액 중 아세트산의 농도에 따른 해리 백분율의 변화가 가장 잘 나타난 선은? (단, 0.01 M 아세트산 수용액의 해리 백분율은 4.2%이다)



- ① **A**
- ② **B**
- ③ **C**
- ④ **D**

- 문 9. 1 기압, 끓는점 $27.0^\circ C$ 에서 물증발열이 $27.0 kJ/mol$ 인 물질의 액체 $\rightarrow$ 기체 상전이에 대한 엔트로피 변화 값 $[J/K mol]$ 은? (단, 0 K는 $-273^\circ C$ 로 계산한다)
- ① -1.11
 - ② 1.11
 - ③ -90.0
 - ④ 90.0

문 10. 클로로벤젠(A) 226 g과 클로랄(B) 157 g을 사용하여 살충제 DDT(C) 177 g을 얻었다. 이 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A, B, C의 물질량은 각각 113 g/mol, 147 g/mol, 354 g/mol로 한다)

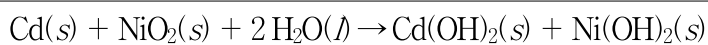


- ① A는 방향족 화합물이다.
- ② B는 카보닐기를 갖는다.
- ③ B가 한계 반응물이다.
- ④ C의 실제 수득률은 50 %이다.

문 11. H-X-H의 결합각의 크기가 증가하는 순서대로 바르게 나타낸 것은? (단, X는 중심 원자이다)

- ① $\text{NH}_4^+ < \text{H}_3\text{O}^+ < \text{H}_2\text{F}^+$
- ② $\text{H}_2\text{F}^+ < \text{NH}_4^+ < \text{H}_3\text{O}^+$
- ③ $\text{H}_3\text{O}^+ < \text{NH}_4^+ < \text{H}_2\text{F}^+$
- ④ $\text{H}_2\text{F}^+ < \text{H}_3\text{O}^+ < \text{NH}_4^+$

문 12. 다음 반응에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?



- <보 기> -

- ㄱ. Cd는 반응 후 산화수가 증가한다.
- ㄴ. NiO_2 는 산화제로 작용한다.
- ㄷ. H_2O 는 산화제이며 환원제이다.

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

문 13. 다음 표준 환원전위 표에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

환원 반쪽반응	E^0 [V]
$\mathbf{A^{2+} + 2e^- \rightarrow A}$	1.36
$\mathbf{B^+ + e^- \rightarrow B}$	0.52
$\mathbf{C^{2+} + 2e^- \rightarrow C}$	-0.45
$\mathbf{D^{3+} + 3e^- \rightarrow D}$	-0.55

- ① A, B, C, D 중 A가 가장 강한 산화제이다.
- ② A, B, C, D 중 D가 가장 강한 환원제이다.
- ③ A^{2+} 와 D로 이루어진 전지의 표준전위(E^0) 값은 1.91 V이다.
- ④ B^+ 는 C를 C^{2+} 로 산화시킬 수 없다.

문 14. 어떤 3주기 원소의 순차적인 이온화 에너지는 다음 표와 같다.
이 원소에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

이온화 에너지 [kJ/mol]	
1차	738
2차	1,446
3차	7,709
4차	10,515

＜보 기＞

- ㄱ. 알칼리 토금속 족에 속한다.
 ㄴ. +3가 양이온을 잘 만든다.
 ㄷ. 양쪽성 산화물을 만든다.

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

문 15. 용액의 총괄성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 삼투압은 분자량이 큰 분자의 물질량을 측정하는 데 유용하다.
- ② NaCl은 같은 몰 수의 CaCl_2 보다 도로의 눈을 녹이는 효과가 더 크다.
- ③ 1몰랄농도의 설탕물은 1몰랄농도의 소금물보다 끓는점이 더 높다.
- ④ 동일한 조건에서 소금물은 순수한 물에 비해 증발 속도가 더 빠르다.

문 16. 다음 각 화합물에 대한 명명이 옳은 것은?

- ① $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array} = \begin{array}{c} \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ 시스-2-메틸-4-펜텐

- ② $\left[\begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array} - \begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]_n$ 테플론

- ③  *o*-자일렌

- ④  (Z)-2-페닐-2-뷰텐

문 17. 결정장 이론에 대한 설명으로 옳은 것은?

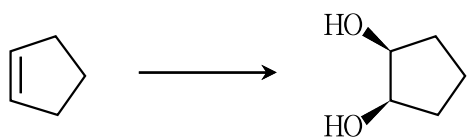
- ① 할로젠 음이온들은 암모니아보다 강한 결정장 세기를 가진다.
- ② 금속 이온 용액의 색은 금속의 전자 배치와 무관하다.
- ③ 결정장 갈라짐 에너지(crystal field splitting energy)는 사면체가 팔면체보다 크다.
- ④ 팔면체 착화합물의 경우 d^4 부터 d^7 까지는 고스핀과 저스핀을 가질 수 있다.

문 18. 다음은 **A**, **B**, **C**의 특성을 나타낸 것이다. **A**, **B**, **C**에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 수용액에서 리간드는 중심 금속 Co^{3+} 로부터 해리되지 않는다)

- **A**, **B**, **C**는 모두 중심 금속 Co^{3+} 에 Cl^- , NH_3 가 임의의 비율로 배위 결합되어 팔면체 구조를 형성한다.
- **A**는 중성 분자이고, **B**와 **C**는 염이다.
- 1몰의 **B**를 과량의 질산은(AgNO_3) 수용액과 반응시키면 3몰의 염화은(AgCl) 침전이 생성된다.
- 1몰의 **C**를 물에 녹이면 2몰의 이온이 생성되며, 이 중 1몰은 포타슘 이온(K^+)이다.

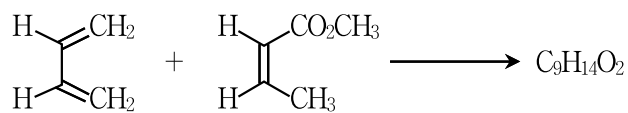
- ① **A**는 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ 이며, 시스, 트랜스 기하 이성질체가 있다.
- ② **A**는 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ 이며, 이성질체의 수는 2개이다.
- ③ **B**는 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 이며, 6개의 리간드가 모두 동일하므로 착이온의 쌍극자 모멘트는 0이다.
- ④ **C**는 $\text{K}[\text{CoCl}_4(\text{NH}_3)_2]$ 이며, 시스, 트랜스 2개의 기하 이성질체를 갖는다.

문 19. KMnO_4 , NaOH 와 H_2O 를 반응 시약으로 사용하여 다음의 생성물을 얻었다. 이 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 생성물은 이차 알코올이다.
- ② 생성물은 광학 활성을 보일 것이다.
- ③ 같은 쪽 첨가(syn addition) 반응이다.
- ④ 적외선 분광법으로 $3300 \sim 3700 \text{ cm}^{-1}$ 부근에서 수산기를 확인할 수 있다.

문 20. 다음 Diels-Alder 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 생성물은 콘쥬게이트 분자이다.
- ② 고리꼴 전이 상태를 이룬다.
- ③ 입체특이성(stereospecific) 반응이다.
- ④ 중간체를 형성하지 않는다.