

화학개론

문 1. 전자수가 가장 많은 이온은?

- ① N^{3-}
 ② CO_3^{2-}
 ③ NH_4^+
 ④ Na^+

문 2. 공유 결합 성질이 가장 큰 산화물은?

- ① SiO_2
 ② P_4O_{10}
 ③ SO_3
 ④ Cl_2O_7

문 3. 밑줄 친 원자의 오비탈 혼성화 유형이 같은 분자끼리 바르게 짝 지은 것은? (단, 모든 분자는 바닥 상태에 있다)

- ① $\underline{\text{C}_2\text{H}_4} - \underline{\text{NH}_3}$
 ② $\underline{\text{NH}_3} - \underline{\text{BF}_3}$
 ③ $\underline{\text{BF}_3} - \underline{\text{H}_2\text{O}}$
 ④ $\underline{\text{C}_2\text{H}_4} - \underline{\text{BF}_3}$

문 4. 이온 결합 화합물의 격자 에너지가 작은 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① MgO , Na_2O , BeO
 ② Na_2O , MgO , BeO
 ③ MgO , BeO , Na_2O
 ④ Na_2O , BeO , MgO

문 5. $1.0 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$ 로 운동하는 전자의 드브로이 파장은 7.30 \AA 이다. 양성자의 질량이 전자의 2,000배라고 할 때, 전자와 같은 속력으로 운동하는 양성자의 드브로이 파장은? (단, \AA 은 10^{-10} m 이다)

- ① 0.365 pm
 ② 3.65 pm
 ③ $0.146 \text{ }\mu\text{m}$
 ④ $1.46 \text{ }\mu\text{m}$

문 6. 원자와 이온의 크기가 작은 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① Na , Mg , Al
 ② S , Cl , S^{2-}
 ③ Sr , Ca , K
 ④ Fe^{3+} , Fe , Ca

문 7. 원자의 최외각 전자가 느끼는 유효 핵전하에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유효 핵전하는 원자 번호에서 핵심부 전자의 수를 뺀 값으로 정의한다.
 ② 최외각 껍질에서 p 전자는 s 전자보다 핵 인력을 더 강하게 느낀다.
 ③ 3주기 주족 원소는 주기율표에서 오른쪽으로 갈수록 유효 핵전하가 감소한다.
 ④ 알칼리 금속은 원자 번호가 증가할수록 유효 핵전하가 증가한다.

문 8. 뷰테인(C_4H_{10})이 완전 연소하여 이산화 탄소와 물을 생성한다. 뷰테인의 반응 속도가 $0.2 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ 일 때, 산소의 반응 속도 $[\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}]$ 는?

- ① $\frac{4}{130}$
 ② $\frac{1}{5}$
 ③ $\frac{13}{10}$
 ④ 2

문 9. 다음 화학종 중 기하학적 구조가 다른 하나는? (단, 모든 화학종은 바닥 상태에 있다)

- ① SO_3
 ② PO_3^{3-}
 ③ NO_3^-
 ④ CO_3^{2-}

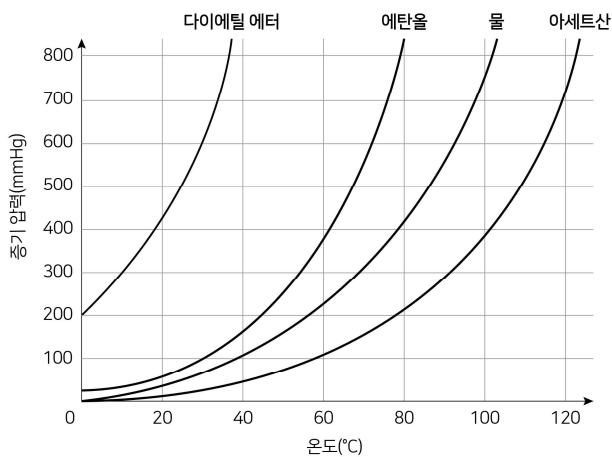
문 10. 홀전자의 수가 가장 많은 착이온은? (단, Cr, Fe, Co는 각각 6, 8, 9족 원소이고, 착이온은 모두 바닥 상태에 있다)

- ① $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 ② $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{4-}$
 ③ $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
 ④ $[\text{CoCl}_4]^{2-}$

문 11. 할로젠화 수소 HF, HCl, HBr, HI의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

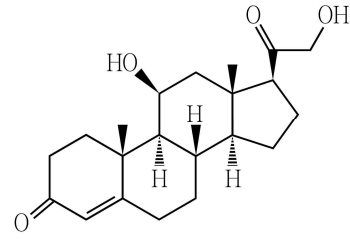
- ① 끓는점은 HF가 가장 높다.
 ② 할로젠화 수소는 물에 녹으면 완전히 해리된다.
 ③ 녹는점은 HCl이 가장 낮다.
 ④ 분자의 결합 엔탈피는 HI가 가장 작다.

문 12. 네 가지 액체의 증기 압력 곡선을 나타낸 다음 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?



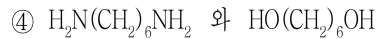
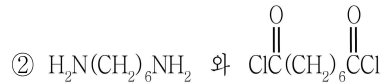
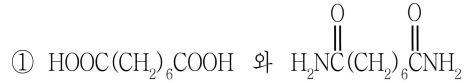
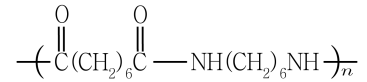
- ① 500 mmHg에서 휘발성이 가장 큰 액체는 아세트산이다.
 ② 60 °C, 1기압에서 에탄올과 아세트산의 안정한 상은 기체이다.
 ③ 20 °C에서 분자 간 인력이 가장 작은 물질은 다이에틸 에터이다.
 ④ 400 mmHg에서 끓는점은 물이 아세트산보다 높다.

문 13. 다음 유기화합물에서 카이랄 중심(chiral center)의 총 개수는?



- ① 5
 ② 6
 ③ 7
 ④ 8

문 14. 다음 고분자를 합성하기 위한 두 가지 단량체(monomer)는?



문 15. 다음 유기화합물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 극성 분자이다.
- ② 2차 알코올이다.
- ③ IUPAC 이름은 propan-2-ol이다.
- ④ $K_2Cr_2O_7$ 에 의해 알데하이드로 산화된다.

문 16. 착이온 $[Co(NH_3)Br(en)_2]^{2+}$ 에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, en = ethylene diamine)

- ㄱ. 기하 이성질체를 갖는다.
- ㄴ. 광학 이성질체를 갖는다.
- ㄷ. 중심 금속의 산화수는 +3이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 17. LiOH가 CO_2 와 반응하면 Li_2CO_3 와 H_2O 가 생성된다. 12 kg의 LiOH가 모두 반응할 때, 소모되는 CO_2 의 질량[kg]은? (단, H, Li, C, O의 원자량은 각각 1, 7, 12, 16이다)

- ① 2.75
- ② 5.5
- ③ 11
- ④ 22

문 18. 충분한 양의 니켈 이온(Ni^{2+})이 녹아 있는 수용액에 0.1 A의 전류를 흘려 주었다. 0.001 mol의 니켈을 얻기 위해서 필요한 반응 시간[초]은? (단, 패러데이 상수는 $96,500 C mol^{-1}$ 이고, 모든 전류는 산화·환원 반응에만 사용된다)

- ① 965
- ② 1,930
- ③ 9,650
- ④ 19,300

문 19. 이양성자산 H_2A 의 pK_1 과 pK_2 는 각각 3, 5이다. 이 산에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, K_1 과 K_2 는 H_2A 의 산 해리 상수이다)

- ㄱ. pH = 3일 때, $[H_2A] = [HA^-]$ 이다.
- ㄴ. pH = 4일 때, $[H_2A] = [A^{2-}]$ 이다.
- ㄷ. pH = 4.5일 때, $[H_2A] > [A^{2-}]$ 이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ

문 20. 아세트산($HC_2H_3O_2$)과 사이안화 수소(HCN)를 각각 0.1 mol씩 1 L의 물에 녹였다. 형성되는 짝염기와 물의 염기 세기를 큰 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은? (단, 아세트산의 산 해리 상수는 1.8×10^{-5} , 사이안화 수소의 산 해리 상수는 4.9×10^{-10} 이다)

- ① CN^- , $C_2H_3O_2^-$, H_2O
- ② $C_2H_3O_2^-$, H_2O , CN^-
- ③ $C_2H_3O_2^-$, CN^- , H_2O
- ④ H_2O , $C_2H_3O_2^-$, CN^-

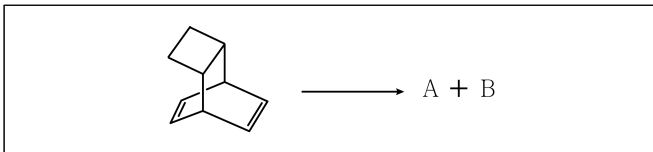
문 21. 다음 각 이온 화합물의 수용액에 HNO_3 를 첨가했을 때, 용해도 변화가 가장 적은 것은?

- ① AgI
- ② $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- ③ CaCO_3
- ④ CaF_2

문 22. ‘ $\text{A} \rightarrow \text{생성물}$ ’ 반응에 대하여 시간에 따른 $1/[\text{A}]$ 의 그래프는 선형으로 나타났고, 온도 T_1 과 $2T_1$ 에서 그 기울기는 각각 m_1 , $2m_1$ 이었다. 온도 T_1 , 농도 $[\text{A}]_0$ 이던 반응 조건을 바꿔 반응의 초기 속도를 두 배로 만들기 위한 방법은? (단, $[\text{A}]$ 는 A의 농도이고, $[\text{A}]_0$ 는 A의 초기 농도이며, T_1 은 절대 온도이다)

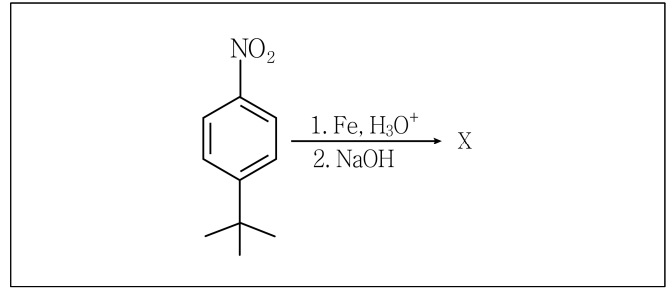
- ① 농도를 $2[\text{A}]_0$, 온도를 T_1 으로 한다.
- ② 농도를 $2[\text{A}]_0$, 온도를 $2T_1$ 으로 한다.
- ③ 농도를 $\sqrt{2}[\text{A}]_0$, 온도를 T_1 으로 한다.
- ④ 농도를 $\sqrt{2}[\text{A}]_0$, 온도를 $\sqrt{2}T_1$ 으로 한다.

문 23. 다음 유기화합물의 역 Diels-Alder 반응으로 얻게 되는 주생성물(A + B)은?



- ① +
- ② +
- ③ +
- ④ +

문 24. 다음 반응의 주생성물(X)은?



- ①
- ②
- ③
- ④

문 25. 다이크로뮴산 소듐($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)은 탄소와 반응하여 산화 크로뮴(III), 탄산 소듐, 일산화 탄소를 생성한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 반응물인 탄소는 환원제로 작용한다.
- ㄴ. 반응에서 Cr의 산화수 변화는 -4이다.
- ㄷ. 생성물에서 탄소 원자의 산화수는 동일하다.
- ㄹ. 균형 맞춘 반응식에서 두 반응물의 반응 계수 비는 1:1이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ