

1. 에틸렌은 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 의 구조를 갖는 석유화학 공업에서 아주 중요하게 사용되는 재료이다. 에틸렌 분자 내의 탄소는 어떤 혼성궤도함수를 형성하고 있는가?

- ① sp
- ② sp^2
- ③ sp^3
- ④ dsp^3

2. 교통 신호등의 녹색 불빛의 중심 파장은 522nm이다. 이 복사선의 진동수(Hz)는 얼마인가? (단, 빛의 속도는 $3.00 \times 10^8 \text{m/s}$)

- ① $5.22 \times 10^7 \text{Hz}$
- ② $5.22 \times 10^9 \text{Hz}$
- ③ $5.75 \times 10^{10} \text{Hz}$
- ④ $5.75 \times 10^{14} \text{Hz}$

3. Xe는 8A족 기체 중 하나로서 매우 안정한 원소이다. 그런데 반응성이 아주 높은 불소와 반응하여 XeF_4 라는 분자를 구성한다. 원자가 껍질 전자쌍 반발(VSEPR) 모형에 의하여 예측할 때, XeF_4 의 분자 구조로 옳은 것은?

- ① 사각평면
- ② 사각뿔
- ③ 정사면체
- ④ 팔면체

4. 원소분석을 통하여 분자량이 146.0g/mol인 미지의 화합물을 분석한 결과 질량 백분율로 탄소 49.3%, 수소 6.9%, 산소 43.8%를 얻었다면 이 화합물의 분자식은 무엇인가? (단, 탄소 원자량=12.0g/mol, 수소 원자량=1.0g/mol, 산소 원자량=16.0g/mol)

- ① $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$
- ② $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4$
- ③ $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$
- ④ $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8$

5. 500°C 에서 수소와 염소의 반응에 대한 평형상수 $K_c=100$ 이고, 정반응 속도 $k_f=2.0 \times 10^3 \text{M}^{-1}\text{s}^{-1}$ 이며 $\Delta H=20\text{kJ}$ 의 흡열 반응이라면 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 역반응의 속도가 정반응의 속도보다 빠르다.
- ② 역반응의 속도는 $0.05 \text{M}^{-1}\text{s}^{-1}$ 이다.
- ③ 온도가 증가할수록 평형상수(K_c)의 값은 감소한다.
- ④ 온도가 증가할수록 정반응의 속도가 역반응보다 더 크게 증가한다.

6. 질량이 222.222g이고 부피가 20.0cm^3 인 물질의 밀도를 올바른 유효숫자로 표시한 것은?

- ① 11.1111g/cm^3
- ② 11.111g/cm^3
- ③ 11.11g/cm^3
- ④ 11.1g/cm^3

7. 1기압에서 A라는 어떤 기체 0.003몰이 물 900g에 녹는다면 2기압인 경우 0.006몰이 같은 양의 물에 녹게 될 것이라는 원리는 다음 중 어느 법칙과 관련이 있는가?

- ① Dalton의 분압법칙
- ② Graham의 법칙
- ③ Boyle의 법칙
- ④ Henry의 법칙

8. 양자수 중의 하나로서 m_l 로 표시되며 특정 궤도함수가 원자 내의 공간에서 다른 궤도 함수들에 대해 상대적으로 어떠한 배향을 갖는지 나타내는 양자수는?

- ① 주양자수
- ② 각 운동량 양자수
- ③ 자기양자수
- ④ 스핀양자수

9. 유기 화합물인 펜테인(C_5H_{12})의 구조이성질체 개수는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

10. 염소산 포타슘(KClO_3)은 가열하면 고체 염화 포타슘과 산소 기체를 형성하는 흰색의 고체이다. 2atm, 500K에서 30.0L의 산소 기체를 얻기 위해서 필요한 염소산 포타슘의 몰 수는? (단, 기체상수 R은 $0.08\text{L} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$)

- ① 0.33mol
- ② 0.50mol
- ③ 0.67mol
- ④ 1.00mol

11. 다음 화합물 중 끓는점이 가장 높은 것은?

- ① HI
- ② HBr
- ③ HCl
- ④ HF

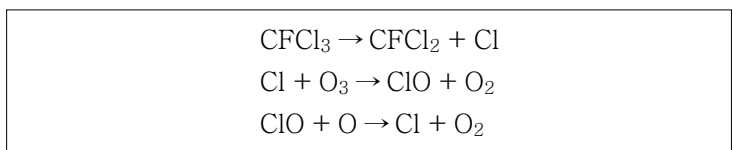
12. A에서 B로 변하는 어떠한 과정이 모든 온도에서 비자발적 과정이기 위하여 다음 중 옳은 조건은? (단, ΔH 는 엔탈피 변화, ΔS 는 엔트로피 변화)

- ① $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$
- ② $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$
- ③ $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$
- ④ $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$

13. 25°C에서 수산화 알루미늄 $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ 의 용해도곱 상수 (K_{sp})가 3.0×10^{-34} 이라면 pH 10으로 완충된 용액에서 $\text{Al}(\text{OH})_3(s)$ 의 용해도는 얼마인가?

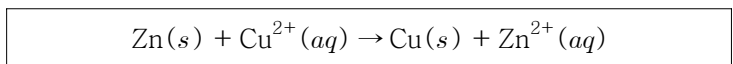
- ① $3.0 \times 10^{-22}\text{M}$
- ② $3.0 \times 10^{-17}\text{M}$
- ③ $1.73 \times 10^{-17}\text{M}$
- ④ $3.0 \times 10^{-4}\text{M}$

14. 성층권에서 CFCl_3 와 같은 클로로플루오로탄소는 다음의 반응들에 의해 오존을 파괴한다. 여기에서 Cl과 ClO의 역할을 올바르게 짝지은 것은?



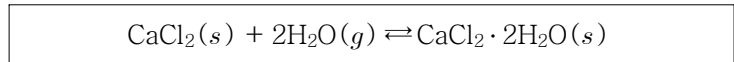
- ① (Cl, ClO) = (촉매, 촉매)
- ② (Cl, ClO) = (촉매, 반응 중간체)
- ③ (Cl, ClO) = (반응 중간체, 촉매)
- ④ (Cl, ClO) = (반응 중간체, 반응 중간체)

15. 다음 갈바니 전지 반응에 대한 표준자유에너지변화(ΔG°)는 얼마인가? (단, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}) = -0.76\text{V}$, $E^\circ(\text{Cu}^{2+}) = 0.34\text{V}$ 이고, $F = 96,500\text{C/mole}^-$, $V = \text{J/C}$)



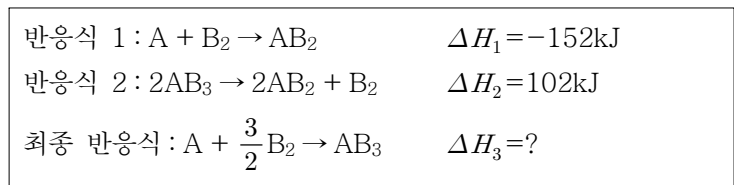
- ① -212.3kJ
- ② -106.2kJ
- ③ -81.1kJ
- ④ -40.5kJ

16. 아래에 나타난 평형 반응에 대한 평형상수는?



- ① $\frac{[\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CaCl}_2][\text{H}_2\text{O}]^2}$
- ② $\frac{1}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$
- ③ $\frac{1}{2[\text{H}_2\text{O}]}$
- ④ $\frac{[\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$

17. 다음 2개의 반응식을 이용해 최종 반응식의 반응 엔탈피 (ΔH_3)를 구하면?

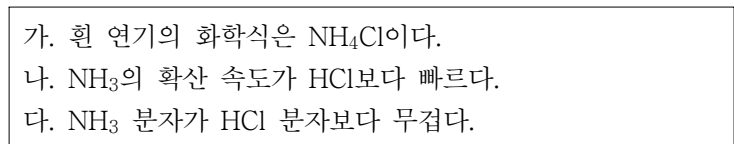


- ① -254kJ
- ② -203kJ
- ③ -178kJ
- ④ -50kJ

18. 25°C에서 $[\text{OH}^-] = 2.0 \times 10^{-5}\text{M}$ 일 때, 이 용액의 pH 값은? (단, $\log 2 = 0.30$)

- ① 1.80
- ② 4.70
- ③ 9.30
- ④ 11.20

19. 진한 암모니아수를 묻힌 솜과 진한 염산을 묻힌 솜을 유리관의 양쪽 끝에 넣고 고무마개로 막았더니 잠시 후 진한 염산을 묻힌 솜 가까운 쪽에 흰 연기가 생겼다. 옳은 설명을 모두 고른 것은?



- ① 가
- ② 나
- ③ 가, 나
- ④ 다

20. 토륨-232($^{232}_{90}\text{Th}$)는 붕괴 계열에서 전체 6개의 α 입자와 4개의 β 입자를 방출한다. 생성된 최종 동위원소는 무엇인가?

- ① $^{208}_{82}\text{Pb}$
- ② $^{209}_{83}\text{Bi}$
- ③ $^{196}_{80}\text{Hg}$
- ④ $^{235}_{92}\text{U}$