

화학개론

(A)

(1번~20번)

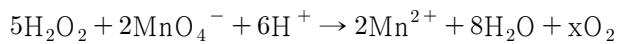
(7급)

1. 원자 안에 있는 특정 전자에 대한 양자수를 n , l , m_l , m_s 순으로 나타낸 것 중 가장 옳지 않은 것은? (단, n 은 주양자수, l 은 각운동량양자수, m_l 은 자기양자수, m_s 은 전자스핀양자수이다.)

| <u>n</u> | <u>l</u> | <u>m_l</u> | <u>m_s</u> |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| ① 4 | 3 | -2 | +1/2 |
| ② 3 | 2 | -3 | -1/2 |
| ③ 3 | 0 | 0 | +1/2 |
| ④ 4 | 1 | 1 | -1/2 |

2. <보기>의 반응식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>



- ① x 는 5이다.
- ② H_2O_2 는 환원되었다.
- ③ MnO_4^- 는 산화제이다.
- ④ 반응 전후 화합물 내 H의 산화수는 모두 같다.

3. <보기>는 기체 A와 기체 B가 반응하여 기체 C를 생성하는 반응의 화학 반응식과, 부피가 2L인 서로 다른 용기 X와 Y에서 A와 B가 반응하여 평형에 도달한 상태의 반응물과 생성물의 양을 나타낸 표이다. $\frac{b}{a}$ 는? (단, 온도는 일정하다.)

<보기>
 $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)}$

| | 용기 X | 용기 Y |
|---|-------|-------|
| A | a 몰 | 0.1 몰 |
| B | 0.4 몰 | b 몰 |
| C | 0.1 몰 | 0.2 몰 |

- ① $\frac{1}{16}$
- ② $\frac{1}{8}$
- ③ 8
- ④ 16

4. 임의의 기체 A가 100K, 1기압에서 20L의 부피를 차지한다. 온도와 압력을 200K, 4기압으로 변화시켰을 때 부피는?

- ① 5 L
- ② 10 L
- ③ 40 L
- ④ 80 L

5. 16.0g 메탄올과 11.5g 에탄올의 혼합 시료를 완전연소시켰다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1.0, 12.0, 16.0이다.)

- ① 발생하는 CO_2 는 66.0g이다.
- ② 발생하는 H_2O 는 31.5g이다.
- ③ 완전연소를 위해 소요되는 산소 기체(O_2)의 최소량은 0.750몰이다.
- ④ 메탄올 대신 같은 g 수의 메탄(CH_4)을 넣어도 발생하는 CO_2 의 양은 같다.

6. 에텐(C_2H_4)과 옥살레이트 이온($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)에 존재하는 파이(π) 결합 수의 총합은?

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 6

7. 어떠한 용액에서 순수한 에탄올의 부피 퍼센트의 두 배 값을 proof라고 정의한다. 예를 들어, 어떠한 용액 속 95vol% (부피 퍼센트)의 에탄올은 190proof이다. 92proof의 에탄올/물 용액 속 에탄올의 몰농도는? (단, 에탄올의 밀도=0.80g/cm³, 물의 밀도=1.0g/cm³, 에탄올의 몰질량=46g/mol)

- ① 0.8 M
- ② 1.6 M
- ③ 8.0 M
- ④ 16 M

8. 임의의 2주기 원소 기호 X, Y, Z의 루이스 전자점식이 <보기>와 같을 때 <보기>에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>
 $\begin{array}{c} \cdot \ddot{\text{X}} \cdot : \ddot{\text{Y}} \cdot : \ddot{\text{Z}} \cdot \\ \cdot \cdot \end{array}$

- ① X는 최대 2개의 공유결합을 이룰 수 있다.
- ② 공유 전자쌍 수는 X_2 가 Y_2 보다 많다.
- ③ 비공유 전자쌍 수는 XZ_3 가 YZ_2 보다 적다.
- ④ Y_2 에는 삼중 결합이 있다.

9. 25°C에서 0.4M CH_3COOH (aq) 500mL와 0.1M CH_3COONa (aq) 500mL를 혼합할 때, 이 혼합 수용액의 pH는? (단, 25°C에서 CH_3COOH 의 $\text{pKa}=4.74$ 이고 $\log 2=0.3$ 이다.)

- ① 4.14
- ② 4.34
- ③ 4.74
- ④ 5.04

10. <보기>에 제시한 엔탈피(enthalpy) 자료를 보고 25°C에서 7.00g의 질소 기체(N_2)가 과량의 수소 기체(H_2)와 반응하여 암모니아 기체(NH_3)를 생성할 때 발생하는 열을 계산한 것으로 가장 옳은 것은? (단, H, N의 원자량은 각각 1.0, 14.0이다.)

<보기>
 결합엔탈피($\text{N}\equiv\text{N}$) = 941kJ/mol
 결합엔탈피($\text{H}-\text{H}$) = 436kJ/mol
 결합엔탈피($\text{N}-\text{H}$) = 393kJ/mol

- ① 27 kJ/mol
- ② 56 kJ/mol
- ③ 109 kJ/mol
- ④ 112 kJ/mol

11. 분자궤도함수 이론을 이용하여 분자궤도함수 에너지준위를 그렸을 때 가장 높은 것은?

- ① O₂와 NO 모두 상자기성(paramagnetic)이다.
- ② O₂의 결합세기는 NO의 결합세기보다 강하다.
- ③ NO⁺와 CN⁻는 모두 상자기성이지만 결합차수는 다르다.
- ④ NO의 이온화 에너지는 NO⁺의 이온화 에너지보다 크다.

12. C₄H₁₀ 기체 1L를 완전 연소시키는 데 필요한 공기의 부피는?

(단, 산소는 공기 중에 부피비율 20%로 존재한다.)

- ① 6.5L
- ② 13L
- ③ 19.5L
- ④ 32.5L

13. 0.1M NaOH 수용액의 하이드로늄이온(H₃O⁺)의 농도는?

(단, 온도는 25°C이다.)

- ① 1.0×10^{-14} M
- ② 1.0×10^{-13} M
- ③ 1.0×10^{-12} M
- ④ 1.0×10^{-7} M

14. 대기 중에 이산화탄소의 양이 100년 동안 4배 증가하였다고 가정하자. 현재의 산성비의 pH가 5.0이라고 할 때, 현재와 같은 온도에서 100년 전 H⁺의 농도는? (단, 대기 중 물과 이산화탄소에 의해서 발생된 H₂CO₃만 산성비의 pH에 영향을 준다고 가정하고, H₂CO₃(aq) ⇌ HCO₃⁻(aq) + H⁺(aq)의 평형 상수(*K_a*)는 5.0×10^{-8} 이다.)

- ① 1.0×10^{-6} M
- ② 2.0×10^{-6} M
- ③ 5.0×10^{-6} M
- ④ 2.0×10^{-5} M

15. 35.5g의 고체 Na₂SO₄(몰질량: 142g/mol)와 180g의 물(몰질량: 18g/mol)을 온도 *T*에서 섞었을 때 용액의 증기압은? (단, 온도 *T*에서 순수한 물의 증기압은 $\frac{1}{20}$ atm이다. 용액은 라울의 법칙(Raoult's law)을 만족하고, Na₂SO₄은 수용액에서 모두 해리된다고 가정한다.)

- ① $\frac{2}{43}$ atm
- ② $\frac{1}{21}$ atm
- ③ $\frac{2}{41}$ atm
- ④ $\frac{1}{20}$ atm

16. 질량 백분율이 20%인 아세트산(CH₃COOH) 수용액 A의 밀도는 *d* g/mL이다. 100mL의 수용액 A를 끓혀 수용액 B 250mL를 만들었다. 수용액 B에서 CH₃COOH의 몰농도는? (단, CH₃COOH의 분자량은 60이다.)

- ① $\frac{3}{4d}$ M
- ② $\frac{4}{3d}$ M
- ③ $\frac{3d}{4}$ M
- ④ $\frac{4d}{3}$ M

17. 다음 중 헨리의 법칙(Henry's law)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 기체의 용해도에 대한 법칙이다.
- ② 용액의 증기압에 대한 법칙이다.
- ③ 액체의 끓는점에 대한 법칙이다.
- ④ 고체의 녹는점에 대한 법칙이다.

18. 같은 몰수의 벤젠과 톨루엔이 섞인 액체 혼합물이 30°C에서 그 증기와 평형상태에 있다. 이 용액이 이상용액일 때, 톨루엔 증기의 몰분율은? (단, 30°C에서 순수한 벤젠과 톨루엔의 증기압은 각각 120mmHg 및 40mmHg으로 가정한다.)

- ① 0.25
- ② 0.50
- ③ 0.75
- ④ 1.00

19. 분자 기하 구조가 같은 것끼리 짹지는 것으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① BeCl₂, C₂H₂
- ② BF₃, NO₃⁻
- ③ CH₄, SO₃²⁻
- ④ NH₃, H₃O⁺

20. 바닥 상태에 있는 2주기 원자 A와 B에서 A의 전자가 들어 있는 *s*오비탈의 수와 B의 *p*오비탈에 들어 있는 전자의 수가 같고, A의 전자쌍의 수와 B의 전자가 들어 있는 오비탈의 수가 같을 때, 가장 높은 것은?

- ① A는 금속이다.
- ② 전자친화도는 B가 A보다 크다.
- ③ 원자 반지름은 B가 A보다 크다.
- ④ 제1이온화에너지는 B가 A보다 크다.