

2006학년도 대학수학능력시험(과학탐구-화학II)

정답 및 해설

<정답>

- 1.② 2.⑤ 3.④ 4.③ 5.④ 6.⑤ 7.① 8.④ 9.① 10.③
11.② 12.④ 13.② 14.① 15.③ 16.③ 17.① 18.⑤ 19.① 20.②

<해설>

1. A - 분자의 평균 운동에너지가 일정한 경우는 온도가 같고 압력만 변하는 (가)이다.

B - 분자간 평균 거리가 일정한 경우는 부피가 일정한 (다)이다.

2. 네 용액 모두 1m 농도인데, 비전해질인 포도당과 설탕의 어는점은 같고, 전해질인 NaCl과 CaCl₂는 각각 어는점 내림이 용액 속에 있는 입자수에 비례하여 비전해질 용액의 2배, 3배이다.

따라서 용액의 어는점 내림은 일정한 양의 용매에 녹아 있는 용질의 총입자수에 비례한다.

3. 가. $P_{\text{전체}}V_{\text{전체}} = P_1V_1 + P_2V_2$ 이므로, $P_{\text{전체}} \times 2 = 0.2 \times 1 + 1 \times 1 = 1.2$ 이다.

$\therefore P_{\text{전체}} = 0.6$ (기압)이다.

나. 기체가 혼합되지 않는다면, $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 에서 메탄 0.2기압과 산소 0.4기압이 반응하여 산소 0.6기압의 1.0L가 남는다. 전체 부피가 2.0L이므로 남은 산소의 분압은 0.3기압이다.

다. 화학 반응식에서 반응 물질과 생성 물질의 계수의 합이 같으므로, 총 분자수는 변하지 않는다.

4. 액화점인 BC 구간의 압력이 일정하므로 순물질이다. 그리고 BC 구간의 압력은 그 온도에서의 증기압이다. 질량은 일정한데 D의 부피가 A보다 작으므로 밀도는 D가 A보다 크다.

5. 가. 온도가 내려가면 용해도가 감소하므로 용해 과정은 발열 과정이다.

나. 온도에 따른 용해도가 질산칼륨은 크고 NaCl은 작으므로 분별 결정으로 분리할

수 있다.

ㄷ. 60°C에서 용해도가 110이므로, 용매 50g 속에 용질 55g이 녹을 수 있다. 따라서 용질 5g이 더 녹을 수 있다.

6. K, Cl의 원자 상태보다 K^+ , Cl^- 의 이온 상태의 에너지가 높으므로, K의 이온화 에너지가 Cl의 전자 친화도보다 크다. Na의 이온화 에너지가 K보다 크므로 NaCl의 E_1 가 KCl보다 크다. NaF의 이온 결합력이 더 강하므로 E_2 가 KCl보다 더 크다.

7. 화학 반응식에서 반응 기체보다 생성 기체의 계수합이 크므로 반응이 진행되면 분자수가 증가하여 압력이 커진다. 그런데 반응은 1차 반응이므로 기울기가 ②와 같이 되어서는 안된다. ②의 그래프는 0차 반응을 나타내기 때문이다.

8. 원자 반지름의 크기로부터 원자 번호와 족 번호는 $C < B < A$ 이다. 이들은 분자를 형성하므로 비금속 원소이어서 A가 음이온이 되기 쉽다.

A_2 에서, A는 원자 반지름의 2배와 분자의 결합 길이가 같으므로 단일 결합이어서 공유전자쌍이 1쌍이다.

C_2 에서는 A의 원자 반지름의 2배보다 분자의 결합 길이가 짧으므로 다중 결합이 존재한다.

9. A는 쌍극자 모멘트가 작으므로 (가)와 같은 수소 결합력이 작용하고, B는 쌍극자 모멘트가 크므로 (나)와 같은 쌍극자간 인력이 작용한다. C는 쌍극자 모멘트가 없으므로 (다)와 같은 무극성 분자 사이의 분산력이 작용하게 된다.

10. B의 구조는
$$\begin{array}{c} \cdots \quad \cdots \\ \text{H}-\text{N}-\text{N}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$
이다. 따라서 각 N 원자를 중심으로 피라미드의 입

체 구조이므로 B의 모든 원자는 같은 평면에 위치하지 않는다.

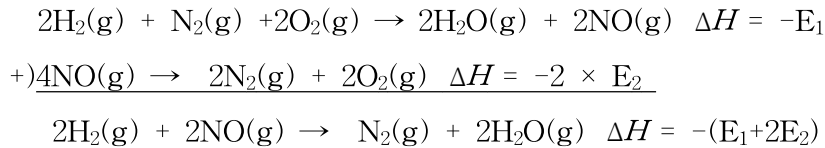
11. ㄴ. 두 물질의 끓는점이 다르므로 같은 온도에서의 증기압이 다르다. 따라서 (가)의 증기상에서 두 성분이 1 : 1로 존재하지 않는다.

ㄷ. 끓는점이 낮은 헥산이 먼저 기화되므로 헥산이 먼저 분리되어 나온다.

12. H_2O 의 생성 반응은 $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ 이므로 생성열(ΔH)는 $-\frac{1}{2}(E_1$

+ E₂)이다. E₂의 에너지를 나타내는 반응이 N₂(g) + O₂(g) → 2NO(g), ΔH = E₂이므로 흡열 반응이다.

반응열(ΔH)의 계산으로부터 두 화학 반응을 구하여 더하면 ㄷ의 내용이 맞는 것을 확인할 수 있다.



13. 전자수가 같으나 전자 배치가 다른 (나)는 (가)의 들뜬 상태이고, 전자수가 (가)보다 1개 더 많은 (다)는 F⁻의 전자 배치이다. 따라서 (가) → (나)로 될 때 에너지를 흡수하고, (가) → (다)로 될 때 전자 친화도의 에너지를 방출한다. F⁻는 (다)의 전자 배치를 갖는다.

14. 촉매를 넣어주면 활성화 에너지가 낮아지므로 반응 속도가 증가하여 평형에 더 빨리 도달한다. 역반응의 활성화 에너지도 감소하며, 평형에 도달하였을 때 수소의 농도는 변하지 않고 일정하다.

15. 온도가 높아지면 K_w가 커지므로 정반응은 흡열 반응이며, NaOH를 넣어도 평형 상수의 일종인 K_w는 불변이다. HCl 수용액을 소량 가하면 역반응으로 평형이 이동하므로 물의 이온화도는 감소한다.

16. NaHCO₃가 이온화하여 생성된 HCO₃⁻가 첫 번째 반응에서는 염기, 두 번째 반응에서는 산으로 작용하므로 양쪽성 물질이다.

HCO₃⁻의 짝산은 HCl이 아니라 H₂CO₃이다. HCO₃⁻와 CO₃²⁻는 짝산-짝염기의 관계이므로 두 용액의 혼합 용액은 완충 용액이다.

17. (가)는 산화수의 변화가 없고 염과 물이 생성되므로 중화 반응이다. (나)에서 N은 산화수가 +3 → +2로 감소한다. (나)의 반응에서 Sn의 산화수가 +2 → +4로 증가하여 자신이 산화되므로 SnCl₂는 환원제이다.

18. 첫 번째, 두 번째 조건의 비교에서, 용기의 부피를 2배로 하면 각 물질의 농도를 절반으로 할 때, C의 농도가 0.25M에서 0.31M로 증가하므로 정반응이 진행된 것이다. 따라서, 계수는 a + b < c + d이다. 첫 번째, 세 번째 조건에서 온도가 올

라갈 때 C의 농도가 감소하므로 평형 상수가 감소한다. 정반응이 발열 반응이므로 반응물의 결합 에너지 총합은 생성물의 결합 에너지 총합보다 작다.

19. 사용한 HA의 몰수가 0.02몰이므로, NaOH 0.02몰이 가해지는 0.1M NaOH 수용액 20mL인 b점이 중화점이다.

20. 환원 전위값이 클수록 환원이 잘 되므로, 표준 기전력은 $E^0 = 0.77 + 0.76 = 1.53(V)$ 이며, 염다리를 통하여서는 이온이 이동한다. 전체 반응은 환원 전위가 가장 작은 첫 번째 식의 역반응과 환원 전위가 가장 작은 세 번째 식의 정반응의 합과 같다.