

# 【 화학개론 】

1. 원자론에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 질량 보존 법칙에 따르면 화학 반응 전후 전체 질량은 변하지 않는다.
- ② 일정 성분비 법칙에 따르면 어떤 화합물을 생성하는 원자의 종류와 상대적인 개수는 일정하다.
- ③ 돌턴(Dalton)의 원자론에 따르면 화학 반응으로 한 원소의 원자를 다른 원소의 원자로 바꿀 수 있다.
- ④ 배수 비례 법칙에 따르면 원소 A와 B가 결합하여 두 가지 이상의 화합물이 생성될 때, 일정한 질량의 A와 반응하는 B의 질량 사이에는 정수비가 성립한다.

2. 결합각이 가장 큰 화합물은?

- ①  $\text{NH}_3$
- ②  $\text{SF}_4$
- ③  $\text{CH}_4$
- ④  $\text{CO}_2$

3.  $\text{Mg}^{2+}$ 와 전자 배치가 동일한 원소는? (단, 전자 배치는 바닥 상태이다.)

- ① Al
- ② F
- ③ Na
- ④ Ne

4.  $\text{BrF}_5$  분자의 3차원 구조 모양은?

- ① 시소형
- ② T자형
- ③ 사각뿔
- ④ 사각평면

5. 쌍극자-쌍극자 힘을 가진 분자는?

- ①  $\text{Cl}_4$
- ②  $\text{CH}_4$
- ③  $\text{CO}_2$
- ④  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

6. 몰(mole) 개념에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, Ca과 Cl의 원자량은 각각 40.1과 35.5이다.)

- ① 탄소 원자 1몰은  $^{12}\text{C}$  원자 12g에 들어 있는 탄소 원자의 수와 같다.
- ②  $\text{NO}_3^-$  1몰에는 아보가드로수 3배만큼의 산소 원자가 들어 있다.
- ③  $^{12}\text{C}$  원자 12g에 들어 있는 탄소 원자의 수를 아보가드로수라고 한다.
- ④  $\text{CaCl}_2$  분자 1개의 화학식량은 111.1이고  $\text{CaCl}_2$  1몰의 질량은 111.1g이다.

7. 이상 기체에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도가 일정할 때 일정한 양의 기체 부피는 압력에 반비례한다.
- ② 수증기와 가솔린 증기는 균일한 기체 혼합물을 생성하기 어렵다.
- ③ 압력이 일정할 때 일정한 양의 기체 부피는 절대온도에 정비례한다.
- ④ 기체 분자의 실제 부피는 기체가 차지하는 전체 부피와 비교해 매우 작다.

8. 어떤 이원자 분자 기체가 같은 온도에서  $H_2$  기체 분출 속도의 0.25배 속도로 분출한다. 이때 해당 기체로 추정되는 것은?

- ①  $N_2$
- ②  $O_2$
- ③  $F_2$
- ④  $Cl_2$

9.  $2H_2(g)$ 가 완전 연소 시 엔탈피 변화  $[kJ/mol]$ 는? (단, 결합 엔탈피는  $H-H: 436kJ/mol$ ,  $O=O: 495kJ/mol$ ,  $O-H: 463kJ/mol$ 이다.)

- ① -425
- ② -445
- ③ -465
- ④ -485

10. 원자 및 이온의 반지름에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 결합 원자 반지름이 비결합 원자 반지름보다 작다.
- ② 주기율표의 같은 주기에서 왼쪽으로 갈수록 증가한다.
- ③ 주기율표의 같은 족에서 아래쪽으로 갈수록 증가한다.
- ④ 전자들 간의 반발 감소로 인해 음이온은 원래 원자보다 작다.

11. 다음은  $AB_2(g)$ 의 내용을 나타낸 것이다.

질량	부피	1g에 들어 있는 전체 원자수	$AB_2$ 분자량
1g	4L	N	M

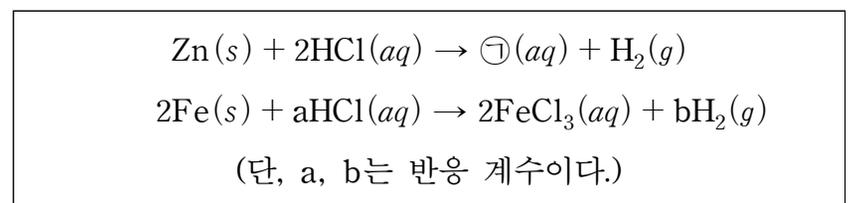
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 1g  $AB_2(g)$  분자의 몰(mol)수는  $Mmol$ 이다.
- ㄴ. 1g에 들어 있는 A의 원자수는  $\frac{2N}{3}$ 이다.
- ㄷ. 1몰(mol)의 부피는 4ML이다.
- ㄹ. 1몰(mol)에 해당하는 분자수는  $\frac{MN}{3}$ 이다.

- ① ㄱ, ㄹ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

12. 다음은 두 가지 금속 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ.  $\textcircled{1}$ 은  $ZnCl_2$ 이다.
- ㄴ.  $a + b = 9$ 이다.
- ㄷ. 같은 몰(mol)양의  $Zn(s)$ 과  $Fe(s)$ 을 각각 충분한 양의  $HCl(aq)$ 에 넣은 후 반응이 완료되었을 때 생성되는  $H_2(g)$ 의 몰(mol)비는 1:2이다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ



18. 질소와 수소로 암모니아를 만드는 반응의  $\Delta H = -90 \text{ kJ}$ 이다. 이 반응이 15atm의 일정 압력하에서 일어나고 부피가 4L 감소하였을 때, 내부 에너지의 변화량[kJ]은?  
(단,  $1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 이다.)

- ① -36
- ② -60
- ③ -84
- ④ -150

19. 1M 젖산( $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$ ,  $K_a = 10^{-4}$ )과 0.1M 젖산 소듐( $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3\text{Na}$ )이 들어 있는 용액에 포함된 수소이온의 몰 농도 [M]는?

- ①  $10^{-3}$
- ②  $10^{-4}$
- ③  $10^{-5}$
- ④  $10^{-6}$

20. 다음 내용에서 각 수의 크기가 큰 순서대로 옳게 나열한 것은?

- ㄱ. 1mol  $\text{NaNO}_3(s)$ 의 원자수
- ㄴ. 물에 완전히 녹아서 해리된 1mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 의 이온수
- ㄷ. 360g  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s)$ 의 분자수
- ㄹ. 3mol  $\text{N}_2(g)$ 와 3mol  $\text{H}_2(g)$ 가 정량적으로 반응한 후 물질의 모든 분자수

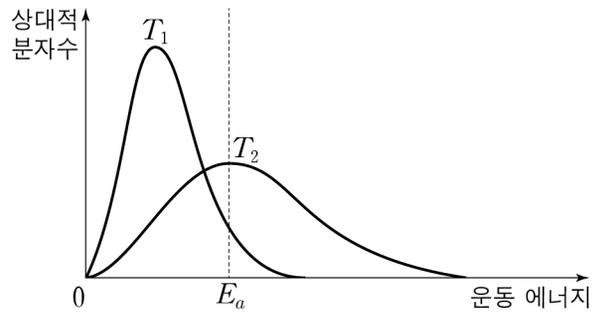
- ① ㄱ > ㄹ > ㄴ > ㄷ
- ② ㄴ > ㄱ > ㄹ > ㄷ
- ③ ㄷ > ㄱ > ㄴ > ㄹ
- ④ ㄹ > ㄴ > ㄷ > ㄱ

21. 화합물 명명법에 따른 물질의 이름이 옳은 것만을 <보기>에서 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ : 메틸암모니아
  - ㄴ.  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$ : 메틸암모늄 이온
  - ㄷ.  $\text{NO}_2$ : 산화질소
  - ㄹ.  $\text{HSO}_4^-$ : 황산수소 이온

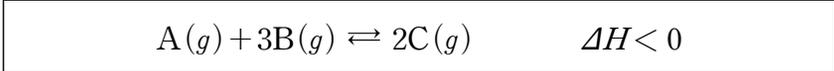
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ

22. 다음은 온도  $T_1$ 과  $T_2$ 에서 기체 분자의 운동 에너지 분포 곡선을 나타낸 것이다. 이에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
(단,  $E_a$ 는 활성화 에너지이다.)



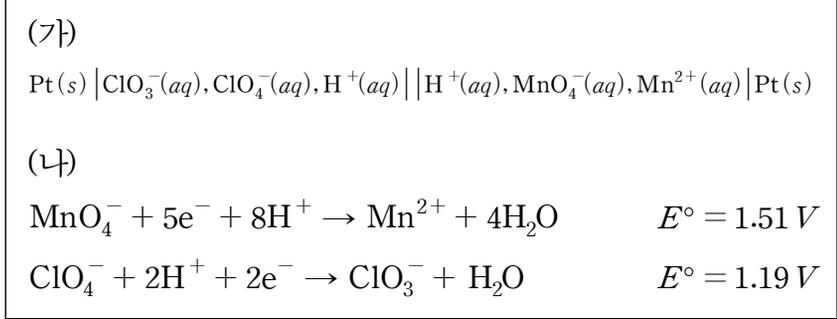
- ① 반응 속도 상수는  $T_2$ 가  $T_1$ 보다 크다.
- ② 분자의 평균 운동 속도는  $T_1$ 과  $T_2$ 가 같다.
- ③ 반응이 가능한 분자수는  $T_2$ 가  $T_1$ 보다 많다.
- ④ 정촉매 사용 시 활성화 에너지는  $E_a$ 보다 낮아진다.

23. 다음은 강철 용기 내에서 일어난 반응이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 이 반응의 평형 상수는  $6.0 \times 10^{-2}$ 이고, 이때 A, B, C의 평형 농도는 각각  $6.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ ,  $1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ ,  $6.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ 이다.)



- ① 반응 온도를 증가시키면, 평형 상수는 감소한다.
- ② 반응 용기에  $\text{He}(g)$ 을 추가할 때 C 농도가 감소한다.
- ③ A 농도를  $1.2 \times 10^{-1} \text{ M}$ 로 증가시키면, 반응은 C 농도가 증가하는 방향으로 움직인다.
- ④ C 농도를  $1.2 \times 10^{-4} \text{ M}$ 로 증가시키면, 반응은 B 농도가 증가하는 방향으로 움직인다.

24. (가) 반응을 이용하는 갈바니 전지가 있다. (나)의 표준 환원 전극 전위를 사용하여 구한 전지전위[ $V$ ]는?



- ①  $-0.32$
- ②  $0.32$
- ③  $-2.83$
- ④  $2.83$

25.  $\text{C}(s, \text{흑연})$ 에서  $\text{CO}_2(g)$ 가 생성되는 반응의 연소 엔탈피 ( $\Delta H$ )는  $-394\text{ kJ/mol}$ 이고,  $\text{CO}(g)$ 에서  $\text{CO}_2(g)$ 가 생성되는 반응의 연소 엔탈피( $\Delta H$ )는  $-283.3\text{ kJ/mol}$ 이다. 이를 이용하여  $\text{C}(s, \text{흑연})$ 에서  $\text{CO}(g)$ 가  $2.8\text{ g}$  생성될 때 엔탈피[ $\text{kJ/mol}$ ]는?

- ①  $-11.07$
- ②  $-22.14$
- ③  $-33.21$
- ④  $-44.28$

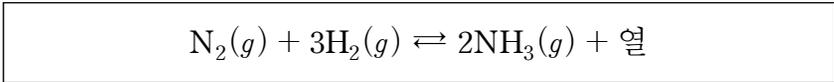
26. 암모니아 분자( $\text{NH}_3$ )에서  $\text{N}-\text{H}$  결합 사이의 실제 결합각이 이상적인 정사면체의 결합각( $109.5^\circ$ )보다 작은 이유로 옳은 것은?

- ① 수소 결합의 영향
- ② 전기 음성도의 차이
- ③ 비공유 전자쌍의 존재
- ④ 판데르발스(van der Waals) 인력 작용

27. 계의 엔탈피를 구하는 데 필요한 인자에 해당하지 않는 것은?

- ① 질량
- ② 압력
- ③ 부피
- ④ 내부 에너지

28. 다음은 강철 용기 내에서 일어나는 반응이다.  $\text{NH}_3(g)$ 가 생성되기 가장 쉬운 조건으로 옳은 것만을 나열한 것은? (단, 압력 및 온도의 변화량은 각각 동일하다.)



- ① 압력 증가, 온도 증가
- ② 압력 증가, 온도 감소
- ③ 압력 감소, 온도 증가
- ④ 압력 감소, 온도 감소

29. 아이오딘 분자( $\text{I}_2$ )가  $625\text{ K}$ 에서 1차 반응 속도 상수  $0.231\text{ s}^{-1}$ 로 분해될 때 이 반응의 반감기[s]는? (단,  $\ln 2 = 0.693$ 이다.)

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

30. 이온화도( $\alpha$ )가  $0.01$ 인  $0.1\text{ N HCl}$  용액의 pH는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

31. 25°C에서 포화용액 100g 속에 용질 20g이 용해되어 있다. 이 물질의 용해도는?

- ① 20
- ② 25
- ③ 33.33
- ④ 66.66

32. 용액의 성질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 농도가 묽을수록 증기 압력은 높다.
- ② 같은 온도에서 용매의 증기 압력보다 높다.
- ③ 어는점 내림은 용질 입자의 몰랄 농도에 정비례한다.
- ④ 라울(Raoult) 법칙에 따르면 용액이 묽을수록 이상 용액에 가깝다.

33. 1M NaCl 용액 300mL와 2M NaCl 용액 200mL를 혼합한 용액의 몰 농도[M]는?

- ① 1.2
- ② 1.3
- ③ 1.4
- ④ 1.5

34. 다음은 할로젠 원소(17족)를 원자 번호순으로 나타낸 것이다.



원자 번호가 커짐에 따라 증가하는 성질에 해당하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 원자 반지름	ㄴ. 전기 음성도
ㄷ. 원자가 전자	ㄹ. 이온화 에너지

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ

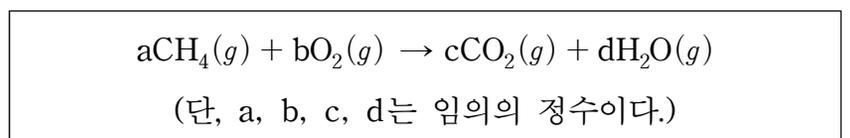
35. 원소들로부터 KF(s)가 1mol 생성될 때 발생하는 알짜 에너지 변화[kJ]는?

$$\text{K}(s) + \frac{1}{2}\text{F}_2(g) \rightarrow \text{KF}(s)$$

- K(s)의 승화열: 100kJ/mol
- F<sub>2</sub>(g)의 결합 해리 에너지: 180kJ/mol
- F(g)의 전자 친화도: -360kJ/mol
- K(g)의 이온화 에너지: 410kJ/mol
- KF(s)의 정전기적 상호 작용: -840kJ/mol

- ① -510
- ② -600
- ③ -700
- ④ -770

36. CH<sub>4</sub> 1mol은 아래 연소 반응으로 과량의 O<sub>2</sub>와 반응한 후 모두 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O로 생성된다.



반응이 완료된 후 혼합물(반응물 및 생성물)의 몰수는 5mol이고 전체 압력은 2atm일 때, 혼합물 내 O<sub>2</sub>의 부분 압력[atm]은?

- ① 0.4
- ② 0.6
- ③ 0.8
- ④ 1.0

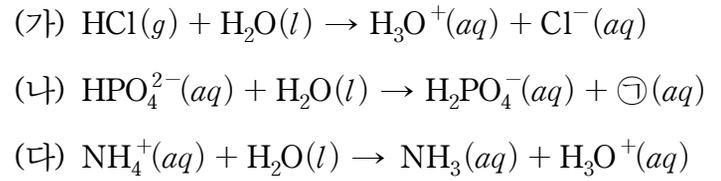
37. 1atm의 일정한 압력에서 영하 10°C 얼음 1mol을 100°C 수증기로 바꾸는 데 필요한 열량[kJ]은? (단, 얼음의 몰열용량은 40J/mol·K, 얼음의 용해열은 6kJ/mol, 물의 몰열용량은 80J/mol·K, 물의 증발열은 40kJ/mol이다.)

- ① 46.12
- ② 47.2
- ③ 50.04
- ④ 54.4

38. 풍선 안에 있는 공기를 가열하여 풍선을 최대한으로 부풀게 하였다. 이 과정에서  $1.5 \times 10^5$  kJ의 에너지가 열로 공급되면서 풍선의 부피가  $4,000\text{m}^3$ 에서  $5,000\text{m}^3$ 로 증가하였다. 외부 압력이 1atm으로 일정하다고 가정할 때, 이 과정에서 내부 에너지 변화량[kJ]은? (단,  $1\text{atm} = 1 \times 10^5\text{N/m}^2$ 이다.)

- ①  $5.0 \times 10^4$
- ②  $1.0 \times 10^5$
- ③  $1.0 \times 10^6$
- ④  $1.5 \times 10^6$

39. 다음은 산-염기 화학 반응식이다.



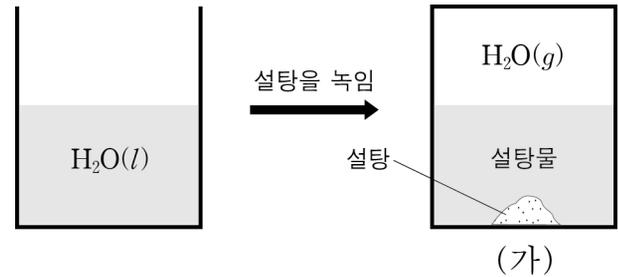
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 HCl은  $\text{H}^+$ 를 내어놓는다.  
 ㄴ. (나)의  $\text{OH}^-$ 은  $\text{H}_3\text{O}^+$ 이다.  
 ㄷ. (다)에서  $\text{H}_2\text{O}$ 은 브뢴스테드-로우리 산이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

40. 다음은 온도  $t^\circ\text{C}$ 에서  $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이 들어 있는 밀폐 용기에 설탕을 녹인 후 충분한 시간이 지난 상태를 나타낸 것이다.



(가)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

<보 기>

ㄱ. 동적 평형 상태이다.  
 ㄴ. 설탕의 용해 속도는 석출 속도보다 느리다.  
 ㄷ.  $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 분자수는 일정하다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ