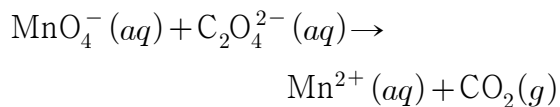


【 화학개론 】

1. 원자가 껍질 전자쌍 반발 원리(VSEPR)에 기초하여 분자 구조를 나타냈을 때, 무극성 분자는?

- ① ClF_3 ② PF_3 ③ BrF_5
 ④ XeF_2 ⑤ SO_2

2. 다음은 산성 용액에서 균형을 맞추지 않은 산화-환원 반응식이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 반응을 통해 Mn의 산화수는 5만큼 감소하였다.
 ② 반응을 통해 C의 산화수는 1만큼 증가하였다.
 ③ $5e^- + 8\text{H}^+(aq) + \text{MnO}_4^-(aq) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(aq) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$ 는 환원 반쪽 반응식이다.
 ④ $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(aq) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 2e^-$ 는 산화 반쪽 반응식이다.
 ⑤ $8\text{H}^+(aq) + 2\text{MnO}_4^-(aq) + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(aq) \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}(aq) + 4\text{H}_2\text{O}(l) + 10\text{CO}_2(g)$ 가 균형을 맞춘 반응식이다.

3. 핵분열 반응을 일으키는 플루토늄은 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 이다. $^{239}_{94}\text{Pu}$ 의 중성자 개수는?

- ① 92 ② 94 ③ 145
 ④ 239 ⑤ 333

4. 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 10 몰과 산소(O_2) 15 몰의 완전 연소반응 결과, 물(H_2O) 15 몰과 이산화탄소(CO_2) 10 몰이 생성되었다. 과량으로 공급된 반응물의 종류와 양(몰)을 각각 구하면?

- ① O_2 , 3 ② O_2 , 5 ③ O_2 , 10
 ④ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 3 ⑤ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 5

5. 25°C 에서 물(H_2O) 15 몰에 비휘발성, 비전해질인 글리세린 5 몰을 가하여 만든 용액의 증기압력(torr)은? (단, 주어진 용액은 라울의 법칙이 적용되며, 25°C 에서 순수한 물의 증기압력은 20 torr이다.)

- ① 5 ② 10 ③ 15
 ④ 20 ⑤ 25

6. 다음 중 산화수가 가장 높은 원자를 포함한 화합물은?

- ① MgSO_3 ② Na_3N ③ NH_4Cl
 ④ $\text{Al}(\text{NO}_2)_3$ ⑤ CaS

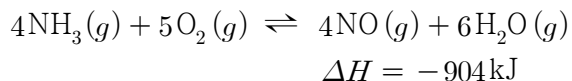
7. 중심 원자가 하나의 고립 전자쌍을 가지는 분자나 이온은? (단, 모든 분자와 이온은 가장 안정한 루이스 구조를 가지며, O, S는 16족, F, Cl, I는 17족, Xe는 18족 원소이다.)

- ① ICl_4^- ② SF_4 ③ SOF_4
 ④ XeF_2 ⑤ SF_6

8. 같은 온도와 압력에서 작은 구멍이 뚫린 두 개의 동일한 용기에 각각 산소(O_2)와 미지의 기체 분자(X)가 들어있다. X의 분출 속도가 산소의 분출 속도보다 4배 빠를 때, X의 물질량(g/mol)은?
(단, O의 물질량은 16 g/mol이다.)

- ① 1 ② 2 ③ 4
④ 6 ⑤ 8

9. 다음의 화학 평형식에서 생성물을 더 많이 만드는 조건이 아닌 것은?



- ① 온도를 낮춘다.
② 수증기를 제거한다.
③ $O_2(g)$ 의 압력을 높인다.
④ 일정 부피에서 $Ar(g)$ 을 반응 혼합물에 첨가한다.
⑤ 일정 온도에서 반응 용기의 부피를 증가시킨다.

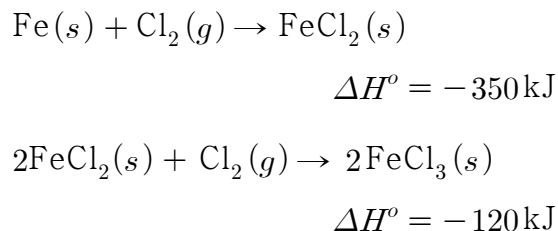
10. 298 K, 5 atm에서 비자발적인 반응을 동일 압력에서 온도를 높이면 자발적인 반응으로 바뀐다. 주어진 반응의 엔탈피 변화(ΔH)와 엔트로피 변화(ΔS)의 부호는? (단, ΔH 와 ΔS 의 값은 온도와 압력 조건에 관계없는 상수이다.)

- ① $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$
② $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$
③ $\Delta H = 0$, $\Delta S > 0$
④ $\Delta H = 0$, $\Delta S < 0$
⑤ $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$

11. 2.0 M 황산(H_2SO_4) 수용액 50 mL를 수산화 나트륨($NaOH$) 수용액 20 mL로 중화시켰다. $NaOH$ 수용액의 농도(M)는?

- ① 1 ② 2.5 ③ 5
④ 7.5 ⑤ 10

12. 다음 표준 상태의 열화학 반응식을 이용하여 $FeCl_3(s)$ 의 표준 생성 엔탈피 (ΔH_f°)(kJ/mol)를 구하면?



- ① -470 ② +470 ③ -410
④ +410 ⑤ -230

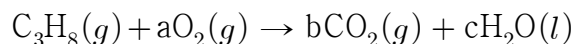
13. O^{2-} , F^- , Mg^{2+} , Al^{3+} 은 등전자 이온이다. 이온 반지름이 증가하는 순서로 옳은 것은?

- ① $Al^{3+} < Mg^{2+} < F^- < O^{2-}$
② $Mg^{2+} < Al^{3+} < O^{2-} < F^-$
③ $F^- < O^{2-} < Al^{3+} < Mg^{2+}$
④ $O^{2-} < F^- < Mg^{2+} < Al^{3+}$
⑤ $F^- < O^{2-} < Mg^{2+} < Al^{3+}$

14. 다음의 화학 반응식에서 밑줄 친 물질이 환원되는 것은?

- ① $H_2S + \underline{Cl_2} \rightarrow 2HCl + S$
② $2KI + Cl_2 \rightarrow I_2 + 2KCl$
③ $2\underline{Mg} + O_2 \rightarrow 2MgO$
④ $2HCl + \underline{Fe} \rightarrow H_2 + FeCl_2$
⑤ $\underline{Cu} + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$

15. 다음의 완성되지 않은 프로페인($C_3H_8(g)$)의 연소 반응식에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C, H, O의 원자량은 각각 12, 1, 16이다.)



— <보기> —

- ㄱ. 계수 a, b, c의 합은 12이다.
 ㄴ. 프로페인 11 g을 완전 연소시키면 이산화탄소 33 g이 생성된다.
 ㄷ. 프로페인 22 g과 산소 96 g을 반응시키면, 반응이 완전히 끝난 후 반응하지 않고 남는 것은 프로페인 4 g이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. pH가 3인 HA 수용액 10 mL에 물을 첨가하여 1 L로 만들면 이 수용액의 pH는?

- ① 2 ② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

17. <보기>의 물질 중에서 황의 산화수가 큰 순서대로 나열한 것은?

— <보기> —

- ㄱ. H_2SO_4 ㄴ. S^{2-}
 ㄷ. $Na_2S_2O_3$ ㄹ. SO_3^{2-}

- ① ㄱ > ㄹ > ㄴ > ㄷ
 ② ㄱ > ㄹ > ㄷ > ㄴ
 ③ ㄷ > ㄱ > ㄹ > ㄴ
 ④ ㄹ > ㄱ > ㄴ > ㄷ
 ⑤ ㄹ > ㄴ > ㄱ > ㄷ

18. 다음 표는 중심 원자 주위의 전자쌍수에 따른 분자의 모양을 나타낸다. 빈칸에 알맞은 것은?

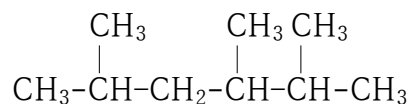
구분	BF_3	CH_4	NH_3
공유전자쌍(개)	3	(ㄱ)	3
비공유전자쌍(개)	(ㄴ)	0	(ㄷ)
분자의 모양	평면 삼각형	정사면체형	(ㄹ)

- | | | | | |
|---|---|---|---|--------|
| | ㄱ | ㄴ | ㄷ | ㄹ |
| ① | 3 | 1 | 0 | 직선형 |
| ② | 3 | 0 | 1 | 평면 삼각형 |
| ③ | 4 | 1 | 0 | 굽은형 |
| ④ | 4 | 0 | 1 | 삼각뿔형 |
| ⑤ | 5 | 1 | 2 | 평면 삼각형 |

19. 사염화탄소(CCl_4)의 증발열(ΔH_{vap})은 300 K에서 42 kJ/mol이다. 같은 조건에서 액체 사염화탄소 1 mol의 엔트로피가 214 J/K라면, 이 온도에서 액체와 평형 상태에 있는 증기 1 mol의 엔트로피(J/K)는?

- ① 42 ② 214 ③ 228
 ④ 256 ⑤ 354

20. IUPAC 명명법에 의한 다음 화합물의 명칭은?



- ① 2, 3, 5-dimethylpentane
 ② 2, 3, 5-trimethylhexane
 ③ 2, 4, 5-trimethylpentane
 ④ 2, 4, 5-trimethylhexane
 ⑤ 2, 4, 5-dimethylheptane

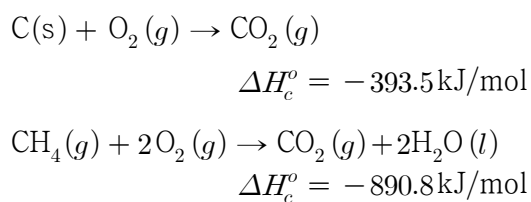
21. 일정한 온도에서 15 M 황산(H_2SO_4) 수용액에 물을 첨가하여 0.10 M의 황산 수용액 1.5 L를 만들었다. 이 과정에서 사용된 15 M 황산 수용액의 부피(mL)는?

- ① 0.1 ② 1 ③ 2
④ 5 ⑤ 10

22. C, H, Cl로 구성된 화합물의 물질량은 99 g/mol이다. 각 원소의 질량이 C는 48 g, H는 8 g, Cl는 142 g일 때, 화합물의 분자식은? (단, C, H, Cl의 원자량은 각각 12, 1, 35.5이다.)

- ① CHCl ② CH_2Cl ③ $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$
④ $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ ⑤ $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_4$

23. 다음은 C(s) 와 $\text{CH}_4(g)$ 의 표준 연소열 (ΔH_c°)을 나타낸다. 한 가지 자료만을 더 사용하여 $\text{CH}_4(g)$ 의 표준 생성 엔탈피를 구하려고 할 때, 필요한 자료는? (단, 표준상태의 온도는 25°C 이다.)



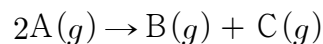
- ① $\text{H}_2(g)$ 의 표준 연소열
② $\text{O}_2(g)$ 의 표준 생성 엔탈피
③ $\text{CO}_2(g)$ 의 표준 생성 엔탈피
④ $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 표준 생성 엔탈피
⑤ $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 표준 증발 엔탈피

24. <보기>에서 가능한 양자수 조합으로 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, n : 주양자수, l : 각운동량 양자수, m_l : 자기양자수이다.)

- <보 기> —
- ㄱ. $n = 3, \quad l = 0, \quad m_l = -1$
ㄴ. $n = 3, \quad l = 3, \quad m_l = 0$
ㄷ. $n = 3, \quad l = 1, \quad m_l = 1$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

25. 다음 표는 A의 분해 반응



에 대한 A의 초기 농도와 초기 분해 속도를 측정한 결과를 나타낸다. A의 초기 농도가 $7.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ 일 때, 초기 분해 속도($\text{mol/L}\cdot\text{s}$)는? (단, 온도는 일정하다.)

실험	초기 농도 (mol/L)	초기 분해 속도 (mol/L·s)
1	5.0×10^{-3}	7.5×10^{-4}
2	1.0×10^{-2}	3.0×10^{-3}
3	2.0×10^{-2}	1.2×10^{-2}

- ① 1.47×10^{-1} ② 1.47×10
③ 2.10×10^{-1} ④ 2.10×10^{-2}
⑤ 1.95×10