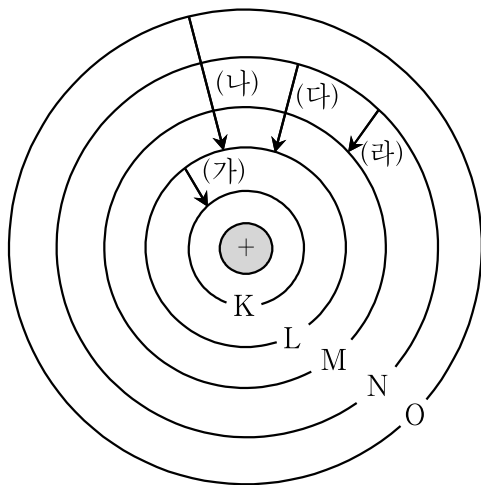


화학개론

문 1. 수소 원자에서 궤도간의 전자 전이를 나타낸 다음 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?



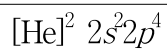
7. 방출되는 빛의 파장은 (나)의 파장이 (라)의 파장보다 짧다.

ㄴ. (가)의 에너지는 (다)의 에너지의 두 배이다.

ㄷ. (나)와 (다)에서는 가시 광선 영역의 빛이 방출된다.

- ① $\neg, \perp$
② $\neg, \sqsubset$
③ $\perp, \sqsubset$
④ $\neg, \perp, \sqsubset$

문 2. 다음 전자 배치에 해당하는 화학종은?

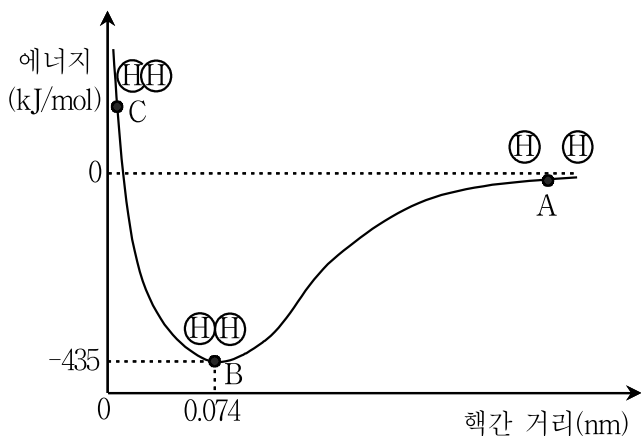


- ① O^{2-} ② N^-
 ③ F ④ Ne^+

문 3. 기체 1 mol의 압력을 1기압에서부터 10기압까지 높일 때, 부피가 가장 많이 감소되는 것은? (단, 온도는 273 K로 일정하다)

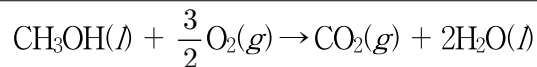
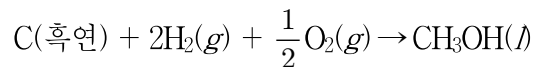
- ① H₂
② N₂
③ CH₄
④ NH₃

문 4. 다음 그림은 수소 원자가 수소 분자를 형성하는 과정에서 핵간 거리와 에너지의 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

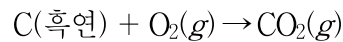


- ① C보다 B에서 안정된 수소 분자를 형성한다.
- ② 수소 원자의 공유 결합 반지름은 0.074 nm이다.
- ③ H-H의 결합을 끊어 수소 원자 2 mol을 만드는데 필요한 에너지는 870 kJ이다.
- ④ 공유 결합 에너지는 분자 내에서 원자 간의 결합을 끊을 때 방출하는 에너지를 의미한다.

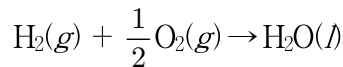
문 5. 다음 반응과 주어진 연소열을 이용하여 계산한 메탄올의 표준 생성 엔탈피[kJ/mol]는?



$$\Delta H_{rxn}^0 = -726 \text{ kJ/mol}$$



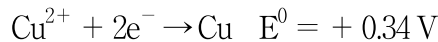
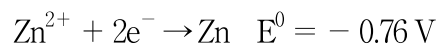
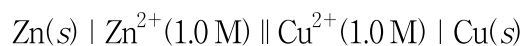
$$\Delta H^0_{rxn} = -394 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_{rxn}^0 = -286 \text{ kJ/mol}$$

- ① -240 ② -46
③ 46 ④ 240

문 6. 다음 전지에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?



7. Zn은 산화 전극(anode)이고 Cu는 환원 전극(cathode)이다.

$$\text{2. 298 K에 서 } E = 1.1\text{V} - \frac{0.0592\text{V}}{2} \log \frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Zn}^{2+}]}$$

ㄷ. 전자는 Zn 전극에서 Cu 전극으로 이동한다.

ㄷ. Zn 전극의 질량은 감소하고 Cu 전극의 질량은 증가한다.

- ① $\neg, \perp, \sqsubset$
② $\neg, \perp, \sqsubseteq$
③ $\neg, \sqsubset, \sqsubseteq$
④ $\perp, \sqsubset, \sqsubseteq$

문 7. $\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$ 의 Co에 존재하는 홀전자는 몇 개인가? (단, Co의 원자번호는 27번이다)

- ① 0 ② 1
③ 2 ④ 4

문 8. 다음 화합물들을 루이스 염기도의 세기 순서대로 바르게 나열한 것은?



- ① $\text{N}_2\text{O}_5 < \text{P}_4\text{O}_{10} < \text{As}_2\text{O}_5$
- ② $\text{As}_2\text{O}_5 < \text{P}_4\text{O}_{10} < \text{N}_2\text{O}_5$
- ③ $\text{N}_2\text{O}_5 < \text{As}_2\text{O}_5 < \text{P}_4\text{O}_{10}$
- ④ $\text{As}_2\text{O}_5 < \text{N}_2\text{O}_5 < \text{P}_4\text{O}_{10}$

문 9. $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ 착이온에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?
(단, en은 ethylenediamine이다)

ㄱ. 거울상이성질체(enantiomer)가 존재한다.

ㄴ. 중심 금속의 배위수는 3이다.

ㄷ. 킬레이트 리간드를 가지고 있다.

ㄷ. 카이랄(chiral)성 물질이다.

- ① $\neg, \perp$
② $\perp, \sqsubset$
③ $\neg, \perp, \sqsubset$
④ $\neg, \sqsubset, \sqsupset$

문 10. 다음 반응 중 산화 - 환원 반응이 아닌 것은?

- ① $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- ② $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- ③ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ④ $\text{HClO}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{ClO}_4$

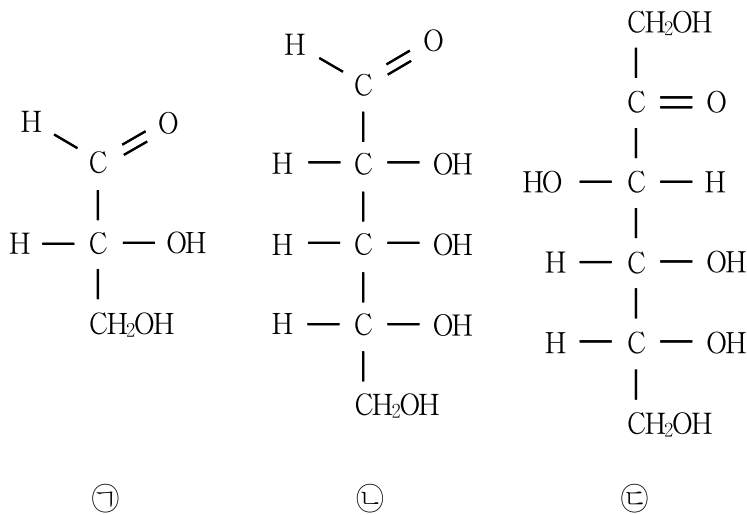
문 11. 다음 중 몰 수가 가장 작은 것은? (단, C:12.0 g/mol, N:14.0 g/mol, O:16.0 g/mol, Fe:56.0 g/mol)

- ① 3.0×10^{22} 개의 CO 분자
- ② 28.0 g의 Fe
- ③ 40.0 g의 Fe_2O_3
- ④ 23.0 g의 NO_2

문 12. C_6H_{14} 의 구조 이성질체는 몇 개인가?

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7

문 13. 다음 각 화합물의 카이랄(손대칭) 탄소 원자의 개수를 나타낸 것으로 옳은 것은?



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

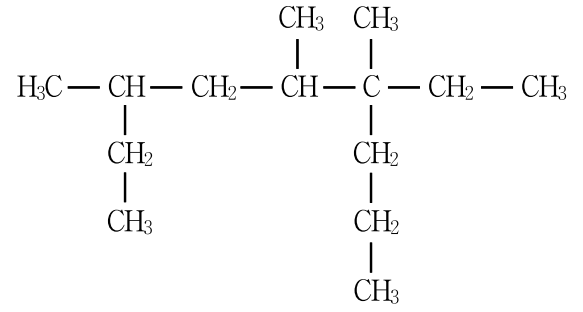
문 14. 평형 상수(K)의 값을 변화시키는 인자로 옳은 것은?

- ① 기체 반응에서의 압력 증가
- ② 생성물의 제거
- ③ 촉매의 첨가
- ④ 온도의 변화

문 15. sp^2 혼성화를 이루는 화합물로 옳게 짝지어진 것은?

- ① 에테인(C_2H_6), 사이클로헥세인(C_6H_{12})
- ② 이산화탄소(CO_2), 아세틸렌(C_2H_2)
- ③ 에틸렌(C_2H_4), 벤젠(C_6H_6)
- ④ 오염화 인(PCl_5), 아이오딘 이온(I_3^-)

문 16. IUPAC 명명법에 의한 다음 화합물의 명칭은?



- ① 3,5,6-trimethyl-6-propyloctane
- ② 6-ethyl-3,5,6-trimethylnonane
- ③ 2-ethyl-4,5-dimethyl-5-propylheptane
- ④ 2,5-diethyl-4,5-dimethyloctane

문 17. 다음은 브롬화수소(HBr)와 이산화질소(NO_2)의 반응 메커니즘이다. 전체 반응 속도식이 $v = k[\text{HBr}][\text{NO}_2]$ (k : 반응속도상수)일 때, <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

- 1 단계: $\text{HBr} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{HONO} + \text{Br}$

○ 2 단계: $2\text{Br} \rightarrow \text{Br}_2$

○ 3 단계: $2\text{HONO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NO} + \text{NO}_2$

- <보 기> —————

ㄱ. 1 단계의 활성화 에너지가 가장 크다.

ㄴ. 2 단계의 반응 속도가 가장 느리다.

ㄷ. 3 단계가 반응 속도 결정 단계이다.

ㄹ. 전체 반응은 $2\text{HBr} + \text{NO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NO} + \text{Br}_2$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄹ

문 18. 0.10 M 아세트산($\text{pK}_a = 5$) 수용액 100.0 mL를 0.10 M 수산화 나트륨 수용액으로 적정하는 과정에서 수산화 나트륨 수용액을 한 방울 떨어뜨렸을 때, pH가 가장 작게 변하는 구간은?

- ① 25 mL 근처
- ② 50 mL 근처
- ③ 75 mL 근처
- ④ 100 mL 근처

문 19. 상그림(phase diagram)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 상그림은 열린계에서 물질의 상(phase)사이의 압력 - 온도 평형 관계를 나타낸다.
- ② 임계점에서는 고체, 액체, 기체가 평형 상태로 공존한다.
- ③ 상그림으로부터 고체, 액체, 기체의 상변환 속도를 예측할 수 있다.
- ④ 삼중점보다 낮은 압력의 평형 상태에서는 액체가 존재하지 않는다.

문 20. 1기압에서 다음 탄화수소 유기 화합물들의 끓는점이 높은 순서대로 바르게 나열된 것은?

- ㄱ. n-butane

ㄴ. 2-methyl propane

ㄷ. n-pentane

ㄹ. 2-methyl butane

ㅁ. 2, 2-dimethyl propane

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