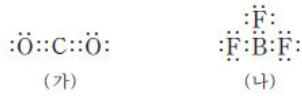


16. 그림 (가)와 (나)는 CO₂와 BF₃를 루이스 전자점식으로 나타낸 것이다.



(가)와 (나)의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 극성 공유 결합이 있다.
 ㄴ. 중심 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.
 ㄷ. 무극성 분자이다.

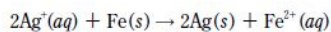
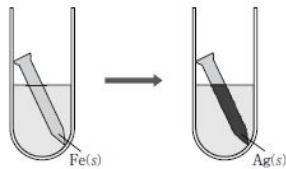
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 극성 공유 결합은 서로 다른 원소 간의 공유 결합이라고 생각하시면 됩니다. (가)는 C와 O 사이의 극성 공유 결합으로 이루어져 있고, (나) 역시 B와 F 사이의 극성 공유 결합으로 이루어져 있습니다.

ㄴ. 옥텟 규칙이란 원자들이 비활성 기체의 전자 배치를 가져 안정화되려는 경향을 말합니다. 즉, 8개의 원자가 전자로 둘러싸일 때까지 전자를 얻거나 잃거나, 공유하려는 경향이 있습니다. (가)의 탄소(C)는 4쌍의 공유 전자를 가져서 옥텟 규칙을 만족합니다만, (나)의 붕소(B)는 3쌍의 공유 전자를 가져서 옥텟 규칙을 만족시키지 못합니다.

ㄷ. (가)와 (나)는 극성 공유 결합을 가지고 있지만, (가)의 이산화 탄소는 쌍극자 모멘트의 크기의 합이 0이어서 무극성 분자이다. (나) 역시 평면 삼각형 구조로써, 쌍극자 모멘트의 합이 0이어서 무극성 분자입니다.

17. 다음은 철못을 질산 은(AgNO₃) 수용액에 넣었을 때의 반응 모형과 산화 환원 반응식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원자량은 Ag이 Fe보다 크다.)

————— <보기> —————

ㄱ. NO₃⁻은 Ag⁺을 환원시킨다.
 ㄴ. 못의 질량은 반응 전과 후가 같다.
 ㄷ. 수용액 속 이온의 총 수는 반응 전이 반응 후보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

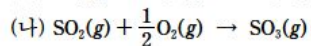
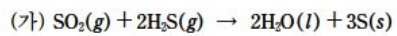
- 주어진 반응식은 산화.환원 반응이다. Ag가 환원되고, Fe가 산화된다.

ㄱ. Ag를 환원 시키는 전자는 Fe로부터 나오는 것이다.

ㄴ. 반응 전 못은 Fe를 포함하고 있지만, 반응 후 못은 Ag를 포함하고 있으므로 질량이 서로 다르다.

ㄷ. Ag 이온 2개가 환원될 때, Fe 이온 1개가 산화 되므로, 반응을 하면 할수록, 수용액 속의 이온의 총 수는 작아진다. 따라서, 반응 전이 반응 후보다 이온의 총 수가 더 크다.

18. 다음은 이산화 황(SO₂)과 관련된 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 H₂S는 산화된다.

ㄴ. SO₂은 (가)에서 환원제이고, (나)에서 산화제이다.

ㄷ. (가)와 (나)에서 S의 산화수가 가장 큰 것과 가장 작은 것의 차는 6이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

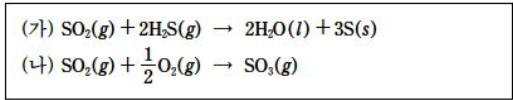
ㄱ. (가)에서 이산화 황이 산소를 잃고 환원된다는 것을 알 수 있다. 산화 환원 반응은 동시에 일어나기 때문에 황화 수소가 산화 된다.

ㄴ. 환원제란 자신은 산화 되면서 남을 환원 시키는 물질을 말한다. 이산화 황은 (가)에서 환원 되기 때문에 환원제라고 할 수 없다. (나)에서는 산소를 얻어 산화 되기 때문에 환원제라고 할 수 있다.

ㄷ. (가)에서 SO₂에서 S의 산화수는 +4, H₂S에서 S의 산화수는 -2 이다.

(나)에서 SO₂에서 S의 산화수는 +4, SO₃에서 S의 산화수는 +6이다. 따라서, 산화수가 가장 큰 +6과 가장 작은 -2의 차는 8이다.

18. 다음은 이산화 황(SO₂)과 관련된 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
가. (가)에서 H ₂ S는 산화된다. 나. SO ₂ 은 (가)에서 환원제이고, (나)에서 산화제이다. 다. (가)와 (나)에서 S의 산화수가 가장 큰 것과 가장 작은 것의 차는 6이다.

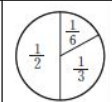
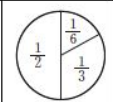
- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

가. DNA는 인산-당-염기가 1:1:1로 결합되어 있으며, 염기는 당과 결합하는 부분이다.

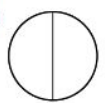

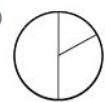

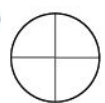
나. 구조식을 잘 살펴보고, 빼먹는 것이 없도록 해야한다. (나)의 구조식 내에서 원소 기호가 표시되지 않은 물질은 탄소(C)이다. (나)에서 3개의 N이 각각 1쌍씩 비공유 전자쌍을 가지고 있으며, O가 2쌍의 비공유 전자쌍을 가지고 있다. 따라서, 총 5개의 비공유 전자쌍이 있다.

다. 염기에서 서로 수소 결합을 하는 조합은 구아닌-사이토신, 아데닌-티민 이다. 따라서, 옳은 선지이다.

20. 표는 묽은 염산(HCl) x mL에 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 존재하는 이온 수의 비율을 이온의 종류에 관계없이 나타낸 것이다. 용액 (가)와 (나)의 액성은 염기성이다.

	용액 (가)	용액 (나)	용액 (다)
HCl의 부피(mL)	x	x	x
NaOH의 부피(mL)	30	60	10
이온 수의 비율			㉠

㉠에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①  ②  ③ 
- ④  ⑤ 

- 주어진 반응은 산-염기 반응이다. 따라서, 양이온의 수의 합과 음이온의 수의 합이 항상 같아야 한다. 먼저, HCl의 부피가 세 반응 모두 같다는 것에 주목하자.

- (가)와 (나)의 액성이 염기성이므로, H는 존재 하지 않고, 따라서 이온 수는 $\text{Na}^+ = \text{Cl}^- + \text{OH}^-$ 을 만족한다.

- 이때, (가)에서 반응 후 전체 이온의 수를 k개 라고 하자. 그러면, 가장 많은 이온 수를 차지하는 것은 Na^+ 이어야 하므로, $\frac{1}{2}k$ 개가 되고, Cl^- 와 OH^- 의 수는 각각 $\frac{1}{6}k$, $\frac{1}{3}k$ 중 하나이다. 이때, Cl^- 의 수를 $\frac{1}{6}k$ 라고 놓으면 (가)의 조건은 만족하게 된다. 그런데, (나)에서 NaOH의 부피가 2배가 되었으므로, Na^+ 의 수가 k개가 되어야 한다. Cl^- 의 수는 변하지 않으므로 $\frac{1}{6}k$ 그대로 된다고 가정할 때, OH^- 의 수는 $\frac{5}{6}k$ 가 되어야 하는데, 이렇게 되면 이온 수의 비율 자료를 만족하지 못한다. 따라서, (가)에서 Cl^- 의 수는 $\frac{1}{3}k$, OH^- 의 수는 $\frac{1}{6}k$ 라는 것을 알 수 있고, 이렇게 되면 (나) 조건까지 만족하게 된다.

- (다)에서는 NaOH의 부피가 10mL 이므로 Na^+ 의 수가 $\frac{1}{6}k$ 개가 되고, Cl^- 의 수는 $\frac{1}{3}k$ 개가 된다. 반응 전 OH^- 의 수도 $\frac{1}{6}k$ 개 이고, H^+ 의 수는 $\frac{1}{3}k$ 개 이므로, (다)의 액성은 산성이다. 반응 후 존재하는 이온은 H^+ $\frac{1}{6}k$ 개, Na^+ $\frac{1}{6}k$ 개, Cl^- $\frac{1}{3}k$ 개 이므로, 이온 수의 비율은 1 : 1 : 2가 된다.