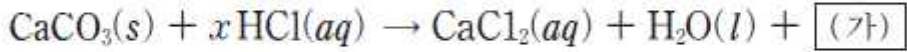


5. 다음은 탄산 칼슘(CaCO₃)과 묽은 염산(HCl)의 반응을 화학 반응식으로 나타낸 것이다.



(x는 반응식의 계수)

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

— <보기> —

ㄱ. x는 2이다.

ㄴ. (가)는 CO₂(g)이다.

ㄷ. 생성물의 총 질량은 반응물의 총 질량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

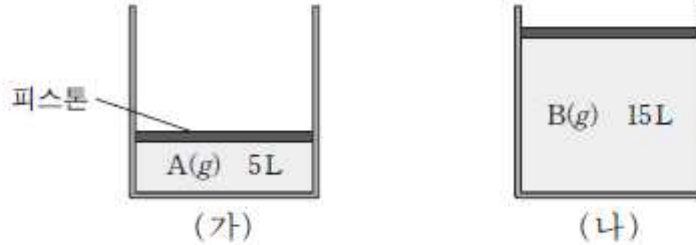
5. $\text{CaCO}_3(s) + x\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + \boxed{\text{(가)}}$

ㄱ, ㄴ 탄산칼슘과 묽은 염산이 반응하게 되면 염화칼슘과 물, 이산화탄소가 생성된다.
따라서 (가)에 들어갈 물질은 CO₂(g)이다.

$\text{CaCO}_3(s) + x\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$ 에서
우변에 수산화 염소의 계수가 각각 2개이므로 좌변에도 각각 2개가 있어야 한다.
따라서 x는 2여야 한다. ∴ ㄱ, ㄴ은 참

ㄷ: 질량보존의 법칙에 의해 반응물과 생성물의 총질량은 같아야 한다. 다른 거짓
따라서 정답은 ㄱ, ㄴ ③번이다.

9. 그림 (가)와 (나)는 90°C, 1기압에서 실험식이 같은 기체 상태의 탄화수소 A와 B를 각각 13g씩 실린더에 넣은 것을 나타낸 것이다.



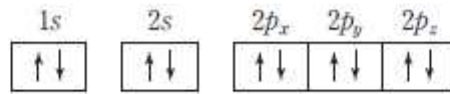
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C, H의 원자량은 각각 12, 1이며, 90°C, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 30L이다. 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 A는 $\frac{1}{6}$ 몰이다.
 ㄴ. 분자량은 A가 B의 3배이다.
 ㄷ. (나)에서 B의 분자식은 C_2H_2 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. ㄱ. 기체 1몰의 부피는 조건에서 30L 이므로 A의 몰수 = $\frac{5}{30} = \frac{1}{6}$ 몰이다 (참)
 ㄴ. 탄화수소 A, B는 같은 질량이지만 같은 조건에서 B의 부피가 3배 더 크다.
 아보가드로 법칙에 의해 부피의 몰수는 비례하므로 (나)의 몰수는 $\frac{1}{6} \times 3 = \frac{1}{2}$ 몰이다.
 (나)는 $\frac{1}{2}$ 몰에 13g 이므로, $\frac{1}{2}$ 몰일 때 $\frac{13}{3}$ g이다. 같은 몰수 일때 A가 B보다 3배 더 무거우므로 분자량은 A가 B의 3배이다. (참)
 ㄷ. (나)에서 B의 몰수는 $\frac{1}{2}$ 몰이고 질량은 13g이다. 따라서 B가 1몰일 때 질량은 26g 이므로 B의 분자량은 26이다. 탄화수소이므로 C, H로만 구성 되어있다.
 i) C가 1개인 경우, H는 14개 이어야 하므로 불능
 ii) C가 2개인 경우, H는 2개 이어야 하므로 C_2H_2 가능
 iii) C가 3개 이상인 경우 분자량이 26을 넘으므로 불능
 따라서 B의 분자식은 C_2H_2 이다. (참) 따라서 정답은 ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤번이다

10. 이온 A^+ 과 B^- 은 그림과 같이 동일한 전자 배치를 갖는다.



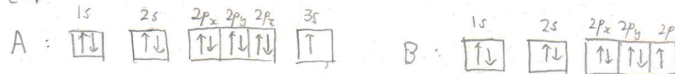
바닥 상태의 원자 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.)

— <보기> —

- ㄱ. 홀전자 수는 A와 B가 각각 1개이다.
- ㄴ. 원자가 전자 수는 B가 A보다 6개 많다.
- ㄷ. 원자가 전자가 들어 있는 오비탈의 주양자수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

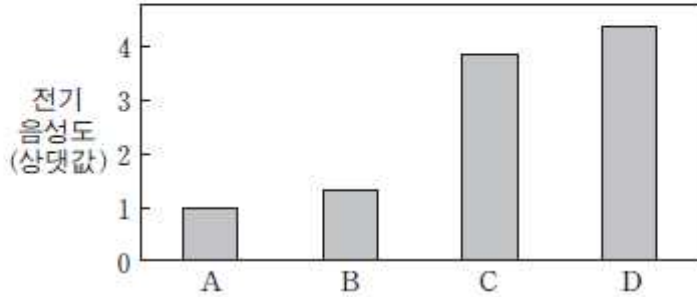
10. 문제에서와 같이 전자배치는 이온 상태의 전자배치이므로 바닥상태의 전자배치를 각각 표시하면 다음과 같다



- ㄱ. 홀전자수는 A, B 두개 모두 1개이다. (참)
- ㄴ. 원자가전자수는 B가 7개, A가 1개로 6개 많다 (참)
- ㄷ. 원자가 전자가 들어있는 오비탈의 주양자수는 A는 3, B는 2로 다르다. (거짓)

따라서 정답은 ㄱ, ㄴ ④번이다.

14. 그림은 임의의 원소 A~D의 전기 음성도를 상대값으로 나타낸 것이다. A~D는 각각 O, F, Na, Mg 중 하나이다.



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

— <보기> —

- ㄱ. A와 D가 결합한 화합물의 화학식은 AD이다.
- ㄴ. B와 D가 결합한 화합물은 공유 결합 화합물이다.
- ㄷ. C₂ 분자에는 1개의 공유 전자쌍이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 주어진 원소를 전기음성도가 큰 순서대로 나열하면 F, O, Mg, Na이다. 이걸 그래프의 정보와 연결하면 A-Na, B-Mg, C-O, D-F이다.

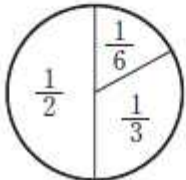
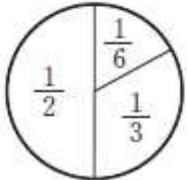
ㄱ. Na와 F는 각각 전자를 잃거나 얻어서 양이온과 음이온이 되어 1:1의 비율로 이온 결합한다. 화학식은 NaF (AD)이다. (참)

ㄴ. Mg는 금속 원소, F는 비금속 원소로 두 원소 사이의 결합은 공유 결합이 될 수 없다. (거짓)

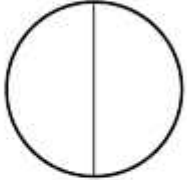

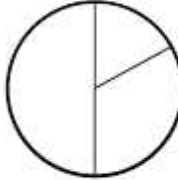

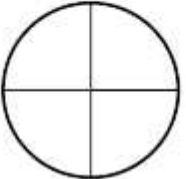
ㄷ. O는 원자가 전자가 6개로 2개의 공유 전자쌍으로 공유 결합한다. (거짓)

따라서 정답은 ㄱ ①이다

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 

20. 용액 (가)와 (나)의 액성은 염기성이므로 혼합 용액 속 이온의 종류는 Cl^- , Na^+ , OH^- 가 있고, 이 중 Na^+ 의 수가 가장 많다. 그러므로 (가), (나)에서 가장 큰 비율을 차지하는 이온이 Na^+ 이다. 그리고 (가)와 (나)를 비교할 때 HCl 의 부피는 같지만 NaOH 의 부피는 (나)가 (가)보다 두배 크다. 따라서 OH^- 의 양이 상대적으로 증가하고, Cl^- 양이 그대로 이므로 OH^- 의 비율은 증가하고 Cl^- 의 비율은 감소했을 것이다. 따라서 (가)에서 OH^- 비율은 $\frac{1}{6}$, (나)에서 $\frac{1}{3}$ 이고, Cl^- 는 (가)에서 $\frac{1}{3}$, (나)에서 $\frac{1}{6}$ 이다.

이때 NaOH 30mL에 Na^+ , OH^- 가 각각 3N개 있다하고, HCl x mL에는 H^+ , Cl^- 이 aN개씩 있다 하자. (단 $a < 3$, (가)의 액성이 염기성이므로) 혼합용액 (가)에서 각 이온의 개수는 $\text{Na}^+ : 3N(가) \quad \text{Cl}^- : aN(가) \quad \text{OH}^- : (3-a)N$ 개 이다. 이때 $3-a : a = 1 : 2$ 이므로 $a = 2$ 이다.

따라서 x mL의 HCl 에는 H^+ , Cl^- 이 2N개씩 있다.

위의 가정에 의해 10 mL의 NaOH 에는 Na^+ , OH^- 가 N개씩 있으므로

(가)에서 $\text{H}^+ : N$ 개 $\text{Cl}^- : 2N$ 개 $\text{Na}^+ : N$ 개 이다. 따라서 이온 수의 비율 그림은

다음과 같다.



정답은 ② 이다.