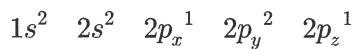


1. <보기>는 산소 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

—〈보기〉



- ① 원자가 전자의 개수는 4개이다.
 - ② $1s$ 와 $2s$ 는 오비탈 크기에 차이가 있다.
 - ③ 들뜬 상태의 전자 배치이다.
 - ④ 전자가 배치된 오비탈의 총 개수는 3개이다.

2. <보기 1>은 탄소 화합물 (가)와 (나)에 대한 설명이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은?

〈보기 1〉

- (가)는 에테인의 수소 원자 1개가 $-OH$ 로 치환된 분자이다.
 - (나)는 메테인의 수소 원자 1개가 $-COOH$ 로 치환된 분자이다.

〈보기 2〉

- ㄱ. (내)는 (개)를 산화시켜서 얻을 수 있다.
 - ㄴ. (내)의 수용액은 산성이 아니다.
 - ㄷ. $\frac{\text{(분자 } 1\text{ mol 내의 H 원자 개수)}}{\text{(분자 } 1\text{ mol 내의 C 원자 개수)}}$ 는 (개)와 (내)가 같다.

3. 원자의 몰(mol) 수가 가장 큰 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 36 g의 H_2O 에 들어있는 원자의 총 몰 수
 - ② 16 g의 CH_4 에 들어있는 원자의 총 몰 수
 - ③ 6 mol의 C_2H_4 에 들어있는 원자의 총 몰 수
 - ④ 3 mol의 $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ 에 들어있는 원자의 총 몰 수

4. <보기>의 (가)~(대)에 들어갈 숫자의 총합은? (단, 표의 A, B, C는 0°C , 1기압의 이상 기체이다.)

—〈보기〉

기체	A	B	C
부피[L]	22.4	(4)	11.2
질량[g]	(4)	34	8
분자량	20	17	(4)

- ① 46.4 ② 47.2
③ 58.4 ④ 80.8

5. <보기 1>은 몇 가지 물질의 화학식이다. <보기 1>의 물질을 구성하는 원소들의 산화수에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은?

-〈보기 1〉-



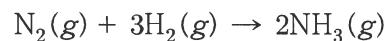
—〈보기 2〉—

- ㄱ. 구성 원소 중 산화수가 가장 큰 것은 Mn이다.
 - ㄴ. MgH_2 에서 H의 산화수와 HNO_2 에서 H의 산화수는 같다.
 - ㄷ. CH_3NH_2 에서 N의 산화수와 HNO_2 에서 N의 산화수의 합은 0이다.

- ① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. <보기>는 $N_2(g)$ 와 $H_2(g)$ 가 반응하여 $NH_3(g)$ 를 생성하는 화학 반응식이다. 일정한 온도에서 강철 용기에 N_2 28 g과 H_2 5 g을 넣고 반응시켰더니 NH_3 1 mol이 생성되었고, 반응 후 용기 속 전체 기체의 압력이 5 atm이었다. 반응 후 $H_2(g)$ 의 부분 압력[atm]은? (단. 강철 용기 내의 모든 기체는 이상 기체이며 H, N의 원자량은 각각 1, 14이다.)

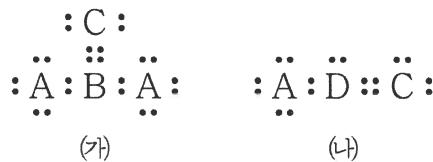
—〈보기〉—



- ① 0.5 ② 1
③ 2 ④ 4

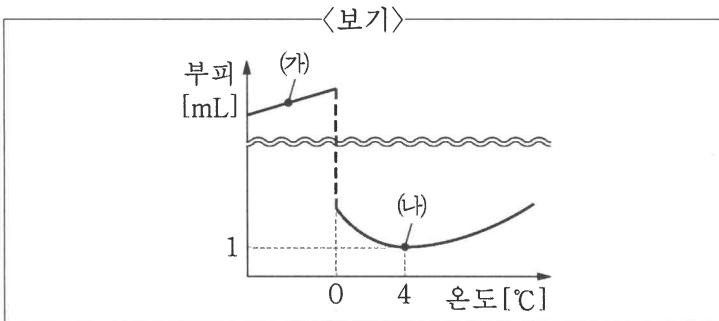
7. <보기>는 2주기 원자 A~D로 이루어진 분자 (개)와 (나)의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

—〈보기〉—



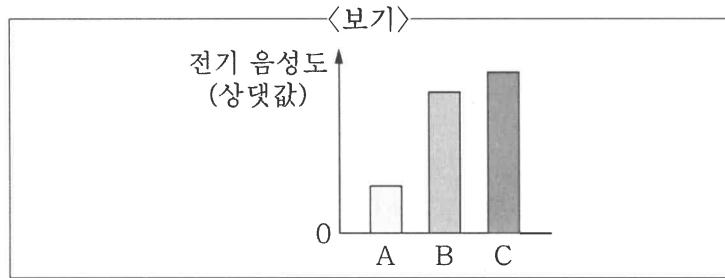
- ① 전기 음성도는 B가 A보다 크다.
 - ② (나)는 무극성 분자이다.
 - ③ $\frac{(\text{비공유 전자쌍 수})}{(\text{공유 전자쌍 수})}$ 는 (가) > (나)이다.
 - ④ (가)와 (나)에는 모두 극성 공유 결합이 존재한다.

8. <보기>는 1기압에서 H_2O 1g의 온도에 따른 부피 변화를 나타낸 그래프이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?



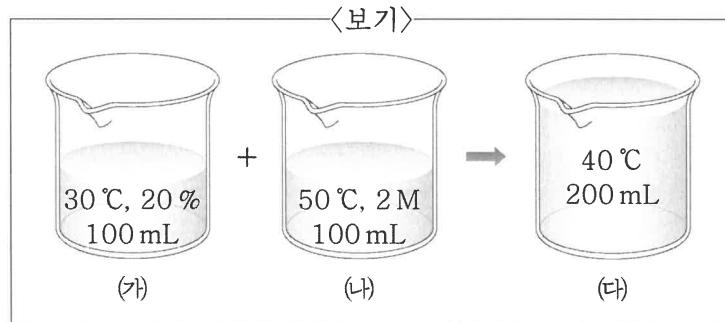
- ① 평균 수소 결합의 수는 (가) > (나)이다.
- ② H_2O 의 밀도는 (가) > (나)이다.
- ③ (나)보다 (가)에서 부피가 큰 이유는 열팽창 때문이다.
- ④ 0 °C일 때 H와 O 사이의 공유 결합이 끊어진다.

9. <보기>의 A~C는 O, F, Mg 중 하나이며 그라프는 상대적인 전기 음성도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?



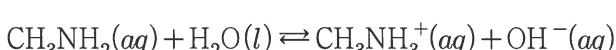
- ① BC_2 는 이온 결합 물질이다.
- ② 제1 이온화 에너지의 크기는 A가 가장 크다.
- ③ AB에서 A 이온과 B 이온은 Ne 과 같은 전자 배치를 가진다.
- ④ BC_2 는 강한 정전기적 인력에 의해 결합한다.

10. <보기>는 30 °C, 밀도 1.1 g/mL인 A 수용액 (가)와 50 °C의 A 수용액 (나)를 혼합하여 40 °C의 A 수용액 (다)를 얻는 과정이다. A의 화학식량은 60이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



- ① (가)의 몰랄 농도는 4 mol보다 크다.
- ② (나)를 냉각시키면 몰 농도는 달라진다.
- ③ (다)의 몰 농도는 3 M보다 크다.
- ④ (다)에 들어있는 A의 질량은 34 g이다.

11. <보기 1>의 반응식에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은?



- <보기 2>
- ㄱ. 아레니우스의 산 염기 정의에 따라 짹산, 짹염기에 대해 설명할 수 있다.
 - ㄴ. 물은 반응식에서 산의 역할을 한다.
 - ㄷ. CH_3NH_2 가 $CH_3NH_3^+$ 로 되었으므로 CH_3NH_2 는 산이다.
 - ㄹ. OH^- 는 H_2O 의 짹염기이다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ

12. <보기> 중 옳은 염산의 전기 분해에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (-)극에서 수소 기체가 발생한다.
- ㄴ. (+)극에서 염소 기체가 발생한다.
- ㄷ. 전기 분해가 진행되면 수용액의 pH는 점점 증가한다.

① ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 0.5 M의 H_2SO_4 용액 200 mL와 0.7 M의 NaOH 용액 500 mL를 혼합시켰을 때, <보기>의 (가)와 (나)에 들어갈 내용을 옳게 짹지은 것은? (단, H, O의 원자량은 각각 1, 16이다.)

<보기>

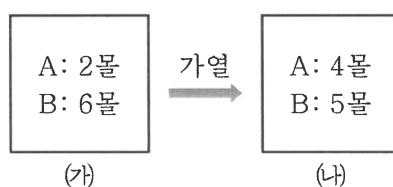
H_2SO_4 용액과 NaOH 용액이 혼합되어 반응이 완결된 후, 생성된 물의 양은 (가) g이고, 이때 용액의 액성은 (나)이다.

(가) (나)

- | | |
|-------|-----|
| ① 2.7 | 염기성 |
| ② 3.6 | 염기성 |
| ③ 3.6 | 산성 |
| ④ 5.4 | 산성 |

14. <보기 1>은 평형 상태 (가)에서 부피가 1L인 강철 용기를 가열하여 새로운 평형 상태 (나)에 도달한 것을 나타낸 것이다. 화학 반응식은 $2\text{A}(g) \rightleftharpoons \text{B}(g)$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기 2>에서 모두 고른 것은? (단, A, B 모두 이상 기체이다.)

<보기 1>



<보기 2>

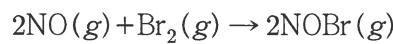
- ㄱ. 정반응의 반응 엔탈피 $\Delta H < 0$ 이다.
- ㄴ. 평형 상수는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
- ㄷ. 평형 상태에서 역반응의 속도는 (가)에서가 (나)에서보다 빠르다.

① ㄱ
③ ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. <보기>는 273 °C에서 반응 물질의 초기 농도에 따른 초기 반응 속도를 나타낸 것이다. 반응물의 초기 농도 외에 조건이 동일할 때, 이 반응의 반응 속도식 $v[\text{mol}/\text{L}\cdot\text{s}]$ 과 반응 속도 상수 $k[\text{L}^2/\text{mol}^2\cdot\text{s}]$ 를 옳게 짹지은 것은?

<보기>



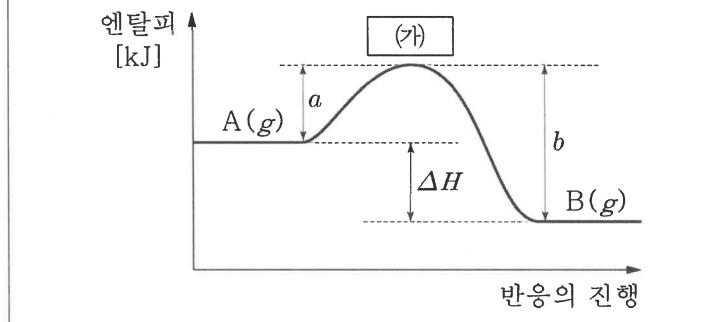
실험	NO의 초기 농도 [mol/L]	Br ₂ 의 초기 농도 [mol/L]	초기 반응 속도 [mol/L·s]
1	0.10	0.10	8
2	0.10	0.20	16
3	0.10	0.30	24
4	0.20	0.10	32
5	0.30	0.10	72

v k

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------|
| ① | $k[\text{NO}][\text{Br}_2]^2$ | 8.0×10^3 |
| ② | $k[\text{NO}][\text{Br}_2]^2$ | 4.0×10^3 |
| ③ | $k[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]$ | 8.0×10^2 |
| ④ | $k[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]$ | 8.0×10^3 |

16. <보기>는 반응의 진행에 따른 엔탈피 변화를 나타낸 그래프이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>



① 정반응의 반응 엔탈피 $\Delta H < 0$ 이다.

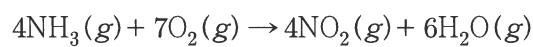
② 정반응은 흡열 반응이다.

③ 반응 중 생성된 화합물 (가)는 매우 안정한 상태이다.

④ 정반응의 활성화 에너지가 역반응의 활성화 에너지 보다 크다.

17. 초기 질량이 200 g인, $\text{NH}_3(g)$ 와 $\text{CO}_2(g)$ 혼합물이 있다. 이 기체 혼합물에 20 mol의 $\text{O}_2(g)$ 를 <보기>와 같이 반응시켜 6 mol의 산소가 남았다. NH_3 가 모두 반응했을 때, 반응 후 CO_2 의 질량[g]은? (단, <보기>의 반응을 제외한 추가적인 반응은 없으며, H, N, O의 원자량은 각각 1, 14, 16이다.)

<보기>



- | | |
|------|------|
| ① 23 | ② 37 |
| ③ 57 | ④ 64 |

18. <보기>는 주기율표의 \blacksquare 칸 부분에 위치하는 원소 A~E에 대한 자료이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? (단, A~E는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

족	1	2	13	14	15	16	17	18
주기								
2								
3								

- (가) A의 바닥상태 전자 배치에서 전자가 들어 있는 오비탈의 개수는 6개이다.
 (나) A와 B는 같은 족 원소이고, B와 C는 같은 주기 원소이다.
 (다) 바닥상태 원자의 홀전자 수는 D가 E보다 크다.

- ① A보다 E의 원자 반지름이 작다.
- ② E는 2주기 원소이다.
- ③ B와 D는 같은 주기 원소이다.
- ④ C의 원자 번호는 9이다.

19. 표준 상태 25 °C, 1기압에서 <보기>는 몇 가지 결합의 결합 에너지를 나타낸 것이다. <보기>를 이용하여 구한 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 표준 생성 엔탈피(ΔH_f°)의 값[kJ/mol]은?

<보기>

구분	결합		
	H-H	O=O	O-H
결합 에너지 [kJ/mol]	436	499	463

- ① +240.5
- ② -240.5
- ③ +482.5
- ④ -482.5

20. <보기>는 25 °C에서 아세트산(CH_3COOH), 탄산(H_2CO_3), 황화 수소(H_2S)의 이온화 반응식과 산의 이온화 상수(K_a)를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? (단, 25 °C에서 물의 이온화 상수 K_w 는 1.0×10^{-14} 이다.)

<보기>

- (가) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$, $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
 (나) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$, $K_a = 4.4 \times 10^{-7}$
 (다) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{H}_3\text{O}^+$, $K_a = 1.0 \times 10^{-7}$

- ① HS^- 의 염기의 이온화 상수(K_b)는 1.0×10^{-7} 보다 크다.
- ② HCO_3^- 의 짹산은 H_3O^+ 이다.
- ③ CH_3COO^- 의 염기의 이온화 상수(K_b)는 1.8×10^{-9} 이다.
- ④ H_2O 는 세 반응에서 모두 염기로 작용한다.