

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호 제 [] 선택

화학 I

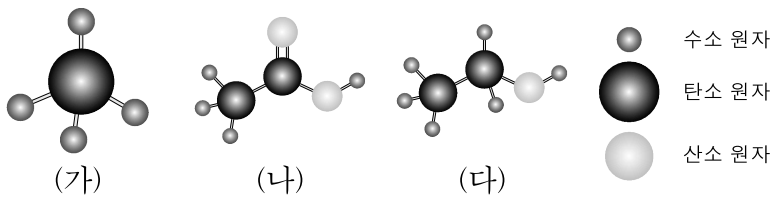
1. 다음은 금속 결합에 대한 설명이다.

금속은 ㉠ 이(가) 자유롭게 움직일 수 있으므로 고체와 액체 상태에서 전기 전도성이 있다. 외부의 힘에 의해 금속이 변형되어도 ㉠ 이(가) 이동하여 금속 결합을 유지할 수 있으므로 금속은 뽑힘성과 퍼짐성이 좋다.

다음 중 ㉠ 으로 가장 적절한 것은?

- ① 자유 전자 ② 중성자 ③ 원자핵
④ 양성자 ⑤ 금속 양이온

2. 그림은 3가지 탄소 화합물 (가)~(다)의 분자 모형을 나타낸 것이다.

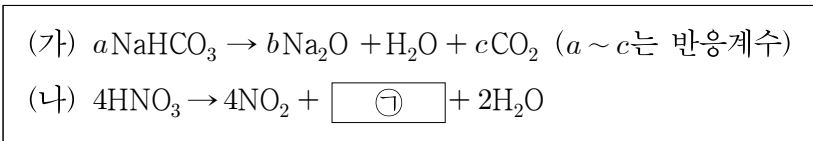


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
㉠. (나)는 식초의 주성분이다.
㉡. (가)와 (다)는 연료로 사용된다.
㉢. (가)~(다)를 완전 연소시키면 물과 이산화 탄소가 생성된다.

- ① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

3. 다음은 2가지 화학 반응식이다.



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

<보 기>
㉠. $a+b+c=5$ 이다.
㉡. ㉠은 H_2 이다.
㉢. (가)와 (나) 반응에서 H_2O 1mol이 생성되었을 때, 소모된 반응물의 몰수는 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

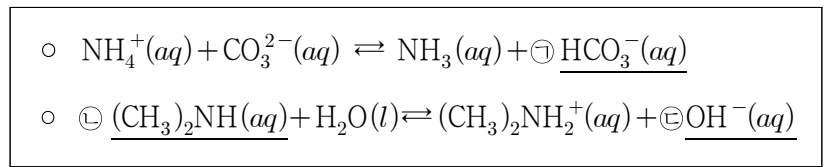
4. 표는 실생활과 관련 있는 3가지 현상이다.

| | | |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------|
| | | |
| 손난로 속 ㉠ 철가루가 산화하면서 뜨거워진다. | 냉각팩 속 ㉡ 질산암모늄이 녹으면서 주변이 시원해진다. | ㉢ 가스를 연소시켜 라면을 끓인다. |

위의 ㉠~㉢ 중 흡열 반응만을 있는 대로 고른 것은?

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

5. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



㉠~㉢ 중 브뢴스테드-로리 산으로 작용하는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

6. 표는 원자를 구성하는 입자 X에 대한 3가지 실험을 나타낸 것이다.

| 실험 | (가) | (나) | (다) |
|-------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
| 실험 장치 | | | |
| 실험 결과 | 음극선에 의해 바람개비가 회전한다. | 음극선이 전기장에 의해 (+)극 쪽으로 휘다. | 음극선 진로에 있던 장애물에 그림자가 생긴다. |

(가)~(다) 실험으로 알 수 있는 사실에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

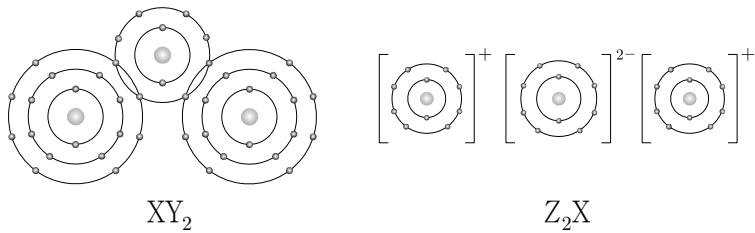
<보 기>
㉠. (가) 실험으로 X는 질량을 가진 입자인 것을 알 수 있다.
㉡. (나) 실험으로 X는 (-)전하를 띠는 것을 알 수 있다.
㉢. (다) 실험으로 음극선은 직진하는 성질을 가지는 것을 알 수 있다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2 (화학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 화합물 XY_2 와 Z_2X 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. Y와 Z는 같은 주기 원소이다.
 - ㄴ. $ZY(l)$ 은 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. Z_2X 는 외부에서 힘을 가하면 쪼개지거나 부서진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 바닥 상태 질소(N) 원자에서 서로 다른 전자 A와 B에 대한 자료이다. A와 B의 스핀 자기 양자수(m_s)는 같다.

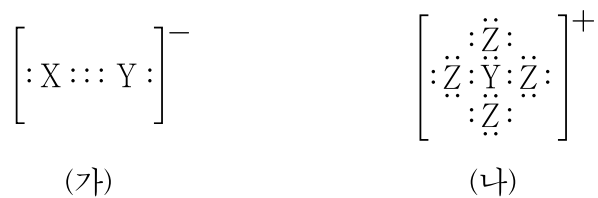
| 전자 | 주 양자수(n) | 방위(부) 양자수(l) | 자기 양자수(m_l) |
|----|--------------|------------------|-----------------|
| A | 2 | a | b |
| B | 2 | 0 | b |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $a+b=1$ 이다.
 - ㄴ. A는 홀전자이다.
 - ㄷ. A가 들어 있는 오비탈의 에너지 준위는 B가 들어 있는 오비탈의 에너지 준위보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 2주기 원소 X~Z로 이루어진 이온 (가)와 (나)의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.

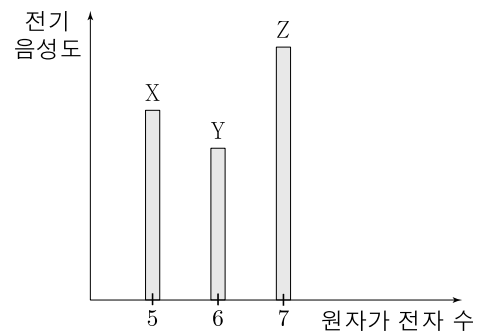


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X~Z의 원자가 전자 수 합은 17이다.
 - ㄴ. ZXY 의 $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}}=1$ 이다.
 - ㄷ. X_2Z_2 에는 삼중 결합이 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 2, 3주기 원자 X~Z의 전기 음성도를 나타낸 것이다. X와 Z는 같은 주기 원소이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. Z는 2주기 원소이다.
 - ㄴ. YZ_2 에서 Y는 부분적인 음전하(δ^-)를 띤다.
 - ㄷ. XZ_3 의 쌍극자 모멘트는 0보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 자료 1, 2와 이에 대한 학생과 선생님의 대화이다.

㉠과 ㉡은 이온 사이의 거리와 이온의 전하량 중 하나이다.

| [자료 1] | | | [자료 2] | | |
|--------|---------------|---------|---------------|------|------|
| 화학식 | 이온 사이의 거리(pm) | 녹는점(°C) | 화학식 | NaCl | BaO |
| NaF | 231 | 996 | 이온 사이의 거리(pm) | 276 | 275 |
| NaBr | 291 | 747 | 녹는점(°C) | 801 | 1972 |
| NaI | 311 | 661 | | | |
| CaO | 240 | 2572 | | | |
| SrO | x | 2531 | | | |

학 생: [자료 1]에서 NaF, NaBr, NaI로 갈수록 이온 사이의 거리가 커져서 녹는점이 낮아진다고 생각했는데, CaO는 왜 NaF보다 녹는점이 큰가요?

선생님: [자료 2]에서 이온 사이의 거리가 비슷한 경우 이온의 전하량이 클수록 녹는점이 높아집니다. 따라서, CaO가 NaF보다 녹는점이 큰 이유는 ㉠보다 ㉡이(가) CaO의 녹는점에 더 큰 영향을 미치기 때문입니다.

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 이온의 전하량이다.
 - ㄴ. $240 < x < 275$ 이다.
 - ㄷ. 이온 사이의 정전기적 인력은 NaCl이 NaI보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 밀폐된 용기에 $H_2O(l)$ 을 넣고 H_2O 의 증발 속도에 대한 응축 속도의 비 $\left(\frac{V_{\text{증발}}}{V_{\text{응축}}}\right)$ 을 시간에 따라 나타낸 것이다. 그림은 시간이 t_3 일 때 용기 안의 상태를 나타낸 것이다.

| | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-----------|
| 시간 | t_1 | t_2 | t_3 | $H_2O(g)$ |
| $\frac{V_{\text{증발}}}{V_{\text{응축}}}$ | 3 | 2 | 1 | $H_2O(l)$ |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. H_2O 의 상변화는 비가역 반응이다.
 ㄴ. 응축 속도는 t_1 이 t_2 의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 ㄷ. 용기 내 $H_2O(g)$ 의 양(g)은 $t_1 > t_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)~(다)는 25°C 에서 3가지 수용액을 나타낸 것이다.

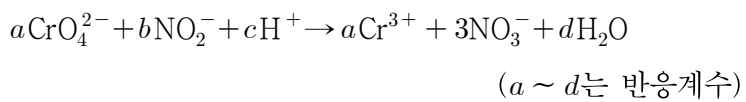
| | | |
|---|--|------------------|
| $\text{pH} = x$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = y\text{M}$ | $\text{pOH} = 3x$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 100y\text{M}$ | $\text{pH} = 2x$ |
| (가) | (나) | (다) |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C 로 일정하고, 물의 이온화 상수(K_w)는 1×10^{-14} 이다.)

<보 기>
 ㄱ. (가)는 산성이다.
 ㄴ. $y = 10^{-5}$ 이다.
 ㄷ. $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]}$ 는 (다)가 가장 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 산화 환원 반응의 화학 반응식이다.



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

<보 기>
 ㄱ. NO_2^- 은 환원제이다.
 ㄴ. $a + b > d$ 이다.
 ㄷ. H_2O 1mol이 생성될 때 이동한 전자의 양(mol)은 0.6mol이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 25°C 에서 수용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

(가)~(다)의 용질의 질량은 같고, 분자량은 C가 B의 2배이다.

| | | | |
|---------|-----|------|------|
| 수용액 | (가) | (나) | (다) |
| 용질의 종류 | A | B | C |
| 부피(L) | V | $5V$ | $2V$ |
| 몰 농도(M) | 0.6 | 0.4 | x |

$\frac{\text{A의 분자량}}{\text{C의 분자량}} \times x$ 는? (단, 온도는 25°C 로 일정하다.)

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ 1 ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{5}{3}$

16. 다음은 자연계에 존재하는 모든 X에 대한 자료이다.

- X의 동위 원소는 자연계에 ${}^a\text{X}$, ${}^{a+1}\text{X}$, ${}^{a+2}\text{X}$ 만 존재하며 원자량은 각각 24, 25, 26이다.
- X의 평균 원자량은 24.3이다.
- 자연계에서 $\frac{{}^{a+2}\text{X의 존재 비율}}{{}^{a+1}\text{X의 존재 비율}} = 1$ 이다.

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

<보 기>
 ㄱ. 자연계에서 $\frac{{}^a\text{X의 존재 비율}}{{}^{a+1}\text{X의 존재 비율}} = 6$ 이다.
 ㄴ. ${}^{a+1}\text{X}$ 와 ${}^{a+2}\text{X}$ 는 화학적 성질이 같다.
 ㄷ. 중성자 수는 ${}^{a+2}\text{X}$ 가 ${}^a\text{X}$ 보다 크다

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체 A_mB_n 과 $A_{2m}B_n$ 에 대한 자료이다. $\frac{\text{B의 원자량}}{\text{A의 원자량}} = \frac{1}{12}$ 이다.

| | | | |
|-----|-----------|-------------|----------------|
| 용기 | 기체의 부피(L) | | 단위 부피당 질량(상댓값) |
| | A_mB_n | $A_{2m}B_n$ | |
| (가) | 1 | 2 | 4 |
| (나) | 5 | 1 | 3 |
| (다) | 4 | x | 3.6 |

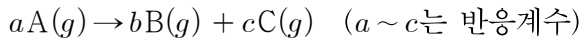
$\frac{n}{m} \times x$ 는? (단, A, B는 임의의 원소 기호이고, 두 기체는 반응하지 않으며, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① 5 ② 7 ③ 14 ④ 15 ⑤ 21

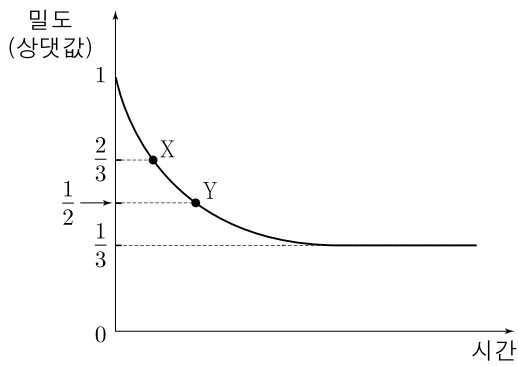
4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 다음은 A(g)가 분해되어 B(g)와 C(g)을 생성하는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 B가 들어 있는 실린더에 A n mol를 넣어 반응시킬 때, 반응 시간에 따른 전체 기체의 밀도를 나타낸 것이다. 표는 X와 Y에서 $\frac{\text{B의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$ 와 $\frac{\text{C의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$ 을 나타낸 것이다.

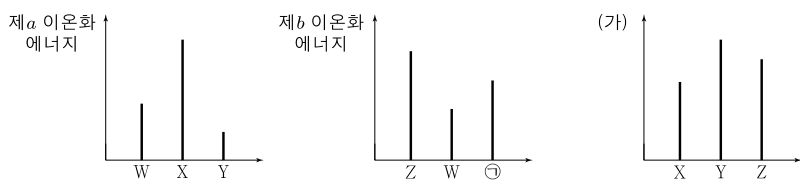


| | X | Y |
|---|---------------|----------------|
| $\frac{\text{B의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$ | x | $\frac{3}{10}$ |
| $\frac{\text{C의 양(mol)}}{\text{전체 기체의 양(mol)}}$ | $\frac{1}{3}$ | |

$\frac{c}{a} \times x$ 는? (단, 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{4}{5}$ ④ $\frac{8}{9}$ ⑤ $\frac{6}{5}$

19. 그림은 원자 W ~ Z에 대한 자료이다. W ~ Z는 각각 원자 번호가 8, 9, 11, 12 중 하나이다. a와 b는 각각 1, 2 중 하나이며 ㉠은 X와 Y 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 Y이다.
 ㄴ. '원자 반지름'은 (가)로 적절하다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $X > Z$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) aM H₂A(aq), bM B(OH)_n(aq)를 준비한다.
 (나) H₂A(aq) 5mL를 비커에 넣고 B(OH)_n(aq) VmL를 넣는다.
 (다) (나)의 비커에 B(OH)_n(aq) 2VmL를 넣는다.
 (라) (다)의 비커에 H₂A(aq) 5mL를 넣는다.

[실험 결과 및 자료]

- H₂A(aq), B(OH)_n(aq)는 수용액에서 A²⁻와 H⁺, Bⁿ⁺와 OH⁻으로 모두 이온화된다.
- 각 과정 후 혼합 용액에 대한 자료

| 과정 | (나) | (다) | (라) |
|-------------------------------|-----|-----|---------------|
| 혼합 용액에 존재하는 모든 이온의 몰 농도(M)의 합 | 1 | x | $\frac{3}{4}$ |
| 혼합 용액에 존재하는 모든 이온의 몰 농도(M) 비 | | | |

- (나)와 (다) 과정 후 생성된 물 분자 수 비는 2:1이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같고, 물의 자동 이온화는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. (라) 과정 후 용액은 중성이다.
 ㄴ. $a:b=2:3$ 이다.
 ㄷ. $x=\frac{3}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.