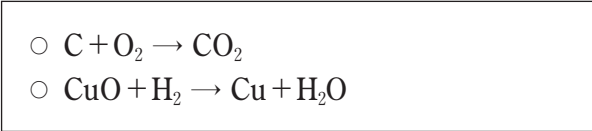


제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명 수험 번호

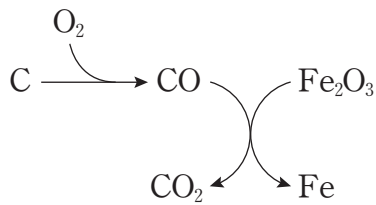
1. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



두 반응에서 산화되는 물질만을 있는 대로 고른 것은?

- ① C ② C, H₂ ③ C, CuO
④ O₂, H₂ ⑤ O₂, CuO

2. 그림은 철의 제련 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이 과정에서 제시된 물질에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —
ㄱ. 원소는 2가지이다.
ㄴ. 화합물은 3가지이다.
ㄷ. 분자는 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 학생 A가 작성한 실험 보고서의 일부이다.

○ 실험 제목: (가)
○ 실험 목적: 공유 결합 화합물이 구성 원소로 나누어질 때 전자가 관여하는 것을 확인한다
○ 실험 장치

다음 중 (가)에 해당하는 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 물의 전기분해
② 탄산 칼슘의 열분해
③ 탄화수소의 원소 분석
④ 염산과 수산화 나트륨의 중화
⑤ 염화 나트륨 용액의 전기분해

4. 그림은 2주기 원자 A~D의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.

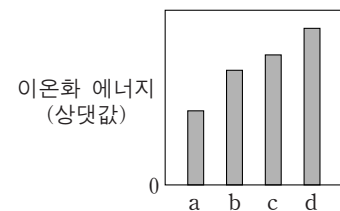


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

— <보기> —
ㄱ. C₂ 분자의 공유 전자쌍은 2개이다.
ㄴ. AD는 이온 결합 화합물이다.
ㄷ. BD₃ 분자의 쌍극자 모멘트는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 원자 a~d의 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. a~d는 각각 Li, Be, B, C 중 하나이다.



a~d의 원자 반지름(r)을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ① ②
③ ④
⑤

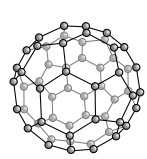
6. 다음은 어떤 물질의 특징을 설명한 자료이다.

- 탄소 동소체이다.
- 공유 결합 물질이다.
- 12g을 완전 연소시키면 1몰의 CO₂가 생성된다.

이 특징을 모두 갖는 물질만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C의 원자량은 12이다.) [3점]

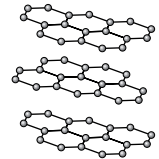
<보기>

ㄱ.



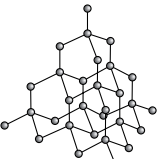
풀러렌

ㄴ.



흑연

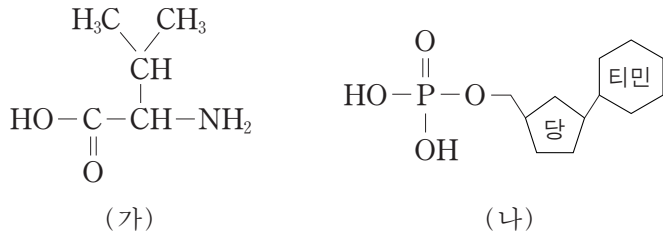
ㄷ.



다이아몬드

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 생명 현상과 관련 있는 물질 (가)와 (나)의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 아미노산이다.
- ② (가)는 루이스 염기로 작용할 수 있다.
- ③ (가)는 물에서 아레니우스 염기로 작용한다.
- ④ (나)의 P 원자는 확장된 옥텟 규칙을 만족한다.
- ⑤ (나)는 브뢴스테드-로우리 산으로 작용할 수 있다.

8. 표는 화합물 (가)~(다)에 대한 자료의 일부이다.

| 화합물 | 실험식 | 분자식 | 분자량 |
|-----|-----------------|-------------------------------|-----|
| (가) | | AB ₂ C | 65 |
| (나) | | C ₂ B ₂ | 70 |
| (다) | AB ₂ | | 46 |

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

<보기>

ㄱ. 원자량은 B>A이다.

ㄴ. 실험식량은 (다)가 가장 크다.

ㄷ. 1몰에 들어 있는 B의 원자 수는 (다)>(가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

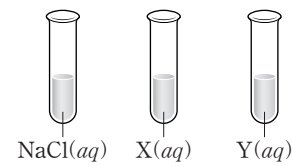
9. 다음은 학생 A가 세운 가설과 실험 과정이다.

[가설]

- 이온 결합 화합물의 불꽃 반응 색깔은 금속 원소의 종류에 따라 다르다.
- 이온 결합 화합물의 불꽃 반응 색깔은 비금속 원소의 종류에 따라 다르지 않다.

[실험 과정]

(가) 시험관에 각각 NaCl(aq), X(aq), Y(aq)을 만든다.

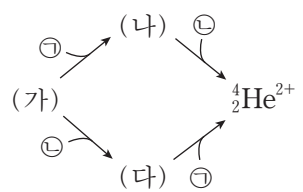


(나) 과정 (가)의 수용액을 각각 묻힌 백금선 3개를 차례대로 겹불꽃에 대고 불꽃 색깔을 관찰한다.

다음 중 학생 A가 세운 2가지 가설을 모두 확인하기 위하여 실험에서 사용할 X와 Y로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | X | Y |
|---|-------------------|-------------------|
| ① | HCl | LiCl |
| ② | LiF | KBr |
| ③ | NaF | NaI |
| ④ | KCl | NaBr |
| ⑤ | CaCl ₂ | CuCl ₂ |

10. 그림은 원자핵 (가)로부터 ⁴He²⁺이 만들어지는 과정을 나타낸 것이고, 표는 원자핵 (가)~(다)에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 양성자와 중성자 중 하나이다.



| 원자핵 | (가) | (나) | (다) |
|-------|-----|-----|-----|
| 중성자 수 | 1 | 2 | 1/2 |
| 양성자 수 | | | |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

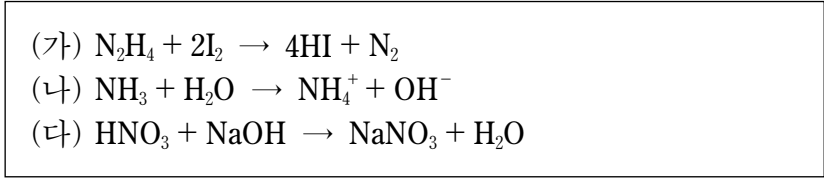
ㄱ. ㉡은 양성자이다.

ㄴ. 핵전하량은 (다)가 (가)의 2배이다.

ㄷ. 질량수는 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 3가지 반응의 화학 반응식이다.



(가)~(다) 중 산화 환원 반응만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① (가) ② (나) ③ (가), (다)
 ④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)

12. 다음은 바닥 상태 2주기 원자 X와 Y에 대한 자료이다.

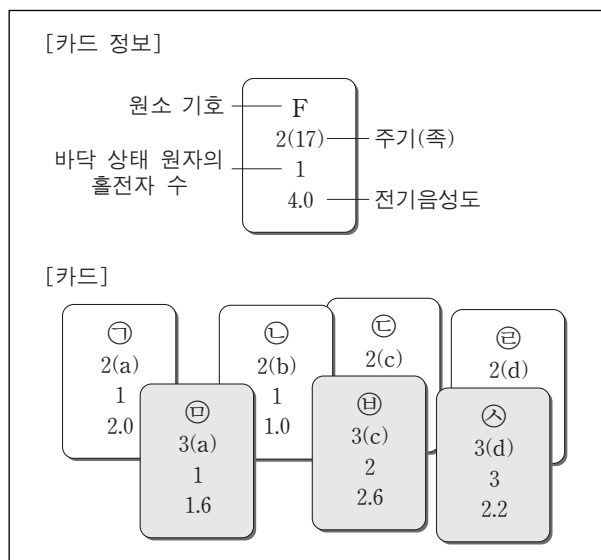
- 전자 수 비는 $X : Y = 1 : 2$ 이다.
- 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는 $X : Y = 2 : 5$ 이다.

X와 Y에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

- <보기>—
 ㄱ. X의 원자가 전자 수는 2이다.
 ㄴ. Y에서 전자가 들어 있는 오비탈 수 비는 $s : p = 2 : 3$ 이다.
 ㄷ. Y가 바닥 상태 Y^- 이 될 때, 전자가 들어 있는 p 오비탈 수는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 원자 ㉠~㉤의 정보를 카드에 나타낸 것이다.

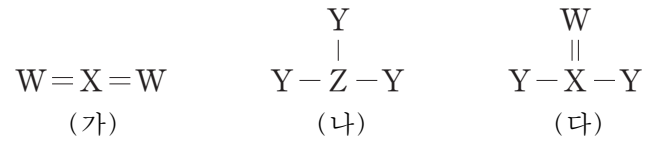


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
 ㄱ. a는 13이다.
 ㄴ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온의 반지름은 $㉢ > ㉡$ 이다.
 ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 $㉢ > ㉡$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 2주기 원소 W~Z로 이루어진 분자 (가)~(다)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)~(다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



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

- <보기>—
 ㄱ. (나)는 극성 분자이다.
 ㄴ. (다)의 분자 모양은 삼각뿔형이다.
 ㄷ. WY_2 의 분자 모양은 직선형이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 탄화수소 C_xH_y 의 질량을 달리하여 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO_2 와 H_2O 의 질량에 대한 자료이다.

| C_xH_y 의 질량(g) | 생성물의 질량(g) | |
|------------------|------------|--------|
| | CO_2 | H_2O |
| 2a | 4.4 | w_1 |
| 3a | w_2 | 5.4 |

$x+y$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

16. 표는 서로 다른 포화 탄화수소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

| 탄화수소 | (가) | (나) | (다) | (라) |
|---------------------|----------|----------|-------------|-------------|
| 분자식 | C_3H_6 | C_4H_8 | C_4H_{10} | C_4H_{10} |
| H 원자 3개와 결합한 C 원자 수 | 0 | 0 | ㉠ | 3 |

(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—
 ㄱ. ㉠은 2이다.
 ㄴ. 고리 모양 탄화수소는 2가지이다.
 ㄷ. H 원자 2개와 결합한 C 원자 수가 가장 큰 것은 (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 HCl(aq), NaOH(aq), KOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

| 혼합 용액 | 혼합 전 용액의 부피(mL) | | | 단위 부피당 생성된 물 분자 수 |
|-------|-----------------|----------|---------|-------------------|
| | HCl(aq) | NaOH(aq) | KOH(aq) | |
| (가) | 10 | 5 | 0 | 2N |
| (나) | 5 | 0 | 5 | 6N |
| (다) | 15 | 10 | 5 | 5N |

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

ㄱ. (가)는 산성이다.
 ㄴ. 총 이온 수는 (다)가 (나)의 2.5배이다.
 ㄷ. HCl(aq) 10mL, NaOH(aq) 5mL, KOH(aq) 5mL를 혼합한 용액은 염기성이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

- 실험 I~III 각각에서 비커에 넣어 준 금속의 질량은 A w₁g, B w₂g이다.
- A가 모두 산화된 후 B가 산화되었다.
- A^{m+}의 m은 3이하이다.
- 실험 III에서 반응 후 B⁺ 수는 C²⁺ 수의 5배이다.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.