

제4교시

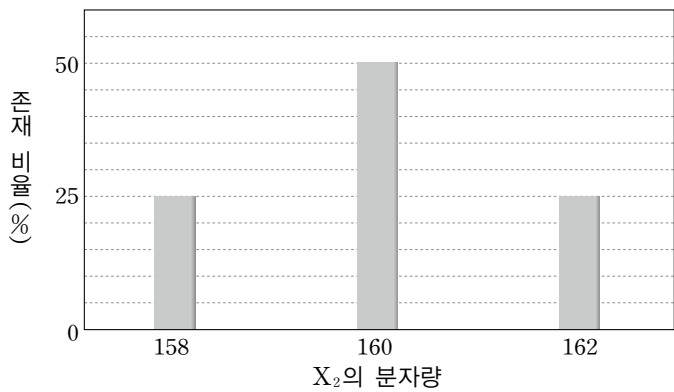
과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호



1. 그림은 자연계에서 X₂의 분자량에 따른 존재 비율(%)을 나타낸 것이다.

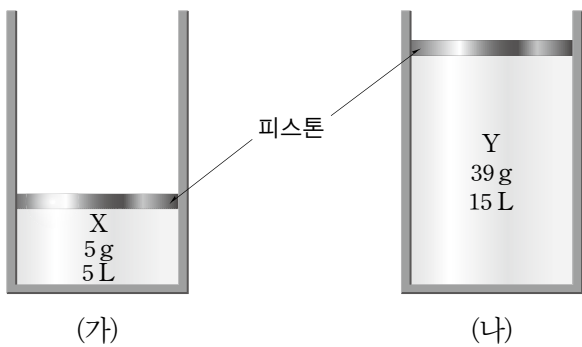


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>
- ㄱ. X의 동위 원소에는 원자량이 80인 원자가 있다.
 - ㄴ. 원자량이 79인 X와 81인 X의 존재 비율은 같다.
 - ㄷ. X의 평균 원자량은 80이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 t°C, 1기압에서 기체 상태의 탄화수소 X 5g과 Y 39g을 각각 실린더에 넣은 것을 나타낸 것이다.



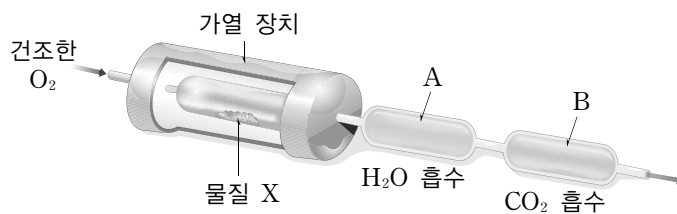
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H와 C의 원자량은 각각 1, 12이고, t°C, 1기압에서 기체 1몰의 부피는 30 L이며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X의 분자식은 C₂H₆이다.
 - ㄴ. Y의 실험식량은 13이다.
 - ㄷ. 실린더에 들어 있는 H 원자의 수는 (나)가 (가)의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 C, H, O로 구성된 물질 X의 원소 분석 실험이다.

[실험 과정]
(가) 그림과 같은 장치에 물질 X 54 mg을 넣고 건조한 산소(O₂)를 충분히 공급하면서 완전 연소 반응시킨다.
(나) 반응 후, 관 A와 B의 증가한 질량을 구한다.



[실험 결과]

| 관 | A | B |
|--------|-------|--------|
| 증가한 질량 | 18 mg | 132 mg |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

- <보 기>
- ㄱ. 물질 X 54 mg에 포함된 H 원자의 몰수는 A에서 흡수된 H₂O의 몰수와 같다.
 - ㄴ. 물질 X 54 mg에 포함된 C 원자의 몰수는 0.003 mol이다.
 - ㄷ. X의 실험식은 C₃H₂O이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 F과 Cl 두 원소로 구성된 화합물 (가)~(다)에 대한 자료이다. b < 2a이다.

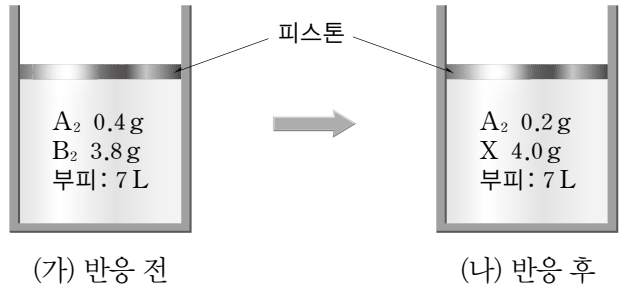
| 화합물 | 분자식 | 분자당 구성 원자 수 | 분자량 |
|-----|------------------|-------------|-----|
| (가) | ClF | 2 | a |
| (나) | ㉠ | 4 | b |
| (다) | ClF ₅ | 6 | ㉡ |

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 Cl₃F이다.
 - ㄴ. ㉡은 2b - a이다.
 - ㄷ. (가)~(다)에서 Cl의 산화수는 (다)에서 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 실린더에 기체 A₂와 B₂를 넣어 반응시켰을 때, 반응 전과 반응이 완결되어 기체 X가 생성된 후 실린더에 존재하는 기체의 질량과 전체 기체의 부피를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 반응 전과 후 온도와 압력은 같으며, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. X의 화학식은 AB₃이다.
 ㄴ. 원자량은 B가 A의 19배이다.
 ㄷ. (나)에 B₂ 11.4 g을 추가로 넣어 반응시키면 전체 기체의 부피는 10 L가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 원자 A와 B에 대한 자료이다.

| 원자 | 전자 수 | 질량수 양성자수 |
|----|------|-------------|
| A | 1 | 3 |
| B | 2 | 2 |

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

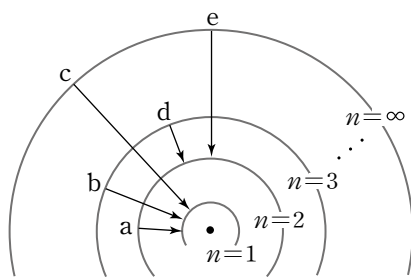
<보 기>

ㄱ. A와 B는 화학적 성질이 같다.
 ㄴ. 핵전하량은 B가 A의 2배이다.
 ㄷ. 중성자수는 B가 A보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 5가지 전자 전이 a~e를 나타낸 것이다.

a~e에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주양자수(n)에 따른 수소 원자의 에너지 준위는 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ kJ/mol이고, k는 상수이다.)



위에 $E_n = -\frac{k}{n^2}$ kJ/mol이고, k는 상수이다.)

<보 기>

ㄱ. 발머 계열에 속하는 전자 전이는 3가지이다.
 ㄴ. 방출되는 에너지는 e가 a보다 크다.
 ㄷ. 방출되는 빛의 파장이 가장 긴 것은 d이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 이온 A⁺와 B⁻의 바닥상태 전자 배치를 나타낸 것이다.

| 이온 | 전자 배치 |
|----------------|---|
| A ⁺ | 1s ² 2s ² 2p ⁶ |
| B ⁻ | 1s ² 2s ² 2p ⁶ |

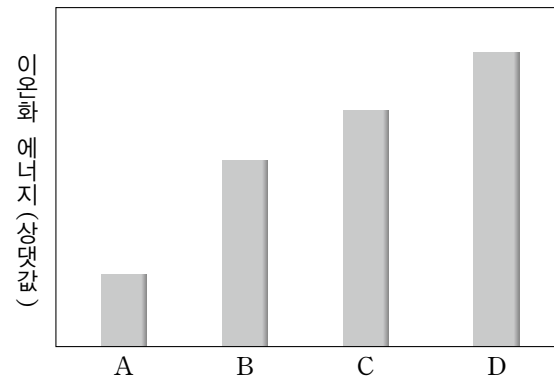
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. 전기 음성도는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 원자 반지름은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 이온 반지름은 B⁻이 A⁺보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

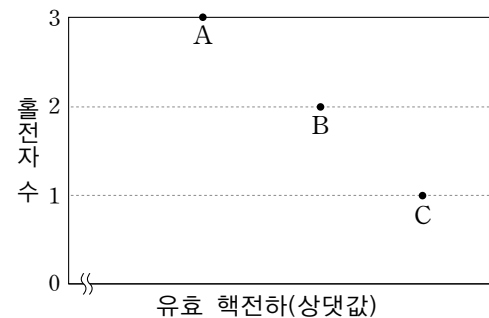
9. 그림은 원자 A~D의 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다. A~D는 O, F, Ne, Na 중 하나이다.



A~D의 제2 이온화 에너지의 크기를 옳게 비교한 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① A > D > B > C ② A > D > C > B
 ③ B > D > A > C ④ D > B > C > A
 ⑤ D > C > B > A

10. 그림은 2주기 원소 A~C의 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하와 바닥상태 원자의 홀전자 수를 나타낸 것이다.



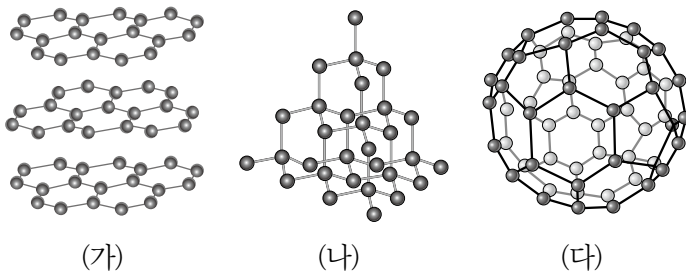
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 공유 전자쌍의 수는 A₂가 B₂보다 많다.
 ㄴ. 원자 반지름은 C가 가장 작다.
 ㄷ. 바닥상태 원자의 전자 배치에서 전자가 들어있는 오비탈의 수는 A가 가장 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)~(다)는 탄소 동소체의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



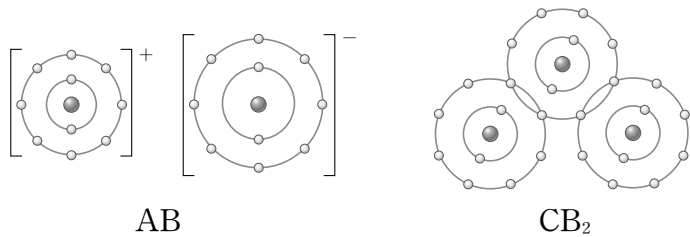
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 탄소 원자 1개당 결합한 탄소 원자의 수는 (나)가 가장 많다.
 ㄴ. 1몰의 질량은 (가)~(다)가 모두 같다.
 ㄷ. 1g 속에 포함된 탄소 원자의 수는 (나)가 가장 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 화합물 AB와 CB₂의 화학 결합을 각각 모형으로 나타낸 것이다.



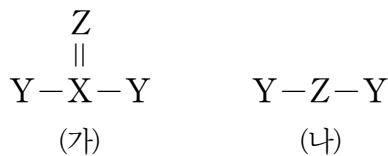
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

<보 기>

ㄱ. AB와 CB₂에서 A~C는 모두 옥텟 규칙을 만족한다.
 ㄴ. 액체 상태의 AB를 전기 분해하면 (-)극에서 공유 결합 물질이 생성된다.
 ㄷ. A와 C₂는 공유 결합을 통해 안정한 화합물 AC₂를 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 2주기 원소 X~Z로 이루어진 분자 (가)와 (나)의 구조식을 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.



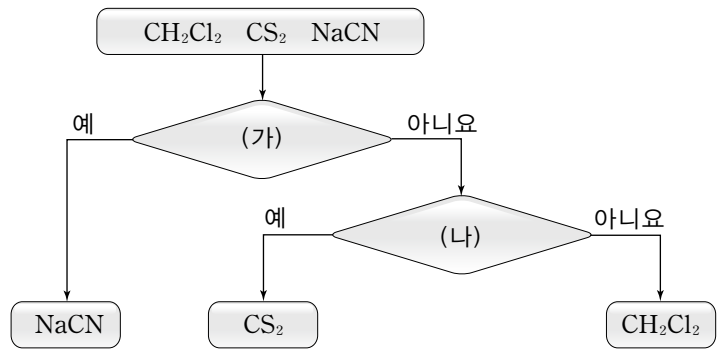
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 비공유 전자쌍의 수는 (가)가 (나)보다 많다.
 ㄴ. (가)와 (나)는 모두 극성 분자이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 Z의 산화수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 3가지 물질을 몇 가지 기준에 따라 분류한 것이다.



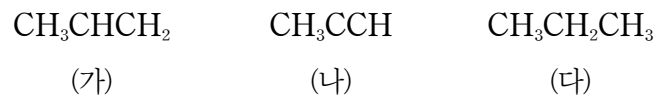
(가), (나)에 들어갈 적절한 분류 기준을 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?

<보 기>

ㄱ. 입체 구조인가?
 ㄴ. 이온 결합 물질인가?
 ㄷ. 다중 결합을 가지고 있는가?

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | ㄱ | ㄷ | ② | ㄴ | ㄱ |
| ③ | ㄴ | ㄷ | ④ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | | | |

15. 다음은 탄화수소 (가)~(다)의 화학식이다.



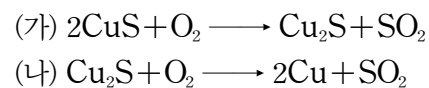
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 포화 탄화수소는 1가지이다.
 ㄴ. 결합각($\angle CCC$)은 (나)가 가장 크다.
 ㄷ. 1g을 각각 완전 연소시켰을 때 생성되는 CO₂의 질량은 (다)가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 황화 구리(CuS)로부터 순수한 구리(Cu)를 얻는 연속적인 화학 반응 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.



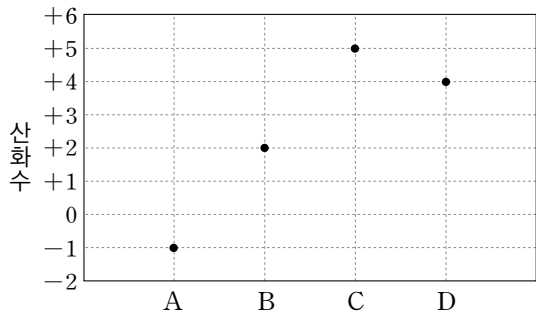
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 Cu의 산화수는 1만큼 증가한다.
 ㄴ. (나)에서 S의 산화수는 6만큼 증가한다.
 ㄷ. Cu 1몰을 얻기 위해서는 CuS 2몰이 반응해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 2주기 원소 A~D가 화합물에서 가질 수 있는 최대 산화수를 나타낸 것이다.



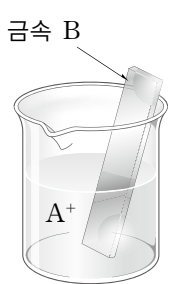
A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보 기>

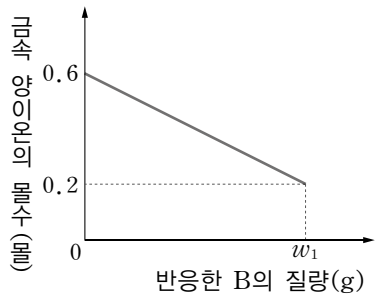
ㄱ. 전기 음성도는 A가 가장 크다.
 ㄴ. 원자가 전자 수가 가장 큰 원소는 C이다.
 ㄷ. 화합물 CA₃에서 C의 산화수는 +3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 금속 양이온 A⁺이 들어 있는 수용액에 금속 B를 넣어 반응시킬 때, A⁺이 모두 반응하여 소모될때까지 반응한 금속 B의 질량에 따른 수용액에 존재하는 전체 금속 양이온의 몰수를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, B의 원자량은 M_B이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 금속 이온의 산화수 비는 A : B = 1 : 2이다.
 ㄴ. B는 환원제이다.
 ㄷ. w₁은 0.2M_B이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 HCl(aq)과 NaOH(aq)의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)와 (나)의 단위 부피에 존재하는 양이온을 모형으로 나타낸 것이다.

| 용액 | | (가) | (나) |
|-----------------------------------|----------|-----|-----|
| 혼합 전 용액의 부피(mL) | HCl(aq) | 10 | 15 |
| | NaOH(aq) | 5 | 15 |
| 혼합 후 용액의 단위 부피 속에 존재하는 양이온의 이온 모형 | | | |

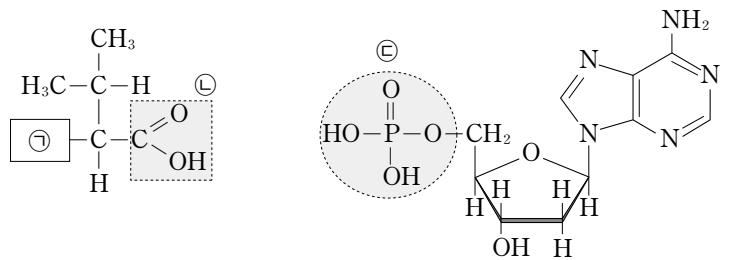
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 용액의 부피는 혼합 전 각 용액의 부피의 합과 같다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ●는 Na⁺이다.
 ㄴ. 전체 이온 수는 (나)가 (가)의 1.5배이다.
 ㄷ. 생성된 물 분자 수는 (나)가 (가)의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 아미노산 중 하나를, (나)는 뉴클레오타이드 중 하나를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 NH₂이다.
 ㄴ. ㉡은 수용액에서 브뢴스테드-로우리 염기로 작용한다.
 ㄷ. DNA가 물에 잘 녹는 것은 ㉢의 이온화와 관련이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

♣ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.