

제 4 교시

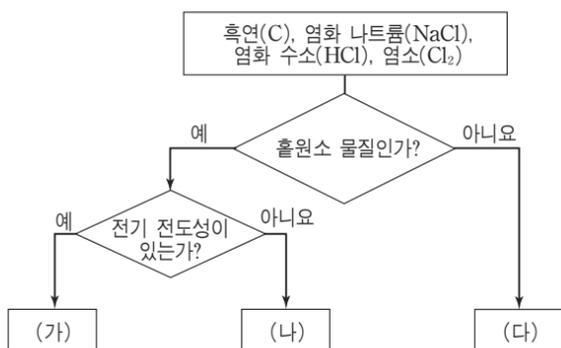
과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호



1. 그림은 4가지 물질을 어떤 기준에 따라 분류하는 과정을 모식도로 나타낸 것이다.



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

<보 기>
 ㄱ. (가)는 공유 결합 물질이다.
 ㄴ. (나)는 분자로 구성된 물질이다.
 ㄷ. (다)에 해당되는 물질은 2가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 원소 A, B와 순물질 (가), (나)의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다.



물질 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

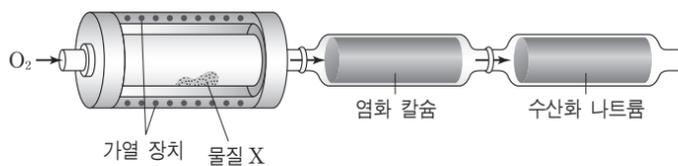
<보 기>
 ㄱ. (가)와 (나)에는 공통적으로 원소 B가 포함되어 있다.
 ㄴ. (나)는 2가지 이상의 원소로 이루어진 물질이다.
 ㄷ. 모두 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 C, H, O로 이루어진 물질 X의 실험식을 구하는 실험이다.

[실험 과정]

그림과 같은 장치를 이용하여 물질 X 60mg을 완전 연소시킨 후에 염화 칼슘을 채운 관과 수산화 나트륨을 채운 관의 증가한 질량을 구한다.



[실험 결과]

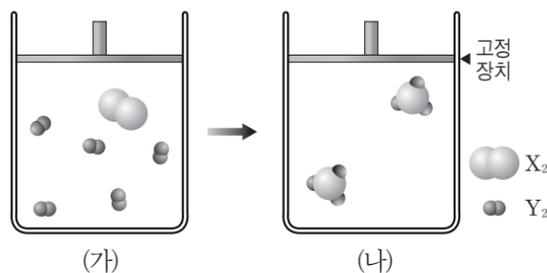
구분	염화 칼슘을 채운 관	수산화 나트륨을 채운 관
증가한 질량(mg)	36	88

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. X 60mg에 포함된 수소(H)의 질량은 2mg이다.
 ㄴ. X 60mg에 포함된 산소(O)의 질량은 32mg이다.
 ㄷ. 물질 X의 실험식은 CH₂O이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 기체 X₂(g)와 Y₂(g)가 반응 용기에 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 피스톤에 고정 장치를 설치하여 고정시키고 화학 반응이 완결된 후 반응 용기에 들어 있는 기체 중 생성된 기체만을 모형으로 나타낸 것이다.

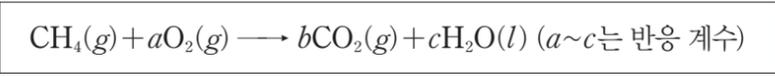


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이고, 반응 전과 후에 온도와 대기압은 일정하다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. 반응하는 기체의 몰수비는 X₂ : Y₂ = 1 : 3이다.
 ㄴ. (나)에 들어 있는 기체의 총 분자 수는 3개이다.
 ㄷ. (나)에서 고정 장치를 풀면 기체의 부피는 (가)보다 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 메테인(CH₄)의 연소 반응의 화학 반응식이다.

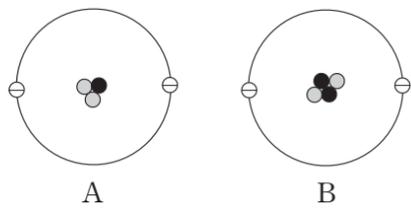


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H와 C의 원자량은 각각 1과 12이고, 아보가드로수는 6×10^{23} 이다.)

- <보 기>—————
- ㄱ. $a + b + c = 5$ 이다.
 - ㄴ. 메테인 1몰을 완전 연소시키면 물 36g이 생성된다.
 - ㄷ. 3×10^{23} 개의 이산화 탄소 분자가 생성되려면 0°C, 1기압의 산소 22.4L가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 중성 원자 A와 B를 구성하는 입자를 모형으로 나타낸 것이다.
●, ○, ⊖은 원자를 구성하는 입자이다.

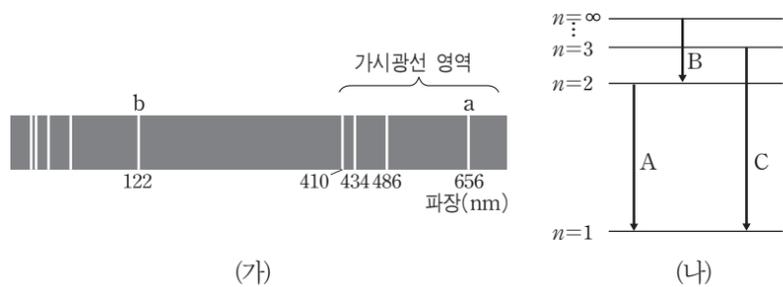


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—————
- ㄱ. A와 B는 동위 원소이다.
 - ㄴ. A와 B의 질량수비는 3 : 4이다.
 - ㄷ. 원소의 종류가 다르면 ○의 개수가 다르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 수소 방전관에서 나오는 선 스펙트럼의 일부를, (나)는 수소 원자의 주양자 수(n)에 따른 에너지 준위($E_n = -\frac{1312}{n^2}$ kJ/mol)와 전자 전이 A~C를 나타낸 것이다.

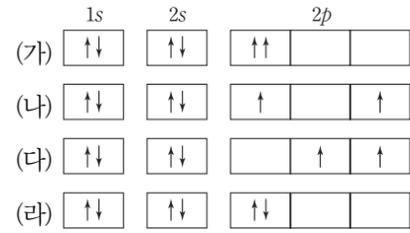


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(3점)

- <보 기>—————
- ㄱ. a의 에너지는 C와 A에서 방출되는 에너지의 차와 같다.
 - ㄴ. b는 B에 의해 방출되는 빛의 파장에 해당한다.
 - ㄷ. A와 B에서 방출되는 에너지의 비는 3 : 2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 탄소 원자(₆C)의 전자를 오비탈에 임의로 배치한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—————
- ㄱ. (가)는 파울리 배타 원리에 어긋난다.
 - ㄴ. (나)와 (다)는 바닥상태 전자 배치이다.
 - ㄷ. (라)는 훈트 규칙을 만족한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 주기율표에 원소 A~E의 위치를 빗금으로 표시하여 나타낸 것이고, <자료>는 원소 A~E의 특징을 설명한 것이다.

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

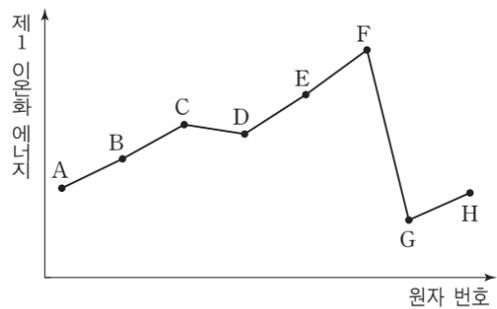
- <자료>
- A와 B는 같은 족 원소이다.
 - A와 C는 1주기 원소이다.
 - 원자가 전자 수는 D보다 E가 많다.

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

- <보 기>—————
- ㄱ. 원자 번호는 A가 C보다 작다.
 - ㄴ. B와 D는 3주기 원소이다.
 - ㄷ. C와 E로 이루어진 안정한 화합물의 분자식은 CE₂이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 원자 번호가 연속인 2, 3주기 원소의 제1 이온화 에너지를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>—————
- ㄱ. A와 G는 원자가 전자 수가 같다.
 - ㄴ. 바닥상태에서 홀전자의 수는 C가 D보다 적다.
 - ㄷ. 제2 이온화 에너지는 G가 H보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 탄화수소 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 탄소 원자간 결합이 모두 단일 결합이다.
- (다)와 (라)는 탄소 원자간 2중 결합이 1개 포함되어 있다.
- (가)와 (다)는 사슬 모양이고, (나)와 (라)는 고리 모양이다.

(가)~(라)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, (가)~(라)의 분자식은 각각 C_6H_{14} , C_6H_{12} , C_6H_{10} 중 하나이다.) (3점)

- ① (가)의 분자식은 C_6H_{14} 이다.
- ② (나)는 탄소 원자 사이의 결합 길이가 모두 같다.
- ③ (가)와 (나)는 결합각($\angle HCC$)의 크기가 같다.
- ④ (나)와 (다)는 $\frac{\text{수소 원자 수}}{\text{탄소 원자 수}}$ 의 값이 같다.
- ⑤ (라)는 실험식이 CH_2 이다.

12. 그림은 2주기 원소 A~D의 루이스 전자점식을 나타낸 것이다.

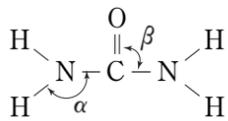


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.)

- <보 기>—————
- ㄱ. AD_2 는 쌍극자 모멘트의 합이 0이다.
 - ㄴ. 공유 전자쌍의 수는 B_2 와 C_2 가 같다.
 - ㄷ. 중심 원자의 비공유 전자쌍 수는 BD_3 가 CD_2 보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 요소($CO(NH_2)_2$) 분자의 구조식을 나타낸 것이다.

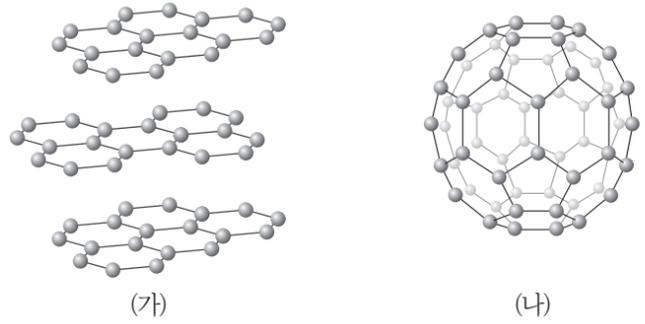


요소 분자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (3점)

- <보 기>—————
- ㄱ. 평면 구조이다.
 - ㄴ. 결합각은 α 가 β 보다 작다.
 - ㄷ. 비공유 전자쌍이 4개 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 탄소 동소체 (가)와 (나)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.

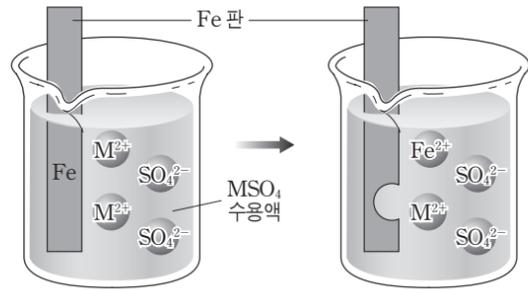


(가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, C의 원자량은 12이다.)

- <보 기>—————
- ㄱ. (가)는 전기 전도성을 갖는다.
 - ㄴ. (나) 1몰의 질량은 12g이다.
 - ㄷ. 탄소 원자 1개에 결합한 탄소 원자 수는 (가)가 (나)보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 금속 M의 황산염(MSO_4) 수용액에 철(Fe)판을 넣었을 때 일어나는 변화를 모형으로 나타낸 것이다.

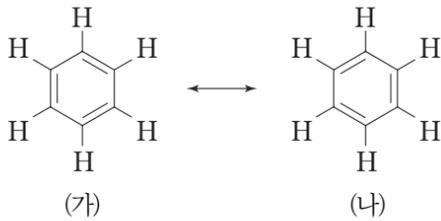


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, M은 임의의 금속 원소이다.) (3점)

- <보 기>—————
- ㄱ. Fe은 M보다 산화되기 쉽다.
 - ㄴ. 반응 전과 후에 수용액의 밀도는 같다.
 - ㄷ. Fe이 잃은 총 전자 수는 M^{2+} 이 얻은 총 전자 수와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 벤젠(C₆H₆)의 구조식을 나타낸 것이다.

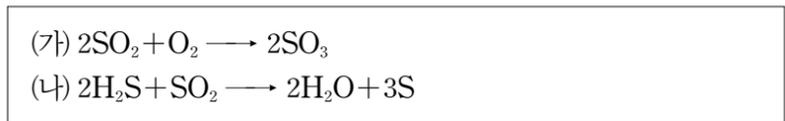


벤젠의 분자 구조에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. 모든 원자들이 같은 평면에 존재한다.
 - ㄴ. 벤젠에는 (가)와 (나)의 2가지 이성질체가 있다.
 - ㄷ. 탄소 원자 사이의 결합 길이가 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 이산화 황(SO₂)이 포함된 2가지 산화 환원 반응식을 나타낸 것이다.

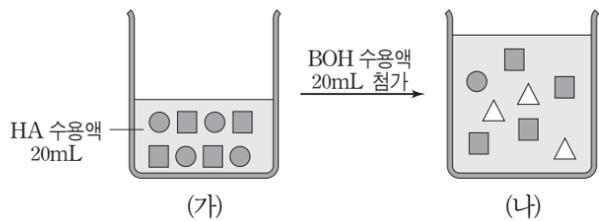


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. (가)에서 S의 산화수는 +4에서 +6으로 증가한다.
 - ㄴ. (나)에서 H₂S는 환원된다.
 - ㄷ. SO₂은 (가)에서는 산화제로, (나)에서는 환원제로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 산 HA 수용액 20mL에 염기 BOH 수용액 20mL를 혼합 하였을 때 수용액 속의 이온을 입자 모형으로 나타낸 것이다.

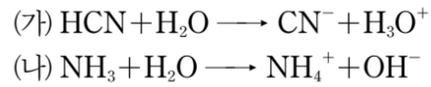


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. ●는 H⁺이다.
 - ㄴ. 단위 부피당 이온 수의 비는 HA : BOH=2 : 3이다.
 - ㄷ. 같은 전압을 걸어줄 때 전류의 세기는 (가)와 (나)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 2가지 물질이 물에 녹아 이온화되는 과정을 나타낸 것이다.

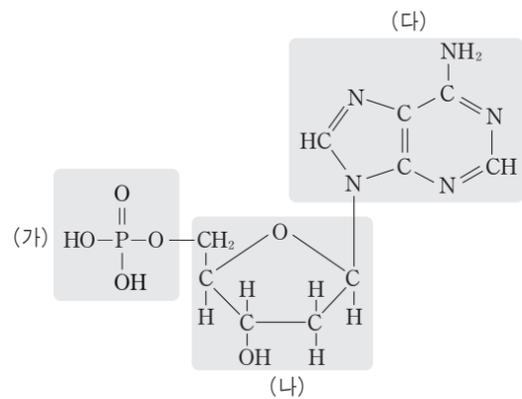


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액의 온도는 25°C이다.) [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. (가)에서 HCN 수용액은 pH가 7보다 크다.
 - ㄴ. (나)에서 NH₃는 브뢴스테드-로우리 염기이다.
 - ㄷ. H₂O은 산으로도 작용하고 염기로도 작용하는 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 DNA의 기본 단위인 뉴클레오타이드의 구조를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>—
- ㄱ. (가)에서 인(P)의 전자 배치는 확장된 옥텟이다.
 - ㄴ. (나)에서 5각형 고리의 탄소 원자는 같은 평면에 존재한다.
 - ㄷ. (다)의 질소 원자에는 모두 비공유 전자쌍이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

♣ 확인 사항

답안지에 필요한 사항을 정확히 기입(표기)하였는지 확인하십시오.