

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험번호

3

1

1. 다음은 암모니아 합성과 광합성 반응에 대한 설명이다.

- ㉠ 질소와 수소를 반응시키면 ㉡ 암모니아가 생성된다.
- 광합성에 의해 물과 이산화 탄소로부터 ㉢ 포도당과 산소가 생성된다.

㉠~㉢에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

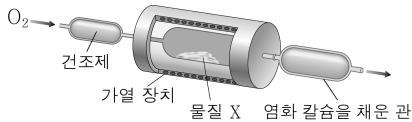
- ㄱ. ㉠은 화합물이다.
- ㄴ. ㉡은 2원자 분자이다.
- ㄷ. 성분 원소의 가짓수는 ㉢이 가장 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 탄소(C), 수소(H)만으로 이루어진 물질 X의 실험식을 구하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

그림과 같은 장치에 물질 X 28mg을 넣고 충분한 양의 산소를 공급하면서 모두 완전 연소시킨 다음, 염화 칼슘을 채운 관의 증가한 질량을 구한다.



[실험 결과]

염화 칼슘을 채운 관의 증가한 질량: 36mg

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

< 보 기 >

- ㄱ. X 28mg에 포함된 수소의 질량은 4mg이다.
- ㄴ. X 28mg에 포함된 탄소의 몰수는 0.001몰이다.
- ㄷ. X를 구성하는 원자 수비는 C : H = 1 : 2이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 산 염기의 정의에 대한 대화 내용이다.



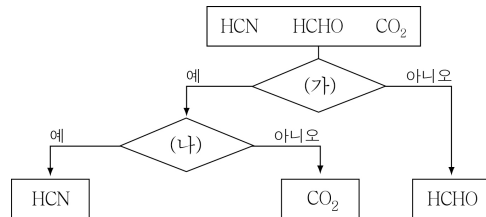
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠과 ㉢은 같은 입자이다.
- ㄴ. ㉡은 수산화 이온(OH⁻)이다.
- ㄷ. 염화 수소(HCl)는 물(H₂O)과의 반응에서 브뢴스테드-로우리 산으로 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 중심 원자가 탄소(C)인 3가지 물질을 어떤 기준에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



(가), (나)에 들어갈 적절한 분류 기준을 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은? [3점]

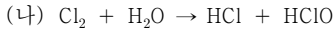
< 보 기 >

- ㄱ. 극성 분자인가?
- ㄴ. 분자 모양이 직선형인가?
- ㄷ. 2중 결합을 가지고 있는가?

(가) (나) (가) (나)

- ① ㄱ ㄴ ② ㄱ ㄷ
 ③ ㄴ ㄱ ④ ㄴ ㄷ
 ⑤ ㄷ ㄴ

5. 다음은 2가지 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 전기음성도는 $\text{H} < \text{Cl} < \text{O}$ 이다.)

————— < 보 기 > —————

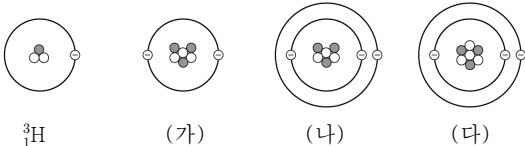
ㄱ. (가)에서 O의 산화수는 변하지 않는다.

ㄴ. (가)에서 CO는 산화제이다.

ㄷ. (나)에서 HCl과 HClO에 포함된 Cl의 산화수는 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 원자 또는 이온을 모형으로 나타낸 것이다. ●, ○, ⊙은 원자 또는 이온을 구성하는 입자이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

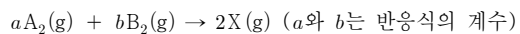
ㄱ. ●은 중성자이다.

ㄴ. (가)는 양이온이다.

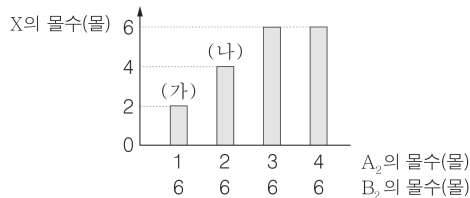
ㄷ. (나)와 (다)는 동위원소이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 기체 A_2 와 B_2 가 반응하여 기체 X가 생성되는 반응의 화학 반응식이다.



그림은 A_2 와 B_2 의 몰수를 달리하여 반응시켰을 때 생성된 X의 몰수를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. $a + b = 3$ 이다.

ㄴ. X는 3원자 분자이다.

ㄷ. 반응 후 전체 기체의 몰수는 (가)와 (나)가 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 2가지 탄화수소의 구조식이다.



(가)

(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. (가)와 (나)는 실험식이 같다.

ㄴ. (가)와 (나)는 모두 평면 구조이다.

ㄷ. 1g에 포함된 탄소 원자 수는 (가)가 (나)보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 주기율표의 a~h 위치에 들어갈 어떤 원소 (가), (나)의 특징을 정리한 자료이다.

주기 \ 족	1	2	...	16	17
2	a	b		c	d
3	e	f		g	h

○ 바닥상태에서 전자 껍질 수는 (나)가 (가)보다 많다.

○ 바닥상태에서 홀전자 수는 (가)가 (나)의 2배이다.

○ 안정한 이온의 전자 배치는 (가)와 (나)가 같다.

(가), (나)의 위치를 옳게 짝지은 것은? [3점]

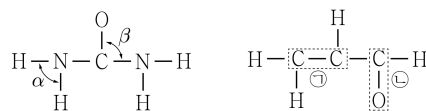
(가) (나) (가) (나)

① b e ② c e

③ c h ④ f a

⑤ g d

10. 그림은 분자 (가), (나)의 구조식이다. 다중 결합은 표시하지 않았다.



(가)

(나)

(가), (나)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— < 보 기 > —————

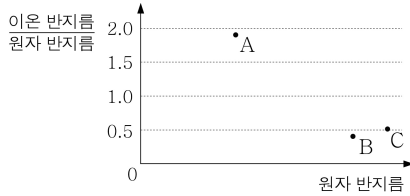
ㄱ. (가)에서 결합각은 α 가 β 보다 크다.

ㄴ. (나)에서 ㉠과 ㉡은 모두 2중 결합이다.

ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (가)가 (나)의 2배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 2, 3주기 원소 A ~ C의 원자 반지름과 이온 반지름을 나타낸 것이다. A ~ C의 이온의 전자 배치는 Ne과 같다.

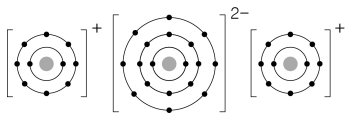


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A ~ C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ㄱ. A는 금속 원소이다.
ㄴ. 원자 번호는 B가 C보다 크다.
ㄷ. 이온 반지름은 C가 A보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 화합물 A_2B 의 결합 모형을 나타낸 것이다.

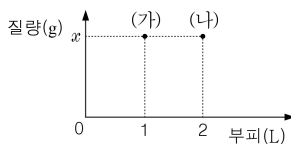


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

- ㄱ. B는 16족 원소이다.
ㄴ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
ㄷ. A_2B 는 액체 상태에서 전류가 흐른다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 같은 온도와 압력에서 기체 (가), (나)의 부피와 질량을 나타낸 것이다. 두 기체의 분자식은 각각 AB_2 , B_2 중 하나이다.

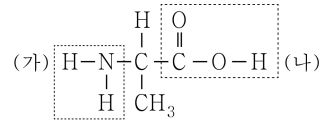


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ㄱ. (가)는 B_2 이다.
ㄴ. 원자량은 A가 B의 2배이다.
ㄷ. x g에 포함된 전체 원자 수는 (나)가 (가)보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 아미노산 중 하나인 알라닌의 구조식이다.

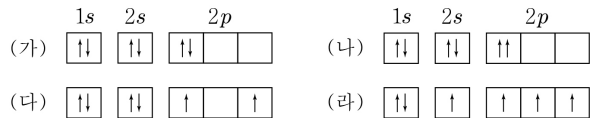


알라닌에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 전기음성도는 $H < C < N$ 이다.)

- ㄱ. N의 산화수는 -3이다.
ㄴ. 산성 수용액에 녹이면 (가)는 H^+ 을 받아들인다.
ㄷ. 염기성 수용액에 녹이면 (나)는 OH^- 을 내놓는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 탄소 원자($_6C$)의 전자를 오비탈에 임의로 배치한 것이다.

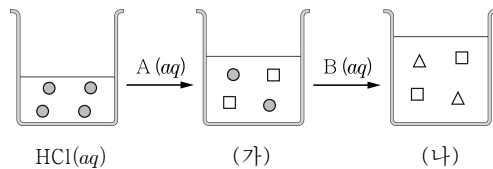


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 훈트 규칙을 만족한다.
ㄴ. (나)는 파울리 배타 원리를 만족한다.
ㄷ. (다)는 (라)보다 안정한 전자 배치이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 $HCl(aq)$ 에 $A(aq)$, $B(aq)$ 을 순서대로 넣었을 때 용액 속의 양이온만을 모형으로 나타낸 것이다. A, B는 각각 $NaOH$, $Ca(OH)_2$ 중 하나이다.



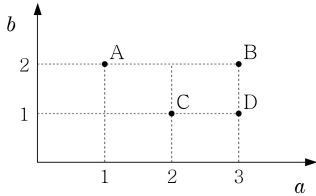
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- ㄱ. □는 Na^+ 이다.
ㄴ. (나)는 염기성이다.
ㄷ. 용액 속의 전체 음이온 수는 (나)가 (가)보다 많다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 수소 원자에서 $n=a \rightarrow n=b$ 의 전자 전이 A ~ D를 좌표축 위의 점 (a, b)로 나타낸 것이다. 수소 원자의 주양자수 n 에 따른 에너지 준위는 $E_n = -\frac{1312}{n^2}$ kJ/mol이다.



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

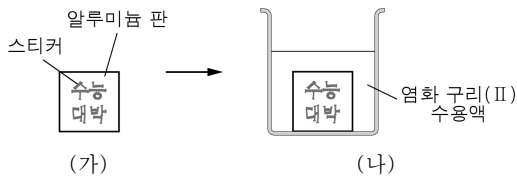
- < 보 기 >
- ㄱ. A에서 에너지를 흡수한다.
 ㄴ. C에 해당하는 빛의 파장은 B보다 길다.
 ㄷ. D에 해당하는 에너지는 B와 C에 해당하는 에너지의 합과 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 산화 환원 반응을 이용하여 금속 공예품을 만드는 실험이다.

[실험]

- (가) 알루미늄 판에 스티커로 글자를 만들어 붙인다.
 (나) (가)의 알루미늄 판을 염화 구리(II) 수용액에 담가 충분히 반응시킨다.
 (다) 알루미늄 판을 꺼내어 표면에 석출된 물질을 긁어내고, 스티커를 떼어낸다.

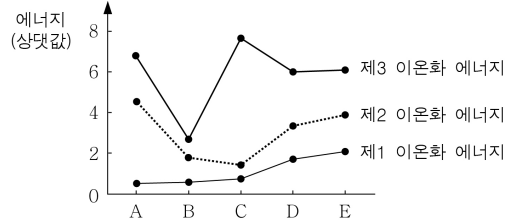


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 알루미늄이 구리보다 산화되기 쉽다.
 ㄴ. 스티커를 붙이지 않은 부분에서 구리가 석출된다.
 ㄷ. (나)에서 용액 속의 전체 이온 수는 변하지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 2, 3주기 원소 A ~ E의 순차적 이온화 에너지를 상댓값으로 나타낸 것이다. A ~ E는 각각 F, Ne, Na, Mg, Al 중 하나이다.



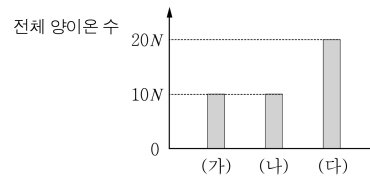
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자가 전자 수는 $A < B < C$ 이다.
 ㄴ. 원자 반지름은 A가 D보다 크다.
 ㄷ. C와 E는 같은 주기 원소이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 HCl(aq) 과 NaOH(aq) 을 부피를 달리하여 반응시켰을 때 혼합 용액의 액성과 용액 속의 전체 양이온 수를 나타낸 것이다.

실험	HCl(aq) 의 부피(mL)	NaOH(aq) 의 부피(mL)	혼합 용액의 액성
(가)	20	100	염기성
(나)	40	80	—
(다)	80	40	산성



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 단위 부피당 전체 이온 수비는 $\frac{\text{NaOH(aq)}}{\text{HCl(aq)}} = \frac{2}{5}$ 이다.
 ㄴ. 생성된 물의 양은 (가)와 (다)가 같다.
 ㄷ. (나)에서 혼합 용액의 액성은 중성이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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