

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

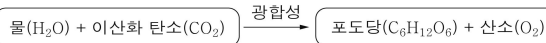
성명

수험번호

2

1

1. 다음은 광합성의 화학 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 물은 2원자 분자이다.
 ㄴ. 포도당의 성분 원소는 3가지이다.
 ㄷ. 광합성의 생성물은 모두 분자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 원자를 구성하는 입자의 성질을 나타낸 것이다.

구 분	양성자	(가)	전자
상대적 전하	x	0	-1
상대적 질량	1	1	y

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 1_1H 원자에는 (가)가 1개 있다.
 ㄴ. x 는 +1이다.
 ㄷ. y 는 1보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 철과 암모니아를 얻는 과정에 대한 설명이다.

- ㉠ 철광석에서 산소를 제거하여 순수한 ㉡ 철을 얻는다.
 ○ 고온, 고압에서 질소와 수소를 반응시켜 ㉢ 암모니아를 얻는다.

㉠ ~ ㉢에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 환원소 물질이다.
 ㄴ. ㉢은 화합물이다.
 ㄷ. 성분 원소의 종류는 ㉡이 ㉢보다 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 인류의 문명 발달에 영향을 준 화석 연료에 대한 설명과 이에 대한 세 학생의 이야기이다.

화석 연료를 연소시키면 이산화 탄소와 물이 생성된다. 화석 연료는 난방, 자동차, 항공기의 연료뿐만 아니라 전기 에너지의 생산에 이용되기도 한다.



화석 연료에 대해 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
 ④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

5. 다음은 몇 가지 화합물의 불꽃색과 $LiCl$, $SrCl_2$ 의 선 스펙트럼을 나타낸 것이다.

화합물	$LiCl$	$SrCl_2$	KCl	KNO_3
불꽃색	빨간색	빨간색	보라색	보라색

$LiCl$	
$SrCl_2$	

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. K_2SO_4 의 불꽃색은 보라색이다.
 ㄴ. $LiCl$ 과 $SrCl_2$ 은 선 스펙트럼으로 구별할 수 있다.
 ㄷ. $LiCl$ 의 불꽃색은 C1에 의해 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 기체 (가)와 (나), 고체 (다)에 대한 자료이다. X, Y, Z는 임의의 원소 기호이다.

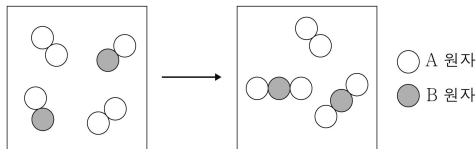
구 분	(가)	(나)	(다)
화학식	XY	XY ₂	Z ₂ XY ₃
화학식량	28	44	106

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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. X의 원자량은 12이다.
 ㄴ. Z의 원자 번호는 23이다.
 다. 1g 속에 들어 있는 분자 수는 (나)가 (가)보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, 다 ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

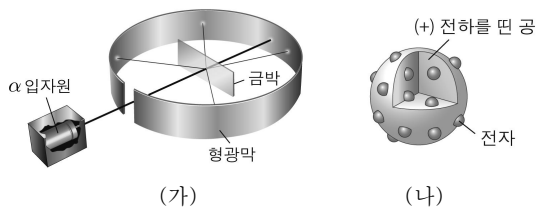
7. 그림은 어떤 화학 반응을 모형으로 나타낸 것이다.



이 반응의 화학 반응식으로 옳은 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① $A + AB \rightarrow A_2B$ ② $A_2 + 2AB \rightarrow 2A_2B$
 ③ $A_2 + 2AB \rightarrow 3AB_2$ ④ $B_2 + 2AB \rightarrow AB_2$
 ⑤ $B_2 + 2AB \rightarrow 2AB_2$

8. 그림 (가)는 α 입자 산란 실험을, (나)는 원자 모형 중 하나를 나타낸 것이다.

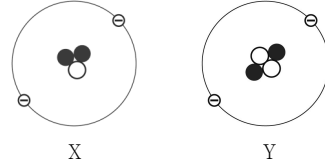


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. (가)에서 대부분의 α 입자는 직진한다.
 ㄴ. (가)의 결과로 원자핵이 발견되었다.
 다. (가)의 결과로 (나)의 모형이 제안되었다.

① ㄱ ② 다 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

9. 그림은 원자 X와 Y의 구조를 모형으로 나타낸 것이다. $\ominus$, $\bullet$, $\bigcirc$ 는 원자의 구성 입자이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. $\ominus$ 와 $\bigcirc$ 사이에는 전기적 인력이 작용한다.
 ㄴ. $\bullet$ 는 양성자이다.
 다. X와 Y는 화학적 성질이 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, 다 ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

10. 표는 주양자수(n)에 따른 오비탈의 종류와 수를 나타낸 것이다.

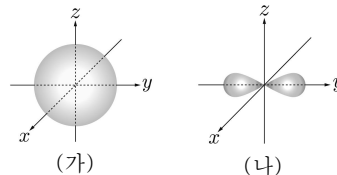
주양자수	1	2	
오비탈의 종류	(가)	(나)	(다)
오비탈의 수	1	1	3

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

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. (가)는 s 오비탈이다.
 ㄴ. ${}_4\text{Be}$ 의 바닥상태 전자 배치에서 (나)에 채워진 전자 수는 1개이다.
 다. ${}_7\text{N}$ 의 바닥상태 전자 배치에서 전자가 채워진 오비탈의 수는 5개이다.

① ㄴ ② 다 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

11. 그림은 수소 원자에서 L 껍질에 존재하는 오비탈 (가), (나)를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- _____ < 보 기 > _____
- ㄱ. 에너지 준위는 (나)가 (가)보다 높다.
 ㄴ. (가)에 전자가 채워진 수소 원자는 들뜬상태이다.
 다. (나)는 핵으로부터 거리가 같으면 방향에 관계없이 전자가 발견될 확률이 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, 다 ④ ㄴ, 다 ⑤ ㄱ, ㄴ, 다

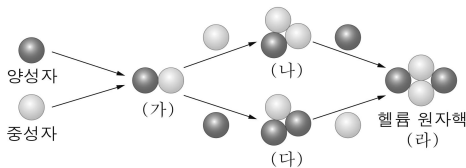
12. 그림은 원자 A~D의 전자 배치를 나타낸 것이다.

	1s	2s	2p	3s
A	↑↓	↑		
B	↑↓	↑	↑↓ ↑ ↑	
C	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑	
D	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑

A~D에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, A~D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① B의 원자가 전자 수는 4개이다.
- ② C는 바닥상태이다.
- ③ A와 D는 같은 족 원소이다.
- ④ B와 C에서 전자가 채워진 전자껍질 수는 같다.
- ⑤ C와 D의 홀전자 수는 같다.

13. 그림은 양성자와 중성자로부터 헬륨 원자핵이 형성되는 2가지 과정을 모형으로 나타낸 것이다.

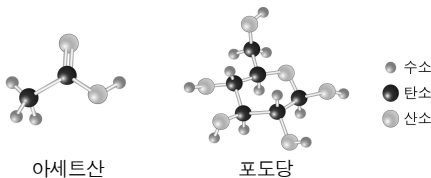


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (나)는 동위 원소의 원자핵이다.
 - ㄴ. 질량수는 (다)가 (나)보다 크다.
 - ㄷ. 전하량은 (다)와 (라)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 아세트산(CH_3COOH)과 포도당($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)의 분자 모형을 나타낸 것이다.



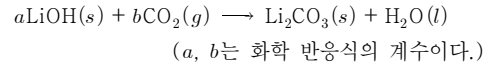
아세트산과 포도당이 같은 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 탄소(C)의 질량 백분율(%)
 - ㄴ. 1g 속에 들어 있는 산소 원자의 몰수
 - ㄷ. 1몰을 완전 연소시킬 때 생성되는 물의 질량

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 수산화 리튬(LiOH)은 우주선에서 생물체가 내놓은 이산화 탄소(CO_2)를 제거하기 위해 사용된다. 다음은 LiOH 1.0 kg이 흡수할 수 있는 CO_2 의 질량을 구하는 과정이다.

단계 1: 화학 반응식을 구한다.



단계 2: LiOH 1.0 kg의 몰수를 계산한다.

$$\text{LiOH의 몰수} = \frac{1000 \text{ g}}{(\text{가})} = x$$

단계 3: LiOH x 몰과 반응하는 CO_2 의 몰수를 구한다.

$$\text{CO}_2\text{의 몰수} = x \times (\text{나})$$

단계 4: CO_2 의 몰수로부터 CO_2 의 질량을 구한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

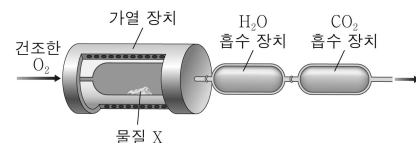
- < 보 기 >
- ㄱ. 단계 1에서 $a:b = 2:1$ 이다.
 - ㄴ. 단계 2에서 (가)는 LiOH 1몰의 질량에 해당한다.
 - ㄷ. 단계 3에서 (나)는 $\frac{b}{a}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 탄소(C), 수소(H)로 이루어진 물질 X의 실험식을 알아보기 위한 실험이다.

[과정]

(가) 그림과 같은 장치에 X 32 mg을 넣고 완전 연소시킨다.



(나) H_2O 흡수 장치와 CO_2 흡수 장치의 증가한 질량을 각각 구한다.

[결과]

구 분	H_2O 흡수 장치	CO_2 흡수 장치
증가한 질량(mg)	18	110

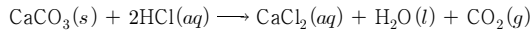
X에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원자량은 $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$ 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 32 mg에 포함된 C의 질량은 30 mg이다.
 - ㄴ. 32 mg에 포함된 H 원자의 몰수는 0.002몰이다.
 - ㄷ. 실험식은 C_5H_4 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 탄산 칼슘(CaCO_3)과 묽은 염산(HCl)의 반응에서 양적 관계를 알아보기 위한 실험이다.

[화학 반응식]



[실험]

(가) 그림과 같이 묽은 염산 100 mL를 담은 삼각 플라스크의 질량을 측정하였더니 w_1 g이었다.

(나) 탄산 칼슘 1.0 g을 (가)의 삼각 플라스크에 넣었더니 탄산 칼슘이 모두 반응하였다.

(다) 반응이 끝난 후 용액이 담긴 삼각 플라스크의 질량을 측정하였더니 w_2 g이었다.

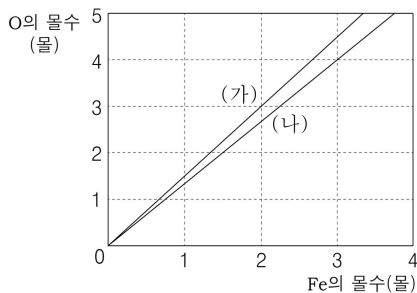


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, CaCO_3 의 화학식량은 100이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. $w_1 + 1.0 = w_2$ 이다.
 ㄴ. 반응한 CaCO_3 의 몰수는 0.01몰이다.
 ㄷ. 생성된 CO_2 의 몰수는 0.02몰이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 서로 다른 산화 철 (가)와 (나)를 구성하는 철(Fe)과 산소(O)의 몰수 관계를 나타낸 것이다.

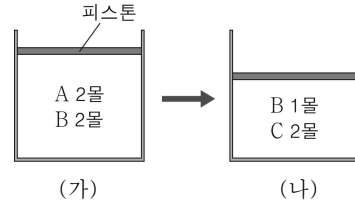


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 원자량은 $\text{O} = 16$, $\text{Fe} = 56$ 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 철 5.6 g과 결합한 산소의 질량은 2.4 g이다.
 ㄴ. (나)의 실험식은 Fe_3O_4 이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 같은 질량의 철과 결합하는 산소 원자 수비는 9 : 8이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 기체 A와 B가 반응하여 기체 C를 생성할 때 반응 전 (가)와 반응 후 (나)의 상태를 나타낸 것이다.

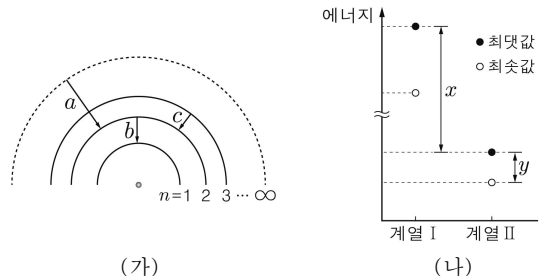


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 반응하는 A와 B의 분자 수비는 2 : 1이다.
 ㄴ. (가)와 (나)에서 기체의 부피비는 4 : 3이다.
 ㄷ. (나)에 A 3몰을 넣어주면 C 3몰이 더 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 보어 모형에서 몇 가지 전자 전이를, (나)는 수소 원자의 선 스펙트럼 중에서 계열 I과 계열 II에 해당하는 에너지의 최댓값과 최솟값을 나타낸 것이다. 계열 I과 II는 라이먼 계열과 발머 계열 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 계열 I은 발머 계열이다.
 ㄴ. x 는 b 에서 방출되는 에너지와 같다.
 ㄷ. a 와 c 에서 방출되는 에너지의 차이는 y 와 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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