

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

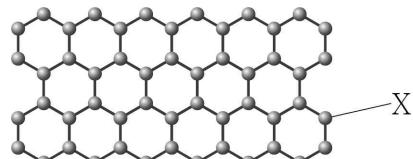
수험번호

2

제 () 선택

화학
I

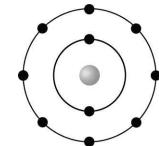
1. 그림은 원소 X로 이루어진 그래핀의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



X는? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

- ① H ② C ③ N ④ O ⑤ Cu

4. 그림은 A^+ 과 B^- 의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



A 원자가 B 원자보다 큰 값만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 원자 번호
ㄴ. 원자가 전자 수
ㄷ. 전자가 들어 있는 전자 껍질 수

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

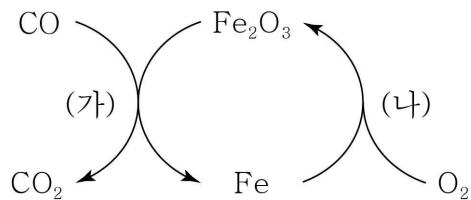
- 과학자들은 ⑦암모니아의 대량 합성을 통해 인류의 식량 부족 문제를 개선하는 데 기여하였다.
- 과학자들은 석유를 원료로 하여 ⑮합성 섬유를 개발함으로써 의류 문제 해결에 기여하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ⑦은 질소 비료의 원료로 사용된다.
ㄴ. ⑮은 천연 섬유에 비해 대량 생산이 쉽다.
ㄷ. ⑦과 ⑮은 모두 탄소 화합물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 철(Fe)과 관련된 반응 (가)와 (나)를 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 각각 산화되는 물질로 옳은 것은?

- | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------|
| <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> |
| ① CO | Fe | ② CO | O ₂ |
| ③ Fe ₂ O ₃ | Fe | ④ Fe ₂ O ₃ | O ₂ |
| ⑤ CO ₂ | Fe ₂ O ₃ | | |

3. 표는 물질 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 메테인(CH_4), 에탄올(C_2H_5OH), 아세트산(CH_3COOH) 중 하나이다.

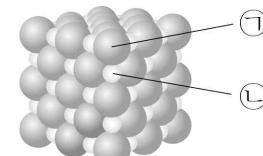
물질	이용 사례
(가)	식초의 성분이다.
(나)	손 소독제를 만드는 데 사용된다.
(다)	연료로 사용되는 ⑦의 주성분이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 수용액은 산성이다.
ㄴ. (나)는 에탄올이다.
ㄷ. ‘천연가스’는 ⑦으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 고체 염화 나트륨(NaCl)의 구조를 모형으로 나타낸 것이다. ⑦과 ⑮은 각각 Na^+ 과 Cl^- 중 하나이고, $\frac{\text{전자 수}}{\text{양성자 수}}$ 는 ⑦ > ⑮이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. ⑦은 Na^+ 이다.
ㄴ. ⑦과 ⑮은 전자쌍을 공유한다.
ㄷ. 염화 칼슘($CaCl_2$)은 $NaCl$ 과 화학 결합의 종류가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (화학 I)

과학탐구 영역

고 2

7. 다음은 금속 리튬(Li)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 비커에 물을 $\frac{1}{3}$ 정도 넣고 폐놀프탈레인 용액을 2~3 방울 떨어뜨린다.
- (나) (가)의 비커에 Li 조각을 넣은 후 변화를 관찰한다.

[실험 결과]

- Li 조각이 물과 격렬하게 반응하여 수소(H_2) 기체가 발생하였고, 수용액이 붉은색으로 변하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

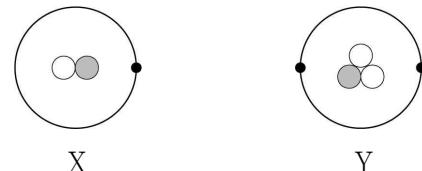
[3점]

< 보기 >

- ㄱ. (나)에서 Li은 산화된다.
- ㄴ. 반응 후 수용액에는 OH^- 이 들어 있다.
- ㄷ. Li 대신 나트륨(Na)으로 실험해도 H_2 기체가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 원자 X와 Y를 모형으로 나타낸 것이다. ●, ○, •는 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.



X Y

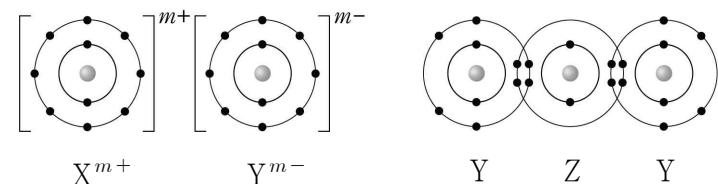
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?
(단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

< 보기 >

- ㄱ. ●는 중성자이다.
- ㄴ. 질량은 Y > X이다.
- ㄷ. 원자 번호는 Y > X이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 화합물 XY와 ZY_2 를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. $m = 2$ 이다.
- ㄴ. 원자가 전자 수는 X > Z이다.
- ㄷ. ZY_2 는 공유 결합 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 원소 W ~ Z에 대한 자료이다.

- W ~ Z는 주기율표에서 각각 ⑦ ~ ⑯ 중 하나이다.

주기 족	1	2	13	14	15	16	17	18
2	⑦						⑮	
3	⑯						⑯	

- 원자 번호는 W > X이다.
- W와 Y는 화학적 성질이 비슷하다.
- 원자가 전자 수는 Z > Y이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?
(단, W ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ⑯은 X이다.
- ㄴ. Y는 비금속 원소이다.
- ㄷ. W와 Z는 같은 주기 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 표는 물질 A와 B의 상태에 따른 전기 전도성 확인 실험 결과이다. A와 B는 각각 염화 나트륨(NaCl)과 설탕($C_{12}H_{22}O_{11}$) 중 하나이고, (가)와 (나)는 각각 고체와 수용액 중 하나이다.

물질	A	B	
상태에 따른 전기 전도성	(가)	×	○
	(나)	×	⑦

(○: 전기 전도성 있음, ×: 전기 전도성 없음)

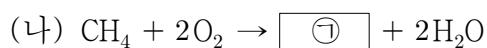
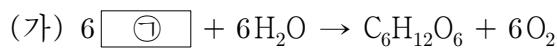
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 설탕이다.
- ㄴ. (가)는 수용액이다.
- ㄷ. ⑦은 ×이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

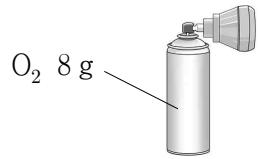
ㄱ. ①은 CO_2 이다.

ㄴ. (가)는 중화 반응이다.

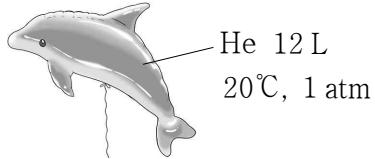
ㄷ. (나)에서 CH_4 은 환원된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 산소(O_2)가 들어 있는 가스통을, (나)는 헬륨(He)이 들어 있는 풍선을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

(가)의 O_2 가 (나)의 He보다 큰 값만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 20°C , 1 atm에서 기체 1 mol의 부피는 24 L이고, He, O의 원자량은 각각 4, 16이다.)

<보기>

ㄱ. 질량

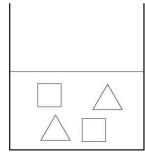
ㄴ. 분자 수

ㄷ. 전체 원자 수

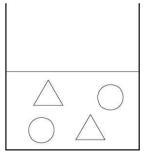
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림은 수용액 (가)~(다)를 이온 모형으로 나타낸 것이다.

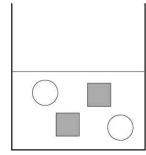
(가)~(다)는 각각 끓은 염산(HCl), 수산화 나트륨(NaOH) 수용액, 염화 나트륨(NaCl) 수용액 중 하나이고, ■는 음이온이다.



(가)



(나)



(다)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

<보기>

ㄱ. △는 Cl^- 이다.

ㄴ. (가)에 금속 아연(Zn)을 넣으면 기체가 발생한다.

ㄷ. (나)와 (다)를 혼합하면 물이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 식초의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 비커에 식초를 넣고 푸른색 리트머스 종이를 대 본 후 색 변화를 관찰한다.

(나) (가)의 식초에 달걀을 넣고 관찰한다.

[실험 결과]

o (가)에서 푸른색 리트머스 종이가 $\boxed{\textcircled{1}}$ ①

o (나)에서 달걀 껍데기 표면에 기포가 발생하였다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

<보기>

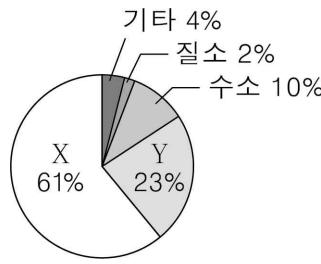
ㄱ. ‘붉은색으로 변하였다.’는 ①으로 적절하다.

ㄴ. 식초에는 H^+ 이 들어 있다.

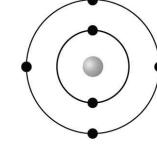
ㄷ. (나)에서 발생한 기체는 수소(H_2)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 사람의 몸을 구성하는 성분 원소의 질량비를, (나)는 X와 Y 중 한 원자의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



(가)



(나)

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

<보기>

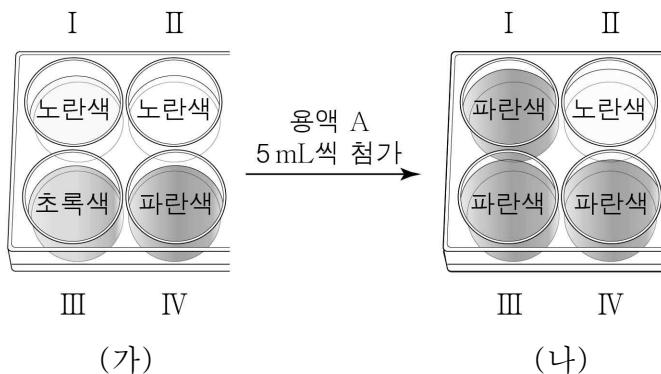
ㄱ. (나)는 X의 전자 배치 모형이다.

ㄴ. Y는 최대 4개의 원자와 공유 결합할 수 있다.

ㄷ. 원자 1개당 전자 수는 X > Y이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 흠 I ~ IV의 서로 다른 4가지 용액 5mL에 BTB 용액을 각각 2~3방울 떨어뜨린 후의 모습을, (나)는 (가)의 흠 I ~ IV에 용액 A를 각각 5mL씩 첨가한 후의 모습을 나타낸 것이다.



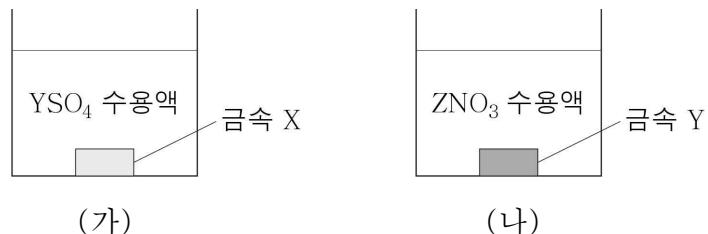
(가)에서 (나)로 될 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 용액 A는 염기성이다.
- ㄴ. II에서 중화 반응이 일어난다.
- ㄷ. I ~ IV 중 생성된 물 분자 수가 가장 큰 것은 I이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 금속 X를 YSO_4 수용액에 넣은 것을, (나)는 금속 Y를 ZNO_3 수용액에 넣은 것을 나타낸 것이다. 충분한 시간이 지난 후 (가)와 (나)에서 각각 Y, Z가 석출되었다.



(가)와 (나)에서 반응이 진행될 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이고, 물과 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 X는 환원된다.
- ㄴ. (나)에서 전자는 Y에서 Z^+ 으로 이동한다.
- ㄷ. (나)에서 수용액에 들어 있는 양이온 수는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 표는 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다. $a + b = 8$ 이다.

기체	(가)	(나)	(다)
분자식	XY_4	X_2Y_4	X_aY_b
질량(g)	$16w$	$7w$	$15w$
기체의 양(mol)	$2n$		n
밀도(g/L)	$4d_1$	$7d_1$	d_2

$\frac{d_1}{d_2} \times \frac{b}{a}$ 는? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{2}{15}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{14}{15}$

18. 표는 원자 X ~ Z에 대한 자료이다.

원자	X	Y	Z
1g에 들어 있는 원자 수	$2N$	$\frac{1}{8}N$	$\frac{1}{7}N$

$\frac{\text{X}_2\text{Y}}{\text{Z}_2\text{X}_4}$ 1g에 들어 있는 X 원자 수는? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① $\frac{8}{9}$ ② 1 ③ $\frac{7}{4}$ ④ $\frac{16}{9}$ ⑤ 2

* 확인 사항

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