

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명		수험번호				2			제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 다음은 물질 X에 대한 설명이다.

X는 캐러더스가 개발한 최초의 합성 섬유로, 천연 섬유보다 질기고 대량 생산이 가능하여 인류의 의류 문제 해결에 기여하였다.

X로 가장 적절한 것은?

- ① 요소 ② 나일론 ③ 시멘트
- ④ 아스피린 ⑤ 암모니아

2. 다음은 화학 반응의 사례 (가)~(다)이다.

(가) 페인트가 벗겨진 철문이 붉은색으로 녹는다.
 (나) 생선회에 레몬즙을 뿌리면 비린내가 줄어든다.
 (다) 식물의 엽록체에서 광합성을 통해 포도당이 합성된다.

(가)~(다) 중 산화 환원 반응의 사례만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가) ② (나) ③ (다)
- ④ (가), (나) ⑤ (가), (다)

3. 다음은 신소재 (가)와 관련된 기사 일부분이다.

원자 하나 두께, 세상에서 가장 얇은 크리스마스 트리

덴마크 공대의 ○○○ 연구진은 크리스마스를 맞아 [가](으)로 원자 하나 두께의 크리스마스 트리 그림을 만들어 공개했다.
 ... (중략) ...

[가]은/는 탄소 원자가 벌집처럼 육각형으로 연결된 판형 물질이다. [가]은/는 구리보다 전기가 100배나 잘 통하면서도 철보다 200배 강해 차세대 전기 전자 소재로 각광을 받고 있다.
 - 『○○일보』, ○○○○년 ○○월 ○○일 -



(가)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 그래핀이다.
 ㄴ. 흑연의 한 층을 떼어 낸 것과 같은 구조를 갖는다.
 ㄷ. 휘어지는 디스플레이의 소재로 활용 가능하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 탄소 화합물 (가)와 (나)에 대한 세 학생의 대화이다.

(가) CH_3COOH (나) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

(가)의 수용액은 산성이야.
 (나)는 손 소독제의 원료로 이용될 수 있어.
 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}}$ 는 (가)가 (나)보다 커.

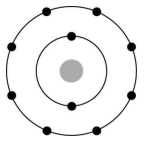


학생 A 학생 B 학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

5. 그림은 전자 수가 같은 A^+ 과 B^{2-} 의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. A는 17족 원소이다.
 ㄴ. B는 비금속 원소이다.
 ㄷ. A와 B는 같은 주기 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 물질 (가)~(다)의 이용 사례이다. (가)~(다)는 각각 메테인(CH_4), 염화 나트륨(NaCl), 염화 칼슘(CaCl_2) 중 하나이다.

물질	(가)	(나)	(다)
이용 사례	 식염수	 제설제	 도시가스

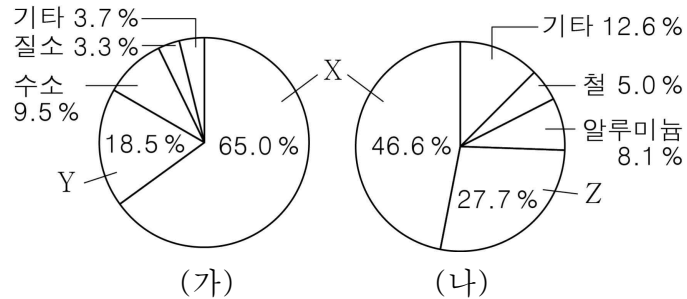
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 NaCl 이다.
 ㄴ. (나)의 수용액은 전기 전도성이 있다.
 ㄷ. (다)를 완전 연소시키면 CO_2 와 H_2O 이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 몸과 지각을 구성하는 주요 원소의 질량비를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. X는 산소이다.
 ㄴ. 원자 번호는 $Y > Z$ 이다.
 ㄷ. Y 원자 1개는 최대 4개의 다른 원자와 공유 결합을 할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

용기	(가)	(나)
기체	N_2	CO
질량(g)	14	x
기체의 양(mol)	y	1

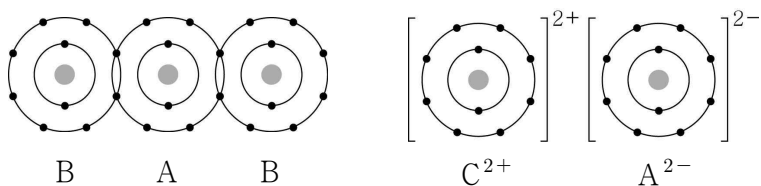
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용기 속 기체의 온도와 압력은 각각 같고, C, N, O의 원자량은 각각 12, 14, 16이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $x \times y = 14$ 이다.
 ㄴ. (가)에 들어 있는 전체 원자의 양은 0.5 mol이다.
 ㄷ. 기체의 밀도는 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 화합물 AB_2 와 CA를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. AB_2 는 공유 결합 물질이다.
 ㄴ. 원자가 전자 수는 $A > B$ 이다.
 ㄷ. A~C는 모두 2주기 원소이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 금속 나트륨(Na)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 유리판 위에 Na를 올려놓고 칼로 자른 후 단면의 변화를 관찰한다.
 (나) 물이 들어 있는 비커에 좁쌀 크기의 Na 조각을 넣고 물과 반응하는 모습을 관찰한다.
 (다) (나)의 수용액에 페놀프탈레인 용액을 1~2방울 떨어뜨리고 수용액의 색 변화를 관찰한다.

[실험 결과]

(가)	단면의 은백색 광택이 곧 사라진다.
(나)	Na 조각이 물과 반응하여 기포가 발생한다.
(다)	㉠

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 Na는 공기 중의 산소와 반응한다.
 ㄴ. (나)에서 수소 기체가 발생한다.
 ㄷ. '붉은색으로 변한다.'는 ㉠으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 원자 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)와 (나)는 각각 원소 ㉠~㉦ 중 하나이다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1	㉠							
2					㉡	㉢	㉣	
3		㉤	㉥					

- (가)와 (나)의 원자가 전자 수의 합은 8이다.
 ○ 전자가 들어 있는 전자껍질 수는 (나) > (가)이다.
 ○ (가)와 (나)의 양성자 수의 차는 5보다 작다.

(가)와 (나)로 옳은 것은? [3점]

- | | (가) | (나) | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| ① | ㉠ | ㉣ | ② | ㉡ | ㉦ |
| ③ | ㉢ | ㉥ | ④ | ㉤ | ㉣ |
| ⑤ | ㉥ | ㉡ | | | |

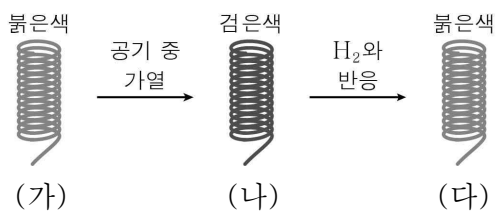
12. 다음은 용기 A에 들어 있는 원소에 대한 자료이다.

- 용기 A에 들어 있는 원소는 수소와 헬륨 2가지이다.
- 수소 원자핵(H⁺)은 양성자 1개로 이루어져 있고, 헬륨 원자핵(He²⁺)은 양성자 2개, 중성자 2개로 이루어져 있다.
- 용기 A에서 $\frac{\text{전체 중성자 수}}{\text{전체 양성자 수}} = \frac{1}{7}$ 이다.

A에 들어 있는 $\frac{\text{수소 원자핵(H}^+\text{)의 전체 질량}}{\text{헬륨 원자핵(He}^{2+}\text{)의 전체 질량}}$ 은? (단, 양성자와 중성자의 질량은 같다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ 3 ⑤ 4

13. 그림 (가)는 붉은색 구리(Cu) 코일을, (나)는 (가)를 공기 중에서 가열하여 검은색으로 변한 코일을, (다)는 (나)를 수소(H₂)와 반응시켜 다시 붉은색으로 변한 코일을 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)→(나) 과정에서 Cu는 전자를 잃는다.
 - ㄴ. (나)→(다) 과정에서 H₂는 환원된다.
 - ㄷ. 코일의 질량은 (다)>(나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 표는 수용액 (가)~(다)에 페놀프탈레인 용액을 넣었을 때 수용액의 색과 금속 아연(Zn) 조각을 넣었을 때 기체 발생 여부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 HCl 수용액, NaCl 수용액, NaOH 수용액 중 하나이다.

수용액	(가)	(나)	(다)
페놀프탈레인 용액을 넣었을 때 수용액의 색	붉은색	무색	㉠
금속 Zn 조각을 넣었을 때 기체 발생 여부	발생하지 않음	발생함	발생하지 않음

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 NaOH 수용액이다.
 - ㄴ. 25℃에서 (나)의 pH는 7보다 작다.
 - ㄷ. '붉은색'은 ㉠으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 수용액 A~C 중 2가지 수용액을 각각 10 mL씩 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. A~C는 각각 HCl 수용액, NaOH 수용액, Ca(OH)₂ 수용액 중 하나이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액	A, B	A, C	B, C
혼합 용액에 들어 있는 이온 모형			㉠

㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

16. 다음은 물질 A와 B의 성질을 알아보기 위한 실험이다. A와 B는 각각 염화 칼륨(KCl), 설탕(C₁₂H₂₂O₁₁) 중 하나이다.

[실험 과정]

- (가) 전기 전도성 측정기를 이용하여 고체 A와 B의 전기 전도성을 각각 확인한다.
- (나) 전기 전도성 측정기를 이용하여 A 수용액과 B 수용액의 전기 전도성을 각각 확인한다.

[실험 결과]

○ 상태에 따른 전기 전도성

물질	A	B
고체	×	×
수용액	㉠	○

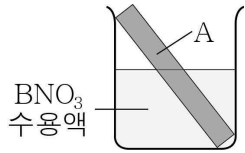
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 설탕이다.
 - ㄴ. '○'는 ㉠으로 적절하다.
 - ㄷ. B 수용액에는 이온이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 금속 A를 BNO_3 수용액에 넣은 것을 나타낸 것이다. 반응이 진행될 때 금속 B가 석출되고 A^{2+} 이 생성된다.



반응이 진행될 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, A와 B의 원자량은 각각 207, 108이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자는 A에서 B^+ 으로 이동한다.
 - ㄴ. 수용액 속 양이온 수는 증가한다.
 - ㄷ. $\frac{\text{감소한 A의 질량}}{\text{석출된 B의 질량}} > 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 NaOH 수용액과 HCl 수용액을 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 각각 H^+ , Na^+ , Cl^- , OH^- 중 하나이고, (가)에서 $\frac{\text{OH}^- \text{의 수}}{\text{Na}^+ \text{의 수}} = \frac{1}{2}$ 이다.

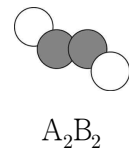
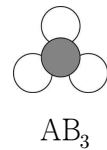
혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)		혼합 용액 속 ㉠의 수 ㉡의 수
	NaOH 수용액	HCl 수용액	
(가)	10	5	
(나)	10	15	$\frac{1}{2}$
(다)	10	30	x

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 H^+ 이다.
 - ㄴ. $x = 1$ 이다.
 - ㄷ. 생성된 H_2O 분자 수는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 분자 AB_3 과 A_2B_2 를 모형으로 나타낸 것이다. 원자량은 $\text{B} > \text{A}$ 이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 분자량은 $\text{AB}_3 > \text{A}_2\text{B}_2$ 이다.
 - ㄴ. AB_3 에서 $\frac{\text{B의 질량}}{\text{A의 질량}} > 3$ 이다.
 - ㄷ. $\frac{\text{A}_2\text{B}_2 \text{ 1g에 들어 있는 A 원자 수}}{\text{AB}_3 \text{ 1g에 들어 있는 A 원자 수}} > 2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 기체 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량(g)	전체 원자 수	부피(L)
(가)	A_mB_n	x	N	$2V$
(나)	A_nB_{4m}	1	N	V

$\frac{m}{n} \times x$ 는? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 각각 같다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ 1 ④ 2 ⑤ 4

*** 확인 사항**

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