

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

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

1. 다음은 신소재 X에 대한 자료이다.

○○ 연구소는 여러 연구소와 공동으로 X을/를 이용한 축전지를 개발하는 데 성공하였다. 탄소(C) 원자가 육각형 모양으로 결합하여 한 층으로 배열된 평면 구조인 X을/를 이용한 축전지는 에너지 저장 장치의 수명을 늘릴 것으로 기대된다.

X는?

- ① 액정 ② 그래핀 ③ 초전도체
- ④ 플라스틱 ⑤ 발광 다이오드

2. 다음은 일상생활에서 사용되고 있는 물질에 대한 자료이다.

	
겨울철 제설제로 ㉠ 염화 칼슘(CaCl ₂)이 사용된다.	단맛을 내기 위해 ㉡ 설탕(C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)이 사용된다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —
 가. ㉠은 이온 결합 물질이다.
 나. ㉡의 수용액은 전기 전도성이 있다.
 다. ㉠을 대체할 친환경 제설제의 개발이 필요하다.

- ① 나 ② 다 ③ 가, 나 ④ 가, 다 ⑤ 나, 다

3. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

○ 공기 중의 X를 수소와 반응시켜 합성한 암모니아의 대량 생산은 인류의 식량 문제 해결에 기여하였다.
 ○ 과학자들은 석유로부터 최초의 Y인 나일론을 개발하여 인류의 의류 문제 해결에 기여하였다.

X와 Y로 가장 적절한 것은?

- | | | |
|---|--------|-------|
| | X | Y |
| ① | 산소 | 천연 섬유 |
| ② | 산소 | 합성 섬유 |
| ③ | 질소 | 천연 섬유 |
| ④ | 질소 | 합성 섬유 |
| ⑤ | 이산화 탄소 | 합성 섬유 |

4. 다음은 원소 A ~ D에 대한 자료이다.

○ 주기율표에서 ㉠~㉣은 각각 A ~ D 중 하나이다.

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

- A와 B는 금속 원소이다.
- B와 C의 원자가 전자 수의 합은 9이다.

㉠~㉣로 옳은 것은? (단, A ~ D는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① | A | B | D | C |
| ② | A | D | B | C |
| ③ | B | A | C | D |
| ④ | B | C | A | D |
| ⑤ | D | A | B | C |

5. 다음은 중화 반응을 이용한 사례이다.

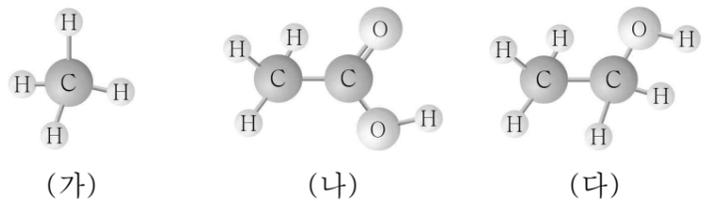
- 벌에 쏘였을 때 ㉠ 암모니아수를 바른다.
- 생선회의 비린내를 없애기 위해 ㉡ 레몬즙을 뿌린다.
- 위산이 많이 분비되어 속이 쓰릴 때 ㉢ 제산제를 먹는다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —
 가. ㉠에 BTB 용액을 떨어뜨리면 파란색으로 변한다.
 나. ㉡에 마그네슘 조각을 넣으면 수소 기체가 발생한다.
 다. ㉢과 ㉣을 혼합하면 중화 반응이 일어난다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 탄소 화합물 (가)~(다)를 분자 모형으로 나타낸 것이다.

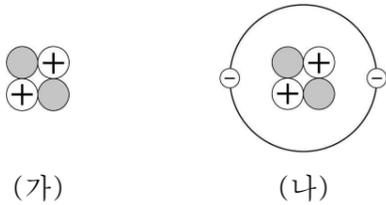


(가)~(다)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —
 가. (가)는 액화 천연가스[LNG]의 주성분이다.
 나. (나)는 식초의 성분이다.
 다. 분자당 H 원자 수는 (다)가 가장 크다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

7. 그림은 빅뱅 이후 초기 우주에서 생성된 입자 (가)와 (나)를 모형으로 나타낸 것이다. ●, ⊕, ⊖는 각각 양성자, 중성자, 전자 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ⊖는 전자이다.
 - ㄴ. (가)는 헬륨 원자핵이다.
 - ㄷ. (나)는 (가)보다 먼저 생성된 입자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 국회 의사당의 지붕 색에 대한 두 학생의 대화이다.

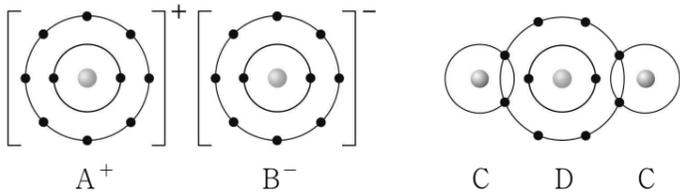
학생 A : 국회 의사당의 푸른색 지붕이 원래는 붉은색이었다. 지붕 색이 왜 달라졌을까?

학생 B : 지붕의 주성분인 구리(Cu)가 ㉠ 를 잃고 ㉡ 되어 구리 이온(Cu²⁺)이 되었기 때문이야.

㉠과 ㉡으로 가장 적절한 것은?

- ① 전자 산화 ② 전자 환원
- ③ 전자 중화 ④ 양성자 산화
- ⑤ 양성자 환원

9. 그림은 화합물 AB와 C₂D를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. B의 원자가 전자 수는 7이다.
 - ㄴ. A와 C는 같은 족 원소이다.
 - ㄷ. D₂ 분자에서 공유하는 전자쌍 수는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 학생 A가 금속 리튬(Li), 나트륨(Na), 칼륨(K)의 성질을 알아보기 위해 수행한 탐구 활동이다.

[가설]
○ ㉠

[탐구 과정]
(가) 물이 들어 있는 3개의 비커에 쌀알 크기의 Li, Na, K 조각을 각각 넣어 반응시킨다.
(나) (가)의 비커에 페놀프탈레인 용액을 각각 2~3 방울씩 떨어뜨린다.

[탐구 결과]
○ (나)에서 수용액이 모두 붉은색으로 변했다.

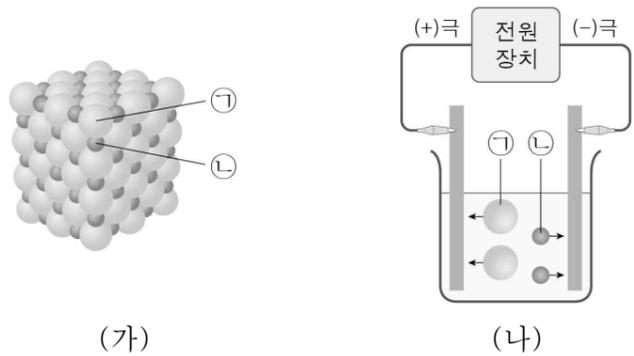
[결론]
○ 가설은 옳다.

학생 A의 결론이 타당할 때, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 'Li, Na, K을 각각 물과 반응시킨 수용액은 염기성이다.'는 ㉠으로 적절하다.
 - ㄴ. (가)에서 금속은 산화된다.
 - ㄷ. (가) 과정 후 각 수용액에는 모두 같은 음이온이 들어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 고체 염화 나트륨(NaCl)의 구조를, (나)는 NaCl 수용액에 전원을 연결하였을 때 이온이 이동하는 모습을 모형으로 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na⁺과 Cl⁻ 중 하나이다.

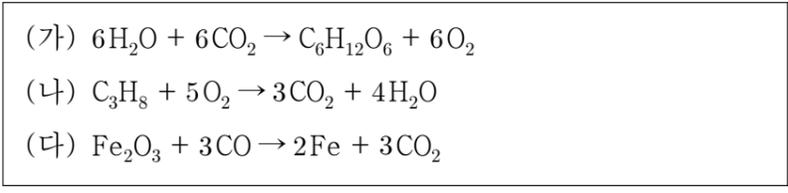


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 Cl⁻이다.
 - ㄴ. NaCl 수용액은 전기 전도성이 있다.
 - ㄷ. NaCl은 포도당(C₆H₁₂O₆)과 화학 결합의 종류가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 3가지 반응의 화학 반응식이다.

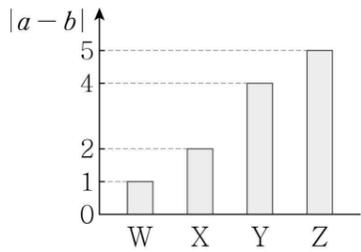


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 산화 환원 반응이다.
 - ㄴ. (나)에서 열에너지가 방출된다.
 - ㄷ. (다)에서 CO는 환원된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 원소 W~Z의 원자가 전자 수(a)와 전자가 들어 있는 전자 껍질 수(b)의 차(|a-b|)를 나타낸 것이다. W~Z는 각각 리튬(Li), 플루오린(F), 나트륨(Na), 염소(Cl) 중 하나이다.

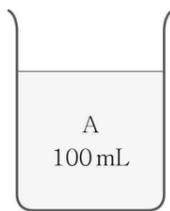


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. W는 Na이다.
 - ㄴ. Y와 Z는 화학적 성질이 비슷하다.
 - ㄷ. X와 Y는 전자가 들어 있는 전자 껍질 수가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 25°C, 1기압에서 액체 A 100 mL가 비커에 들어 있는 것을 나타낸 것이다.

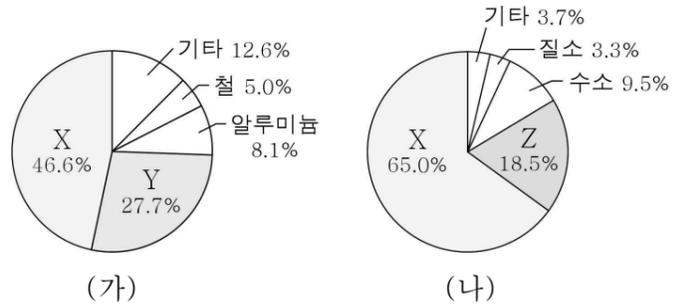


비커에 들어 있는 A의 양(mol)을 구하기 위해 반드시 이용해야 할 자료만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 화학식량
 - ㄴ. 25°C에서 액체 A의 밀도(g/mL)
 - ㄷ. 25°C, 1기압에서 기체 1 mol의 부피(L)

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 각각 지각과 사람의 몸을 구성하는 원소의 질량비를 나타낸 것이다.

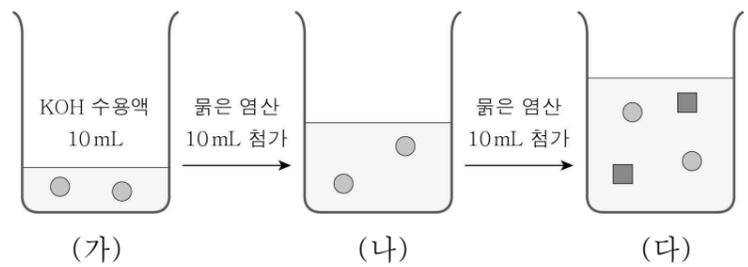


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 산소(O)이다.
 - ㄴ. Y는 반도체의 재료로 쓰인다.
 - ㄷ. Z 원자는 다른 Z 원자들과 결합하여 고리 모양을 만들 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 수산화 칼륨(KOH) 수용액 10 mL에 묽은 염산(HCl)을 10 mL씩 넣었을 때, 수용액 (가)~(다)에 들어 있는 양이온을 모형으로 나타낸 것이다.



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

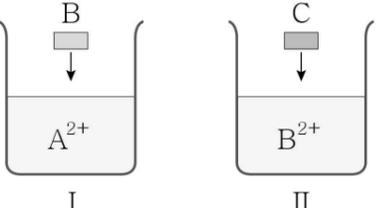
- < 보 기 >
- ㄱ. ■는 H⁺이다.
 - ㄴ. (나)는 염기성이다.
 - ㄷ. 수용액에 들어 있는 전체 이온의 수는 (나) > (가)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 금속 A ~ C의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정]

- 비커 I 과 II에 각각 A^{2+} 이 들어 있는 수용액, B^{2+} 이 들어 있는 수용액을 넣고 I에는 금속 B를, II에는 금속 C를 넣어 반응시킨다.



[실험 결과]

- 반응 후 각 비커의 수용액에 들어 있는 양이온의 종류

비커	I	II
양이온의 종류	B^{2+}	C^{3+}

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A ~ C는 임의의 원소 기호이고, 물과 음이온은 반응에 참여하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. I에서 B는 산화된다.
 ㄴ. II에서 전자는 B^{2+} 에서 C로 이동한다.
 ㄷ. II에서 수용액에 들어 있는 양이온 수는 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 원자 X ~ Z의 질량 관계를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. 원자량은 $Y > X$ 이다.
 ㄴ. $\frac{X \text{ 1mol에 들어 있는 X 원자 수}}{Y_2 \text{ 1mol에 들어 있는 Y 원자 수}} = 8$ 이다.
 ㄷ. $\frac{ZY_2 \text{ 1g에 들어 있는 Y 원자 수}}{ZY_3 \text{ 1g에 들어 있는 Y 원자 수}} = \frac{5}{6}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 HCl 수용액과 NaOH 수용액의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 산성, 중성, 염기성 중 하나이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	HCl 수용액	4	6	10
	NaOH 수용액	8	6	2
혼합 후 최고 온도(°C)		24	26	22
전체 이온 수		xN	$12N$	yN

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 혼합 전 수용액의 온도는 모두 같다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (나)는 중성이다.
 ㄴ. 생성된 H_2O 분자 수는 (가)에서가 (다)에서의 4배이다.
 ㄷ. $x + y = 24$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

$\frac{Y \text{의 원자량}}{X \text{의 원자량}} = \frac{4}{3}$ 이다.

용기	(가)	(나)
기체	XY_2	XZ_4, Z_2Y
기체의 질량(g)	$22w$	$13w$
Y의 양(mol)	$2n$	n
전체 원자 수(상댓값)	6	11

$\frac{Z \text{의 원자량}}{X \text{의 원자량}}$ 은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{22}{13}$ ⑤ 2

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