

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험번호

2

제 [] 선택

1. 다음은 물질 X에 대한 설명이다.

- 탄소로 이루어진 신소재이다.
- 두께가 매우 얇아 빛을 투과시키므로 투명하다.
- 전기 전도성이 우수하고 휘어져도 전기적 성질이 유지된다.

X로 가장 적절한 것은?

- ① 흑연 ② 그래핀 ③ 에탄올
④ 다이아몬드 ⑤ 스타이로폼

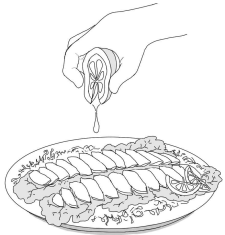
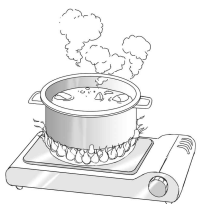

2. 다음은 화학 결합과 관련된 설명이다.

원자들은 ㉠ 족 원소와 같은 전자 배치를 갖기 위해 화학 결합을 형성하며, 이 과정에서 원자들은 ㉡을/를 잃거나 얻기도 하고 원자들끼리 ㉢을/를 공유하기도 한다.

㉠과 ㉡으로 옳은 것은?

- | | | |
|---|----|-----|
| | ㉠ | ㉡ |
| ① | 2 | 전자 |
| ② | 8 | 전자 |
| ③ | 8 | 원자핵 |
| ④ | 18 | 전자 |
| ⑤ | 18 | 원자핵 |

3. 다음은 실생활에서 화학 반응을 이용한 사례이다.

(가)	(나)	(다)
		
생선회에 레몬즙을 뿌려 비린내를 제거한다.	가스 연료를 연소시켜 음식을 익힌다.	벌에 쏘였을 때 암모니아수를 발라 치료한다.

(가)~(다) 중 산화 환원 반응을 이용한 사례만을 있는 대로 고른 것은?

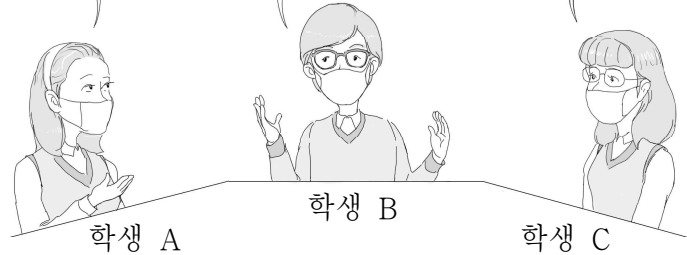
- ① (가) ② (나) ③ (가), (나)
④ (가), (다) ⑤ (나), (다)

4. 다음은 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례에 대한 세 학생의 대화이다.

암모니아의 대량 합성은 식량 문제 해결에 기여했어.

합성 섬유의 개발로 의류의 대량 생산이 가능해졌어.

철근 콘크리트를 이용하여 건물의 강도를 높이게 되었어.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 다음은 물질 A와 B의 전기적 성질을 알아보는 실험이다. A와 B는 각각 포도당($C_6H_{12}O_6$)과 염화 나트륨($NaCl$) 중 하나이다.

[실험 과정]

(가) 비커에 고체 A를 넣고 전기 전도성 측정기를 이용하여 전기 전도성을 확인한다.

(나) (가)의 비커에 증류수를 넣어 고체 A를 녹인 후 전기 전도성을 확인한다.

(다) 고체 B를 이용하여 과정 (가)와 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

○ 물질 A, B의 상태에 따른 전기 전도성

물질	고체 상태	수용액 상태
A	없음	없음
B	㉠	있음

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

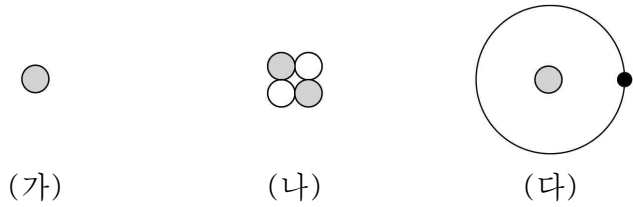
㉠. A는 포도당이다.

㉡. B는 공유 결합 물질이다.

㉢. ㉠은 '있음'이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

6. 그림은 빅뱅 이후 생성된 입자 (가)~(다)를 모형으로 나타낸 것이다. ●, ○, ●는 각각 전자, 양성자, 중성자 중 하나이다.

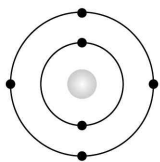


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ●는 양성자이다.
 ㄴ. 전하는 (나) > (가)이다.
 ㄷ. 빅뱅 이후 생성 순서는 (가) → (나) → (다)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 원자 X의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.



X에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, X는 임의의 원소 기호이다.)

- ① 16족 원소이다.
 ② 2주기 원소이다.
 ③ 최대 4개의 원자와 결합할 수 있다.
 ④ 다른 X 원자와 3중 결합을 할 수 있다.
 ⑤ 다른 X 원자들과 결합하여 고리 모양을 만들 수 있다.

8. 다음은 원자 번호가 3~20인 원소에 대해 주어진 규칙에 따라 만든 주기율표에 대한 자료이다.

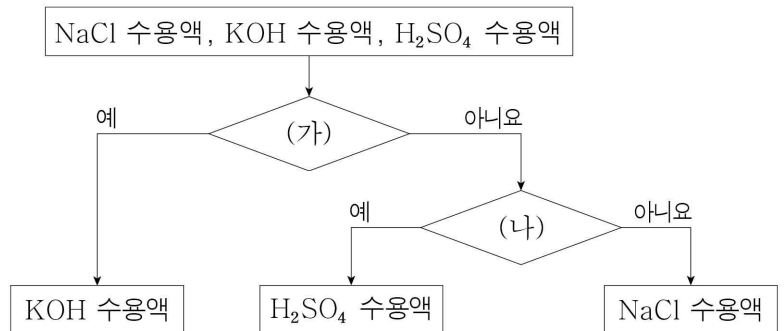
[규칙]	[주기율표]
<ul style="list-style-type: none"> 원자 번호가 작은 원소를 주기율표의 왼쪽에 배치한다. 같은 주기 원소는 1족부터 시계 방향으로 원자 번호가 증가하도록 배치한다. 같은 족 원소는 중심에서 같은 방향의 영역에 배치한다. 	

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 원자 번호는 $X > W$ 이다.
 ㄴ. Y는 금속 원소이다.
 ㄷ. Z의 원자가 전자 수는 6이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 3가지 수용액을 기준 (가)와 (나)에 따라 분류한 것이다.



(가)와 (나)로 적절한 것을 <보기>에서 옳게 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전기 전도성이 있는가?
 ㄴ. 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨렸을 때 붉게 변하는가?
 ㄷ. 탄산 칼슘을 넣으면 이산화 탄소 기체가 발생하는가?

- | | (가) | (나) | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| ① | ㄱ | ㄴ | ② | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ④ | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄷ | ㄱ | | | |

10. 표는 탄소 화합물 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)는 각각 에탄올(C_2H_5OH)과 아세트산(CH_3COOH) 중 하나이고, 분자 모형에서 ㉠과 ㉡ 영역은 나타내지 않았다.

탄소 화합물	(가)	(나)
분자 모형		
이용	손 소독제 향수의 용매	식초 의약품의 원료

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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 에탄올이다.
 ㄴ. (나)의 수용액은 염기성이다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡ 영역에 포함된 원자 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 알칼리 금속 X와 Y의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 증류수가 들어 있는 시험관 I, II에 각각 페놀프탈레인 용액을 2방울씩 떨어뜨렸다.

(나) 시험관 I에 쌀알 크기의 X 조각을 넣었더니, 기체가 발생하였고 수용액이 붉은색으로 변했다.

(다) 시험관 II에 쌀알 크기의 Y 조각을 넣었더니, 기체가 발생하였고 수용액이 ㉠으로 변했다.

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

< 보 기 >

ㄱ. ㉠으로 ‘붉은색’이 적절하다.

ㄴ. (나)와 (다)에서 발생하는 기체는 모두 산소이다.

ㄷ. 반응 후 (나)와 (다)의 수용액에는 같은 종류의 음이온이 들어 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 2가지 반응의 화학 반응식이다.

(가) $2\text{Cu} + \text{㉠} \rightarrow 2\text{CuO}$

(나) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{㉠} \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 O_2 이다.

ㄴ. (가)에서 Cu는 산화된다.

ㄷ. (나)는 중화 반응이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 표는 3주기 원자 A에 대한 자료이다. 전자 껍질 (가)~(다)는 각각 원자핵에서 가장 가까운 3개의 전자 껍질 중 하나이다. 원자핵으로부터의 거리는 (가) > (다)이다.

전자 껍질	(가)	(나)	(다)
들어 있는 전자 수	x	x	$x+6$

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

< 보 기 >

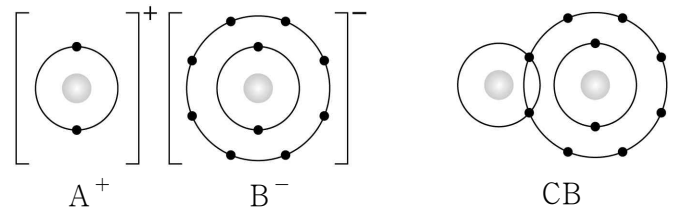
ㄱ. A는 2족 원소이다.

ㄴ. A의 원자 번호는 15이다.

ㄷ. 원자핵으로부터의 거리는 (다) > (나)이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 화합물 AB와 CB를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



A⁺ B⁻ CB

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

< 보 기 >


ㄱ. AB는 이온 결합 물질이다.

ㄴ. A와 B는 같은 주기 원소이다.

ㄷ. 원자가 전자 수는 A와 C가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 구리(Cu)를 포함하는 메달에 대한 자료이다.

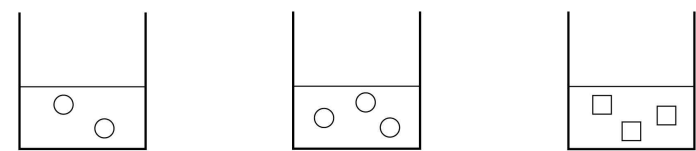


○ 메달의 질량: 96 g
○ Cu의 질량비: 75%

메달에 들어 있는 Cu의 양(mol)은? (단, Cu의 원자량은 64이다.)

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

16. 그림은 수용액 (가)~(다)에 들어 있는 음이온을 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 묽은 염산(HCl), 수산화 나트륨(NaOH) 수용액, 수산화 칼륨(KOH) 수용액 중 하나이다.



(가) (나) (다)

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

< 보 기 >

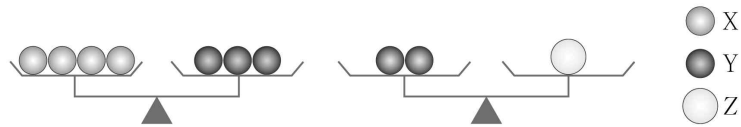
ㄱ. ○는 수산화 이온(OH^-)이다.

ㄴ. (나)와 (다)를 모두 혼합한 용액은 중성이다.

ㄷ. (가)와 (다)를 모두 혼합한 용액에 들어 있는 전체 이온 수는 (나)에 들어 있는 전체 이온 수와 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 원자 X ~ Z의 질량 관계를 나타낸 것이다. X의 원자량은 a 이다.



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

- ① Y의 원자량은 $\frac{4}{3}a$ 이다.
 ② 1g에 들어 있는 원자 수 비는 $X : Z = 8 : 3$ 이다.
 ③ ZY_2 1mol의 질량은 $\frac{16}{3}a$ g이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

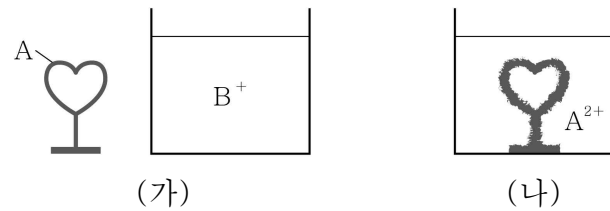
혼합 용액	혼합 전 수용액의 부피(mL)		혼합 후 최고 온도(℃)
	묽은 염산	수산화 나트륨 수용액	
(가)	2	8	22
(나)	5	5	25
(다)	7	3	23

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

- ① 생성된 물 분자 수는 (나) > (가)이다.
 ② (가)에 BTB 용액을 떨어뜨리면 노란색으로 변한다.
 ③ (다)에 들어 있는 이온 수는 $Cl^- > Na^+$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 금속 A와 금속 B의 이온(B^+)이 들어 있는 수용액을, (나)는 (가)의 수용액에 금속 A를 넣어 반응시킨 후를 나타낸 것이다.

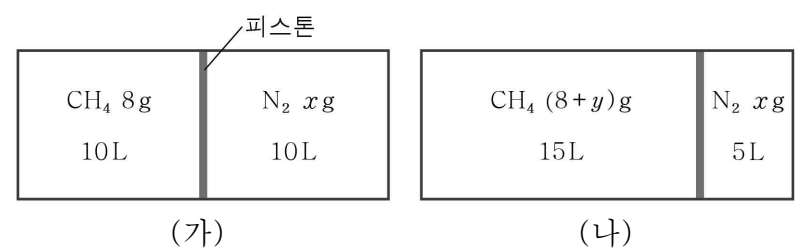


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A, B는 임의의 원소 기호이고, 물이나 음이온은 반응하지 않는다.) [3점]

- ① 전자는 A에서 B^+ 으로 이동한다.
 ② 수용액 속 양이온 수는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
 ③ A^{2+} 이 들어 있는 수용액에 B를 넣으면 A가 석출된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 피스톤으로 분리된 실린더에 각각 메테인(CH_4) 기체 8g과 질소(N_2) 기체 x g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더 한 쪽에 CH_4 y g을 추가한 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, H, C, N의 원자량은 각각 1, 12, 14이고, 온도는 일정하며 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① (가)에서 C와 N의 원자 수는 같다.
 ② (나)에서 기체의 몰비는 $CH_4 : N_2 = 3 : 1$ 이다.
 ③ $x + y = 18$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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