

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험번호

2

제 () 선택

화학
I

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

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 있는대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 화학 결합과 관련된 설명이다.

원자들은 ⑦ 쪽 원소와 같은 전자 배치를 갖기 위해 화학 결합을 형성하며, 이 과정에서 원자들은 ⑧ 을/를 잃거나 얻기도 하고 원자들끼리 ⑨ 을/를 공유하기도 한다.

⑦과 ⑧으로 옳은 것은?

	⑦	⑧
①	2	전자
②	8	전자
③	8	원자핵
④	18	전자
⑤	18	원자핵

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	⑦	있음

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

ㄱ. A는 포도당이다.

ㄴ. B는 공유 결합 물질이다.

ㄷ. ⑦은 ‘있음’이다.

3. 다음은 실생활에서 화학 반응을 이용한 사례이다.

(가)	(나)	(다)

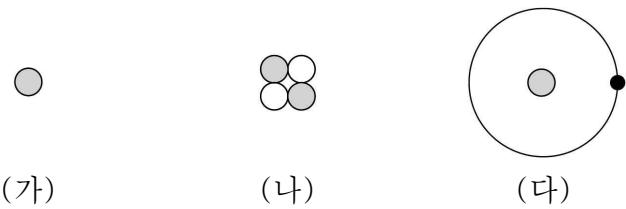
생선회에 레몬즙을 뿌려 비린내를 제거한다.
 가스 연료를 연소시켜 음식을 익힌다.
 벌에 쏘였을 때 암모니아수를 발라 치료한다.

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

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

< 보기 >				
① ㄱ	② ㄴ	③ ㄷ	④ ㄱ, ㄴ	⑤ ㄱ, ㄷ

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



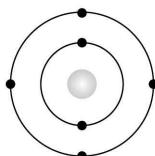
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 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 안쪽에 배치한다. ○ 같은 주기 원소는 1족부터 시계 방향으로 원자 번호가 증가하도록 배치한다. ○ 같은 족 원소는 중심에서 같은 방향의 ▽ 영역에 배치한다. 	

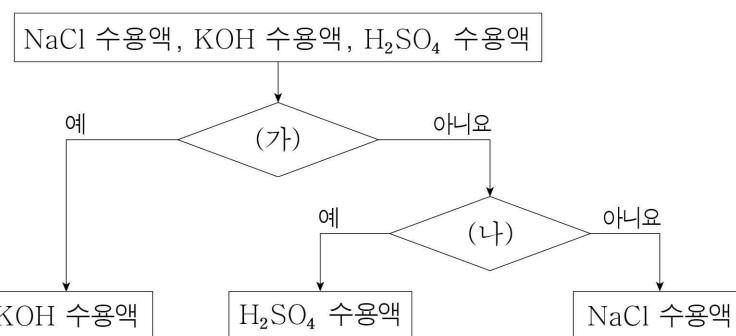
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, W~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 원자 번호는 X > W이다.
- 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. 폐놀프탈레인 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 ①과 ② 영역은 나타내지 않았다.

탄소 화합물	(가)	(나)
분자 모형		
이용	순 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. ①과 ② 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) 중류수가 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 ⑦으로 변했다.

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

<보기>

- ㄱ. ⑦으로 ‘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) $2\text{Cu} + \boxed{\text{⑦}} \rightarrow 2\text{CuO}$
- (나) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\boxed{\text{⑦}} \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ⑦은 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	$x+6$

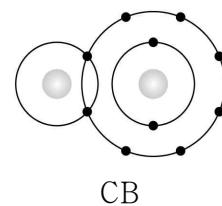
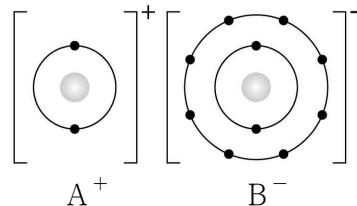
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?
(단, A는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- 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.



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

<보기>

- 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.

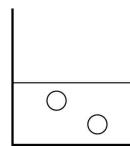


- 메달의 질량: 96 g
- Cu의 질량비: 75%

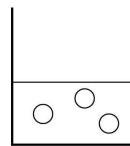
메달에 들어 있는 Cu의 양(mol)은? (단, Cu의 원자량은 64이다.)

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

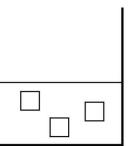
16. 그림은 수용액 (가)~(다)에 들어 있는 음이온을 모형으로 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 짙은 염산(HCl), 수산화 나트륨(NaOH) 수용액, 수산화 칼륨(KOH) 수용액 중 하나이다.



(가)



(나)



(다)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

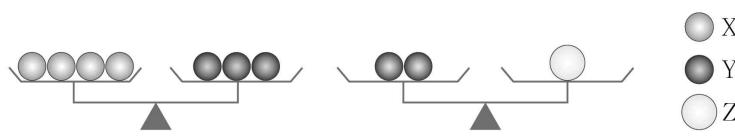
[3점]

<보기>

- 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 ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



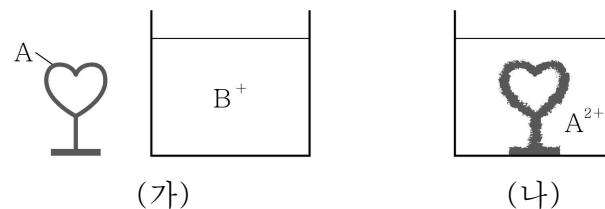
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. Y의 원자량은 $\frac{4}{3}a$ 이다.
- ㄴ. 1g에 들어 있는 원자 수 비는 X : Z = 8 : 3이다.
- ㄷ. ZY₂ 1 mol의 질량은 $\frac{16}{3}a$ g이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ 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]

<보기>

- ㄱ. 전자는 A에서 B⁺으로 이동한다.
- ㄴ. 수용액 속 양이온 수는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
- ㄷ. A²⁺이 들어 있는 수용액에 B를 넣으면 A가 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ 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(°C)
	묽은 염산	수산화 나트륨 수용액	
(가)	2	8	22
(나)	5	5	25
(다)	7	3	23

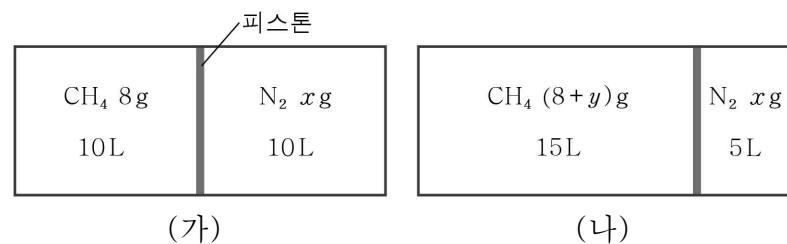
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 혼합 전 수용액의 온도는 모두 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 생성된 물 분자 수는 (나) > (가)이다.
- ㄴ. (가)에 BTB 용액을 떨어뜨리면 노란색으로 변한다.
- ㄷ. (다)에 들어 있는 이온 수는 Cl⁻ > Na⁺이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 피스톤으로 분리된 실린더에 각각 메테인(CH₄) 기체 8g과 질소(N₂) 기체 x g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더 한 쪽에 CH₄ 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]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 C와 N의 원자 수는 같다.
- ㄴ. (나)에서 기체의 몰비는 CH₄ : N₂ = 3 : 1이다.
- ㄷ. $x + y = 18$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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