

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험번호

2

제 [] 선택

1. 다음은 생성형 AI를 이용하여 (가)에 대해 알아 본 것이다.

신소재 (가)을/를 어떻게 발견했는지 알려 줘.

☆ 2004년 두 과학자가 투명 테이프로 흑연을 계속 붙였다 뗐다 하는 방법으로 (가)을/를 흑연에서 분리해 냈습니다. 더 궁금한 것이 있으십니까?

(가)에 대해 좀 더 설명해 줘.

☆ (가)은/는 탄소 원자들이 벌집 모양으로 연결된 2차원 막으로, 전기 전도도가 우수하고 강도는 강철보다 강합니다.

고마워~

(가)는?

- ① 그래핀 ② 반도체 ③ 초전도체
④ 다이아몬드 ⑤ 발광 다이오드

2. 다음은 화학 반응의 사례 (가)~(다)이다.

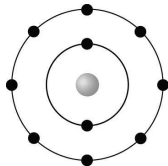
(가) 자전거를 오래 세워 두었더니 녹이 슬었다.
(나) 산성화된 토양에 석회 가루를 뿌려 반응시킨다.
(다) 캠핑장에서 뷰테인을 연소시켜 음식을 조리한다.

(가)~(다) 중 산화 환원 반응의 사례만을 있는 대로 고른 것은?

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

3. 그림은 A^{3+} 과 B^{-} 의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다.

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



< 보 기 >

- ㄱ. 원자가 전자 수는 $A > B$ 이다.
ㄴ. A와 B는 1:3으로 결합하여 안정한 화합물을 형성한다.
ㄷ. $\frac{\text{전자 수}}{\text{양성자수}}$ 는 $B^{-} > A^{3+}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

(가) (나)

(가)는 손 소독제로 이용돼. (나)는 식초의 성분이야. $\frac{H \text{ 원자 수}}{C \text{ 원자 수}}$ 는 (가)와 (나)가 같아.

학생 A 학생 B 학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 다음은 금속 리튬(Li)과 나트륨(Na)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) Li과 Na을 유리판 위에 올려놓고 칼로 자른 후 단면을 관찰한다.
(나) 물이 들어 있는 2개의 비커에 쌀알 크기의 Li과 Na 조각을 각각 넣고 변화를 관찰한다.
(다) (나)의 비커에 페놀프탈레인 용액을 각각 2~3 방울 넣고 수용액의 색 변화를 관찰한다.

[실험 결과]

과정	Li	Na
(가)	단면의 광택이 사라졌다.	㉠
(나)	㉡	기체가 발생하였다.
(다)	붉은색으로 변하였다.	붉은색으로 변하였다.

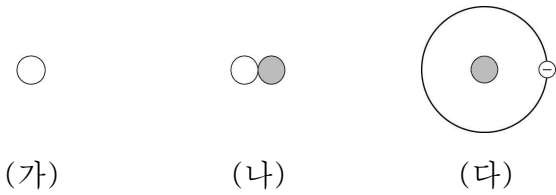
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. '단면의 광택이 사라졌다.'는 ㉠으로 적절하다.
ㄴ. '기체가 발생하였다.'는 ㉡으로 적절하다.
ㄷ. (나)에서 반응 후 수용액은 모두 염기성이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

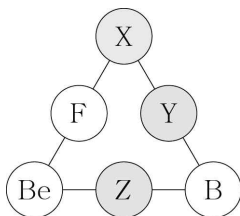


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ○는 양성자이다.
 ㄴ. 빅뱅 이후 생성된 시기는 (나)가 (다)보다 빠르다.
 ㄷ. (가)~(다) 중 전기적으로 중성인 입자는 3가지이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 2주기 원소의 일부를 삼각형 모양으로 배열한 것이다. 각 변에 위치한 세 원소의 원자가 전자 수의 합은 10이다.

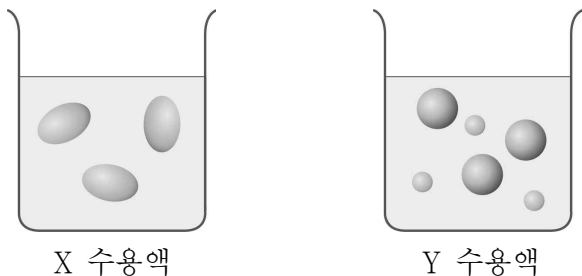


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 비금속 원소이다.
 ㄴ. 양성자수는 $Y > Z$ 이다.
 ㄷ. Z_2 분자에서 공유하는 전자쌍 수는 2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 X 수용액과 Y 수용액에 녹아 있는 입자를 모형으로 나타낸 것이다. X와 Y는 각각 설탕과 염화 나트륨 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 설탕이다.
 ㄴ. Y 수용액은 전기 전도성이 있다.
 ㄷ. X와 Y는 화학 결합의 종류가 다르다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 화학의 유용성에 대한 자료이다.

- 캐러더스가 개발한 최초의 합성 섬유인 ㉠ 나일론은 의류용 섬유 이외에 밧줄, 칫솔 등의 재료로도 이용된다.
- ㉡ 철(Fe)은 과거에는 농기구 등에 이용되었고, 현대에는 콘크리트와 함께 고층 건물을 짓는 데에도 쓰인다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 천연 섬유에 비해 대량 생산이 쉽다.
 ㄴ. ㉡은 철광석(Fe_2O_3)을 산화시켜 얻는다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 탄소 화합물이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

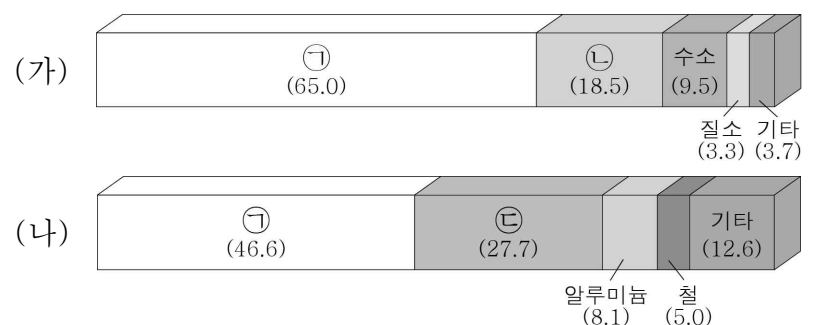
10. 표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

용기	기체	기체의 질량(g)	기체의 부피(L)
(가)	AB	28	$2V$
(나)	AB_2	66	$3V$

$\frac{B \text{의 원자량}}{A \text{의 원자량}} \times \frac{(나) \text{에 들어 있는 B 원자 수}}{(가) \text{에 들어 있는 A 원자 수}}$ 는? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

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

11. 그림 (가)와 (나)는 지각과 사람의 몸을 구성하는 원소의 질량비(%)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 사람의 몸을 구성하는 원소의 질량비이다.
 ㄴ. ㉠은 산소이다.
 ㄷ. ㉡과 ㉢은 같은 족 원소이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 수산화 나트륨(NaOH) 수용액의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
(가) 질산 칼륨(KNO₃) 수용액에 적신 거름종이 위에 붉은색 리트머스 종이를 놓은 후 집게로 고정한다.
(나) 수산화 나트륨 수용액에 적신 실험을 붉은색 리트머스 종이 중앙에 올리고, 집게 양 끝에 전원 장치를 연결한 후 변화를 관찰한다.

[실험 결과]
실험에서부터 A극 쪽으로 붉은색 리트머스 종이의 색이 푸른색으로 변화했다.

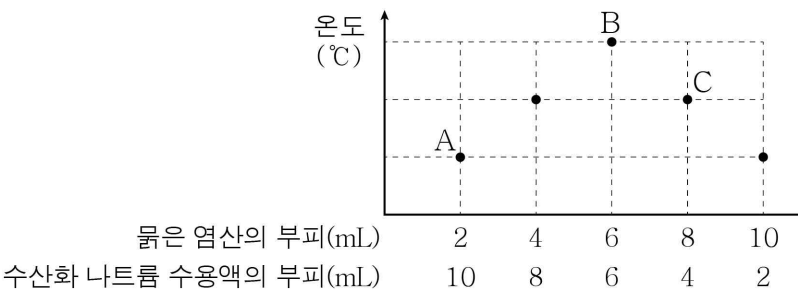
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A극은 (-)극이다.
ㄴ. Na⁺은 B극 쪽으로 이동한다.
ㄷ. 수산화 나트륨 수용액 대신 수산화 칼륨(KOH) 수용액으로 실험해도 실험 결과는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 묽은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 부피를 달리하여 반응시켰을 때, 혼합 용액의 최고 온도를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. A에서 혼합 용액에 BTB 용액을 떨어뜨리면 파란색으로 변한다.
ㄴ. 생성된 물 분자 수는 B에서와 C에서가 같다.
ㄷ. C에서 혼합 용액에 들어 있는 이온 수는 Na⁺ > Cl⁻이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 금속의 산화 환원 반응 실험이다.

[실험 과정 및 결과]
그림 (가)와 같이 무색의 질산 은(AgNO₃) 수용액에 구리 (Cu) 선을 넣었더니, (나)와 같이 구리 표면에 금속이 석출되었고 수용액은 푸른색으로 변화했다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속은 물과 반응하지 않고, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 석출된 금속은 은(Ag)이다.
ㄴ. (나)에서 수용액이 푸른색으로 변한 것은 구리 이온 (Cu²⁺)이 생성되었기 때문이다.
ㄷ. 수용액 속 전체 양이온 수는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 학생이 새로운 형태의 주기율표를 만드는 활동이다.

[만드는 과정]
1~3주기를 나타낸 주기율표에서 굵은 선을 따라 자른 후, 왕관 모양으로 만든다.

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17	18
1	★							
2								
3								

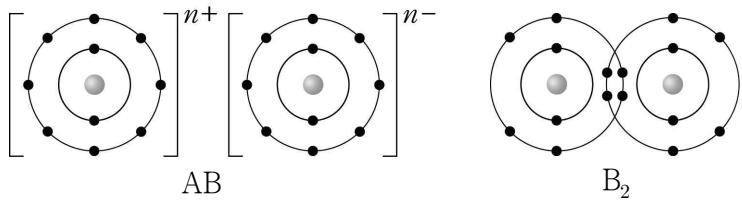
그림은 학생이 만든 주기율표이다. A~C에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 금속은 2가지이다.
ㄴ. 원자가 전자 수는 B > A이다.
ㄷ. 전자 수는 A⁻과 C²⁺이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 AB와 B₂를 화학 결합 모형으로 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. $n = 2$ 이다.
 - ㄴ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 - ㄷ. B₂ 분자에서 공유하는 전자쌍 수는 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 은메달 속 은(Ag) 원자 수를 구하기 위한 자료이다.

- 메달에서 Ag의 함량은 100%이다.
- 메달의 질량은 540 g이다.
- Ag의 원자량은 M 이다.
- 아보가드로수는 N_A 이다.

은메달 속 Ag 원자 수는? [3점]

- ① $\frac{540 \times N_A}{M}$ ② $\frac{540 \times M}{N_A}$ ③ $540 \times M \times N_A$
 ④ $\frac{N_A}{540 \times M}$ ⑤ $\frac{M}{540 \times N_A}$

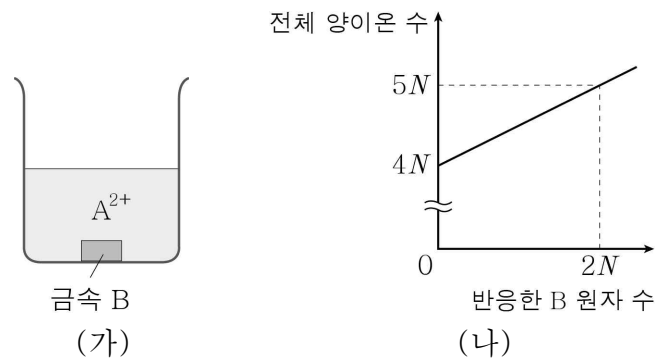
18. 표는 묶은 염산(HCl)과 수산화 나트륨(NaOH) 수용액을 부피를 달리하여 혼합한 용액 (가)~(다)에 대한 자료이다.

혼합 용액		(가)	(나)	(다)
혼합 전 수용액의 부피(mL)	HCl 수용액	10	15	5
	NaOH 수용액	10	5	15
혼합 용액 속 이온 모형				

㉠에서 $\frac{\square \text{의 수}}{\bigcirc \text{의 수}}$ 는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 5 ⑤ 6

19. 그림 (가)는 A²⁺이 들어 있는 수용액에 금속 B를 넣은 것을, (나)는 (가)에서 반응한 B 원자 수에 따른 수용액 속 전체 양이온 수를 나타낸 것이다. 반응이 진행될 때 금속 A가 석출되고, B^{b+}이 생성된다.

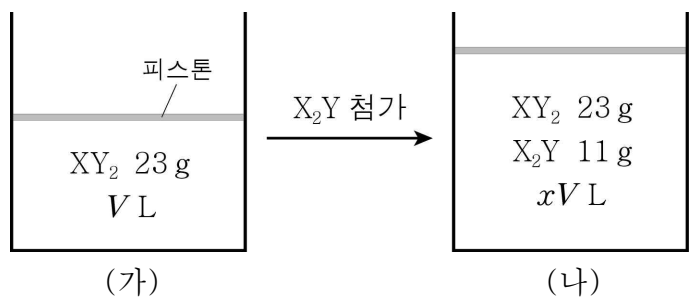


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A와 B는 임의의 원소 기호이고 물과 반응하지 않으며, 음이온은 반응에 참여하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A²⁺은 산화된다.
 - ㄴ. $b = 1$ 이다.
 - ㄷ. 전자는 B에서 A²⁺으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 실린더에 기체 XY₂ 23 g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에 기체 X₂Y 11 g이 첨가된 것을 나타낸 것이다. 실린더 속 X 원자 수는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.



$x \times \frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}}$ 은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이고, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.) [3점]

- ① $\frac{8}{7}$ ② $\frac{21}{16}$ ③ $\frac{12}{7}$ ④ $\frac{9}{4}$ ⑤ $\frac{21}{8}$

* 확인 사항

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