

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

2

제 [] 선택

1

화학 I

1. 표는 실생활 문제 해결에 기여한 물질에 대한 자료이다.

| | | |
|--------|--|--|
| 물질 |  질소 비료 |  나일론 |
| 원료 | (가) | 석유 |
| 기여한 분야 | 식량 문제 해결 | (나) |

다음 중 (가), (나)로 가장 적절한 것은?

- (가) (나) (가) (나)
- ① 유리 의류 문제 해결 ② 암모니아 의류 문제 해결
 ③ 유리 주거 문제 해결 ④ 암모니아 주거 문제 해결
 ⑤ 시멘트 의류 문제 해결

2. 표는 2가지 기준에 대한 물질 (가) ~ (다)의 해당 여부를 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 염화 나트륨(NaCl), 에탄올(C₂H₅OH), 아세트산(CH₃COOH) 중 하나이다.

| | | | | |
|----|------------|-----|-----|-----|
| | 물질 | (가) | (나) | (다) |
| 기준 | | | | |
| | 탄소 화합물인가? | × | ○ | ○ |
| | 수용액은 산성인가? | | × | ㉠ |

(○: 예, ×: 아니요)

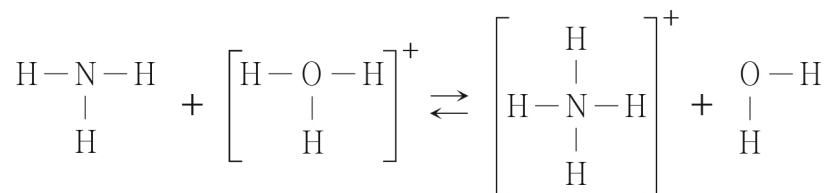
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 NaCl이다.
 ㄴ. ㉠은 '×'이다.
 ㄷ. (나)는 손 소독제를 만드는 데 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 산 염기 반응의 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

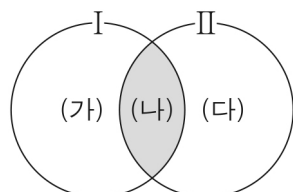
< 보 기 >

ㄱ. 가역 반응이다.
 ㄴ. NH₃의 분자 구조는 평면 삼각형이다.
 ㄷ. H₂O은 브뢴스테드-로리 산이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 4가지 원자를 기준 I, II에 따라 분류한 벤 다이어그램이다.

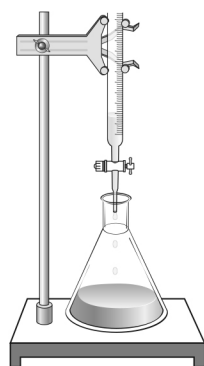
| | |
|-------|--|
| 원자 | Li C O F |
| 분류 기준 | I. 비금속 원소이다. II. 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수는 1이다. |



4가지 원자 중 전기 음성도가 가장 큰 원자가 속한 영역(㉠)과 원자 반지름이 가장 큰 원자가 속한 영역(㉡)은? [3점]

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

5. 그림은 0.1 M NaOH(aq)을 사용하여 HCl(aq)의 농도를 구하는 모습을, 표는 중화점 이후 실험 기구에 들어 있는 용액의 색을 나타낸 것이다. 지시약으로는 페놀프탈레인 용액(ph)을 사용하였다.



| | |
|---------|--------------|
| 실험 기구 | 중화점 이후 용액의 색 |
| 뷰렛 | 무색 |
| 삼각 플라스크 | 붉은색 |

중화 적정을 시작하기 직전, 뷰렛과 삼각 플라스크에 들어 있는 용액으로 가장 적절한 것은?

- | | |
|----------------|--------------|
| 뷰렛 | 삼각 플라스크 |
| ① HCl(aq) | NaOH(aq), ph |
| ② HCl(aq), ph | NaOH(aq) |
| ③ NaOH(aq) | HCl(aq), ph |
| ④ NaOH(aq), ph | HCl(aq) |
| ⑤ NaOH(aq), ph | HCl(aq), ph |

6. 그림은 원자 번호가 연속인 바닥상태 원자 X ~ Z의 전자 배치를 나타낸 것이다.

| | | | | |
|---|----|----|----|---|
| | 1s | 2s | 2p | |
| X | □ | □ | □ | ↑ |
| Y | □ | □ | □ | ↑ |
| Z | □ | □ | □ | ↑ |

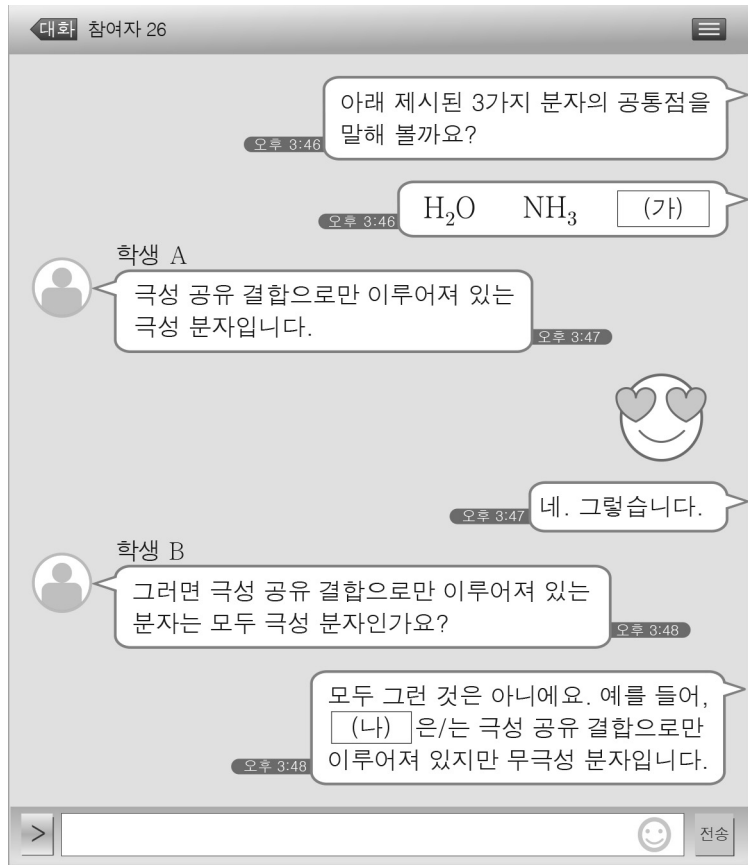
Y의 원자가 전자 수는? (단, X ~ Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

2 (화학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 결합의 극성과 분자의 극성에 대한 선생님과 학생의 대화이다.



다음 중 (가), (나)로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|----------------|--------------------|---|-----|--------------------|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | O ₂ | CH ₄ | ② | HF | CH ₄ |
| ③ | O ₂ | CH ₃ Cl | ④ | HF | CH ₃ Cl |
| ⑤ | O ₂ | CO ₂ | | | |

8. 다음은 1 M A(aq)을 만드는 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) A(s) w g을 100 mL 비커에 넣고 소량의 물을 부어 모두 녹인다.

(나) (가)의 수용액을 500 mL 부피 플라스크에 넣는다.

(다) 물로 (가)의 비커에 묻어 있는 용액을 여러 번 씻어 (나)의 부피 플라스크에 모두 넣고 섞는다.

(라) (다)의 부피 플라스크의 표시선까지 물을 넣고 섞는다.

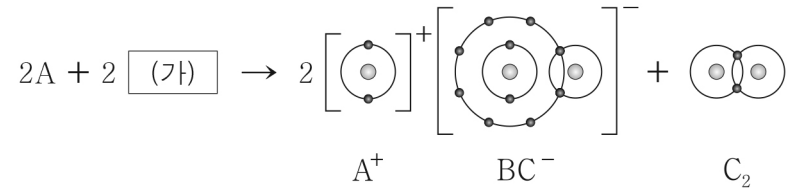
이 실험에서 한 가지만을 달리한다고 가정했을 때, A(aq)의 농도가 0.5 M가 되는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. (가)에서 A(s) w g 대신 $2w$ g을 사용한다.
 ㄴ. (가)에서 100 mL 비커 대신 200 mL 비커를 사용한다.
 ㄷ. (나)에서 500 mL 부피 플라스크 대신 1000 mL 부피 플라스크를 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 반응의 생성물을 화학 결합 모형으로 나타낸 화학 반응식이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. C₂는 공유 결합 물질이다.
 ㄴ. A와 B는 같은 주기 원소이다.
 ㄷ. 고체 상태에서 전성(퍼짐성)은 A가 (가)보다 좋다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 수용액 (가) ~ (다)에 대한 자료이다. (다)의 밀도는 d g/mL이다.

| 수용액 | 농도 | 용질 | 용질의 양 | 용액의 부피(mL) |
|-----|-------|----|---------|------------|
| (가) | 0.5 M | X | $3w$ g | 200 |
| (나) | 1 M | Y | w g | 100 |
| (다) | 5.9% | Y | 0.1 mol | 100 |

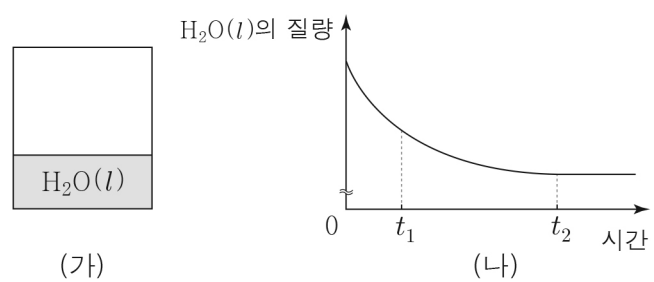
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 용질의 양(mol)은 (가)와 (나)가 같다.
 ㄴ. w 는 $59d$ 이다.
 ㄷ. X의 화학식량은 $177d$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 진공 용기에 H₂O(l)을 넣은 모습을, (나)는 (가)의 용기에 들어 있는 H₂O(l)의 질량을 시간에 따라 나타낸 것이다.



t_2 에서가 t_1 에서보다 큰 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.)

< 보기 >

- ㄱ. 용기 속 H₂O(g)의 질량
 ㄴ. 용기 속 H₂O(g)의 응축 속도
 ㄷ. 용기 속 H₂O(l)의 증발 속도

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 교사가 학생들에게 제시한 내용이다.

[탐구 과제] 무선 인터넷 비밀번호를 찾아라!!

비밀번호: $x \ y \ z$

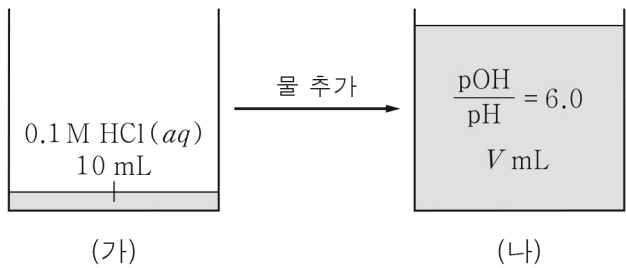
$x \sim z$ 는 각각 2주기 원소 X~Z의 원자가 전자 수입니다.
아래의 루이스 전자점식을 이용하여 비밀번호를 찾아보세요.

$$:\ddot{X}:\ddot{Y}:\ddot{X}: \quad Z^{n+} \left[:\ddot{X}: \right]^{n-}$$

비밀번호($x \ y \ z$)는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

- ① $\boxed{6 \ 4 \ 0}$ ② $\boxed{6 \ 4 \ 1}$ ③ $\boxed{6 \ 7 \ 1}$
 ④ $\boxed{7 \ 6 \ 0}$ ⑤ $\boxed{7 \ 6 \ 1}$

13. 그림 (가)는 HCl(aq) 10 mL를, (나)는 (가)에 물을 추가한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 25°C로 일정하며, 25°C에서 물의 이온화 상수 (K_W)는 1×10^{-14} 이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)의 pH는 1.0이다.
 ㄴ. (나)에서 $[OH^-]$ 는 1×10^{-12} M이다.
 ㄷ. V는 100이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 3가지 기체 X_m , (가), (나)에 대한 자료이다. (가), (나)는 각각 $X_m Y_n$, $X_n Y_m$ 중 하나이고, $m > n$ 이다.

○ 같은 질량의 Y와 결합한 X의 질량비는 (가):(나) = 1:4이다.
 ○ 분자량비는 X_m :(가):(나) = M:23:22이다.

- $\frac{n}{m} \times M$ 은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.) [3점]
- ① 4 ② 7 ③ 8 ④ 14 ⑤ 16

15. 표는 자연계에 존재하는 원소 X와 Y에 대한 자료이다.

| 구분 | 동위 원소 | 원자량 | 존재 비율(%) | 평균 원자량 |
|----|--------|-------|----------|--------|
| X | $^a X$ | 79 | 50 | 80 |
| | $^b X$ | | 50 | |
| Y | $^c Y$ | c | 75 | ㉠ |
| | $^d Y$ | $c+2$ | 25 | |

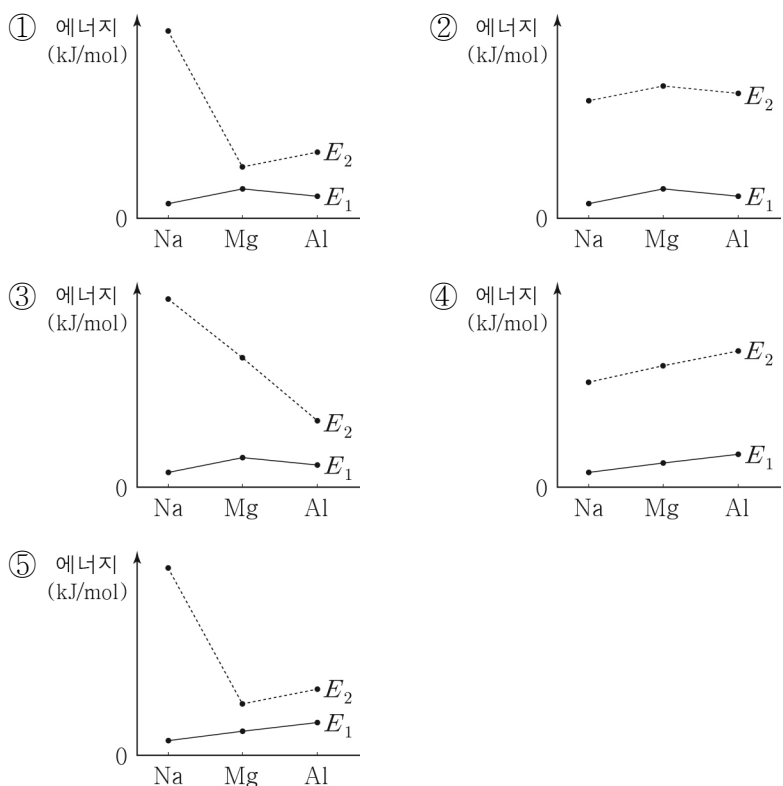
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 $c + \frac{1}{3}$ 이다.
 ㄴ. 분자량이 서로 다른 XY는 3가지이다.
 ㄷ. $\frac{X_2 \text{ 중 } ^a X^a X \text{의 존재 비율}(\%)}{Y_2 \text{ 중 } ^c Y^d Y \text{의 존재 비율}(\%)} = \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음 중 Na, Mg, Al의 제1 이온화 에너지(E_1)와 제2 이온화 에너지(E_2)를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



17. 다음은 원자 번호가 연속인 바닥상태 원자 X~Z에 대한 자료이다. X~Z는 원자 번호 순이 아니고, n, l은 각각 주 양자수, 부(방위) 양자수이다.

○ p 오비탈에 들어 있는 전자 수는 $X = Y > Z$ 이다.
 ○ $n + l = 3$ 인 오비탈에 들어 있는 전자 수는 $Y > X > Z$ 이다.

- X의 양성자수는? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.) [3점]
- ① 9 ② 10 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

4 (화학 I)

과학탐구 영역

18. 표는 원소 X ~ Z로 구성된 분자 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.
X ~ Z는 각각 C, N, F 중 하나이고, a, b는 5 이하이다.

| | | | |
|---|------|------|------|
| 분자 | (가) | (나) | (다) |
| 구성 원소 | X, Y | X, Z | X, Z |
| 구성 원자 수 | 5 | a | b |
| $\frac{X \text{ 원자 수}}{Y \text{ 또는 } Z \text{ 원자 수}}$ | 4 | 3 | 1 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가) ~ (다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.)

< 보 기 >

ㄱ. a = b이다.
 ㄴ. (다)에는 3중 결합이 있다.
 ㄷ. 분자의 쌍극자 모멘트는 (가) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 중화 반응에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 2 M H₂A(aq), 2 M BOH(aq), a M BOH(aq)을 준비한다.
 (나) 2 M H₂A(aq) 10 mL에 2 M BOH(aq) x mL를 넣어 혼합 용액 I을 만든다.
 (다) 혼합 용액 I에 a M BOH(aq) 2x mL를 넣어 혼합 용액 II를 만든다.

[실험 결과]
 ○ 혼합 용액에 존재하는 모든 이온 수의 비

| | | |
|------------------------|---|----|
| 혼합 용액 | I | II |
| 혼합 용액에 존재하는 모든 이온 수의 비 | | |

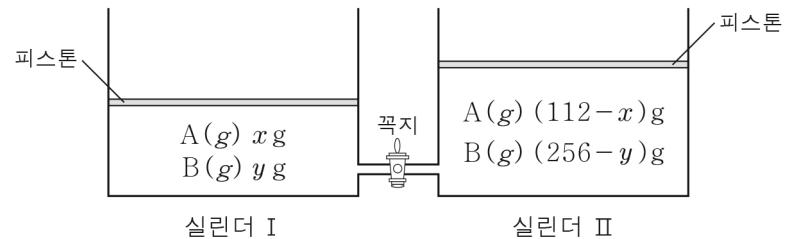
$\frac{x}{a}$ 는? (단, H₂A와 BOH는 수용액에서 완전히 이온화하고, A²⁻, B⁺은 반응에 참여하지 않으며 물의 자동 이온화는 무시한다.) [3점]
 ① 5 ② 10 ③ 25 ④ 30 ⑤ 45

20. 다음은 A(g)와 B(g)가 반응하여 C(g)를 생성하는 반응의 화학 반응식과 이와 관련된 실험이다.

○ 화학 반응식: A(g) + bB(g) → 2C(g) (b는 반응 계수)

[실험 과정]

(가) 실린더 I, II에 A(g), B(g)를 그림과 같이 넣고, 각각 반응을 완결시켰다.



(나) 꼭지를 열고, 반응을 완결시켰다.

[실험 결과]

○ (가)에서 반응 후 실린더 I, II에 대한 자료

| 실린더 | 반응 후 | | |
|-----|--------|--------------|--------------|
| | 남은 반응물 | C(g)의 양(mol) | 전체 기체의 부피(L) |
| I | B(g) | 2 | 4 V |
| II | A(g) | 4 | 5 V |

○ (나)에서 반응 후 실린더 I, II에는 C(g)만 존재하며 C(g)의 양은 8 mol이다.

$\frac{y}{b}$ 는? (단, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰, 연결관의 부피는 무시한다.) [3점]

- ① 32 ② 64 ③ 108 ④ 128 ⑤ 160

※ 확인 사항

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