

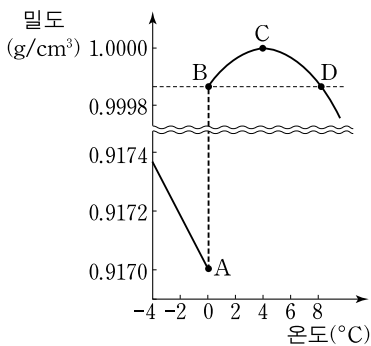
제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

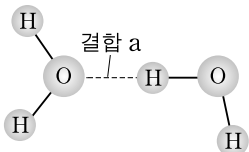
성명

수험 번호

1. 그림 (가)는 온도에 따른 물의 밀도를, (나)는 물 분자 사이의 결합 모형을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

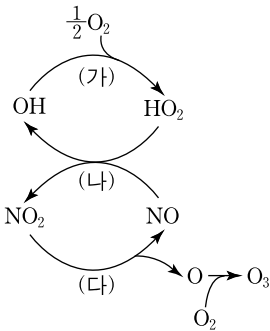
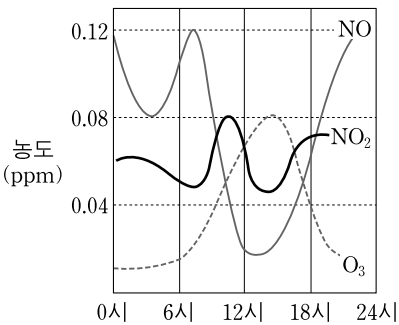
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 한 분자 당 결합 a의 평균 개수는 A에서 B로 될 때 증가한다.
ㄴ. 분자 간 평균 거리는 C가 B보다 짧다.
ㄷ. 같은 부피의 B와 D의 물을 혼합해도 밀도는 변하지 않는다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 어느 대도시에서 대기 중 몇 가지 물질의 시간대별 농도와 광화학 스모그를 일으키는 반응의 일부를 나타낸 것이다.



과정 (가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 산화·환원 반응이다.
ㄴ. (나)는 14 시경에 가장 잘 일어난다.
ㄷ. (다)에는 햇빛이 필요하다.

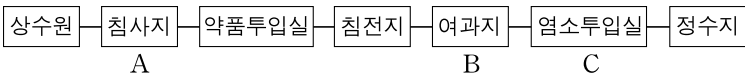
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 흙탕물을 정수하는 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 흙탕물을 비커에 넣어 가만히 가라앉힌다.
(나) (가)의 물을 자갈, 모래, 숯가루를 넣어 만든 간이 정수기에 통과시킨다.

아래의 정수 과정 모식도에서 (가)와 (나)에 적용된 원리가 각각 이용되는 곳으로 옳은 것은?



- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | A | B | ② | A | C |
| ③ | B | A | ④ | B | C |
| ⑤ | C | B | | | |

4. 표는 금속 A~C의 최초 사용 시기 및 성질을 조사한 자료이다. A~C는 각각 구리, 철, 알루미늄 중 하나이다.

금속	A	B	C
최초 사용 시기	기원전 4000 년경	기원전 3000 년경	1780 년대 후반
성질	산화가 매우 더디며 열전도도가 매우 큼.	서서히 산화되며, 탄소 등을 첨가하면 단단해짐.	쉽게 산화되며, 표면에 치밀한 피막을 형성함.

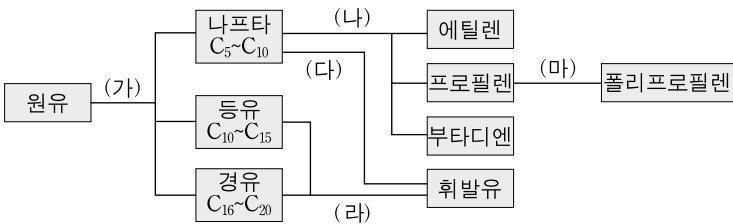
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A의 반응성이 가장 작다.
ㄴ. B는 철광석을 환원시켜 얻는다.
ㄷ. C의 밀도는 A보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 원유에서 몇 가지 물질을 얻는 과정을 나타낸 것이다.



과정 (가)~(마)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 끓는점 차이를 이용한다.
② (나)에서 화학적 변화가 일어난다.
③ (다)를 통해 생성된 휘발유의 끓는점은 경유보다 낮다.
④ (라)는 크래킹이다.
⑤ (마)는 축합 중합 반응이다.

6. 그림 (가)는 NaY 수용액에 X_2 를, (나)는 NaZ 수용액에 X_2 를 넣은 다음, 시클로헥산을 각각 넣고 흔든 후의 색깔을 나타낸 것이다.
- $\text{NaY(aq)} + \text{X}_2$ (가) $\text{NaZ(aq)} + \text{X}_2$ (나)
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $\text{X} \sim \text{Z}$ 는 임의의 할로젠 원소이며, X_2 는 무색의 시클로헥산에 녹아 황록색을 띤다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 Y^- 는 산화된다.
 ㄴ. (나)의 수용액에는 X^- 가 존재한다.
 ㄷ. Z_2 가 X_2 보다 반응성이 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 탄화수소의 제법과 성질을 알아보기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 삼각 플라스크에 칼슘카바이드(CaC_2)를 넣고 목이 달린 깔때기를 통해 물을 조금씩 넣는다.

(나) 발생하는 기체를 브롬수가 든 시험관에 통과시킨다.

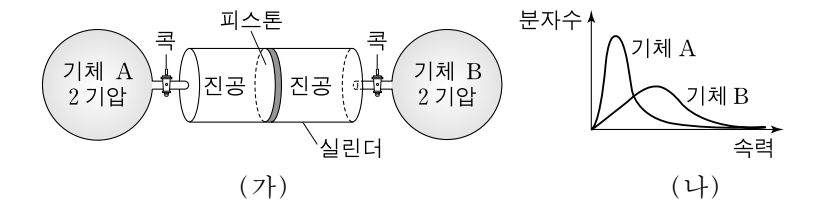
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)의 반응 후 삼각 플라스크에 남은 용액은 산성이다.
 ㄴ. (가)에서 발생한 기체는 아세틸렌이다.
 ㄷ. (나)에서 브롬수는 탈색된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 중앙에 피스톤이 있는 실린더와 기체 A, B가 든 용기가 연결된 모습을, (나)는 상온에서 기체 A와 B의 속력에 따른 분자수의 분포를 나타낸 것이다. (가)에서 양쪽 콕을 동시에 열었다 닫았더니 피스톤이 한쪽 방향으로 이동한 후 정지하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

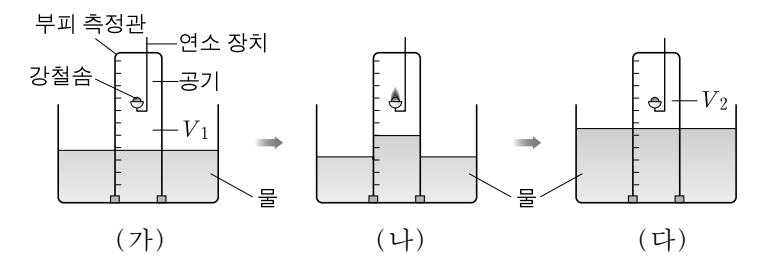
ㄱ. 피스톤의 이동 방향은 오른쪽이다.
 ㄴ. 실린더 내 기체의 평균 분자 운동 에너지는 A와 B가 같다.
 ㄷ. 피스톤이 정지한 후 실린더 내 기체 분자 간 평균 거리는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 공기 중에 존재하는 산소의 양을 측정하기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 부피 측정관 속에 충분한 양의 강철솜을 넣고 부피(V_1)를 측정한다.
 (나) 강철솜을 연소시킨다.
 (다) 충분히 식힌 후 수조에 물을 더 넣어 부피 측정관 안과 밖의 수면을 일치시키고 부피(V_2)를 측정한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 고체의 부피는 무시한다.) [3점]

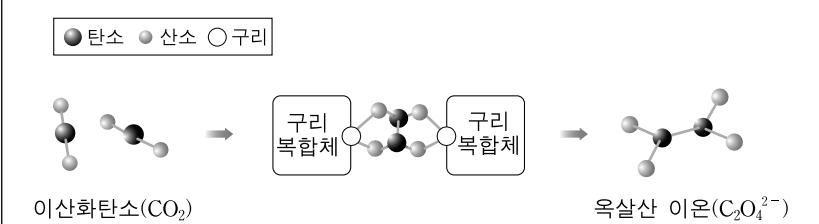
< 보 기 >

ㄱ. (가)와 (나)에서 부피 측정관 내부의 기체 압력은 동일하다.
 ㄴ. (가)에서 강철솜 대신 충분한 양의 탄소 가루를 사용하면 V_2 가 작아진다.
 ㄷ. (다)에서 충분히 식히지 않으면 V_2 는 크게 측정된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 2010년 1월 초에 ○○신문에 난 기사의 일부이다.

최근, 화학자들이 지구 온난화의 원인 물질 중 하나인 대기 중의 이산화탄소(CO_2)를 유용한 물질로 바꾸는 기술을 개발했다. 그 기술 중 하나는 구리 복합체를 사용하여 이산화탄소를 가정용 냉장고 냉매와 가정용 세척제로 쓸 수 있는 물질로 전환시키는 것이다. 이 구리 복합체는 이산화탄소를 옥살산 이온($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)으로 바꾼다.



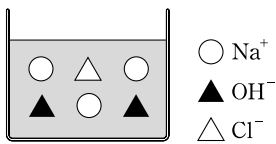
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 이산화탄소는 환원된다.
 ㄴ. 구리 복합체는 전자를 제공한다.
 ㄷ. 이 기술은 대기 중의 이산화탄소를 줄여 줄 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 묽은 염산(HCl) 5mL와 수산화나트륨(NaOH) 수용액 10mL를 혼합한 용액 A에 존재하는 이온을 모형으로 나타낸 것이다.

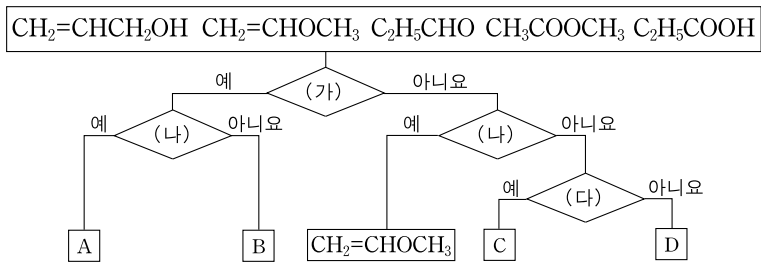


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 혼합 전 단위 부피당 이온수는 묽은 염산이 수산화나트륨 수용액보다 작다.
 ㄴ. 용액 A에 페놀프탈레인 용액을 넣으면 붉은 색을 띤다.
 ㄷ. 용액 A에 위에서 사용한 묽은 염산 10mL를 더 넣으면 산성이 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 몇 가지 탄소 화합물을 어떤 기준에 따라 분류한 것이다.

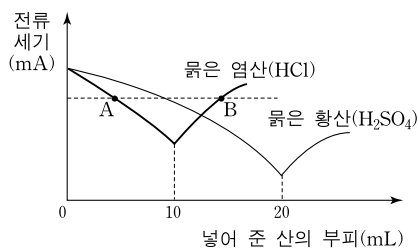


(가)~(다)에 해당하는 것을 <보기>에서 옳게 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 브롬 첨가 반응을 할 수 있는가?
 ㄴ. 암모니아성 질산은 수용액과 반응하는가?
 ㄷ. 금속 나트륨과 반응하면 수소 기체가 발생하는가?

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

13. 그림은 농도와 부피가 같은 수산화나트륨(NaOH) 수용액이 담긴 두 개의 비커에 묽은 염산과 묽은 황산을 각각 넣으면서 혼합 용액의 전류 세기를 측정된 결과를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. 각각의 중화점까지 생성된 물의 양은 같다.
 ㄴ. A와 B에서 수용액 속의 전체 이온수는 같다.
 ㄷ. 사용된 묽은 염산과 묽은 황산의 단위 부피당 수소 이온수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 최근 환경 문제와 관련된 녹색화학에 대한 설명이다.

녹색화학이란 환경 친화적인 화학이다. 녹색화학을 구현하는 방법 중 하나는 원자 경제성을 고려하는 것인데, 이는 각 반응에 사용된 반응물의 원자들을 주생성물의 구조에 가능한 많이 포함시켜 부산물을 최소화하도록 화학 반응을 설계하는 것이다.

에탄올을 주생성물로 얻기 위한 반응 설계 중 원자 경제성이 높은 것을 <보기>에서 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ.
$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$

 ㄴ.
$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} + \text{HBr} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{Br} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$

 ㄷ.
$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{Br} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} + \text{KOH} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} + \text{KBr}$$

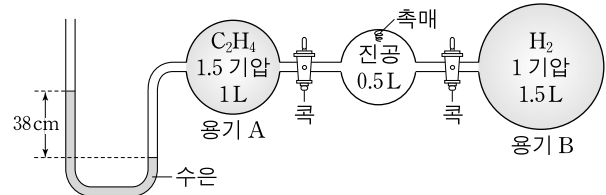
 ㄹ.
$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ | & || \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & \\ \text{H} & \end{array} + \text{H}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

15. 다음은 기체의 성질을 알아보기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 수은을 넣은 유리관에 연결된 용기 A와 B에 에틸렌(C₂H₄)과 수소(H₂) 기체가 각각 들어 있다.
 (나) 양쪽 콕을 열어 C₂H₄과 H₂의 반응을 완결시킨다.
 (다) 반응이 끝난 후 수은 기둥의 높이 변화를 관찰한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도는 일정하고 유리관의 부피는 무시하며, C₂H₄과 H₂ 분자의 상대적 질량비는 14 : 1이다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. 반응 전 수소 분자수와 반응 후 생성물의 분자수는 같다.
 ㄴ. 용기 A에서 반응 후 기체의 밀도는 콕을 열기 전보다 크다.
 ㄷ. 반응 후 수은 기둥의 높이는 오른쪽이 왼쪽보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

