

제 4 교시

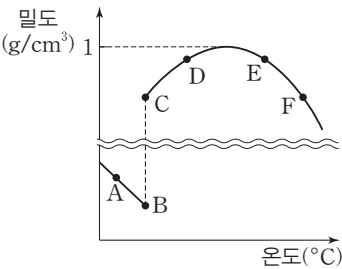
과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

1. 자료는 물과 관련된 현상이며 그림은 온도에 따른 물의 밀도 변화를 나타낸 것이다.

- 추운 겨울날 수도관 속의 물이 얼어서 수도관이 터진다.
- 암석 틈에 스며든 물이 얼면 암석이 쉽게 쪼개진다.



자료의 현상을 가장 잘 설명할 수 있는 구간을 그림에서 찾은 것은?

- ① A-B ② B-C ③ C-D ④ D-E ⑤ E-F

2. 다음은 액체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

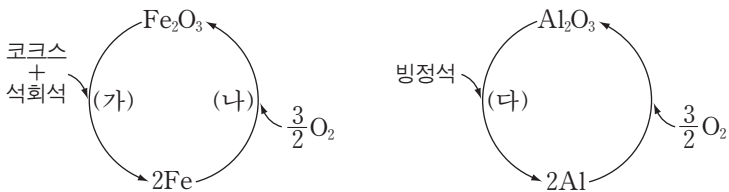
(가) 콕이 달린 U자관에 물을 넣고 콕을 닫은 후 같은 부피의 액체 X와 Y를 U자관의 양쪽에 각각 떨어뜨렸더니 그림 (A)와 같이 되었다.

(나) 콕을 열어 두었더니 잠시 후 그림 (B)와 같이 되었다.

이 실험에서 사용한 3가지 물질의 밀도를 옳게 비교한 것은? (단, 액체 X, Y의 증발은 무시한다.)

- ① $X > Y > \text{물}$ ② $X > \text{물} > Y$ ③ $Y > X > \text{물}$
④ $\text{물} > Y > X$ ⑤ $\text{물} > X > Y$

3. 그림은 철, 알루미늄의 제련과 대기 중 반응의 일부를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기>——
- ㄱ. (가)에서 이산화탄소가 배출된다.
 - ㄴ. (나)는 산화·환원반응이다.
 - ㄷ. (다)는 용융 전기분해 과정이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 몇 가지 신재생 에너지 및 발전 방식에 관한 설명이다.

구분	특징
A	천연 가스, 메탄올 등의 화학 에너지를 전기 에너지로 직접 변환시키므로 에너지 효율이 높다.
B	조석 현상을 이용하여 전기를 생산한다.
C	이 에너지는 고갈될 염려가 없는 청정 에너지로 빛 에너지를 전기 에너지로 직접 변환시킨다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기>——
- ㄱ. A는 수소를 사용하기도 한다.
 - ㄴ. B는 조수 간만의 차가 큰 지역에 적합하다.
 - ㄷ. C를 이용한 발전은 계절, 날씨, 지역에 따른 영향을 받지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

I. 온도가 T_1 , T_2 인 물을 각각 한 방울씩 플라스틱 판 위에 떨어뜨린 후 액체 방울의 모양을 관찰한다.

II. 온도가 같은 물과 비눗물을 각각 한 방울씩 플라스틱 판 위에 떨어뜨린 후 액체 방울의 모양을 관찰한다.

[결과]

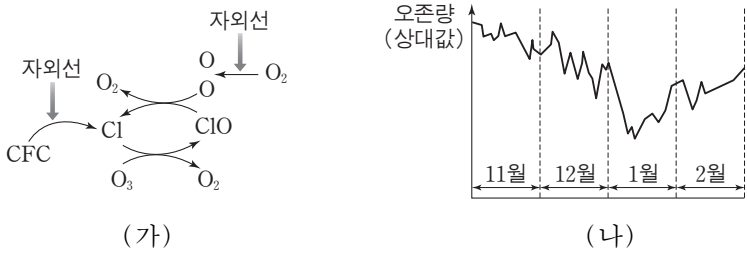
구분	실험 I	실험 II
액체 방울 모양		

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

- < 보 기>——
- ㄱ. 실험 I에서 물의 표면 장력은 T_1 일 때가 T_2 일 때보다 크다.
 - ㄴ. 실험 I에서 T_1 이 T_2 보다 높다.
 - ㄷ. 실험 II에서 비누는 물의 분자간 인력을 증가시킨다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 성층권에서 프레온(CFC) 가스가 오존층을 파괴하는 과정의 일부를 나타낸 것이고, (나)는 남반구 어떤 지역의 성층권 오존량의 변화를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. 성층권에서 프레온 가스는 자외선에 의해 분해된다.
 ㄴ. CFC 한 분자에 대해서 (가)의 반응이 지속적으로 진행되면 일산화염소(CIO)의 분자수는 증가한다.
 ㄷ. (나)에서 지표면에 도달하는 월 평균 자외선량이 가장 많은 시기는 1월이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 공기 중 산소의 부피비를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 실온에서 건조 공기 100mL가 들어 있는 주사기 A와 공기를 뺀 주사기 B를 구리 코일이 담긴 내열 유리관으로 연결한다.
 (나) 유리관을 충분히 가열하면서 A의 피스톤을 천천히 밀어 기체를 B로 이동시킨다.
 (다) B의 피스톤을 천천히 밀어 기체를 A로 이동시킨다.
 (라) 주사기 속 기체의 전체 부피가 변하지 않을 때까지 과정 (나), (다)를 반복한 후 최종적으로 기체를 B로 이동시킨다.
 (마) 실온까지 주사기를 식힌 후 B의 기체 부피를 측정한다.

[실험 결과]
 ○ 측정된 B의 기체 부피는 80mL이다.

이 실험에 관해 옳은 의견을 제시한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

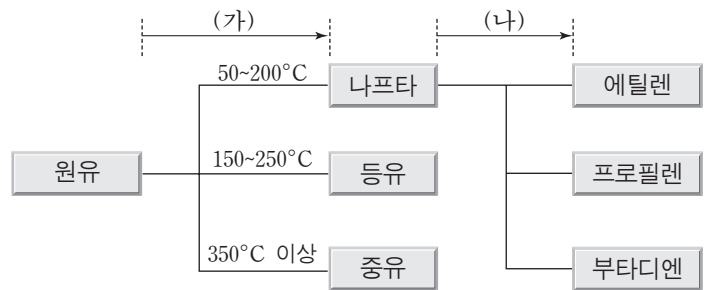
- < 보 기 > —
- 철수 : (가)에서 구리 코일 대신 탄소 가루를 사용해도 동일한 실험 결과를 얻을 수 있어.
 영희 : 과정 (나), (다)를 반복하는 이유는 주사기 속 산소를 모두 반응시키기 위해서야.
 순이 : (마)에서 주사기를 실온까지 식히지 않으면 실험 결과에서 B의 기체 부피가 80mL보다 크게 측정될거야.
- ① 철수 ② 영희 ③ 영희, 순이
 ④ 철수, 순이 ⑤ 철수, 영희, 순이

8. 다음은 금속 나트륨(Na)의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) Na 조각을 칼로 잘랐더니 단면의 광택이 곧 사라졌다.
 (나) Na 조각을 찬물이 든 시험관에 떨어뜨렸더니 수면 위를 떠다니는 Na 조각 주변에 기포가 발생했다.
 (다) 실험 (나)에서 발생하는 기체를 포집하여 불꽃을 대었더니 '펑' 소리를 내며 연소했다.
 (라) 시험관의 용액을 불꽃 반응시켰더니 노란색이 나타났다.
 (마) 시험관의 용액에 페놀프탈레인 용액을 2~3방울 떨어뜨렸더니 용액의 색깔이 붉은색으로 변했다.

이 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

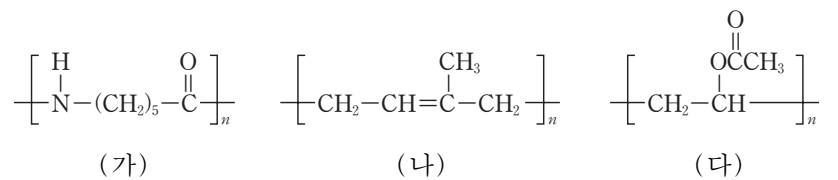
- ① Na은 물보다 밀도가 크다.
 ② Na은 공기 중에서 쉽게 반응한다.
 ③ Na이 물과 반응하면 가연성 기체가 발생한다.
 ④ Na이 물과 반응하여 생성된 수용액은 염기성이다.
 ⑤ (라)에서 시험관의 용액에는 나트륨 이온(Na⁺)이 들어 있다.
9. 그림은 원유로부터 몇 가지 화합물을 얻는 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. 과정 (가)는 화학적 변화를 이용한 것이다.
 ㄴ. 일정 질량의 나프타가 과정 (나)를 거치면 분자수가 증가한다.
 ㄷ. 물질을 구성하는 분자들의 평균 탄소수는 나프타>등유>중유이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

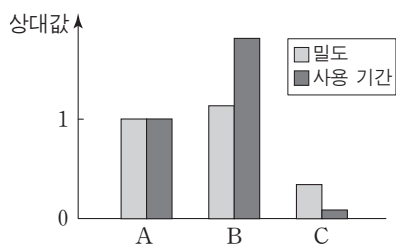
10. 그림은 3가지 중합체의 구조를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. 모두 사슬 구조이다.
 ㄴ. 축합 중합체는 2가지이다.
 ㄷ. (나)의 단위체에는 이중결합이 2개 있다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 금속 A~C의 밀도와 사용 기간을 상대값으로 나타낸 것이다.

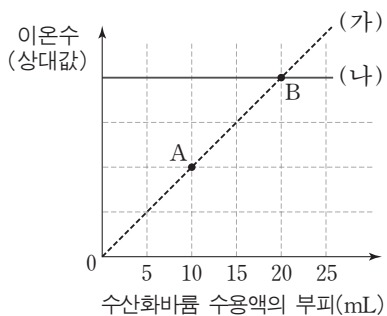


A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 철, 구리, 알루미늄 중 하나이고, '사용 기간'이란 인류가 과거부터 현재까지 사용한 기간을 의미한다.)

- ㄱ. A와 B를 접촉시키면 A의 부식이 방지된다.
 ㄴ. 금속의 반응성은 B가 가장 작다.
 ㄷ. 항공기 동체 재료에 C를 포함한 합금이 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 염화마그네슘($MgCl_2$) 수용액과 수산화바륨($Ba(OH)_2$) 수용액을 섞으면 앙금이 생성된다. 그림은 염화마그네슘 수용액 10mL에 수산화바륨 수용액을 조금씩 가할 때 용액 중에 존재하는 어떤 이온 (가), (나)의 수를 나타낸 것이다.

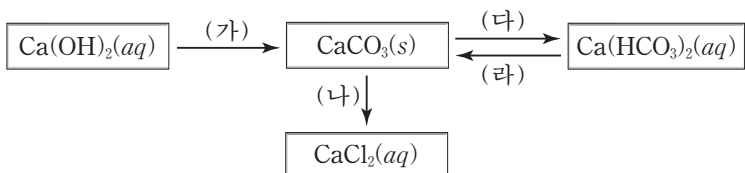


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수용액에서 염화마그네슘과 수산화바륨은 완전히 이온화된다.)

- ㄱ. (가)는 Ba^{2+} 을, (나)는 Cl^- 을 나타낸다.
 ㄴ. 생성된 앙금의 양은 B에서가 A에서의 2배이다.
 ㄷ. 혼합 전 염화마그네슘 수용액과 수산화바륨 수용액 각 10mL 속에 존재하는 전체 이온수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 몇 가지 화합물의 반응 (가)~(라)를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 석회수에 이산화탄소를 통과시키면 (가) 반응이 일어난다.
 ② 대리석에 염산을 떨어뜨리면 (나) 반응이 일어난다.
 ③ 석회 동굴이 생성될 때 (다) 반응이 일어난다.
 ④ 물에서 (다) 반응이 진행될수록 비누가 더 잘 풀린다.
 ⑤ (라) 반응은 관석이 생성되는 반응 중 하나이다.

14. 표는 탄소수가 2개인 탄화수소 (가)~(다)의 한 분자당 수소수와 탄소간 결합 길이를 비교한 것이다.

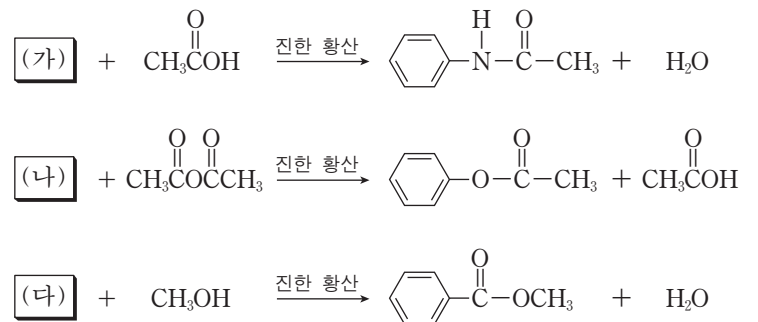
한 분자당 수소수	(가) < (나)
탄소간 결합 길이	(나) < (다)

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

- ㄱ. 탄소간 결합 길이는 (가) > (다)이다.
 ㄴ. (나)는 분자 내 모든 원자가 동일 평면에 존재한다.
 ㄷ. 한 분자가 완전 연소될 때 생성되는 물 분자수는 (다)가 가장 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 방향족 탄소 화합물 (가)~(다)의 반응 과정이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)는 물보다 염산에 잘 녹는다.
 ㄴ. (나)는 염화철($FeCl_3$) 수용액과 정색 반응을 한다.
 ㄷ. (다)가 Na와 반응하면 수소 기체가 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 임의의 금속 원소 A~C의 반응성을 비교하기 위해 '수소 발생 여부'를 몇 가지 조건에서 나타낸 자료이다.

금속	차가운 물	끓은 염산
A	×	○
B		×
C	○	

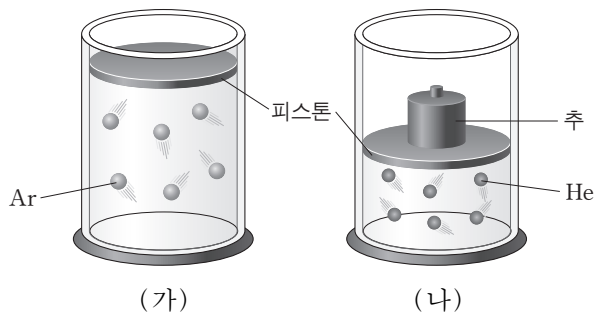
(○ : 발생함, × : 발생하지 않음)

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

- ㄱ. 반응성은 A가 C보다 크다.
 ㄴ. B이온 수용액에 A를 넣으면 B가 석출된다.
 ㄷ. A를 황산구리($CuSO_4$) 수용액에 넣으면 구리가 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 대기압이 1기압일 때, 0°C 에서 같은 분자수의 아르곤(Ar)과 헬륨(He)이 실린더 속에 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 부피는 각각 V 와 $\frac{V}{2}$ 이고, 분자의 상대적 질량은 $\text{Ar} > \text{He}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화는 없고, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.)

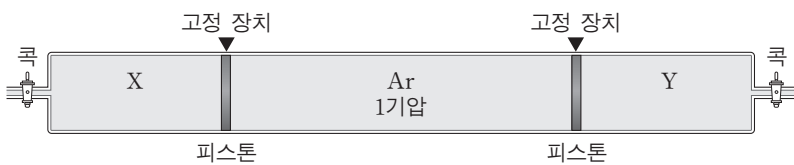
— < 보 기 > —

- ㄱ. (나)에서 추에 의해 가해지는 압력은 1기압이다.
 ㄴ. 동일한 시간 동안 단위 면적당 분자의 충돌 횟수는 (나)가 (가)의 2배이다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 기체 분자의 평균 운동에너지는 $\text{Ar} > \text{He}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 기체의 성질을 알아보는 실험이다.

(가) 피스톤을 고정 장치로 고정시키고, 그림과 같이 가운데에는 아르곤(Ar)을, 양쪽에는 같은 질량의 기체 X와 Y를 각각 주입하였다.



(나) 고정 장치를 모두 풀고 충분한 시간이 흐른 뒤 피스톤의 위치는 그림과 같이 되었다.



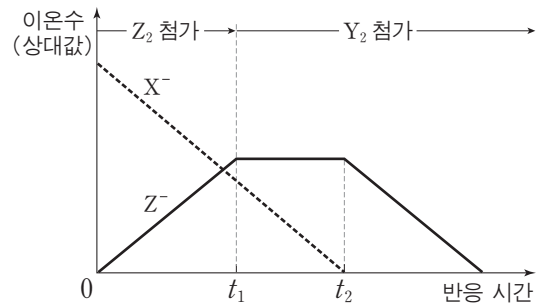
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도 변화는 없고, 피스톤의 무게와 마찰은 무시한다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 분자의 상대적 질량은 $X > Y$ 이다.
 ㄴ. (가)에서 X의 압력은 1기압보다 크다.
 ㄷ. (가)에서 X를 처음 질량의 2배로 넣는다면 (나)에서 X의 부피는 $2V\text{mL}$ 가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 NaX과 NaY가 녹아 있는 혼합 수용액에 시간 t_1 까지는 Z_2 를, t_1 이후에는 Y_2 를 넣을 때, 용액 속에 존재하는 X^- 와 Z^- 의 이온수를 나타낸 것이다.



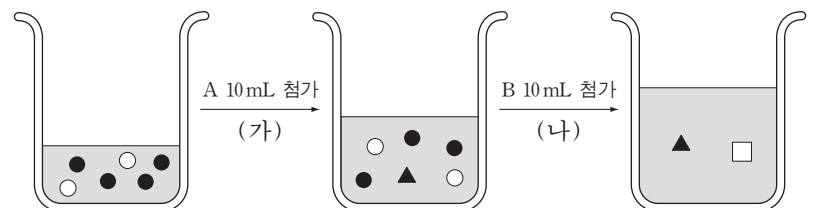
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 각각 Cl, Br, I 중의 하나이다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. X^- 는 I^- 이다.
 ㄴ. Y^- 의 수는 t_2 까지 일정하다.
 ㄷ. t_2 부터 Z^- 는 X_2 에 의해 산화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 묽은 황산(H_2SO_4) 수용액 20mL에 염기 수용액 A, B를 각각 10mL씩 순서대로 넣었을 때, 수용액 속에 존재하는 이온의 종류와 수를 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 수산화나트륨(NaOH)과 수산화바륨($\text{Ba}(\text{OH})_2$) 수용액 중 하나이며, 사용한 산과 염기는 수용액에서 완전히 이온화된다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. □는 구경꾼 이온이다.
 ㄴ. 과정 (나)에서 생성되는 물 분자수는 과정 (가)에서 생성되는 물 분자수의 3배이다.
 ㄷ. 혼합 전의 황산 수용액 10mL와 수산화바륨 수용액 10mL를 섞은 혼합 용액은 중성이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.