

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

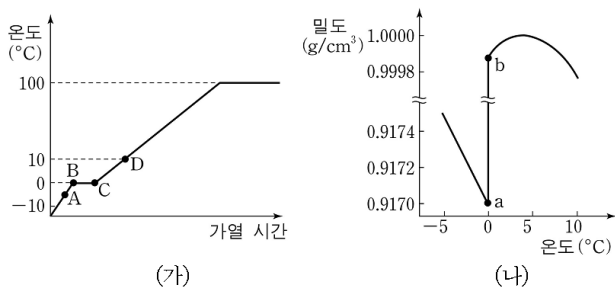
- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 도화지에 양초로 밑그림을 그린 후 물감을 칠할 때, 양초로 그린 부분은 물감이 묻지 않는 효과를 살리는 배터 기법을 이용한 작품이다. 이와 관련된 물의 특성으로 가장 잘 설명될 수 있는 것은?



- ① 연꽃의 물이 수면부터 언다.
- ② 소금쟁이가 물 위를 걷는다.
- ③ 사람은 땀으로 체온을 조절한다.
- ④ 무중력 상태에서 물방울은 둥글다.
- ⑤ 매직펜으로 쓴 글자는 물에 잘 번지지 않는다.

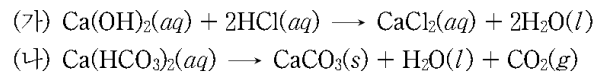
2. 일정량의 얼음을 일정한 열원으로 가열할 때, 그림 (가)는 시간에 따른 온도 변화를, (나)는 온도에 따른 얼음과 물의 밀도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 얼음의 비열은 물보다 작다.
- ② 구간 CD에서는 부피 변화가 일정하다.
- ③ 얼음의 융해열은 물의 기화열보다 작다.
- ④ 구간 AB에서 온도가 높아지면 부피는 증가한다.
- ⑤ 구간 BC와 ab에서는 같은 상태 변화가 일어난다.

3. 다음은 상온에서 Ca^{2+} 이 들어 있는 수용액에 대한 반응이다.



이 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가) 반응은 센물이 단물로 바뀌는 반응이다.
- ② (가) 반응에서 용액의 총 이온 수는 감소한다.
- ③ (가) 반응이 진행되면 용액의 온도는 높아진다.
- ④ (나) 반응보다 (가) 반응이 더 빠르게 일어난다.
- ⑤ (나) 반응으로 보일러관의 관석 생성을 설명할 수 있다.

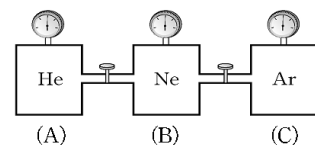
4. 다음은 깨끗한 물을 얻기 위한 과정의 몇 가지 방법이다.

- (가) 여러 가지 고체 물질이 섞여 있을 경우 방치해 둔다.
(나) 물 속의 미세입자는 화학 물질을 사용하여 영기게 한다.
(다) 대장균과 같은 미생물을 염소 처리법으로 살균한다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 밀도차를 이용한 분리 방법이다.
- ② (나)는 두부를 만들 때 간수로 영기게 하는 원리와 같다.
- ③ (나)에서 황산알루미늄과 같은 응집제를 사용한다.
- ④ (다)에서 미생물은 주로 HClO 으로 살균된다.
- ⑤ (다)는 오존 처리법보다 살균 지속 시간이 더 짧다.

5. 그림은 25°C 에서 압력계가 부착된 같은 크기의 용기에 헬륨(He), 네온(Ne), 아르곤(Ar) 기체를 각각 1기압으로 채운 것이다. 원자의 상대적 질량은 $\text{Ar} > \text{Ne} > \text{He}$ 이다.



모든 콕을 동시에 열고 충분한 시간이 지난 후 동시에 다시 닫았을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 각 용기 내 기체의 조성은 같다.
- ㄴ. 평균 분자운동에너지가 $\text{He} > \text{Ne} > \text{Ar}$ 이다.
- ㄷ. 용기 내 압력의 크기가 $\text{B} > \text{C} > \text{A}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

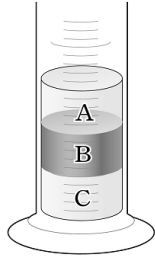
6. 다음은 같은 부피의 액체를 사용하여 탑을 쌓는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 소량의 황산구리(II)가 들어 있는 눈금실린더에 물과 테트라브로모에탄($\text{CHBr}_2\text{CHBr}_2$)을 넣고 흔들어 둔다.
 (나) 과정 (가)의 눈금실린더에 등유를 살며시 넣는다.
 (다) 과정 (나)의 눈금실린더에 작은 자갈 한 개를 살며시 넣고 관찰한다.

[실험 결과]

액체는 그림과 같이 세 개의 층으로 분리 되었으며, B층은 푸른색을 나타내었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
 (단, 밀도는 테트라브로모에탄 3.0 g/cm^3 , 자갈 2.5 g/cm^3 , 등유 0.8 g/cm^3 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (다)에서 자갈은 B층과 C층 경계면 근처에 위치한다.
 ㄴ. A층과 B층이 섞이지 않는 것은 밀도가 다르기 때문이다.
 ㄷ. 과정 (나) 이후 눈금실린더를 세게 흔들어 섞어 두면 두 층으로 분리된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 1826년에 프랑스의 발라르는 호수 물에서 요오드를 추출하기 위해 다음과 같이 실험하였다.

[실험 과정]

- (가) 일정한 양의 호수 물을 증발시켜 농축액을 얻었다.
 (나) 농축액에 염소 기체를 계속 통과시키면서 47°C 로 가열 하였더니 적갈색의 증기가 발생하였다.
 (다) 발생한 증기를 액화시켰다.

[실험 결과]

○ 자극적인 냄새가 나는 적갈색의 액체 물질을 얻었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 발라르가 얻은 물질은 브롬이다.
 ㄴ. 발라르가 얻은 물질은 염소보다 반응성이 작다.
 ㄷ. 발라르가 실험 전 예상한 반응을 현재의 관점에서 보면, $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

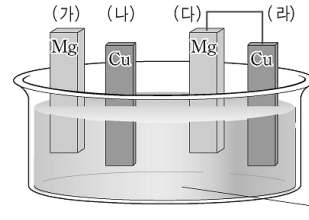
8. 표는 공기의 주성분이 생활에 이용되는 예와 그에 따른 성질을 나타낸 것이다.

기체	예	성질
A	용접용 가스	반응성이 큼
B	비행선	반응성이 없고 가벼움
C	형광등 충전제	반응성이 없음
질소	식품 용기의 충전제	(가)
이산화탄소	무대 연출(특수 효과)	(나)

이 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 아세틸렌이다.
 ② B는 헬륨이다.
 ③ C는 아르곤이다.
 ④ (가)는 '반응성이 작음'이다.
 ⑤ (나)는 '고체의 승화성이 큼'이다.

9. 그림은 묽은 황산구리(II) 수용액에 질량이 같은 두 종류의 금속판 네 개를 넣고, (다)와 (라)만 도선으로 연결한 것이다.

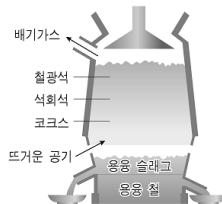


황산구리(II) 수용액

일정 시간이 지난 후에 금속판을 꺼내어 각각의 질량을 측정할 때, 금속판의 질량이 큰 순서대로 나열한 것으로 옳은 것은?
 (단, 금속 원자의 상대적 질량은 $\text{Cu} > \text{Mg}$ 이고, 용액에 잠긴 금속의 표면적은 같다.) [3점]

- ① (가) > (나) > (라) > (다)
 ② (가) > (라) > (나) > (다)
 ③ (라) > (가) > (나) > (다)
 ④ (라) > (가) > (다) > (나)
 ⑤ (라) > (다) > (가) > (나)

10. 다음은 철의 제련에 사용되는 용광로의 단면도와 용광로 내에서 일어나는 반응을 개략적으로 나타낸 것이다.



- 철광석 + (가) $\rightarrow \text{Fe}$ + (나)
 ○ 석회석 $\rightarrow$ (나) + (다)
 ○ (다) + $\text{SiO}_2 \rightarrow$ 슬래그

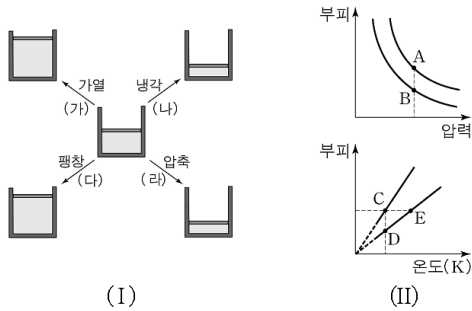
용광로 내에서 반응에 관여하는 화합물 (가), (나), (다)의 화학식으로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----|------|-----------------|-----|
| (가) | (나) | (다) | (가) | (나) | (다) |
| ① C | CO | Ca | ② C | CO | CaO |
| ③ CO | CO ₂ | CaO | ④ CO | CO ₂ | Ca |
| ⑤ CO ₂ | CO | CaO | | | |

(화학 I)

과학탐구 영역

11. 그림 (I)은 기체가 들어 있는 실린더의 부피 변화 과정을, (II)는 온도 및 압력에 따른 부피를 나타낸 것이다. 그림 (I)에서 과정 (가)와 (나)는 압력이 일정하고, (다)와 (라)는 온도가 일정하다.



이 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. C에서 (라) 과정을 거치면 D가 된다.
 - ㄴ. (가)와 (다)는 기체 분자 사이의 평균 거리가 증가한다.
 - ㄷ. A에서 B로 가는 과정은 E에서 C로 가는 과정과 같다.
 - ㄹ. E에서 (나) 과정을 거치면 D가 되며, 평균 분자운동에너지는 감소한다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

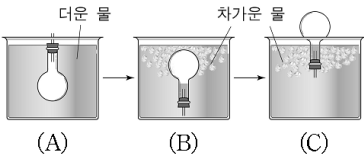
12. 철수는 사를의 법칙을 알아보고자 다음과 같은 실험을 수행하였다.

[실험 과정]

(가) 그림 (A)와 같이 유리관을 끼운 빈 플라스크를 더운 물이 들어 있는 수조에 10분간 넣어 둔다.

(나) 그림 (A)의 플라스크 유리관 끝을 손으로 막고 차가운 물이 들어 있는 수조에 거꾸로 옮겨 놓은 후 손을 떼고, 그림 (B)와 같이 10분간 넣어 둔다.

(다) 그림 (C)와 같이 플라스크 안과 바깥의 수면 높이가 같아 지도록 플라스크를 서서히 들어 올린다.

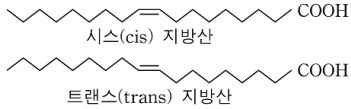


철수가 이 실험에서 측정해야 할 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 플라스크 안의 온도는 물의 온도와 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (A)의 빈 플라스크의 부피
 - ㄴ. (A)와 (C)의 물의 온도
 - ㄷ. (B)의 플라스크 내부의 압력
 - ㄹ. (C)의 플라스크에 들어간 물의 부피

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

13. 트랜스 지방산은 액체 상태의 식물성 기름(시스 지방산)을 마가린과 같은 상태로 가공할 때 생성되는 물질로 동맥경화 등 성인병을 유발시키는 것으로 알려져 있다. 그림은 어떤 지방산의 두 가지 이성질체 구조이다.

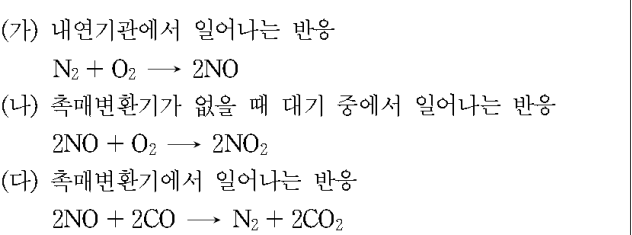


이 지방산의 성질에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 시스와 트랜스 지방산은 녹는점이 서로 다르다.
 - ㄴ. 시스와 트랜스 지방산은 모두 브롬수와 반응한다.
 - ㄷ. 시스 지방산은 알코올과 에스테르화 반응을 하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 자동차 배기가스 중 질소 산화물과 관련된 화학반응식이다.

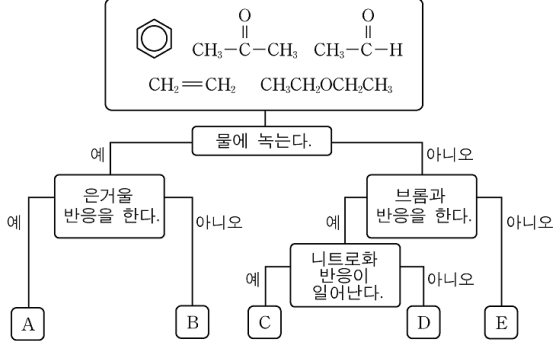


이 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 고온 고압 상태에서 일어난다.
 - ㄴ. (나)의 NO_2 는 산성비의 원인 물질이다.
 - ㄷ. (다)는 광화학 스모그를 줄여준다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

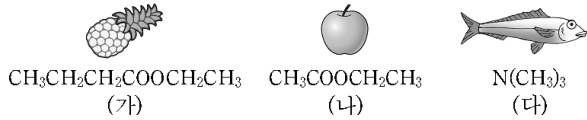
15. 다음은 몇 가지 탄소 화합물들을 어떤 기준에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A가 환원되면 알코올이 된다.
- ② B는 C와 섞이지 않는다.
- ③ C는 방향족 화합물이다.
- ④ D는 플라스틱의 원료이다.
- ⑤ E는 마취성 물질이다.

16. 다음은 파인애플 향, 사과 향, 생선 비린내에 각각 함유되어 있는 화합물 (가), (나), (다)를 나타낸 것이다.



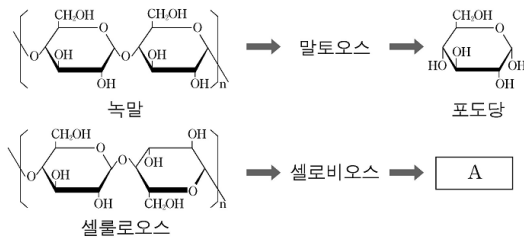
이 화합물에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)와 (나)는 환원성이 있다.
 ㄴ. (가)와 (나)가 가수분해 되면 서로 다른 알코올이 생긴다.
 ㄷ. (나)의 가수분해로 생성된 산으로 (다)의 냄새를 없앨 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

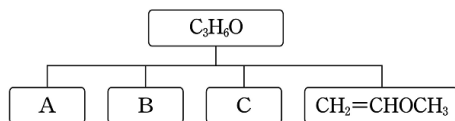
17. 그림은 녹말과 셀룰로오스의 가수분해 전체 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A는 단당류인 포도당이다.
 ② 녹말은 물과 수소결합을 한다.
 ③ A는 펠링 용액과 정색반응을 한다.
 ④ 녹말은 염화철(III) 수용액과 정색반응을 한다.
 ⑤ 셀룰로오스는 축합 중합으로 이루어진 고분자 화합물이다.

18. 그림은 분자식이 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 인 화합물의 이성질체를, 자료는 이성질체 A, B, C의 특성을 나타낸 것이다. (단, A, B, C는 사슬모양의 이성질체이고, 한 개만 알코올이며 일차이다.)



- A, B, C는 모두 물에 잘 녹는다.
 ○ A는 암모니아성 질산은 용액과 반응한다.
 ○ C는 브롬수와 반응한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

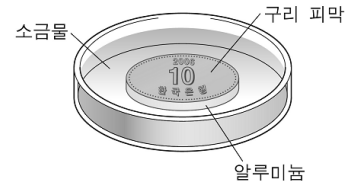
- ㄱ. A를 산화시키면 카르복시산이 된다.
 ㄴ. B는 이차알코올을 탈수시키면 얻어진다.
 ㄷ. C는 불포화 결합을 가진 알코올이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- [19~20] 다음은 2006년 12월에 새로 발행된 10원짜리 동전에 대한 정보이다.

- 크기가 작아지고 무게는 가벼워짐
 ○ 재질이 황동에서 구리 피막 알루미늄으로 변경됨
 ○ 앞면과 뒷면이 구리의 붉은색이고 옆면은 알루미늄의 은회색임

19. 그림과 같이 새 동전을 소금물이 들어 있는 용기에 넣고 며칠 후 관찰하였다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 알루미늄에서 구리로 전자가 이동한다.
 ㄴ. 구리 피막이 부식되어 알루미늄이 드러난다.
 ㄷ. 알루미늄 부근의 용액에 수산화알루미늄이 침전된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 증류수 30.0 mL를 채운 눈금실린더에 새 동전 10 개를 넣고 부피를 측정한 결과 33.0 mL를 얻었다. 이 실험의 동전에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 동전 1개의 질량은 1.2 g, 구리의 밀도는 9 g/cm³, 알루미늄의 밀도는 3 g/cm³로 한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 동전의 밀도는 4 g/cm³이다.
 ㄴ. 동전에서 구리와 알루미늄의 부피의 비는 1:5이다.
 ㄷ. 동전에서 구리의 질량은 알루미늄의 질량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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