

제 4 교시 과학탐구 영역[화학 I]

성명

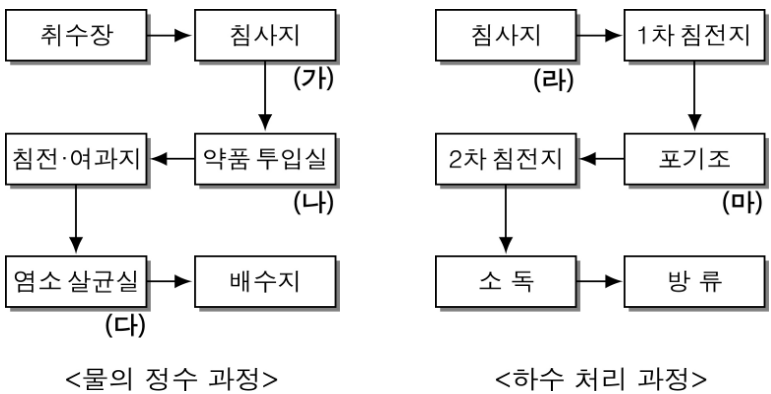
수험 번호

3

1

- 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, 답을 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

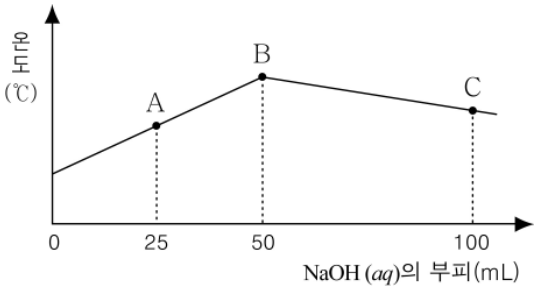
1. 다음은 물의 정수 과정과 하수 처리 과정을 각각 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)와 (라)에서 밀도가 큰 물질이 제거된다.
- ② (나)에서 응집제를 넣어 준다.
- ③ (다)를 거치면 물의 pH는 커진다.
- ④ (마)에서 호기성 미생물을 이용하여 유기물을 분해한다.
- ⑤ 하수 처리 과정을 거치면 물의 BOD가 감소한다.

2. 그림은 묽은 황산(H_2SO_4) 50 mL에 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 조금씩 넣으면서 혼합 용액의 온도를 측정한 결과를 나타낸 것이다.



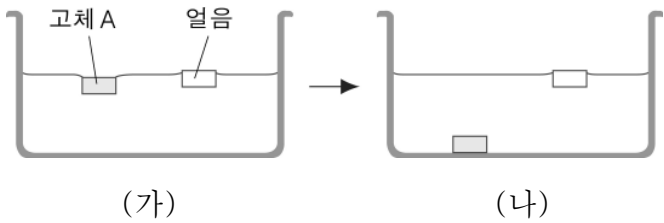
이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 용액의 pH는 A점이 B점보다 크다.
- ② 용액의 전기 전도도는 B점이 C점보다 크다.
- ③ 용액의 양이온 수는 C점이 B점의 2배이다.
- ④ C점의 용액에 Mg 조각을 넣으면 수소 기체가 발생한다.
- ⑤ NaOH(aq) 의 단위 부피당 총 이온 수는 $\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$ 의 2배이다.

3. 다음 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[실험]

- (가) 물 위에 고체 A와 얼음 조각을 조심스럽게 놓았더니 둘 다 물에 뚫다.
- (나) 물에 액체 B를 한 방울 떨어뜨렸더니 고체 A가 가라앉았다.
- (다) 액체 B를 계속해서 넣었더니 얼음 조각도 가라앉았다.

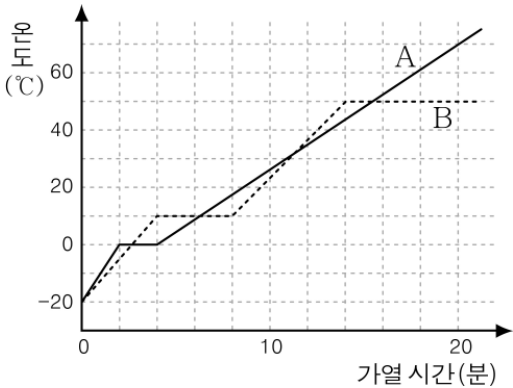


<보 기>

- ㄱ. 고체 A의 밀도는 물보다 작다.
- ㄴ. 액체 B의 밀도는 얼음보다 작다.
- ㄷ. 물에 액체 B를 떨어뜨리면 표면 장력이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 같은 질량의 고체 물질 A와 B를 동일한 열원으로 가열하면서 온도를 측정한 결과를 나타낸 것이다.



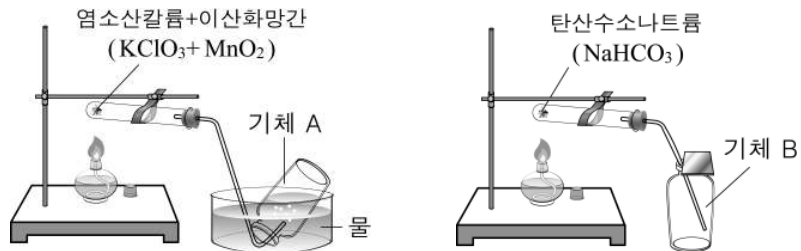
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 융해열(kJ/g)은 B가 A보다 크다.
- ㄴ. 액체 상태에서의 비열은 B가 A보다 크다.
- ㄷ. 60 °C에서 분자 간의 인력은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 다음은 공기의 성분 기체 A, B를 발생시키는 실험 장치를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

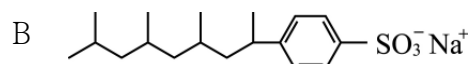
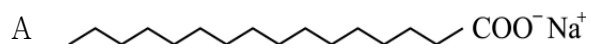
ㄱ. A는 물에 잘 녹지 않는다.

ㄴ. 식물이 광합성을 할 때 B를 흡수하고 A를 방출한다.

ㄷ. 화석 연료의 사용량이 증가하면 대기 중 B의 농도가 높아진다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\perp, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \perp, \sqsubset$

6. 다음은 계면활성제 A, B의 구조를 나타낸 것이다.



A, B의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 미생물에 의해 분해가 잘 된다.

ㄴ. 수용액의 표면 장력은 순수한 물보다 작다.

ㄷ. 센물에 수용액을 넣으면 앙금이 생성된다.

- ① $\perp$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \perp$ ④ $\neg, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \perp, \sqsubset$

7. 다음은 기체 A ~ C에 관한 설명이다.

- A는 LNG의 주성분 물질이며, 습지나 쓰레기 매립장에서도 발생한다.
- B는 주로 차량 통행이 많은 대도시에서 자외선이 강할 때 생성되며, 물의 정수 과정에서 소독에 이용되기도 한다.
- C는 냉매로 이용되며, 플루오르의 화합물과 염소를 A와 반응시켜 만들 수 있다.

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

<보 기>

ㄱ. B는 광화학 스모그의 원인 물질이다.

ㄴ. A로부터 C를 만드는 반응은 첨가 반응이다.

ㄷ. A와 C는 온실 효과에 기여하는 물질이다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$ ④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$

8. 표는 전선에 많이 사용되는 금속에 대한 자료이다.

금속	녹는점 (℃)	밀도 (g/cm ³)	전기 전도도 (상대값)
Al	660	2.7	0.6
Cu	1083	8.9	1.0

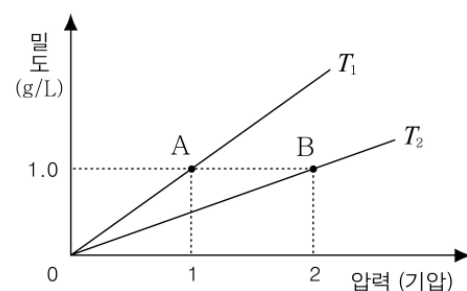
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. 화재 발생 시 Cu 전선이 Al 전선보다 끊어지기 쉽다.
- ㄴ. 길이와 굵기가 같은 전선에 같은 전류가 흐를 때, Cu 전선은 Al 전선보다 열이 더 많이 발생한다.
- ㄷ. 고압 송전선의 재료로 Al을 사용하면 Cu를 사용할 때보다 송전탑 사이의 거리를 더 멀게 할 수 있다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

9. 그림은 절대 온도 T_1 , T_2 에서 압력에 따른 기체 X의 밀도를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

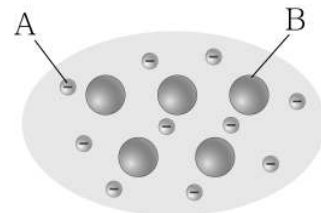
ㄱ. T_1 은 T_2 의 2배이다.

ㄴ. A점의 분자 간 평균 거리는 B점의 2배이다.

ㄷ. 일정한 온도에서 압력이 증가하면 밀도가 커진다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

10. 그림은 어떤 금속 M을 모형으로 나타낸 것이다.



M에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

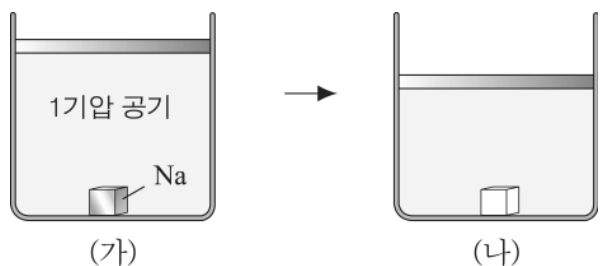
ㄱ. 산화될 때 A를 잃는다.

ㄴ. 직류 전원에 연결하면 B가 (-)극 쪽으로 이동한다.

ㄷ. Cl_2 와 반응할 때 생성되는 물질의 화학식은 MCl 이다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

11. 그림 (가)와 같이 공기를 채운 실린더에 금속 Na 조각을 넣고 방치하였더니, 그림 (나)와 같이 공기의 부피가 감소하고 Na의 광택이 사라졌다.

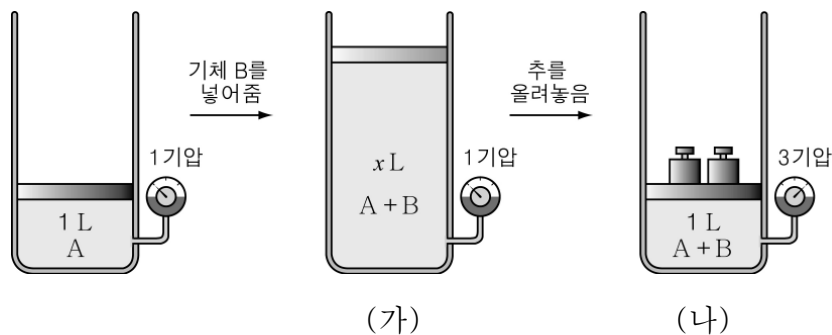


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 1 기압이고, 피스톤의 무게나 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가) → (나)에서 Na는 산화된다.
 ㄴ. 실린더 내부 기체의 밀도는 (가)와 (나)가 같다.
 ㄷ. (나)에서 실린더 내부 기체의 압력은 1 기압보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 일정한 온도에서 기체 A가 들어 있는 실린더에 기체 B를 넣은 후, 피스톤에 추를 올려 부피를 처음과 같아지도록 하였더니 3 기압이 되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 A와 B는 서로 반응하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 기체의 부피는 3 L이다.
 ㄴ. (나)에서 기체 B의 분자수는 기체 A의 2배이다.
 ㄷ. 기체 A의 평균 분자 운동 에너지는 (나)가 (가)보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 할로젠의 반응성과 관련된 실험이다.

[실험]

- (가) KBr 수용액에 X_2 수용액을 넣었더니 적갈색으로 변했다.
 (나) (가)의 수용액에 Mg를 넣고 저어 주었더니 적갈색이 사라졌다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 할로젠 원소이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 Br_2 이 생성된다.
 ㄴ. (나)에서 용액 속에 Mg^{2+} 이 증가한다.
 ㄷ. X_2 는 Br_2 보다 환원되기 쉽다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

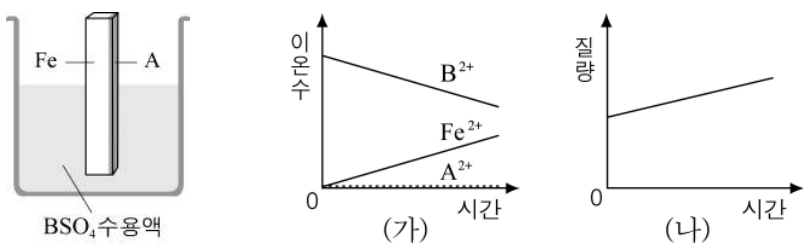
14. 다음은 고분자 A ~ D의 단위체를 나타낸 것이다.

고분자	단위체
A	$\begin{array}{c} H & & Cl \\ & \diagdown & / \\ & C = C \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$
B	$CH_2=CH-CH=CH_2$
C	$HOCH_2CH_2COOH$
D	$\begin{array}{c} CH_3 & NH_2 \\ & \\ CH_3-CH-CH-COOH \end{array}$

A ~ D에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 열가소성 수지이다.
 ② A는 파이프의 재료로 사용된다.
 ③ B에는 불포화 결합이 존재한다.
 ④ C, D는 축합 중합체이다.
 ⑤ D는 에스테르 결합을 갖는다.

15. 한쪽 면을 금속 A로 도금한 철(Fe) 막대를 BSO_4 수용액에 넣었다. (가)는 용액에 존재하는 양이온 수의 변화를, (나)는 철 막대의 질량 변화를 나타낸 것이다.

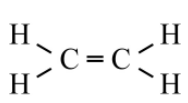


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 금속 원소이다.) [3점]

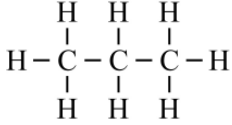
- <보 기>
- ㄱ. 반응성의 순서는 $B > A > Fe$ 이다.
 ㄴ. 원자의 상대적 질량은 $B > Fe$ 이다.
 ㄷ. 용액 속 전체 이온의 수는 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

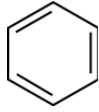
16. 다음은 탄화수소 A ~ C의 구조식을 나타낸 것이다.



A



B



C

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

<보 기>

- ㄱ. A에 Br_2 를 첨가 반응시키면 2가지 화합물이 생성된다.
 ㄴ. B를 구성하는 모든 원자들은 같은 평면에 존재한다.
 ㄷ. 탄소 원자 간의 결합 길이는 $\text{B} > \text{C} > \text{A}$ 순이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 수소를 에너지원으로 이용하는 2가지 사례이다.

(가) 수소 연료 자동차 : 수소를 연소시킬 때 발생하는 열 에너지를 이용하여 자동차를 구동시킨다.

(나) 연료 전지 : 수소와 산소를 반응시켜 전기 에너지를 얻는 것으로 우주선, 전기 자동차 등에 이용한다.

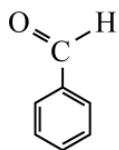
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

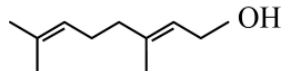
- ㄱ. (가), (나)에서 수소가 반응하면 물이 생성된다.
 ㄴ. 에너지원으로서 수소의 단점은 자원이 한정되어 있다는 것이다.
 ㄷ. 수소의 활용도를 높이기 위해서는 안전하고 효율적인 저장 장치의 개발이 필요하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 아몬드향을 내는 물질 A와 장미향을 내는 물질 B의 구조식을 나타낸 것이다.



A



B

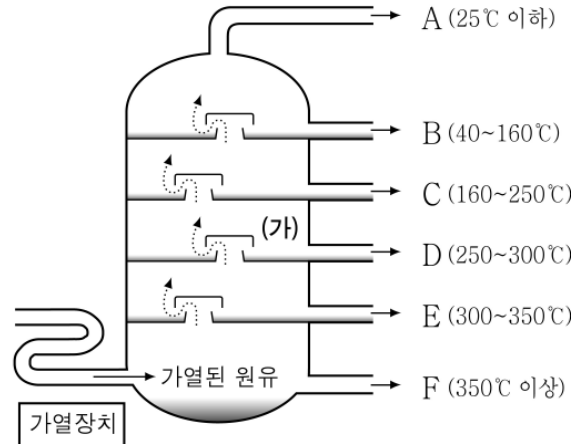
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 은거울 반응을 한다.
 ㄴ. B는 물에 녹아 산성을 나타낸다.
 ㄷ. A와 B는 모두 적갈색의 브롬수를 탈색시킨다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

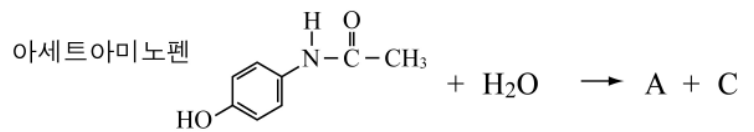
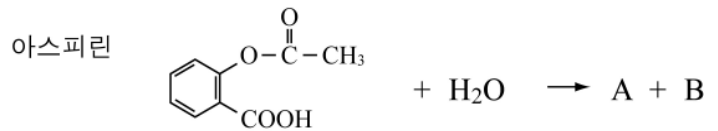
19. 그림은 원유를 분리하는 분별 증류탑의 구조와 분리되는 물질 A ~ F의 끓는점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A ~ F는 모두 혼합물이다.
 ② A는 기체 상태로 분리된다.
 ③ E를 크래킹하여 B를 얻을 수 있다.
 ④ 증류탑 (가) 부분의 온도는 300 °C보다 높다.
 ⑤ 원유는 물리적 변화를 이용하여 분리된다.

20. 다음은 진통제로 쓰이는 아스피린과 아세트아미노펜의 가수 분해 반응이다.



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

<보 기>

- ㄱ. A는 금속 Na와 반응하여 수소 기체를 발생시킨다.
 ㄴ. B는 물에 녹아 산성을 나타낸다.
 ㄷ. C는 FeCl_3 수용액과 정색 반응을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.