

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.

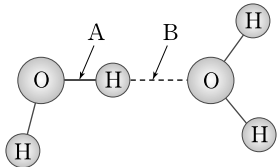
1. 그림 (가)는 눈의 결정, (나)는 물방울이고, (다)는 물 분자의 결합 모형을 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

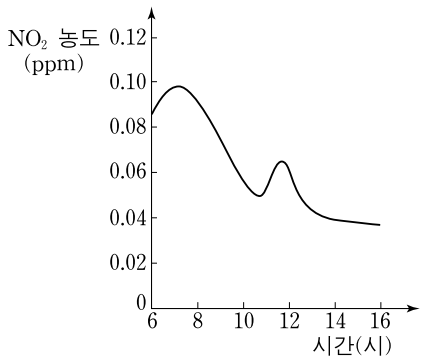
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

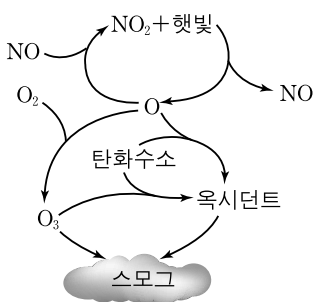
- ㄱ. (나)에서 동그란 모양은 (다)의 결합 A 때문이다.
- ㄴ. 질량이 같을 때 (가)에서 (나)로 변하면 부피가 감소한다.
- ㄷ. (가)에서 (나)로 변하면 분자 1개당 결합 B의 평균 개수는 많아진다.

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

2. 그림 (가)는 어떤 대도시에서 스모그가 발생한 날의 시간에 따른 NO<sub>2</sub>의 농도를, (나)는 스모그 생성 과정의 일부를 나타낸 것이다.



(가)



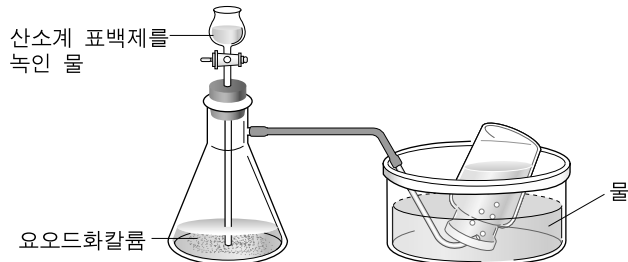
(나)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 대기 중에서 NO는 NO<sub>2</sub>로 변하지 않는다.
- ② 7시경에 광화학 스모그가 가장 심하다.
- ③ O<sub>2</sub>가 많아지면 산소 원자(O)의 발생량이 증가한다.
- ④ 탄화수소의 발생량을 줄이면 스모그를 감소시킬 수 있다.
- ⑤ 일조량이 증가하면 NO<sub>2</sub>의 농도가 증가할 것이다.

3. 다음은 물에 녹아 과산화수소가 생성되는 산소계 표백제를 이용한 실험이다.

- 요오드화칼륨이 들어 있는 플라스크에 산소계 표백제를 녹인 물을 넣었을 때 발생하는 기체를 집기병에 모은다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

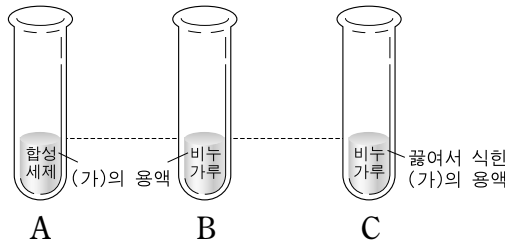
- ㄱ. 요오드화칼륨은 촉매로 사용되었다.
- ㄴ. 발생한 기체는 공기보다 가볍다.
- ㄷ. 발생한 기체는 물에 잘 녹는다.

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

4. 다음은 물의 성질에 따른 세제의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

- (가) 석회수가 들어 있는 비커에 드라이아이스를 조금씩 넣었더니, 용액이 뿌옇게 흐려지다가 다시 맑아졌다.
- (나) 시험관 A에는 합성세제를, B와 C에는 비누 가루를 각각 1g씩 넣었다.
- (다) 시험관 A와 B에는 과정 (가)의 용액을 그대로 넣고, C에는 끓여서 식힌 (가)의 용액을 넣은 다음, 각각의 시험관을 흔들고 관찰하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

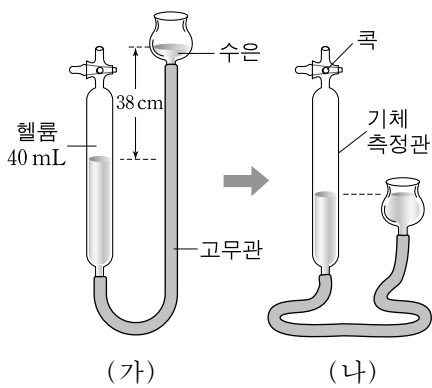
< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 용액은 단물로 변한다.
- ㄴ. (다)의 시험관 A에서 앙금이 생성된다.
- ㄷ. (다)에서 시험관 B는 C보다 거품이 적게 생성된다.

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

# 2 과학탐구 영역 (화학 I)

5. 그림 (가)는 헬륨으로 채운 기체측정관과 수은으로 채운 깔때기가 고무관으로 연결된 것을, (나)는 (가)의 깔때기를 내려 수은의 높이가 같게 된 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 대기압은 760 mmHg이며, 온도 변화는 없다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. (나)에서 헬륨의 부피는 60 mL이다.  
 ㄴ. 헬륨의 평균 운동속도는 (가) > (나)이다.  
 ㄷ. (나)에서 콕을 열어 두어도 수은의 높이는 변하지 않는다.

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

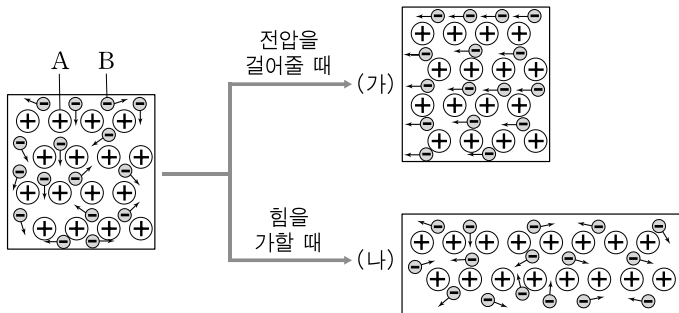
6. 다음은 어느 과학 잡지의 내용 중 일부이다.

연료 전지는 연료와 산소를 전기화학적으로 반응시켜 에너지를 생산하는 시스템이다. 화석 연료의 고갈 및 환경오염 문제가 심화되면서 무공해 청정에너지를 생산할 수 있는 연료 전지가 에너지 문제를 해결할 수 있는 대안으로 전망된다. 그러나 연료 전지에 사용하는 연료를 안전하고 효율적으로 보관하기 위한 장치가 미흡하여 산업 및 가정에서의 활용도가 낮은 실정이다.

이 자료에 제시된 연료 전지의 문제점을 해결하기 위한 금속 재료로 가장 적당한 것은?

- ① 수소 저장 합금      ② 초전도 합금      ③ 열전재료  
 ④ 초경량 합금      ⑤ 형상 기억 합금

7. 그림에서 (가)는 금속에 전압을 걸어줄 때의 변화를, (나)는 힘을 가할 때의 변화를 모형으로 나타낸 것이다.



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

— < 보 기 > —

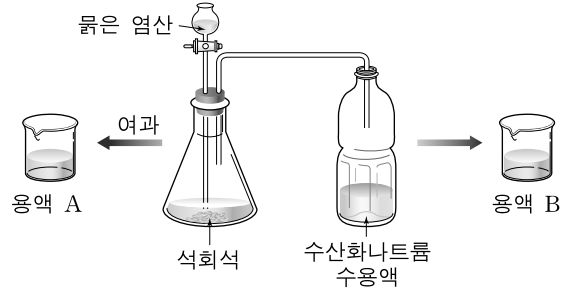
- ㄱ. A는 금속의 양이온이고, B는 음이온이다.  
 ㄴ. (가)에서 A는 (-)극, B는 (+)극으로 이동한다.  
 ㄷ. 금속의 연성과 전성은 (나)로 설명할 수 있다.

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

8. 다음은 물질의 성질을 확인하기 위한 실험이다.

[실험]

- (가) 석회석이 들어 있는 삼각플라스크에 묽은 염산을 넣었을 때 발생하는 기체를 수산화나트륨 수용액이 들어 있는 페트병에 모은다.  
 (나) 페트병에 충분한 양의 기체를 모았을 때 마개를 막고 세게 흔든다.  
 (다) 삼각플라스크와 페트병으로부터 용액 A와 B를 얻는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

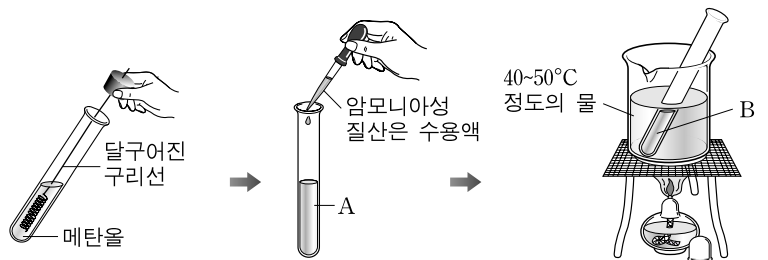
- ㄱ. (나)에서 페트병이 찌그러진다.  
 ㄴ. 용액 A에 질산은 수용액을 넣으면 앙금이 생성된다.  
 ㄷ. 용액 B에 소량의 용액 A를 넣으면 앙금이 생성된다.

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

9. 다음은 메탄올을 이용한 실험이다.

[실험]

- (가) 메탄올이 들어 있는 시험관에 구리선을 불꽃으로 빨갛게 달구어 넣는 과정을 반복하였더니 자극성 냄새의 물질 A가 만들어졌다.  
 (나) 암모니아성 질산은 수용액을 과정 (가)의 시험관에 소량 첨가하고 가열하였더니 물질 A가 카르복시산 B로 변하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. A는 펠링 반응을 하면 산이 된다.  
 ㄴ. B는 은거울 반응을 할 수 있다.  
 ㄷ. 구리선의 달구어진 부분은 메탄올과 반응하여 산화된다.

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

$$\begin{array}{ccccccc} \text{O} & & & & \text{O} & & \\ \parallel & & & & \parallel & & \\ \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow & \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CONa} + & \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{OH} \\ \text{팔미트산세틸} & \text{비누} & \text{세틸알코올} \end{array}$$

## 〈보기〉

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

$\text{MgCl}_2$  수용액  
 용액 A

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  수용액

용액 B

$\text{CH}_3\text{COOH}$

## 〈보기〉

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

$$\begin{array}{ccc} \text{O} & \text{O} & \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \parallel & \parallel & \parallel \quad | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_3 & \text{H}-\text{C}-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 & \text{H}-\text{C}-\text{OCHCH}_3 \end{array}$$

## 〈보기〉

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

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
①	(가)	(나)	(다)	②	(가)	(다)	(나)
③	(나)	(가)	(다)	④	(나)	(다)	(가)
⑤	(다)	(나)	(가)				

-〈보기〉

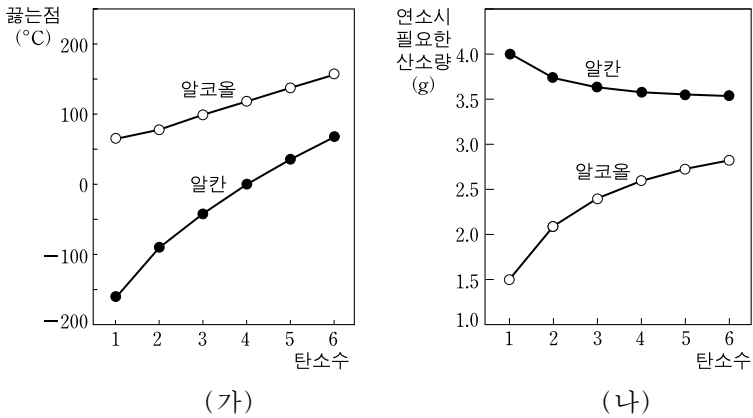
- ①  $\neg$       ②  $\perp$       ③  $\neg, \perp$       ④  $\perp, \perp$       ⑤  $\neg, \perp, \perp$

-〈보기〉

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

# 4 과학탐구 영역 (화학 I)

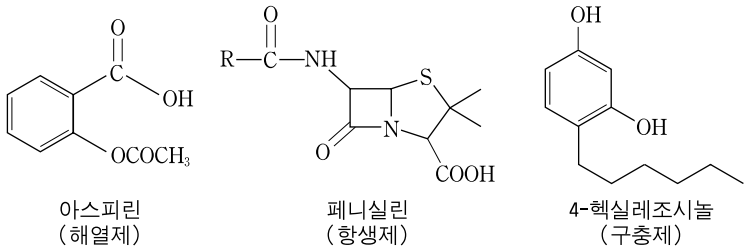
16. 그림 (가)는 알칸과 알코올의 끓는점을, (나)는 알칸과 알코올 1g을 각각 완전 연소시키기 위해 필요한 산소량을 탄소수에 따라 나타낸 것이다.



이 자료에서 탄소수의 증가에 따른 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 알코올은 1가이다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 알칸과 알코올에서 분자간의 인력이 증가한다.
  - ㄴ. 알코올 분자에서 산소가 차지하는 질량비는 감소한다.
  - ㄷ. 알칸에서 1g당 완전 연소에 필요한 산소량은 감소한다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 세 가지 의약품의 구조식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 아스피린은 가수분해된다.
- ② 페니실린은 펩티드 결합을 가지고 있다.
- ③ 세 가지 의약품 모두 에스테르를 만들 수 있다.
- ④ 아스피린과 4-헥실레조시놀은 브롬과 첨가 반응을 한다.
- ⑤ 4-헥실레조시놀은 염화철(Ⅲ) 수용액과 정색 반응을 한다.

18. 표는 금속 A~D의 반응성에 대한 실험 결과의 일부이다.

수용액 \ 금속	A	B	C	D
묽은 염산		수소 발생	수소 발생	변화 없음
A 이온		A 석출		ㄱ
B 이온			ㄴ	ㄷ
C 이온	ㄹ			

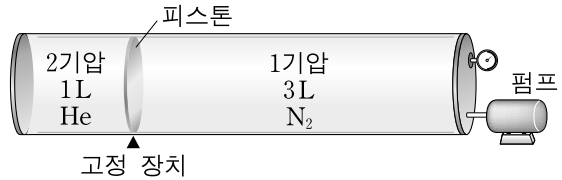
금속 A~D의 반응성 순서를 알아보기 위하여 실험을 설계할 때 반드시 선택해야 하는 것을 ㄱ~ㄹ에서 모두 고른 것은? [3점]

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

19. 다음은 기체의 부피와 압력에 관한 실험이다.

[실험]

(가) 그림과 같이 피스톤으로 분리된 용기에 2 기압, 1 L의 헬륨(He)과 1 기압, 3 L의 질소(N<sub>2</sub>)를 채운다.



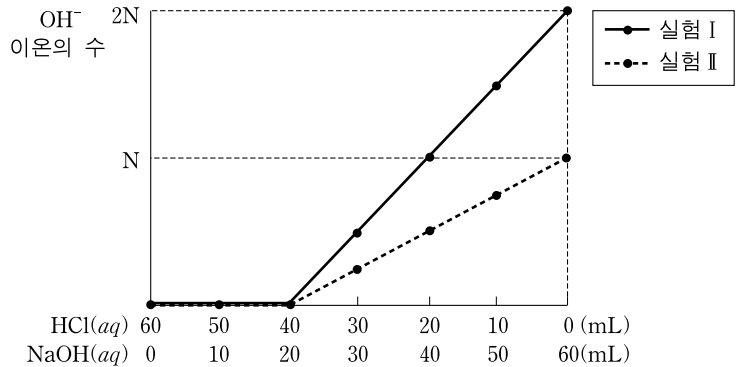
(나) 고정 장치를 풀어 피스톤이 움직이도록 한다.

(다) 펌프로 과정 (나)의 용기 내 압력을 1기압으로 감소 시킨다.

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

- < 보 기 > —
- ㄱ. (나)에서 He의 평균 분자운동에너지는 감소한다.
  - ㄴ. (나)에서 He의 밀도는 감소하고, N<sub>2</sub>의 밀도는 증가한다.
  - ㄷ. (다)에서 N<sub>2</sub>의 부피는 2 L이다.
- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 수산화나트륨(NaOH) 수용액과 염산(HCl)의 부피비를 달리하여 반응시켰을 때, 용액에 존재하는 수산화이온(OH<sup>-</sup>)의 수를 상대값으로 나타낸 것이다. 실험 I 과 실험 II 에서 사용한 NaOH 수용액과 HCl 수용액의 농도는 다르다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. 실험 I 에서 단위 부피당 이온의 수는 NaOH 수용액이 HCl의 2배이다.
  - ㄴ. HCl의 단위 부피당 수소이온의 수는 실험 I 이 실험 II 의 2배이다.
  - ㄷ. 실험 I 과 실험 II 의 중화점에서 생성된 물의 양은 같다.

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

\* 확인 사항

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