

과학탐구 영역(화학 I)

제 4 교시

성명

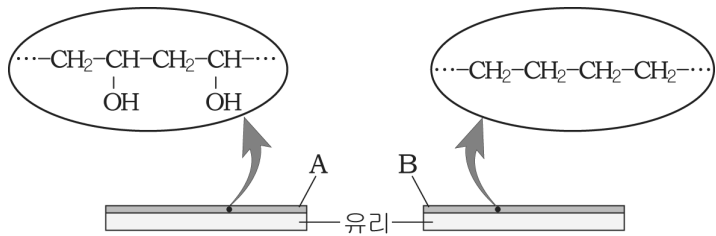
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 유리 표면을 두 가지 물질 A와 B로 각각 얇게 코팅한 모습을 나타낸 것이다.



A, B 위에 물을 한 방울 떨어뜨렸을 때의 변화에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

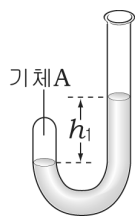
< 보기 >

- ㄱ. A는 물과 수소 결합을 한다.
- ㄴ. 물과의 친화력은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. A 위의 물방울이 B에서보다 더 구형에 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 기체의 압력과 부피의 관계를 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 한쪽 끝이 막힌 J자관에 일정량의 기체 A를 넣은 후, 수은을 넣어 기체 A의 부피가 V 가 되도록 하였더니 수은의 높이차가 h_1 이 되었다.
- (나) (가)의 J자관에 수은을 더 넣어 기체 A의 부피가 $\frac{1}{2}V$ 가 되도록 하였더니 수은의 높이차가 h_2 가 되었다.



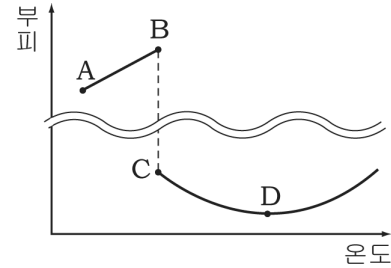
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 대기압과 온도는 일정하다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 수은의 높이차는 $h_1 < h_2$ 이다.
- ㄴ. A의 밀도는 (가)보다 (나)에서 더 크다.
- ㄷ. A에 작용하는 압력은 수은의 높이차와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그래프는 물 1g의 온도에 따른 부피 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. A에서의 밀도가 B보다 크다.
- ㄴ. B에서 C로 될 때 공유 결합이 끊어진다.
- ㄷ. 분자 사이의 평균 거리는 C가 D보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

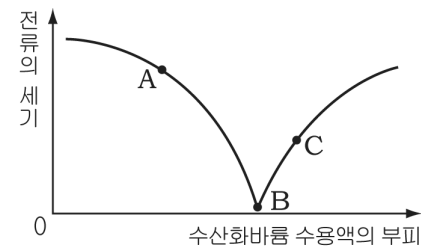
4. 다음은 수돗물의 정수 과정을 순서 없이 나열한 것이다.

- (가) 살균·소독을 한다.
- (나) 물 속의 미세한 찌꺼기를 걸러낸다.
- (다) 모래와 같이 밀도가 큰 물질을 가라앉힌다.
- (라) 작은 부유 입자가 엉기도록 하는 응집제를 넣어준다.

각 과정을 정수 단계 순서대로 바르게 배열한 것은?

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

5. 그래프는 일정량의 묽은 황산(H_2SO_4)에 수산화바륨($Ba(OH)_2$) 수용액을 조금씩 넣어 주면서 전류의 세기를 측정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. A에서 생성된 양금은 B보다 많다.
- ㄴ. 혼합 용액의 온도는 B에서 가장 낮다.
- ㄷ. 같은 부피에 존재하는 이온의 수는 A가 C보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 기체 A, B에 대한 설명이다.

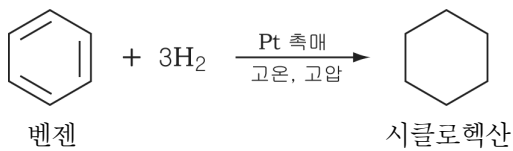
- 기체 A : 적외선을 흡수하며, 온도를 낮추면 승화하여 고체로 되고, 소화기에 이용된다.
- 기체 B : 공기 중에 두 번째로 많은 기체이며, 금속의 용접이나 절단에 이용된다.

A, B를 만드는 방법을 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 산화구리에 탄소가루를 넣고 가열한다.
 - ㄴ. 염소산칼륨에 이산화망간을 넣고 가열한다.
 - ㄷ. 염화나트륨 수용액에 진한 황산을 넣고 가열한다.

	A	B		A	B
①	ㄱ	ㄴ	②	ㄱ	ㄷ
③	ㄴ	ㄱ	④	ㄴ	ㄷ
⑤	ㄷ	ㄴ			

7. 그림은 벤젠의 수소 첨가 반응을 나타낸 것이다.

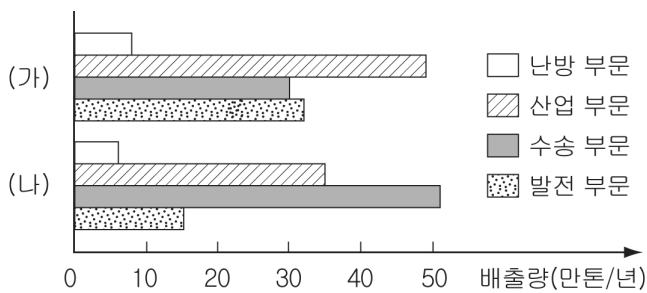


시클로헥산에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 육각형의 평면 구조이다.
 - ㄴ. 탄소 사이의 결합각은 벤젠보다 작다.
 - ㄷ. 탄소 사이의 결합 길이는 벤젠보다 길다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 산성비의 원인 물질인 기체 (가), (나)의 발생원별 배출량을 나타낸 것이다.



(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)와 (나)는 물에 녹지 않는다.
- ② (가)는 온실 효과가 커서 지구 온난화에 미치는 영향이 크다.
- ③ (가)의 배출량을 줄이기 위해 자동차 배기관에 촉매 변환기를 부착한다.
- ④ (나)는 지표면의 오존의 양을 증가시켜 광화학 스모그를 일으킨다.
- ⑤ (나)의 배출량을 줄이기 위해 연료의 성분을 개선하거나 탈황장치를 설치한다.

9. 다음은 할로젠의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

【실험 I】

무색의 NaX 수용액 $\xrightarrow{\text{CCl}_4 \text{첨가}}$ $\xrightarrow{\text{Br}_2 \text{첨가}}$ 적갈색

【실험 II】

무색의 NaY 수용액 $\xrightarrow{\text{CCl}_4 \text{첨가}}$ $\xrightarrow{\text{Br}_2 \text{첨가}}$ 보라색

$\xrightarrow{\text{X}_2 \text{첨가}}$ (가) ?

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, X, Y는 임의의 할로젠 원소이며, CCl₄의 밀도는 물보다 크고, Br₂는 적갈색이다.) [3점]

- ① X₂는 Br₂보다 반응성이 크다.
- ② Br₂은 Y₂보다 환원력이 크다.
- ③ 할로젠 분자는 사염화탄소에 녹는다.
- ④ (가)에서 전자는 Y⁻에서 X₂로 이동한다.
- ⑤ (가)에서 사염화탄소 층의 색깔은 보라색이다.

10. 다음은 금속의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

세 개의 비커에 물을 넣고 (가)에는 금속 M을, (나)에는 금속 A로 한쪽 면을 도금한 금속 M을, (다)에는 금속 B로 한쪽 면을 도금한 금속 M을 넣고 그 변화를 관찰한다.

【결과】

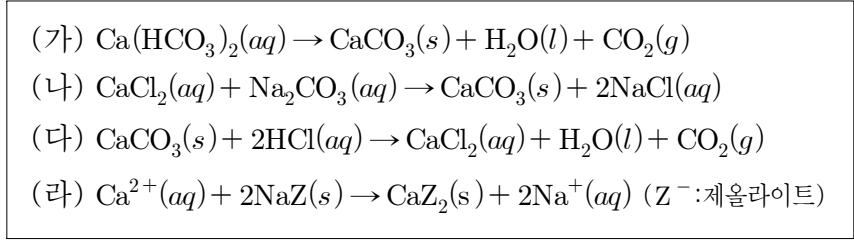
M의 부식 정도는 (나) > (가) > (다)이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, A, B, M은 임의의 금속 원소이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (나)에서 전자는 M에서 A로 이동한다.
 - ㄴ. B는 M보다 산화되기 쉽다.
 - ㄷ. A의 한쪽 면을 B로 도금하면 A의 부식이 느려진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 센물과 관련된 여러 가지 반응식을 나타낸 것이다.

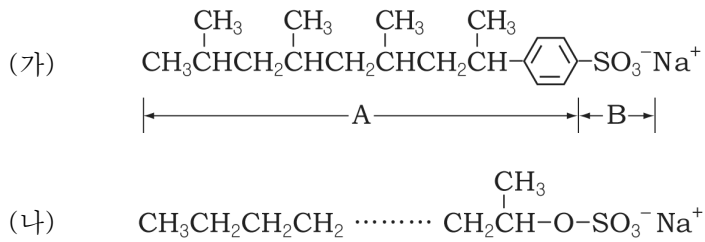


(가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?
 [3점]

< 보기 >
 ㄱ. (가)는 상온에서 빠르게 일어난다.
 ㄴ. (나) 반응으로 영구적 센물이 단물로 된다.
 ㄷ. 석회암 지대에서 (다) 반응으로 중유석이 만들어진다.
 ㄹ. (라) 반응이 일어난 물은 비누가 잘 풀린다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

12. 그림 (가), (나)는 합성 세제의 구조를 나타낸 것이다.



(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >
 ㄱ. (가)의 A 부분이 기름때를 둘러싸서 미셀을 형성한다.
 ㄴ. (가)의 B 부분이 Ca^{2+} 과 결합하면 세탁 효과가 증가한다.
 ㄷ. (나)는 (가)보다 미생물에 의해 분해가 잘된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 어떤 기체를 저장하기 위해서 다음과 같은 방법이 연구되고 있다.

- 마그네슘과 니켈로 만든 합금의 내부 틈새에 저장한다.
- 순수한 물에 미량의 유기물을 섞어 얼린 얼음 속의 나노 공간에 저장한다.
- 플라스틱을 이루는 물질인 '폴리머'를 분산시켜 '티타늄' 원자를 달아 상온·상압 상태에서도 안전하게 저장한다.

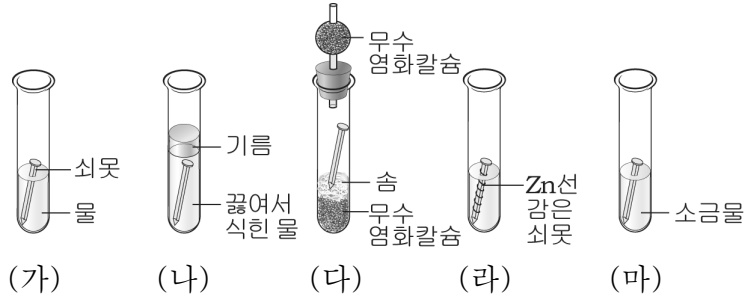
이 기체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >
 ㄱ. 반응성이 없어 안정하다.
 ㄴ. 화석 연료에 비해 발열량이 크다.
 ㄷ. 액화시키기 쉽고 저장과 운반이 용이하다.
 ㄹ. 연소 시 환경오염 물질을 배출하지 않는다.

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

14. 다음은 철의 부식을 방지하는 방법을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】
 크기와 모양이 같은 쇠못 5개를 그림 (가)~(마)와 같이 조건을 달리한 시험관 속에 넣고, 일정 시간이 지난 후 부식 정도를 관찰한다.



【결과】

실험	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
부식 정도	많이 생김	아주 조금 생김	아주 조금 생김	거의 없음	아주 많이 생김

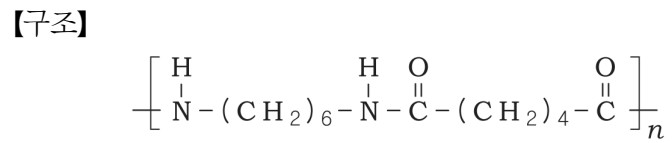
이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. 철의 부식에 미치는 공기의 영향을 확인할 수 있는 실험은 (가)와 (나)이다.
 ㄴ. (라)의 원리를 이용하여 합금을 만든다.
 ㄷ. (마)에서 소금물 대신 설탕물을 사용하면 녹이 더 많이 생긴다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 나일론을 합성하는 실험 과정과 구조를 나타낸 것이다.

【과정】
 (가) 디클로로메탄 50mL에 염화아디프산 2g을 녹인다.
 (나) 물 50mL에 수산화나트륨 1g과 헥사메틸렌디아민 1.5g을 녹인다.
 (다) 과정 (나)의 수용액을 (가)의 용액에 조심스럽게 넣어 두 층이 섞이지 않도록 한다.
 (라) 생성된 막을 조심스럽게 핀셋으로 끌어 올려 유리 막대에 걸친 후, 유리 막대를 돌리면서 실을 감아낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?

< 보기 >
 ㄱ. 과정 (나)에서 수산화나트륨을 넣어주는 이유는 HCl을 제거하기 위한 것이다.
 ㄴ. 나일론은 디클로로메탄과 물 층의 계면에서 생성된다.
 ㄷ. 유리 막대를 돌리는 속도가 빠를수록 나일론의 굵기는 굵어진다.
 ㄹ. 나일론은 첨가중합반응에 의해 생성된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

16. 표는 중금속 (가), (나)에 의한 피해를 나타낸 것이다.

중금속	인체에 나타나는 피해
(가)	칼슘대사에 장애를 가져와 뼈를 약화시키고, 위장 장애를 일으킨다.
(나)	중추신경계가 마비되어 뇌기능 손상, 언어 장애, 청각 장애를 일으키고 심한 정서적 불안을 가져온다.

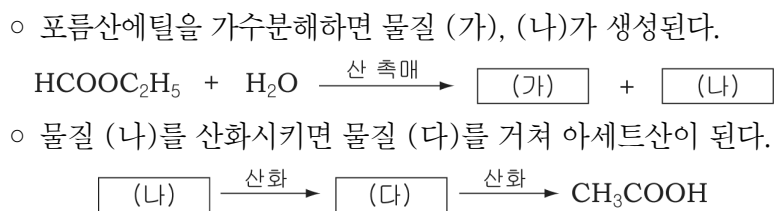
(가), (나)의 용도를 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 충전용 전지나 도금 재료로 사용한다.
- ㄴ. 주석과 합금을 만들어 금속의 접합재료로 사용한다.
- ㄷ. 은, 주석과 합금을 만들면 안정하여 치과용 충전제로 사용한다.

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

17. 다음은 탄소화합물의 반응을 나타낸 것이다.



(가), (다)의 공통적인 성질로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 분자 간에 수소 결합을 형성한다.
- ㄴ. 나트륨과 반응하여 수소 기체를 발생한다.
- ㄷ. 암모니아성 질산은 용액 속의 은 이온을 환원시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 표는 연료 A, B의 주성분 기체의 성질을 나타낸 것이다.

연료	A	B	
주성분 기체	CH ₄	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
끓는점(°C)	-161.5	-47.1	-0.5
밀도(g/L)	0.65	1.80	2.40
연소열(kJ/g)	56	51	50

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 공기의 밀도는 1.16g/L이다.)

< 보기 >

- ㄱ. B는 A보다 액화시키기 쉬워 가스통에 넣어 공급한다.
- ㄴ. 연료가 누출되었을 때 폭발의 위험성은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 1L의 기체를 연소시킬 때 연소열이 가장 큰 기체는 CH₄이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 다음은 합성수지 A에 대한 자료이다.

- 스티렌의 첨가 중합체로 열에 약하며 120~180°C에서 용융되므로 성형하기가 쉽다.
- 건축물의 단열재나 완충 포장재로 사용된다.

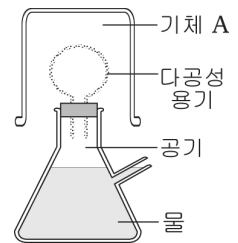
이로부터 알 수 있는 A의 구조식은? [3점]

- ① $[\text{CH}_2 - \text{CH}_2]_n$ ② $[\text{CF}_2 - \text{CF}_2]_n$
- ③ $[\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}}]_n$ ④ $[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}]_n$
- ⑤ $[\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2]_n$

20. 다음은 기체 A의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

- (가) 그림과 같이 물이 들어 있는 가지 달린 삼각플라스크에 다공성 용기를 연결한다.
- (나) 기체 A가 가득 들어 있는 비커로 다공성 용기를 덮는다.



【결과】

비커를 덮는 순간 삼각플라스크 속의 물이 가지를 통해 나온다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 기체 A는 물에 녹지 않는다.)

< 보기 >

- ㄱ. 물이 나오는 이유는 삼각플라스크 내부 압력이 증가했기 때문이다.
- ㄴ. A의 평균 속력은 공기보다 빠르다.
- ㄷ. A의 상대적 질량은 공기보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.