

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. 다음은 액체의 성질을 이용한 실험이다.

[실험]

(가) 시험관에 메탄올을 $\frac{1}{3}$ 정도 넣고 식용유를 소량 넣었더니 식용유가 가라앉았다.

(나) 과정 (가)의 시험관에 물을 조금씩 떨어뜨렸더니 식용유가 둥그란 공 모양으로 떠올랐다.

이 실험과 관련이 깊은 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

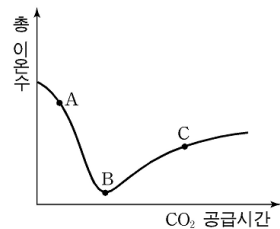
ㄱ. 향아리의 물이 얼면서 향아리가 깨지기 쉽다.

ㄴ. 매직펜으로 쓴 글자는 물에 잘 번지지 않는다.

ㄷ. 바다에서 수영하면 강에서보다 몸이 잘 뜬다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 석회수가 들어있는 시험관에 이산화탄소의 양을 일정하게 계속 공급하였을 때, 시험관 속의 총 이온수의 변화를 나타낸 것이다. 이 자료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]



- ① 구간 A-B에서 용액의 pH가 감소한다.
- ② 구간 A-B에서 용액의 온도는 증가한다.
- ③ 구간 B-C에서 용액의 질량은 감소한다.
- ④ 구간 B-C로 석회동굴의 형성 과정을 설명할 수 있다.
- ⑤ 점 A와 C에서 전하량의 총합은 서로 같다.

3. 다음은 공기를 구성하는 기체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

I. 그림 (가)와 같이 투명한 전구를 액체 질소에 담갔더니 전구 안에 미량의 액체가 생겼다.

II. 그림 (나)와 같이 알루미늄 캔에 액체 질소를 채웠더니 캔의 바깥에 액체 방울이 생겼고, 향불을 가까이 하였더니 향이 더욱 환하게 타들어갔다.

위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 생성된 액체에 질소는 포함되지 않았다고 가정한다.)

<보 기>

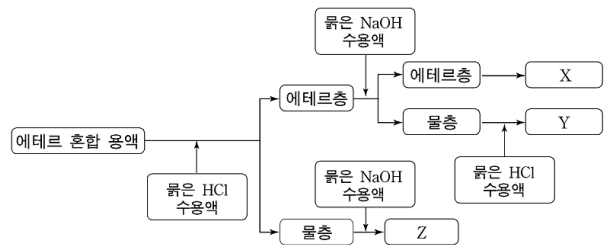
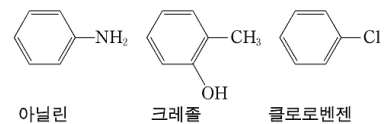
ㄱ. (가)에서 생성된 액체의 끓는점은 질소보다 높다.

ㄴ. (나)에서 생성된 액체의 분자 간 인력은 액체 질소보다 크다.

ㄷ. 두 실험에서 만들어진 액체는 동일한 물질이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 아닐린, 크레졸, 클로로벤젠을 모두 에테르에 녹인 혼합 용액에서 각 물질을 분리하는 과정을 나타낸 것이다.

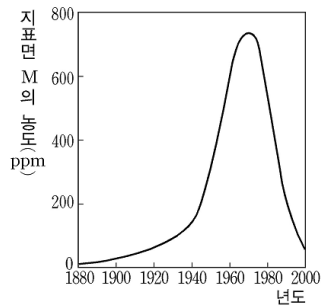


세 화합물을 위와 같이 분리하였을 때 X~Z를 순서대로 바르게 나타낸 것은?

- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| | X | Y | Z |
| ① | 크레졸 | 클로로벤젠 | 아닐린 |
| ② | 클로로벤젠 | 크레졸 | 아닐린 |
| ③ | 크레졸 | 아닐린 | 클로로벤젠 |
| ④ | 클로로벤젠 | 아닐린 | 크레졸 |
| ⑤ | 아닐린 | 크레졸 | 클로로벤젠 |

5. 다음은 어떤 도시의 산업화 과정 및 그 도시 지표면에서의 연도별 금속 M의 오염도를 나타낸 것이다.

1880년에 ○○시에 페인트 공장이 들어서면서 페인트 안료에 포함된 금속 M 성분으로 인해 토양오염이 점차 증가하기 시작하였다. 이후 계속된 인구 유입으로 자동차 수요가 증가함에 따라 휘발유에 포함된 M 화합물로 인한 토양오염이 더욱 심화되었다. M이 생태계에 미치는 심각성이 인식되어 M 화합물이 첨가되지 않은 휘발유 사용이 의무화되었다.(중략) 2000년 현재 ○○시는 페인트 산업의 중심 도시로 계속 번창하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

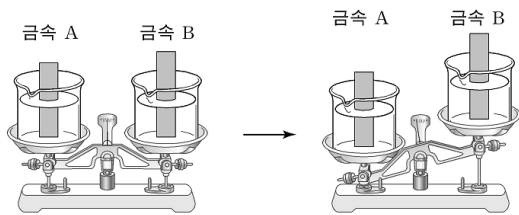
- ㄱ. 1900년대 초에 지표면 M의 농도가 낮은 것은 시간이 지나면서 분해되었기 때문이다.
- ㄴ. 1970년 무렵부터 M 화합물이 포함되지 않은 휘발유로 대체한 효과가 나타나기 시작하였다.
- ㄷ. 금속 M으로 인한 피해로는 이타이이타이병을 예로 들 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 임의의 금속 A~C의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험]

I. 같은 농도, 같은 양의 묽은 염산이 든 2개의 비커를 저울에 올려놓은 후, 질량이 같은 금속 막대 A와 B를 동시에 넣었더니 잠시 후 그림과 같이 저울이 기울어졌다. (단, 금속 막대에서 용액에 잠긴 부분의 표면적은 같다.)



II. 금속 막대 A를 CSO_4 수용액에 담갔다가 꺼내어 질량을 측정하였더니 처음보다 증가하였다.

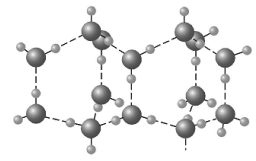
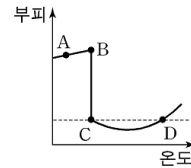
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 금속 A~C의 양이온은 모두 2가이다.)

<보 기>

- ㄱ. 반응성이 가장 큰 금속은 A이다.
- ㄴ. 원자의 상대적 질량은 $A < C$ 이다.
- ㄷ. B로 만든 구조물에 C를 부착하면 구조물의 부식을 방지할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 온도에 따른 얼음과 물의 부피를, (나)는 얼음의 구조를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

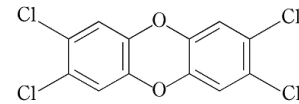
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 단위 부피당 질량은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. (가)에서 C와 D의 물을 같은 부피로 혼합하면 밀도는 감소한다.
- ㄷ. (나)에서 1분자당 수소결합 수는 3개이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 쓰레기를 소각할 때 발생한다고 알려진 다이옥신 중의 하나인 사염화다이옥신에 대한 자료이다.



- 내분비 교란 물질이며 암을 유발하는 것으로 알려져 있다.
- 800°C 이상에서 분해된다.

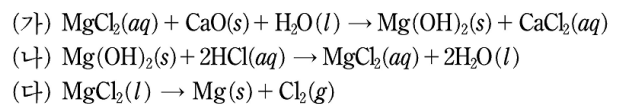
소각로에서 사염화다이옥신의 배출량을 감소시키기 위한 방법으로 적절한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 산소를 충분히 공급하여 완전연소가 이루어지도록 한다.
- ㄴ. 음식물 등의 젖은 쓰레기는 연소실의 온도를 낮추므로 일반 쓰레기와 함께 소각하지 않는다.
- ㄷ. PVC는 염소가 포함되어 있으므로 소각하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 바닷물로부터 금속 마그네슘을 얻는 과정의 일부를 화학반응식으로 나타낸 것이다.



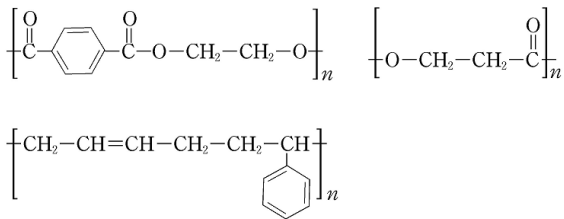
이 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)는 Ca과 Mg의 반응성 차이를 이용한 것이다.
- ㄴ. (나)는 제산제의 작용과 같은 원리로 설명할 수 있다.
- ㄷ. 세 과정 중 (다)에서 가장 많은 에너지가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

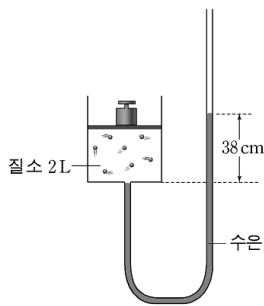
10. 그림은 몇 가지 고분자 물질의 구조식을 나타낸 것이다.



위의 고분자 물질들을 만들기 위해 필요한 단위체가 아닌 것은?

- ① $\text{HO}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{H}_2-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{H}-\text{OH}$ ② $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- ③ $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ④ $\text{HO}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{C}_6\text{H}_4-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{H}-\text{OH}$
- ⑤ $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{H}-\text{OH}$

11. 그림은 J자관과 연결된 실린더에 질소를 채운 후 추를 1개 올렸을 때의 상태를 나타낸 것이다. 실린더에 같은 질량의 추를 1개 더 올렸을 때의 결과로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 대기압은 760 mmHg이고, 온도 변화는 없다.) [3점]

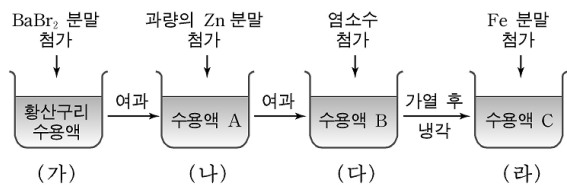


<보 기>

- ㄱ. 질소 기체의 부피는 1 L가 된다.
 ㄴ. 질소 분자의 평균 속력은 2배가 된다.
 ㄷ. J자관 왼쪽 수은 기둥이 19 cm 내려간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 영희가 수행한 실험 과정을 간단히 나타낸 것이다.



(가)~(라)에서 일어나는 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

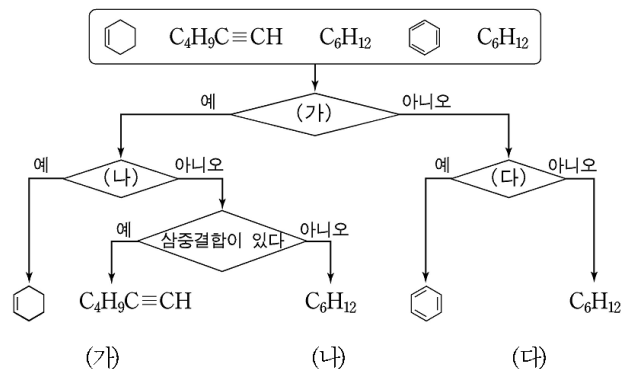
- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 양금생성 반응, (나)에서 산화·환원 반응이 일어난다.
 ㄴ. (다)에서 생성되는 물질은 염소보다 반응성이 크다.
 ㄷ. (라)에서 금속이 석출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 일상생활에서 흔히 사용하는 연료, 섬유, 의약품, 플라스틱 등은 탄소가 주성분인 탄소 화합물이다. 이처럼 다양한 형태로 수많은 탄소 화합물이 존재할 수 있는 이유로 타당하지 않은 것은?

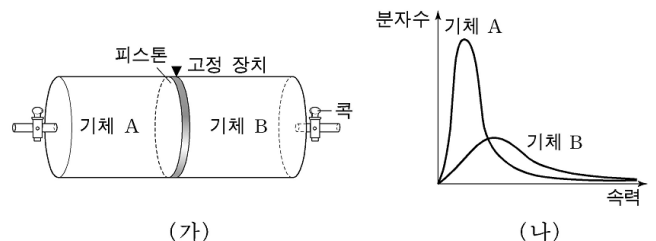
- ① 탄소는 여러 종류의 원자나 원자단과 결합할 수 있다.
 ② 분자식은 같지만 구조식이 다른 화합물이 존재한다.
 ③ 탄소 원자들끼리 여러 가지 형태의 결합을 형성할 수 있다.
 ④ 탄소는 지구에서 존재량이 가장 많은 원소이다.
 ⑤ 많은 수의 탄소 원자가 연속하여 결합할 수 있다.

14. 다음은 몇 가지 탄소 화합물을 어떤 기준에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다. (가)~(다)에 들어갈 기준으로 옳은 것은? [3점]



- (가) (나) (다)
- ① 브롬 첨가반응한다 고리 모양이다 고리 모양이다
 ② 브롬 첨가반응한다 고리 모양이다 니트로화 반응한다
 ③ 고리 모양이다 브롬 첨가반응한다 니트로화 반응한다
 ④ 니트로화 반응한다 브롬 첨가반응한다 고리 모양이다
 ⑤ 니트로화 반응한다 고리 모양이다 고리 모양이다

15. 그림 (가)는 실린더의 중앙에 피스톤을 고정시킨 장치이다. 일정한 온도에서 이 장치에 기체 A와 B를 넣고 고정 장치를 풀었더니 피스톤이 오른쪽으로 이동하였다. 그림 (나)는 실린더에 들어 있는 기체 A와 B의 속력 분포를 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 기체의 분자수는 A가 B보다 많다.
 ㄴ. 기체 분자의 상대적 질량은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 기체 A와 B의 전체 운동에너지는 서로 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 어떤 금속 소재의 특성을 설명한 것이다.

- 소재 A : 전기 에너지를 가하면 온도차가 생기고, 반대로 온도차를 주면 전기 에너지가 생긴다.
- 소재 B : 지각에 가장 많이 존재하는 금속이며, 연성, 전성, 열전도성이 크고 밀도가 작다.
- 소재 C : 특정 온도 이하에서는 전류를 흘려주어도 에너지의 손실이 없다.

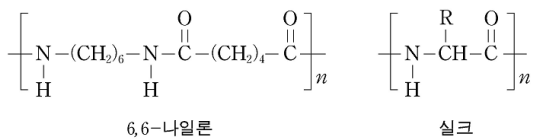
위 금속 소재의 이용에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 휴대용 냉온장고, 컴퓨터의 CPU 냉각 장치 등에 사용된다.
- ㄴ. B는 주방용 포일, 고압 송전선 등에 사용된다.
- ㄷ. C는 파라볼라 안테나, 치열 교정 와이어 등에 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 합성섬유인 6,6-나일론과 천연섬유인 실크의 구조식을 나타낸 것이다.



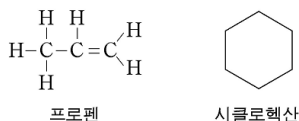
위 물질에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 두 물질 모두 축합중합 화합물이다.
- ㄴ. 두 물질 모두 펩티드결합을 가지고 있다.
- ㄷ. 실크를 가수분해하면 아미노산이 얻어진다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 프로펜과 시클로헥산의 구조식을 나타낸 것이다.



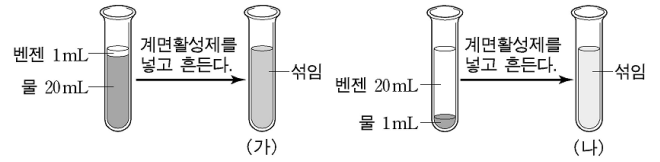
두 화합물을 비교하여 설명한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 두 화합물 모두 탄소와 수소의 원자수의 비는 1 : 2이다.
- ㄴ. 프로펜과 시클로헥산 분자의 상대적 질량비는 1 : 2이다.
- ㄷ. 1g이 완전연소되기 위해 필요한 산소의 양은 서로 같다.

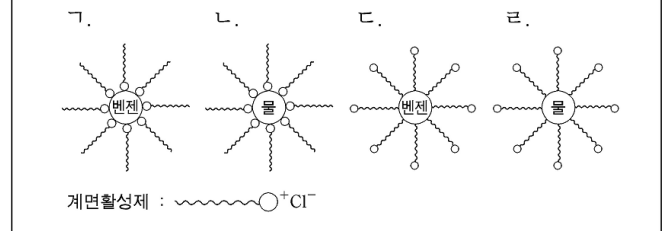
- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 계면활성제의 성질을 알아보기 위하여 수행한 실험이다.



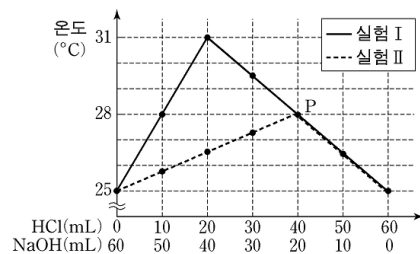
용액 (가)와 (나)에서 계면활성제의 배열 모형으로 옳은 것을 <보기>에서 골라 바르게 나타낸 것은? [3점]

<보 기>



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

20. 실험 I 은 농도가 서로 다른 수산화나트륨 수용액과 염산을 여러 부피비로 혼합하였을 때 혼합 용액의 최고 온도를 측정한 것이다. 실험 II 은 염산의 농도만 다른 조건에서 실험 I 의 과정을 반복한 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 실험 I 에서 단위 부피당 이온의 수는 염산이 수산화나트륨 수용액의 2배이다.
- ㄴ. 염산의 단위 부피당 수소이온의 수는 실험 I 이 실험 II 의 4배이다.
- ㄷ. P에서 생성된 물의 양은 실험 I 과 II에서 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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