

제 4 교시

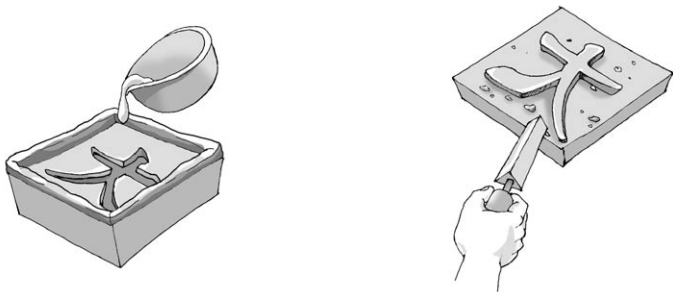
과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 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 고려 시대 금속 활자를 재현하는 과정의 일부를 나타낸 것이다.

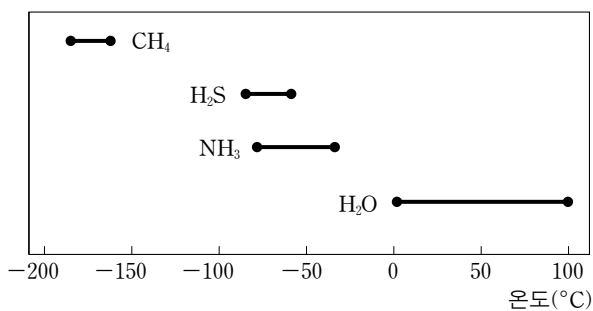


모래 거푸집에 씻물을 붓는다. 줄칼로 미세하게 다듬는다.

활자의 재료가 되는 금속의 여러 성질 중, 위 그림과 가장 밀접하게 관련된 것은?

- ① 가볍고 강하다. ② 열전도성이 크다.
- ③ 밀도가 크고 단단하다. ④ 녹는점이 낮고 가공이 쉽다.
- ⑤ 반응성이 작고 광택이 난다.

2. 그림은 메탄(CH₄), 황화수소(H₂S), 암모니아(NH₃), 물(H₂O)이 각각 액체 상태로 존재하는 온도 구간을 나타낸 것이다.

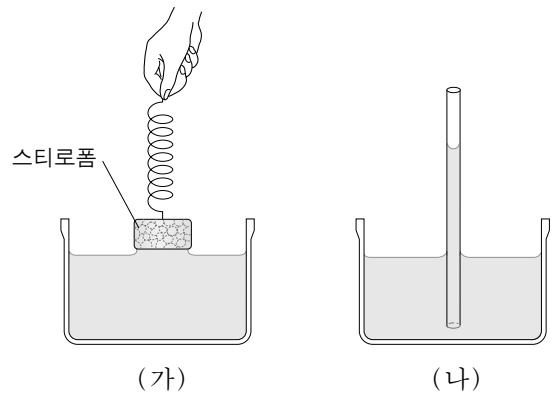


위 화합물에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 끓는점과 녹는점의 차이가 가장 큰 물질은 물이다.
 - ㄴ. -70°C에서 분자 사이의 힘이 가장 약한 물질은 메탄이다.
 - ㄷ. 25°C에서 분자 사이의 평균 거리가 가장 가까운 물질은 물이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 용수철에 매달린 스티로폼이 물의 표면으로부터 분리되는 순간의 모습을, 그림 (나)는 가는 유리관이 물에 담긴 모습을 나타낸 것이다.



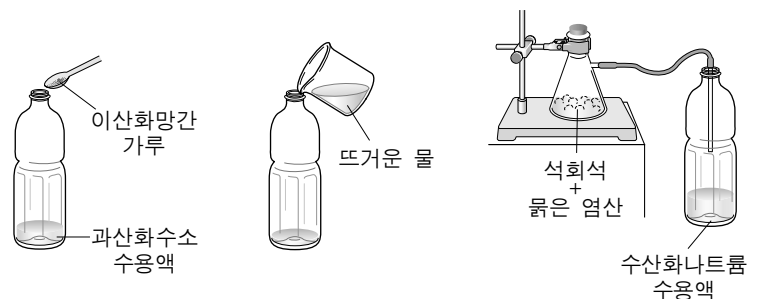
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 비눗물로 실험하면 용수철이 더 늘어난다.
 - ㄴ. (가)에서 질량이 같고 접촉면이 넓은 스티로폼으로 실험하면 용수철이 더 늘어난다.
 - ㄷ. (나)에서 안지름이 같은 폴리에틸렌관으로 실험하면 물기둥의 높이는 더 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 페트병을 이용하여 다음과 같이 실험하였다.

- [실험 I] 묽은 과산화수소 수용액이 들어 있는 페트병에 이산화망간 가루를 조금 넣은 후, 뚜껑을 닫고 흔들었다.
- [실험 II] 페트병에 뜨거운 물을 넣었다 비운 후, 뚜껑을 닫고 찬물에 담갔다.
- [실험 III] 삼각 플라스크에 석회석과 묽은 염산을 넣었을 때 발생하는 기체를 수산화나트륨 수용액이 들어 있는 페트병에 포집한 후, 뚜껑을 닫고 흔들었다.

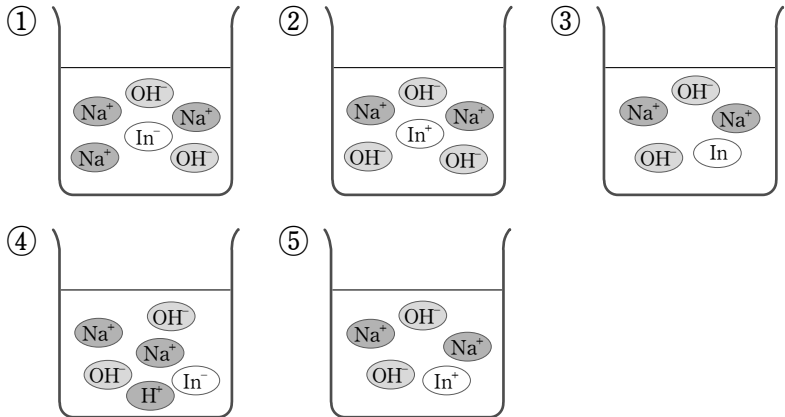


위에서 페트병이 처음보다 쪼그라드는 것을 관찰할 수 있는 실험을 모두 고른 것은?

- ① II ② I, II ③ I, III
- ④ II, III ⑤ I, II, III

2 과학탐구 영역 (화학 I)

5. 페놀프탈레인은 산성과 중성 용액에서는 색이 없으나, 염기성 용액에서는 붉은색을 띤다. 소량의 페놀프탈레인 용액을 넣은 수산화나트륨 수용액이 붉은색일 때의 이온 모형으로 가장 적당한 것은? (단, 페놀프탈레인은 약한 산이며 HIn 으로 표시한다.)



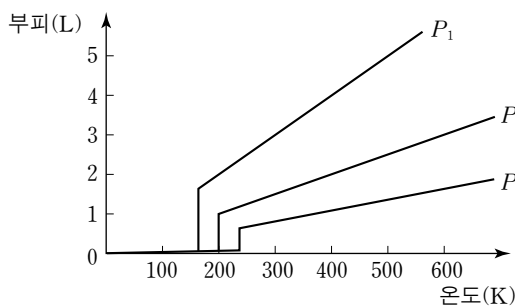
6. 다음은 순수한 구리를 이용한 가지 실험의 결과이다.

[실험 I] 구리 막대를 알코올 램프의 겉불꽃으로 가열한 후 꺼냈더니 표면이 검은색으로 변하였다.
 [실험 II] 구리 막대를 습기가 있는 곳에 오랫동안 방치하였더니 표면에 푸른색의 물질(녹청)이 생겼다.
 [실험 III] 은판과 구리 막대를 전원에 연결하여 비커에 장치한 후, 묽은 질산은 수용액을 넣었더니 구리 표면이 은으로 도금되었다.

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 실험 I에서 검은색 물질은 산화구리(II)이다.
- ② 실험 II에서 녹청은 구리가 산화되어 생성된 물질이다.
- ③ 실험 III에서 수용액 속의 이온수는 감소한다.
- ④ 실험 III에서 구리 막대는 전원의 (-)극에 연결한다.
- ⑤ 실험 I, II, III에서 사용한 막대의 질량은 모두 증가한다.

7. 그림은 서로 다른 압력 P_1, P_2, P_3 에서 일정량의 물질 X의 온도에 따른 부피 변화를 나타낸 것이다.



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

— <보기> —
 ㄱ. 물질 X의 끓는점은 P_1 보다 P_2 에서 높다.
 ㄴ. 부피가 일정할 때 기체는 온도가 높을수록 압력이 증가한다.
 ㄷ. P_3 에서 온도를 300K에서 573K로 높이면 기체의 부피가 2배가 된다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

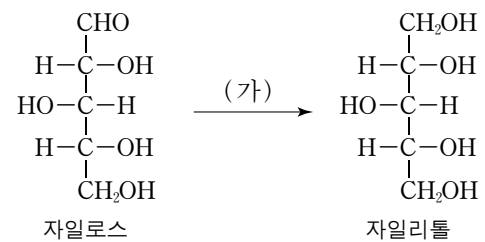
8. 다음은 주기율표의 일부이며 A~G는 임의의 원소 기호를 나타낸 것이다.

주기 \ 족	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1									
2					A	B	C	D	
3	E							F	
4		G							

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 자동차 촉매 변환 장치는 AC_2 를 감소시킬 수 있다.
- ② BC_2 는 광화학 스모그와 산성비의 원인 물질 중 하나이다.
- ③ D와 F는 오존층을 파괴하는 프레온의 구성 성분이다.
- ④ E 이온이 결합된 이온 교환 수지는 셀룰로스의 G 이온을 제거할 수 있다.
- ⑤ GC는 산성화된 토양의 중화에 이용된다.

9. 자일리톨은 자작나무에서 추출되는 자일로스로부터 얻으며, 충치 예방용 첨가물로 널리 사용된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. 자일로스와 자일리톨은 모두 물에 잘 녹는다.
 ㄴ. 과정 (가)에서 자일로스는 환원된다.
 ㄷ. 암모니아성 질산은 용액에 자일로스를 넣으면 자일리톨이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 실내 오염을 일으키는 물질에 대한 설명이다.

- 물질 A : 지구 내부에서 생성되는 밀도가 큰 방사성 기체로서 색, 냄새, 맛이 없고 화학적으로 매우 안정하나 과도하게 흡입하면 폐암을 유발할 수 있다.
- 물질 B : 새집증후군을 일으키는 물질의 하나로 새 가구 등에서 나온다. 자극성을 가진 기체로서 물에 녹인 수용액이 포르말린이다.
- 물질 C : 연료나 담배가 불완전 연소할 때 생성되며 헤모글로빈과 결합하면 쉽게 해리되지 않는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —
 ㄱ. 물질 A는 환기가 안 되는 지하실이나 동굴에 축적되기 쉽다.
 ㄴ. 물질 B는 PVC를 만드는 데 주요 원료로 사용된다.
 ㄷ. 물질 C에 중독되면 뇌가 치명적 손상을 입을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(화학 I)

과학탐구 영역

3

11. 다음은 액체의 성질을 알아보기 위하여 수행한 실험과 조사한 자료이다.

[실험]
물과 벤젠이 각각 들어 있는 비커에 어떤 플라스틱 조각을 넣었더니 물에서는 떠 있었고, 벤젠에서는 가라앉았다.

[자료]

물질 \ 성질	밀도 (g/cm ³)	물에 대한 용해성	벤젠에 대한 용해성
물	1.00	—	섞이지 않음
벤젠	0.88	섞이지 않음	—
에탄올	0.79	잘 섞임	잘 섞임
에틸렌글리콜	1.11	잘 섞임	섞이지 않음
사염화탄소	1.59	섞이지 않음	잘 섞임

위 자료의 어떤 물질을 비커에 넣었을 때, 물에 떠 있던 조각을 바닥으로 가라앉게 할 수 있는 물질(A)과 벤젠에 가라앉았던 조각을 표면으로 떠오르게 할 수 있는 물질(B)을 바르게 짝지은 것은? (단, 플라스틱 조각은 위 자료의 어떤 물질에도 녹지 않는다.)

- | A | B |
|----------|--------|
| ① 에틸렌글리콜 | 에탄올 |
| ② 에탄올 | 에틸렌글리콜 |
| ③ 에틸렌글리콜 | 물 |
| ④ 에탄올 | 사염화탄소 |
| ⑤ 벤젠 | 사염화탄소 |

12. 다음은 대기압이 1기압일 때 기체의 양과 압력에 따른 부피의 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 I] 그림 (가)와 같이 15L의 헬륨을 채운 실린더에 철 가루를 넣어둔다. 충분한 시간이 경과한 후, 추 1개를 올려놓고 부피 V₁을 측정한다.

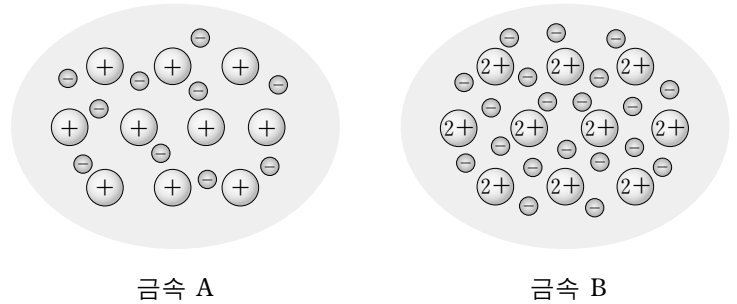
[실험 II] 그림 (나)와 같이 20L의 공기를 채운 실린더에 충분한 양의 탄소 가루를 넣고 점화시킨다. 충분한 시간이 경과한 후, 추 2개를 올려놓고 부피 V₂를 측정한다.

[실험 III] 그림 (다)와 같이 20L의 공기를 채운 실린더에 충분한 양의 마그네슘 가루를 넣고 점화시킨다. 충분한 시간이 경과한 후, 추 2개를 올려놓고 부피 V₃를 측정한다.

위 실험에서 최종 부피를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰과 피스톤의 무게는 없고, 추 1개가 나타내는 압력은 대기압과 같다. 시료의 부피는 무시하고, 연소 반응에서 시료만이 반응하며 완전 연소가 일어난다고 가정한다.) [3점]

- ① V₁>V₂>V₃ ② V₁>V₂=V₃ ③ V₁=V₂=V₃
 ④ V₂>V₃>V₁ ⑤ V₃>V₁>V₂

13. 그림은 3주기 원소인 금속 A와 B를 모형으로 나타낸 것이다.

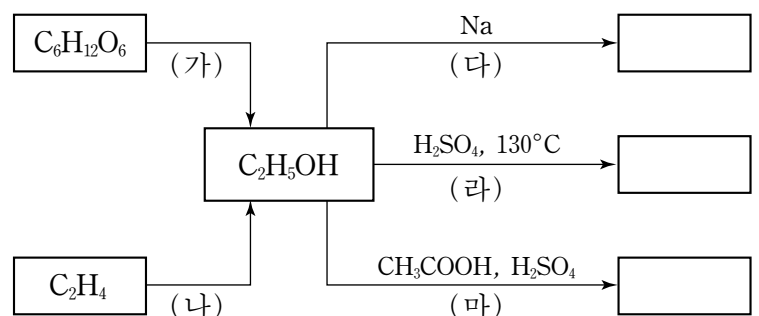


고체 상태의 금속 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 금속 A의 녹는점은 B보다 낮다.
 ㄴ. 가열하면 열은 모든 방향으로 균일하게 전달된다.
 ㄷ. 전류를 흘려주면 양이온이 (-)극 쪽으로 이동한다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 에탄올과 관련된 여러 가지 반응을 나타낸 것이다.



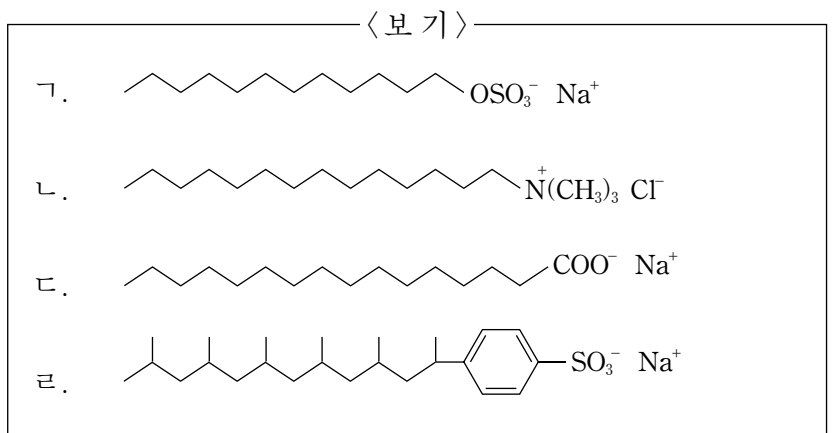
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 반응 (가)에서 CO₂가 발생한다.
 ② 반응 (나)에서 첨가 반응이 일어난다.
 ③ 반응 (다)에서 H₂가 발생한다.
 ④ 반응 (라)에서 C₂H₄가 생성된다.
 ⑤ 반응 (마)에서 과일향이 나는 물질이 생성된다.

15. 다음은 어떤 세제를 개발할 때 고려한 조건들이다.

- 물과 기름이 서로 잘 섞이게 해야 한다.
- 센물에서도 잘 풀려야 한다.
- 생분해도가 높아야 한다.

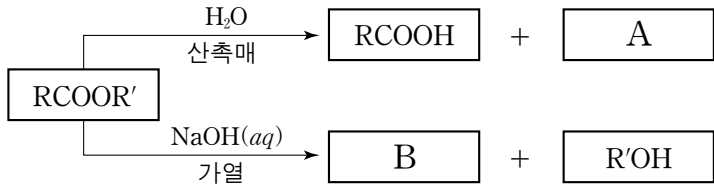
위 조건을 모두 만족하는 세제로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

4 과학탐구 영역 (화학 I)

16. 그림은 어떤 에스테르를 서로 다른 조건에서 반응시켰을 때의 생성물을 나타낸 것이다.



위 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, R, R'는 알킬기를 나타낸다.)

- <보기> —————
- ㄱ. A는 R'OH이다.
 - ㄴ. B의 수용액은 염기성을 띤다.
 - ㄷ. B에 산을 첨가하면 RCOOH를 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 금속 A~D의 반응성 순서를 알아보기 위하여 조사한 자료와 수행한 실험이다.

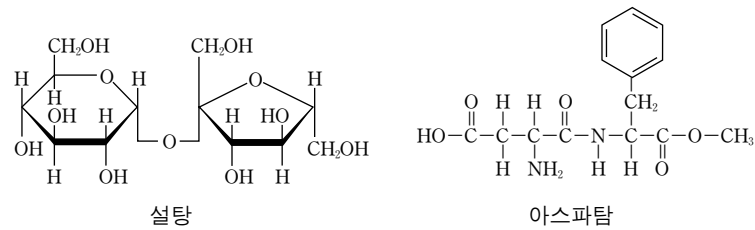
[자료] B와 C는 묽은 염산과 반응하여 수소 기체가 발생하나, D는 반응하지 않는다.
[실험] A를 B이온의 수용액에 넣었더니 B가 석출되었다.

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

- <보기> —————
- ㄱ. D를 A 이온의 수용액에 넣으면 A가 석출된다.
 - ㄴ. C의 반응성이 A보다 크다면 반응성 순서는 C>A>B>D이다.
 - ㄷ. A의 반응성이 C보다 크다면 다른 실험을 더 해 보아야 A~D의 반응성 순서를 결정할 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 천연 감미료인 설탕과 인공 감미료인 아스파탐의 구조식을 나타낸 것이다.

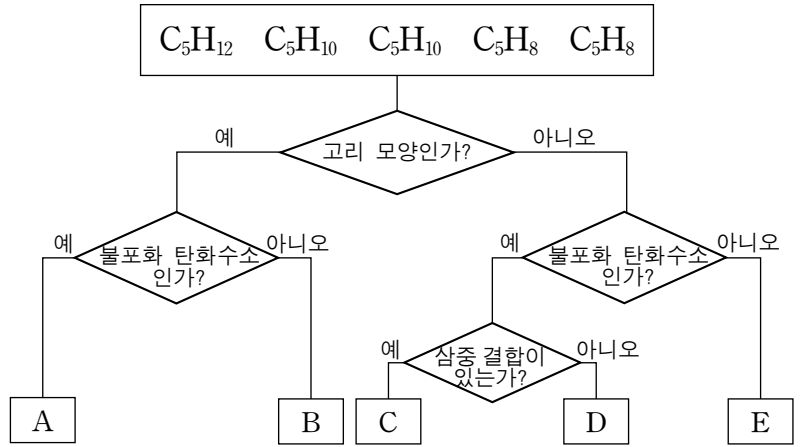


위 화합물에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 설탕과 아스파탐은 물과 수소 결합을 할 수 있다.
 - ㄴ. 설탕을 가수 분해하면 분자식이 같은 두 물질이 생성된다.
 - ㄷ. 아스파탐에는 펩티드 결합과 에스테르 결합이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 탄소수가 5개인 서로 다른 탄화수소를 주어진 기준에 따라 분류한 것이다.

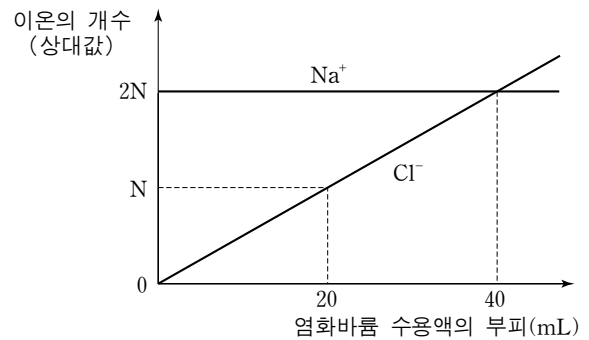


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, A~E는 각각 제시된 5개의 탄화수소 중 하나이다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. B와 C는 분자식이 같다.
 - ㄴ. D는 첨가 반응을 한다.
 - ㄷ. E는 세 가지 이성질체가 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 황산나트륨 수용액 20mL에 염화바륨 수용액을 조금씩 첨가할 때 혼합 용액에 존재하는 Na⁺과 Cl⁻의 개수를 상대값으로 나타낸 것이다.



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

- <보기> —————
- ㄱ. 염화바륨 수용액 20mL를 넣었을 때 혼합 용액에 존재하는 SO₄²⁻과 Cl⁻의 개수비는 1 : 2이다.
 - ㄴ. 염화바륨 수용액 20mL를 넣었을 때 혼합 용액에 존재하는 양이온과 음이온의 전하량의 총합은 0이다.
 - ㄷ. 염화바륨 수용액 80mL를 넣었을 때 혼합 용액에 존재하는 총 이온의 개수는 40mL를 넣었을 때의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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