

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.

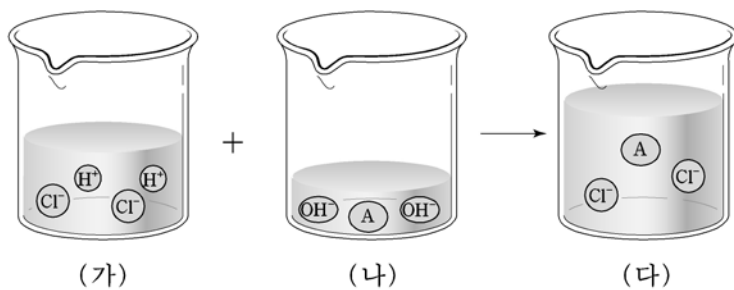
1. 다음은 기체 A, B, C에 대한 설명이다.

- 기체 A : 프리스틀리는 산화수은을 가열하면 수은으로 변하면서 어떤 기체가 발생하는 것을 관찰하였다. 이 기체 속에 꺼져 가는 불씨를 넣었더니 다시 타올랐다.
- 기체 B : 캐번디시는 아연, 주석 등에 묶은 황산을 반응시켜 보통 공기보다 밀도가 매우 작은 가연성 기체를 얻고, 이 결과를 왕립학회에서 '인공의 공기'라는 제목으로 발표하였다.
- 기체 C : 소다수를 만드는 데 이용되고, 화석 연료의 연소 과정에서도 발생하며, 국제 기후 변화 협약으로 이 기체의 배출량을 줄이기로 하였다.

위에서 설명하고 있는 세 가지 기체를 모두 나타낸 것은?

- ① 산소, 수소, 일산화탄소 ② 산소, 수소, 이산화탄소
③ 산소, 헬륨, 이산화탄소 ④ 질소, 헬륨, 일산화탄소
⑤ 질소, 헬륨, 이산화탄소

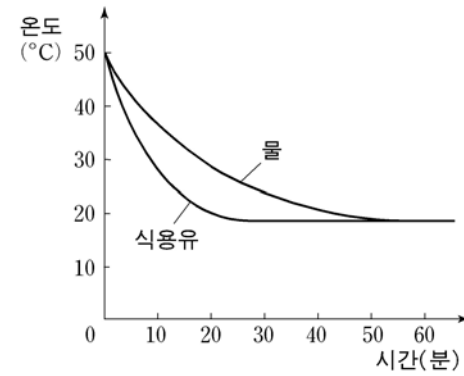
2. 그림은 수용액 (가)와 (나)가 반응하여 수용액 (다)로 완전히 중화되는 과정을 나타낸 이온 모형이다.



이 반응에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A는 +2가 양이온이다.
② 용액의 pH는 (가) < (다) < (나)이다.
③ (다)에서 이온 전하량의 총합은 0이다.
④ 알짜 이온 반응식은 $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ 이다.
⑤ 용액의 전기 전도도는 (가) > (나) = (다)이다.

3. 같은 재질과 크기의 비커에 일정량의 물과 식용유를 각각 넣고 동일한 조건에서 식히면서 온도 변화를 관찰하여 그림과 같은 결과를 얻었다.



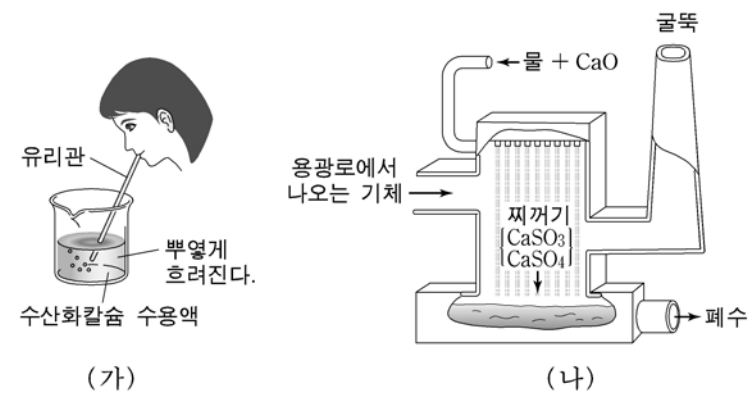
이와 같은 현상과 관련이 깊은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 식용유는 물 위에 뜬다.
ㄴ. 뜨거운 식용유에 물을 넣으면 물과 식용유가 된다.
ㄷ. 일정량에 같은 열량을 가했을 때, 온도 변화는 식용유가 물보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 날숨 속의 어떤 기체를 확인하는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 어떤 공기 오염 물질의 배출을 줄이기 위한 장치를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (가)와 (나)에서 모두 중화 반응이 일어난다.
ㄴ. 수산화칼슘 수용액으로 이산화황을 검출할 수 있다.
ㄷ. 탄산칼슘과 황산칼슘의 물에 대한 용해도는 매우 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

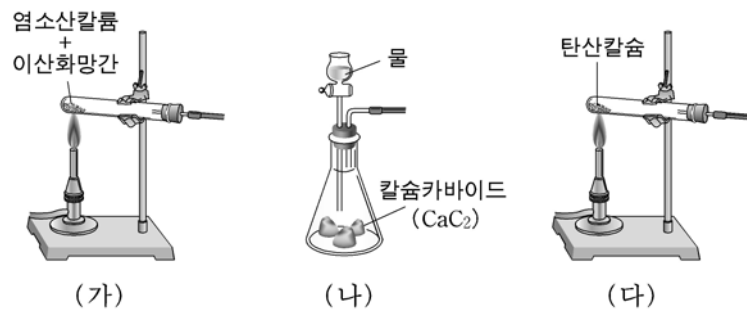
5. 다음은 어느 과학 잡지의 내용 중 일부이다.

무연탄이 주성분인 연탄은 화력이 강하면서도 값이 싸서 널리 사용되어 왔다. 그러나 연탄은 고체 연료인 탓에 불을 붙이는 데 시간이 오래 걸리고, 탄소의 불완전 연소로 인하여 생기는 기체 A와 무연탄 속에 들어 있는 황이 연소하면서 나오는 기체 B를 방출한다.

기체 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 불을 끄는 데 사용된다.
- ② A는 담배 연기에 포함되어 있다.
- ③ B는 냄새가 없다.
- ④ B는 LA형 스모그의 원인이 된다.
- ⑤ 연탄의 질량이 같더라도 구멍이 많으면 연소할 때 B의 발생이 감소한다.

6. 그림은 실험실에서 몇 가지 기체를 얻는 장치의 일부를 나타낸 것이다.



각 장치에 건조관을 연결한 후 얻어지는 기체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)의 기체는 철이 녹는 데 관여한다.
- ② (나)의 기체는 물에 잘 녹지 않는다.
- ③ (나)의 기체는 금속의 절단이나 용접에 이용된다.
- ④ (다)의 기체는 산성비의 원인이 된다.
- ⑤ (다)의 기체는 포도당의 알코올 발효 과정에서 발생한다.

7. 다음은 온실 효과와 관계 있는 주요 기체 A, B, C에 대한 자료이다.

기체	A	B	C
대기 중의 농도(ppm)	1.72	355	0.001
온실 효과에 대한 기여도(%)	15	60	12
용도	LNG 연료	소화기 충전제	냉동기의 냉매

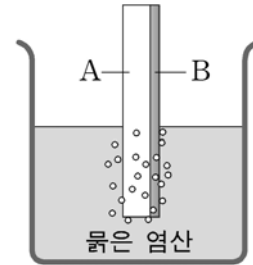
이 기체 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. A는 습지, 벃단, 가축 등으로부터 발생한다.
 ㄴ. 화석 연료의 사용 증가는 B의 농도를 높인다.
 ㄷ. 같은 농도일 때, 온실 효과가 가장 큰 기체는 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 한쪽 면을 금속 B로 도금한 금속 A를 묽은 염산에 넣었더니 그림과 같이 A와 B의 표면에서 모두 기체가 발생하였다. 금속 A와 B를 각각 찬물과 묽은 염산에 넣었을 때의 반응성은 표와 같다.



금속	찬물	묽은 염산
A	변화 없음	기체 발생
B	변화 없음	변화 없음

그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

[3점]

<보 기>

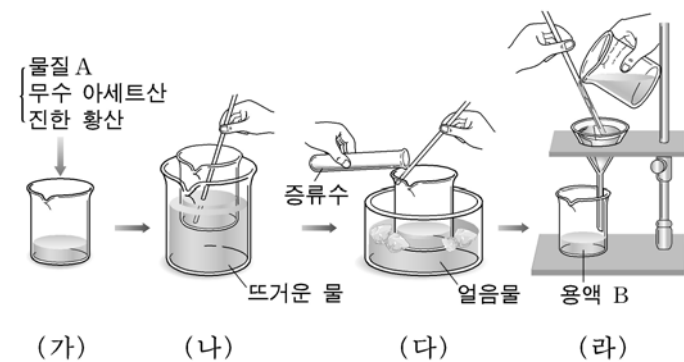
- ㄱ. 기체가 발생하는 동안 용액의 pH는 증가한다.
 ㄴ. 용액에는 금속 A와 B의 이온이 모두 존재한다.
 ㄷ. 실험 과정에서 용액의 염화 이온 농도는 변하지 않는다.
 ㄹ. 금속 A에서 발생한 기체와 도금면 B에서 발생한 기체는 서로 다르다.

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

9. 다음은 아스피린을 만드는 실험 과정이다.

<실험 과정>

- (가) 비커에 물질 A를 3g 넣고, 여기에 무수 아세트산 7mL와 진한 황산 몇 방울을 넣어 녹인다.
 (나) 물중탕으로 5~7분간 가열한 다음 식힌다.
 (다) 과정 (나)의 비커를 얼음물이 담긴 수조에 넣고, 찬 증류수 10mL를 조금씩 넣으면서 흔들어 준다.
 (라) 거름 장치를 이용하여 과정 (다)에서 생긴 결정을 걸러 내고, 찬 증류수로 결정을 씻는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

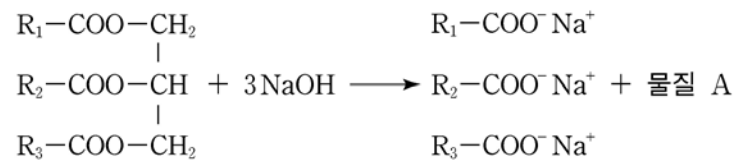
[3점]

<보 기>

- ㄱ. 물질 A의 구조에는 히드록시기(—OH)가 있다.
 ㄴ. 아스피린은 에스테르화 반응으로 만들어진다.
 ㄷ. 아스피린은 찬물에 잘 녹지 않는다.
 ㄹ. 과정 (라)의 용액 B는 중성이다.

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

10. 다음과 같은 비누화 반응에서 비누와 물질 A가 생성된다. R_1 , R_2 , R_3 는 알킬기를 나타낸다.



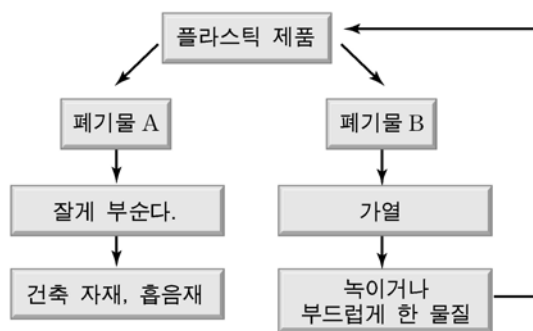
물질 A에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물에 잘 녹는다.
 ㄴ. 에틸렌글리콜보다 끓는점이 낮다.
 ㄷ. 화장품을 만드는 데 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 플라스틱 제품을 사용한 후, 폐기물을 A와 B로 분류하여 재활용하는 과정의 모식도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 자연에서 쉽게 분해된다.
 ㄴ. 분자 구조가 그물 구조인 것은 A에 해당한다.
 ㄷ. B는 열가소성 수지이다.
 ㄹ. 폴리에틸렌, 폴리프로필렌은 B에 해당한다.

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

12. 다음은 어떤 환경 오염 물질에 관한 연구 내용의 일부이다.

휘발성이 크고 중추 신경계에 강한 독성을 나타내는 이 물질은 미국 동부 지역과 동유럽 등지에서 문제가 되었으며, 최근 일본, 한국, 중국에서 대기 중 농도가 크게 증가하고 있다. 한반도 상공에서 측정한 결과에 의하면 이 물질은 자연 농도의 최고 5배 수준까지 증가한 것으로 나타났다. 이것은 석탄을 많이 사용하는 중국의 화력 발전소에서 배출된 물질이 편서풍을 타고 한반도 상공으로 유입되었기 때문인 것으로 추정된다. 자연계에도 존재하는 이 물질은 물-공기-먹이사슬 사이의 이동이 활발하다.

이 물질로 인하여 예상되는 피해로 가장 적절한 것은?

- ① 산성비 ② 기상 재해
 ③ 분진 피해 ④ 중금속 오염
 ⑤ 런던형 스모그

13. 영희는 다음과 같은 실험을 하였다.

- (가) 증류수가 들어 있는 비커에 마그네슘 조각을 넣고 여기에 요오드 용액을 조금씩 넣었더니 용액의 색이 보라색에서 무색으로 변하였고, 마그네슘은 모두 반응하였다.
 (나) 과정 (가)의 용액에 소량의 브롬수를 넣었더니 용액의 색이 보라색으로 변하였다.
 (다) 과정 (나)의 용액에 소량의 수산화나트륨을 넣었더니 용액이 뿌옇게 흐려졌다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

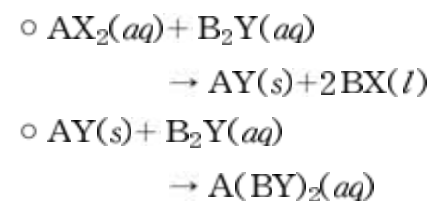
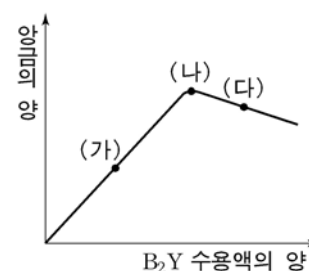
[3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 마그네슘은 산화된다.
 ㄴ. (나)에서 요오드화 이온은 환원된다.
 ㄷ. (다)에서 생긴 앙금은 제산제의 주성분 중 하나이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 일정량의 AX_2 수용액에 B_2Y 수용액을 가할 때 생성되는 앙금의 양을 나타낸 그래프와 화학 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

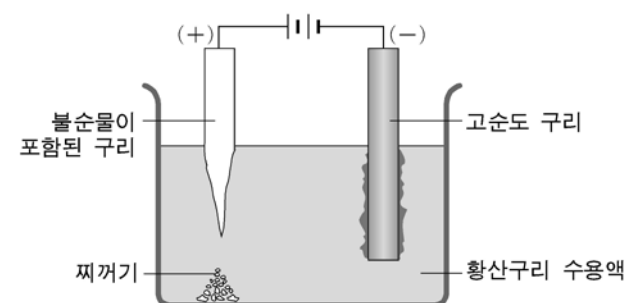
[3점]

<보 기>

- ㄱ. 두 화학 반응에서 B^+ 이온은 구경꾼 이온이다.
 ㄴ. A^{2+} 이온은 점 (가)보다 점 (다)에서 더 많이 존재한다.
 ㄷ. 점 (나) 이후 넣은 B_2Y 수용액의 양이 증가하면 용해되는 AY 의 양은 증가한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

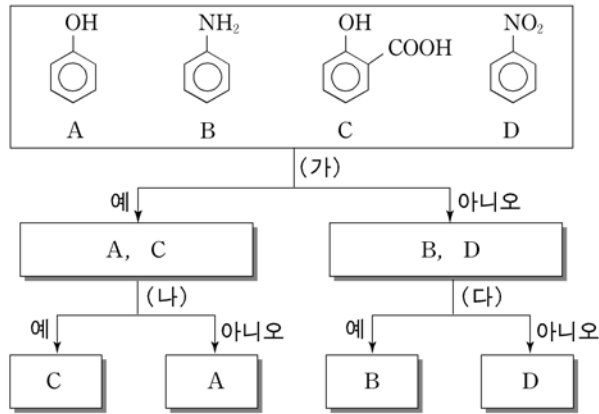
15. 광석을 제련해서 얻은 구리에는 여러 가지 금속이 불순물로 포함되어 있으므로, 그림과 같은 장치를 이용하면 (-)극에서는 순도가 높은 구리가 얻어지고, (+)극 아래에는 찌꺼기가 쌓인다.



(+)극 아래의 찌꺼기에서 원소 상태로 존재할 수 있는 금속은?

- ① Ag ② Fe ③ Pb ④ Sn ⑤ Zn

16. 그림은 탄소화합물 A~D를 어떤 기준에 의해 분류하는 과정이다.



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

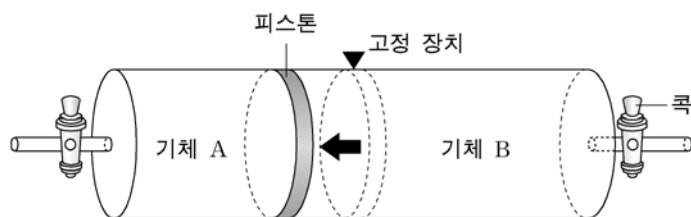
<보 기>

- ㄱ. 메탄올과 반응한다.
 ㄴ. 펠링 용액과 반응한다.
 ㄷ. 염산과 반응하여 염을 만든다.
 ㄹ. 염화철(III) 수용액과 정색 반응한다.

	(가)	(나)	(다)
①	ㄱ	ㄴ	ㄷ
②	ㄱ	ㄴ	ㄹ
③	ㄴ	ㄱ	ㄹ
④	ㄹ	ㄱ	ㄷ
⑤	ㄹ	ㄷ	ㄱ

17. 다음은 철수가 수행한 실험 과정과 그 결과이다.

- (가) 실린더의 중앙에 피스톤을 고정시키고, 상온의 기체 A와 B를 각각 2기압이 되도록 주입하였다.
 (나) 두 기체를 가열하여 50℃로 유지하면서 양쪽 콕을 동시에 잠시 열었다가 닫았다.
 (다) 두 기체를 상온으로 냉각시키고, 피스톤의 고정 장치를 풀었더니 피스톤이 그림과 같이 기체 A쪽으로 이동하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 콕 구멍의 크기는 같고, 피스톤은 마찰 없이 움직인다.)

[3점]

<보 기>

- ㄱ. 같은 압력과 온도에서, 밀도는 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 50℃에서 분자의 평균 운동 에너지는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. (다)에서 실린더 안의 분자 수는 A가 B보다 많다.

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

18. 다음과 같은 두 가지 방법으로 지하수를 처리하였다.

- 방법 A : 끓여서 발생한 수증기를 액화시켰다.
 ○ 방법 B : 탄산나트륨을 넣은 후 생성된 양금을 걸렀다.

각 방법으로 얻어진 물에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A에서 얻은 물에 비누가 잘 풀린다.
 ㄴ. A에서 얻은 물보다 B에서 얻은 물에 전기가 잘 통한다.
 ㄷ. 두 방법으로 얻은 물에 질산은 용액을 넣었을 때 모두 양금이 생긴다.

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

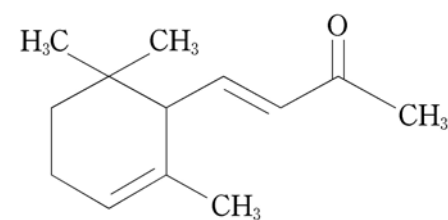
19. 다음은 어떤 고분자를 만드는 과정의 화학 반응식이다.

- 반응 (가) : $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$
 ○ 반응 (나) : $n\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl} \rightarrow -\text{CH}_2-\text{CHCl}-_n$

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 반응 (가)는 첨가 반응이다.
 ② 반응 (가)의 생성물을 브롬수에 통과시키면 브롬수의 색이 없어진다.
 ③ 반응 (나)의 생성물은 바닥재, 파이프의 재료로 이용된다.
 ④ 반응 (나)의 생성물로 만들어진 제품은 열에 의해 변형된다.
 ⑤ 반응 (나)의 중합 반응은 페놀 수지가 만들어지는 중합 반응과 같은 종류이다.

20. 다음은 바이올렛 향을 내는 물질의 구조식이다.



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

<보 기>

- ㄱ. 에스테르에 속한다.
 ㄴ. 방향족 화합물이다.
 ㄷ. 물에 잘 녹지 않는다.

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

* 확인 사항

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