

제 4 교시

과학탐구 영역(화학 I)

성명

수험 번호

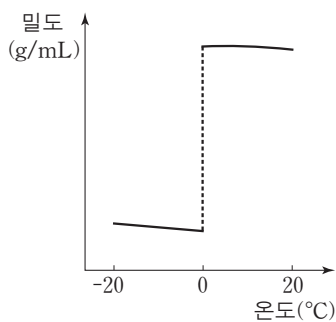
1. 그림은 어떤 금속 A가 실생활에서 이용되는 예를 나타낸 것이다.



금속 A에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 인류가 가장 먼저 사용한 금속이다.
- ② 열전도성이 작아 단열 재료로 이용된다.
- ③ 밀도가 작아 항공기 동체 재료로 이용된다.
- ④ 반응성이 작아 자연계에서 원소 상태로 존재한다.
- ⑤ 녹는점이 높아 백열 전구의 필라멘트로 이용된다.

2. 그림은 온도에 따른 물의 밀도를 나타낸 것이다.



이 자료에 나타난 물의 성질과 관련이 가장 깊은 현상은?

- ① 수건에 물이 스며든다.
- ② 풀잎에 맺힌 이슬이 둥글다.
- ③ 여름날 마당에 물을 뿌리면 시원해진다.
- ④ 수도관 속의 물이 얼어 수도관이 터진다.
- ⑤ 맑은 날 낮에 해안 지방에서 해풍이 분다.

3. 다음은 주기율표의 1족에 속하는 3가지 원소이다.

Li	Na	K
----	----	---

이 원소의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

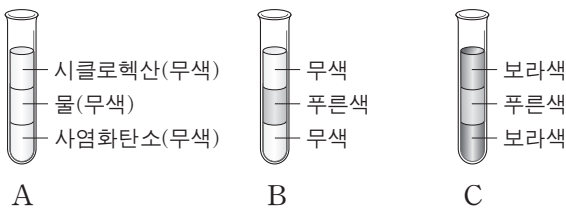
< 보 기 >

ㄱ. 알칼리 금속이다.
ㄴ. 염소(Cl_2)와 반응할 때 전자를 잃는다.
ㄷ. 물(H_2O)과 반응하면 수용액은 염기성이 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 액체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 시험관에 사염화탄소, 물, 시클로헥산을 차례로 넣었더니 A와 같이 되었다.
- (나) A에 황산구리(CuSO_4) 가루를 넣어 녹였더니 B와 같이 되었다.
- (다) B에 요오드(I_2) 가루를 넣어 녹였더니 C와 같이 되었다.
- (라) C를 흔들어 액체를 섞은 후 두었더니 두 층이 되었다.



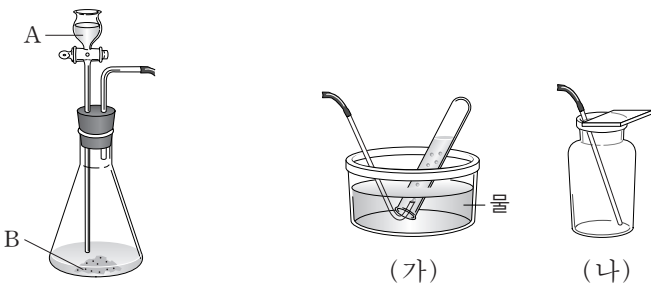
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 밀도는 시클로헥산 > 물 > 사염화탄소이다.
ㄴ. 시클로헥산과 사염화탄소는 서로 잘 섞인다.
ㄷ. (나)에서 $\text{CuSO}_4(s)$ 대신 $\text{I}_2(s)$ 를 넣으면 물 층이 보라색이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

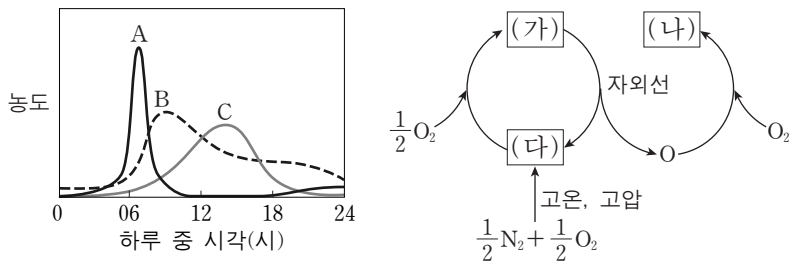
5. 그림은 기체 발생 장치와 2가지 기체 포집 장치 (가), (나)를 나타낸 것이다.



수소(H_2)를 발생시키기 위해 사용해야 할 물질 A, B와 기체 포집 장치로 가장 적절한 것은?

A	B	기체 포집 장치
① 묽은 염산	마그네슘	(가)
② 묽은 염산	마그네슘	(나)
③ 과산화수소수	이산화망간	(가)
④ 과산화수소수	이산화망간	(나)
⑤ 과산화수소수	요오드화칼륨	(가)

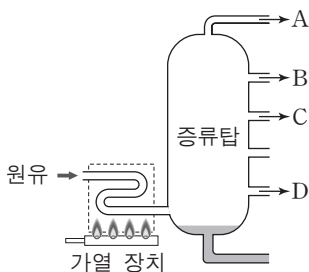
6. 그림은 대도시에서 오존 주의보가 발령된 어느 날의 시간에 따른 공기 오염 물질 A~C의 농도와 이와 관련된 반응의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 각각 (가)~(다) 중 하나이다.



(가)~(다)로 옳은 것은?

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | A | B | C |
| ② | A | C | B |
| ③ | B | A | C |
| ④ | B | C | A |
| ⑤ | C | B | A |

7. 그림은 원유를 분별 증류하여 몇 가지 물질을 얻는 과정을 나타낸 것이다.

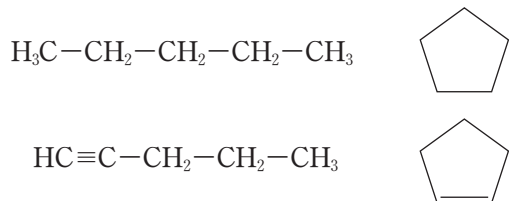


A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 > —
- ㄱ. A의 주성분과 액화 천연 가스(LNG)의 주성분은 같다.
 ㄴ. 물질을 구성하는 분자의 평균 탄소 수는 C가 B보다 많다.
 ㄷ. C를 크래킹하면 D를 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 4가지 탄화수소의 구조식을 나타낸 것이다.



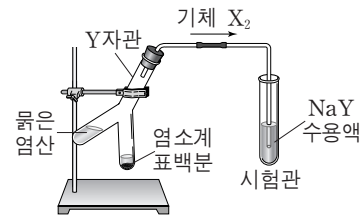
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 포화 탄화수소는 1가지이다.
 ㄴ. 분자식이 같은 탄화수소는 2가지이다.
 ㄷ. 한 분자가 완전 연소할 때 생성되는 이산화탄소 분자 수는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 할로겐의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(가) 그림과 같이 Y자관에 염소계 표백분과 묽은 염산을 넣고 기울여 반응시켰더니 기체 X_2 가 발생하였고, 시험관에 들어 있는 무색의 NaY 수용액이 적갈색으로 변하였다.



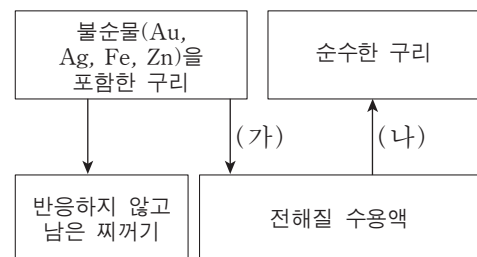
(나) 시험관에 질산은(AgNO_3) 수용액을 넣었더니 흰색 앙금이 생성되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 임의의 할로겐 원소이다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 반응성은 X_2 가 Y_2 보다 크다.
 ㄴ. (가)에서 X_2 는 산화되었다.
 ㄷ. (나)에서 생성된 흰색 앙금에 AgX 가 포함되어 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 금속의 반응성 차이를 이용하여 불순물(Au, Ag, Fe, Zn)을 포함한 구리로부터 순수한 구리를 얻는 과정을 도식적으로 나타낸 것이다. 전류를 흘려주면 (가) 과정을 통해 구리와 구리보다 반응성이 큰 금속은 구리 이온이 포함된 전해질 수용액에 녹아 들어가고, (나) 과정을 통해 수용액의 구리 이온이 순수한 구리로 석출된다. 반응하지 않는 금속은 찌꺼기로 남는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

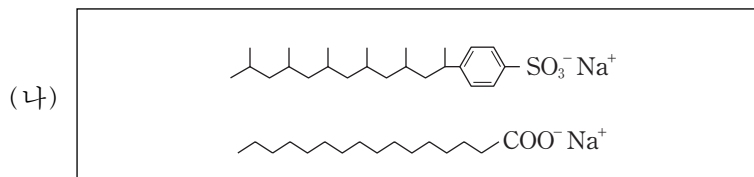
- < 보 기 > —
- ㄱ. (나) 과정에서 환원 반응이 일어난다.
 ㄴ. (가), (나) 과정이 일어나는 동안 전해질 수용액의 구리 이온 수는 감소한다.
 ㄷ. 반응하지 않고 남은 찌꺼기에는 Au, Ag이 포함되어 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 계면활성제 A, B의 성질을 알아보기 위한 실험을, (나)는 A, B의 구조식을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가)

실험 I	실험 II
<p>A, B를 넣어 흔들었더니 A를 넣은 시험관에서만 양금이 생겼다.</p>	<p>A, B를 넣었더니 A를 넣은 시험관에서만 수용액이 붉게 변했다.</p>



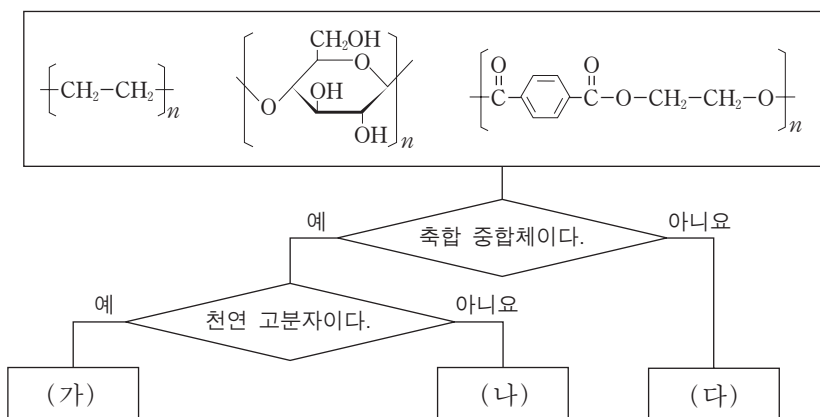
A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. 센물에서의 세척력은 B가 A보다 크다.
 ㄴ. 동물성 섬유는 세탁에는 B가 A보다 좋다.
 ㄷ. 미생물에 의한 생분해성은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 3가지 고분자 화합물을 2가지 기준에 따라 분류한 것이다.



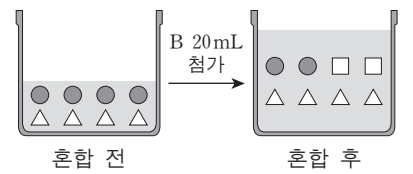
(가)~(다)의 단위체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. (가)의 단위체는 물에 잘 녹는다.
 ㄴ. (나)의 단위체는 브롬수 탈색 반응을 한다.
 ㄷ. (다)의 단위체가 물과 첨가 반응하면 에탄올이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 산 수용액 A 20mL에 염기 수용액 B 20mL를 넣을 때, 혼합 전 후 수용액 속에 존재하는 이온을 입자 모형으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용한 산과 염기는 수용액에서 완전히 이온화한다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. 혼합 후 수용액은 중성이다.
 ㄴ. 이 반응에서 △와 □는 구경꾼 이온이다.
 ㄷ. 혼합 전 수용액의 단위 부피당 총 이온 수는 A가 B의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 표는 건조 공기에 포함된 기체 A~C의 부피와 질량 조성비를 나타낸 것이다. A~C는 각각 질소, 산소, 아르곤 중 하나이다.

기체	부피 조성비(%)	질량 조성비(%)
A	78.0	75.5
B	21.0	23.0
C	0.9	1.3

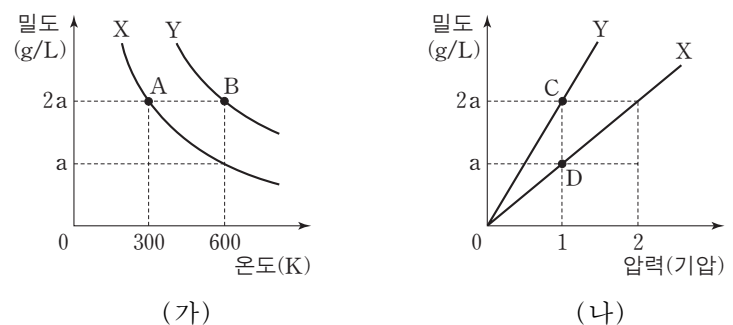
A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. B는 수소(H₂)와 반응하면 물(H₂O)이 생성된다.
 ㄴ. C는 비행선의 충전 기체로 사용된다.
 ㄷ. 분자의 상대적 질량은 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 같은 질량의 기체 X와 Y에 대해 그림 (가)는 1기압에서 온도에 따른 기체의 밀도를, (나)는 일정 온도에서 압력에 따른 기체의 밀도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 단위 부피당 분자 수는 A에서 B에서보다 많다.
 ② 분자의 평균 운동 에너지는 A에서 C에서보다 크다.
 ③ 분자 간 평균 거리는 A에서 D에서보다 크다.
 ④ 부피는 B에서 D에서의 2배이다.
 ⑤ D에서의 온도는 300 K이다.

16. 다음은 어떤 센물 A의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

- (가) 센물 A를 가열하였더니 이산화탄소(CO_2) 기체가 발생하였으며 양금 X가 생겼다.
(나) 묽은 염산에 양금 X를 넣었더니 기체가 발생하였다.

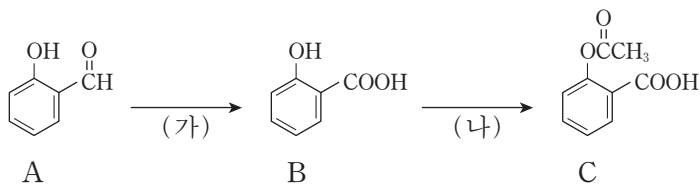
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. (나)에서 발생한 기체는 CO_2 이다.
ㄴ. (나)에서 용액의 pH는 감소한다.
ㄷ. 센물 A에 탄산나트륨(Na_2CO_3) 가루를 넣으면 양금 X가 생긴다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

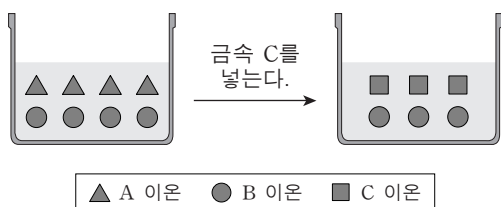
17. 그림은 화합물 A로부터 C를 합성하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① (가)에서 A는 산화되어 B가 된다.
② (나)에서 B는 메탄올(CH_3OH)과 반응하여 C가 된다.
③ A는 나트륨(Na)과 반응하면 수소(H_2)가 발생된다.
④ B에 염화철(FeCl_3) 수용액을 넣으면 정색반응을 한다.
⑤ C를 가수분해시키면 아세트산(CH_3COOH)이 생성된다.

18. 그림은 금속 A와 B의 이온이 들어 있는 수용액과 이 수용액에 금속 C를 넣고 일정 시간이 지난 후 수용액의 금속 이온을 입자 모형으로 각각 나타낸 것이다. C 이온의 전하는 +2이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 금속 원소이며, 용액의 음이온 수는 일정하다.) [3점]

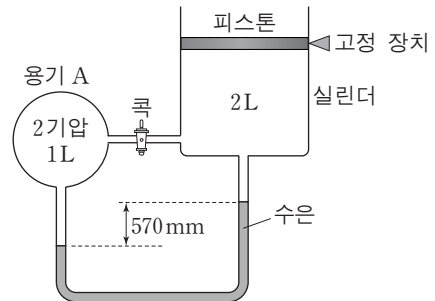
— < 보 기 > —

- ㄱ. C는 산화된다.
ㄴ. 이온의 전하는 B가 A보다 크다.
ㄷ. 금속의 반응성은 $C > A > B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 온도가 일정하고 대기압이 1기압(760mmHg)인 조건에서 기체의 성질을 알아보기 위한 실험 과정이다.

(가) 그림과 같이 용기 A와 실린더에 헬륨(He) 기체를 넣는다.



- (나) 고정 장치를 제거한다.
(다) 코크를 연다.
(라) 피스톤 위에 0.5 기압에 해당하는 추를 올린다.

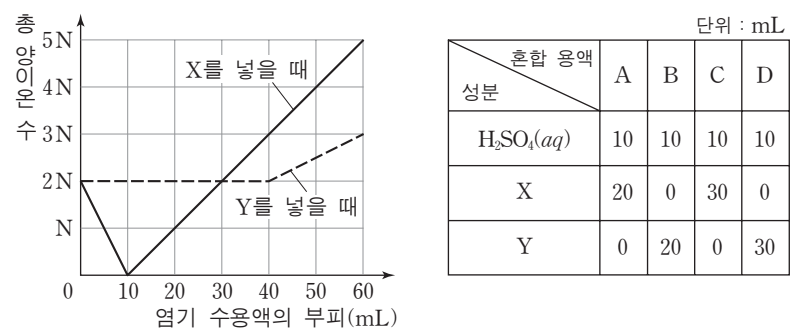
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수은관과 연결관의 부피와 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. (나)에서 수은 기둥의 높이 차가 570mm보다 커진다.
ㄴ. (다)에서 실린더 내부의 기체 분자 수가 증가한다.
ㄷ. (라)에서 실린더 내부의 기체 부피는 2L보다 작아진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 묽은 황산(H_2SO_4) 10mL에 염기 수용액 X, Y를 각각 넣을 때 염기 수용액의 부피에 따른 혼합 용액의 총 양이온 수를, 표는 $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 에 X 또는 Y를 혼합한 용액 A~D의 조성을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사용한 산과 염기는 수용액에서 완전히 이온화한다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 단위 부피당 양이온 수는 X가 Y의 2배이다.
ㄴ. 혼합 용액의 총 이온 수는 A와 B가 같다.
ㄷ. 생성된 물의 양은 C가 D보다 많다.

- 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.