

제 4 교시 과학탐구영역(화학 I)

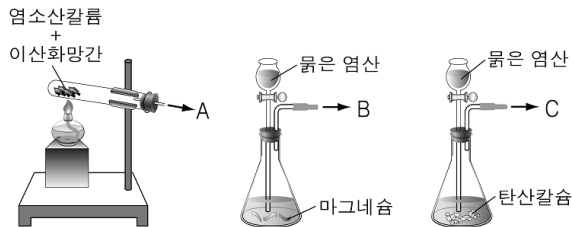
성명

수험번호

1

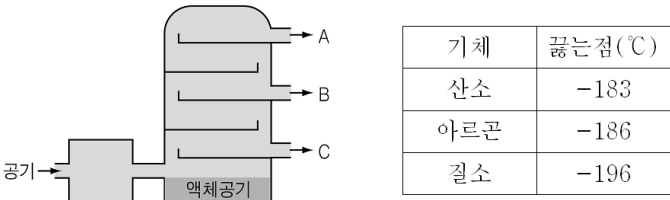
- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 ‘수험생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 실험실에서 기체 A, B, C를 얻는 장치를 나타낸 것이다.



A, B, C에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① A는 물질의 연소에 필요하다.
 - ② B는 물을 전기 분해할 때 (-)극에서 발생한다.
 - ③ C는 불을 끄는 데 이용된다.
 - ④ A와 B가 반응하면 물이 생성된다.
 - ⑤ 공기 중 조성비(%)는 C가 A보다 크다.
2. 그림은 공기의 성분을 분리하는 장치의 모식도이고, 이 장치에서 얻어지는 기체 A, B, C는 산소, 아르곤, 질소 중의 하나이다. 표는 각 기체의 끓는점을 나타낸 것이다.



기체	끓는점(℃)
산소	-183
아르곤	-186
질소	-196

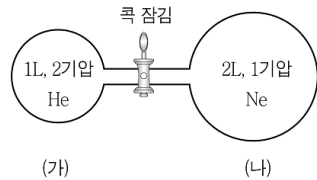
A, B, C에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. B가 반응성이 가장 크다.
ㄴ. A는 B보다 분자 사이의 인력이 작다.
ㄷ. A와 C가 반응하여 생성된 물질은 산성비의 원인이 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 1L의 용기 (가)에는 2기압의 헬륨 기체를 채우고, 2L의 용기 (나)에는 1기압의 네온 기체를 채운 후, 그림과 같이 콕이 달린 유리관으로 연결하였다.



콕을 열고 충분한 시간이 지난 후 다시 콕을 닫았을 때 용기 속 기체에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 두 기체의 조성비는 (가) = (나)이다.
ㄴ. 기체 분자수는 (가) < (나)이다.
ㄷ. 기체 압력은 (가) > (나)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 표는 기체 A, B, C의 온도, 압력, 부피, 밀도를 나타낸 것이다.

기체	온도(℃)	압력(기압)	부피(L)	밀도(g/L)
A	0	1	22.4	1.43
B	0	2	22.4	0.36
C	273	0.5	44.8	0.18

이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

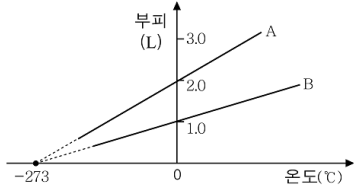
ㄱ. 분자수가 가장 많은 것은 B이다.
ㄴ. 분자 한 개의 질량이 가장 큰 것은 A이다.
ㄷ. 같은 온도와 압력에서 확산 속도가 가장 빠른 것은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 물과 비눗물을 각각 스포이트에 넣고 떨어뜨릴 때 스포이트 끝에서 맺히는 방울의 모양은 물방울이 비눗방울보다 더 동그랗다. 이와 관련된 물의 특성으로 가장 잘 설명될 수 있는 것은?

- ① 소금쟁이가 물 위에 떠 있다.
- ② 바닷물은 전기가 잘 통한다.
- ③ 해안가에서 낮에는 해풍이 분다.
- ④ 사람은 땀을 흘려 체온을 조절한다.
- ⑤ 매운 음식을 먹었을 때 물을 먹어도 매운 맛이 쉽게 사라지지 않는다.

6. 그래프는 일정한 압력에서 같은 질량의 기체 A, B의 부피를 온도에 따라 측정한 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 분자수는 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. 0°C에서 평균 운동 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 273°C에서는 A와 B의 부피 차이가 2L이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 표는 염산(HCl)과 수산화나트륨(NaOH) 수용액의 부피를 달리 하여 혼합한 후, 혼합 용액 (가) ~ (다)의 부피를 같은 온도에서 측정한 결과를 나타낸 것이다.

혼합 용액	(가)	(나)	(다)	(라)
x% 염산의 부피(mL)	100.0	80.0	60.0	40.0
y% 수산화나트륨 수용액 부피(mL)	20.0	40.0	60.0	80.0
혼합 용액의 부피(mL)	120.5	121.0	120.8	120.5

이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① $x = y$ 이다.
- ② pH가 가장 큰 것은 (나) 이다.
- ③ (다)에서 Na^+ 과 Cl^- 의 개수가 같다.
- ④ 전기 전도도가 가장 작은 것은 (나) 이다.
- ⑤ 알짜 이온은 Na^+ 과 Cl^- 이온이다.

8. 다음은 신문 기사 내용 중 일부이다.

환경 운동가 마크 라이너스는 영국의 가디언 지에 '지옥으로 가는 여섯 단계(Six steps to hell)'라는 제목의 글을 실었다. 그는 지구의 대기 온도가 1°C 상승하면 미국의 서부 지역인 네브래스카 등은 가뭄이 극심해져 사하라 사막과 유사한 환경이 되고 인구 대이동이 일어날 것으로 전망했다.

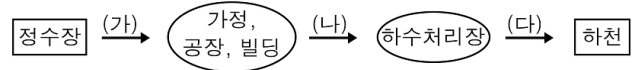
-- 중략 --

지구의 대기 온도가 6°C 상승하면 지구는 2억 5100 만 년 전 상황과 비슷해져 생물 종의 95%가 사라질 것이라고 경고했다.

위에서 예견한 현상을 일으키는 주요 기체로 옳게 짝지어진 것은?

- ① 이산화탄소, 아르곤 ② 프레온, 질소
- ③ 이산화탄소, 메탄 ④ 프레온, 헬륨
- ⑤ 일산화탄소, 수소

9. 다음은 염소를 이용하여 소독하는 정수장에서 가정이나 공장으로 공급된 물이 하천으로 유입되기까지의 과정을 간단히 나타낸 것이다.

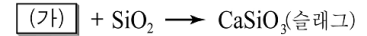
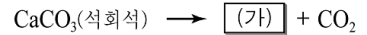
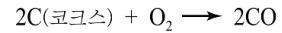
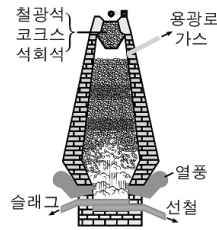


이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 물에 질산은 수용액을 떨어뜨리면 흰색 앙금이 생성된다.
 - ㄴ. (나)의 물에 포함된 유기물은 주로 하수 처리장의 침사지에서 제거된다.
 - ㄷ. (다)의 물은 (나)의 물보다 BOD가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 철광석으로부터 철을 얻는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① CO는 코크스가 산화된 것이다.
- ② 물질 (가)는 CaO이다.
- ③ 석회석은 SiO_2 를 제거하기 위해 이용된다.
- ④ 용광로에서 생성된 CO는 철광석을 산화시킨다.
- ⑤ 용광로에서 나오는 가스에는 CO_2 가 다량 포함되어 있다.

11. 다음은 철의 부식과 관련된 사례를 조사한 것이다.

- 금속 A로 도금된 철은 흠집이 생겨도 잘 부식되지 않는다.
- 금속 B로 도금된 철은 흠집이 생기면 더 빠르게 부식된다.
- 철로 만든 가스관에 금속 C를 도선으로 연결하면 가스관의 부식이 방지된다.

위 자료에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 금속 A는 금속 B보다 반응성이 더 크다.
 - ㄴ. 금속 B에 금속 C를 연결하면 금속 B의 부식이 방지된다.
 - ㄷ. 금속 A는 금속 C보다 반응성이 더 크다.

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

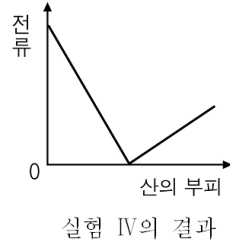
과학탐구영역

3

화학 I

12. 농도와 부피가 같은 염기 수용액 A, B에 산 수용액 X, Y를 표와 같이 반응시켰다. 그래프는 실험 IV에서 넣어 준 산의 부피에 따른 혼합 용액의 전류를 측정하여 나타낸 것이다.

실험	염기 수용액	산 수용액
I	A	X
II	A	Y
III	B	X
IV	B	Y

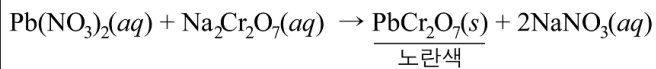


이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실험에 사용한 염기는 NaOH, Ba(OH)₂이고, 산은 HCl, H₂SO₄이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 실험 I에서 생성된 염은 물에 잘 녹는다.
 - ㄴ. 일정량의 X를 중화시키는 데 필요한 A와 B의 부피는 같다.
 - ㄷ. 실험 II의 중화점에서 용액 중의 이온의 수가 가장 큰 것은 Na⁺이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 반 고흐의 그림에 쓰인 노란색 물감의 주성분이 생성 되는 화학 반응식을 나타낸 것이다.

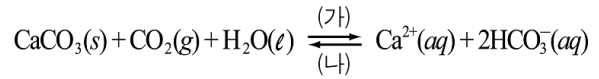


노란색 물감이 생성되는 것과 같은 종류의 반응이 일어나는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 칼슘 이온과 옥살산 이온의 반응으로 신장 결석이 생기기도 한다.
 - ㄴ. 공장 폐수에 황화나트륨 수용액을 넣어 주면 중금속이 분리된다.
 - ㄷ. 생선을 사용한 도마에 식초를 떨어뜨리면 생선 비린내가 없어진다.
 - ㄹ. 철로 만든 기름 탱크에 마그네슘을 연결하면 기름 탱크의 부식이 방지된다.

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

14. 다음은 어느 석회암 지역에서 일어나는 화학 반응을 나타낸 것이다.

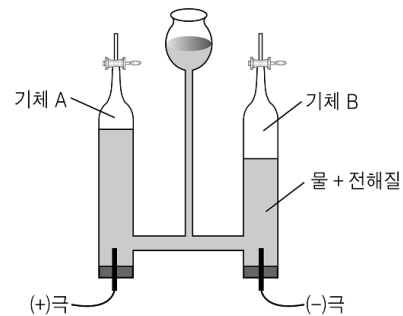


이 지역의 물에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 비누를 녹이면 거품이 잘 생기지 않는다.
 - ㄴ. 끓이면 물에 녹아 있는 이온의 수가 증가한다.
 - ㄷ. 보일러 용수로 사용하면 보일러 관 속에서는 (나)의 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

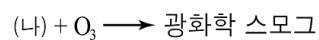
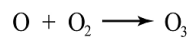
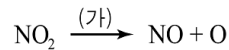
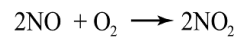
15. 그림과 같이 물을 전기 분해하여 기체 A와 B를 얻었다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 기체 A와 B는 모두 물에 잘 녹는다.
- ② 생성된 기체 A와 B의 분자수의 비는 1:2이다.
- ③ 기체 A에 불을 가져다 대면 ‘펑’ 소리를 내며 탄다.
- ④ 기체 A는 환원 반응을 통해서 생성되었다.
- ⑤ 전해질로 염화구리(CuCl₂)를 사용할 수 있다.

16. 다음은 광화학 스모그가 발생하는 과정을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에 들어갈 내용으로 옳게 짝지은 것은?

- | | (가) | (나) |
|---|------|-------------------------------|
| ① | 자외선 | C _x H _y |
| ② | 자외선 | CO ₂ |
| ③ | 자외선 | SO ₂ |
| ④ | 가시광선 | SO ₂ |
| ⑤ | 가시광선 | C _x H _y |

17. 다음은 선사 시대에 고인돌을 만들던 방법에 대한 설명이다.

고인돌로 사용할 바위의 결을 따라 일정한 간격의 홈을 판다. 겨울철에 홈에 나무를 박고 물을 부은 후 며칠 밤이 지나면, (가)물이 얼어서 바위가 쪼개진다. 이러한 이유로 잘 쪼개지는 특성을 지닌 암석이 주로 고인돌의 재료로 사용된다.

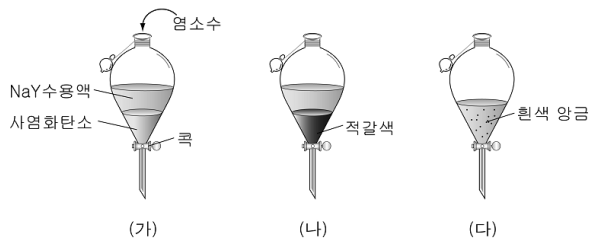
밑줄 친 (가)현상과 관련된 물의 특성으로 설명될 수 있는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ㄱ. 바늘을 물 위에 띄울 수 있다.
 ㄴ. 극지방의 바다에는 많은 빙하가 떠 있다.
 ㄷ. 바닷물에는 여러 종류의 전해질이 녹아 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 할로젠 원소의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

- (1) 사염화탄소가 들어 있는 분별 깔때기에 NaY 수용액을 넣었더니 그림 (가)와 같이 두 개의 층으로 분리되었다.
 (2) 과정 (1)의 분별 깔때기에 황록색의 염소수를 넣고 뚜껑을 닫은 후 흔들어 주었더니 그림 (나)와 같이 사염화탄소 층이 적갈색으로 변했다.
 (3) 분별 깔때기의 코크를 열어 아래층 용액을 따라낸 후, 남은 수용액에 질산은(AgNO_3) 수용액을 넣었더니 흰색 앙금이 생성되었다.



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?(단, Y는 할로젠 원소이다.) [3점]

- ㄱ. 반응성은 Cl_2 가 Y_2 보다 크다.
 ㄴ. Y_2 는 사염화탄소보다 물에 더 잘 녹는다.
 ㄷ. 과정 (3)에서 생성된 흰색 앙금은 AgY 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 합금 A~D의 주요 성분과 특성을 조사한 자료이다.

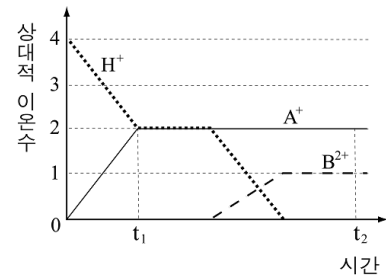
합금	주요 성분	특성
A	니켈, 크롬	전기 저항이 크다
B	철, 크롬, 니켈	녹이 슬지 않고, 산에 부식되지 않는다
C	납, 주석, 안티몬	녹는점이 낮고, 전기 전도도가 크다
D	알루미늄, 마그네슘	강하면서 밀도가 작다

주방 용기와 항공기 동체에 사용되는 합금으로 가장 적합한 것을 옳게 짝지은 것은?

	주방 용기	항공기 동체
①	A	B
②	B	C
③	B	D
④	C	D
⑤	D	B

20. 다음은 묶은 염산과 금속의 반응에 관한 실험이다.

- (가) 묶은 염산에 금속 A를 넣었더니 기체가 발생하고 금속 A가 모두 반응하였다.
 (나) (가)의 용액에 금속 B를 넣었더니 다시 기체가 발생하였다. 기체 발생이 멈춘 후 용액에는 반응하지 않은 금속 B가 남아 있었다.
 (다) 과정 (가), (나)가 진행되는 동안 혼합 용액에 존재하는 상대적 이온 수는 다음 그래프와 같았다.



실험 결과에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 금속 B는 금속 A보다 반응성이 크다.
 ㄴ. 과정 (가), (나)에서 발생한 기체의 종류는 같다.
 ㄷ. t_1 에서 용액 속의 총 이온의 개수는 t_2 보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.