2004학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

# 과학탐구 영역 (화학Ⅰ)

**제 4교시** | 성명 | | 수험번호 | | | | | | 3 | | | | | **1**

◦ 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
◦ 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
◦ 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
◦ 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 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.

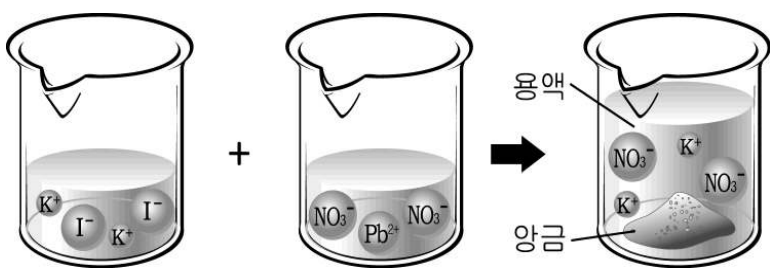
1. 표는 몇 가지 물질의 상대적인 질량과 특성을 조사하여 나타낸 것이다.

| 물질 | 상대적인 질량 | 극성 | 녹는점(℃) | 끓는점(℃) |
|---|---|---|---|---|
| $CH_4$ | 16 | 없다 | -183 | -164 |
| $NH_3$ | 17 | 있다 | -77.7 | -33.4 |
| $H_2O$ | 18 | 있다 | 0 | 100 |
| $H_2S$ | 34 | 있다 | -85.5 | -60 |

위 자료를 근거로 판단할 때 옳은 것은?

①$CH_4$은 수소 결합을 하고 있다.
②$NH_3$는 물에 녹지 않는다.
③$H_2O$의 분자간 인력이 가장 크다.
④$H_2S$는 상온에서 액체이다.
⑤ 상대적인 질량이 클수록 녹는점이 높다.

2. 그림은 요오드화칼륨(KI)과 질산납($Pb(NO_3)_2$)수용액의 반응을 모형으로 나타낸 것이다.

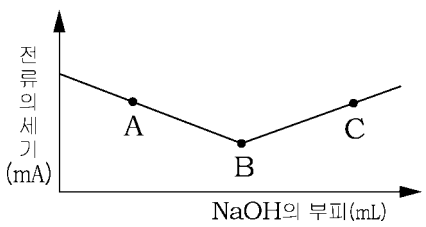



위 모형에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?

〈보 기〉
ㄱ. 반응 후 질량이 증가한다.
ㄴ. 알짜 이온은$Pb^{2+}$과$I^-$이다.
ㄷ. 반응 후 구경꾼 이온의 수는 감소한다.
ㄹ.$I^-$과$Pb^{2+}$은 2 : 1의 개수 비로 반응한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

3. 다음은 묽은 염산(HCl)에 수산화나트륨(NaOH)수용액을 가할 때 전류의 세기 변화를 나타낸 그래프이다.




위 그래프에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면? [3점]

〈보 기〉
ㄱ. A점에서 가장 많은 이온은$H^+$이다.
ㄴ. B점에서 수용액의 액성은 중성이다.
ㄷ. C점에서 페놀프탈레인을 넣으면 수용액이 붉게 변한다.
ㄹ. 전류의 세기는 가한 NaOH의 부피에 비례한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

4. 그림은 우리 선조들이 사용했던 정수 방법의 한 예를 나타낸 것이다.

위 장치의 역할에 가장 가까운 수돗물 정수 처리 과정은?

① 여과지 ② 침사지 ③ 배수지
④ 침전지 ⑤ 약품투입실

5. 그림은 실린더에 질소($N_2$) 기체를 넣고, 일정한 온도를 유지하면서 피스톤을 아래로 밀었을 때의 부피 변화를 나타낸 것이다.

위 그림에서 실린더 내부의 변화에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

① 기체의 밀도가 감소한다.
② 기체 분자의 크기가 작아진다.
③ 기체 분자의 평균 속력이 증가한다.
④ 단위 면적당 충돌 횟수가 증가한다.
⑤ 기체 분자의 평균 운동에너지가 증가한다.

6. 표는 인류가 도구로 사용한 대표적인 금속의 이용 시기와 특성을 조사한 자료이다.

| 금속 | 도구로 사용한 이용 시기 | 산과의 반응 | 녹는점 (℃) | 지표 구성 비율(%) |
|---|---|---|---|---|
| Cu | 기원전 5000년 | 안 함 | 1,080 | $7\times10^{-3}$ |
| Fe | 기원전 3000년 | 잘 함 | 1,540 | 5.0 |
| Au | 기원전 2600년 | 안 함 | 1,060 | $5\times10^{-7}$ |
| Al | 1780년대 후반 | 매우 잘함 | 660 | 8.8 |

위 자료를 근거로 판단할 때 가장 타당한 것은?

① 금은 철보다 도구로써 사용한 시기가 빨랐다.
② 지표 구성 비율이 높을수록 일찍 사용하였다.
③ 철이 알루미늄보다 이용 시기가 빠른 요인은 철의 녹는점이 알루미늄보다 높기 때문이다.
④ 철기 유물이 청동기보다 적게 발견되는 것은 철의 이용시기가 구리보다 늦었기 때문이다.
⑤ 구리가 철보다 이용 시기가 빠른 이유는 구리가 철보다 광물로부터 분리하기 쉽기 때문이다.

7. 다음은 공기 중 어떤 기체의 조성비를 알아보기 위한 실험이다.

【과정】
(가) 일정량의 공기를 넣은 주사기 A와 공기를 뺀 주사기 B를 그림과 같이 구리 코일이 담긴 유리관으로 연결한다.
(나) 유리관을 충분히 가열한 후 주사기 A에 남아 있는 공기를 주사기 B로 모두 밀어낸다.
(다) 장치를 식힌 후 주사기 B에 들어 있는 공기의 부피를 측정한다.

【결과】

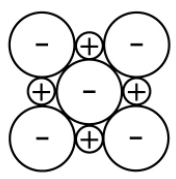
| 실험 | 처음 A의 부피(mL) | 나중 B의 부피(mL) |
|---|---|---|
| 1 | 40 | 32 |
| 2 | 60 | 48 |
| 3 | 80 | 64 |
| 4 | 100 | 80 |

위의 실험에 대한 해석으로 옳은 것은? [3점]

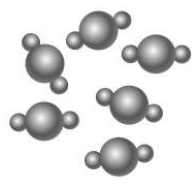
① 반응 과정에서 구리 코일은 산화되었다.
② 구리와 반응한 기체는 연소되기 쉬운 물질이다.
③ 구리와 반응한 기체는 공기 전체 부피의 80%를 차지한다.
④ (나)에서 유리관을 가열하는 이유는 수분을 제거하기 위해서이다.
⑤ (다)에서 장치를 식히는 이유는 공기를 액화시키기 위해서이다.

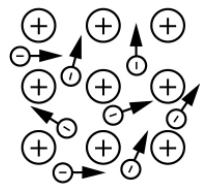
8. 금속은 열과 전기의 전도성이 크며, 연성과 전성이 매우 좋다. 이러한 성질을 나타낼 수 있는 결합 모형으로 가장 적합한 것은?

① ② ③



④ ⑤





9. 그래프는 우리 나라 어느 해의 대기 오염 물질 배출량을 나타낸 것이다.

위 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?

〈보 기〉
ㄱ. 수송 부문이 난방 부문보다 대기 오염에 더 큰 영향을 준다.
ㄴ. 발전 부문이 산업 부문보다 대기 오염 물질의 총량이 크다.
ㄷ. 난방 부문의 오염 물질은 산성비의 생성에 영향을 주지 않는다.
ㄹ. 수송 부문에서 배출되는 오염 물질은 광화학 스모그 생성에 크게 영향을 준다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

10. 탄소 화합물 (가), (나)를 구별하기 위한 실험으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면? [3점]

(가) (나)

〈보 기〉
ㄱ. 수용액의 pH를 측정해 비교한다.
ㄴ. 금속 Na과의 반응 여부를 관찰한다.
ㄷ. 브롬수를 통과시켜 색 변화를 관찰한다.
ㄹ. 메탄올($CH_3OH$)과 에스테르화 반응을 하는지 관찰한다.

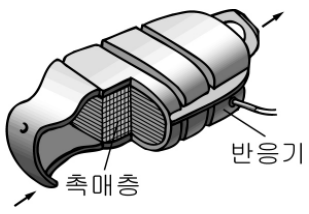
① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

11. 그림 (가)와 같이 기체 A, B가 통과할 수 있는 막 양쪽에 같은 조건의 기체를 각각 넣고 유리관 양끝을 비누 막으로 막은 후 일정 시간 방치하였더니 (나)와 같이 변했다.

위 실험에 대한 해석으로 옳은 것은? [3점]

① (가)에서 기체 A의 압력이 B보다 크다.
② (나)의 오른쪽 부분에는 기체 B만 존재한다.
③ 기체 A분자의 질량이 B분자보다 크다.
④ 기체 A분자의 평균 속력은 B분자보다 빠르다.
⑤ 다공성막을 이동한 분자수는 기체 A가 B보다 많다.

12. 그림은 대기 오염을 감소시키기 위하여 자동차와 공장에서 사용되는 촉매 변환 장치와 탈황 장치를 나타낸 것이다.




(가) 촉매 변환 장치 (나) 탈황 장치

위 (가)와 (나)에서 대기 오염 물질이 제거되는 화학 반응을 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은?

〈보 기〉

ㄱ. $S + {}_2O \rightarrow SO_2$
ㄴ. $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$
ㄷ. $CaO + S_3O \rightarrow CaSO_4$
ㄹ. $2NO + 2C-O \rightarrow N_2 + 2CO_2$

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

13. 다음은 알칼리 금속의 성질을 조사한 표이다.

| 구분 | Li | Na | K |
|---|---|---|---|
| 굳기 | 단단함 | 무름 | 매우 무름 |
| 물과의 반응 | 빠르게 반응 | 격렬히 반응 | 매우 격렬히 반응 |
| 공기와의 반응 | 느리게 산화 | 빠르게 산화 | 매우 빠르게 산화 |
| 페놀프탈레인 용액과의 색변화 | 붉은 색 | 붉은 색 | 붉은 색 |

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?

〈보 기〉

ㄱ. 반응성은 Li > Na > K 이다.
ㄴ. 결합력의 세기는 Li > Na > K 이다.
ㄷ. 알칼리 금속은 공기 중에 보관하는 것이 좋다.
ㄹ. 알칼리 금속을 녹인 수용액은 염기성을 띤다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

14. 다음과 같은 성질을 나타내는 탄소 화합물에 대한 구조식으로 옳은 것은? [3점]

◦ 알코올이 산화되어 생성된다.
◦ 수용액은 살균제나 방부제로 사용된다.
◦ 자극성 냄새가 나는 기체로 물에 잘 녹는다.
◦ 암모니아성 질산은 용액과 은거울 반응을 한다.

① ② ③

④ ⑤

15. 그래프는 어느 지역의 하천수가 하류로 이동해 감에 따라 변화되는 용존 산소량(DO)과 생물학적 산소 요구량(BOD)의 상대적 농도를 나타낸 것이다.

위 그래프에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. A와 B 지역의 경계에서 오염 물질이 유입되었다.
ㄴ. C 지역은 D 지역보다 청정 지역이다.
ㄷ. E 지역의 부패 정도가 가장 심하다.
ㄹ. 자정 능력이 있는 하천이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

16. 플루오르화나트륨(NaF)수용액과 염화나트륨(NaCl)수용액을 구별하기 위한 방법으로 옳은 것은?

① 수용액의 색을 비교해 본다.
② 수용액에 전극을 연결하여 전류가 흐르는지 알아본다.
③ 수용액을 백금선에 묻혀 알코올램프의 겉불꽃에 넣어본다.
④ 질산은($AgNO_3$)수용액을 떨어뜨려 침전 여부를 알아본다.
⑤ 사염화탄소와 함께 브롬수($Br_2$)를 소량 넣고 사염화탄소층의 색깔 변화를 관찰한다.

17. 다음은 금속의 반응성을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】
깨끗한 금속(M)판에 염산(HCl), 염화구리($CuCl_2$)수용액, 염화아연($ZnCl_2$)수용액을 2~3 방울씩 떨어뜨린 후 변화를 관찰한다.

【결과】

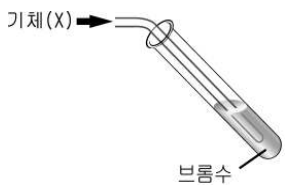
| 수용액 | 염산 | 염화구리 | 염화아연 |
|---|---|---|---|
| 관찰 내용 | 기체 발생 | 앙금 생성 | 변화 없음 |

위 실험 결과를 보고 알 수 있는 내용으로 옳은 것은? [3점]

① 아연은 염산과 반응하지 않는다.
② 구리는 금속 M보다 반응성이 크다.
③ 염화아연수용액에 구리를 넣으면 아연이 석출된다.
④ 금속 M과 아연으로 화학 전지를 만들면 M은 (-)극이 된다.
⑤ 금속 M을 아연 도금하면 흠집이 생겨도 M의 부식이 방지된다.

18. 다음은 어떤 기체(X)의 제법과 성질을 알아보기 위한 실험이다.

【과정】
(가) 그림(Ⅰ)과 같이 실험 장치를 한 후 등근 바닥 플라스크에 에탄올 20mL를 넣고 진한 황산을 가한다.
(나) 등근 바닥 플라스크를 천천히 가열한다.
(다) 170℃가 되었을 때 발생되는 기체를 그림(Ⅱ)와 같이 브롬수($Br_2$)가 들어있는 시험관에 넣어본다.




(Ⅰ) (Ⅱ)

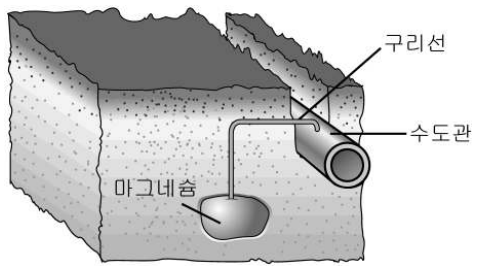
【결과】 브롬수의 적갈색이 점차 무색으로 변하였다.

위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면?

〈보 기〉
ㄱ. 기체(X)는 물에 잘 녹는다.
ㄴ. 진한 황산은 탈수 작용을 한다.
ㄷ. 기체(X)는 불포화 탄화수소이다.
ㄹ. 온도를 170℃로 유지시키기 위해 물로 중탕하는 것이 좋다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

19. 그림은 철로 만든 수도관의 부식을 방지하기 위해 마그네슘 덩어리를 연결하여 시공한 수도관을 나타낸 것이다.




위 그림에서 일어날 수 있는 반응을 근거로 판단할 때 옳은 것은? [3점]

① 마그네슘의 질량은 점차 감소한다.
② 철이 마그네슘보다 빨리 산화된다.
③ 마그네슘이 철보다 반응성이 작다.
④ 전자는 수도관에서 마그네슘 쪽으로 이동한다.
⑤ 마그네슘 대신 구리 덩어리를 연결하여도 같은 효과를 나타낸다.

20. 다음 탄소 화합물 (가)~(라)의 특성에 대한 설명으로 옳은 것

은? [3점]

(가) (나)

(다) (라)

① (가)와 (나)는 화학적 성질이 같다.
② (가)와 (다)는 물에 녹아 산성을 나타낸다.
③ (나)와 (다)는 중화 반응을 한다.
④ (나)와 (라)는 염화철(Ⅲ) 수용액으로 구별할 수 있다.
⑤ (다)와 (라)는 이성질체이다.

**※ 확인사항**

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.