# 2004학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

## 제 4 교시 과학탐구영역(화학Ⅰ)

| 성명 | | 수험번호 | | | | | | 3 | | | | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

- ○ 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 표시되어있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

---

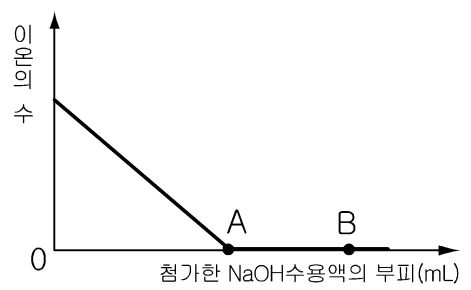
*1.* 표는 어떤 염의 수용액에 대한 실험 결과를 나타낸 것이다.

| 실험 | 불꽃 반응 | 염화칼슘을 넣음 |
|---|---|---|
| 결과 | 노란색 | 흰색 앙금 생성 |

위 실험 결과로 보아 이 염은 다음 중 어느 반응에 의해 생성된 것인가?

① $KOH + HNO_3$
② $KOH + H_2SO_4$
③ $NaOH + HNO_3$
④ $NaOH + H_2CO_3$
⑤ $Ca(OH)_2 + CH_3COOH$

*2.* 그림은 HCl 수용액 50 mL에 같은 농도의 NaOH 수용액을 조금씩 가해줄 때, 혼합 용액 중에 존재하는 어떤 이온 (가)의 개수 변화를 나타낸 것이다.




그림에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

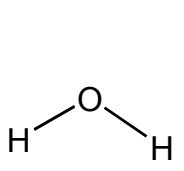
*3.* 앙금 생성 반응을 이용하여 세 가지 수용액 A, B, C를 구별하려고 한다. 표는 각각의 수용액을 질산은($AgNO_3$) 수용액 및 탄산나트륨($Na_2CO_3$) 수용액과 반응시킨 결과이다. (단, A, B, C는 NaCl, $CaCl_2$, $KNO_3$ 수용액 중의 하나이다.)

| 실험 / 수용액 | $AgNO_3$와의 반응 | $Na_2CO_3$와의 반응 |
|---|---|---|
| A | 앙금 생성 | 앙금 생성 |
| B | 앙금 생성 | 변화 없음 |
| C | 변화 없음 | 변화 없음 |

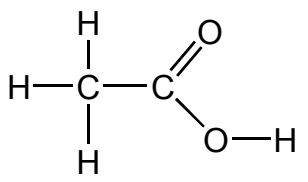
위 실험 결과로부터 수용액 A, B, C에 녹아있는 물질을 바르게 짝지은 것은?

| | A | B | |
|---|---|---|---|
| ① | NaCl | $CaCl_2$ | $KNO_3$ |
| ② | NaCl | $KNO_3$ | $CaCl_2$ |
| ③ | $CaCl_2$ | NaCl | $KNO_3$ |
| ④ | $CaCl_2$ | $KNO_3$ | NaCl |
| ⑤ | $KNO_3$ | NaCl | $CaCl_2$ |

*4.* 다음은 물과 아세트산을 구조식으로 나타낸 것이다.



물



아세트산

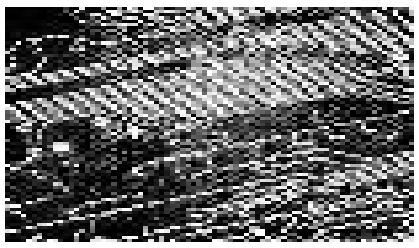
물과 아세트산은 상온에서 무색 투명한 액체이다. 그러나, 얼음은 물에 뜨고, 고체 아세트산은 액체 아세트산에 가라앉는다. 이 현상에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 아세트산은 얼 때 밀도가 증가한다.
ㄴ. 물이 얼 때 분자의 크기가 증가한다.
ㄷ. 아세트산은 고체 상태에서 수소 결합을 하지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

*5.* 그림은 가는 금선을 이용하여 만든 전자 회로이다.



이와 같이 금을 전자 회로에 이용할 수 있는 근거가 되는 금의 성질을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 연성(뽑힘성) ㄴ. 전기 전도성
ㄷ. 광택 ㄹ. 밀도

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

*6.* 표는 우리 나라의 연도별 대기 오염 물질 배출량을 나타낸 것이다.

(단위: 천톤/년)

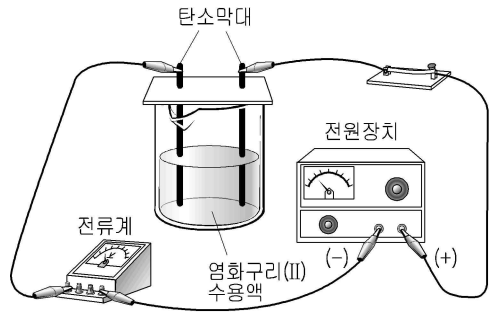
표에 대한 <보기>의 해석으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. 이산화황의 배출량은 점차로 감소하고 있다.
ㄴ. 산성비의 원인 물질이 가장 많이 배출된 해는 1994년이다.
ㄷ. 광화학적 스모그의 원인 물질이 가장 많이 배출된 해는 1995년이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

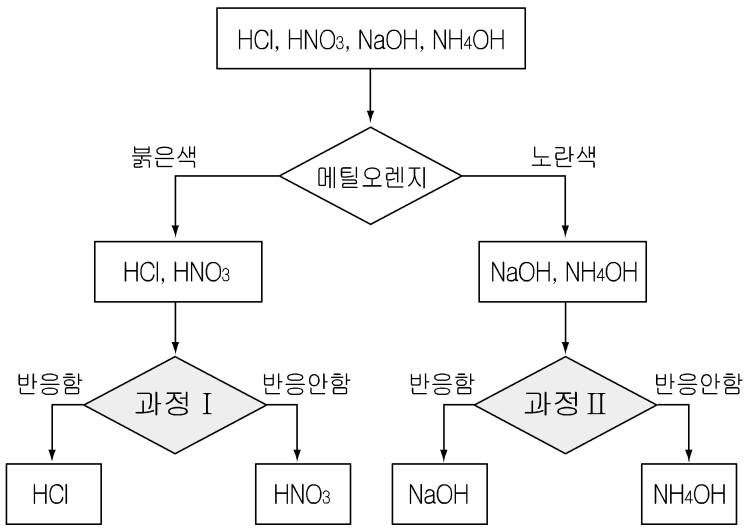
*7.* 그림과 같이 염화구리(Ⅱ) 수용액에 전극을 꽂고 직류 전원을 연결하였더니 전류계의 눈금이 움직였다.




염화구리($CuCl_2$) 수용액에 전류가 흐르는 이유를 바르게 설명한 것은?

① 물 분자에 의해 전자가 이동하기 때문에
② (-)극에서 나온 전자가 수용액을 통과하여 (+)극으로 이동하기 때문에
③ (-)극에서 나온 전자가 수용액을 통과하여 $Cu^{2+}$ 쪽으로 끌려가기 때문에
④ 수용액 속에서 $Cl^-$으로부터 $Cu^{2+}$으로 전자가 직접 이동하기 때문에
⑤ $Cu^{2+}$은 (-)극으로, $Cl^-$은 (+)극으로 이동하여 전자를 주고받기 때문에

*8.* 그림은 네 가지의 산과 염기를 분류하기 위한 실험 순서도이다.

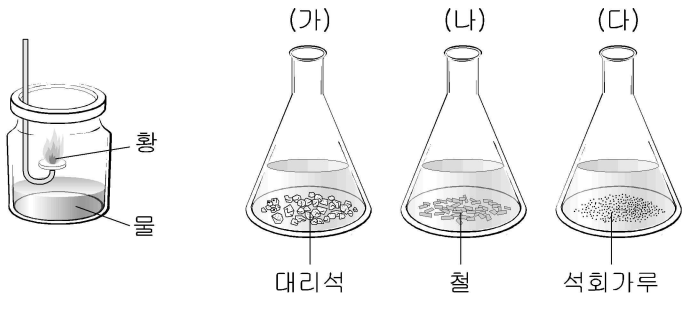



과정 Ⅰ, Ⅱ에 알맞은 실험을 바르게 짝지은 것은?

| | 과정 Ⅰ | 과정 Ⅱ |
|---|---|---|
| ① | 불꽃 반응 실험을 함 | 염화바륨 수용액을 가함 |
| ② | 불꽃 반응 실험을 함 | 질산은 수용액을 가함 |
| ③ | 염화바륨 수용액을 가함 | 불꽃 반응 실험을 함 |
| ④ | 질산은 수용액을 가함 | 염화바륨 수용액을 가함 |
| ⑤ | 질산은 수용액을 가함 | 불꽃 반응 실험을 함 |

*9.* 황산화물이 환경에 미치는 영향을 알아보기 위하여 다음과 같이 실험하였다.

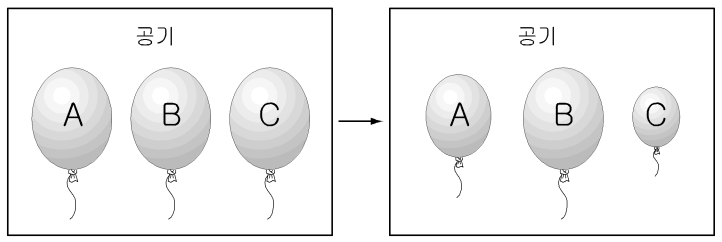
(1) 황 가루를 그림과 같이 물이 들어 있는 집기병 속에서 연소시킨 후, 입구를 막아 흔들어 준 다음 용액의 pH를 측정하니 그 값이 3이었다.
(2) 과정 (1)의 용액을 세 개의 삼각 플라스크 (가), (나), (다)에 나누어 넣는다.
(3) 삼각 플라스크 (가)에 대리석($CaCO_3$) 조각을 넣었더니 기체가 발생하였다.
(4) 삼각 플라스크 (나)에 철(Fe) 조각을 넣었더니 기체가 발생하였다.
(5) 삼각 플라스크 (다)에 석회 가루를 넣어 준 후 용액의 pH를 측정하니 그 값이 처음보다 증가하였다.




위 실험 결과에 대한 해석으로 옳지 <u>않은</u> 것은? [3점]

① 산성비는 철제 구조물을 부식시킨다.
② 황이 연소하면 산성 물질이 생성된다.
③ 과정 (3)과 (4)에서 발생한 기체는 서로 다르다.
④ 산성화된 토양에 석회 가루를 뿌리면 중화된다.
⑤ 외장재로 대리석을 사용한 건물은 산성비에 잘 견딘다.

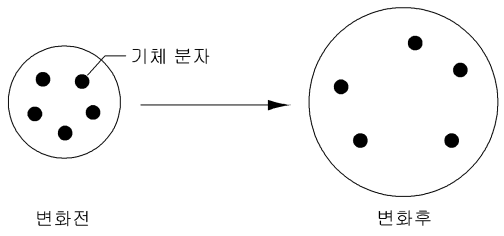
*10.* 같은 크기의 풍선 속에 각각 기체 A, B, C를 같은 부피씩 넣고 공기 중에 놓아두었더니 그림과 같이 변화하였다.




위 변화로부터 기체 A, B, C의 확산 속도의 크기를 바르게 비교한 것은?

① A > B > C ② B > A > C ③ B > C > A
④ C > A > B ⑤ C > B > A

*11.* 그림은 어떤 외부 조건을 변화시켰을 때 기체의 부피가 변화한 것을 나타낸 것이다.




실생활에서 위와 같은 변화를 보이는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

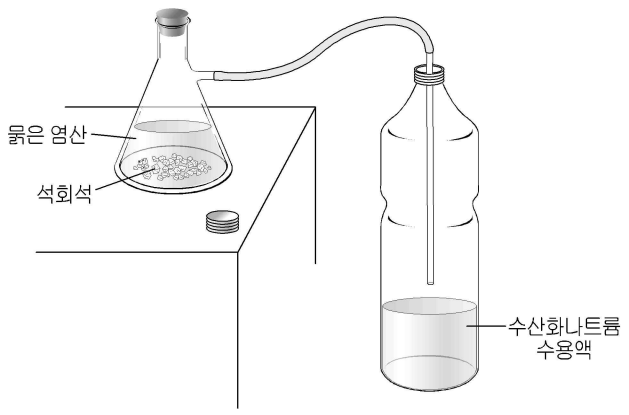
ㄱ. 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 펴진다.
ㄴ. 잠수부가 내뿜은 기체 방울이 수면 가까이 올라올수록 커진다.
ㄷ. 진한 염산이 든 병을 진한 암모니아가 든 병 근처에 놓으면 흰 연기가 생긴다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

*12.* 다음은 이산화탄소의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

(1) 페트병에 진한 수산화나트륨 수용액을 $\frac{1}{3}$정도 넣는다.

(2) 가지 달린 삼각 플라스크에 묽은 염산과 석회석을 넣고 고무 마개로 막은 후, 그림과 같이 페트병에 연결한다.




(3) 페트병에 기체를 충분히 모은 후 페트병의 입구를 마개로 막고 흔들었더니 페트병이 찌그러졌다.

위 실험으로 알 수 있는 이산화탄소의 성질로 올바른 것은? [3점]

① 공기보다 밀도가 작다.
② 염기성 물질과 잘 반응한다.
③ 물에 매우 잘 녹는 기체이다.
④ 물에 녹아 염기성을 나타낸다.
⑤ 수산화나트륨과 반응하여 앙금을 생성한다.

*13.* 그림은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다.

| 주기 \ 족 | 1 | 2 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | A | | | | | | B | |
| 3 | C | | | | | | D | E |

위 원소 A~E의 화학적 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, A~E는 임의의 원소기호이다.) [3점]

① B는 D보다 반응성이 더 작다.
② 반응성이 가장 큰 원소는 E이다.
③ C, D, E는 서로 성질이 비슷한 원소이다.
④ 화합물 AB와 AD는 불꽃 반응으로 구별할 수 있다.
⑤ 화합물 CB와 CD는 질산은 수용액으로 구별할 수 있다.

*14.* 표는 알칼리 금속과 알칼리 금속 화합물의 몇 가지 성질을 조사한 자료이다.

| 성질 / 물질 | 고체 상태의 전기 전도성 | 녹는점 (℃) | 끓는점 (℃) |
|---|---|---|---|
| Na | 있음 | 98 | 801 |
| K | 있음 | 64 | 760 |
| NaCl | 없음 | 801 | 1413 |
| KCl | 없음 | 770 | 1360 |

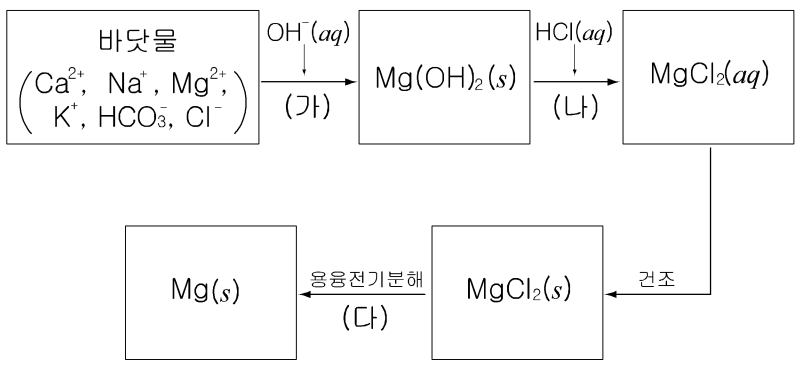
위 표에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. KCl은 1000 ℃에서 고체 상태이다.
ㄴ. K는 전자를 잃어 양이온이 되기 쉽다.
ㄷ. Na에는 자유 전자가 있으나 NaCl에는 없다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

*15.* 다음은 바닷물로부터 마그네슘을 얻는 과정을 도식화한 것이다.




위의 과정에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [3점]

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

*16.* 표는 서로 다른 임의의 금속 P, Q, R의 반응성을 비교하기 위해 수행한 실험 결과를 정리한 것이다.

| 실험 장치 | | P<br>$QCl_2$용액 | Q<br>$RSO_4$용액 | P<br>$RSO_4$용액 |
|---|---|---|---|---|
| 반응 전의 색깔 | 금속 표면 | 은백색 | 은색 | 은백색 |
| | 용액 | 무색 | 푸른색 | 푸른색 |
| 반응 후의 변화 | 금속 표면 | 결정 석출 | 결정 석출 | (가) |
| | 용액 | 무색 | 무색 | (나) |

위 자료에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. 금속의 반응성 세기는 P > Q > R 이다.
ㄴ. (가)에서는 금속 표면에 결정이 석출된다.
ㄷ. (나)에서는 용액의 푸른색이 더 진해진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

*17.* 다음은 산성도에 따라 토양 속에서 녹아 나오는 중금속의 양(용출량)을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
(1) 공단 지역의 토양을 채취하여 건조시킨 후 체로 거른다.
(2) 과정 (1)의 토양을 10 g씩 5개의 삼각 플라스크에 넣고, 각각 같은 부피의 증류수를 가한다.
(3) 과정 (2)의 삼각 플라스크에 묽은 황산과 수산화나트륨 수용액으로 pH를 변화시키면서 토양 속에서 녹아 나오는 중금속의 양(용출량)을 측정한다.

[실험 결과] (단위: ppm)

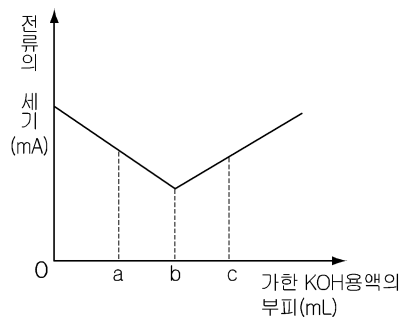
| 중금속 \ pH | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|

위 실험 결과로부터 알 수 있는 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. 수소 이온 농도가 클수록 용출량이 적어진다.
ㄴ. pH 3에서 용출량이 가장 많은 것은 Cr 이다.
ㄷ. 염기성일 때는 중금속이 용출되지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

*18.* 그림은 5 % 염산(HCl) 10 mL에 5 % 수산화칼륨(KOH) 수용액을 조금씩 가하면서 혼합 용액에 흐르는 전류의 세기를 측정한 결과를 나타낸 것이다.




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

〈 보 기 〉
ㄱ. KOH 수용액 a mL를 가한 혼합 용액에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨려도 색의 변화가 없다.
ㄴ. KOH 수용액 b mL를 가한 혼합 용액 중에는 이온이 존재하지 않는다.
ㄷ. KOH 수용액 c mL를 가한 혼합 용액을 모두 증발시키면 한 가지 종류의 고체를 얻게 된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

*19.* 금속의 성질을 개선하기 위하여 한 금속에 다른 물질을 섞어 처음의 금속과는 다른 성질을 갖게 한 것을 합금이라고 한다.

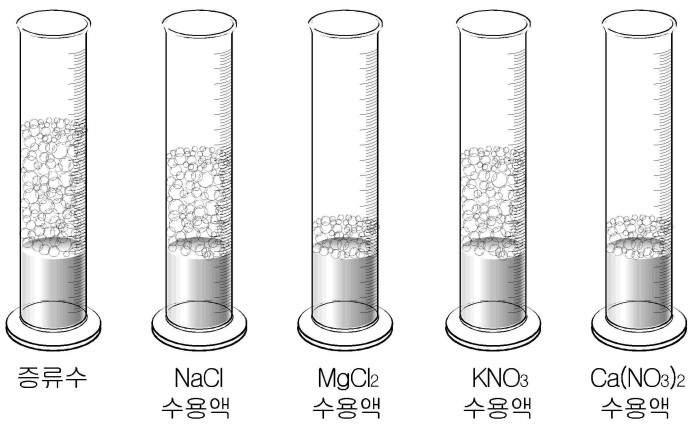
<보기>의 합금 중에서 금속의 강도를 높이기 위한 목적으로 만들어진 것을 모두 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. 강철 ㄴ. 땜납
ㄷ. 두랄루민 ㄹ. 형상 기억 합금

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

*20.* 비누 거품 생성에 영향을 미치는 이온을 알아보기 위해서 다음과 같은 실험을 하였다.

(1) 메스실린더에 증류수, NaCl 수용액, $MgCl_2$ 수용액, $KNO_3$ 수용액, $Ca(NO_3)_2$ 수용액을 각각 10 mL씩 넣는다.
(2) 각 메스실린더에 비눗물을 5 mL씩 넣은 후, 입구를 막고 흔들어 주었더니 아래 그림과 같이 거품이 생성되었다.




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

〈 보 기 〉

ㄱ. $Ca(NO_3)_2$ 수용액은 센물이다.
ㄴ. $Cl^-$, $NO_3^-$ 이 들어 있는 물은 단물이다.
ㄷ. $Mg^{2+}$, $Ca^{2+}$은 비누 거품의 생성을 방해한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인사항
○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.