

과학탐구영역(화학 I)

성명

수험번호

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

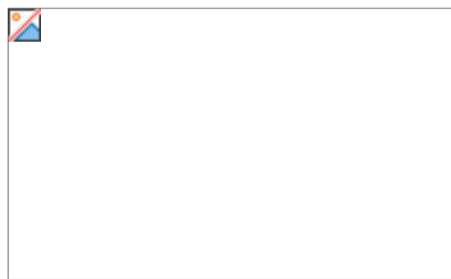
1. 표는 어떤 염의 수용액에 대한 실험 결과를 나타낸 것이다.

실험	불꽃 반응	염화칼슘을 넣음
결과	노란색	흰색 앙금 생성

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

- ① $\text{KOH} + \text{HNO}_3$
- ② $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- ③ $\text{NaOH} + \text{HNO}_3$
- ④ $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$
- ⑤ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CH}_3\text{COOH}$

2. 그림은 HCl 수용액 50 mL 에 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? [3 점]

<보기>

- ㄱ. (가) 이온은 수산화 이온이다.
- ㄴ. A 점에서 혼합 용액의 온도가 가장 낮다.
- ㄷ. B 점에서 혼합 용액의 액성은 염기성이다.

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

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

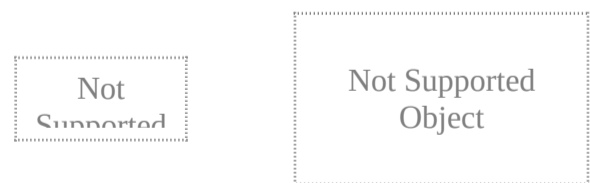
수용액	실험	AgNO_3 와의 반응	Na_2CO_3 와의 반응
A		앙금 생성	앙금 생성
B		앙금 생성	변화 없음
C		변화 없음	변화 없음

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

rm_A rm_B rm_C

- 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?

과학탐구영역

화학 I

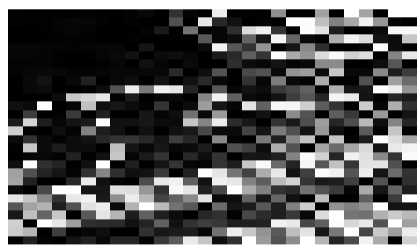
2

〈보기〉

- 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?

〈보기〉

- ㄱ. 연성(뽐힘성)
- ㄴ. 전기 전도성
- ㄷ. 광택
- ㄹ. 밀도

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

6. 표는 우리나라의 연도별 대기 오염 물질 배출량을 나타낸 것이다.

(단위: 천톤/년)

오염 물질 연도	이산화황	질소 산화물	탄화수소
1994	1603	1263	146
1995	1532	1153	150
1996	1500	1258	154
1997	1356	1278	162

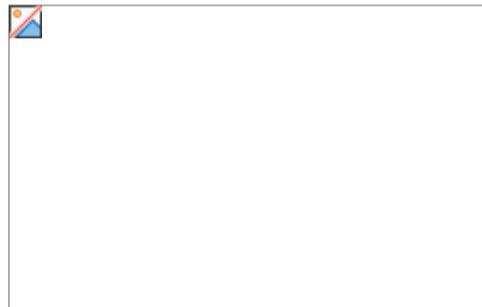
표에 대한 〈보기〉의 해석으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

〈보기〉

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

- 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(CuCl₂) 수용액에 전류가 흐르는 이유를 바르게 설명한 것은?

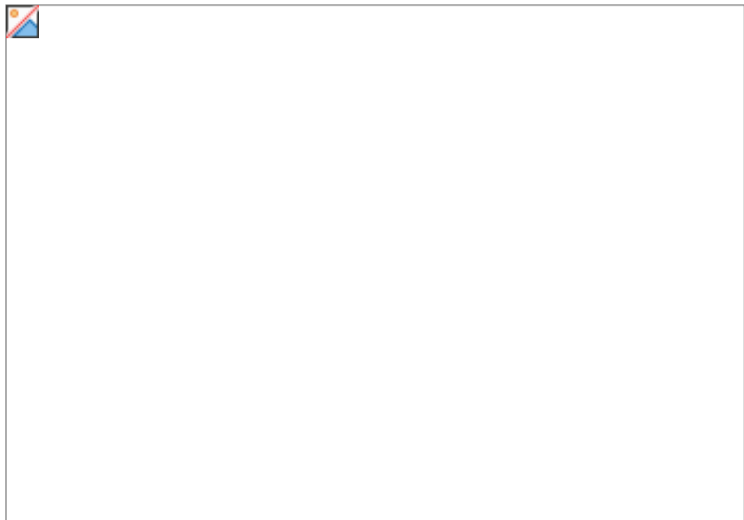
- ① 물 분자에 의해 전자가 이동하기 때문에
- ② (-)극에서 나온 전자가 수용액을 통과하여 (+)극으로 이동하기 때문에
- ③ (-)극에서 나온 전자가 수용액을 통과하여 Cu²⁺ 쪽으로 끌려가기 때문에
- ④ 수용액 속에서 Cl⁻로부터 Cu²⁺으로 전자가 직접 이동하기 때문에
- ⑤ Cu²⁺은 (-)극으로, Cl⁻은 (+)극으로 이동하여 전자를 주고 받기 때문에

8. 그림은 네 가지의 산과 염기를 분류하기 위한 실험 순서도이다.

과학탐구영역

3

화학 I



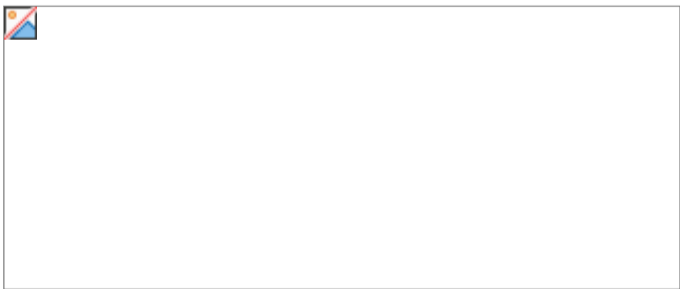
과정 I, II 에 알맞은 실험을 바르게 짝지은 것은?

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 pH 를 측정하니 그 값이 3 이었다.
- (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 pH 를 측정하니 그 값이 처음보다 증가하였다.



위 실험 결과에 대한 해석으로 옳지 않은 것은? [3 점]

- 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.

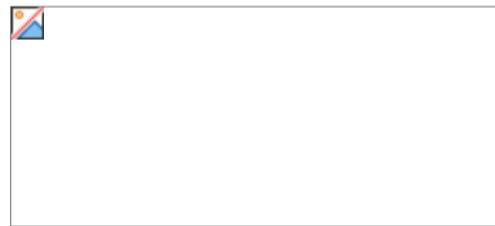
10. 같은 크기의 풍선 속에 각각 기체 A, B, C 를 같은 부피씩 넣고 공기 중에 놓아두었더니 그림과 같이 변화하였다.



위 변화로부터 기체 A, B, C 의 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? [3 점]

<보기>

- ㄱ. 찌그러진 탁구공을 뜨거운 물에 넣으면 퍼진다.
- 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

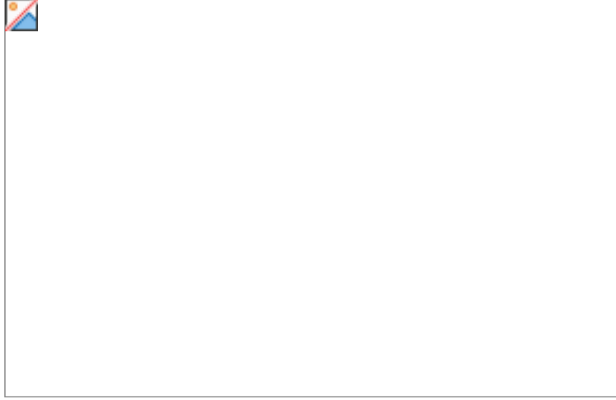
12. 다음은 이산화탄소의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

과학탐구영역

화학 I

4

- (1) 페트병에 진한 수산화나트륨 수용액을 $scale^{001}$ 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 옳바른 것은? [3 점]

- ① 공기보다 밀도가 작다.
- ② 염기성 물질과 잘 반응한다.
- ③ 물에 매우 잘 녹는 기체이다.
- ④ 물에 녹아 염기성을 나타낸다.
- ⑤ 수산화나트륨과 반응하여 양금을 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.) [3 점]

- 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 (°C)	끓는점 (°C)	물과의 반응
Na	있음	98	801	수소 발생
K	있음	64	760	수소 발생
NaCl	없음	801	1413	용해
KCl	없음	770	1360	용해

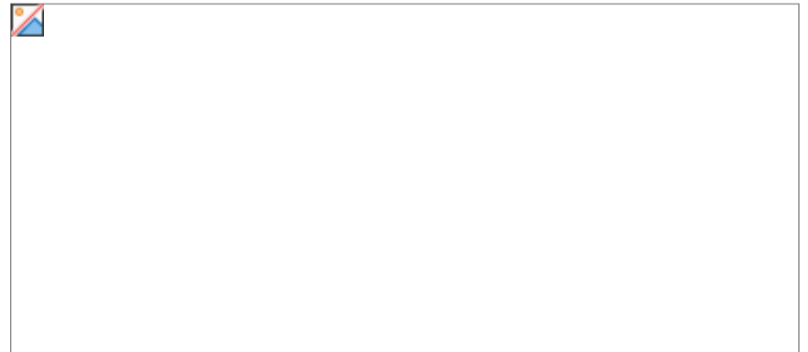
위 표에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. KCl은 1000 °C에서 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? [3 점]

<보기>

- ㄱ. 과정 (가)는 양금 생성 반응이다.
- ㄴ. 과정 (나)는 열을 흡수하는 반응이다.
- ㄷ. 과정 (다)는 산화·환원 반응이다.

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

16. 표는 서로 다른 임의의 금속 P, Q, R의 반응성을 비교하기

과학탐구영역

5

화학 I

위해 수행한 실험 결과를 정리한 것이다.

실험 장치				
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?
[3 점]

<보기>

- 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 g 씩 5 개의 삼각 플라스크에 넣고, 각각 같은 부피의 증류수를 가한다.
- (3) 과정 (2)의 삼각 플라스크에 묽은 황산과 수산화나트륨 수용액으로 pH 를 변화시키면서 토양 속에서 녹아 나오는 중금속의 양(용출량)을 측정한다.

[실험 결과]

(단위: ppm)

중금속	pH	1	3	5	7	9
Pb		4.07	2.81	1.26	0.68	0.08
Cd		3.75	2.84	2.33	1.93	0.35
Cr		5.46	4.57	3.13	1.34	0.17

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

<보기>

- ㄱ. 수소 이온 농도가 클수록 용출량이 적어진다.
- ㄴ. pH 3 에서 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 mL 에 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? [3 점]

<보기>

- ㄱ. KOH 수용액 a mL 를 가한 혼합 용액에 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨려도 색의 변화가 없다.
- ㄴ. KOH 수용액 b mL 를 가한 혼합 용액 중에는 이온이 존재하지 않는다.
- ㄷ. KOH 수용액 c mL 를 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?

<보기>

- ㄱ. 강철
- ㄴ. 땀납
- ㄷ. 두랄루민
- ㄹ. 형상 기억 합금

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

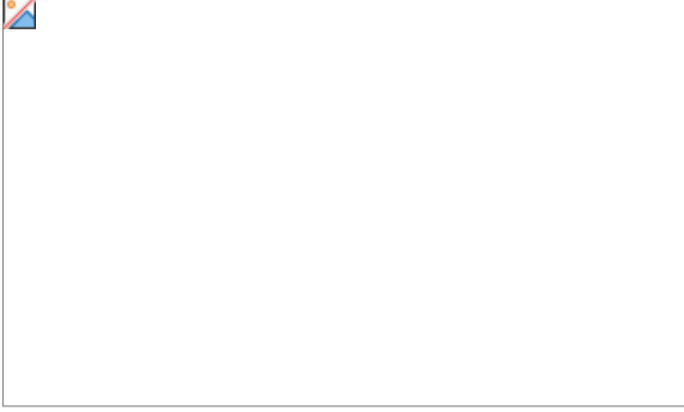
20. 비누 거품 생성에 영향을 미치는 이온을 알아보기 위해서 다음과 같은 실험을 하였다.

과학탐구영역

화학 I

6

- (1) 메스실린더에 증류수, NaCl 수용액, MgCl₂ 수용액, KNO₃ 수용액, Ca(NO₃)₂ 수용액을 각각 10 mL 씩 넣는다.
(2) 각 메스실린더에 비눗물을 5 mL 씩 넣은 후, 입구를 막고 흔들어서 주었더니 아래 그림과 같이 거품이 생성되었다.



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

<보기>

- ㄱ. Ca(NO₃)₂ 수용액은 선물이다.
ㄴ. Cl⁻, NO₃⁻ 이 들어 있는 물은 단물이다.
ㄷ. Mg²⁺, Ca²⁺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 확인하십시오.