

EBSi 중간고사 대비특강 과학(화학)

<제1강>과학의 탐구, 전해질과 비전해질

I. 과학의 탐구

1. 과학적 탐구 과정(연역적 탐구방법)

관찰-문제인식-가설설정-탐구설계 및 수행-자료해석-결론도출

▶ 귀납적 탐구방법과 연역적 탐구방법의 차이?

2. 변인과 변인통제

● 변인:실험에 영향을 미치는 요인

● 변인통제:()이외에 실험결과에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들을 일정하게 유지.

3. 실험군과 대조군

┌ 실험군 : 실험조건을 변화시킨 집단

└ 대조군 : 실험군과 비교하기 위해 조건을 변경시키지 않은 집단

<문제1>

진희는 상한 우유에서 미지의 세균 A를 발견하였다. 진희는 이 세균이 정말 우유를 상하게 하는지 알아보기 위해 실험해보기로 했다. 다음은 그 탐구과정을 순서 없이 나열한 것이다.

ㄱ. 세균 A는 우유를 상하게 한다.

ㄴ. 세균 A가 우유를 상하게 할 것이라고 가정했다.

ㄷ. 세균 A를 넣은 우유는 상했고, 세균 A가 많이 발견되었으나, 세균 A를 넣지 않은 우유에서는 아무런 변화가 없었다.

ㄹ. 완전히 멸균된 우유가 든 병을 2개 준비했다. 하나의 병에만 상한 우유에서 분리한 세균 A를 넣고, 두 병 모두 적당한 온도를 유지했다.

- 1) 위 탐구과정을 적절한 순서에 맞게 나열해라.
- 2) 진희의 탐구과정에서 조작변인, 통제변인, 종속변인은 무엇인가?
- 3) 이 실험에서 실험군과 대조군은 무엇인가?

<문제2>

갈릴레이는 성당에서 촛불을 꽂아 놓은 샹들리에가 바람에 흔들리는 모습을 보고, 진자의 원리를 발견하기 위해 다음과 같이 조건을 달리하면서 실험하였다.

실험	추의 질량	추의 진폭	실의 길이
1	100g	10cm	0.5m
2	100g	10cm	1m
3	100g	20cm	0.5m
4	200g	10cm	0.5m
5	200g	10cm	1m
6	200g	20cm	1m

- 1) 추의 질량에 따른 주기의 변화를 알아보기 위해 비교해야 할 실험은?
- 2) 줄의 길이에 따른 주기의 변화를 알아보기 위해 비교해야 할 실험은?

<문제3>

다음은 최초의 항생제인 페니실린을 발견한 플레밍이 수행한 탐구과정이다.

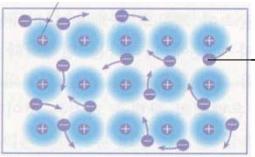
- ▶ 관찰:배지에서 세균을 배양하는데 푸른 곰팡이의 주변에는 세균이 배양되지 않았다.
- ▶ 문제인식:왜 푸른곰팡이 주변에서는 세균이 증식되지 않는가?
- ▶ 가설:()
- ▶ 실험수행:푸른곰팡이를 액체속에 배양한 후, 이 배양액이 세균의 증식에 미치는 영향을 조사하였다.
- ▶ 결과:배양액이 세균의 증식을 억제하였다.
- ▶ 결론:푸른곰팡이는 세균의 증식을 멈추게 한다.

위 탐구과정의 가설은 무엇일까?

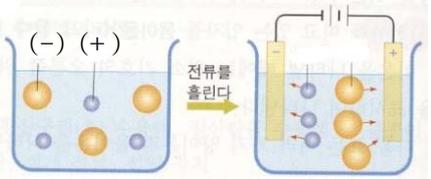
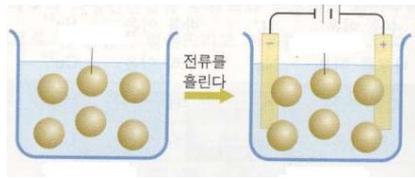
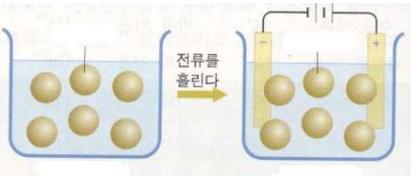
III. 물질

1. 전해질과 비전해질

1) 도체와 부도체

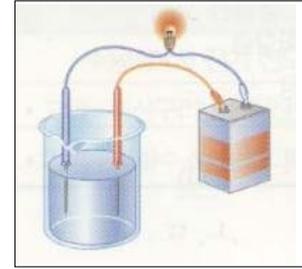
구분	도체	부도체
성질	_____에서 전류가 흐르는 물질 이유 : 자유로운 전자의 존재 예) <금속모형>	_____에서 전류가 잘 흐르지 않는 물질
		
물질	금속, 흑연 등	나무, 고무, 유리 등

2) 전해질과 비전해질

구분	전해질	비전해질
성질	_____에서 전류가 흐르는 물질 이유 : 물에 녹아 +전하를 띠는 입자 (____)와 -전하를 띠는 입자 (____)로 나뉜다.	_____에서 전류가 흐르지 않는 물질 이유 : 물에 녹아 전하를 띠는 입자로 나뉘지 않는다.
		
물질	<p>★ (이온성) 물질 ⇒ 고체상태에서 전류 흐르지 않지만, 액체(용융)상태, 수용액 상태에서는 전류 흐름 예) 염화나트륨, 황산구리, 수산화나트륨 등</p> <p>★(분자성) 물질 ⇒ 고체, 액체상태: 전류 흐르지 않음 수용액 상태에서는 전류 흐름 예) 아세트산, 암모니아, 염화수소 등</p>	<p>대부분이 분자성 물질에 해당 설탕, 녹말, 알코올, 글리세린, 아세톤 등</p> 

<문제1>

보기의 물질들을 비커에 넣고 오른쪽 그림과 같이 장치했을 때, 꼬마전구에 불이 켜지는 것을 모두 고르시오.



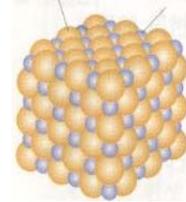
<보기>

- ㄱ. 질산칼륨 ㄴ. 염화나트륨 ㄷ. 설탕 ㄹ. 포도당
 ㅁ. 염화수소 ㅂ. 암모니아 ㅅ. 에탄올

<문제2>

그림은 고체염화나트륨의 결정 모양을 나타낸 것이다. 고체 염화나트륨에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

(-)전하를 띤 입자 (+)전하를 띤 입자



<보기>

- ㄱ. 물에 녹아 전하를 띤 입자를 내놓는다.
 ㄴ. 액체 상태에서 전기를 통하지 않는다.
 ㄷ. 수용액 상태에서 전기를 통한다.
 ㄹ. 도체이다.

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

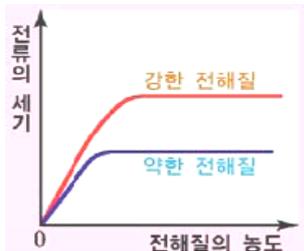
2) 전해질과 전류의 세기

- ① 전해질의 종류에 따른 전류의 세기 → 물에 녹는 정도가 아니라 _____ 정도로 구분!
 : 같은 농도의 전해질 수용액이라도 전해질의 종류에 따라서 흐르는 전류의 세기가 달라진다.

	강전해질	약전해질
특징	<p>강전해질(수산화나트륨)수용액</p> <p>물에 녹아 대부분 전하를 띤 입자로 나뉘어→전하를 띤 입자 수↑→전류가 강하게 흐름→전구 밝다</p>	<p>약전해질(아세트산)수용액</p> <p>물에 녹아 일부만 전하를 띤 입자로 나뉘어→전하를 띤 입자수↓→전류가 약하게 흐름→전구 어둡다.</p>
물질	염화나트륨, 수산화나트륨, 염화수소, 황산구리 등	아세트산, 암모니아, 탄산 등

② 전해질의 농도에 따른 전류의 세기

: 같은 전해질이라도 수용액의 농도가 달라지면 수용액에 흐르는 전류의 세기가 달라진다.

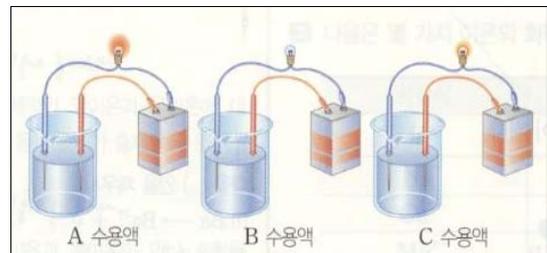


● 한계농도 이전 : 전해질 농도 \uparrow \rightarrow 전하를 띤 입자수 \uparrow
 \rightarrow 전류의 세기 \uparrow

● 한계 농도 이상 : 전해질 입자간의 인력에 의해 이동이 작아지므로 전류의 세기 일정해짐

<문제3>

그림은 같은 농도의 A,B,C수용액 50ml에 각각 전구를 담갔을 때 전구의 밝기를 비교한 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?



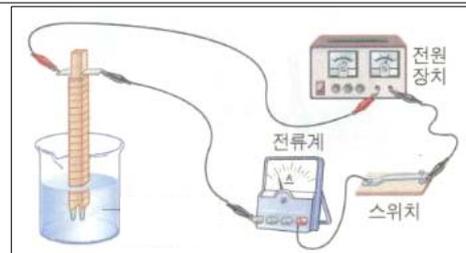
<보기>

- ㄱ. B와 C는 물에 잘 녹지 않는 물질이다.
- ㄴ. A수용액의 전류의 세기가 가장 크다.
- ㄷ. 전하를 띤 입자의 농도는 $A > C$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<문제4>

물질 A,B를 각각 같은 농도로 녹인 수용액을 비커에 넣고 그림과 같이 장치를 꾸몄다. 각 수용액에 전류를 흘려주었더니 A를 녹인 수용액은 0.6mA, B를 녹인 수용액은 0.5A의 전류가 흘렀다. 위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?(단, A와 B는 분자로 이루어진 물질이다.)



<보기>

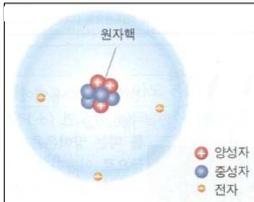
- ㄱ. A와 B는 전해질이다.
- ㄴ. A보다 B를 녹인 수용액에 더 많은 이온이 존재한다.
- ㄷ. 수용액에서 A의 일부는 분자로 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

EBSi 중간고사 대비특강 과학(화학) <제2강>이온의 형성과 전기분해

2. 이온

1) 원자의 구조



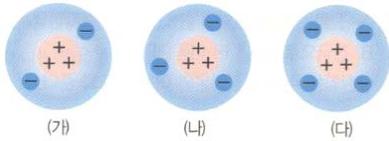
★ 원자는 전기적으로 _____이다.
 : 원자핵의 (+) 전하량 = 전자의 (-) 전하량

2) 이온의 형성

	양이온	음이온
형성	원자가 전자를 _____ 형성됨 	원자가 전자를 _____ 형성됨
표시	Ca^{2+}	Cl^{-}
이름	★ 원소명 + ~이온 예) Ca^{2+} 칼슘이온	★ 원소명 + ~화 이온 예) S^{2-} 황화이온 ★ 원소명이 '~소'로 끝나는 경우 → '소' 대신 '화'이온!!! 예) O^{2-} : 산화이온

<문제1>

1) (가)~(다)를 원자와 이온으로 구분하여라.



2) 위의 각 모형을 화학식으로 나타내라, (단, 이 모형의 중성원자는 X라고 한다.)

3) 이온의 종류

■ 단원자 이온 : 1개의 원자로 이루어진 이온

양이온		음이온	
기호	이름	기호	이름
Na ⁺		Cl ⁻	
H ⁺		Br ⁻	
Ca ²⁺		I ⁻	
Cu ²⁺		S ²⁻	
Al ³⁺		O ²⁻	

■ 다원자 이온 : 여러개의 원자로 이루어진 이온

양이온		음이온	
기호	이름	기호	이름
NH ₄ ⁺		SO ₄ ²⁻	
MnO ₄ ⁻		CO ₃ ²⁻	
OH ⁻		PO ₄ ³⁻	

4) 양이온과 음이온의 결합 ⇨ 화합물

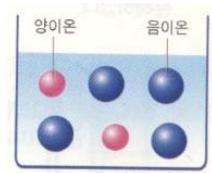
- ① Ca²⁺와 Cl⁻
- ② Mg²⁺와 O²⁻
- ③ Cu²⁺와 SO₄²⁻
- ④ H⁺와 PO₄³⁻

5) 물질의 이온화

- ① NaCl →
- ② H₂SO₄ →
- ③ CaCl₂ →

<문제2>

그림은 어떤 물질이 물에 녹아 이온화된 것을 모형으로 나타낸 것이다. 이와 같이 수용액에서 이온화되는 물질은?



- ① Na₂CO₃ ② KCl ③ CuCl₂ ④ H₃PO₄ ⑤ CH₃COONa

<문제3>

전해질과 비전해질에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 전해질 수용액에서 항상 양이온과 음이온의 수는 같다.
 ② 전해질은 고체상태에서 전류가 흐르지 않는다.
 ③ 전해질 수용액의 농도가 어느 한계이상이면 전류의 세기는 더 이상 증가하지 않는다.
 ④ 설탕과 같은 비전해질은 수용액에서 분자상태로 존재한다.
 ⑤ 강전해질은 물에 녹아 대부분 이온화 한다.

<문제4>

탄산은 약전해질로 물에 녹아서 다음과 같이 이온화 한다. 탄산 수용액에 녹아있는 분자와 이온의 농도를 대략적으로 비교하여라.



<문제5>

다음은 알루미늄과 산소 원자에 대한 자료이다.

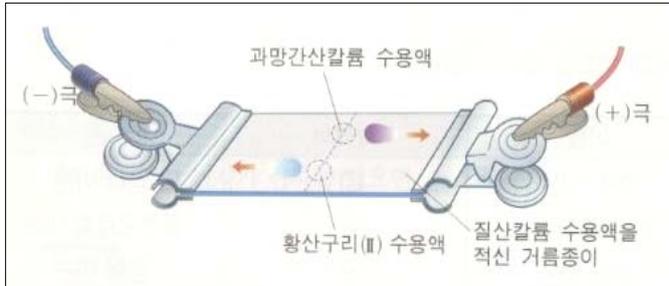
구분	알루미늄	산소
원소기호	Al	O
원자핵의 전하량	+13	+8

위의 자료를 이용하여 Al³⁺와 O²⁻이 가진 전자의 수를 계산하라.(단, 전자1개의 전하량은 -1, 원자핵의 양성자 1개의 전하량은 +1이라고 가정한다.)

6) 이온의 이동

- 양이온 : ____극으로 이동
- 음이온 : ____극으로 이동

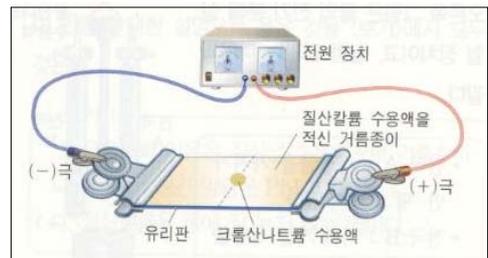
<이온의 이동 확인>



- ▶ 거름 종이를 질산칼륨 수용액으로 적시는 이유 :
- ▶ 과망간산칼륨 수용액에서 보라색 성분을 나타내는 이온 :
- ▶ 황산구리 수용액의 푸른색 성분을 나타내는 이온 :

<문제6>

그림과 같이 질산칼륨 수용액을 적신 거름종이의 중앙에 크롬산나트륨(Na_2CrO_4)수용액을 떨어뜨렸더니 노란색이 (+)극으로 이동하였다. 이에 대한 설명으로 보기에서 옳은 것을 모두 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. 크롬산나트륨 수용액 안에 이온이 존재한다.
- ㄴ. 수용액의 노란색은 크롬산 이온(CrO_4^{2-}) 때문이다.
- ㄷ. 질산칼륨은 전해질이므로 이온의 이동을 도와준다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

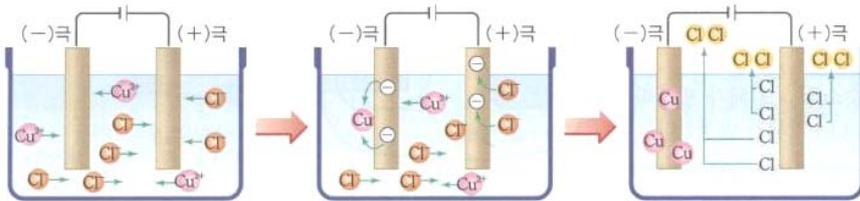
3. 전해질 수용액의 전기분해

1) 전기분해의 원리 :

전해질 수용액에 전류를 흘려주었을 때 양이온은 (-)극, 음이온은 (+)극으로 이동하여 성분물질로 나누어 지는 것

- ▶ (+)극 : 음이온 이동 → 전자 _____ → 중성물질로 _____
- ▶ (-)극 : 양이온 이동 → 전자를 _____ → 중성물질로 _____

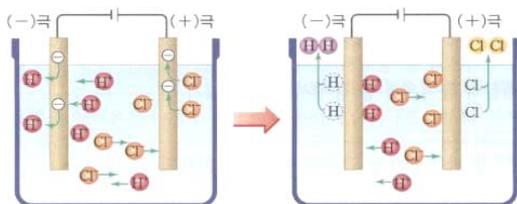
2) 염화구리(II)의 전기분해



- 이온화반응
- 전류를 흘려주었을 때 양 극에서 일어나는 반응
(+)극
(-)극

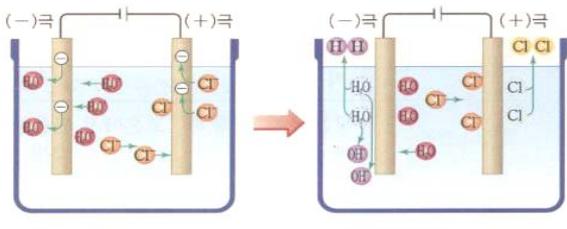
☞ 결과: (+)극에서 ()의 자극성 기체 발생()
 (-)극에서 붉은색의 구리 석출 → (-)극의 질량 ()
 수용액의 푸른빛 점점 ()
 수용액의 이온 농도 감소

3) 염산의 전기분해



- 이온화반응
- 전류를 흘려주었을 때 양 극에서 일어나는 반응
(+)극
(-)극

4) 염화나트륨 수용액의 전기분해



- 이온화반응
- 전류를 흘려주었을 때 양 극에서 일어나는 반응
(+)극
(-)극

5) 용융된 요오드화 납의 전기분해

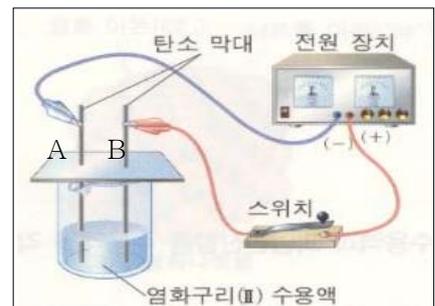


- 이온화반응
- 전류를 흘려주었을 때 양 극에서 일어나는 반응
(+)극
(-)극

<문제7>

그림은 푸른색의 염화구리 수용액을 전기분해하는 모습이다. 실험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전기분해가 진행될 수록 수용액의 색은 점점 옅어진다.
- ② A전극의 질량이 증가한다.
- ③ B전극에서는 가연성 기체가 발생한다.
- ④ 수용액의 총 이온수는 점점 감소한다.
- ⑤ A전극에서는 환원반응이 일어난다.



<문제8>

묽은 염산의 전기분해에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>중에서 모두 고르시오.

<보기>

- ㄱ. (-)극으로 이동한 H⁺는 산화되어 H₂로 된다.
- ㄴ. (+)극에서는 황록색의 기체가 발생한다.
- ㄷ. 수용액 중에는 양이온이 음이온 보다 2배 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<문제9>

그림과 같이 물에 잘 녹지 않는 요오드화납을 용융시켜 전기분해를 하였다. 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. (-)극에서는 보라색의 요오드 기체가 생성된다.
- ㄴ. (+)극에서는 전자를 잃는 반응이 일어난다.
- ㄷ. (+)극의 질량이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<문제10>

다음과 같은 몇 가지 물질의 수용액에 전류를 흘려주면 전기분해 된다. 위 물질들을 전기분해 시킬 때 (+)극에서 발생하는 기체와 (-)극에서 석출되는 금속은 각각 몇 종류인가?

CuCl₂ 수용액 NaCl수용액 KOH수용액 KNO₃수용액

EBSi 중간고사 대비특강 과학(화학)

〈제3강〉이온의 검출

4. 수용액 속의 이온 검출

1) 수용액의 색깔 이용 : 특정 이온의 경우는 수용액상에서 특유의 색을 띤다.
 구리이온 : 푸른색, 철이온 : 녹색, 과망간산이온 : 보라색

2) 불꽃반응 이용

: 불꽃반응에서 독특한 색을 나타내는 금속이온들 검출 가능

이온	리튬 이온	나트륨 이온	칼륨 이온	바륨 이온	칼슘 이온	구리 이온
불꽃색						
	붉은색	노란색	보라색	황록색	주황색	청록색

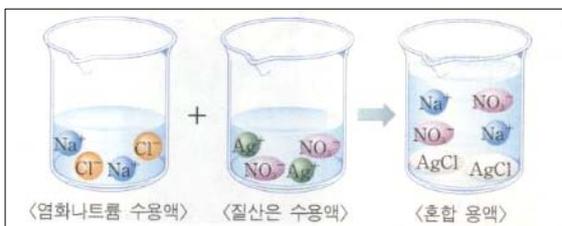
3) 양금생성반응 이용

- ① 양금: 서로 다른 전해질 수용액을 혼합했을 때 생성된 염 중에서 물에 대한 용해도가 매우 () 염
- ▶ 수용성 염: $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{NH}_4^+, \text{NO}_3^-, \text{Cl}^-$ (단, $\text{AgCl}, \text{PbCl}_2$ 제외) 등을 포함하는 염
 - ▶ 불용성 염: $\text{Ca}^{2+}, \text{Ba}^{2+}, \text{Ag}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{CO}_3^{2-}$ 등을 포함하는 염

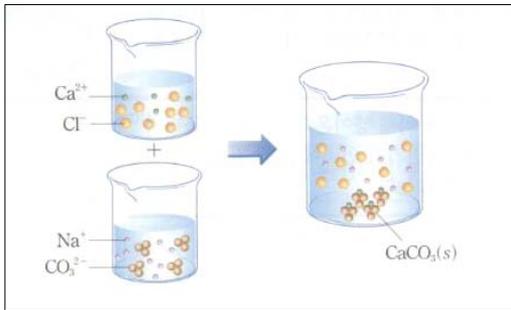
② 양금생성 반응의 알짜이온 반응식

- ▶ _____ : 화학반응에 실제로 참여한 이온
- ▶ _____ : 화학반응에 실제로 참여하지 않은 이온
- ▶ 알짜이온 반응식 : _____ 들로만 나타낸 화학반응식

★ 염화은



★ 탄산칼슘



★ 황산바륨

★ 요오드화납

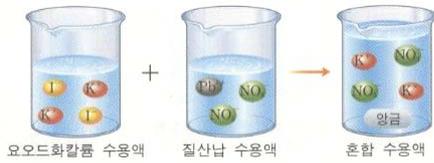
★ 황화구리

③ 이온의 검출

검출하려는 양이온	검출하려는 음이온	양금(색깔)
Ag^+	Cl^- , Br^- , I^-	AgCl (흰색), AgBr (옅은노란색), AgI (노란색)
Ba^{2+}	CO_3^{2-} , SO_4^{2-}	BaCO_3 (흰색), BaSO_4 (흰색)
Ca^{2+}	CO_3^{2-} , SO_4^{2-}	CaCO_3 (흰색), CaSO_4 (흰색)
Pb^{2+}	I^- , S^{2-}	PbI_2 (노란색), PbS (검은색)
Fe^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+}	S^{2-}	FeS (검은색), CuS (검은색), CdS (검은색)

<문제1>

그림은 부피가 같은 요오드화칼륨 수용액과 질산납 수용액을 혼합했을 때 생성되는 반응으로 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. 두 수용액의 농도는 같다.
- ㄴ. KNO_3 은 물에 잘 녹는다.
- ㄷ. 알짜이온 반응식은 $\text{Pb}^{2+} + \text{I}^- \rightarrow \text{PbI}$ 이다.
- ㄹ. 혼합 수용액의 양금은 노란색이다.

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

<문제2>

다음은 고체물질 X의 수용액으로 실험한 결과이다.

<결과>

- 수용액의 색은 무색이다.
- 질산은 수용액을 떨어뜨렸더니 흰색 양금이 생겼다.
- 백금선에 묻혀 가스 불꽃에 넣었더니 보라색을 나타냈다.

고체물질 X로 예상되는 물질을 써라.

<문제3>

다음은 어떤 수용액으로 실험한 결과를 나타낸 것이다.

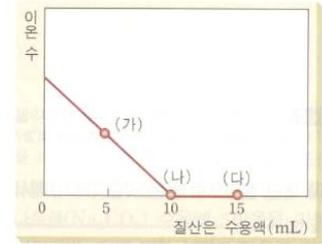
<결과>

- 염화칼슘 수용액을 가했더니 흰색 양금이 생겼다.
- 불꽃 반응색을 조사했더니 보라색이었다.
- 염산을 가했더니 이산화탄소 기체가 발생하였다.

위 실험결과를 볼 때 수용액속에 녹아있는 물질로 예측되는 화합물의 화학식을 써라.

< 문제4 >

그림은 염화나트륨 수용액에 질산은 용액을 조금씩 가할 때 혼합 용액 중 어떤 이온의 개수 변화를 나타낸 것이다.

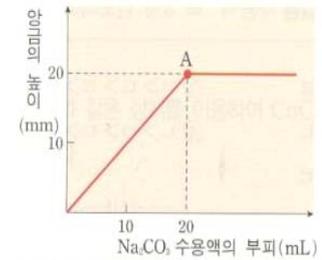


이 자료에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 위 그래프는 Cl^- 의 이온수 변화를 나타낸 것이다.
- ② (가)지점에서 Ag^+ 은 혼합용액속에 존재하지 않는다.
- ③ (가)와 (나)지점에서 Na^+ 의 수는 같다.
- ④ (다)지점에서 혼합용액속에 가장 많은 이온은 Ag^+ 이다.
- ⑤ 이 반응에서 Na^+ 와 NO_3^- 은 구경꾼 이온이다.

<문제5>

그림은 CaCl_2 수용액 20ml에 4% Na_2CO_3 수용액을 조금씩 가할 때 생성되는 앙금의 높이를 나타낸 것이다.



이에 대한 해석으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

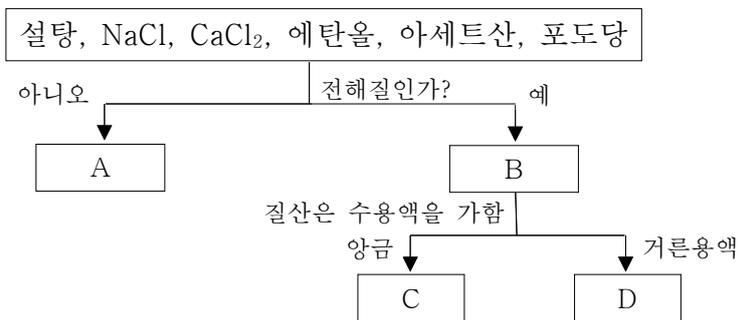
<보기>

- ㄱ. 탄산이온은 구경꾼 이온이다.
- ㄴ. 두 수용액의 농도는 같다.
- ㄷ. 혼합용액속의 Cl^- 이온의 농도는 점점 감소한다.
- ㄹ. A지점 이후로는 수용액 중에 칼슘이온은 존재하지 않는다.

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

<문제6>

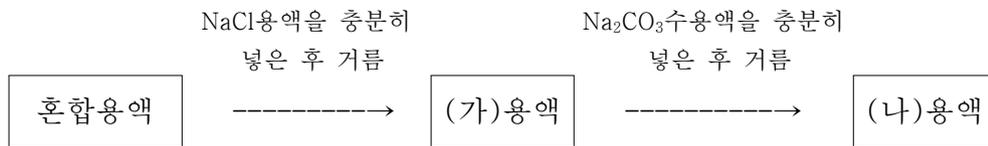
다음은 몇 가지 물질을 확인하기 위한 실험 순서도 이다.



A,B,C,D에 존재하는 물질을 화학식으로 나타내어라.

<문제7>

질산칼륨과 질산바륨, 질산은이 혼합되어있는 용액에서 다음과 같은 방법으로 양이온을 각각 분리하려고 한다.



(가)와 (나)용액 안에 들어있을 것으로 예상되는 이온들을 쓰시오.