


20    년    월    일    요일  
 시간 :    장소 :      
                   학교    학년    반  
 번    이름 :

# ★ ★ ★ 앙금 책갈피

앙금이란 무엇인지 알아보고, 여러 종류의 앙금생성반응을 통해 다양한 앙금의 색깔을 관찰하여 봅시다.

## 실험키트구성 ....

질산 납, 아이오딘화 칼륨, 황산 구리, 수산화 칼륨, 탄산 나트륨, 염화 코발트, 시험관대, 시험관, 면봉, 앙금활동지, 나무스틱, 거름종이, 종이컵(小), 리본, 전용 본드

## 준비물 ....

증류수(정수기 물), 유성펜, 자, 신문지

## 생각해보기 ....

친구와 싸운 후 화해를 했지만 마음에 앙금이 남아있다... 여기에서 앙금이란 무엇일까요?

## 실험방법 ....

### [납 검출 검사 실시]

1. [염화 코발트], [수산화 칼륨] 물약병에 각각 물 10ml를 넣고 뚜껑을 닫은 후 잘 흔들어 녹입니다.



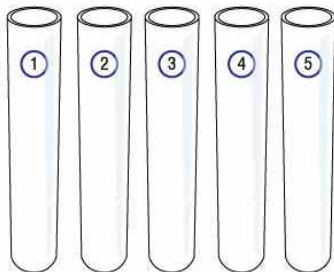
가루가 든 물약병

2. [질산 납], [아이오딘화 칼륨], [탄산 나트륨], [황산 구리] 물약병에 각각 물 20ml를 넣고 뚜껑을 닫은 후 잘 흔들어 녹입니다.



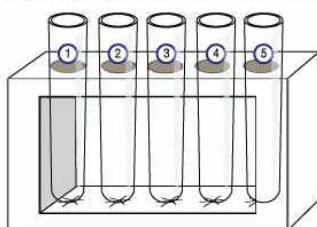
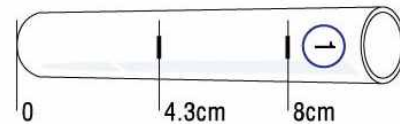
가루가 든 물약병

3. 시험관 5개에 번호를 1~5까지 표시합니다.



4. 시험관을 눕혀놓고 자를 사용하여 두 군데 지점을 표시합니다.

시험관을 눕혀놓고 끝에서 4.3cm, 8cm 지점에 유성펜으로 표시하세요.



조립된 시험관대

5. 시험관대를 조립하고, 눈금을 표시한 시험관을 모두 꽂습니다.

## [용액 넣기]

6. 다섯 가지의 앙금을 만듭니다.

### 1 번 시험관 앙금 만들기

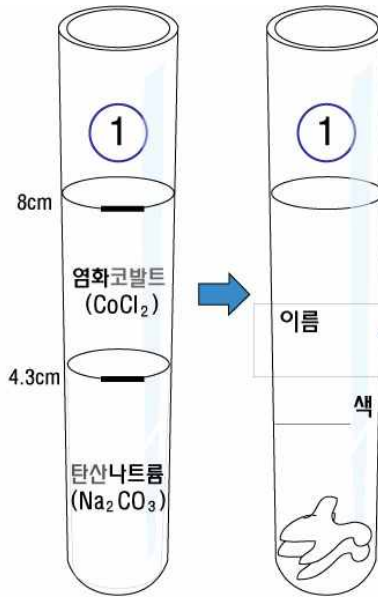
- 시험관에 용액을 넣기 전에 그림을 잘 확인합니다.

1 시험관마다 미리 만들어 놓은 용액을 그림과 같이 넣고 그 반응을 살펴봅니다.

탄산나트륨을 넣고 염화 코발트를 넣습니다.

각 용액은 5ml씩 넣습니다.

유성펜으로 표시해 둔 만큼 넣으면 약 5ml가 됩니다.



2

각 시험관에서 일어나는 앙금생성반응을 관찰하고 앙금의 화학명과 그 색을 표현해 봅니다.

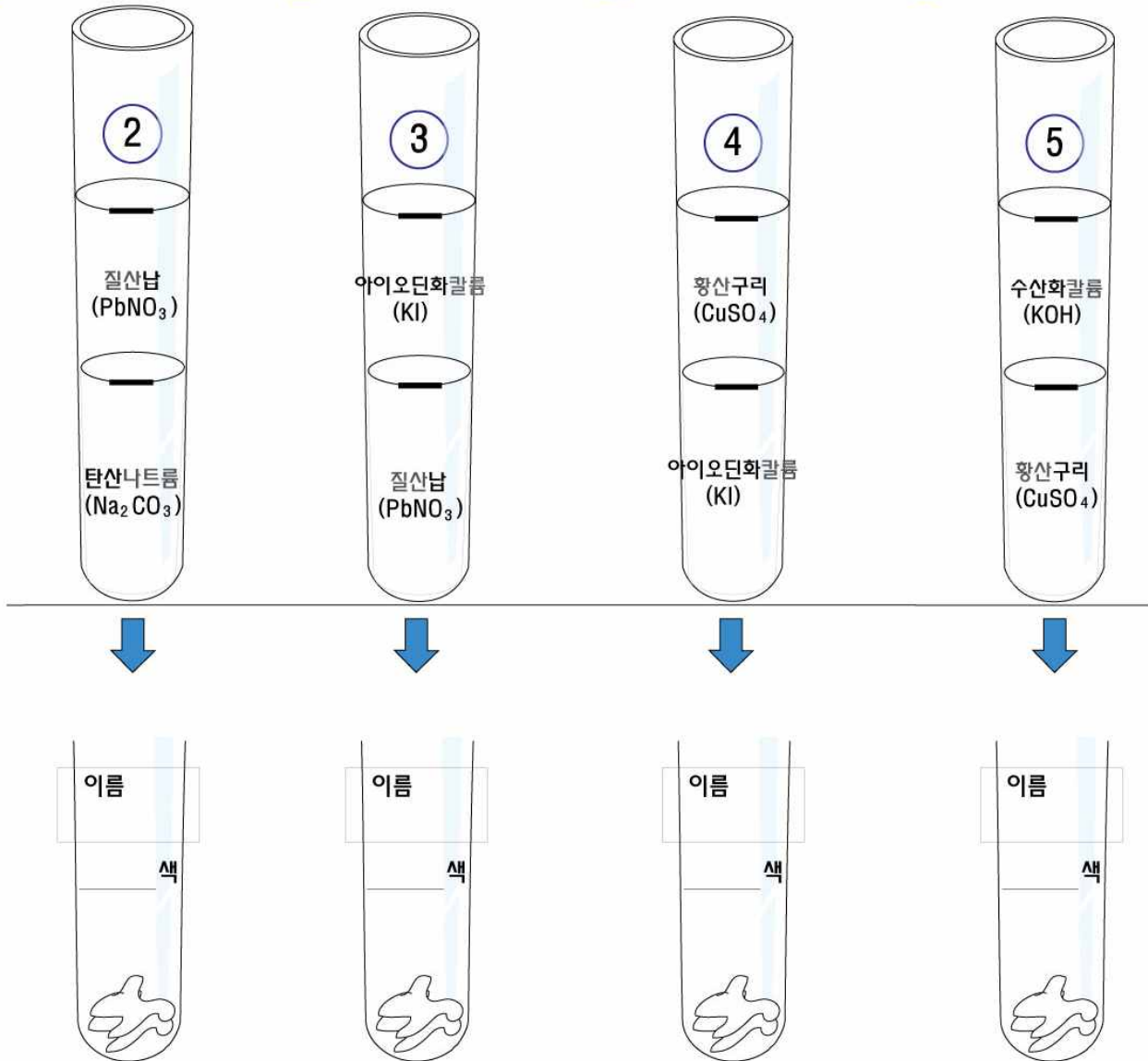
같은 방법으로

### 2 번 시험관 앙금만들기

### 3 번 시험관 앙금만들기

### 4 번 시험관 앙금만들기

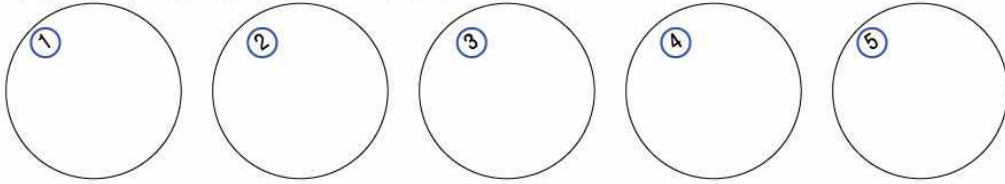
### 5 번 시험관 앙금만들기



7. 앙금은 가만히 두면 바닥으로 가라앉습니다. 가라앉도록 잠시 기다립니다.

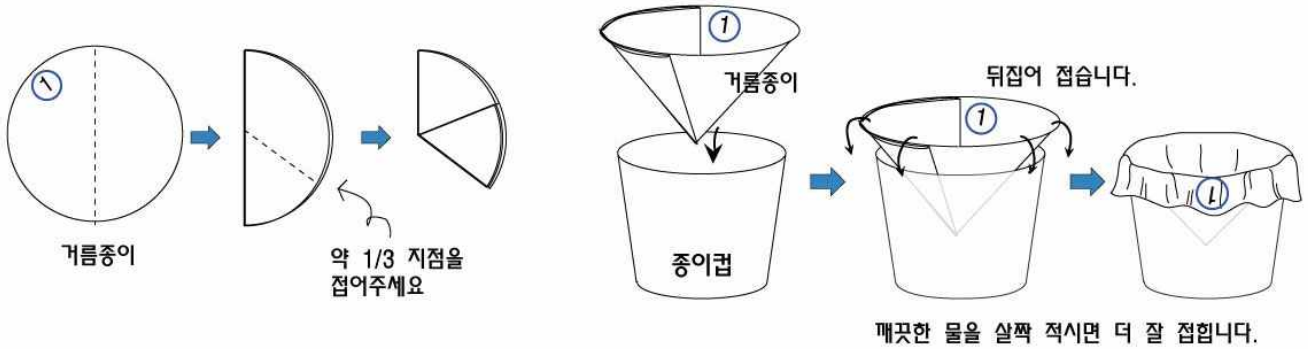
## [양금 거르기]

8. 5장의 거름종이에 1~5 까지 번호를 유성펜으로 씁니다.



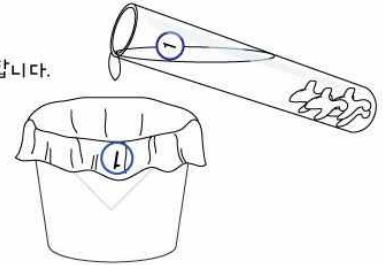
9. 작은 종이컵에 접은 거름종이를 올리고 그림과 같이 뒤집어 간이 거름세트를 5개 만듭니다.

- 5개 모두 만드세요.



10. 시험관의 뚜껑을 닫고 흔들 후 완성된 간이거름세트에 용액을 천천히 부어줍니다.

- 시험관 바닥에 가라앉은 양금까지 모두 부어야 합니다. 시험관 바닥에 붙은 양금은 깨끗한 물을 조금 사용합니다.
- 거름종이에 넘치지 않도록 조금씩 붓습니다.

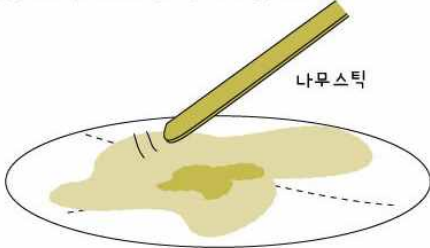


11. 용액의 액체가 빠져나가고 양금이 걸러질 동안 기다립니다.(2~3분)

12. 신문지를 깔아놓고 양금이 걸러진 거름종이를 펼쳐 건조시킵니다.(5~10분)

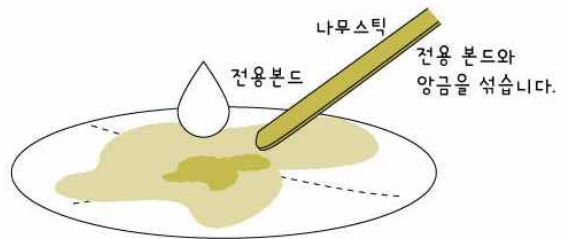
13. 물기가 빠진 거름종이 위의 건조된 양금을 나무스틱으로 긁어 가운데에 모아놓습니다.

- 양금이 부족하면 위 실험과정을 한번 더 반복하여 양금을 모읍니다.
- 거름종이가 찢어지지 않도록 살살 긁어주세요.



14. 전용 본드를 적당량(3~5방울) 떨어뜨리고 걸쭉하도록 개어 활동지의 맞는 칸에 면봉으로 칠합니다.

- 2번 양금과 3번 양금이 뿔뿔할 경우 본드를 조금 더 넣고 잘 개어주세요.



15. 활동지의 양금이 굳으면 투명 필름을 위에 얹고 리본으로 예쁘게 매듭지어 완성합니다.



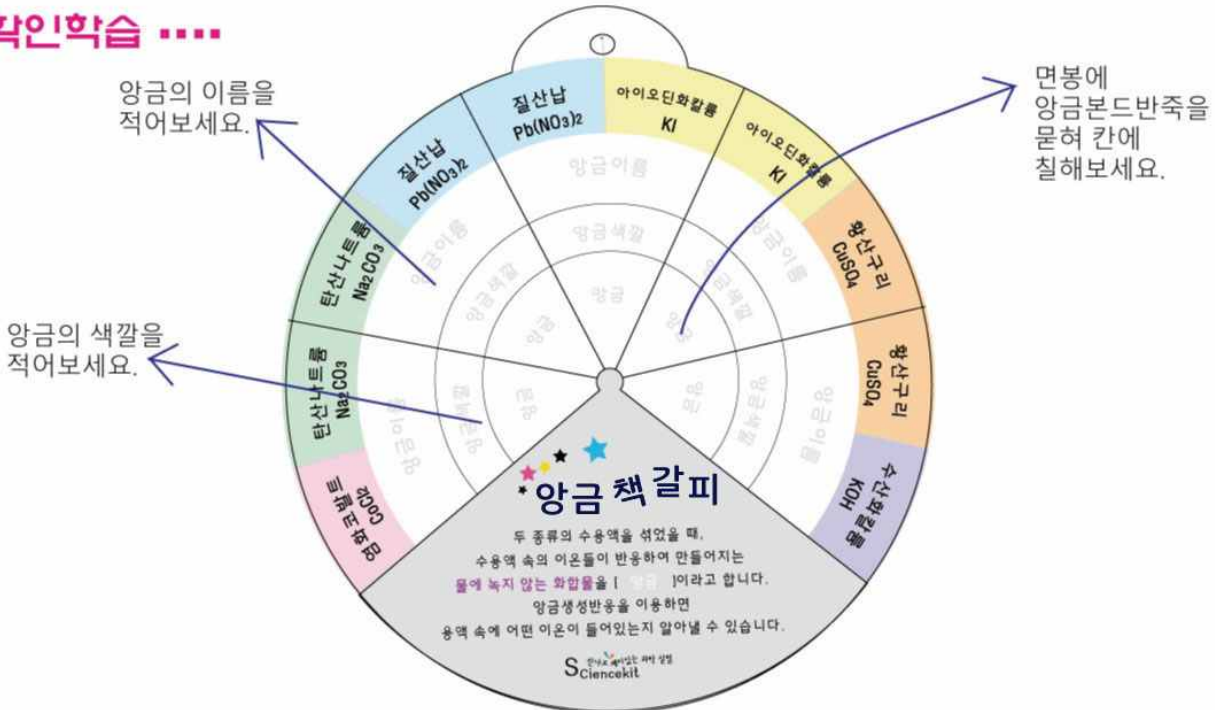
기다리는 동안 확인학습  
(활동지) 먼저 할까요?



## 실험시 주의사항 .....

1. 모든 용액의 이름을 다시 한번 확인하여 바뀌는 일이 없도록 주의하세요.
2. 젖은 거름종이를 다룰 때 찢어지지 않도록 주의하세요.
3. 앙금이 완전히 마르면 좋지만 조금 덜 말라도 실험 결과에 큰 영향을 주지 않습니다.
4. 앙금을 전용본드에 섞은 다음에는 **바로** 활동지에 칠합니다. 금방 굳어서 사용할 수 없게 됩니다.

## 확인학습 .....



## 원리학습 .....

우리가 실험에 사용한 여러 시약은 물에 모두 용해되어 투명한 용액이 되었는데, 두 종류의 수용액을 섞고난 후에는 녹지않고 가라앉는 화합물들이 있었습니다. 이 화합물을 앙금(deposit)이라고 하며 이러한 반응을 앙금생성반응이라고 합니다.

네 번째 반응의 아이오딘화구리는 실제로 매우 불안정하여 I<sub>2</sub>가 빠져나가 우리가 관찰한 갈색앙금은 CuI입니다.

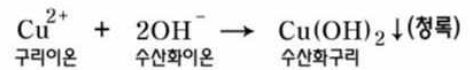
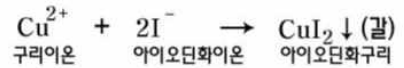
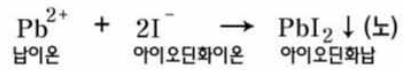
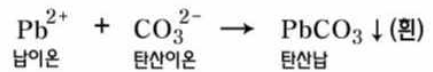
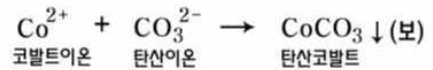
다섯 번째 반응의 청록색 수산화구리는 가열하면 탈수되어 검정색의 CuO가 됩니다. 시험관을 따뜻한 물을 담은 컵에 넣어두면 관찰할 수 있습니다.

반응 때 존재하는 분자 중 이온의 형태로 존재하는 것은 이온식으로 쓰고, 분자 형태로 존재하는 것은 분자식으로 쓴 화학반응식을 이온반응식이라고 하는데, 그 중에서 실제 앙금을 만든 이온만 표현한 식은 알짜이온반응식이라고 합니다.

이러한 앙금생성반응은 어떤 의미가 있을까요?

앙금생성반응을 이용하면 용액 속에 어떤 이온이 들어있는지 파악할 수 있습니다. 수돗물에 염소이온이 남아있는지 확인하기 위해 은이온이 든 용액을 넣어보아 흰 앙금이 생기는지 관찰하면 염소이온의 유무를 확인할 수 있는 좋은 방법입니다.

### 알짜이온 반응식



## 느낀점 .....

## ■ 교사용 실험 자료실 ■

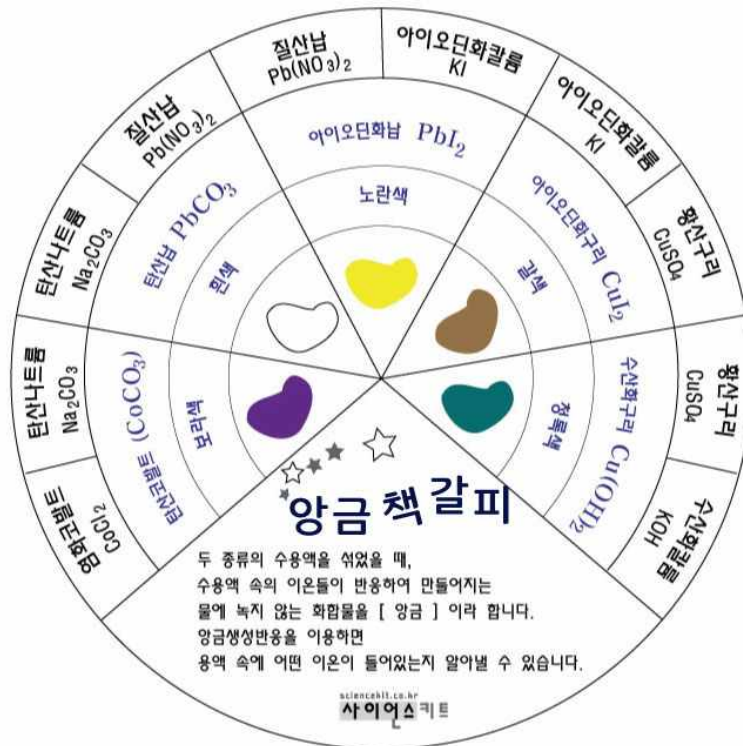
실험 제목	양금책갈피		실험 원리	양금생성반응	
실험 시간	45분	실험 분야	화학	실험 방법	4인 1조, 조별실험
세트구성물	질산납, 아이오딘화칼륨, 황산구리, 수산화칼륨, 탄산나트륨, 염화코발트, 시험관대, 시험관, 양금 활동지, 나무스틱, 거름종이, 종이컵, 면봉, 볼체인, 전용본드				
교사준비물	증류수(정수기 물), 신문지		학생준비물	유성펜, 자	
실험 결과	양금생성반응으로 생긴 양금으로 완성한 양금활동지를 학생 1인당 1개씩 가져갑니다.				
실험 팁	<p>TIP 1. 용액이 섞이거나 혼동되지 않도록 용액의 이름을 꼭 확인하세요.</p> <p>TIP 2. 전용 본드와 잘 섞어 바르면 마른 후에는 본드가 투명해집니다.</p> <p>TIP 3. 양금이 다 마르지 않아도 본드와 혼합하여 사용할 수 있습니다.</p> <p>TIP 4. 시약을 따뜻한 물로 용해시킬 경우 5번 시험관의 갈색 양금이 검정색으로 변할 수 있습니다. 상온의 물로 시약을 녹여주세요.</p>				

### 생각해보기 ....

친구와 싸운 후 화해를 했지만 마음에 양금이 남아있다... 여기에서 양금이란 무엇일까요?

마음속에 남아있는 개운치 아니한 감정을 비유적으로 이르는 말로 실제로의 양금은 녹말 따위의 아주 잘고 부드러운 가루가 물에 가라앉아 생긴 층을 이르는 말입니다.

### 확인학습 .....



### 양금 [deposit]

두 종류의 수용액을 섞었을 때, 수용액 속의 이온들이 반응하여 만들어지는 물에 녹지 않는 화합물이다. 양금생성반응을 이용하면 용액 속에 어떤 이온이 들어있는지 파악할 수 있다.

염화나트륨(NaCl)은 물에 잘 녹아 나트륨이온(Na+)와 염화이온(Cl-)의 두 가지 이온을 만든다. 질산은(AgNO3)도 마찬가지로 물에 녹

아 은이온(Ag+), 질산이온(NO3-)의 이온 상태로 존재한다. 염화나트륨 수용액과 질산은 수용액을 섞으면, 밑으로 가라앉는 흰색 물질이 생긴다. 이렇게 두 수용액을 섞었을 때 생기는 침전물을 앙금찌꺼기라고 한다.

염화나트륨 수용액과 질산은 수용액을 섞으면, 전체 용액 속에는 Na+, Cl-, Ag+, NO3-의 네 가지 이온이 존재한다. 이때 이온 상태인 Cl-와 Ag+가 서로 결합하여 염화은(AgCl)을 만든다. 염화은은 물에 대한 용해도가 매우 낮아 거의 녹지 않기 때문에 흰색 앙금을 만들며 밑으로 가라앉게 된다. 이 밖에도 황이온(S2-)과 아연이온(Zn2+)이 만나면 흰색의 황화아연(ZnS) 앙금을 만들며, 납이온(Pb2+)과 아이오딘화이온(I-)이 만나면 노란색의 아이오딘화납(PbI2)를 만든다.

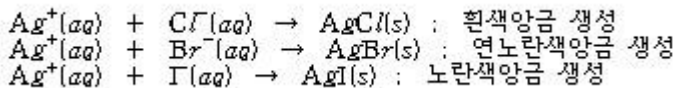
앙금을 만드는 반응은 여러 종류가 있으며, 이러한 앙금생성반응을 이용하여 용액 속에 들어 있는 이온의 종류를 확인할 수 있다. 예를 들어, 용액 속에 Cl-이 들어 있는지, I-이 들어 있는지를 알아내려면, 질산은 용액과 섞어 주면 된다. 만약 Cl-가 들어 있다면 질산은 용액의 Ag+와 반응하여 흰색의 염화은을 만들 것이고, I-가 들어 있다면 노란색의 아이오딘화은(AgI)을 만들 것이다. 이때 앙금의 색깔을 관찰하면 용액 속에 들어 있던 이온이 무엇인지 알 수 있다.

[출처] 앙금 [deposit] | 네이버 백과사전

### 앙금생성반응 [-生成反應]

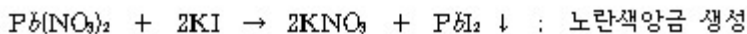
염과 용액 또는 용액과 용액을 섞었을 때 침전물이 생기는 반응이다. 앙금은 특정한 이온끼리 만났을 때 생성되기 때문에 염의 종류를 확인하거나 용액 속에 들어 있는 이온의 종류를 확인할 때 쓰인다.

예를 들어, 앙금생성반응을 이용하여 [할로젠](#) 이온을 확인할 수 있다. 할로젠 이온이 녹아 있는 용액에 [질산은](#)(AgNO3) 용액을 가하면 다음과 같은 [이온반응](#)이 일어난다.



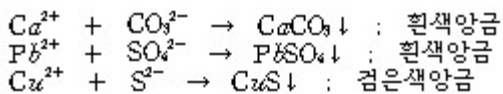
[할로젠원소의 앙금생성반응]

또 다른 예로는 [아이오딘화납](#) 앙금생성반응이 있다.



위의 [반응식](#)에 따르면 [질산납](#) 1분자와 [아이오딘화칼륨](#) 2분자가 만나서 1분자의 아이오딘화납이 만들어진다. 즉, 같은 몰농도인 질산납수용액과 아이오딘화칼륨 [수용액](#)의 반응 부피비는 1:2이다. 같은 %농도인 두 수용액을 반응시킬 경우에는 질산납과 아이오딘화칼륨의 [분자량](#)의 비가 331:166으로 약 2:1이므로 반응 부피비는 1:1이다.

이외에 앙금을 생성하는 이온은 다음과 같다.



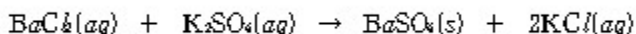
[출처] [앙금생성반응 \[-生成反應\]](#) | 네이버 백과사전

### 이온반응식 [ionic equation]

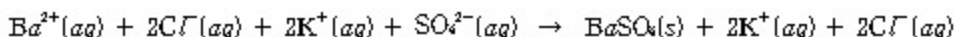
반응 때 존재하는 분자 중 이온의 형태로 존재하는 것은 이온식으로 쓰고, 분자 형태로 존재하는 것은 분자식으로 쓴 화학반응식을 이온반응식이라고 한다.

[구경꾼이온](#)을 포함하여 [반응계](#)에 있는 모든 분자와 이온을 쓴 [화학반응식](#)을 이온반응식이라고 한다. 이온반응식을 쓸 때에는 반응 때 이온으로 존재하는 것은 이온으로, 분자로 존재하는 것은 [분자식](#)으로 쓴다.

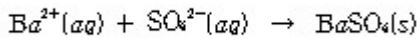
예를 들어, [황산바륨 앙금생성반응](#)의 반응식은 다음과 같다.



이 반응식에서 이온으로 존재하는 분자를 이온으로 분리하여 쓰면 다음과 같은 이온반응식을 얻는다.



여기서 양쪽에 모두 존재하는 **칼륨이온**은 실제 반응에 참여하지 않는 이온으로 **구경꾼이온**이라고 한다. 구경꾼이온을 제외한 반응에 참여하는 이온으로 쓴 반응식을 **알짜이온반응식**이라고 한다. 이 반응의 **알짜이온반응식**은 다음과 같다.



또 다른 예로 염산과 **수산화나트륨 수용액**의 **중화반응**의 반응식은  $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 이고, 이 반응의 이온반응식은  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) + \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ 이다.

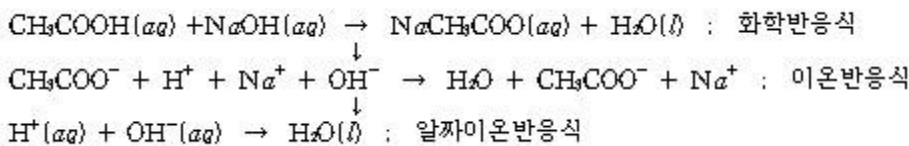
[출처] [이온반응식 \[ionic equation\]](#) | 네이버 백과사전

### 알짜이온반응식 [一反應式, net ionic equation]

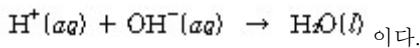
화학반응 때에 구경꾼 이온을 제외한, 반응에 실제 참여하는 이온만을 쓴 화학반응식을 알짜이온반응식이라고 한다.

**화학반응** 때 반응에 참여하는 이온만을 쓴 **화학반응식**을 알짜이온반응식이라고 한다. 이때 실제 반응에 참여하지 않는 이온을 구경꾼 이온이라고 한다. **구경꾼이온**은 **이온반응식**을 썼을 때, 반응 전후에 변화가 없다. 알짜이온반응식을 쓰기 위해서는 먼저 화학반응식을 이온반응식으로 바꾸고, 이온반응식에서 구경꾼 이온을 제외한 나머지 이온으로 반응식을 쓰면 알짜이온반응식을 얻을 수 있다.

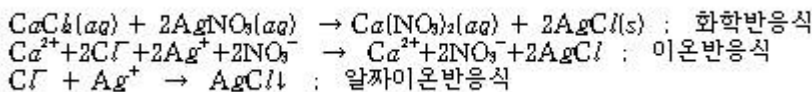
예를 들어, **아세트산**과 **수산화나트륨 수용액** **중화반응**의 알짜이온반응식을 구하는 과정은 다음과 같다.



여기서  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 와  $\text{Na}^+$ 는 반응 전후 변화가 없으므로 구경꾼이온이고 따라서 알짜이온반응식에 표시되지 않는다. 실제 모든 산염기 중화반응에서  $\text{H}^+$ 이온과  $\text{OH}^-$ 이온을 제외한 다른 이온은 모두 구경꾼이온이다. 따라서 산염기 중화반응의 알짜이온반응식은 항상



또 다른 예로 **염화은** **양금생성반응**의 알짜이온반응식을 구하면 다음과 같다.



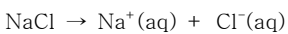
이 반응에서  $\text{Ca}^{2+}$ 와  $\text{NO}_3^-$ 는 반응 전후에 변화가 없으므로 구경꾼이온이고, 실제 반응에 참여하는 이온은  $\text{Cl}^-$ 와  $\text{Ag}^+$ 이다.

[출처] [알짜이온반응식 \[一反應式, net ionic equation\]](#) | 네이버 백과사전

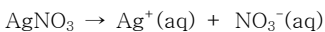
### 구경꾼이온 [spectator ion]

구경꾼 이온은 반응에 직접 참여하지 않고 반응계에 들어 있는 이온을 말한다. 용액 중의 이온 반응에서 흔히 볼 수 있다.

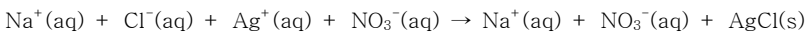
비커에 물을 반쯤 담아 여기에 **염화나트륨**을 조금 넣으면 이 염화나트륨은 모두 해리되어 이온이 된다.



위와 같이 질산 은을 물에 넣으면 이 질산 은도 모두 해리되어 이온이 된다.

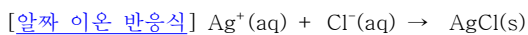


이 두 용액을 섞으면, 섞이자마자 은 이온과 **염화 이온**이 만나 염화 은 양금을 만들어 바닥에 가라앉는다.



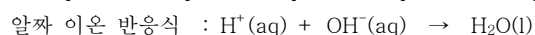
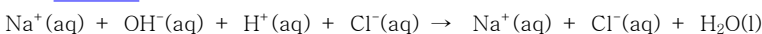
그러나 **나트륨** 이온과 질산 이온은 아무런 **반응도** 하지 않은 채 용액 중에 들어 있다. 이처럼 반응에는 참여하지 않고 용액 중에 들어 있는 이온을 **구경꾼** 이온이라고 한다.

위 **반응식**에서 구경꾼 이온을 소거하고 반응에 참여하는 이온만으로 나타낸 반응식을 알짜 이온 반응식이라고 한다.



산과 염기 용액을 섞어 중화시킬 때, **산화-환원 반응**이 일어날 때처럼 용액 중에서 일어나는 반응의 경우 흔히 구경꾼 이온이 있게 된다.

(예) **중화반응**의 경우



[출처] [구경꾼이온 \[spectator ion\]](#) | 네이버 백과사전