

11. 용액의 성질

활동 주제	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 준비물, 참고 자료	3
1. 여러 가지 방법으로 용액 분류하기	1	실험 매뉴얼 : 분류 기준을 정해 여러 가지 용액을 분류해 볼까요?	6
		보조 자료 개념 해설 : 분류의 정의 / 분류의 규칙 학생 활동 : 용액의 분류 기준 찾기 참고 자료 : 여러 가지 용액의 성질 / 시약의 구입과 적정 농도의 시약 제조 방법 수업 도우미 : 관찰 사실과 관찰 사실이 아닌 것	12 14 16 21
2. 리트머스 종이와 페놀프탈레인 용액으로 용액 분류하기	2	실험 매뉴얼 : 리트머스 종이와 페놀프탈레인 용액을 사용하여 용액을 분류해 볼까요?	22
		보조 자료 개념 해설 : pH · 산 · 염기 · 알칼리의 정의 수업 도우미 : 약산성인 우유가 리트머스 종이로 판정이 되지 않는 이유 참고 자료 : 시약 취급법 / 실험실 안전 사고 및 대책	28 30 32
3. 지시약을 만들어 용액 분류하기	3~4	실험 매뉴얼 : 자주색 양배추를 이용하여 지시약을 만들어 볼까요?	36
		보조 자료 개념 해설 : 지시약의 정의 / 지시약의 특성과 작용 원리 / 지시약의 변색 범위와 제조법 수업 도우미 : 천연 지시약의 변색 범위 도전 과제 : 천연 지시약이 될 수 있는 것은? 참고 자료 : 산 · 염기에 대한 오개념	45 48 50 53
4. 생활 주변 용액의 성질 조사하기	5	실험 매뉴얼 : 지시약을 이용하여 생활 주변의 여러 가지 물질의 성질을 조사해 볼까요?	54
		보조 자료 도전 과제 : 포도 주스로 산 · 염기 용액으로 분류하기 생활과 과학 : 식품의 산 · 염기는 어떻게 나눌까? 수업 도우미 : 정상인의 체액은 pH 7.4 탐구 활동 : 입 속의 산성도 (pH) 변화	60 64 65 68
5. 용액의 성질을 이용하여 놀이하기	6	실험 매뉴얼 : 용액의 성질을 이용하여 다양한 놀이를 해 볼까요?	70
		보조 자료 생활과 과학 : 생활 속의 산과 염기 학생 활동 : 글에서 산성과 염기성 물질 찾기/사라지는 잉크 만들기 도전 과제 : 동식물의 산의 사용 탐색하기 참고 자료 : 강산과 강염기를 이용한 병충해 방제법	76 78 81 82
총괄 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	84



단원 소개

본 단원에서는 우리 주변의 다양한 용액을 여러 가지 방법으로 분류해 보고, 또한 용액의 성질을 알아보는 단원이다.

선수 학습으로 4학년 1학기의 '우리 생활과 액체'의 단원에서 액체의 색깔과 냄새를 알아보는 방법과 액체의 증발 등을 통해서 각각의 액체는 어떠한 특성들을 가지고 있음을 확인하였는데, 본 단원에서는 이러한 특성을 바탕으로 다양한 지시약을 사용하여 용액을 분류해 보고, 용액의 성질을 조사하는 활동으로 구성되어 있다. 또한 우리 주변에서 쉽게 접하는 식물들을 이용하여 지시약을 직접 만들어 보고 용액의 색깔 변화를 통해 용액을 분류해 보는 활동을 하게 되며, 생활 속의 여러 가지 용액의 성질을 조사하는 활동과 용액의 성질에 따른 지시약의 색 변화를 이용하는 놀이를 경험함으로써 과학에 대한 관심과 흥미를 갖게 하도록 구성되어 있다.

산성 용액과 염기성 용액을 섞어 변화를 알아보고 생활 속에서 중화 반응을 이용하는 경우, 용액과 금속과의 반응 등을 통해서 용액이 다양하게 반응한다는 것은 후속 단원 5학년 2학기 '용액의 반응'에서 지도하게 된다.



단원 구성

내용 분류 활동 주제	차시	실험 매뉴얼	보조 자료						
			개념 해설	도전 과제	생활과 과학	수업 도우미	참고 자료	학생 활동	탐구 활동
단원 도입									
1. 여러 가지 방법으로 용액 분류하기	1	○	○				○	○	○
2. 리트머스 종지와 페놀프탈레인 용액으로 용액 분류하기	2	○	○				○	○	
3. 지시약을 만들어 용액 분류하기	3~4	○	○	○			○	○	
4. 생활주변 용액의 성질 조사하기	5	○		○	○	○			○
5. 용액의 성질을 이용하여 놀이하기	6	○		○	○		○	○	
총괄 평가									

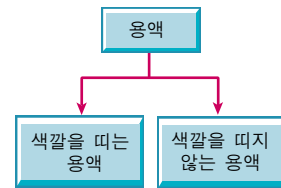


단원 개관

이 단원은 초등학교 교육과정 중 5학년 ‘(13) 용액의 성질 알아보기’에 해당하는 단원으로 여
기에서 다루는 주제는 여러 가지 용액 분류하기와 용액의 산성/염기성 성질을 알아보는 내용으로
구성된다. 여러 가지 용액을 분류 기준을 정하여 분류하여 보고, 용액을 리트머스 종지와 페놀프
탈레인 용액, 또 자주색 양배추와 장미꽃 등을 이용하여 만든 천연 지시약을 사용하여 산성 용액,
염기성 용액으로 구분하여 본다. 그리고 우리의 생활 주변에서 쉽게 구할 수 있는 음료수, 과일 주
스, 우유, 비눗물 등 다양한 용액 등을 여러 가지 지시약을 사용하여 용액의 색 변화를 관찰함으로
써 여러 가지 물질의 성질을 조사하고 주위의 물질에 관심을 가지고 탐구하려는 태도를 갖게 하는
단원이다. 각 차시의 내용을 간략하게 정리하면 다음과 같다.

1. 분류 기준을 정하여 여러 가지 용액을 분류해 볼까요?

본 차시에서는 여러 가지 용액을 나누어 주고 모둠별 또는 개인별로
관찰을 하게 한 후, 관찰 내용을 기록한다. 그리고 관찰한 내용을 바탕
으로 용액을 각자가 정한 분류 기준에 따라 용액을 분류하게 한다. 본
차시에서는 용액을 분류한 결과가 서로 같지 않을 수 있음을 확인하고
보다 과학적이고 체계적인 분류 기준이 필요함을 인식하도록 유도하는
데에 중점을 둔다. 그리고 용액을 관찰할 때의 유의점과 오감을 통한 다양한 관찰 방법, 그리고 분
류하는 방법에 대해서 기초 지식을 갖고 있는지 확인하는 것도 중요하다.



2. 리트머스 종지와 페놀프탈레인 용액을 사용하여 용액을 분류해 봅시다.

전 차시에 학습했던 용액의 분류 기준 외에 좀 더 객관적이고 과학적인 방법으로 용액을 분류하
는 차시이다. 리트머스 종지와 페놀프탈레인 용액을 이용하여 용액을 분류해 보고, 이 두 결과를 비
교해 봄으로써 여러 가지 용액을 산성 용액과 염기성 용액이라는 개념을 사용하여 분류하게 한다.

3. 자주색 양배추를 이용하여 지시약을 만들어 봅시다.

본 차시에서는 우리의 주위에서 볼 수 있는 식물을 이용하여 지시약을 만들 수 있음을 알게 한
다. 자주색 양배추를 잘게 잘라서 물을 넣고 끓인 다음 그 양배추 지시약을 각 용액에 떨어뜨려 색
변화를 관찰하게 한다. 전 차시에서 배운 페놀프탈레인 지시약처럼 각 용액을 산성 용액과 염기성
용액으로 구분할 수 있는지 확인하고, 우리 주변에서 자주색 양배추 외에 지시약으로 사용할 수
있는 다른 종류의 어떠한 식물이 있는지를 안내 또는 과제로 제시하여 스스로 만들어 보고 발견의
기쁨을 맛볼 수 있는 기회를 제공한다.

4. 다양한 지시약을 이용하여 생활 주변의 여러 가지 물질의 성질을 조사해 봅시다.

본 차시에서는 전 차시에 배운 지시약을 이용하여 우리 생활 주변의 여러 가지 물질의 성질을
조사할 수 있게 한다. 리트머스 종지, 페놀프탈레인 용액, 양배추 지시약 등을 사용하여 여러 가지
용액의 색 변화를 확인하고, 산성 용액과 염기성 용액으로 나누어 보게 한다.

5. 용액의 성질을 이용한 놀이를 해 볼까요?

각종 지시약의 사용에 따라 용액의 색깔이 변하는 성질을 이용하여 재미있는 놀이를 하는 차시이다. 지시약의 색 변화를 이용한 비밀 편지 쓰거나 그림 그리기 등을 통해서 용액의 성질을 이용한 재미있는 놀이를 하게 한다. 그리고 우리 일상생활에서 산성과 염기성 물질을 접하는 경우를 글로 나타내어 보게 하여서 다른 친구들이 글 속에서 산성 물질과 염기성 물질을 찾아보게 한다. 그러나 여러 가지 산의 이름을 암기하는 수업이 되지 않도록 주의한다.



미리 준비하세요(실험 매뉴얼 사전 준비물)

- 페놀프탈레인(Phenolphthalein) 용액 : 흰색 결정으로 된 페놀프탈레인 0.10g을 95% 에탄올 9mL에 용해시킨 다음, 여기에 물을 넣고 100mL가 되게 하여 준비한다.
- 묽은 염산(Hydrochloric acid; HCl) : 시판되는 진한 염산(12M)을 약 120배 희석하여 0.1M 정도로 준비한다. 진한 염산 1mL를 증류수 119mL에 넣어서 준비한다. 자세한 과정은 19쪽의 시약 제조 방법을 참고한다.
- 묽은 수산화나트륨(Sodium Hydroxide; NaOH) 용액 : 수산화나트륨 약 4g을 물 1L에 녹여 준비한다. 자세한 과정은 19쪽의 시약 제조 방법을 참고한다.
- 묽은 암모니아수(Ammonia water) : 시판되는 진한 암모니아수(15M)를 약 150배 희석하여 준비한다. 즉, 진한 암모니아수 1mL를 증류수 149mL에 넣어서 준비한다.
- 비눗물 : 빨래 비누를 물에 녹여서 준비한다. 고급 세안 비누들은 오히려 좋지 않다.



참고 자료

■ 인터넷

<http://www.edunet4u.net> : 장미꽃으로 지시약을 만드는 동영상 자료, 천연 자료인 검정 콩으로 지시약을 만드는 그래픽 자료, 천연 지시약으로 용액을 분리하는 방법들이 다양한 자료 형태로 제시되어 있다.

<http://haeseong.hs.kr> : 산과 염기의 성질, 자주색 양배추를 가지고 용액의 성질을 구별하는 방법, 후속 학습에서 나오는 산과 염기의 중화 반응에 대해서도 알기 쉽게 탐구 과정 중심으로 제시되어 있으며, 그 밖에도 입 속에서의 pH 변화, 꽃잎 지시약을 만들어 성능을 비교하는 학생들의 활동 학습 내용이 제시되어 있다.

<http://heebok.kongju.ac.kr> : 21세기 하이테크 과학 상식이라는 이름으로 기초 과학분야, 생물 과학분야, 첨단 과학분야, 건강 의학분야 등 과학 상식이 간략하면서 알기 쉽게 설명되어 있다.

주제1

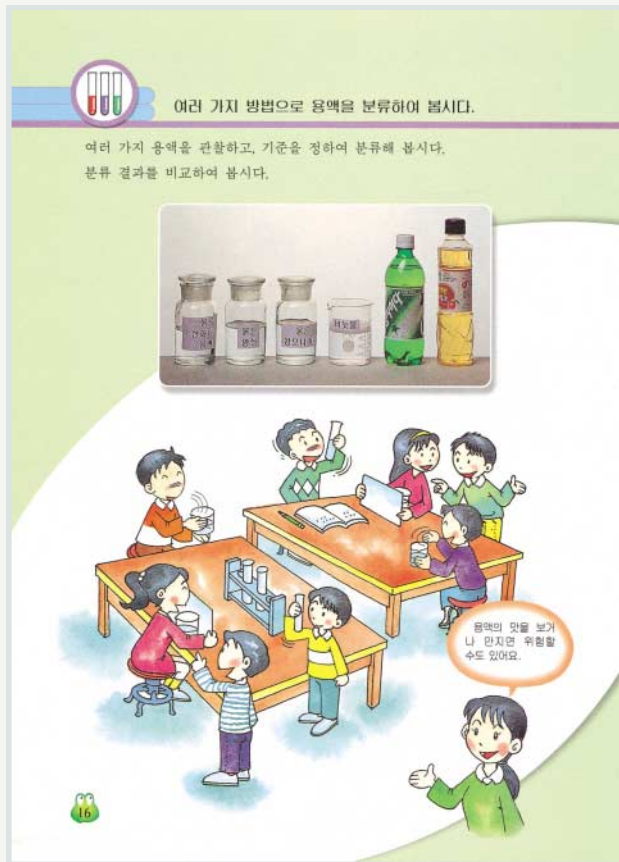
여러 가지 방법으로 용액 분류하기

차시	1/6 차시		
교과서	16쪽	실험 관찰	13~14쪽

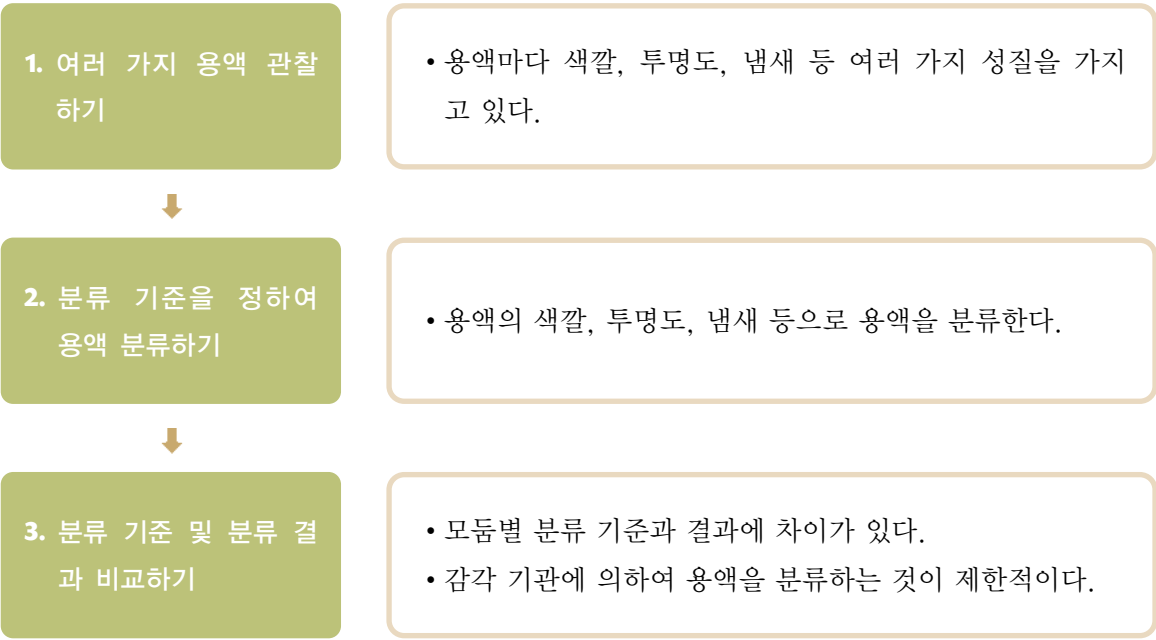
학습 목표

- 개념 영역 ● 용액의 다양한 분류 기준을 말할 수 있다.
- 과정 영역 ● 용액의 겉보기 성질을 관찰할 수 있다.
● 분류 기준을 정하여 여러 가지 용액을 분류할 수 있다.
- 태도 영역 ● 감각에 의존한 분류의 제한점을 인식한다.
● 객관적인 분류 기준의 필요성을 인식한다.

고과서



학습 개요



실험 관찰

2 용액의 성질

여러 가지 방법으로 용액 분류하기 과학 16쪽

● 여러 가지 용액 관찰하기

용액	관찰한 내용
붉은 염산	무색 투명하다.
붉은 수산화나트륨 용액	무색 투명하다.
사이다	무색 투명하며, 거품이 생긴다.
식초	약간 노란색, 시큼한 냄새가 난다.
비눗물	불투명하며, 냄새가 난다.
암모니아수	무색 투명하며 냄새가 난다.

● 여러 가지 용액 분류하기

우리 모듬의 분류 기준	우리 모듬에서 분류한 결과
색깔을 띠는 용액	식초, 비눗물
냄새가 나는 용액	식초, 비눗물, 사이다, 암모니아수

● 모듬별로 분류 기준이 모두 같습니까?
같은 모듬도 있고, 같지 않은 모듬도 있다.

● 같은 기준에 따라 분류한 결과가 모듬마다 서로 같습니까?
같은 경우도 있고, 같지 않은 경우도 있다.

13

평상

염산은 염화수소를 물에 녹인 것으로 색깔이 없고 투명합니다. 사람의 위에서 나오는 위산의 대부분이 염산입니다. 초중 학교의 실험실에서는 주로 붉은 염산을 사용하지만, 진한 염산의 경우에는 위험하므로 주의해서 사용하고 피부에 묻지 않도록 해야 합니다. 또, 염화수소 기체는 유독하고 자극적인 냄새가 나므로, 진한 염산이 담긴 병의 마개를 열 때에는 기체를 들이마시지 않도록 해야 합니다.

수산화나트륨

수산화나트륨 알갱이는 물에 잘 녹습니다. 수산화나트륨 용액은 단백질을 녹이는 성질이 있으며, 비누, 종이, 플라스틱 등을 만드는 데 사용됩니다. 수산화나트륨 알갱이나 진한 수산화나트륨 용액이 피부에 묻으면 피부가 상하게 되므로 빨리 물로 잘 씻어 내야 합니다.

준비물

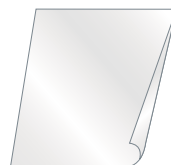
교사 준비물 보조 자료 5쪽 '미리 준비하세요' 참고

묽은 염산(Hydrochloric acid; HCl), 묽은 수산화나트륨(Sodium Hydroxide; NaOH) 용액, 묽은 암모니아수(Ammonia water; NH₄OH), 사이다, 식초, 비눗물

모둠별 준비물

50mL 비커(6개/모둠) : 분류할 용액의 종류 수만큼 준비하며, 깨끗이 씻어서 말린 것을 사용한다.

흰 종이 (1장/모둠) : 복사 용지 (A4 또는 B5)



tip

제시한 자료 이외에 다양한 용액을 준비할 수 있으나, 가급적 산성 용액과 염기성 용액으로 준비한다.

탐구 활동 과정

1. 용액 찾기 : 생활 속에서 쓰이는 여러 가지 용액을 발표한다.



음료수에 국한하지 않고, 다양한 종류의 용액을 찾아보도록 한다.

욕실용품 중에서 트래핑이나 락스 등 진한 것은 위험하므로 주의하도록 한다.

- 주방에서 : 간장, 식초, 참기름
- 욕실에서 : 비눗물, 샴푸, 린스, 액체 세제
- 약국에서 : 알코올, 물파스, 시럽, 암모니아수
- 가게에서 : 콜라, 사이다, 차



- 2. 용액 관찰하기 :** 여러 가지 용액을 모둠별로 나누어 주고, 관찰한 내용을 실험 관찰 13쪽에 기록한다.
- 용액을 관찰할 때 유의점



색깔과 냄새 이외에 다양한 관찰을 하도록 한다.

코 점막에 치명적인 자극을 줄 수 있으므로 간접적으로 냄새를 맡는다.

먹어도 되는 물질이 확실한 경우에만 맛본다.



진한 산이나 염기는 피부와 옷을 손상시키므로 주의하며, 피부에 묻은 경우 즉시 물로 씻는다.



눈에 이물질이 튀어 들어가지 않도록 실험실에서는 보안경을 착용한다.



주변 물질에 의해 용액의 색이 잘 보이지 않을 수 있으므로 흰 종이를 대고 관찰한다.





3. 용액 분류하기 : 용액을 분류할 기준을 모둠별로 정하고, 분류한 결과를 실험 관찰 13쪽에 기록한다.



색깔이 있는 용액

색깔이 없는 용액



냄새가 있는 용액

냄새가 없는 용액



불투명한 용액

투명한 용액

각 모둠별로 다양한 분류 기준 (색깔, 냄새, 투명도, 점도, 증발, 먹을 수 있는 것 등)으로 분류해 보도록 한다.

정답이 없으므로, 학생별로 관찰 결과가 다르게 나오더라도 그대로 기록하게 한다. 다양한 응답이 후속 학습에 도움이 된다.

4. 분류 결과 비교하기 : 모둠별로 분류 기준과 분류 결과를 발표하고 서로 비교한다.



분류 결과를 발표한 후 실험 관찰 13쪽 아래에 있는 질문에 답하게 한다.

감각 기관에 의해 용액을 분류하는 것의 제한점을 느끼게 한다.

분류 기준이 달라짐에 따라 용액이 다르게 무리 지어짐을 보면서 객관적 분류 기준의 필요성을 인식하게 한다.



정 리

1. 용액은 냄새, 색깔, 투명도 등 여러 가지 특성을 가지고 있다.
2. 용액은 냄새, 색깔, 투명도 등에 따라 분류한다.
3. 감각 기관에 의하여 용액을 분류하는 것은 제한적이다.



평 가

1. 아래 그림에서 용액을 관찰하는 방법이 적절하지 않은 학생의 번호와 잘못된 점을 쓰시오.



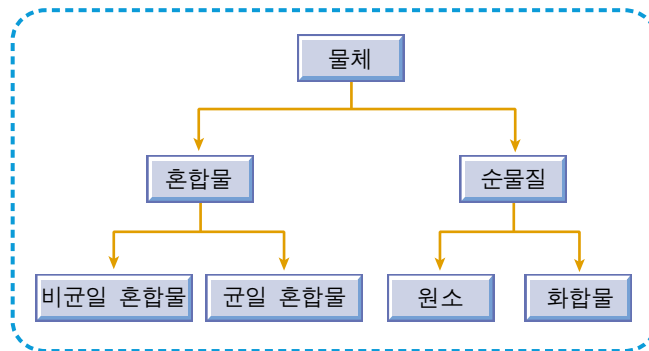
2. 보기의 용액을 분류할 수 있는 기준을 5가지 이상 쓰시오.

보기	사이다, 콜라, 식초, 간장, 샴푸, 식용유
----	--------------------------

- 정답**
1. ① 용액을 직접 손으로 만지지 않는다.
 ② 함부로 맛보지 않는다.
 ④ 시험관을 눈으로 들여다 보지 않는다.
 ⑥ 용액에 직접 코를 대고 냄새 맡지 않는다.
 2. 색깔을 띠는 용액, 냄새가 나는 용액, 투명한 용액, 거품이 나는 용액, 끈끈한 용액

1. 분류

분류는 사물의 공통되는 성질에 따라 큰 무리를 작은 무리로 나누거나 상위 개념들을 하위 개념들로 나누거나 갈라짓는 것이다. 분류는 대상의 속성과 분류자의 필요성과 관심에 따라 이루어지며, 분류는 대상이 되는 부류가 지닌 속성을 보다 명확히 밝혀주는 구실을 한다.



물체의 분류의 예

2. 2분법 체계 분류

분류의 체계는 단순체계인 2분법 체계와 복합체계인 3분법 체계로 나누어진다. 이 중에서 많이 쓰이는 2분법 체계 분류는 분류 대상이 되는 상위 부류를 두 갈래의 하위 부류로 나누어 가는 방식이다. 이런 2분법 체계 분류는 대상들의 대립 관계를 간단하고 정연하게 보여주는 장점이 있으나, 대립 관계가 이루어질 수 있는 부류에만 적용할 수 있다는 단점이 있다. 여러 가지 용액을 관찰하고 용액이 가진 특성에 따라 분류 활동을 하게 될 때 학생들이 사용하게 되는 분류는 대개 2분법 체계 분류이다.

3. 분류의 규칙

분류를 하면서 꼭 지켜야 할 몇 가지 규칙들이 있는데, 이를 어기면 오류를 범하게 된다.

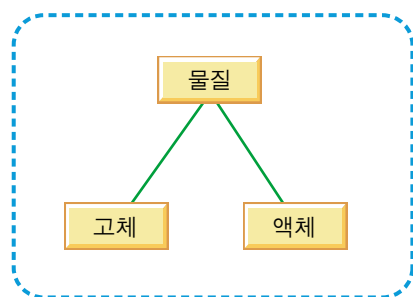
첫째, 분류의 기준이나 원리는 단 한 가지라야 한다.

분류를 하는 기준이나 원리를 한 가지로 정하고, 이에 따라 분류를 진행해야 한다. 이것은 분류에 있어서 가장 중요한 사항이라 할 수 있는데, 이 규칙을 어기면 교차 분류의 오류를 범하게 된다. 예를 들면, ‘어떤 색깔인가?’ 라는 기준을 정한다면 올바른 분류를 할 수 없게 되는데, 왜냐하면 이것은 하나의 기준이 아니기 때문에 임의에 따른 다양한 분류가 나올 수 있기 때문이다. 따라서 이것은 ‘예’ 또는 ‘아니오’로 답할 수 있는 ‘빨간 색깔인가?’ 또는 ‘파란 색깔인가?’ 와 같은 방식으로 수정되어야 분류의 올바른 기준으로 작용할 수 있다.

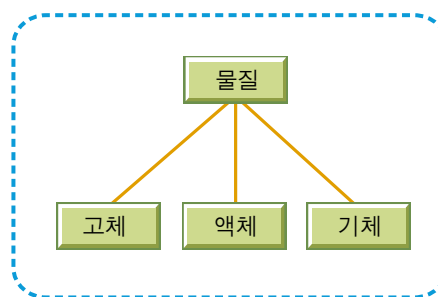
예) 물에서 사는가, 육지에서 사는가? (×) → 물에서 사는가? (○)
 생물인가, 식물인가? (×) → 생물인가? (○)

둘째, 하위 개념의 모든 항목들을 포함해야 한다.

상위의 개념들은 하위의 개념들을 모두 포함하고 있어야 한다. 즉, 하위 개념들을 모두 합치면 바로 위의 상위 개념이 되어야 한다는 것이다. 예를 들어 아래 그림과 같이 모든 물질을 2분법으로 나누어 고체와 액체로 분류하게 되면, 물질의 상태 중 하나인 '기체'라는 개념이 빠져 있어 상위 개념이 하위 개념을 모두 포함하지 못하기 때문에 잘못된 분류가 되는 것이다.



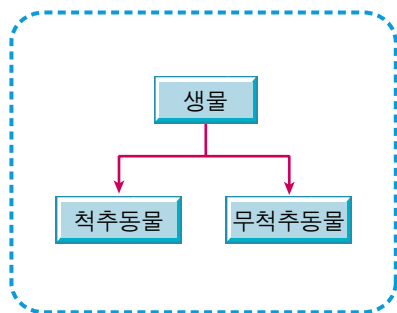
(×)



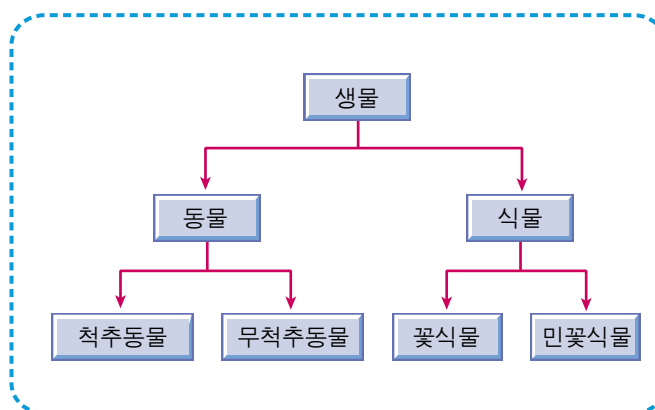
(○)

셋째, 분류는 점진적이어야 한다.

분류를 함에 있어서 단계를 뛰어 넘으면 곤란하다는 것인데, 이를 '분류의 비약'이라고 한다. 예를 들어 '생물의 분류'에서 생물을 동물과 식물로 분류하는 단계를 거치지 않고, 바로 척추동물과 무척추동물로 분류하면 이 규칙을 어기게 되는 것이다.



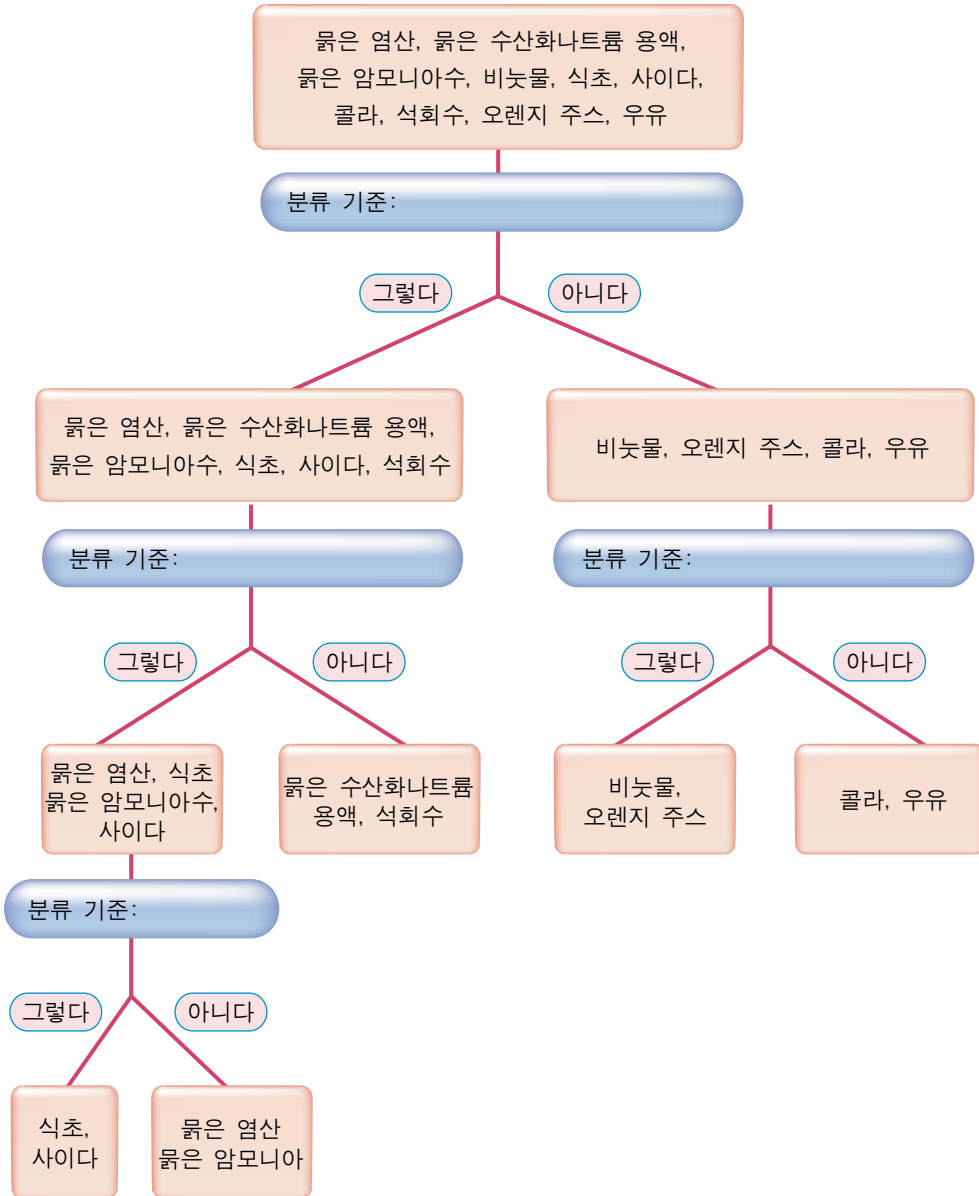
(×)



(○)

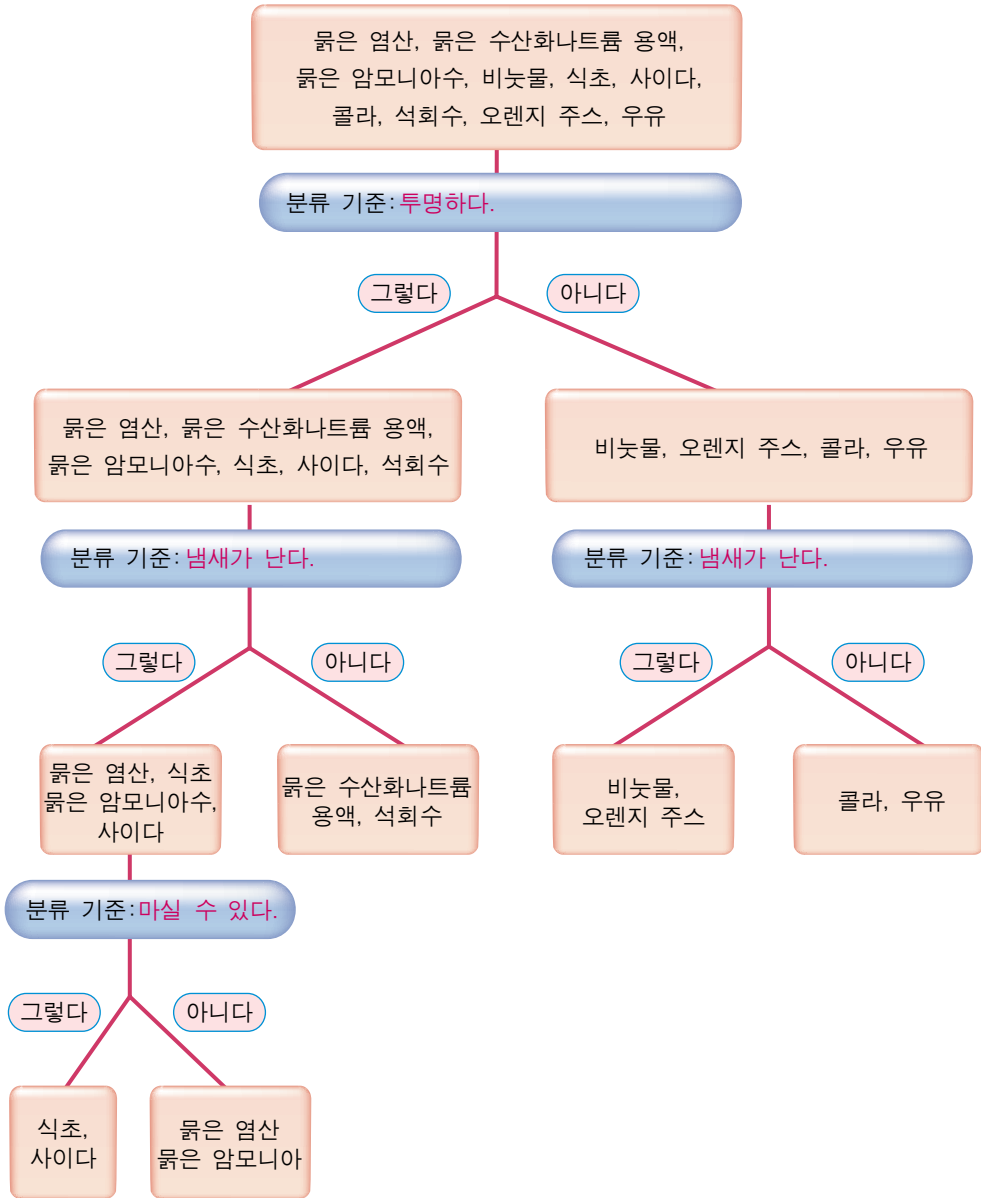
용액의 분류 기준 찾기

※아래의 10가지 용액을 특성에 따라 분류한 표에서 분류 기준을 찾아 써 봅시다.



용액의 분류 기준 찾기

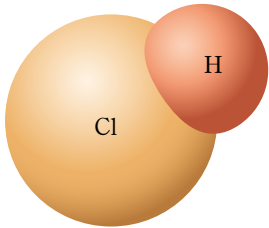
아래의 10가지 용액을 특성에 따라 분류한 표에서 분류 기준을 찾아 써 봅시다.



참고 자료

여러 가지 용액의 성질

1. 염산(HCl)

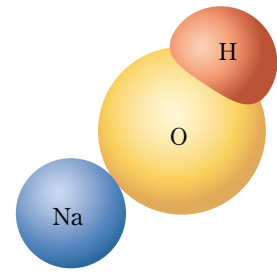


염산 분자 모형

염화수소 기체가 물에 녹아 있는 수용액을 말하는데, 일반적으로 농도 35% 이상인 것을 ‘진한 염산’ 이라고 한다. 무색이며 자극적인 냄새가 나고, 특히 진한 염산은 습한 공기 중에서 하얀 연기를 낸다. 염산은 동물의 소화액의 일종인 위에서 분비되는 위산의 주요 성분인데, 산이 과다하게 분비되면 위궤양을 일으키고, 부족하면 소화 장애와 빈혈을 일으키는 주원인이 된다. 진한 염산이 피부에 닿으면 화상을 입고 염증이 생길 수 있으므로 주의해야 하며, 염산을 사용한 실험을 할 때에는 항상 환기가 잘 되는 장소에서 하여야 한다.

2. 수산화나트륨(NaOH)

나트륨의 수산화물을 말하는데 흔히 ‘가성소다’ 라고도 부른다. 강한 염기성 성질을 가지는 무색의 고체이다. 공기 중의 수분을 흡수하여 스스로 녹는 성질(조해성)이 강하기 때문에 공기 중에 놓아두면 습기와 이산화탄소를 흡수하여 탄산나트륨으로 변하므로 공기 중에 오래 놓아두지 않도록 해야 한다. 수산화나트륨은 극약으로서 강한 부식성이 있으므로 취급할 때 특히 주의해야 하는데, 중독되었을 경우 대처 방법은 다음과 같다.



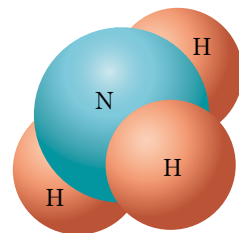
수산화나트륨 분자 모형

▶ 중독시 대처 방법

- 삼켰을 경우에는 다량의 물이나 식초를 마신다(생달걀 · 식물성 기름 등도 효과적이다).
- 피부에 닿았을 경우에는 용액이 묻은 부위를 비누 또는 순한 세제와 많은 양의 물로 화학 물질이 남지 않을 때까지 씻어낸다.
- 눈에 들어간 경우에는 각막이 침해되어 실명될 우려가 있기 때문에 재빨리 물(또는 봉산수)로 잘 씻어낸 뒤 즉시 안과 의사의 진찰을 받는다.

3. 암모니아수(NH₄OH)

질소와 수소로 이루어진 자극성 냄새가 나는 무색의 기체인 암모니아가 물에 녹은 용액을 ‘암모니아수’ 라고 하는데, 암모니아는 대부분 분자 형태로 존재하고 일부만 물과 반응하여 암모늄 이온(NH₄⁺)과 수산화 이온(OH⁻)으로 이온화하기 때문에 약한 염기성을 띤다. 암모니아는 주로 비료로 쓰이고, 냉장고와 공기 조절 장치의 냉각제로 쓰이기

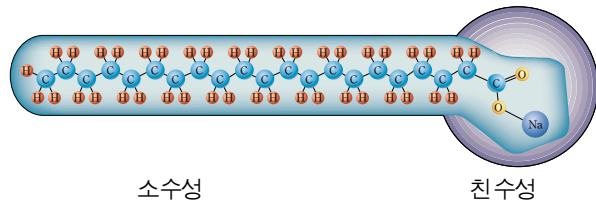


암모니아 분자 모형

도 하며 가정용 세척제로도 쓰인다.

4. 비누

가장 오래된 계면 활성제로서 물에 분산되어 세정 작용(깨끗하게 씻어내는 작용)을 하는 지방산염이다. 비누와 세제의 화학적 구조는 옆의 그림처럼 기름에 잘 섞이는 부분과 물에 잘 녹는 부분으로 이루어져 있다. 비누는 피부의 더러움이나



비누 분자의 구조

면지 등의 오염물, 의류에 부착된 고체, 기름 오염물 등을 제거하는 세정제로 이용된다. 비누의 세제로서의 장점은 물에 용해되면 알칼리성을 나타내어 먼·마 등의 세탁에 적당하고, 피부 세정용으로 이용되면 과도하게 지방을 제거하지 않아 사용감이 좋다는 것이다. 또한, 비누의 폐수는 미생물 등에 의한 분해성이 좋고 발포성도 작기 때문에 환경 오염 측면에서는 비교적 문제가 적은 세제라고 할 수 있다.

5. 사이다



탄산가스(H_2CO_3)가 함유된 무색의 비알콜성 음료이다. 유럽에서 사이다는 사과를 발효시켜 만든 과일주를 가리키지만, 한국에서 사이다라고 불리는 것은 시트르산(구연산)과 감미료·탄산 가스를 원료로 하여 만든 음료이다. 탄산 음료를 마시면 그 속에 들어 있는 이산화탄소로 인해 청량감을 느끼게 된다.

6. 식초



여러 종류의 묽은 알코올성 액체를 발효시켜 만든 4~5% 정도의 초산(또는 아세트산)을 함유한 신맛이 나는 액체로서 ‘초’라고도 한다. 크게 양조(釀造)에 의해 만든 양조 식초, 과일 등의 신맛을 이용한 과일 식초, 화학 약품으로 합성한 합성 식초로 나뉜다. 식초는 주로 식품에 사용하는 조미료로서 사용되며, 살균력이 강하기 때문에 육류·생선·과일·채소를 저장하거나 절이는 데도 사용된다.

시약의 구입과 적정 농도의 시약 제조 방법

1. 시약의 구입

1차시의 ‘용액 분류 실험’에 사용하는 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨의 농도는 0.1M 정도가 적당하다. 그러나 일반적으로 학교 과학실에 비치되어 있는 묽은 염산과 묽은 수산화나

트륨 용액은 농도가 표시되어 있지 않은 것이 대부분이기 때문에 실험에 적합한 농도를 맞추기가 매우 어렵고, 이로 인해 실험에 실패하는 경우가 매우 많다. 따라서 실험에 사용할 염산과 수산화나트륨을 구입할 때에는 가급적 농도가 정확하게 표시되어 있는 ‘진한 염산’ (농도 35%, 약 12M) 용액과 수산화나트륨 가루를 구입하도록 하고, 실험 내용에 따라 필요한 농도로 맞춰서 사용해야 실험을 보다 정확하게 할 수 있다.

2. 용액의 농도

농도란 용액의 묽고 진한 정도를 가리키는데, 초등 교육 과정에서는 퍼센트 농도와 몰 농도가 주로 사용된다.

- 퍼센트 농도(질량 백분율)

용액 100g 속에 함유되어 있는 용질의 g수로 그 용질의 무게 퍼센트 농도를 표시하며 단위는 %이다. 우리가 일상적으로 가장 많이 사용하는 농도의 단위이다.

$$\% \text{ 농도} = \frac{\text{용질의 질량}}{\text{용액의 질량}} \times 100 = \frac{\text{용질의 질량}}{(\text{용질} + \text{용매}) \text{의 질량}} \times 100$$

염화나트륨 수용액의 %농도

$$= \frac{\text{염화나트륨 } 10\text{g}}{\text{수용액 } 100\text{g}} \times 100 = \frac{\text{염화나트륨 } 10\text{g}}{\text{염화나트륨 } 10\text{g} + \text{물 } 90\text{g}} \times 100(\%) = 10(\%)$$

= 염화나트륨 10g을 물 90g에 녹여 만든 수용액의 % 농도

- 몰 농도

일정량의 용액 중에 함유되어 있는 용질의 몰(mol)수를 말한다. 용액의 일정량을 1000g으로 했을 때를 무게 몰 농도(몰랄 농도)라고 하며, 1000mL로 했을 때를 부피 몰 농도라고 하는데, 일반적으로 실험실에서는 부피몰농도가 많이 사용된다. 단위는 M 또는 mol/L를 사용한다. 아세트산(CH₃COOH=60) 60g을 물 940g에 녹인 용액의 부피 몰 농도 또는 아세트산 60g을 물에 녹여 1000mL의 용액으로 만들었을 때의 부피 몰 농도를 1몰이라 한다.

$$\text{부피 몰 농도} = \frac{\text{용질의 몰(mol) 수}}{\text{용액의 부피}} \times 100 = \frac{\text{용질의 질량}}{(\text{용질} + \text{용매}) \text{의 질량}} \times 100$$

$$\text{아세트산 수용액 부피 몰 농도} = \frac{1 \text{ mol(용질의 몰수)}}{1 \text{ L(용액의 부피)}} = 1 \text{ mol/L}$$

아세트산(CH₃COOH=60) 60g을 물에 녹인 1L의 용액 부피 몰 농도

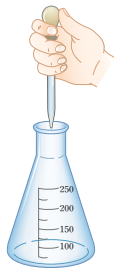
$$(\text{아세트산 수용액 용질의 몰수} = \frac{60\text{g(용질의 질량)}}{60(\text{분자량})} = 1 \text{ mol})$$

3. 시약 제조 방법

▶ 묽은 염산(0.1M) 제조 방법

• 준비물 : 삼각 플라스크, 비커, 눈금 스포이트, 시약병, 진한 염산, 증류수

진한 염산의 농도는 35%, 비중 1.18일 때 약 12M이므로 $\frac{1}{120}$ 로 희석하면 0.1M의 농도가 된다. 쉽게 생각하면 증류수 119mL에 진한 염산 1mL를 넣으면 된다.



① 스포이트로 염산 1mL를 정확히 재서 삼각 플라스크에 넣는다.



② 삼각 플라스크에 비커와 깔때기를 이용하여 증류수를 120mL 근처까지 채운다.



③ 스포이트를 사용하여 증류수를 120mL까지 정확히 채운다.



④ 용액이 잘 섞이도록 앞뒤로 흔들어 준다.

▶ 묽은 수산화나트륨(0.1M) 제조 방법

• 준비물 : 눈금 플라스크(1L), 씻기병, 전자 저울, 비커, 약수저, 약포지, 깔때기, 수산화나트륨, 증류수



① 전자 저울을 사용하여 수산화나트륨 4g을 정확히 재어 증류수에 녹인다.



② 눈금 플라스크에 용액을 옮기고 용액이 담겨 있던 비커를 증류수로 다시 씻어서 묻어 있는 용액까지 플라스크에 넣는다.



③ 눈금 플라스크의 표선(1L)에 가깝도록 증류수를 넣고 씻기병을 사용하여 정확히 증류수를 채운다.



④ 눈금 플라스크를 거꾸로 들어 용액이 잘 섞이도록 흔들어 준 다음 가만히 제자리에 놓아 둔다.

4. 진한 용액을 용도에 따라 묽은 용액으로 만드는 방법

진도	용도(관련 단위)	농도	만드는 법	시판품
염산 (HCl)	5-2-5 산성 용액과 금속 반응	1.0M	진한 염산 10mL + 증류수 110mL	12M, 비중 1.1835%
	5-2-2 용액 분류	0.1M	진한 염산 1mL + 증류수 119mL	
	5-2-5 중화 반응			
수산화나트륨 용액 (NaOH)	5-2-2 용액 분류	0.1M	수산화나트륨 4g 넣어 1L의 용액 제조	비중 2.130
	5-2-5 중화 반응			
	5-2-5 산성 용액과 금속 반응	1.0M	수산화나트륨 40g 넣어 1L의 용액 제조	
암모니아수 (NH ₄ OH)	5-2-2 용액 분류	1.0M	진한 암모니아수 1mL + 증류수 149mL	15M, 비중 0.9025%
황산 (H ₂ SO ₄)	5-2-5 산성 용액과 금속 반응	1.0M	진한 황산 10mL + 증류수 170mL	18M, 비중 1.8495%

5. 이것만은 주의하세요.



묽은 황산을 만들 때는 반드시 물에 황산을 조금씩 흘려 넣으면서 만들어야 한다.

관찰 사실과 관찰 사실이 아닌 것

• 용액 관찰

관찰 사실

관찰 사실이 아닌 것



- ▶ 물은 염산
- 무색 투명하다
- 냄새가 난다

- 몸에 닿으면 화상을 입는다
- 산성이다
- 화장실 세척제로 사용된다.



- ▶ 물은 수산화나트륨 용액
- 무색 투명하다
- 냄새가 나지 않는다

- 염기성이다
- 피부에 닿으면 물로 씻어낸다
- 양젓물이라고도 한다



- ▶ 물은 암모니아수
- 무색 투명하다
- 강한 자극성이 있는 냄새가 난다

- 염기성이다
- 약품으로 사용되기도 한다



- ▶ 비눗물
- 불투명하다
- 약간의 냄새가 난다
- 미끈거린다
- 거품이 생긴다

- 알칼리성이다
- 세척력이 강하다
- 먹으면 안된다



- ▶ 사이다
- 무색 투명하다
- 작은 기포가 생긴다
- 톡 쏘는 맛과 냄새가 난다
- 끈적거린다

- 발생하는 기포는 이산화탄소이다
- 산성이다
- 마시면 소화가 잘 된다



- ▶ 식초
- 연한 노란색을 띠며 투명하다
- 시큼한 냄새가 난다
- 신맛이 난다

- 음식을 만들 때 많이 사용한다
- 살균 효과가 있다
- 많이 마시면 위를 상할 수 있다