

주제5

논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭

차시	5/5 차시		
교과서	50~52쪽	실험 관찰	40쪽

학습 목표

- 개념 영역
- 석회수 실험을 통하여 석회수가 염기성이라는 것을 설명할 수 있다.
 - 논이나 밭에 석회를 뿌리는 이유를 설명할 수 있다.

교과서

논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭은 무엇일까요?

왜 석회를 뿌리는 거죠?
다음 해 농사가 잘 될 수 있도록 하려는 것이란다.
응, 이것은 석회를 뿌리는 것이란다.
아빠지! 저 애지씨 형제 눈에 무엇을 뿌리시는 거죠?
석회를 뿌리면 다음 해 농사가 잘 되는 까닭은 무엇일까요?

다음 실험과 자료를 통해 논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭을 알아봅시다.

실험

석회를 물에 녹여 만든 석회수의 성질을 알아봅시다.

토양의 산성화

여러분이 자라기 위해서 여러 종류의 영양분이 필요하듯이, 식물이 자라는 데에도 여러 종류의 영양분이 필요합니다. 이러한 영양분을 공급하기 위하여 화학 비료를 줍니다.

그러나 화학 비료가 흙에 남아 있게 되면 흙이 점점 산성으로 변하게 되는데, 이를 토양의 산성화라고 합니다. 토양이 산성화되는 것은 화학 비료의 사용뿐만 아니라 산성비의 영향도 있습니다.

토양이 산성으로 변하게 되면 식물이 잘 자랄 수 없게 됩니다.

화학 비료를 사용하고, 산성비가 내리기 때문
논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭은 무엇일까요? 산성화된 토양을 중심으로 토양의 산성화를 줄일 수 있는 방법에 대하여 이야기해 봅시다. 만들기 위해

학습 개요

1. 석회수의 성질 알아보기



2. 논이나 밭에 석회를 뿌리는 이유 추리하기

- 붉은 리트머스 종이를 푸르게 변화시키고, 페놀프탈레인 용액에 의해 붉게 변하므로 석회수의 성질은 염기성이다.

- 산성화된 논이나 밭에 염기성인 석회수를 뿌려 토양을 중화시킨다.



실험 결과

생물의 지혜

● **생선의 비린내를 어떻게 없애까요?**

생선에는 비린내를 증가하는 염기성 물질이 들어 있습니다. 이를 없애기 위해서는 염기성을 중성으로 만들어 주는 산성 물질을 필요합니다. 따라서, 산성 물질인 레몬즙을 생선에 뿌려 주면, 비린내가 없어져 맛있는 생선 요리를 먹을 수 있습니다.

● **사람의 위에서 분비하는 액체도 산성 용액!**

위에서 분비하는 위액은 강한 산성을 띠므로 위산이라고도 합니다. 위액을 너무 많이 내놓으면 속쓰림을 느끼게 됩니다.

이럴 때 제산제를 먹으면 속쓰림이 없어집니다. 그 이유는, 염기성 물질인 제산제가 산성 물질인 위액을 중성으로 만들기 때문입니다.

● **개미에게 물렸거나 벌에 쏘였을 때 바르는 것!**

개미에게 물리거나 벌에 쏘이면 붓고 따가운데, 이것은 개미나 벌의 침 속에 들어 있는 산성 물질 때문입니다. 따라서, 개미에게 물렸거나 벌에 쏘였을 때에는 알도니아수화 같은 염기성 물질을 바르면 통증이 가라앉습니다.

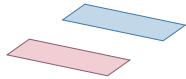
준비물

모둠별 준비물

석회



리트머스 종이



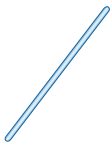
페놀프탈레인 용액



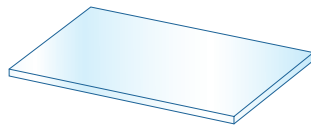
비커 250mL(1개/모둠)



유리 막대(1개/모둠)



유리판(1개/모둠)



스포이트(1개/모둠)



작은 시험관(1개/모둠)



핀셋(1개/모둠)



약수저(1개/모둠)



탐구 활동 과정

활동 1. 석회수의 성질 알아보기

1. 비커(250mL)에 $\frac{1}{2}$ 정도 물을 넣는다.



2. 석회를 약수저로 한 숟가락 정도 비커에 넣는다.



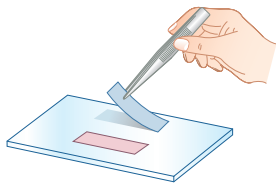


3. 석회를 넣은 물을 유리 막대로 잘 저어 주면서, 비커의 변화를 관찰한다.

석회는 물에 아주 소량만 녹는다.
석회를 넣은 물이 뿌연 것은 녹지 않은 석회가 물 속에 남아있기 때문이다.

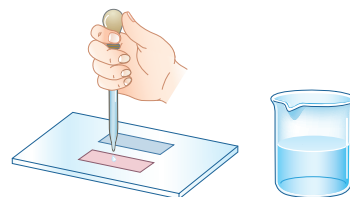


4. 핀셋으로 붉은 리트머스 종지와 푸른 리트머스 종이를 유리판에 나란히 놓는다.

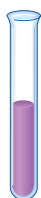


리트머스 종이는 핀셋과 가위를 이용하여 $\frac{1}{2}$ 정도 잘라 사용하는 것이 좋다.

5. 만들어진 석회수를 붉은 리트머스 종지와 푸른 리트머스 종이에 스포이트로 한 방울씩 떨어뜨린 후 변화를 관찰한다.



6. 시험관에 석회수를 $\frac{1}{2}$ 정도 넣고, 페놀프탈레인 용액을 스포이트로 2~3 방울 떨어뜨린 후 색깔 변화를 관찰한다.



7. 위의 실험을 통해 석회수의 성질을 발표한다.

- 붉은 리트머스 종이를 푸르게 변화시키고, 페놀프탈레인 용액에 의해 붉게 변하므로 석회수의 성질은 염기성이다.

활동 2. 논이나 밭에 석회를 뿌리는 이유 추리하기

1. 교과서 51쪽의 ‘토양의 산성화’를 읽는다.



논이나 밭이 산성화되는 까닭은 무엇일까요?
 논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭은 무엇일까요?
 토양의 산성화를 줄일 수 있는 방법에 대하여 이야기해 봅시다.



학생들에게 추리할 시간을 충분히 주도록 한다.

2. 석회수와 토양의 성질을 관련지어 논과 밭에 석회를 뿌리는 이유에 대하여 추리하여 실험 관찰책에 정리한다.

- 논이나 밭이 산성화되는 까닭 :
 - 화학비료의 사용과 산성비
- 석회를 뿌리는 이유 :
 - 산성화된 토양을 중성으로 만들기 위해
- 토양의 산성화를 줄이기 위한 방법 :
 - 화학 비료의 사용을 줄이고, 천연 비료를 사용한다.
 - 산성비가 내리지 않도록 화석 연료의 사용을 줄이고 청정 연료를 개발한다. 등



정리

1. 석회수의 성질 :

- ㉠ 붉은 리트머스 종이 → 푸르게 변화
㉡ 푸른 리트머스 종이 → 변화 없음
㉢ 페놀프탈레인 용액 → 붉게 변화
⇒ 석회수는 염기성 용액이다.

2. 논이나 밭에 석회를 뿌리는 까닭 :

- 산성화된 토양을 중성으로 만들기 위해



평가

1. 다음은 석회수의 성질을 알아본 실험 결과입니다.

- ㉠ 붉은 리트머스 종이 → 푸르게 변화
㉡ 푸른 리트머스 종이 → 변화 없음
㉢ 페놀프탈레인 용액 → 붉게 변화

석회수의 성질로 맞는 것은 어느 것인가요?

- ① 산성 용액 ② 염기성 용액 ③ 중성 용액

2. 논이나 밭에 석회를 뿌리는 이유를 석회와 토양의 성질과 관련지어 써 보시오.

정답 1. ②

2. 산성화된 토양을 중성으로 만들기 위해

혹은 화학 비료로 산성화된 토양에 염기성인 석회를 뿌림으로써 토양을 중성으로 만들기 위해

식물의 재배에 적당한 토양은?



식물의 성장에 토양은 약한 염기성 또는 중성 토양으로 알려져 있으나 여러 가지 원인으로 인해 농작물을 재배하는 논밭의 산성화가 가속화되고 있다. 토양이 산성화되면 지력이 약해져서 그곳에 자라는 농작물은 변충해에 잘 견디지 못하게 되는데, 이는 체력이 약한 사람이 병에 약한 것과 같은 이치이다. 땅도 자체 생명력을 가지고 살아 숨쉬는 생명체이므로 산성화된 토양을 약한 염기성이나 중성으로 회복시켜야 한다.



토양 산성화의 원인

토양은 왜 산성화되는 것일까? 과학자들은 크게 세 가지 원인에 의해서 토양이 산성화된다고 이야기한다. 주된 원인은 화학 비료를 과다하게 사용하기 때문이다. 화학 비료는 공업적으로 생산되는 비료로 퇴비·깻묵·골분 등 천연의 유기질 비료에 대응하는 이름이다. 20세기 초 공기 중의 질소로부터 암모니아를 합성하는 방법이 공업적으로 성공한 이후 화학 비료의 생산량이 급증하여 현재는 일반화되어 있다. 화학 비료는 주성분에 따라 질소 비료·인산 비료·칼륨 비료로 분류한다. 농작물들은 화학 비료의 성분 중에서 자신이 필요한 부분만을 흡수하고 나머지는 흙 속에 남아 차츰 질산, 인산 등의 산성 물질로 변하므로 토양이 산

성화된다.

토양 산성화의 또 다른 요인은 산성비이다. 오염된 공기는 황 산화물, 질소 산화물 등이 많이 들어 있는데, 이들이 수분과 만나 형성된 산성 물질이 비가 되어 내리면 토양은 산성으로 변한다. 마지막 원인은 집중 호우인데, 비가 많이 내리는 계절에 토양 속의 나트륨염이나 칼륨염 등의 염기성 물질이 집중 호우에 의해 씻겨 나가면 산성 물질이 토양 속에 남게 되므로 토양이 산성화된다. 우리에게 먹거리와 삶의 터전을 제공해 주는 토양이 인간에 의해 훼손되어 가고 있으므로 이를 막기 위해서 많은 노력이 필요하다.



토양을 회복시키려면

산과 염기가 만나면 중성이 되듯이 산성 토양도 식물의 재배에 적절한 중성 토양으로 만들기 위해 염기성 물질을 뿌려준다. 토양에 뿌려주는 염기성 물질로는 조개 껍질, 석회석 등이 있다.

최근에는 토양을 보전하기 위해 과다한 화학 비료의 사용을 억제하며 천적을 이용하고, 퇴비 등의 유기질 비료를 사용하는 유기 농법이 전파되고 있다.





화분 위의 달걀 껍질!!

달걀 껍질이 식물에게 어떤 도움을 줄 수 있을까?

달걀 껍질을 둘러싸고 있는 얇은 막의 성분은 단백질이다. 이 껍질에 곰팡이가 작용하면 분해되어 좋은 질소 비료가 될 수 있으므로 화학 비료를 따로 사용하지 않아도 되기 때문에 흙이 산성화되는 것을 막을 수 있다. 뿐만 아니라 달걀 껍질이 탄산칼슘(CaCO_3)으로 구성되어 있어서 염기성 물질로 작용하므로 화학 비료에 의해서 산성화된 흙을 중화시켜 주는 역할을 하므로 일석이조의 효과를 얻을 수 있다.



가축의 분뇨를 비료로

토양을 산성화시키는 화학 비료 대신에 중성에 가까운 성질을 띠는 퇴비를 이용하는 것은 토양 오염을 막을 수 있는 한 가지 방법인데, 최근에는 인분보다는 주로 소, 돼지, 닭의 분뇨를 퇴비로 이용한다.



가축의 분뇨를 퇴비로 만들어 사용하면 토양이 산성화되는 것도 막을 수 있고 분뇨가 흘러 내려서 가축 농가 주변의 수질이 오염되는 것도 막을 수 있으므로 권장한다. 그러나 퇴비도 필요한 양 이상으로 많이 사용하는 것은 농작물에 좋지 않으므로 적당량을 사용하도록 한다.

석회석, 대리석, 생석회, 소석회, 석회수

5가지 물질은 이름도 유사하지만 생성되는 과정도 서로 관계가 있다.

석회석은 탄산칼슘(CaCO_3)이 퇴적되어 굳어져서 만들어진 퇴적암으로 우리 나라 동해안 지대에 이런 석회석들이 많다. 대리석은 석회석이 지구 내부의 강한 열과 압력에 의해서 변성되어 만들어진 변성암이기 때문에 석회석과 성분은 같다고 볼 수 있다. 대리석은 대부분이 건축 내장재, 마감 재료, 골재로 사용되며, 비석, 도로 바닥재 등으로도 사용된다.



대리석

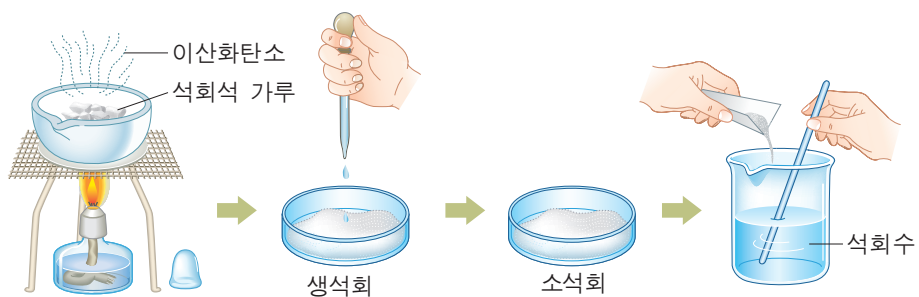


대리석에는 열과 압력에 의해 생성된 줄무늬가 있다.

생석회, 소석회도 석회석으로부터 생성될 수 있다.

석회석을 1000℃ 이상 가열하여 탄산 가스(CO_2)가 날아가고 산화칼슘(CaO)만 남은 것을 생석회라고 하고, 생석회에 적당량의 물을 부으면 수산화칼슘(Ca(OH)_2), 즉 소석회라는 고체가 되면서 열이 많이 발생한다. 이때 생석회는 물과 반응하면 소석회와 같은 강염기성 물질이 생기면서 열이 발생하므로 소독에 효과가 있다. 따라서 생석회는 물이나 습기 찬 장소를 소독할 때는 가루를 직접 뿌리거나 분뇨, 토사물, 분뇨통, 쓰레기통, 하수도 등의 소독에 이용된다.

또 소석회를 다량의 물에 녹인 용액을 석회수라고 한다.



『토양 산성화 심각』

최근 이 지역에서도 토양의 산성화가 급격히 진행되면서 비료 사용과 농가들의 시비(논밭에 거름을 주는 것)법 개선 등의 대책이 시급히 마련돼야 한다는 지적이다.

전문가들에 따르면 토양의 산성화가 심각해지는 것은 화학 비료의 과도한 사용과 퇴비 등 유기물 비료를 충분히 살포하지 않는 것이 원인이며, 집중강우로 인해 토양 양분이 씻겨 내려가는 것 등이 원인이라고 설명했다.

이 같은 결과에 대해 토양 검정을 담당한 마산 지소의 이훈재씨는 “농가들이 ‘비료를 많이 쓰면 수확도 많이 난다’는 관행적인 시비를 고집해 질소와 요소 등을 과다 거름으로 사용하는 것이 토양 산성화를 부추기는 요인이 되고 있다”고 덧붙였다.

이에 따라 땅심을 회복하기 위해서는 각 농협들이 엄격한 토양 검정을 통한 맞춤형 비료의 공급을 유도하고, 석회질 비료의 지속적인 살포와 과수 전용 비료를 사용하는 등의 대책 마련이 절실하다는 주장이다.

또한 전문가들은 농가들도 관행적인 시비법을 버리고 엄격한 토양 검정을 통해 필요한 비료를 적정량 살포하는 방식으로 시비법을 전환해야 할 것이라고 지적했다.

△△일보 □□□ 기자 (2004년 11월 9일)

1. 위의 글은 신문 기사의 일부분이다. 토지의 산성화가 급속히 진행되는 원인을 찾아서 적어보자.

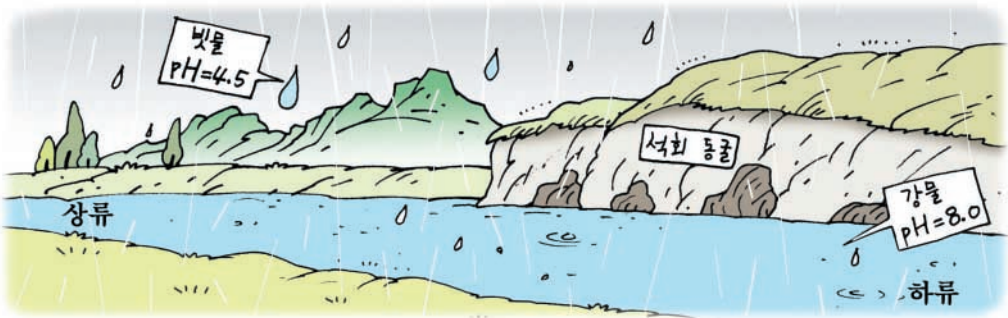
2. 위의 신문 기사 내용 중에서 토지의 산성화를 줄일 수 있는 대책을 찾아서 적어보자.

3. 토지의 산성화에 대한 자신의 느낌과 산성화를 줄일 수 있는 다른 방법에 대해서 적어보자.

석회암 지대에서의 pH의 변화

중유석, 석순 등이 발견되는 크고 작은 천연동굴이 널리 분포된 어느 지역의 빗물과 강물의 pH를 측정하였더니 다음과 같은 결과를 얻었다.

	빗물	강물
pH	4.5	8.0



1. 이 지역 빗물의 pH가 4.5인 원인은?
2. 동굴지대 아래쪽에 위치한 강물의 pH가 오히려 높아지는 이유는 무엇일까?

지도상이 유의점

석회암 지대에 내린 산성비는 석회암 지대에 풍부한 탄산칼슘을 용해시킨다. 탄산칼슘이 용해되면 염기성을 나타내므로 강물의 pH는 약한 염기성을 띤다.

과학의 양면성

비료나 폭탄이냐!!



하버 공정

19세기말 인류는 식량 부족의 어두운 그림자에 싸여 있었다. 인구의 기하 급수적인 증가는 결국 인류를 파멸로 이끌게 될 것이라고 경고를 한 사람도 있었다. 그러나 19세기말의 이 위기는 한 자연 과학자의 노력으로 해결의 돌파구가 마련되었는데, 비료를 만들기 위해서 필요한 물질인 암모니아를 공기 중 질소로부터 만드는 방법을 찾아내어 인류를 기아의 위기에서 구한 사람은 독일의 화학자 프리츠 하버(Fritz Haber, 1868~1934)였다.

그러면 암모니아가 왜 이토록 중요한가?

식량을 구성하는 주된 화학 원소는 탄소, 수소, 산소, 질소 그리고 인이다. 식물은 잎과 뿌리를 통해 흡수한 이산화탄소와 물로부터 탄소, 수소, 산소를 얻는다. 이렇게 얻어진 원소들은 광합성을 통해 최종적으로 탄수화물이 된다. 그런데 단백질, 핵산, 인지질 등을 만들려면 질소와 인이 필수적이다. 대개 식물이 이용할 수 있는 이산화탄소와 물은 풍부하지만 질소와 인은 부족하다. 그래서 단위 면적당 생산량을 늘리기 위해서는 질소와 인을 비료의 형태로 외부에서 공급해 줘야만 한다. 인은 인산염을 많이 포함한 암석을 산으로 처리해서 비료로 얻을 수 있다. 그러나 질소 성분은 퇴비나 동물의 분뇨, 칠레 초석(NaNO_3)을 통해 얻어왔으나 그 양이 적어 근본적인 해결책이 될 수 없었다. 암모니아는 질소 비료를 만들 때 질소를 공급해 주는 중요한 물질이며, 원료가 되는 암모니아를 대량 생산함으로써 인해 질소 비료도 대량 생산이 가능하게 되었다.

오늘날 세계적으로 약 1억7천5백만 톤의 질소가 경작지에 뿌려지고 약 절반이 작물에 흡수되는데, 그 중 약 40%가 하버 공정을 통해 합성한 인조 비료로 공급되고 있다.

그런데 암모니아는 질소 비료의 원료뿐 아니라 폭발물 제조에 필수적인 질산의 원료로도 중요하다. 20세기 초에 독일은 칠레 초석을 수입해서 질산을 얻었다. 1차 세계대전(1914~1918) 중에 초석 수입이 중단됐지만 하버 공정 덕분에 독일은 계속해서 폭탄 제조를 할 수 있었다.

1차 대전 중 카이제르 빌헬름 물리화학연구소 소장으로 있던 하버는 염소를 독가스로 쓰는 방법을 개발했는데, 그는 그렇게 해서라도 빨리 전쟁을 종식시키는 것이 인류의 고통을 줄이는 길이라고 믿었다고 한다. 독가스가 연합군에게 처음으로 사용되던 날 하버의 부인은 자살했고, 종전 후 하버는 전범으로 낙인 찍혔다.

질소 비료를 값싸게 공급해서 인류를 재앙에서 구출한 하버가 세계대전 중에 독일이 사용한 폭약과 독가스의 제조에 관련됐던 것을 보면 과학과 과학자의 양면성을 보는 듯하다. 과학의 발견을 어떻게 사용하는가는 과학자만이 아닌 인류 전체에게 주어진 과제인 것이다.



총괄 평가

반 번 이름

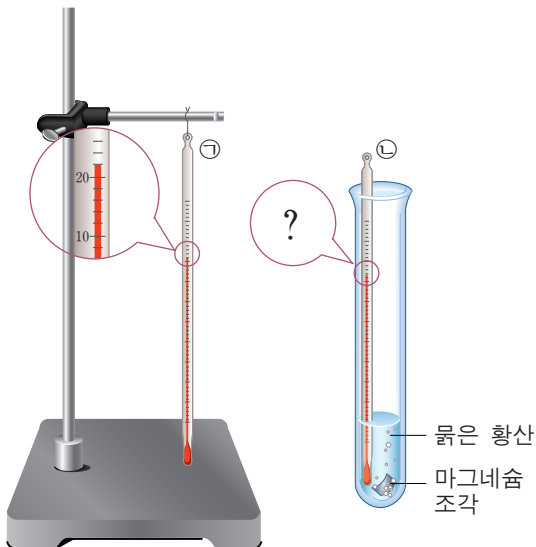
1. 민성이는 다음과 같이 실험을 하고자 합니다.

- ㉠ 알루미늄 조각을 묽은 염산에 넣은 후, 변화를 관찰한다.
- ㉡ 알루미늄 조각을 묽은 수산화나트륨 용액에 넣은 후, 변화를 관찰한다.

위 실험을 통해 민성이가 알고자 한 것이 아닌 것은 어느 것인가요?

- ① 알루미늄 조각이 산성 용액에 반응할 것이다.
- ② 알루미늄 조각이 산성 용액에 반응하지 않을 것이다.
- ③ 알루미늄 조각이 중성 용액에 반응할 것이다.
- ④ 알루미늄 조각이 염기성 용액에 반응하지 않을 것이다.

2. 다음은 마그네슘 조각을 묽은 황산에 넣었을 때의 모습입니다.



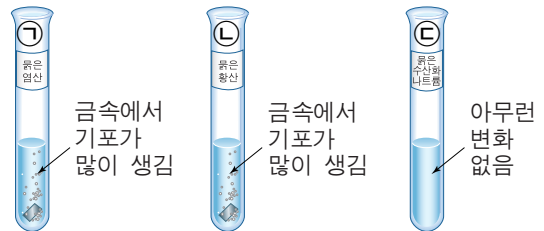
앞의 그림에서 온도계 ㉡의 온도로 알맞은 것은 어느 것인가요?

- ① 15℃ ② 19℃
- ③ 21℃ ④ 27℃

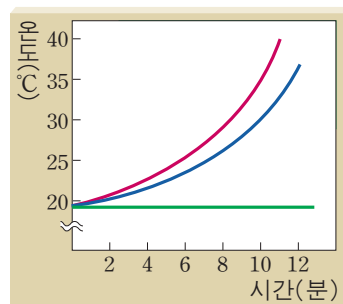
3. 수지는 철 조각을 묽은 염산에 넣는 실험을 하였습니다. 실험 결과를 통해 수지는 다음과 같은 생각을 하게 되었습니다. 수지의 생각 중 옳은 것을 모두 고르시오.

- ① 반응 후 시험관 속에 남아있는 용액은 반응 전에 있던 용액과 같은 것이다.
- ② 반응 후 시험관 속에 남아있는 용액은 반응 전에 있던 용액과 다른 것이다.
- ③ 반응 후 시험관에 남아있는 금속 조각은 반응 전에 있던 철 조각과 같은 것이다.
- ④ 반응 후 시험관에 남아있는 금속 조각은 반응 전에 있던 철 조각과는 다른 성질의 금속이다.

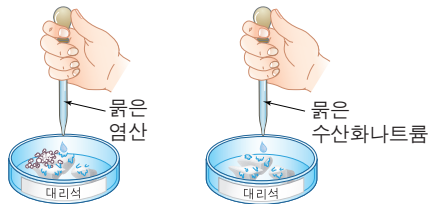
4. 다음은 마그네슘 조각을 묽은 염산, 묽은 황산, 묽은 수산화나트륨 용액에 넣었을 때의 모습을 나타낸 것입니다.



위의 실험 결과로 보아 다음의 그래프에서 시험관 ㉢의 온도 변화를 나타낸 것은 어느 것인가요?



5. 다음은 대리석 조각에 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액을 각각 떨어뜨렸을 때의 모습입니다.



위 실험 결과를 바르게 정리한 것은 어느 것인가요?

- ① 대리석은 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액에 모두 반응한다.
- ② 대리석은 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액에 모두 반응하지 않는다.
- ③ 대리석은 묽은 염산과는 반응하지만, 묽은 수산화나트륨 용액과는 반응하지 않는다.
- ④ 대리석은 묽은 염산과는 반응하지 않지만, 묽은 수산화나트륨 용액과는 반응한다.

6. 대리석 조각에 묽은 염산, 묽은 황산과 묽은 수산화나트륨 용액을 각각 떨어뜨려 보는 실험을 할 때의 스포이트 사용 방법으로 옳은 것은 어느 것인가요?

- ① 세 가지 용액을 하나의 스포이트로 사용한다.
- ② 산성 용액인 묽은 염산과 묽은 황산은 하나의 스포이트로 사용하고, 염기성 용액인 묽은 수산화나트륨 용액은 다른 스포이트로 사용한다.
- ③ 묽은 염산, 묽은 황산, 묽은 수산화나트륨 용액을 각각 다른 스포이트로 사용한다.

④ 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액은 하나의 스포이트로 사용하고, 묽은 황산은 다른 스포이트로 사용한다.

7. 다음 중 묽은 염산과 반응하지 않는 것은 어느 것인가요?

- ① 철 ② 대리석 ③ 달걀 껍데기
- ④ 마그네슘 ⑤ 감자

8. 다음 중 기체가 발생하지 않는 것은 어느 것인가요?

- ① 묽은 황산에 철을 넣었을 때
- ② 묽은 황산에 마그네슘을 넣었을 때
- ③ 묽은 수산화나트륨 용액을 대리석에 떨어뜨렸을 때
- ④ 묽은 황산을 달걀 껍데기에 떨어뜨렸을 때

9. 산성비에 의해 손상되는 것으로 맞는 것은 다음 중 어느 것인가요?

- ① 화강암이나 금속으로 만들어진 문화재
- ② 대리석이나 금속으로 만들어진 문화재
- ③ 대리석이나 현무암으로 만들어진 문화재
- ④ 화강암이나 현무암으로 만들어진 문화재

10. 보기에서 산성비가 내리는 원인끼리 다르게 짝지어진 것은 어느 것인가요?

- ㉠ 석유를 연료로 사용
- ㉡ 석탄을 연료로 사용
- ㉢ 수력을 이용한 발전
- ㉣ 풍력을 이용한 발전

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉣
- ③ ㉡, ㉢ ④ ㉢, ㉣

- ㉠ 진하기가 같은 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액을 준비한다.
- ㉡ 시험관에 묽은 염산을 1/5정도 넣는다.
- ㉢ ㉡의 시험관에 페놀프탈레인 용액을 두 방울 떨어뜨린다.
- ㉣ ㉢의 시험관에 묽은 수산화나트륨 용액을 넣고 흔든다.

11. 다음 중 산성비에 의한 피해가 아닌 것은 어느 것인가요?

- ① 금속으로 만들어진 조각이 손상된다.
- ② 호수와 강물의 물고기가 죽는다.
- ③ 식물이 잘 자라지 못한다.
- ④ 현무암으로 만들어진 문화재가 손상된다.

12. 산성비에 대해 쓴 것으로 바르지 않은 것은 어느 것인가요?

- ① 산성을 띠는 빗물이 산성비다.
- ② 공장의 매연이나 자동차의 매연에는 산성비를 만드는 물질이 들어있다.
- ③ 산성비의 피해를 줄이기 위해 청정 연료를 개발하여 사용해야 한다.
- ④ 산성비는 자동차가 적고 공장이 없는 외딴 섬에는 내리지 않는다.

13. ㉣의 과정에서 시험관을 흔들었더니 용액의 색깔이 빨간색이었습니다. 이 때 시험관 속에 들어있는 용액의 성질은 무엇인가요? ()

14. 위 실험에서 시험관에 넣은 용액의 양을 비교한 것으로 맞는 것은 어느 것인가요?

- ① 묽은 염산의 양과 묽은 수산화나트륨 용액의 양은 같다.
- ② 묽은 염산의 양이 묽은 수산화나트륨 용액의 양보다 많다.
- ③ 묽은 수산화나트륨 용액의 양이 묽은 염산의 양보다 많다.
- ④ 페놀프탈레인 용액의 양이 묽은 수산화나트륨 용액의 양보다 많다.

15. 다음 중 두 용액을 섞었을 때, 중성 용액을 만들 수 있는 것은 어느 것인가요?

- ① 물과 식초 ② 식초와 사이다
- ③ 물과 암모니아수
- ④ 식초와 암모니아수

📖 (13~14) 명준이는 ‘산성 용액과 염기성 용액을 섞으면 용액의 성질은 어떻게 될까?’라는 의문을 해결하기 위하여 다음과 같은 실험을 하였습니다.

16. 진하기가 같은 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액을 준비한 후 보기와 같이 용액을 서로 섞어 보았습니다.

- ㉠ 묽은 염산 50mL + 묽은 수산화나트륨 용액 20mL

㉡ 묽은 염산 50mL + 묽은 수산화나트륨 용액 50mL

㉢ 묽은 염산 50mL + 묽은 수산화나트륨 용액 80mL

위에서 만들어진 용액의 성질로 맞는 것은 어느 것인가요?

	㉠ 용액	㉡ 용액	㉢ 용액
①	산성	중성	염기성
②	산성	산성	중성
③	중성	산성	염기성
④	염기성	중성	염기성

17. 묽은 황산과 묽은 수산화나트륨 용액을 알맞게 섞었더니 중성 용액이 만들어졌습니다. 여기에 묽은 황산을 스포이트로 3방울 더 떨어뜨렸습니다. 이 용액의 성질에 대해 바르게 말한 것은 어느 것인가요?

- ① 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 붉게 변한다.
- ② 붉은 리트머스 종이를 푸르게 변화시킨다.
- ③ 푸른 리트머스 종이를 붉게 변화시킨다.
- ④ 자주색 양배추 용액을 떨어뜨리면 연녹색으로 변한다.

18. 다음은 석회수의 성질을 알아보기 위하여 실험한 결과를 적어 놓은 것입니다. 실험 결과로 맞는 것을 모두 고르세요.

- ① 붉은 리트머스 종이를 푸르게 변화시킨다.
- ② 푸른 리트머스 종이를 붉게 변화시킨다.
- ③ 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 붉게 변한다.
- ④ 자주색 양배추 용액을 떨어뜨리면 연녹색으로 변한다.

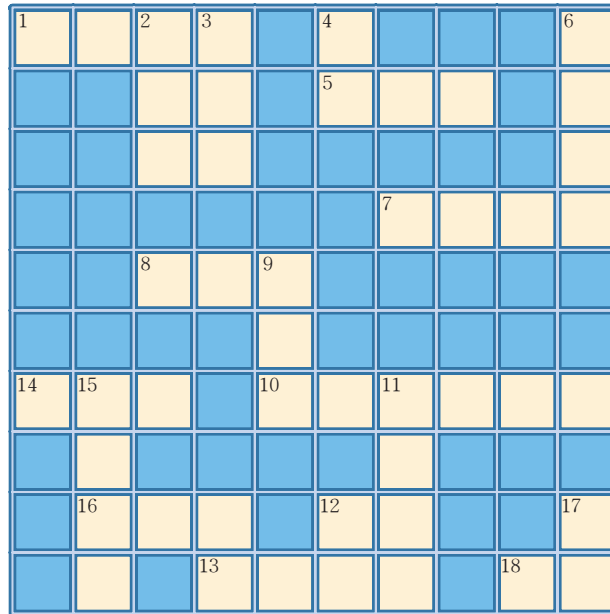
19. 다음 중 논이나 밭에 석회를 뿌리는 원리와 같은 원리가 아닌 것은 어느 것인가요?

- ① 생선 요리에 레몬즙을 뿌리는 것
- ② 땀이 많이 날 때 소금을 먹는 것
- ③ 속이 쓰릴 때 제산제를 먹는 것
- ④ 벌레에 물렸을 때 암모니아수를 바르는 것

20. 토양의 산성화를 줄이기 위한 방법이 아닌 것은 어느 것인가요?

- ① 화학 비료의 사용을 줄인다.
- ② 퇴비나 거름과 같은 천연 비료의 사용을 줄인다.
- ③ 석유나 석탄의 사용을 줄인다.
- ④ 자가용 대신 대중교통 수단을 이용한다.

낱말 퍼즐



[가로 열쇠]

1. 붉은 황산 이외에 대표적인 산성 용액
5. 산성 용액에서는 붉게, 염기성 용액에서는 푸르게 변하는 지시약으로 자주색 ○○○ 용액
7. 대리석과 달걀 껍데기를 이루는 주요 물질
8. 산성 용액을 떨어뜨리면 기포가 발생하며, 문화재를 만드는 재료로 쓰임
10. 대표적인 염기성 용액으로 붉은 ○○○○ ○○ 용액
12. 공장이나 자동차에서 발생하며 공기 오염의 원인이 되는 연기
13. 토양을 산성화시키지 않는 퇴비와 거름과 같은 비료
14. 대리석으로 만든 이것들이 산성비에 의해 손상되어 문화적으로 큰 손실을 일으킴
16. 비누를 녹여 만든 염기성 용액
18. 진하기가 같은 붉은 염산과 붉은 수산화나트륨 용액을 같은 양씩 섞었을 때 만들어진 용액의 성질

[세로 열쇠]

2. 페놀프탈레인 용액에 의해 붉게 변하는 용액의 성질
3. 산성을 띠는 비
4. 화학 비료의 사용과 산성비에 의해 산성화되는 것
6. 산성 용액에 넣으면 기포와 열이 발생하는 금속
9. 석회를 녹인 물
11. 이것을 태웠을 때 발생하는 연기에는 산성비를 만드는 물질이 들어 있으며, 대표적인 것으로 석유나 석탄이 있음
15. 토양을 산성화시키는 비료
17. 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 색깔이 변하지 않고, 푸른 리트머스 종이를 붉게 변화시키는 용액의 성질

1. ③ / 민성이는 알루미늄 조각을 산성 용액과 염기성 용액에는 넣어 보았지만, 중성 용액에는 넣어 보지 않았다. 따라서 알루미늄 조각이 중성 용액과 반응하는지 혹은 반응하지 않는지 이 실험을 통해 알 수 없다.
2. ④ / 묽은 황산에 마그네슘 조각을 넣으면 기포와 열이 발생하며 반응한다. 따라서 시험관 안의 온도는 시험관 밖의 온도보다 높다.
3. ②, ③ / 철 조각을 묽은 염산에 넣으면 기포와 열이 발생하며 반응한다. 반응 후에 남아 있는 금속 조각은 반응 전의 철 조각보다 작다. 이는 철 조각의 일부가 용액 속에 녹아 들어갔기 때문이다.
4. ㉡ / 아무런 변화도 없다는 것은 반응이 일어나지 않는다는 것이다. 따라서 시간이 지나도 온도 변화가 없다.
5. ③
6. ③ / 용액마다 서로 다른 스포이트를 사용해야 용액이 섞이지 않아 정확한 실험 결과를 얻을 수 있다.
7. ⑤
8. ③ / 묽은 수산화나트륨 용액은 철, 마그네슘, 대리석, 달걀 껍데기와 반응하지 않는다.
9. ② / 대리석과 금속은 산성 용액과 반응한다.
10. ① / 화석 연료를 태울 때 발생하는 연기에는 산성비를 만드는 물질이 들어 있다.
11. ④ / 현무암은 산성 용액과 반응하지 않는다.

12. ④ / 공장이나 자동차에서 나오는 공기 오염 물질이 공기나 구름에 들어 있다가, 바람이 불 때 외딴 섬이나 산간 지역 등으로 이동한다.

13. 염기성

14. ③ / 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액의 진하기가 같다. 두 용액을 섞었을 때 염기성을 나타낸다면, 묽은 염산보다 묽은 수산화나트륨 용액의 양이 더 많다는 것을 추리할 수 있다.

15. ④ / 중성 용액을 만들기 위해서는 산성 용액과 염기성 용액을 섞어야 한다.

16. ① / 묽은 염산과 묽은 수산화나트륨 용액의 진하기가 같을 때, 묽은 염산의 양이 묽은 수산화나트륨 용액의 양보다 많으면 산성 용액이 만들어진다.

17. ③ / 중성 용액에 묽은 황산을 떨어뜨리면 산성 용액이 된다.

18. ①, ③, ④

19. ②

20. ②

퍼즐 정답)

1	물	은	2	염	3	산		4	토				6	마	
			기	성			5	양	배	추			그		
			성	비									네		
								7	탄	산	칼	습			
			8	대	리	9	석								
							회								
14	문	15	화	재			10	수	산	11	화	나	트	륨	
		학								석					
		16	비	눅	물			12	매	연				17	산
		료			13	천	연	비	료			18	중	성	