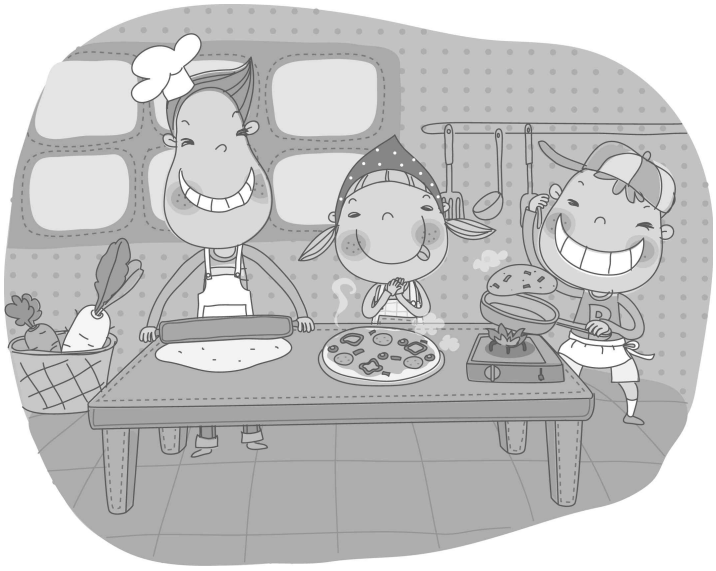
음식이 보약



글 | **한문정**(숙명여자고등학교, moonjhan@chol.com)

단원 구성	과학교양 → Ⅰ. 과학과 생활 → 음식과 과학
차시 학습목표	건강에 좋은 음식에 포함된 다양한 성분들을 설명할 수 있다.
중요 과학개념	산화, 항산화제, 수용성, 지용성
활동유형	탐구 실험
준비물	비타민 C, 녹차, 요오드팅크 용액, 녹말 용액, 종이, 면봉

개요

이 주제는 노화의 원인 중 하나로 지목되는 산화에 대해 알아보고, 산화를 방지하는 항산화제의 종류와 함유 식품의 종류에 대해 알아보며, 각 항산화제가 수용성, 지용성이 되는 이유를 분자 구조와 연관하여 알아낼 수 있도록 하기 위해 서술되었다.

학생들과의 활동을 통해 다양한 항산화제가 포함되어 있는 식품을 섭취함으로써 과학에 대한 흥미와 관심을 높이고 건강에 좋은 음식 섭취법에 대해 생각할 수 있게 된다.

STEAM 지도 방안

- S(cience) : 산화의 정의, 항산화제의 역할, 항산화제의 종류, 각 물질의 용해도 등에 대해 알 수 있다.
  - 산화 : 물질이 전자를 잃는 현상
  - 항산화제 : 자신이 전자를 잃어 산화됨으로써 다른 물질이 산화되지 않도록 해주는 물질, 쉽게 산화되는 환원제의 일종
  - 항산화제의 종류 : 비타민 C, 폴리페놀, 비타민 E, 카로티노이드 등
  - 수용성과 지용성 : 분자 내에 물과 친한 친수성 작용기(예: –OH)가 많이 있는 경우 물에 잘 녹는 수용성 물질이 되고, 친수성 작용기가 적거나 없으며 탄소, 수소 사슬만으로 이루어진 경우 물에 잘 안녹고 무극성인 기름에 잘 녹는 지용성 물질이 된다.
- T(echnology)/E(ngineering) : 폴리페놀의 함량을 높인 제품이 다양하게 제조, 판매되고 있으므로 그 예를 조사해보게 하고, 폴리페놀 함량을 높일 수 있는 방법을 고안해보도록 지도한다.
- A(rt) : 비밀 편지를 쓸 때 아름다운 그림이나 의미있는 메시지를 넣어 예술적인 감성을 키우도록 해본다.

교수학습 과정

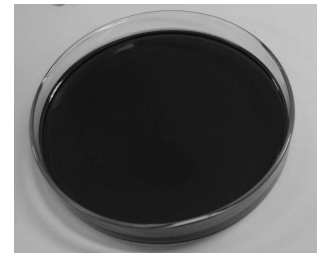
활동 1. 비타민 C 그림 그리기

준비물 : 비타민 C가 함유된 다양한 물질(비타민 C 알약, 레모나, 과일 음료수 등등), A4 용지, 면봉, 포비돈 요오드 용액, 쟁반

① A4 용지를 적당한 크기로 자른다.

② 종이가 담길 정도 크기의 쟁반을 준비한 뒤 물을 담고 포비돈 요오드 용액을 섞어 진한 갈색의 요오드 용액을 만든다. 요오드 용액의 농도가 높을수록 진한 색으로 변한다는 점에 유의한다.

③ 비타민 C가 포함된 물질을 물에 녹여 비타민 C 용액을 만든다.



요오드 용액

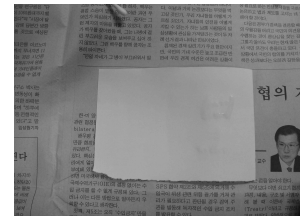
비타민 C 용액

[비밀 편지 쓰기]

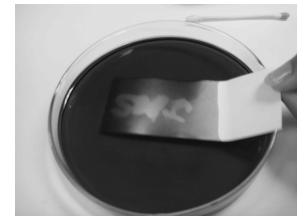
① 종이에 비타민 C를 적신 면봉으로 그림을 그린 뒤 말린다.

② 종이가 마르면 요오드 용액에 담갔다가 꺼낸다(단, 오래 담가두지 않도록 주의한다).

③ 종이에 적혀있던 메시지가 무엇인지 확인해본다.



면봉으로 그림을 그린다

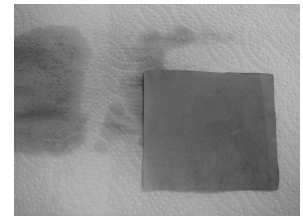


마른 종이를
요오드 용액에 담근다

[그림 그리기]

① 종이를 잘라 요오드 용액에 담갔다가 꺼내 키친타월 사이에 끼워 물기를 제거한다.

② 청색으로 변한 종이에 면봉에 적신 비타민 C 용액으로 원하는 그림을 그린다.



요오드 용액에 담갔다 꺼내
변색한 종이

비타민 C로 그린 작품의 예

③ 비타민 C가 포함된 다양한 음료수를 면봉에 찍어 각 음료수의 비타민 C 함량을 비교해보자.

다양한 비타민 C 함유 음료

비타 500으로 그린 그림

Q 1. 종이를 요오드 용액에 담갔을 때 청색으로 물드는 이유는 무엇인가?

종이 속에는 녹말 성분이 들어있어 요오드－녹말 반응이 일어나기 때문에 종이의 색이 청색으로 변하게 된다.

Q 2. 비타민 C가 묻은 부분만 색이 없어지는 이유는 무엇인가?

비타민 C가 산화되면서 요오드를 환원시켜 요오드－녹말 반응이 일어나지 못하게 되므로 그 부분만 원래대로 하얗게 변한다.

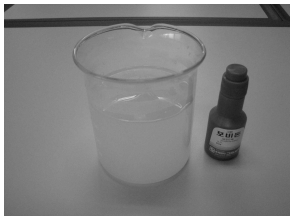
활동 2. 녹차의 항산화 효과

준비물 : 녹차 티백, 큰 비커, 녹말 용액, 포비돈 요오드 용액

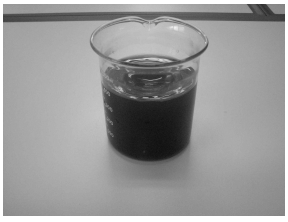
① 뜨거운 물에 녹말가루를 녹여 녹말 용액을 만든 뒤 식혀둔다.

② 식은 녹말 용액에 요오드 용액을 넣어준다.

③ 색이 변한 녹말 용액에 녹차 티백을 넣어 여러 번 흔들어주며 변화를 관찰한다.



녹말 용액과
포비돈 요오드 용액



요오드 용액을 넣어
변색한 녹말 용액

녹차 티백을 넣어 흔들어줌에 따라 서서히 색이 변하는 요오드－녹말 용액

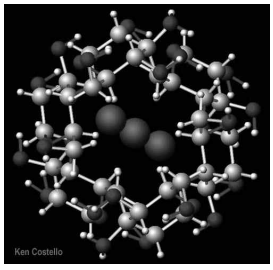
Q. 검은색으로 변한 요오드–녹말 용액에 녹차 티백을 넣었을 때 색이 없어지는 이유는 무엇일까?

녹차 속에 요오드를 환원시키는 물질이 들어있어 색이 없어지도록 만든다.

참고자료

[요오드－녹말 반응이 일어나는 이유]

요오드 용액 속에는 요오드(I_2)와 요오드화이온(I^-)이 함께 있어 그 두 물질이 결합한 착이온 I_3^-, I_5^-가 존재하는데, 이 착이온이 녹말의 나선형 사슬 안에 들어가서 청남색을 나타낸다고 알려져 있다. 따라서 만약 어떤 물질이 I_3^-, I_5^-가 생기는 것을 방해하면 이 반응은 일어나지 않는다. 예를 들어, 비타민 C의 경우 워낙 산화가 잘 되는 물질이라서 요오드 용액과 반응하면 자신이 산화되면서 요오드를 환원시켜 I_3^-, I_5^-가 생기지 못하게 되므로 청남색이 사라지는 것이다.



녹말 사슬 속에 들어간 I_3^-
착이온의 모습

학생용 : 음식이 보약

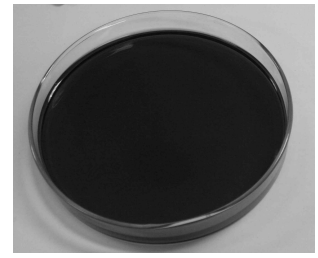
활동 1.
비타민 C로 그림 그리기

준비물 : 비타민 C가 함유된 다양한 물질(비타민 C 알약, 레모나, 과일 음료수 등등), A4 용지, 면봉, 포비돈 요오드 용액, 쟁반

① A4 용지를 적당한 크기로 자른다.

② 종이가 담길 정도 크기의 쟁반을 준비한 뒤 물을 담고 포비돈 요오드 용액을 섞어 진한 갈색의 요오드 용액을 만든다.

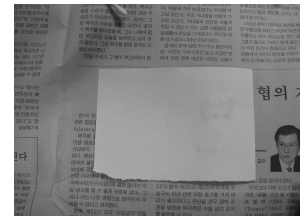
③ 비타민 C가 포함된 물질을 물에 녹여 비타민 C 용액을 만든다.

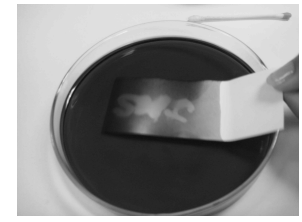


[비밀 편지 쓰기]

① 종이에 비타민 C를 적신 면봉으로 그림을 그린 뒤 말린다.

② 종이가 마르면 요오드 용액에 담갔다가 꺼낸다(단, 오래 담가두지 않도록 주의한다).



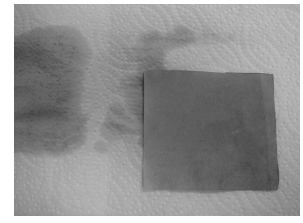


[그림 그리기]

① 종이를 잘라 요오드 용액에 담갔다가 꺼내 키친타월 사이에 끼워 물기를 제거한다.

② 청색으로 변한 종이에 면봉에 적신 비타민 C 용액으로 원하는 그림을 그린다.

③ 비타민 C가 포함된 다양한 음료수를 면봉에 찍어 각 음료수의 비타민 C 함량을 비교해보자.



Q 1. 종이를 요오드 용액에 담갔을 때 청색으로 물드는 이유는 무엇인가?

Q 2. 비타민 C가 묻은 부분만 색이 없어지는 이유는 무엇인가?

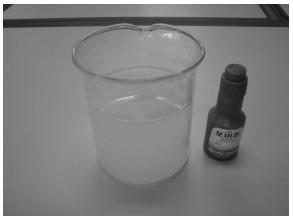
활동 2. 녹차의 항산화 효과

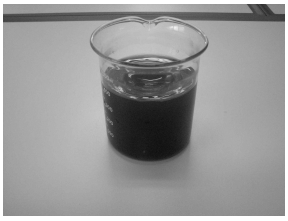
준비물 : 녹차 티백, 큰 비커, 녹말 용액, 포비돈 요오드 용액

① 뜨거운 물에 녹말가루를 녹여 녹말 용액을 만든 뒤 식혀둔다.

② 식은 녹말 용액에 요오드 용액을 넣어준다.

③ 색이 변한 녹말 용액에 녹차 티백을 넣어 여러 번 흔들어주며 변화를 관찰한다.





Q. 검은색으로 변한 요오드-녹말 용액에 녹차 티백을 넣었을 때 색이 없어지는 이유는 무엇일까?