

아스피린 (180)

[제품구성]

- 아스피린 1병
- 유리 튜브 30개
- 라벨이 달린 샘플 병 5개
- 푸른 리트머스종이 1병
- 표준지시종이 1병
- 탄산나트륨 용액 점적병 2개
- 베네딕트 용액 점적병 2개
- 질산철 용액 점적병 2개
- 루골 용액 1병
- 학생용 실험보고서 1장
- 교사용 지도서 1장

아스피린에 대한 이해

초기 아스피린은 지나치게 단맛이 나는 수용액에 살리실산염을 처방한 것이었다. 보다 입맛에 맞는 아스피린 개발을 위한 연구가 이루어졌고, 1899년에 독일 회사인 바이엘에서 아세틸살리실산인 아스피린의 개발하게 되었으며, 아직까지도 독일 바이엘에서 아스피린의 무역 상표권을 가지고 있다. 아스피린은 세계에서 가장 많이 사용되는 약이다. 1970년대 초 미국에서만 연간 약 1,500톤 정도를 생산했다.

아스피린은 통증이 있는 부위에 세 가지 형태로 작용한다. 첫 번째, 상처나 감염 부위의 부어오른 것을 줄이고 그 결과로 통증 부위 신경에 대한 압력을 줄여준다. 두 번째, 혈액의 흐름이나 상처 및 감염에 의한 염증으로 발생하는 열을 낮춘다. 세 번째, 상처 부위에서 만들어지며 통증 부위 신경에 작용하는 호르몬인 키닌(kinin)이 유발하는 통증을 직접적으로 막아준다. 아스피린은 뇌에도 작용하며, 열을 내린다. 아스피린은 단순한 두통뿐만 아니라 다른 종류의 통증을 경감시키는데 효능이 있어 광범위하게 사용되는 약이다.

아스피린의 발단선량(증상이나 효과가 나타나기 시작하는 량)은 약 300 mg (5 gr)이며 단순한 통증을 경감하기 위한 복용한계는 900 mg (15 gr)이다.

일부 제조회사는 구형 상형 시스템으로 아스피린 성분을 표시하지만, 대부분은 단순한 미터법을 사용한다.

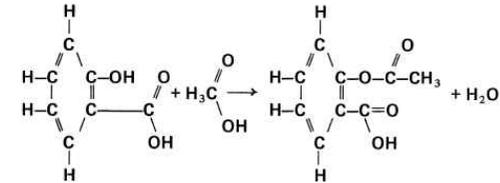
다음과 같은 방식으로 단위를 변환할 수 있다.

- 1 grain (gr) = 64.8 milligrams (mg)
- 1 mg = 1/64 grain
- 1 gram (gm) = 1000 mg

아스피린의 효과는 4시간 동안 지속된다. 아스피린은 어떠한 형태로든 위에서 잘 흡수된다. 효과가 나타나는 시간은 위 속에 어떤 음식이 들어 있는지, 그리고 아스피린의 형태에 따라 10~45분으로 다양하다. 대체적으로 아스피린은 뜨거운 물에서 더 빨리 용해된다. 표준 약품으로서 아스피린은 쉽고 빠르게 흡수된다.

아스피린이 아예 위험성이 없는 것은 아니다. 아스피린의 과다복용은 미국에서 발생하는 약물에 의한 어린이 사망의 가장 큰 원인이기도 하다. 해마다 약 165~200명이 미국에서 아스피린의 과다복용으로 사망한다. 10 gm에서 30 gm 정도면 성인에게도 치명적이며, 어린이에게는 5 gm 정도면 치명적일 수 있다. 이 양은 일반적인 300 mg 아스피린 정 17~20알에 해당하는 양이다. 어떤 사람은 아스피린에 알레르기 반응을 보인다. 아스피린은 혈액의 응고 능력을 감소시키기도 한다.

살리실산(에스터와 염)을 복용하면 진통작용(상처에 덜 민감하게 만들어줌)과 해열작용이 동시에 나타난다. 1853년 이전에는 관절염이 있는 사람들에게 해열제 및 통증 완화제로서 순수한 살리실산이 사용되었다. 일부 인디언 부족은 통증이나 열을 낮추기 위해 살리실산 성분이 포함된 버드나무 껍질을 씹었던 것으로 알려졌다. 살리실산은 사람에 따라서 위벽을 자극해 위궤양을 일으키기도 한다. 1853년 독일의 펠릭스 호프만(Felix Hoffman)은 이 해로운 역효과를 줄이는 화학 작용을 발견했다. 그는 진한 농도의 아세트산과 살리실산을 반응시켜 아세틸살리실산, 즉 아스피린을 만들게 된 것이다.



salicylic acid + acetic acid → acetylsalicylic acid + water

아세틸살리실산은 습기가 있는 공기 중에서 물과 느리게 반응하거나 가수분해를 통해 살리실산과 아세트산을 만들어낸다. 반대로 하면 아스피린이 형성되는 화학반응인 것이다. 몇 달이 지난 아스피린은 식초 냄새(아세트산)를 풍기기 시작할 수도 있다. 따라서 아스피린은 항상 뚜껑이 닫힌 통에 보관해야 하며 한 번에 조금씩 구입해야 한다.

실험과정

1. 잘게 부서지지 않고 대량생산하기 위해서 사용하는 충전물에 따라 아스피린 정제는 무게가 약간씩 다를 수 있다. 그러나 동일한 브랜드의 아스피린은 각 정제의 무게가 동일해야 한다.
2. 아스피린에 대한 추가 정보는 표 1을 참조하라. 이 키트에 포함된 X 브랜드의 정제당 무게는 5 gr이다. 질량은 0.40 gm/정이다.

표 1. 다양한 브랜드의 아스피린 함량

No	브랜드(제조사)	단위당 아스피린 함량
1	Alka-Seltzer Pain Reliever & Antacid (Miles)	325 mg (5 gr)
2	Anacin (Whitehall)	400 mg (6.2 gr)
3	Arthritis Strength Bufferin (Bristol-Myers)	486 mg (7.5 gr)
4	Ascriptin (Rorer)	325 mg (5 gr)
5	Aspergum (Plough)	228 mg (3.5 gr)
6	Aspirin (Various)	325 mg (5 gr)
7	Bayer Aspirin (Glenbrook)	325 mg (5 gr)
8	Bayer Timed-Release Aspirin (Glenbrook)	650 mg (10 gr)
9	Bufferin (Bristol-Meyers)	325 mg (5 gr)
10	Empirin Compound (Burroughs Wellcome)	227 mg (3.5 gr)
11	Excedrin (Bristol-Myers)	195 mg (3.0 gr)
12	Excedrin P.M (Bristol-Myers)	195 mg (3.0 gr)
13	St. Joseph Aspirin (Plough)	325 mg (5 gr)
14	St. Joseph Aspirin for Children (Plough)	81 mg (1.2 gr)
15	Vanquish (Glenbrook)	227 mg (3.5 gr)

3. X 브랜드의 정제당 gm 수는 0.324이다. $\frac{\text{grains/tablet}}{0.0648}$ (number of gms/gr)을 곱해 나온 수이다.
4. 아스피린의 gm/정제의 질량 $\times 100 = \%$ 아스피린/정
 $0.324/0.40 \times 100 = 81\%$
5. X 브랜드는 81% 아스피린/정을 가지고 있다.

관찰내용

1. 실험에 사용된 샘플에 따라 다양한 답변이 나올 수 있다.
2. 아스피린이 포함된 모든 정제는 질산철(iron nitrate)과 양성반응(보라색)을 보여야 한다.
3. 실험에 사용된 아스피린이 산을 중화하기 위해 특수하게 제작된 아스피린(buffered aspirin)이 아닌 이상 모든 아스피린 정제의 pH는 동일해야 한다. 그런 아스피린은 일반 아스피린보다 pH가 더 높고 산성이 덜 강하다.
4. 산을 중화시켜 위경련의 가능성을 낮추기 위해 Buffered 아스피린을 복용하는 사람들도 있다.
5. 만약 아스피린을 너무 장기간 보관하면 공기 중의 습기와 작용하여 가수분해가 일어나 식초(아세트산)를 만든다.

이 실험서는 (주)한국과학에 의해 작성되었으며 저작권법에 의해 보호를 받습니다. 무단복제를 금하며, 무단 복제 및 배포 시 저작권법에 의해 처벌 받을 수 있습니다.