

생명체의 화학

The Chemistry of Life

제 8 장



- **생화학 (Biochemistry) : 생명체의 화학**

- 요리, 영양, 건강, 의약품, 의학, 치과학, 농학과 우리 천연환경의
기본이 되는 학문이다.
 - 많은 생화학 물질들은 고분자이다
- 

8.1 손대칭성과 광학 이성질 현상 – 생화학 분자들의 이성질 현상

● 손대칭 (Chiral) : 자신을 그 자신의 거울상에 포갤 수 없는 물체

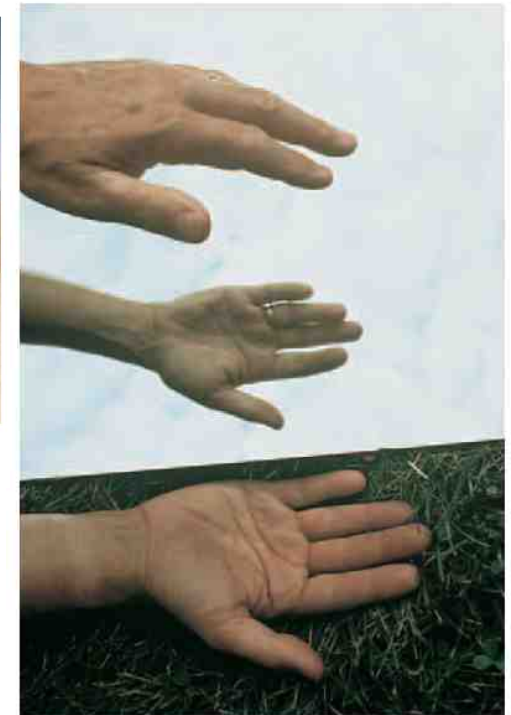
[예] 손, 발, 골프 클럽

- 나선형 소라는 손대칭으로 대부분

오른나사처럼 오른쪽 나선형임



오른쪽 나선형의 손대칭 소라.



● 비손대칭 (Achiral) : 손대칭과 반대로 자신을 그 자신의

거울상에 포갤 수 있는 물체

[예] 야구 방망이

그림 8.1 거울상. 위쪽 왼손의 거울상(중간)은 아래쪽 오른손처럼 보인다. 양손의 손바닥을 모두 위쪽으로 향하게 하면서 한 손을 다른 손 위에 올려놓으면 두 손은 동일하지 않다. 따라서 두 손은 서로 포갤 수 없는 거울상이다.

● **거울상 이성질체(Enantiomer)** : 손대칭 분자와 이것과 포갤 수 없는 거울 상 분자.

[왼손과 오른손처럼 두 개의 서로 다른 분자]

[예] 젖산

젖산 (lactic acid) : 근육 수축 시 인체에서는 젖산을 생성되지만

우유가 시게 될 때 젖산의 거울상 이성질체가 생성

젖산은 탄소원자에 $-\text{CH}_3$, $-\text{OH}$, $-\text{H}$, $-\text{COOH}$ 등 **4개의 서로 다른 작용기가 결합**

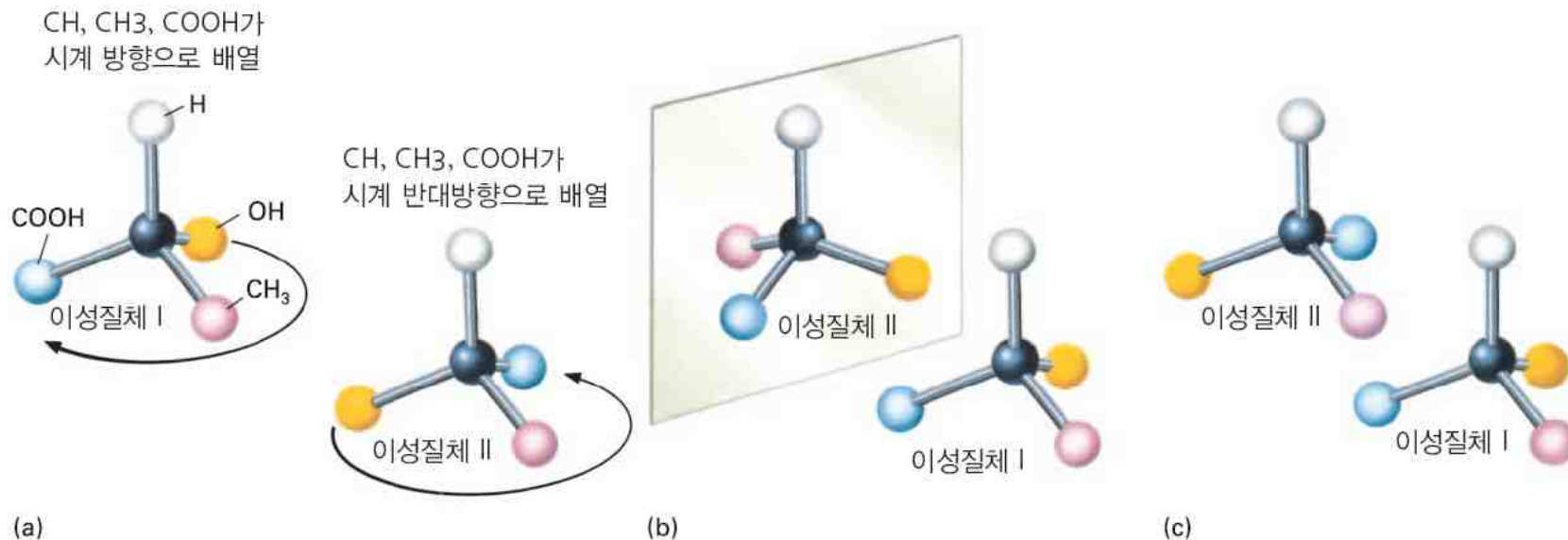
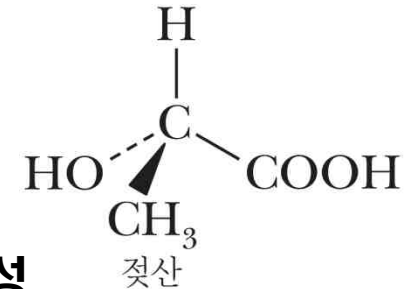


그림 8.2 젖산의 거울상이성질체. (a) 이성질체 I에서는 $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$, $-\text{COOH}$ 작용기들이 시계 방향으로 배열되어 있고 이성질체 II에서는 시계 반대 방향으로 배열되어 있다. (b) 이성질체 I과 II는 서로 거울상이다. (c) 두 이성질체를 아무리 회전시켜도 서로 포갤 수 없다.

● 손대칭 화합물의 거울상 이성질체의 특징

1. 녹는점, 끓는점, 밀도, 그 밖의 물리 및 화학적 성질이 동일

2. 면-편광 (Plane-polarized light)를 서로 반대 방향으로 회전

~ 이 때문에 손대칭 분자들을 **광학 이성질체** (Optical isomer)라고 하며,

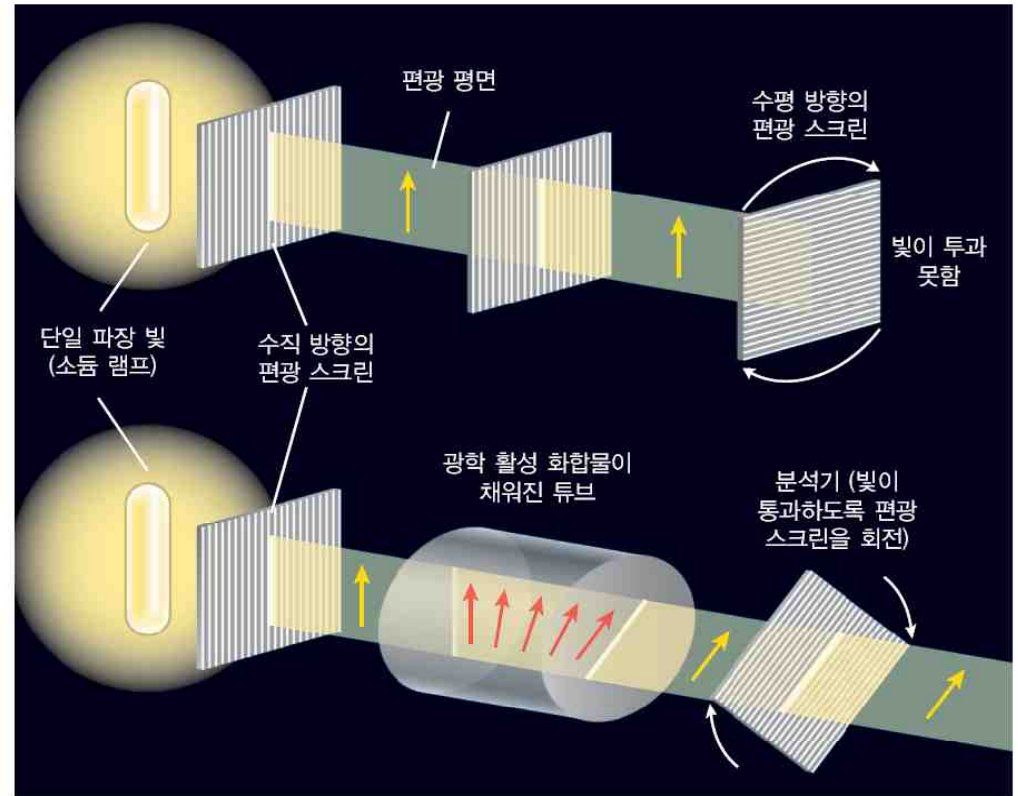
광학 활성 (Optically active)라 함

3. 생물학적 특성이 다름 (손대칭 환경에서 반응속도의 차이가 발생)

● **광학 이성질체**에 의한 면-편광 회전

→ 면-편광 : 전기장과 자기장이 같은 방향으로 진동하는 전자기파

- 1) 단일 파장의 소등 램프에서 빛 방출
- 2) 편광판과 같은 방향의 빛만 통과함
- 3) 광학 이성질체를 첫번째 편광판과 두번째 사이에 광학이성질체 용액을 삽입시 빛의 방향이 변화



● **D-거울상 이성질체** : 면-편광 평면을 시계방향으로 회전

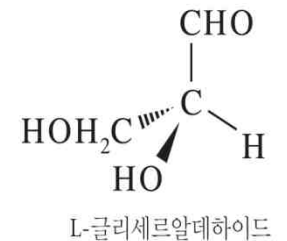
L-거울상 이성질체 : 면-편광 평면을 반 시계방향으로 회전

[예] 아미노산과 당은 글리세르알데하이드의 거울상 이성질체

D-당 (좌회전성), L-아미노산 (우회전성)

[예] 맛이 신 우유인 D-젖산은 좌회전성,

운동할 때 근육 조직에 축적되어 경련을 일으키는 L-젖산은 우회전성



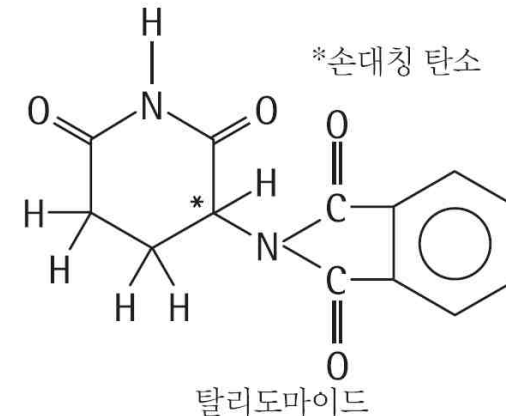
❖ **라세미 혼합물 (Racemic mixture)** : 좌회전성 및 우회전성 광학 이성질체가 동일한 분량이 섞여있는 혼합물

→ 광학적으로 비활성 (두개의 서로 다른 광학 이성질체가 편광면을 서로 반대 방향으로 회전시키므로 편광면은 회전하지 않음)

❖ 탄수화물, 단백질, DNA 등의 손대칭성으로 인해 인체는 거울상 이성질체들에 대해 매우 민감하다.

- 약품에 들어 있는 한 거울상 이성질체는 다른 거울상 이성질체 보다 더 큰 활성(독성)을 나타 낸다. (라세미 혼합물)

(예) 탈리도마이드의 한 거울이성질체는 임산부의 입덧을 치료하지만, 다른 한 거울 이성질체인 테라토젠은 선천적 기형을 야기한다.



8.2 탄수화물

● **탄수화물** : 탄소의 수화물 (Hydrate of carbon)

: 간단한 당, 이당류, 녹말, 섬유소 같은 생화학 분자

- 탄수화물의 일반식 : $C_x(H_2O)_y$

- 탄소, 수소, 산소의 배열을 통하여 주로 세가지 작용기를 생성

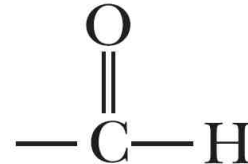
1) 수산기 (-OH)

2) 알데하이드 (-CHO)

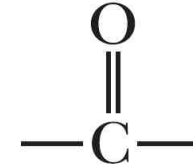
3) 케톤기 (-CO)



수산기



알데하이드기



케톤기

● 탄수화물은 얼마나 많은 단위체 (monomer)가 축합 고분자 반응에 의해 결합에 따라 **단당류, 이당류, 다당류**로 나뉜다.

1) 단당류 (Monosaccharide) : 가수분해에 의해 작은 단위로 분해될 수 없는 단순한 당.

2) 이당류 (Disaccharide) : 가수분해시 두 개의 단당류 생성

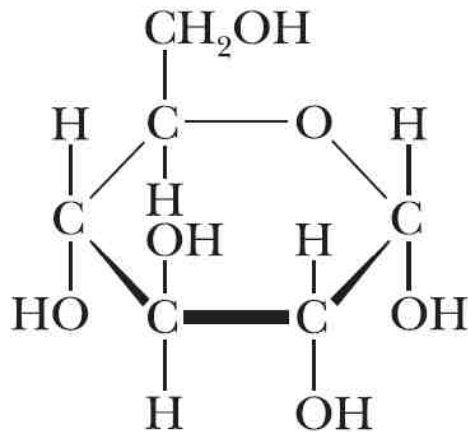
3) 다당류 (Polysaccharide) : 가수분해시 많은(수 천의) 단당류 생성 가능

* 가수분해 : 화학 물질이 물에 의해 분해되는 화학반응.

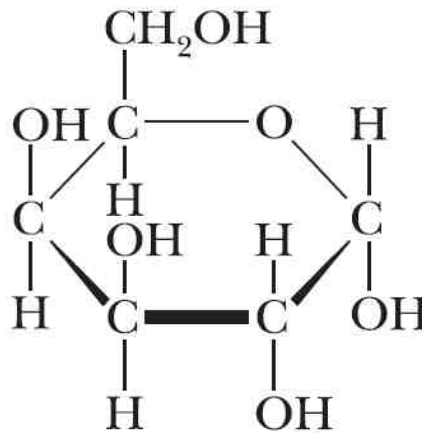
- **단당류**: 가장 간단한 당은 **D-포도당**(glucose, dextrose)으로 과일, 혈액, 세포에 존재
: (예) 체내에 존재하는 단당류 : D-포도당, D-갈락토오스, D-과당
: 분자식은 $C_6H_{12}O_6$ 으로 모두 동일하나 구조는 다르다.

[서로 입체 이성질체로 손대칭]

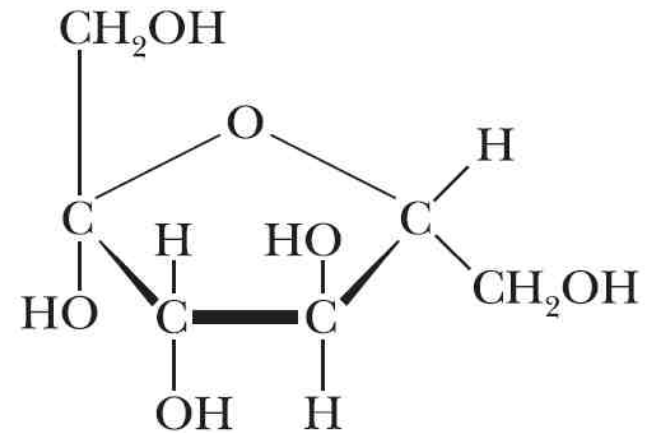
평면
구조



D-포도당

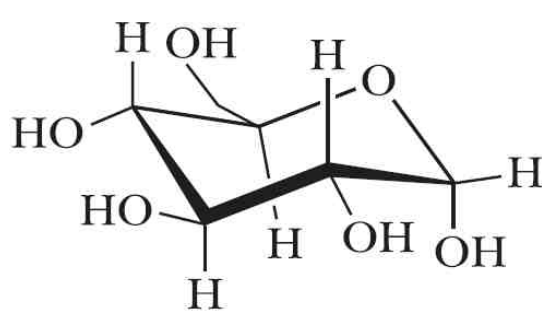


D-갈락토오스

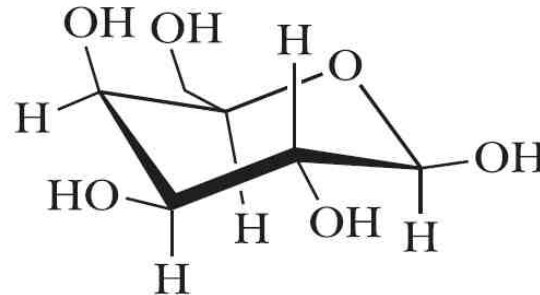


D-과당

3차원
구조



D-포도당



D-갈락토오스

이당류: 두 개의 단당류가 물이 제거되면서 서로 연결하여 생성

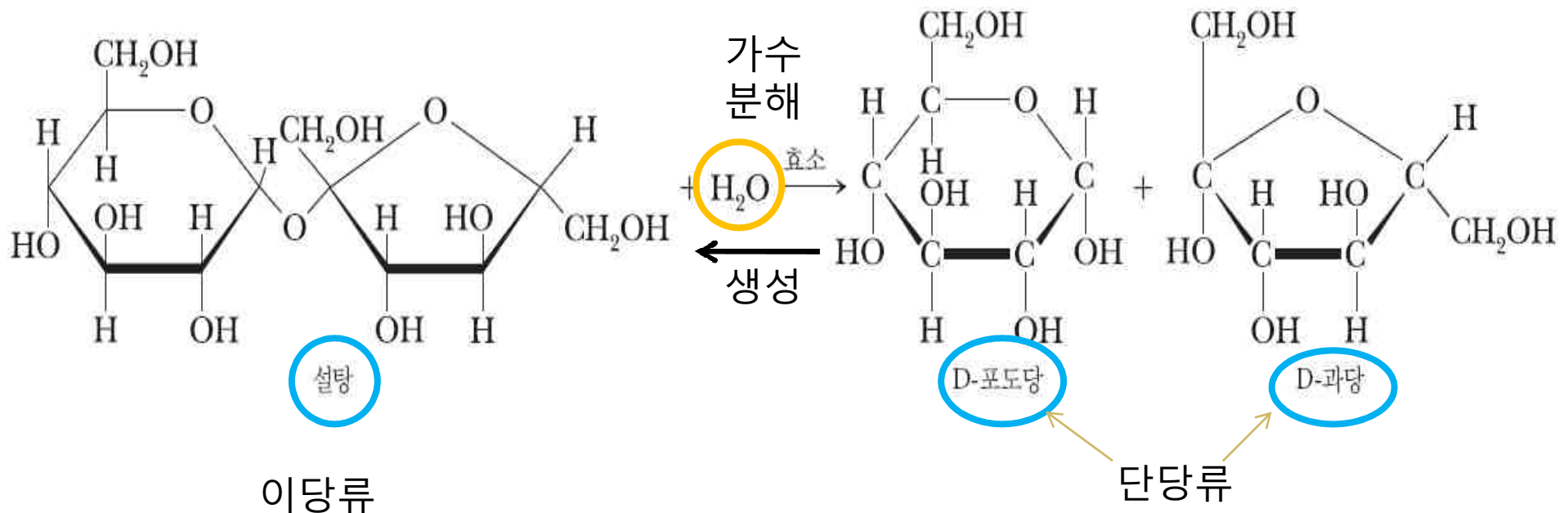
[예] 자당 : 사탕수수나 사탕무에서 추출, 1개의 D-포도당과 1개의 D-과당으로 구성

맥아당 : 전분에서 추출, 2개의 D-포도당 단위체로 구성, 감미료로 사용

젖당 : 우유에서 추출, 1개의 D-포도당과 1개의 D-갈락토오스 단위체로 구성, 제빵,

효모 배양, 처방약등에 사용

: 분자식 : $C_{12}H_{22}O_{11}$



표

8.1

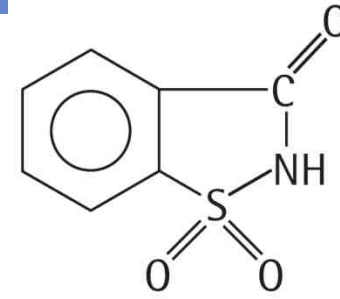
설탕에 대한 일반 당류와 인공 감미료들의 상대적 당도

물질	설탕을 1.0으로 했을 때의 상대적 당도
젖당(Lactose) ←	0.16
갈락토오스(Galactose)	0.32
맥아당(Maltose) ←	0.33
포도당(Glucose)	0.74
설탕(Sucrose) ←	1.00
과당(Fructose)	1.17
아스파탐(Aspartame*) ←	180
사카린(Saccharin*) ←	300
스플렌다(Splenda*) ←	600
* 인공 감미료 ←	

인공감미료

● 사카린 (saccharin) : 가장 먼저 만들어진 인공 감미료

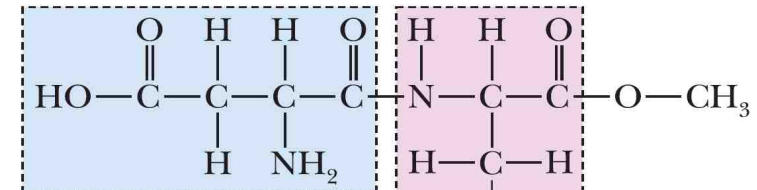
- 인체에서 소화되지 않으므로 열량가치가 없음
- 뒷 맛이 약간 써서 자연산 감미료 추가 (자연산 감미료에 의해 적은 열량)



사카린

● 아스파탐 (aspartame) : 사카린을 대체한 주된 인공감미료

- 아스파르트산과 페닐알라닌 메틸 에스터로부터 만들어진 다이펩타이드 유도체
- 아스파탐은 체내에서 소화되므로 단백질에 해당하는 칼로리 수치를 나타냄

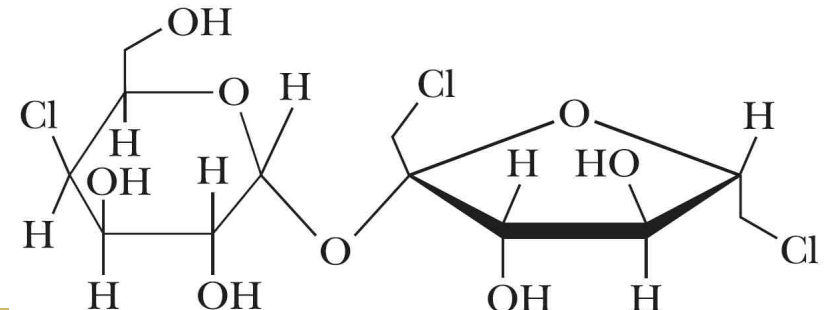


아스파르트산 부분

페닐알라닌 부분
아스파탐

● 스플렌다(Splenda) : 비교적 새로운 인공감미료 설탕보다 600배 달다

- 안정성에 대한 의문이 제기된 상태임

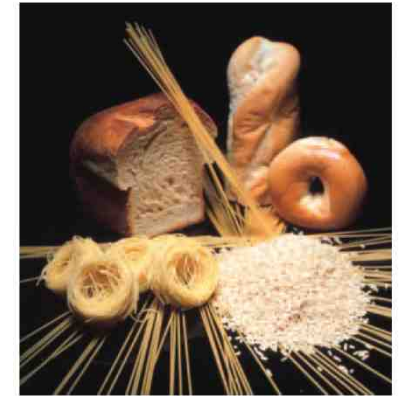


스크랄로스

- **다당류**: 5000개이상의 단당류 단위체로 구성되고 분자량은 100만을 초과

(예) 전분(Starch), 글리코겐 (Glycogen), 섬유소 (Cellulose) 등

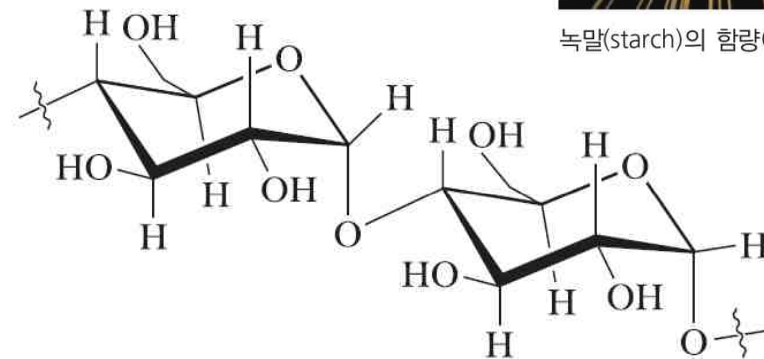
- 다당류를 만드는데 가장 흔히 사용되는 단당류는 D-포도당임



녹말(starch)의 함량이 높은 식품들.

1) 전분

- 식물의 전분은 단백질로 둘러싼 과립들이 열에 의해 파괴시 더운물에 녹는 전분인 아밀로오스 (amylose)가 생성, 이는 천연 전분의 25%를 차지



(a) 아밀로오스

- 아밀로오스는 분자당 200개 정도의 D-포도당 단위체로 이루어진 곧은 사슬 축합 고분자

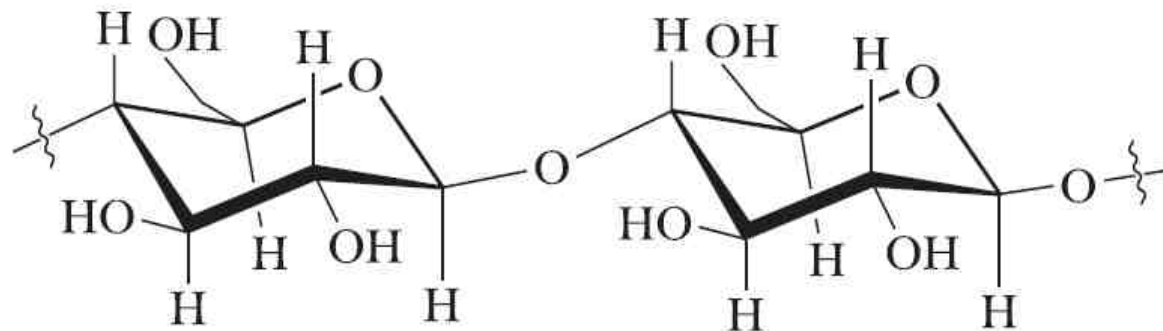
2) 글리코겐 : 동물의 에너지 저장고로 간과 근육 조직에 저장

- 지방 대사 과정이 에너지원으로 기여하기 전까지는 즉석 에너지를 제공하는 데 이용

3) 섬유소 : 지구상에서 가장 풍부한 유기 화합물

- 숲, 나무의 목질, 식물과 잎의 지지물, 종이 등
- D-포도당 단위체로 구성 [전분과는 결합에서의 차이 발생 – 사람이 소화 불가]
- 사람은 섬유소를 가수분해할 수 있는 효소가 없지만, 흰개미, 소, 염소, 낙타 등은 소화기관에 살고 있는 박테리아가 가수분해 효소를 제공하기 때문에 섬유소를

소화 가능



(b) 섬유소

8.3 지질

지질 : 물에 녹지 않으나 유기 용매에 녹는 생화학 분자. (지방, 기름, 스테로이드, 왁스)

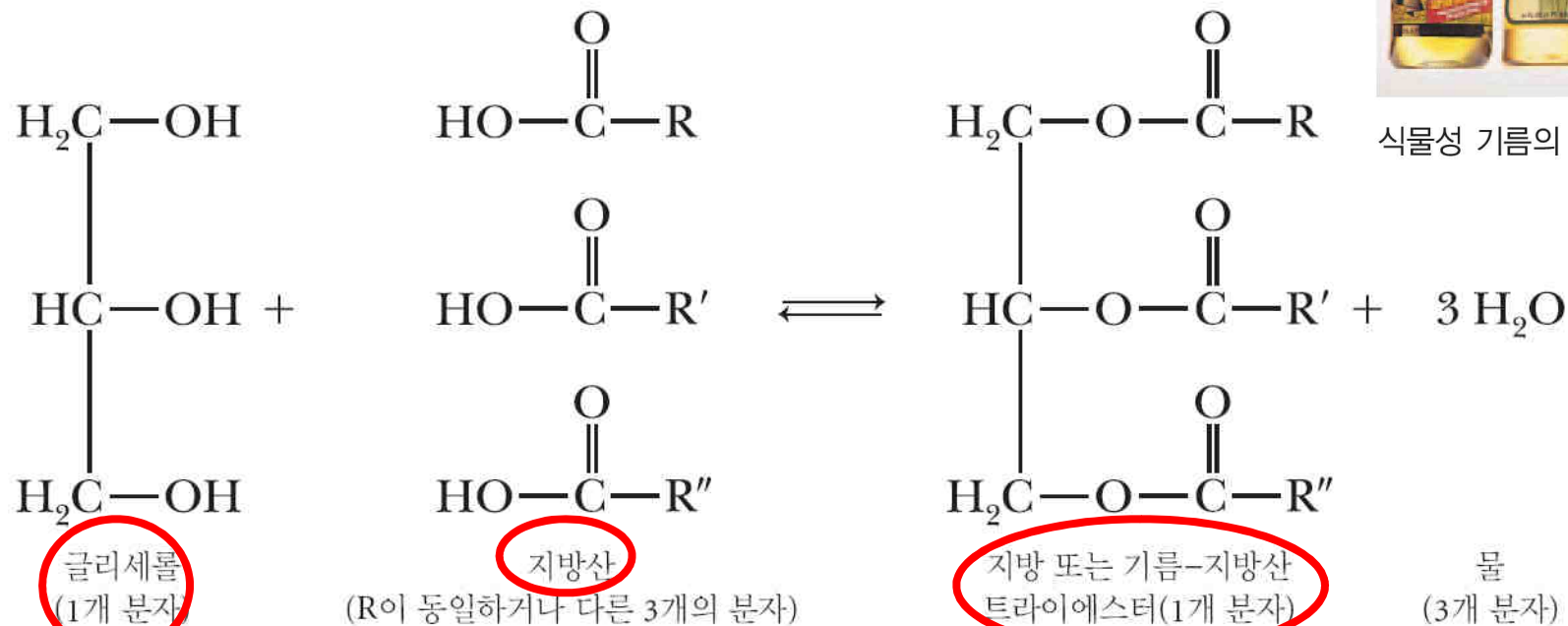
1. 지방과 기름

: 글리세롤과 지방산 사이의 결합으로 트라이에스터 형태의
트라이글리세라이드 (Triglyceride) 생성.

지방 : 고체 트라이글리세라이드 (버터, 돼지 지방)
기름 : 액체 트라이글리세라이드 (올리브 기름, 옥수수 기름 등)



식물성 기름의 종류.



글리세롤
(1개 분자)

지방산
(R이 동일하거나 다른 3개의 분자)

표 8.2

지방 또는 기름-지방산
트라이에스터 (1개 분자)

물
(3개 분자)

표 8.2 지방과 기름에 흔히 들어 있는 지방산

산		녹는점(°C)	출처
포화 지방산(실온에서 모두 고체) : C-C 단일결합			
로르산	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	44	코코넛 기름
팔미트산	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	63	동물 및 식물성 지방
스테아르산	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	69	동물 및 식물성 지방
불포화 지방산(실온에서 모두 액체) : C=C 이중결합			
올레산	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ ←	4	동물 및 식물성 지방
리놀레산*	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ ←	-5	아마씨 기름, 목화씨 기름
리놀렌산	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	-11	아마씨 기름

* 음식을 통해 섭취해야 하는 필수 지방산

• **단일불포화 산** : 단지 1개의 이중결합만을 지닌

올레산같은 지방산. ←

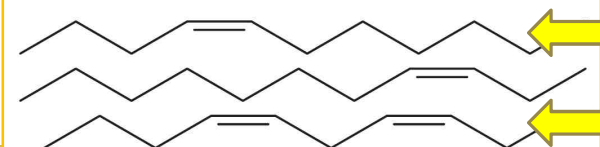
• **다중불포화 산** : 2개 이상의 이중결합을 지닌

리놀레산(필수 지방산) 같은 지방산. ←

포화 지방산 사슬

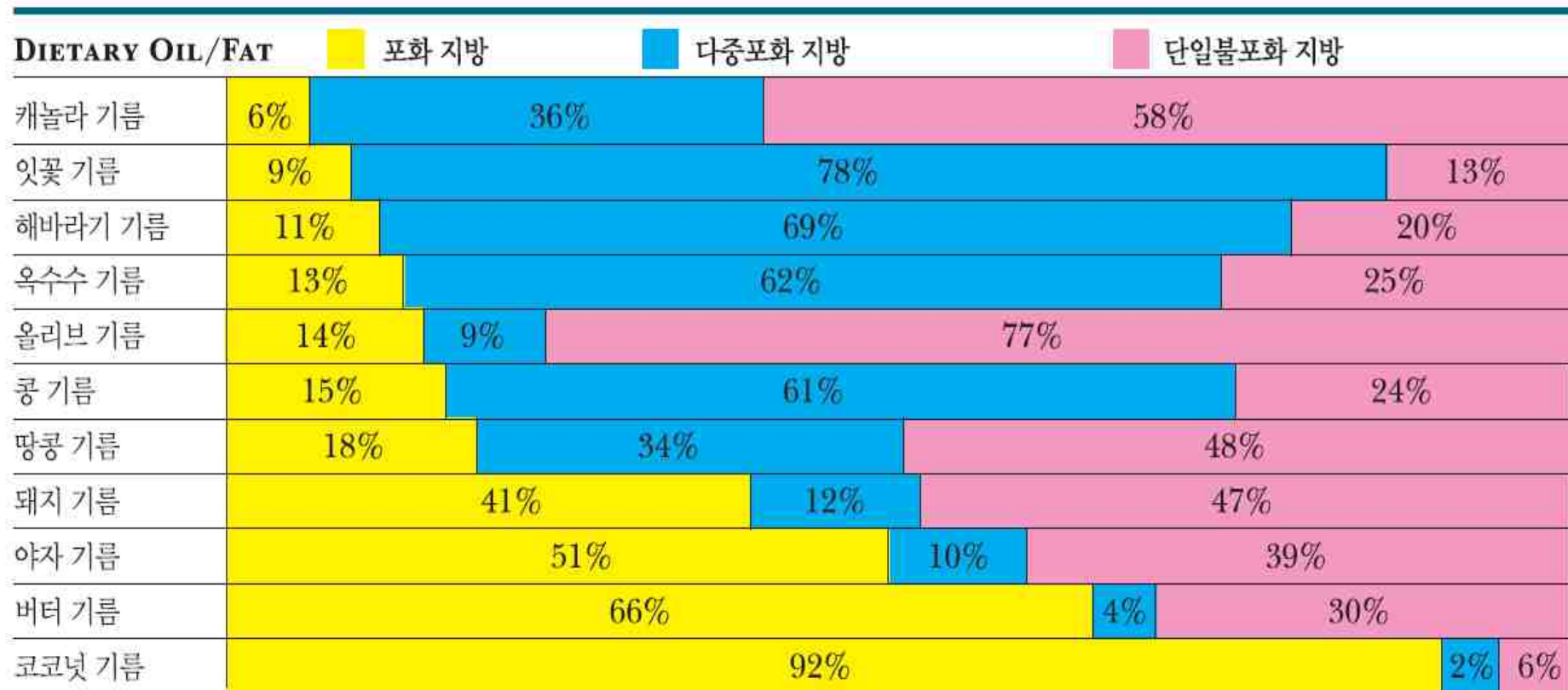


불포화 지방산 사슬



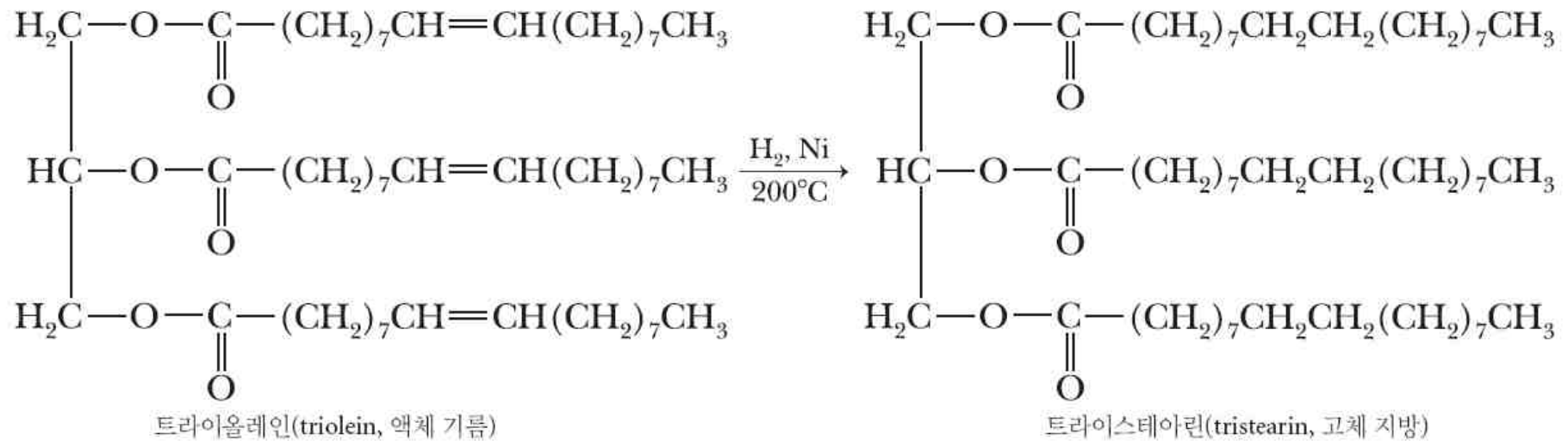
● 보통의 식용 기름과 지방에서 발견되는 포화와 불포화 지방의 퍼센트

표 8.3 ● 지방과 기름에 들어 있는 포화 및 불포화 지방산의 양



촉매를 이용해서 기름의 이중결합에 수소를 첨가시 기름을 반고체 지방으로 전환

ex) 식물성 기름에 수소 첨가시 조리용 지방과 마가린 생성 가능



수소 첨가 불포화 지방을 줄이는 이유?

1. 이중결합은 반응성이 큰 작용기로 산소와 반응이 쉽다.→기름 산화되면 불쾌한 냄새
2. 액체성질이 감소 (케이크 장식에 사용 가능).
3. 콜레스테롤을 포함하고 있는 동물성 지방보다 기름(불포화지방)을 선호.

💧 첨단화학 맛보기

시스(Cis)와 트랜스(Trans) 지방산 그리고 당신의 건강

포화 지방이 많은 음식과 심장 질환과의 밀접한 연관성은 잘 알려져 있다. 포화 지방산은 보통 고체나 반고체의 지방에서 발견되는 반면에 불포화 지방산은 기름에서 발견된다. 따라서 영양학자들은 요리를 할 때 액체 식물성 기름을 사용하도록 권유하고 사람들도 이를 잘 알고 있다. 그러나 마가린과 반고체의 요리용 지방을 제조하는 과정에서 트랜스(trans) 지방산이 형성되기 때문에 부분적으로 수소를 첨가시킨 기름이 건강에 유해하다는 사실은 잘 알려져 있지 않다. 기름 즉 불포화 지방의 $C=C$ 이중결합에 수소를 첨가하면 기름이 고체나 반고체의 지방으로 전환되어 견고하고 손상이 잘 되지 않는다. 이러한 수소첨가반응은 이중결합의 수를 감소시키고 천연

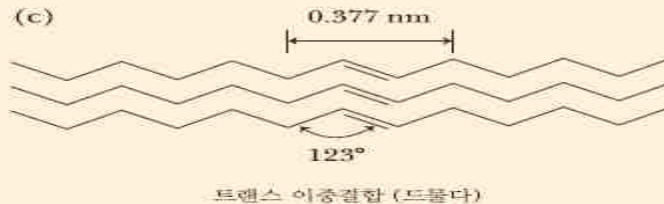
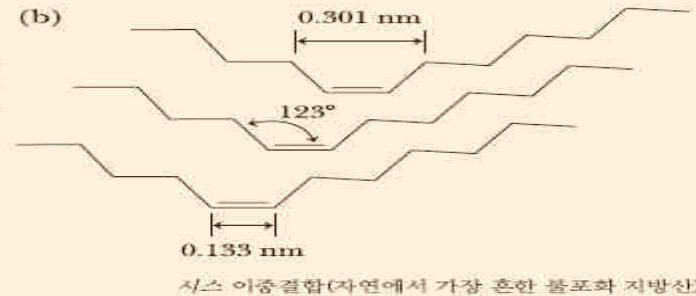
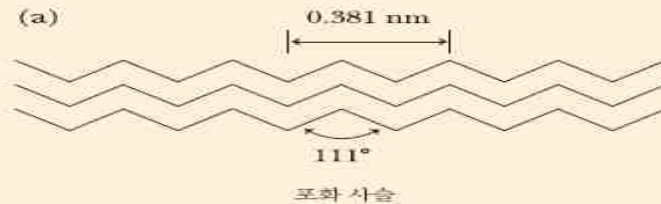
의 시스(cis) 지방산을 비천연의 트랜스 지방산으로 만들기도 한다. 트랜스 지방산은 인체에서 물질 대사되지 않는다. 트랜스 지방산은 굵은 분자 구조를 가지므로 포화 지방산처럼 뭉쳐서 쌓인다. 이와는 반대로 시스 지방산은 굽은 형이어서 뭉쳐서 쌓이지 않는다(아래 그림 (b)와 (c)참조).

가공된 식물성 지방의 섭취를 자제하면 트랜스 지방산으로 인한 건강의 위험을 줄일 수 있다. 그러면 어느 식품이 가공된 식물성 지방으로 만들어졌는지를 어떻게 알 수 있을까? 상표를 읽어보라. 예를 들면 크래커나 쿠키 상자의 겉에는 “100% 순수한 식물성 기름(수소를 일부 첨가시킨 콩 기름과 수소를 전체 첨가시킨 목화씨 기름)으로 만들어진.....” 이라고 쓰여



수소를 일부 첨가시킨 식물성 기름이 들어 있는 많은 상품의 일부.

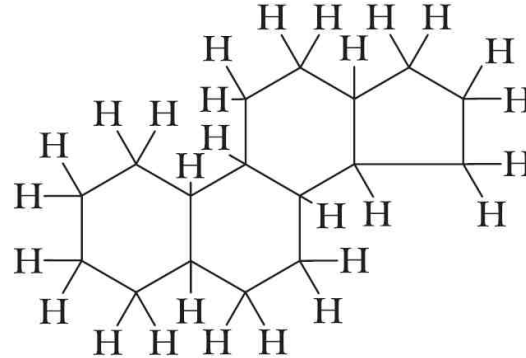
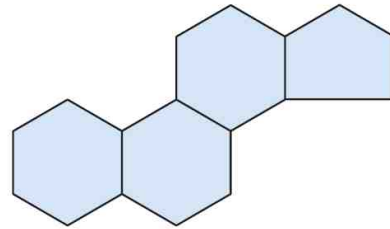
있을 것이다. 콩 기름과 목화씨 기름은 비록 포화 지방이 적지만 수소첨가 반응을 거치면 목화씨 기름은 포화 지방이 되고 수소가 일부 첨가된 콩 기름에는 트랜스 지방산이 들어 있다.



포화 지방산(a)과 트랜스 지방산(c)은 시스 지방산(b)보다 더 뭉쳐서 쌓인다.

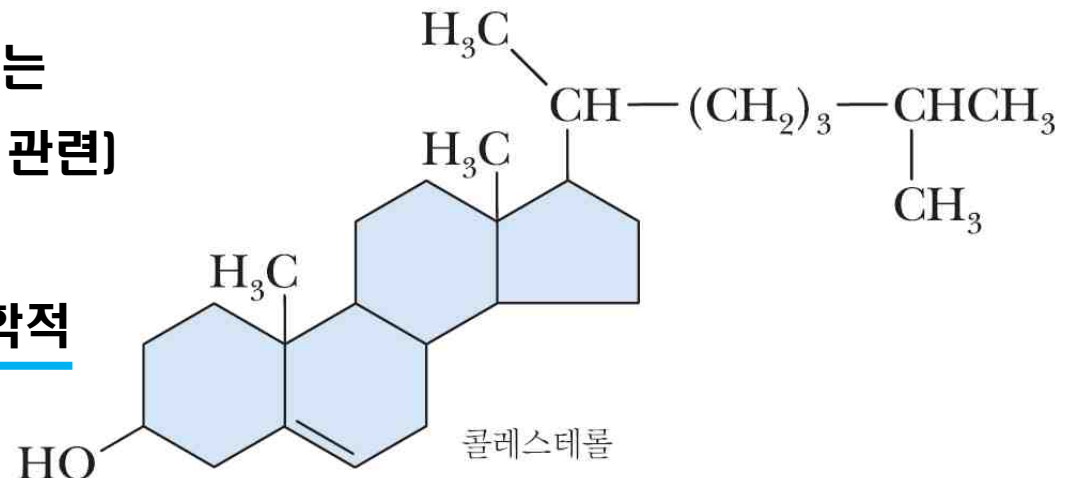
2. 스테로이드 (Steroid) : 4고리 구조를 가진 지질

- 콜레스테롤과 남성 및 여성 성 호르몬을 포함함



1) 콜레스테롤 : 4고리 구조에서 2번째 고리에 2중 결합 있음 그리고 알킬기와 알코올기를 포함

- 가장 풍부한 동물성 스테로이드
- 창자의 벽을 통해 음식물에 들어 있는
콜레스테롤을 잘 흡수 (심장질환과 관련)
- 적당량의 콜레스테롤은 몸에 필수
적당량 이상의 콜레스테롤은 생화학적
변형을 통하여 호르몬 (비타민 D,
코티손, 성호르몬)을 생성



2) 성호르몬 : 콜레스롤은 스테로이드 성호르몬을 합성하는 출발물질

여성 호르몬 : 에스트로겐 (estrogen)은 여성 호르몬을 통칭

에스트로겐 : 난자의 성장에 영향

프로게스테론 : 수정 후 새로운 배란을 억제

남성 호르몬 : 안드로겐 (androgen)은 남성 호르몬을 통칭

안드로겐 : 남성의 2차 성징과 근육과 조직 성장

[메탄드로스테놀론과 합성 스테로이드는 운동선수들에게 남용]

3 **왁스** : 긴사슬 (16개이상의 탄소원자) 지방산과 긴 사슬 알코올로부터 형성된 에스터

- 일반식 : $RCOOR'$

- 천연왁스 : 여러 에스터의 혼합물 (새털, 나뭇잎 등 코팅하여 질병 막고 수분보존)

- 카나우바 왁스 : 마루용 왁스, 자동차 왁스, 구두약 등에 사용

: 브라질 야자수에서 추출

- 라놀린 : 화장품, 연고 등에 사용

: 양털에서 추출

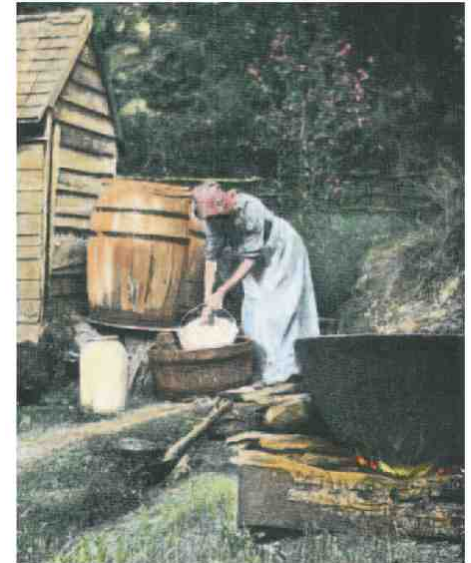
확인문제 8A

- 탄소 화합물이 광학 이성질체가 되기 위해서는 한 탄소에 4 개의 서로 다른 작용기가 결합되어 있어야 한다.
- 다당류를 완전 가수분해하면 단당류 가 생성된다.
- 설탕 분자 1개를 가수분해하면 단당류 D-포도당 와 D-과당 가 각각 한 분자씩 생성된다.
- 전분과 섬유소는 D-포도당 단량체들로 이루어진 축합 고분자이다.
- ~~5. 섬유소에서는 수소 결합에 의해 다당류 사슬들이 나란히 연결되어 있다.~~
- 혈당, 포도당, 또는 덱스트로스라고 일컫는 당은 실제로 화합물 D-포도당 이다.
- 지방과 기름은 글리세롤 과 지방산 의 에스터이다.
- 포화 지방과 불포화 지방의 구조적 차이점은 이중결합 존재 여부 이다.
- 콜레스테롤은 (a) 스테로이드, (b) 단백질, (c) 성호르몬, (d) 탄수화물이다.
- 콜레스테롤은 우리의 건강에 필수적이다. (a) 참. (b) 거짓.
- 왁스는 긴사슬지방산 과 긴사슬알코올 의 에스터이다.
- 안드로겐은 남성호르몬 이고 에스트로겐은 여성호르몬 이다.

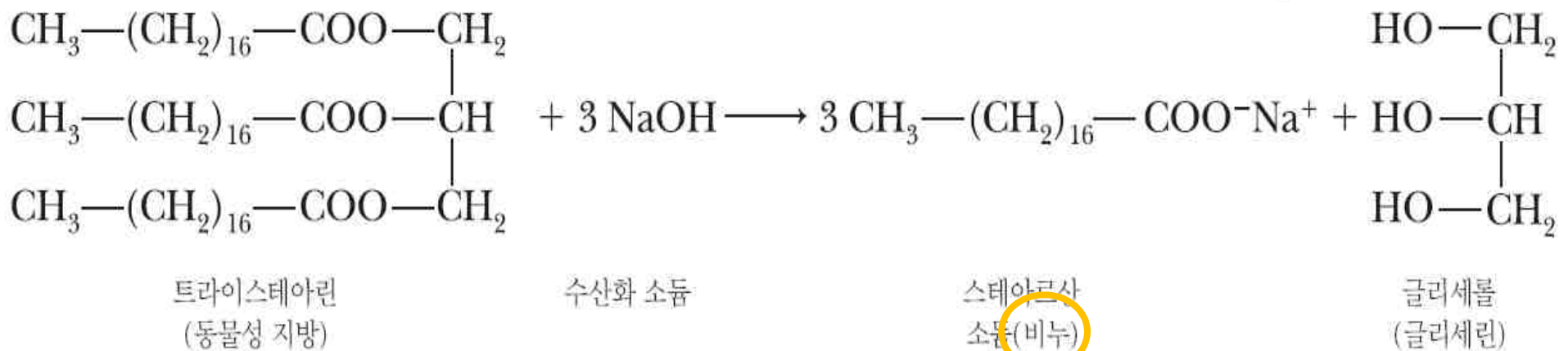
8.4 비누, 세제와 샴푸

● **비누화 반응 (Saponification)** : 센염기성 용액에서 지방과 기름은 가수분해 되어
글리세롤과 지방산염을 생성

- 비누 : 지방산의 소듐 또는 칼슘염
 - Old 비누 제조법 : 나무의 재로부터 얻은 염기성 용액(잿물)과 동물성 지방을 같이 끓여 비누를 제조
- 잿물 : 수산화소듐과 수산화 포타슘용액으로 센 염기성
지방 : 소, 양, 코코넛 기름, 야자기름, 올리브 기름 등



재래식 방법에 의한 비누 제조.



● 비누와 세제의 작용

- 분자의 **친수성** 이온성 부분은 물과 강하게 상호작용
- 분자의 **소수성** 탄화수소 부분은 물을 피해 때의 기름부분으로 끌린다.
- 교반에 의해 기름때가 조각나고, 비누 분자에 고립된 후 물에 씻겨 진다.

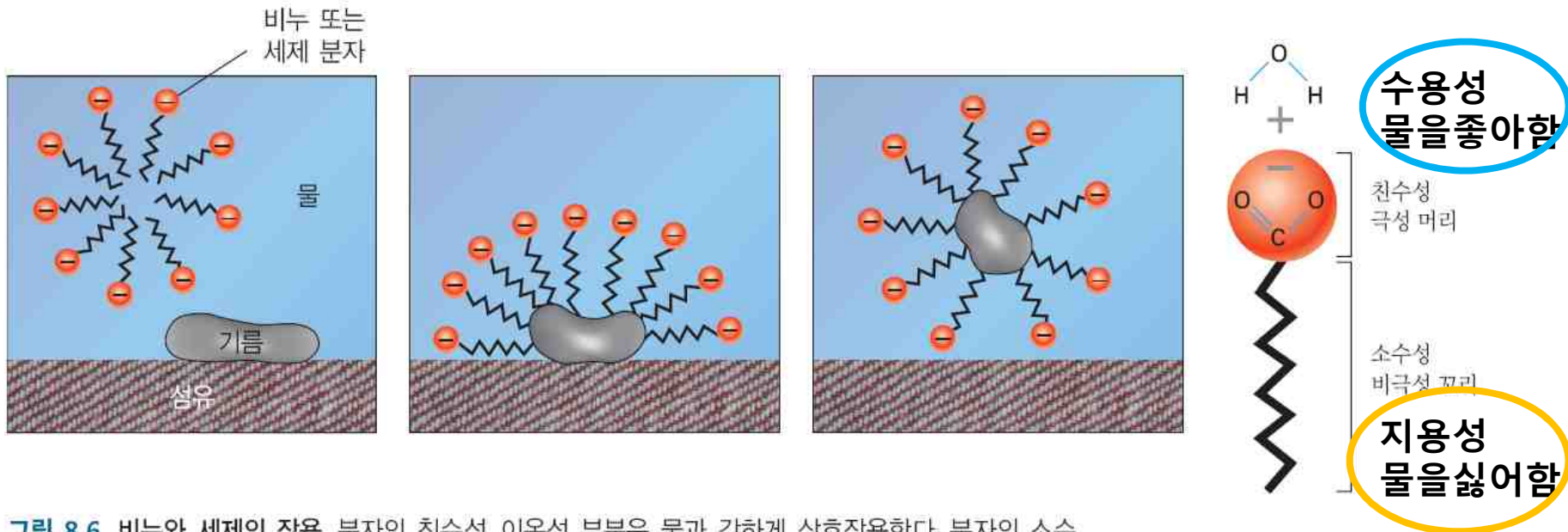
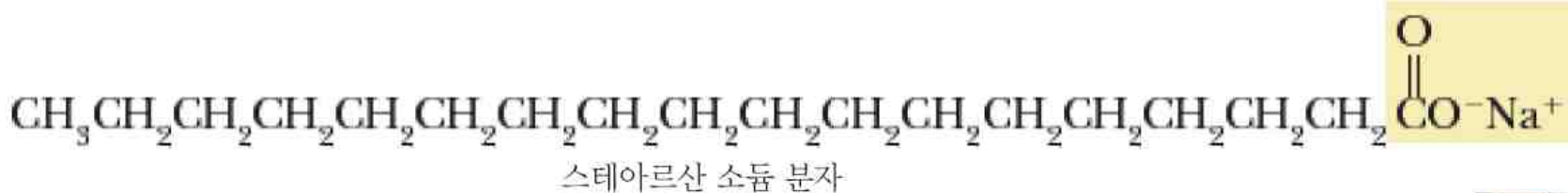


그림 8.6 비누와 세제의 작용. 분자의 친수성, 이온성 부분은 물과 강하게 상호작용한다. 분자의 소수성, 탄화수소 부분은 물을 피해 때의 기름 부분으로 끌린다. 교반에 의해 기름때가 조각나면 그 조각들은 비누 분자에 의해 둘러싸이게 되어 서로 고립된다. 따라서 이 조각들은 서로 다시 결합하지 못하며 물에 씻겨진다.

비누의 바람직하지 못한 성질

: 센물에 있는 Ca^{2+} , Mg^{2+} , 및 Fe^{2+} 이온들과 반응하여 침전을 형성

: 2가 양이온들의 지방산염은 Na^+ 이온의 염만큼 물에 잘 녹지 않음

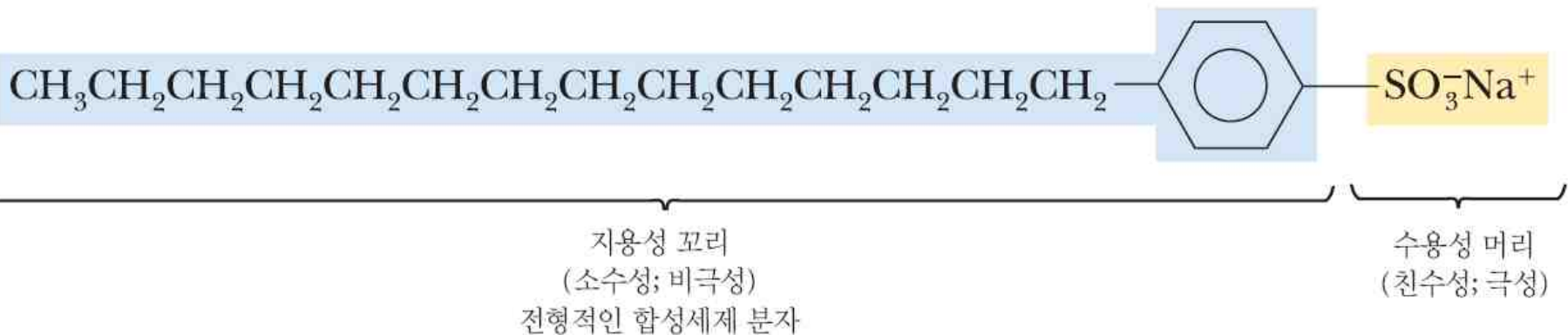


 합성세제

: 비누보다 세척력은 뛰어나고 센물에서 발견되는 2가 양이온과의 반응성은 작도록 설계. [센물에서 사용가능]

: 한쪽 끝에 친수성의 벤젠 고리를 가짐

* 계면활성제 : $-\text{OSO}_3^-$, $-\text{SO}_3^-$, $-\text{OPO}_3^{2-}$ 등의 음전하 작용기 갖는다.



대부분의 집에는 위와 같은 선반이 있다. 우리는 청결을 유지하기 위해 여러 가지 화학 계면활성제를 사용한다.

● 샴푸

- 음이온 세제가 포함. (거품을 잘 내는 특성)
- 무이온성 계면 활성제 포함. (거품안정제나 농축제임)

* 샴푸, 식기세척, 세탁 시 화학적 반응

- 1) 음이온세제와 비누는 물에서 마이셀이라는 구형뭉치를 형성
- 2) 소수성 꼬리는 뭉치 내부로 행하고 친수성 머리는 뭉치 표면으로 향하여
접촉하는 물 분자와 수소결합을 통해 용해됨
- 3) 머리의 소수성 기름과 때는 마이셀의 소수성 내부로 녹아들
- 4) 머리를 헹굴 시 이 기름과 때는 제거됨
- 5) 음이온 세제를 머리에서 제거하기 위해 린스 또는 컨디셔너(4차 암모늄 화합물과
양이온 희석액을 함유)를 사용
[알킬 사슬이 모발에 붙어 부드러운 느낌 줌]

8.5 크림과 로션

: 세면 후 건성 피부에 기름을 바르면 충분한 생체 기름이 재생될 때까지 피부 보호
동물/식물성 기름, 미네랄 기름에서 제조

● 습윤제 (피부 연화제) : 피부 보습 기능이 있는 물질. 기름이기 때문에 피부에 윤활작용을 하며 피부를 유연하고 편안하게 함

● 피부 연화제(피부 유연제)를 함유한 혼합물 → 크림과 로션

크림 : 기름성분에 물과 다른 성분들을 섞어 안정한 혼합물을 만들어 고형화한 것.

로션 : 액화한 것.

→ 에멀전 : 물과 기름 성분의 안정한 혼합물[섞이지 않음], 크림과 비슷한 모양을 가짐

유화제 : 물에 녹는 부분과 기름에 녹는 부분을 모두 가지고 있어 에멀전을 안정화시키는 화합물

→ 크림을 피부에 바르면 크림 속의 수분은 피부에 흡수
기름(피부 유화제)는 피부에 남아 보습 기능



그림 8.7 콜드 크림. 로션보다 진하다.

● 에멀전은 콜로이드의 일종

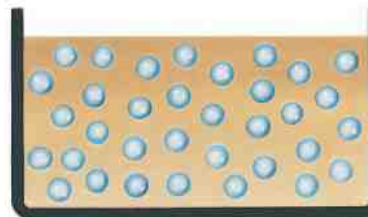
[콜로이드 : 대부분의 분자나 이온보다 훨씬 크고 용매 꿀 매질에 분산된 입자. - 표 8.4]

❖ 크림이나 로션 라벨에 첫 번째 표기된 성분이 제품에 들어 있는

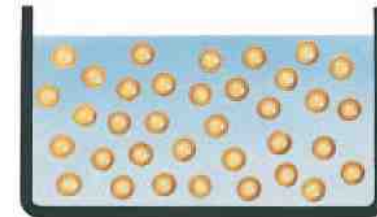
에멀전의 종류를 표시

· 기름속-물 에멀전 – 미세 물방울들이 기름에 분산, 미끌미끌하다. [예] Nivea, 버터

· 물속-기름 에멀전 – 미세 기름 방울들이 물에 분산 [예] Keri, 우유



기름속-물 에멀전



물속-기름 에멀전

그림 8.8 두 가지 보습 로션. 하나는 기름속-물 에멀전(Nivea)이고 다른 하나는 물속-기름 에멀전(Keri)이다.

표 8.4 콜로이드 종류

연속상	분산상	종류	예
기체	액체	에어로졸	안개, 구름, 에어로졸 분무기
기체	고체	에어로졸	연기, 공기에 퍼진 바이러스 자동차 매연
액체	기체	거품	면도 크림, 휘저어 생긴크림
액체	액체	에멀전 ←	마요네즈, 우유, 세면 크림
액체	고체	용액	마그네시아유, 진흙
액체	액체	젤	젤리, 치즈, 버터
고체	고체	고체 용액	우유컵, 보석, 합금

대부분의 콜로이드는 안정화되지 않으면 분리된다. 음식과 화장품 에멀전, 거품, 에어로졸은 대개 유화제를 이용해 안정화 되어서 사용기간이 늘어나고 색과 촉감이 오랫동안 변하지 않는다.

확인문제 8B

1. 비누를 만들려면 지방을 염기 와 반응시킨다.
2. 비누와 세제 분자의 탄화수소 끝은 (친수성, 소수성)이고, 극성 끝은 (친수성, 소수성)이다.
3. 센물에 있는 이온(Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+})을 끈적거리는 침전물로 더 잘 침전시키는 것은?
(a) 보통 비누 (b) 합성세제.
4. 피부 유연제의 또 다른 이름은 피부 연화제 이다.
5. 피부 크림은 물속-기름 또는 기름속-물 에멀전 이다.
- ~~6. 거품 콜로이드의 예는 면도크림 이다.~~
- ~~7. 고체 에어로졸 콜로이드의 예는 연기 이다.~~
- ~~8. 액체 에어로졸 콜로이드의 예는 안개 이다.~~
9. 우유는 물속-기름 콜로이드의 예이다.
에멀전

8.6 아미노산

● **아미노산** 알파-아미노기와 카복실기를 가지고 있는 고분자

- 모든 단백질은 아미노산의 축합 고분자이다

- 인체에는 십만 개 정도의 서로 다른 단백질들이 존재하는 것으로 추정

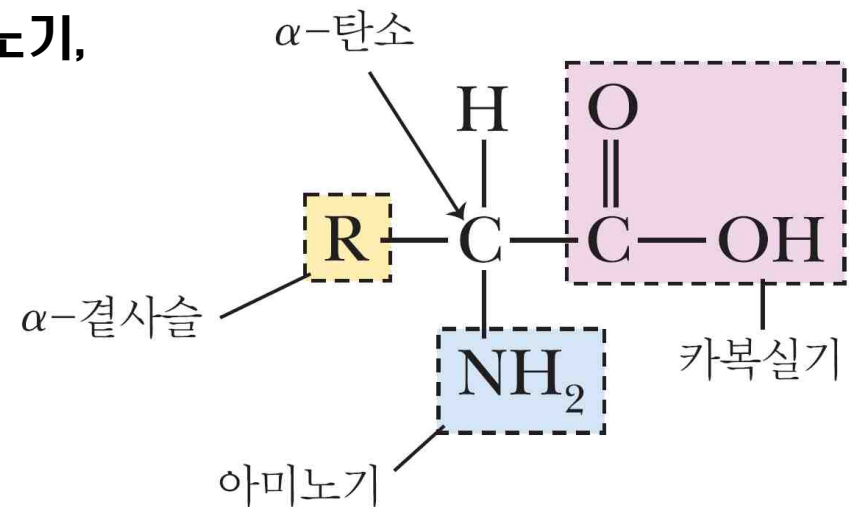
: 이런 단백질들이 단지 20개의 L-거울상 이성질체 아미노산으로부터 만들어 진다

20개중 1개(글라이신)를 제외하면 모두 알파-탄소

[-COOH 바로 옆의 첫 번째 탄소]에 아미노기,

카복실기, R기가 결합되어 있는

일반식을 나타냄



아미노산

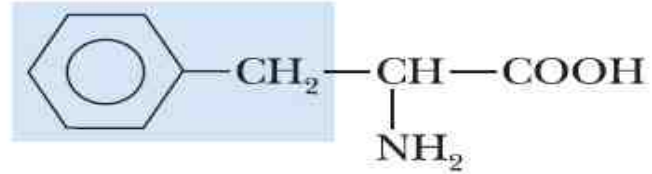
R의 비극성, 극성, 산성, 염기성에 따라 아미노산들을 분류

표 8.5 • 단백질에서 흔히 발견되는 L-아미노산 (R기를 강조)

아미노산	약자	구조
글라이신 ←	Gly	$\begin{array}{c} \text{비극성 R기} \\ \text{H}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ 광학이성질체 없음
알라닌	Ala	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
발린*	Val	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$
루신*	Leu	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{NH}_2 \end{array}$
아이소루신*	Ile	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$
프롤린	Pro	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{H}_2\text{C} \quad \quad \text{CHCOOH} \\ \quad \quad \text{N} \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{H} \end{array}$

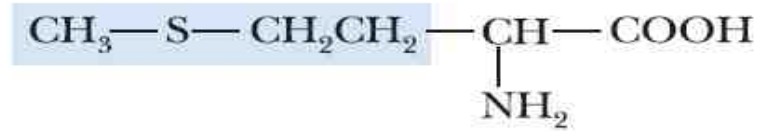
페닐알라닌*

Phe



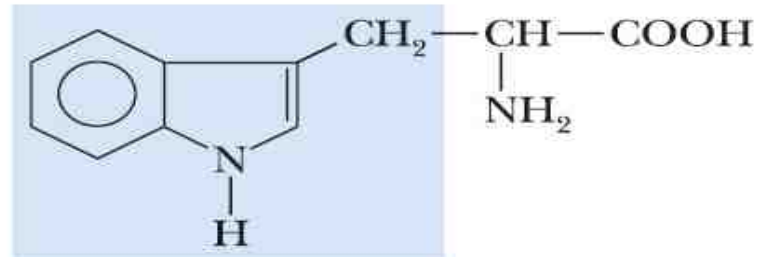
메싸이오닌*

Met



트립토판*

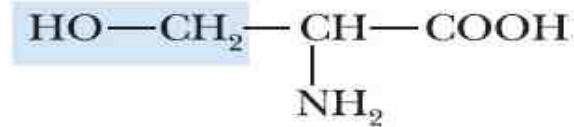
Trp



세린

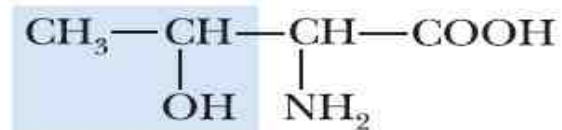
Ser

극성 중성 R기



트레오닌*

Thr



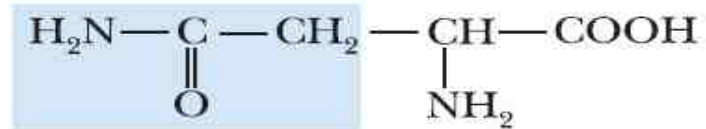
시스테인 ←

Cys



아스파라진

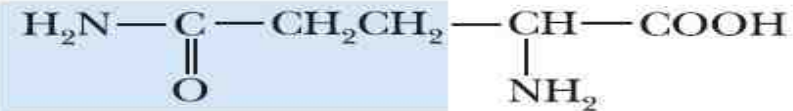
Asn



글루타민

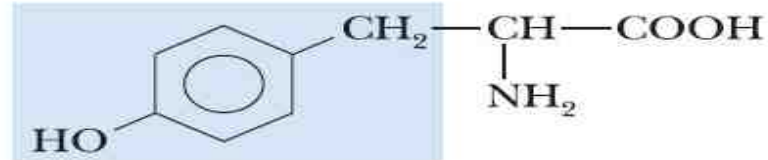
Gln

극성 중성 R기(계속)



타이로신

Tyr



글루탐산

Glu

산성 R기



아스파르트산

Asp



라이신*

Lys

염기성 R기



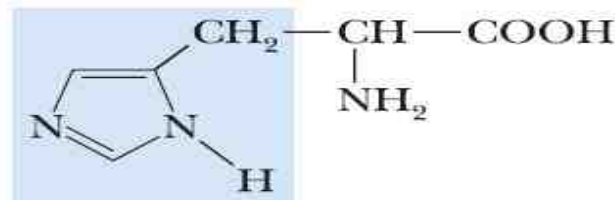
아르지닌†

Arg



히스티딘

His



* 음식을 통해 섭취해야 하는 필수 아미노산. 다른 아미노산들은 신체에서 합성될 수 있다.

† 성장하는 어린이는 음식을 통해 아르지니노도 섭취해야 한다.

8.7 펩타이드와 단백질

펩타이드 결합: 축합반응에서 한 아미노산의 카복실산과 또 다른 아미노산의

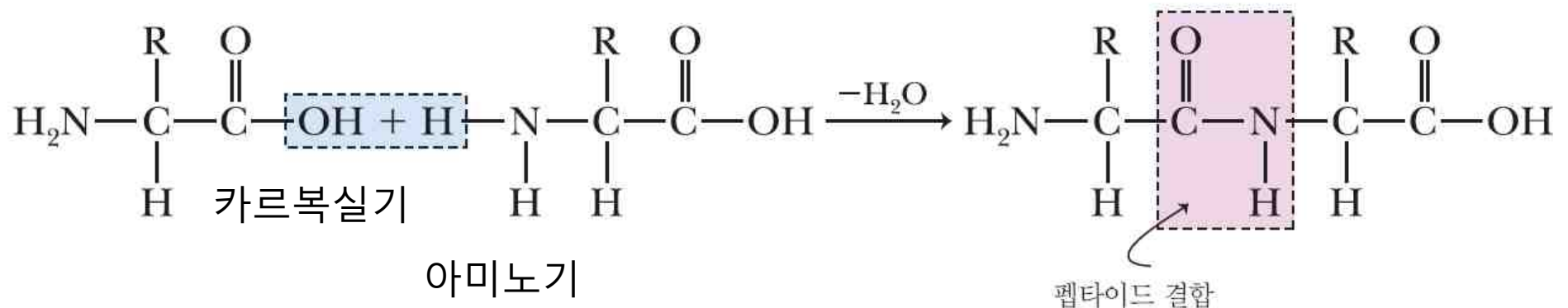
아민기 사이에 1개의 물 분자가 제거된다. 그 결과 결합된 두 아미노산을 연결하는

아마이드기 (NHCO) 형성하며 펩타이드 결합이 발생하고 그 분자를 다이펩타이드라 함

❖ 폴리펩타이드 형성 : 각각의 다이펩타이드는 $-COOH$ 와 $-NH_2$ 를 가지고 있으므로

한쪽 끝에서 반응하여 트라이 펩타이드를 형성할 수 있으며

중합 반응이 계속되면 폴리펩타이드 형성 가능



● **단백질** : 50에서 수천개의 아미노산 단량체를 포함하는 폴리펩타이드로

매우 다양한 구조와 조성을 가짐 (아미노산의 축합고분자인 폴리펩타이드임)

❖ 단순 단백질 : 아미노산들로만 구성

[예] 인슐린 : 혈중 포도당의 농도를 조절하는 필수적인 호르몬(51개의 아미노산 단량체)

키모트립신 : 단백질의 소화를 돕는 효소. (245개의 아미노산 단량체로 구성)

❖ 접합 단백질 : **보조인자**와 부르는 비단백질 부분이 존재

[예] 미오글로빈 : 근육에서 산소와 결합하며 1개의 단백질 사슬로 구성

보조인자인 **헴(heme)** 중앙에 철(Fe^{2+} 가 존재))을 1개 가졌다.

헤모글로빈 : 4개의 단백질 사슬로 이루어졌고 각각의 사슬에는 **1개의 헴** 존재

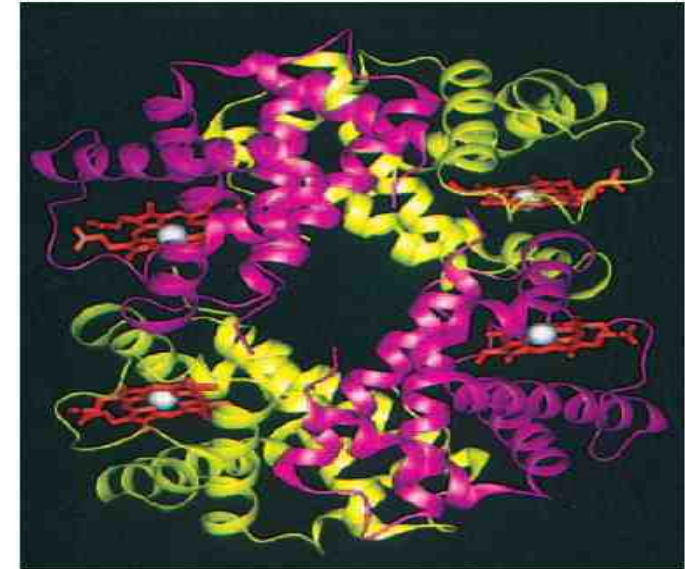
혈액에서 산소와 결합. (일산화 탄소가 헤모글로빈(헴에 있는 철

이온과 결합)하면 산소를 운반할 수 없게 되어 사망-일산화 탄소 중독)

미오글로빈



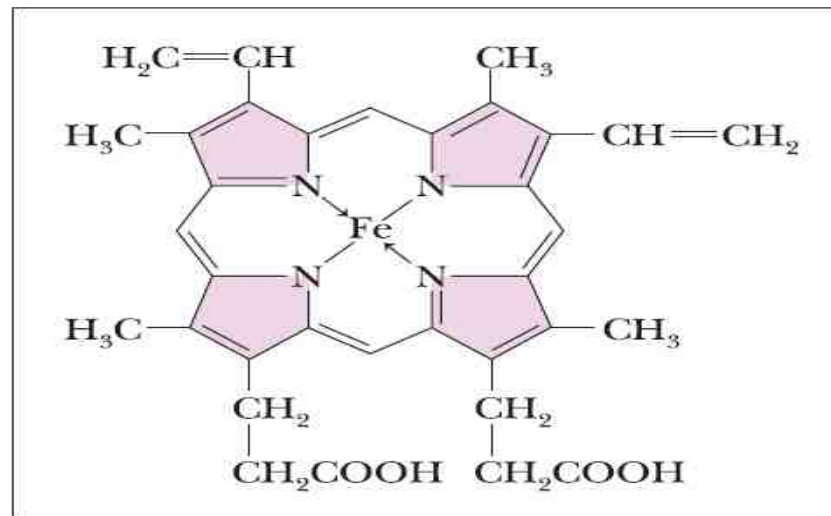
(a)



(b)

헤모글로빈

비단백질 헴



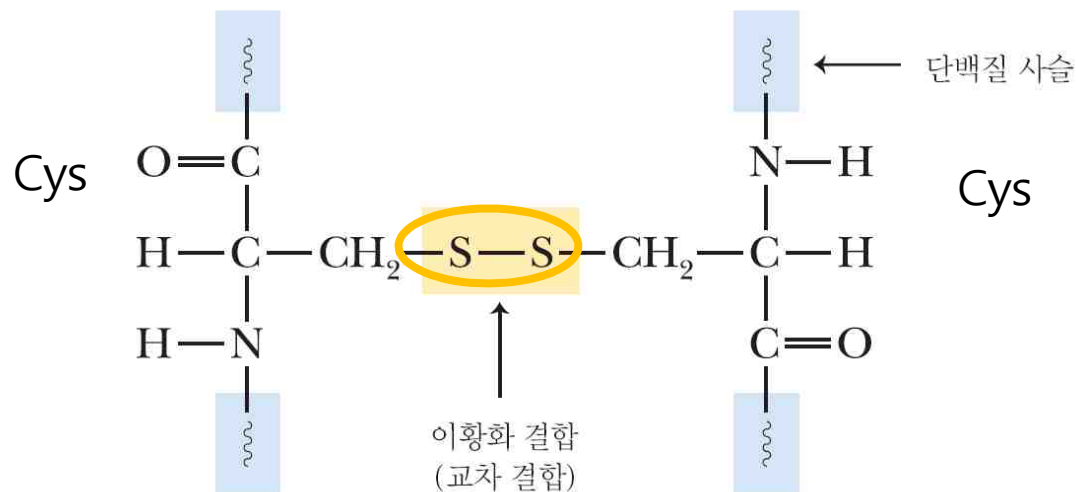
(c)

그림 8.11 미오글로빈(a), 헤모글로빈(b), 비단백질 헴(c). 폴리펩타이드의 골격구조만을 리본으로 나타내고 곁사슬은 생략하였다. 미오글로빈은 1개의 단백질 사슬(노랑색)과 1개의 헴(흰색의 철 이온)을 가졌다. 헤모글로빈은 서로 다른 2개(노랑색과 보라색)가 2개씩 모두 4개의 단백질 사슬로 이루어졌고 각각의 사슬에는 1개의 헴이 들어 있다. 이러한 종류의 단백질 구조에서는 단백질 사슬의 알파-나선 구조가 리본꼴 나선처럼 보인다.

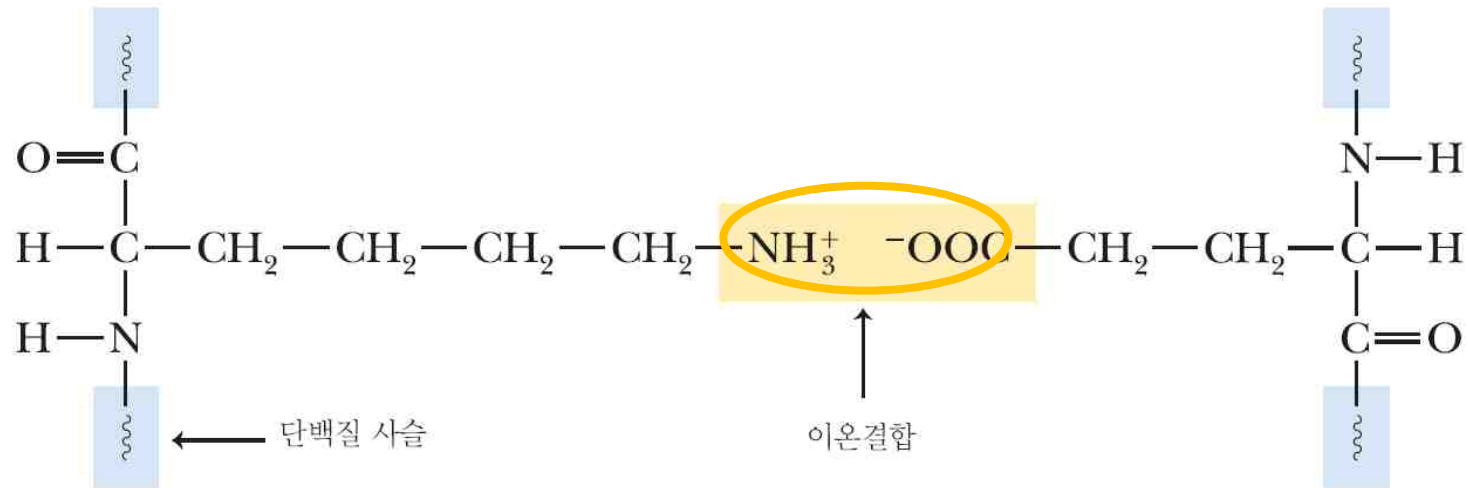
8.8 머리카락 단백질과 퍼머

- 모발의 구성 : -SH기를 지닌 시스테인(Cys)이 많은 케라틴(keratin) 단백질로 구성
 - 시스테인은 단백질 사슬 사이에 이황화결합 (-S-S-)을 형성해서 모발구조에 영향.
 - 모발 단백질 구조 사이의 이황화결합과 함께 단백질 곁 사슬 사이의 이온결합이나 수소결합이 모발의 상태에 영향.

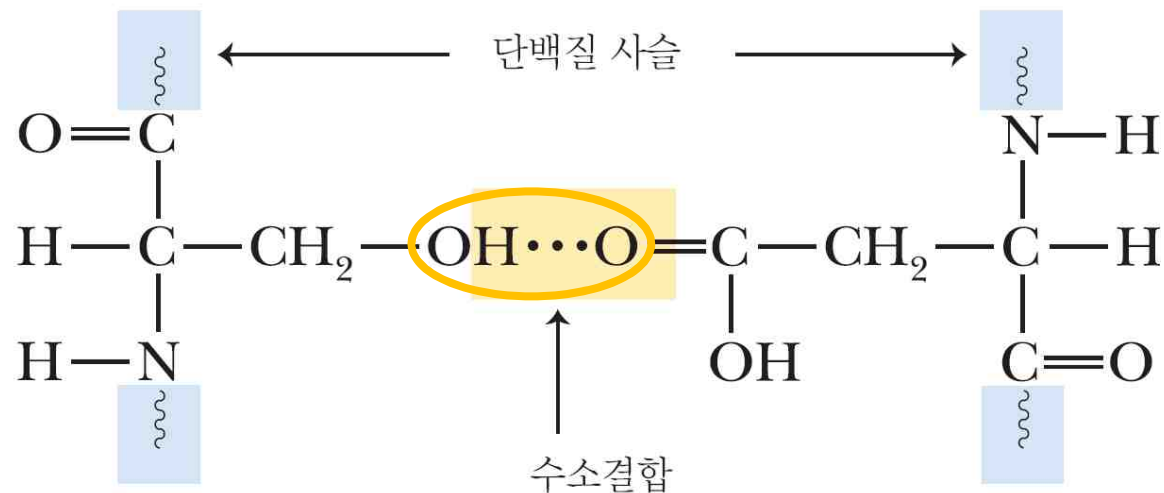
[습기는 단백질 사슬간의 수소결합의 수와 배열이 머리결에 영향-물은 머리카락에 있는 수소결합을 쉽게 깬다]



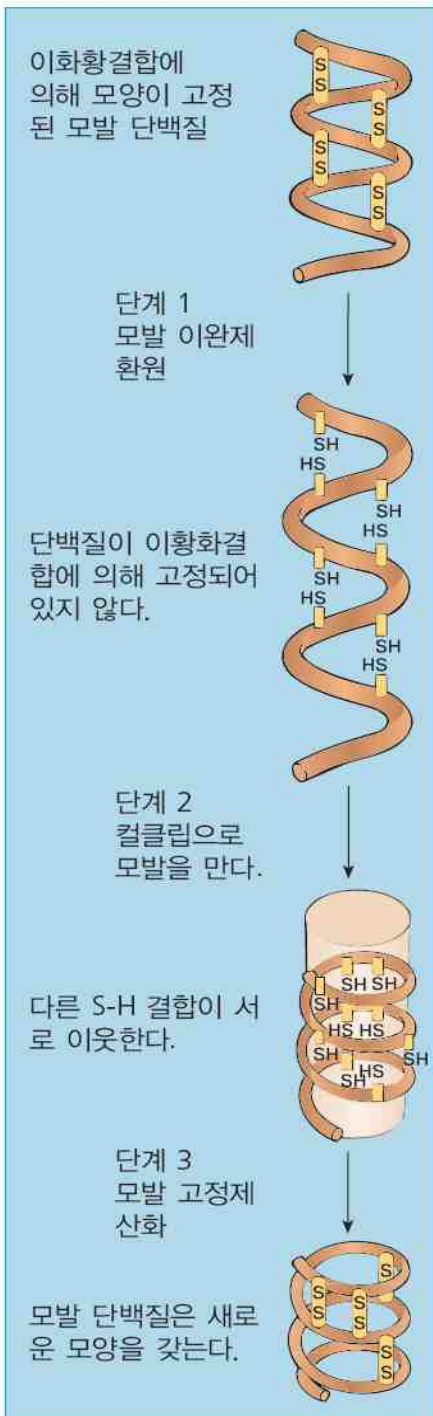
[참고] 손톱과 발톱은 밀도가 높은 단단한 케라틴으로 구성 : 손발톱 성장끝점인 하얀 초생달 모양의 상피세포로부터 성장. 모발과 마찬가지로 성장세포 바깥은 죽은 조직임



두 단백질 사슬 사이의 이온결합



두 단백질 사슬 사이의 수소결합



● 퍼머에서 화학적 산화-환원 과정

1 단계 : 모발 단백질에서 이황화결합이 환원제에 의해 파괴

- 단백질 사슬간의 이황화결합이 환원제에 의해 교차결합이 파괴
- 환원제 : 황화글라이콜산의 암모늄염 (COO-NH_4^+)

2 단계 : 컬클립으로 모발을 만든다

- 다른 S-H결합이 서로 이웃한다

3 단계 : 이황화결합을 다시 형성시켜주는 산화제에 의해 새로운 모양으로 고정

- 산화제 : 과산화수소 (H_2O_2) 또는 과산화 붕소화합물.



퍼머 머리.

확인문제 8C

1. 글라이신 이외의 모든 아미노산은 광학 이성질체를 가진다.
2. 우리 몸에는 아미노산의 L 이성질체만 있다.
3. 인체가 다른 분자로부터 합성할 수 없는 아미노산을 필수 아미노산이라고 한다.
4. 단백질 사슬에서 아미노산들을 연결하는 펩타이드 결합은 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} - \text{N} - \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 구조를 가진다.
5. ~~이황화결합~~ 이외에 머리카락 단백질의 결사슬은 수소결합 와 이온 결합에 의하여 서로 붙어 있다.
6. 물은 머리카락에 있는 수소결합 결합을 쉽게 깨서 머리카락을 유연하게 만든다.