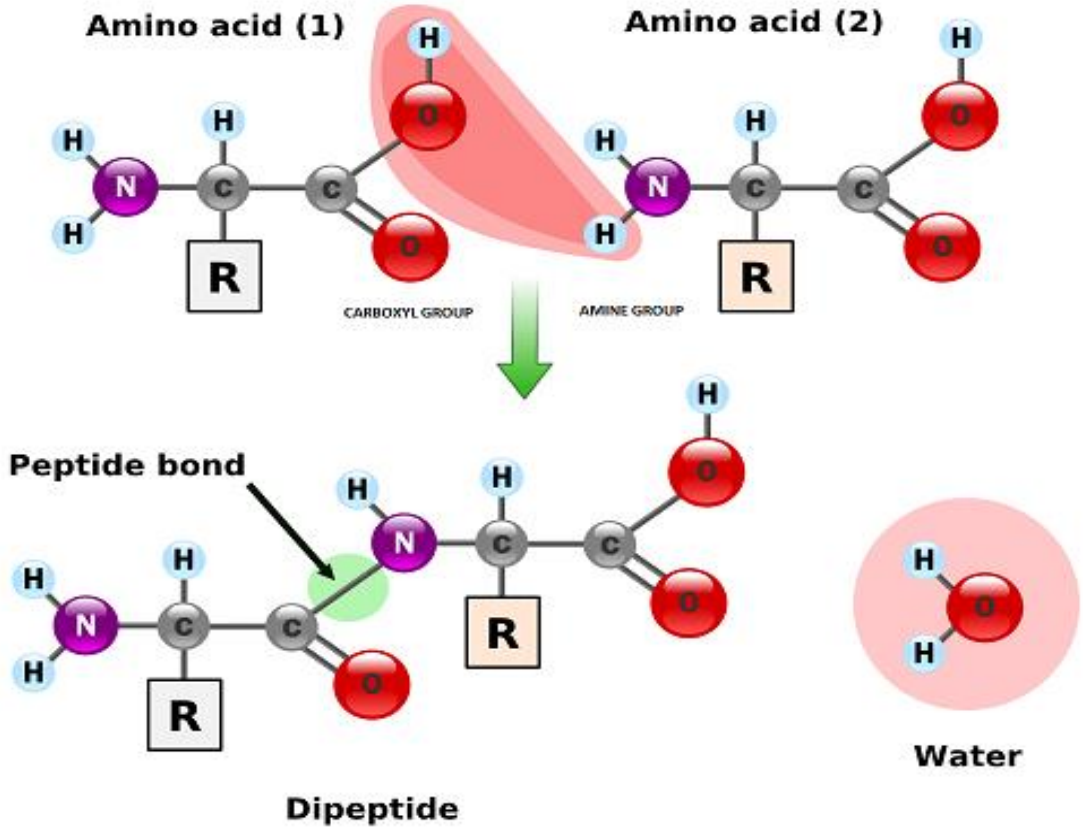
임상 화학(Clinical Chemistry)

Lecture 6. Amino Acid and Protein

Prof. Choi Jeong Su
E-mail : guesschjs@korea.ac.kr
H.P : 010-6314-3910

■ 단백질(Proteins)

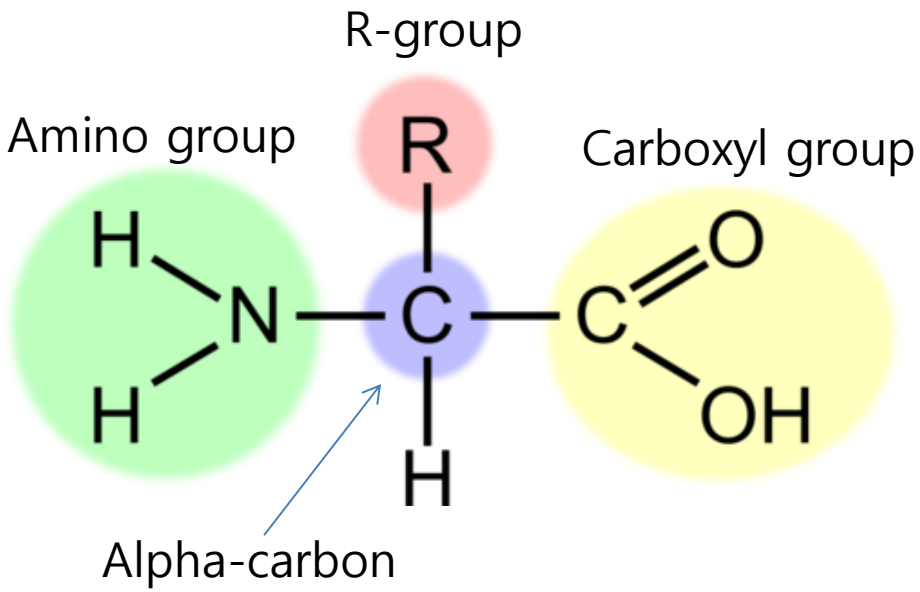
1) 많은 Amino acid(아미노산)의 중합체(Polypeptide)이다
   ① NH_2 Group (Amino기)과 COOH Group (Carboxyl기)을 동시에 포함하고 있다.
   ② Peptide 결합을 하고 있다
   - Amino acid의 Carboxyl기와 다른 Amino acid의 Amino기 사이에서 물 한 분자 빠져서 이루어진 결합 (2개의 Amino acid의 결합 = Dipeptide)



Lecture 6. Amino Acid and Protein

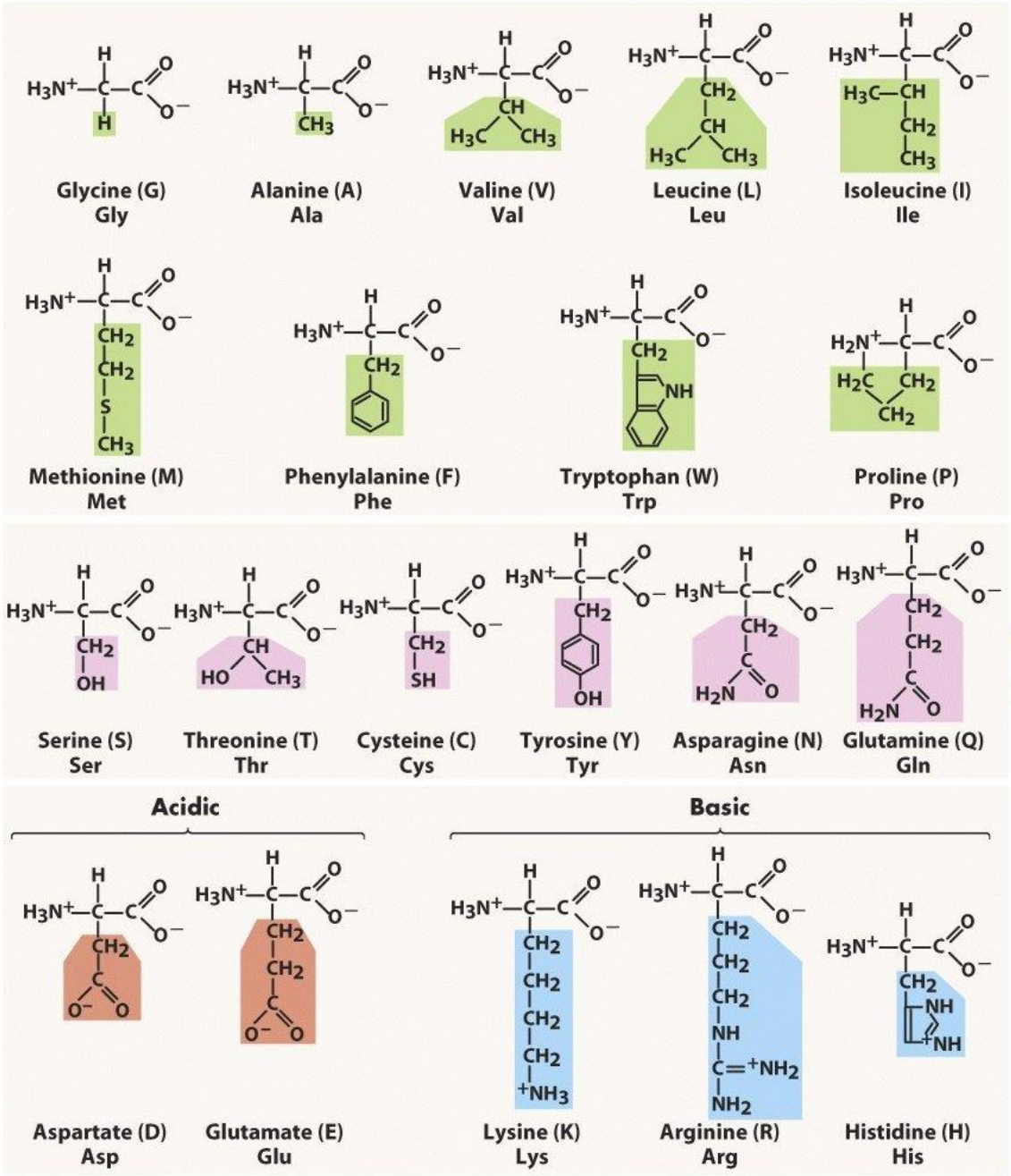
■ 단백질(Proteins)

1) 많은 Amino acid(아미노산)의 중합체(Polypeptide)이다
   ① NH_2 Group (Amino기)과 COOH Group (Carboxyl기)을 동시에 포함하고 있다.
   ② Peptide 결합을 하고 있다
   - Amino acid의 Carboxyl기와 다른 Amino acid의 Amino기 사이에서 물 한 분자 빠져서 이루어진 결합 (2개의 Amino acid의 결합 = Dipeptide)

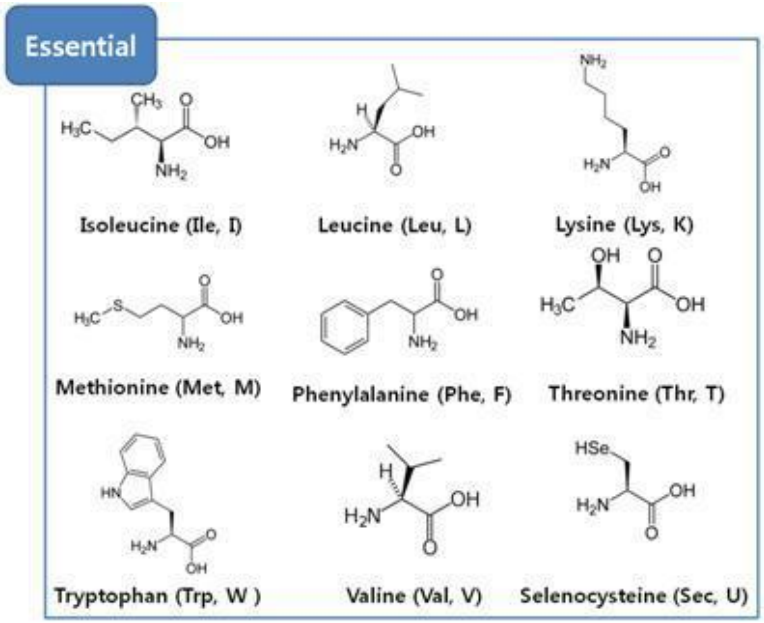


R=무극성
->무극성 아미노산
R=극성 (R-OH, R-NH)
->극성 아미노산
R=음이온($-COO^-$)
->산성 아미노산
R=양이온($-NH_2^+$)
-> 염기성 아미노산

Lecture 6. Amino Acid and Protein

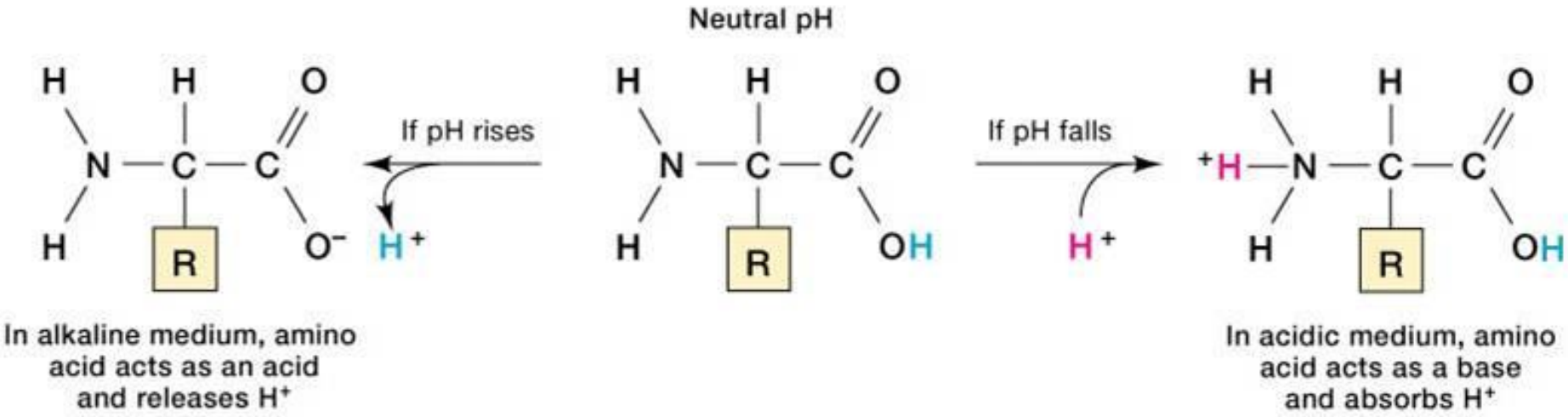


R=무극성
->무극성 아미노산
R=극성 (R-OH, R-NH)
->극성 아미노산
R=음이온(-COO^-)
->산성 아미노산
R=양이온(-NH_2^+)
-> 염기성 아미노산



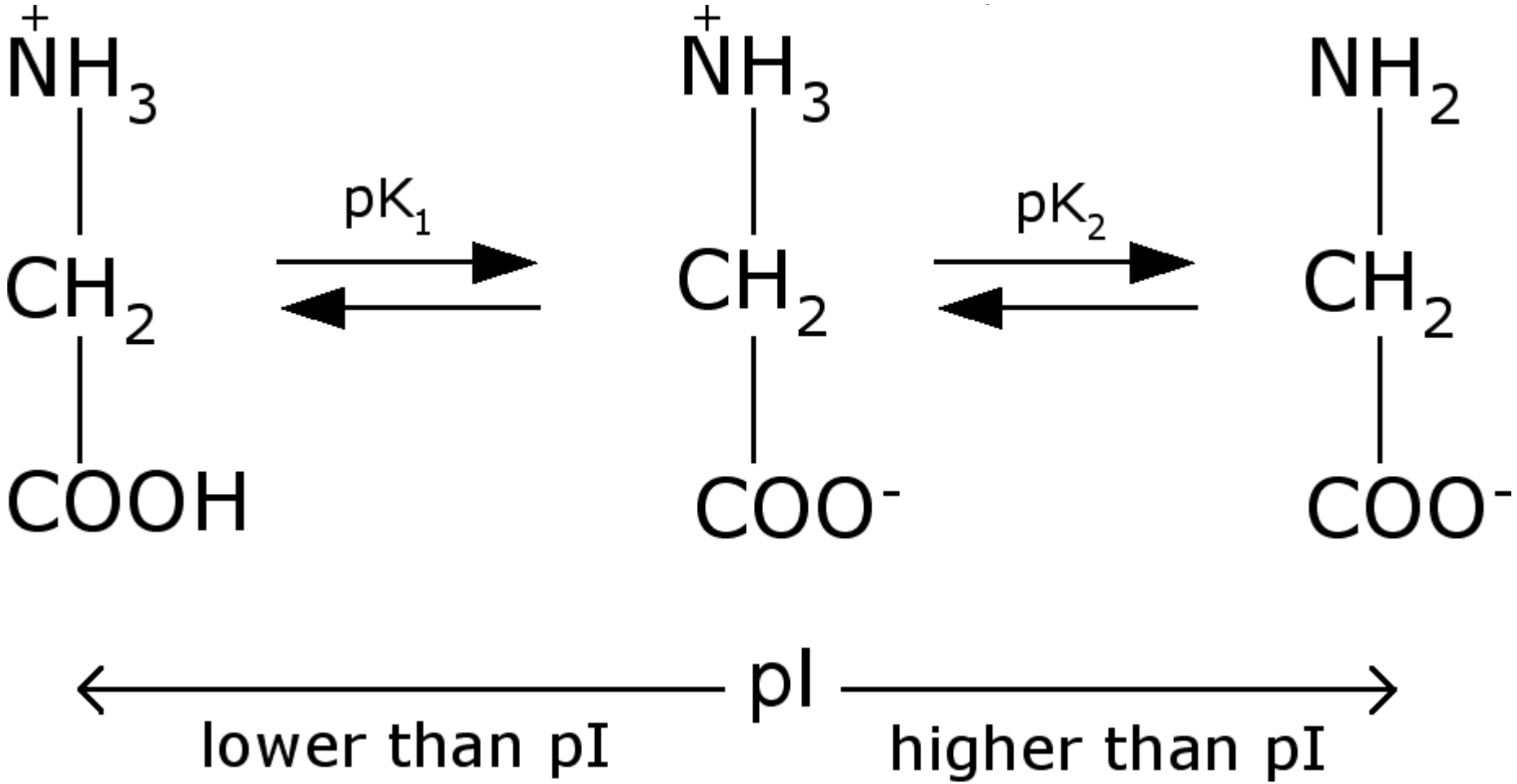
■ 단백질(Proteins)

2) Buffer의 pH에 따라 +전하 또는 -전하으로 된다
- Zwittzer Ion 이다 (= Amphoteric 성질 = 양쪽성 성질)
- 아미노산 수용액에 산을 가하면 아미노기는 H^+과 결합하여 전체적으로 (+)를 띠고 알카리를 가하면 카르복실기는 수소원자를 잃고 아미노산은 전체적으로 (-)를 띤다



■ 단백질(Proteins)

2) Buffer의 pH에 따라 +극 또는 -극으로 된다
- Zwittzer Ion 이다 (= Amphoteric 성질 = 양쪽성 성질)



■ 단백질(Proteins)

3) 단백질의 생물학적 기능
- 생명유지와 생체 항상성 유지에 중요한 역할을 담당한다.

① 영양원
② 콜로이드 삼투압의 유지 및 수분 유지
③ 산-염기 평형의 유지
④ 물질의 운반, 이동
⑤ 혈액응고
⑥ 생체방어반응(면역글로불린, 보체계)
⑦ 효소 활성

■ 단백질(Proteins)

4) 단백질의 구조

① 1차구조 (Primary structure)

- 기본적인 아미노산 서열, 펩타이드 결합에 의해서 이루어진 아미노산 사슬

② 2차구조 (secondary structure)

- Polypeptide의 국부적 접힘 구조
- α-나선 (α-helix), β-병풍(β-pleated sheet) 구조가 2차구조에 해당

③ 3차구조(tertiary structure)

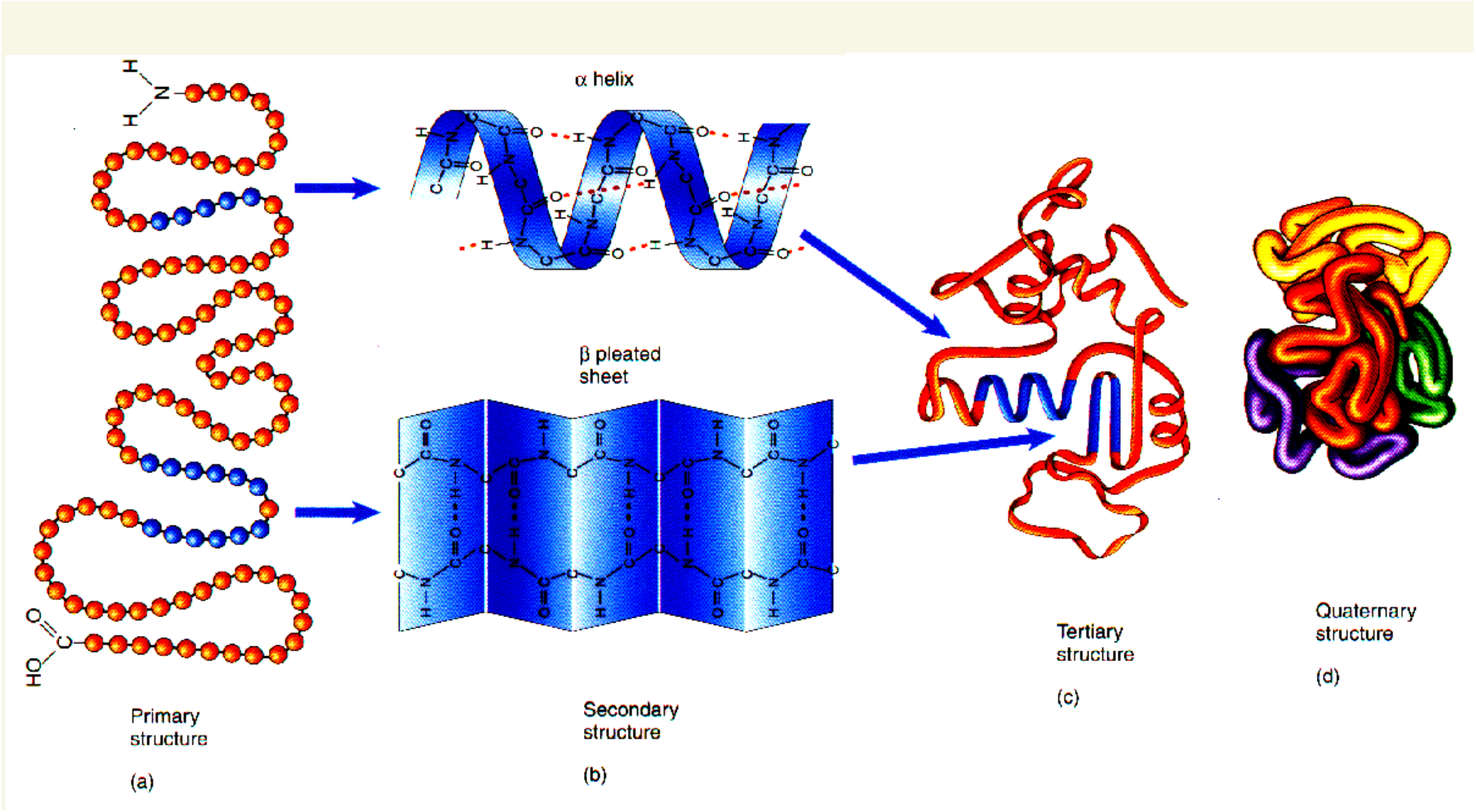
- 다양한 2차구조가 축적되어 전체적인 3차원 구조를 형성
- Protein folding 현상, domain 존재

④ 4차구조(quaternary structure)

- 2개 이상의 단백질들이 subunit이 되어 결합하여 단백질을 만드는 구조

■ 단백질(Proteins)

4) 단백질의 구조



■ 단백질(Proteins)

5) 단백질의 분류

- **단순 단백질 (Simple Protein)**
  (1) Albumin
  (2) Globulin (α_1-Globulin, α_2-Globulin, β-Globulin, γ-Globulin)
  (3) Histones
- **결합 단백질 (Conjugated Protein)**
  -> 아미노산 이외의 분자가 결합해 있는 단백질 (단백질+보결분자단)
  (1)Glycoprotein
  (2)Lipoprotein
  (3)Nucleoprotein
- **유도체 단백질 (Derivative Protein)**

: -> 화학 , 효소 , 물리적인 힘에 의한 작용에서 생기는 단백질
  (1) Dipeptide
  (2) Tripeptide
  (3) Polypeptide
- **특수 단백질 (Special Protein)**
  (1) Fibrinogen : 혈액응고에 관여
  (2) Transferrin : Glycoprotein의 일종 , Fe^{+2} 운반의 기능이 있다
  (3) Ceruloplasmin : α_2-Globulin의 일종 , Cu^{+2} 운반의 기능이 있다

Lecture 6. Amino Acid and Protein

■ 단백질(Proteins)

6) 단백질의 정상치

- Total protein : 6.5 ~ 8.5g/dℓ
- Albumin : 4.2 ~ 5.4g/dℓ
- Globulin : 2.4 ~ 3.5g/dℓ
  - ① α_1-Globulin : 0.2 ~ 0.4g/dℓ
  - ② α_2-Globulin : 0.4 ~ 0.9g/dℓ
  - ③ β-Globulin : 0.4 ~ 0.8g/dℓ
  - ④ γ-Globulin : 0.7 ~ 1.3g/dℓ
- Albumin/Globulin (A/G비) : 1.1 ~ 1.7

고단백질 혈증 (10 ~ 16g/dℓ) (Hyperproteinemia)	**저단백질 혈증 (4.0g/dℓ 이하) (Hypoproteinemia)**
주로 Immunoglobulin 증가 다발성 골수종 (Multiple Myeloma) Macroglobulin 혈증 고 Globulin 혈증 종양 림프성 망내증 특수한 원충 감염증 (Malaria)	주로 Albumin 부족 단백질 공급부족 : 소화기계 질환 , 기아 , 영양부족 단백질 합성장애 : 간기능 이상 , 간염 , Hyperglobulin 단백질 분해항진 : 갑상선 기능항진 , 당뇨병 , 발열 단백질 배설이상 : 신우염 (Nepritis) , 장관의 누출 , 화상

■ 단백질(Proteins) 측정 방법

1) 질소정량법(Micro-Kjeldahl법)

- 단백의 질소 함유량율이 거의 일정한(약16%) 것을 이용해서 질소를 측정한 후 계수 6.25(100/16)를 곱해서 단백의 양을 구하는 방법

2) Biuret법

- 널리 이용되는 비색법으로 단백의 기본구조인 펩티드 결합과 2가 구리(Cu^{2+})이온이 chelate 결합하여 청자색 착염을 형성 하는 것 이용

3) 굴절률 측정법

- 혈청 단백질의 질량농도는 혈청의 다른 성분보다 훨씬 높으므로 혈청의 굴절률은 거의 단백에 의해 좌우 되며 단백농도에 비례하여 굴절률이 증가하는 것 이용. 굴절률은 온도에 영향을 받아 5℃ 상승에 따라 0.2g/dL 저하 한다.

4) 비탁법

- 단백질은 자신의 등전점보다 낮은 산성용액에서 양이온을 띠는데 여기에 sulfosalicylic acid를 가해 혼탁을 측정

■ 단백질(Proteins) 측정 방법

5)색소결합법

- 혈청내 대부분의 단백이 색소와 결합하는 성질 이용. 전기영동 후 Ponceau S, Amido black 10B, Coomassie blue 염색법
- 알부민 염색 : HABA, BCG, BCP, BPB

6) 자외선법

- 단백질을 구성하는 방향족 아미노산인 tryptophan, phenylalanine, tyrosine 이 280nm에서 빛 흡수하는 성질 이용, 정제된 단백질 용액의 단백 측정에 이용

7)Lowry법

- 단백 농도가 낮은 시료의 5-100 μg의 미량 단백 측정 방법

Lecture 6. Amino Acid and Protein

■ 혈청 교질반응

- Albumin과 Globulin의 양적변화를 침전반응 및 혼탁반응 시켜 관찰
- 침전하기 쉬운 γ-Globulin이 증가하면 침전량이 증가하고, 반대로 Albumin이 증가하면 교질보호작용으로 침전이 억제된다.
- 교질반응 시약 : Thymol barbital buffer, Zinc sulfate buffer (표준액 : $BaSO_4$)
- TTT법 (Thymol Turbidity Test)

  -> Serum + TB ------> 침전 or 혼탁 (660nm)에서 혼탁도 측정
- ZTT법 (Zinc sulfate Turbidity Test)

  -> Setum + ZB ------> 침전 or 혼탁 (600nm)에서 혼탁도 측정
- CCF (Cephalin Cholesterol Flocculation Test)

  -> Serum + CCF액(Cephalin:Cholesterol = 1:3) --------> 침전 or 혼탁 (면상반응)
- 간기능 이상 환자의 혈청에 γ-Globulin이 증가하여 혼탁 정도가 강해짐
- LFT 종목 중 하나 (현재는 거의 실시하지 않는다)