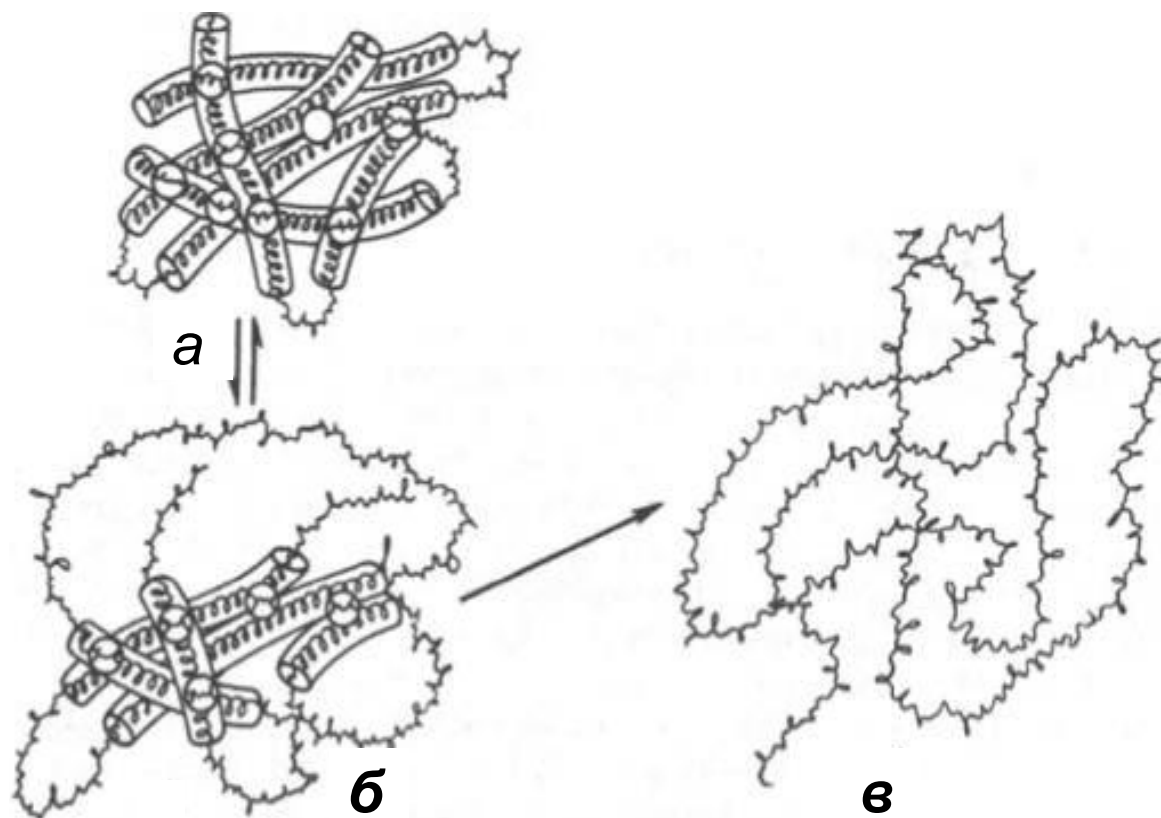


Тема 2. БЕЛКИ. Свойства белков

I. Физические свойства:

- высокая вязкость растворов;
- низкая способность к диффузии;
- высокая гидрофильность, способность к набуханию;
- оптическая активность (! L-вращающие и D-вращающие формы аминокислот), способность к поглощению УФ-лучей;
- подвижность в электрическом поле (электрофоретическая подвижность), амфотерные электролиты (амфолиты). При электролизе аминокислоты не смещаются под действием электрического поля;
- низкое осмотическое давление и высокое онкотическое давление;
- изоэлектрическая и изоионная точки белков;
- высокая молекулярная масса (от 6000 до 1000000 и более).

Денатурация белков – нарушение общего плана уникальной структуры нативной молекулы белка, преимущественно её третичной структуры, приводящее к потере характерных физических и биологических свойств.



Денатурация белковой молекулы:

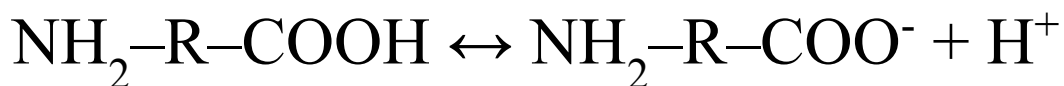
а – исходное состояние;
б – начало обратимого нарушения молекулярной структуры;
в – необратимое разворачивание полипептидной цепи

II. Химические свойства:

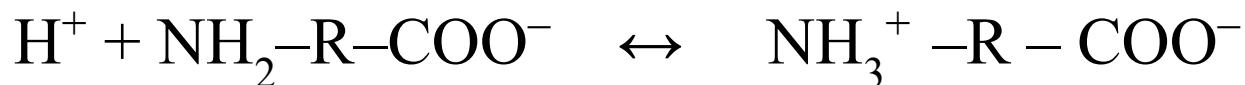
- кислотно-основные свойства (кислотные свойства за счет карбоксильных групп $-\text{COOH}$, аммонийных групп $-\text{NH}_3^+$, тиольных групп $-\text{SH}$; основные свойства за счет групп COO^- , аминогрупп $-\text{NH}_2$ и др.); при $\text{pH}=\text{pI}$ белка – в молекулярной, т.е. нейтральной форме, при $\text{pH}<\text{pI}$ – катионная форма, при $\text{pH}>\text{pI}$ – анионная форма белка;
- буферные свойства, способность к седиментации: «нейтральные» белки ($\text{pI}=5,0-7,0$); «кислотные» ($\text{pI}<4,0$) – с повышенным содержанием аспарагиновой и глутаминовой кислоты; «основные» – с повышенным содержанием аргинина, лизина или гистидина ($\text{pI}>7,5$);
- окислительно-восстановительные свойства.

Проявление буферных свойств белков

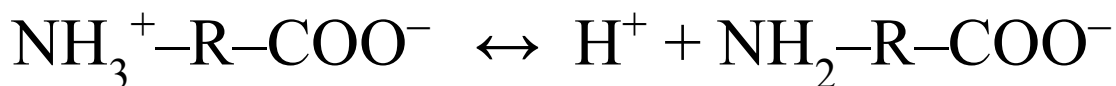
1) Аминокислота диссоциирует с образованием протона и диссоциированной карбоксильной группы:



2) Аминогруппа принимает свободный протон и приобретает форму цвиттер-иона. В избытке протонов молекула заряжается положительно:



3) При дефиците протонов молекула аминокислоты приобретает отрицательный заряд:



Физико-химические свойства белков:

1. Белки в организме находятся в коллоидном состоянии.
2. Белки — высокомолекулярные полимеры. M_r = от нескольких тысяч до миллионов.
3. Белки — амфотерные электролиты (в кислой среде реагируют как катионы; в щелочной — как анионы).
4. Изoeлектрическое состояние при рН такой, когда отталкивание между белками ослабевает и они начинают притягиваться, что приводит к их соединению и седиментации (изоэлектрическая точка).
5. Аминные, гидроксильные и карбоксильные группы обуславливают высокую гидрофильность белков (гидратная оболочка). Наименьшая гидрофильность — в изоэлектрической точке.

Физико-химические свойства белков:

6. Коагуляция белков – сближение и склеивание коллоидных частиц увеличение частиц в размере и выпадение в осадок, коагулируют белки под действием солей и высокой температуры. Обратимая и необратимая коагуляция.

7. Белки могут иметь кристаллическую форму, пример – в результате высаливания.

8. Белки гетерогенны (в основе биологической несовместимости).

9. Денатурация белка (необратимая или малообратимая) возникает под действием внешних факторов:

- не разрушает пептидных связей (первичное строение);
- снижает гидрофильность и растворимость;
- приводит к потере биологических свойств.

Выявление белков в растительной ткани:

- раствор йода окрашивает белковые вещества в желто-бурый цвет,
- азотная кислота — в желтый цвет,
- крепкая серная кислота и раствор сахара — в розовый цвет,
- смесь азотнокислой окиси и диоксида ртути — в красный цвет,
- раствор медного купороса и едкого натрия — в фиолетовый цвет.

Фракции белков :

- водорастворимая (альбумины),
- солерастворимая (глобулины),
- щелочерастворимая (глютелины),
- спирторастворимую (проламины),
- нерастворимый белковый остаток.

Клейковина, глюте́н (лат. *gluten* – клей) – понятие, объединяющее группу запасных белков, обнаруженных в зерне злаковых культур, в особенности пшеницы, ржи и ячменя.

Термином «клейковина» обозначаются белки фракций проламинов и глютелинов.

Качество клейковины – совокупность её физических свойств: растяжимость, упругость, эластичность.

Многоуровневая градация качества клейковины

Число ИДК-1, у.е.	Группа качества клейковины	Характеристика клейковины
0–15	III	Неудовлетворительная крепкая
20–40	II	Удовлетворительная крепкая
45–75	I	Хорошая
80–100	II	Удовлетворительная слабая
105–120	III	Неудовлетворительная слабая