

Химическая организация клетки

Материалы к консультации

103 - 90

Единство живой и неживой природы

24

Макроэлементы 98%

I. O (65%)	II. Mg (0,02%)
C (20%)	K (0,4%)
N (10%)	Ca (0,4%)
H (3%)	Na (0,1%)
	Fe (0,1%)
	Cl (1%)
	P (1%)
	S (0,2%)

Ультрамикроэлементы

U, Ra, Au, Hg

Микроэлементы

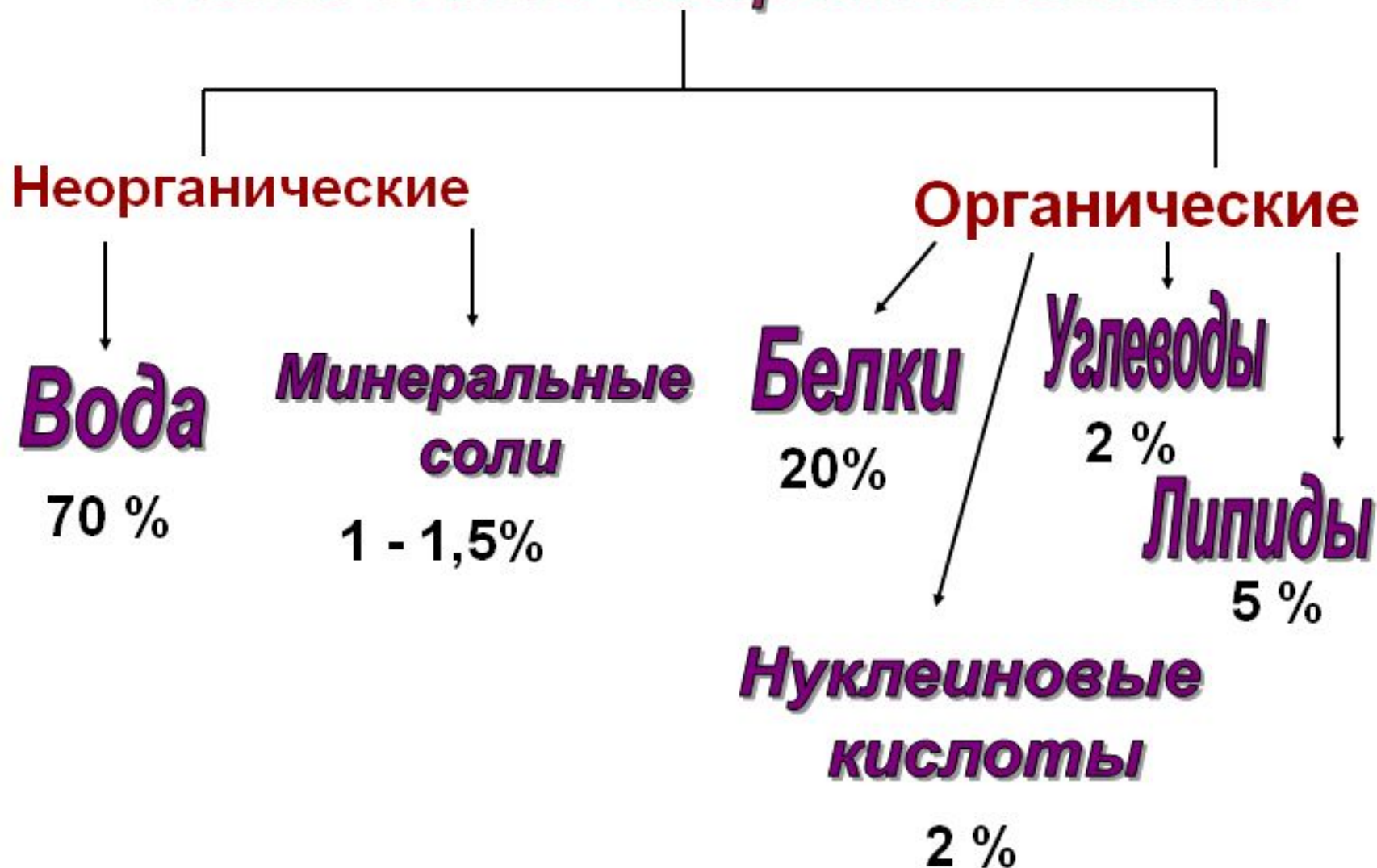
B, Co, Cu, Mo, Zn, I, Br

Биоэлементы –

O, C, N, H, P, S



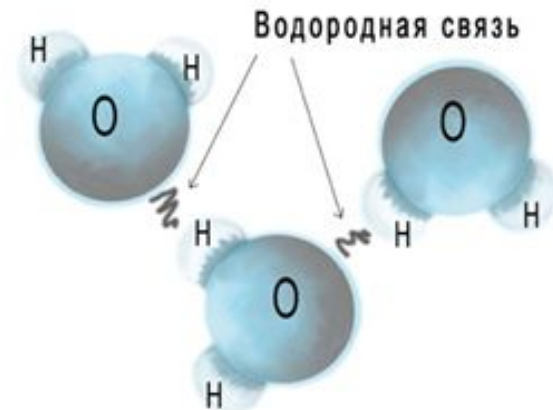
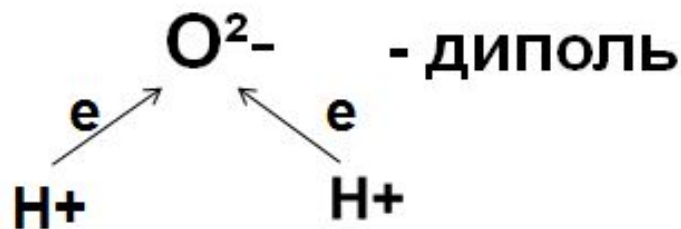
Химические вещества клетки



Вода – H₂O

2 -2,5 литров в сутки

H +1
O +16



Высокая t кипения, плавления,
высокая теплоёмкость

Биологическая роль

- Универсальный растворитель
- Реакции гидролиза
- Терморегуляция
- Упругость, тургор, плотность, объём, гидростатический скелет
- Транспорт веществ
- Вязкость - смазка суставов, уменьшение трения в суставе, плевральной полости, спинно-мозговом канале, матке, сердечной сумке.
- Высокая сила натяжения → восходящий и нисходящий ток веществ в растениях, движение крови в капиллярах

Обмен воды в организме человека

Поступление воды из внешней среды 2-2,5 л

Вода в кишечнике

Вода в крови и лимфе

Вода в клетках организма

Входит в состав
внутриклеточной
среды

Универсальный
растворитель

Участвует в реакциях
гидролиза

Гидростатический
скелет

Обеспечивает
транспорт
веществ

Терморегуляция

Осморегуляция

Выведение воды из организма

Осуществляется с участием кровеносной системы

Через выделительную систему
(в составе мочи)

Через кожу
(в составе пота)

Через лёгкие
(в составе выдыхаемого
воздуха)

Минеральные соли



Ионы

Na^+ ; K^+ ; Ca^{2+} ;
 Mg^{2+} ; Fe^{3+} и др.

Cl^- ; HCO_3^- ;
 HSO_4^- ; HPO_4^{2-} и др.

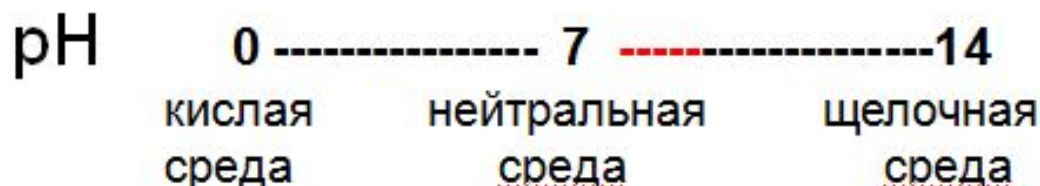
По отношению к воде:

- гидрофильные
- гидрофобные

Биологическая роль минеральных солей

- Обеспечивают кислотно-щелочное равновесие
(гомеостаз – постоянство внутренней среды организма)
- Осмотическое давление, поступление воды в клетку
- Активируют ферменты
- Участвуют в синтезе АТФ, ДНК, РНК
- Fe** – гемоглобин (транспорт O_2 и CO_2)
- Mg** – хлорофилл у растений, сердечная мышца, кости
- Cu** – окислительные ферменты
- I₂** – гормон тироксин щитовидной железы
- Na** и **K** – электрический заряд на мембранах нервных клеток
- Co** – витамин **B₁₂**, кроветворение
- Ca** – кости, свёртываемость крови, работа сердечной мышцы

Буферность – способность поддерживать кислотно-щелочное равновесие на постоянном уровне (pH = 7,35 – 7,4)



Карбонатный буфер



молочная кислота

(моча, выдыхаемый воздух)



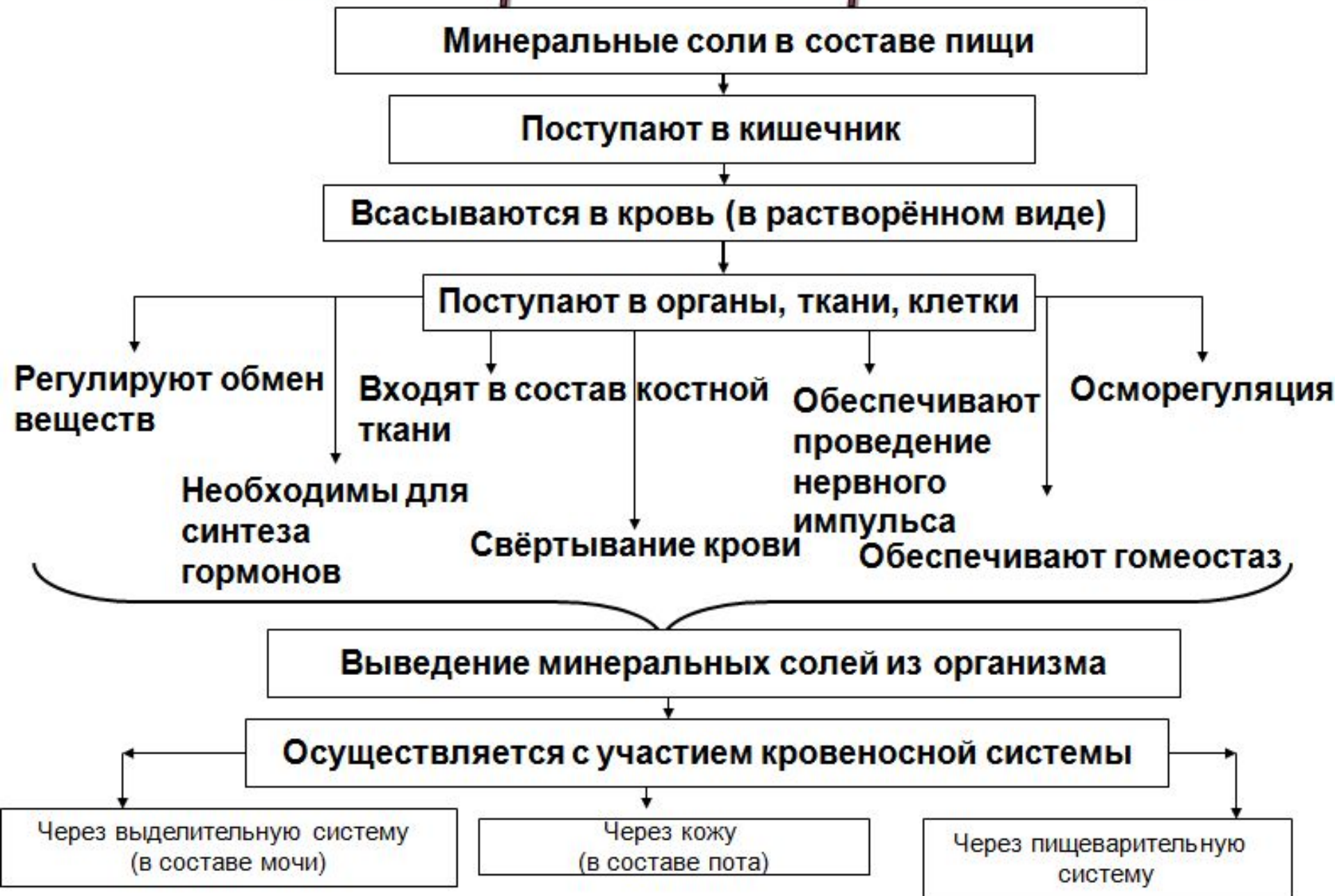
Фосфатный буфер



кислота



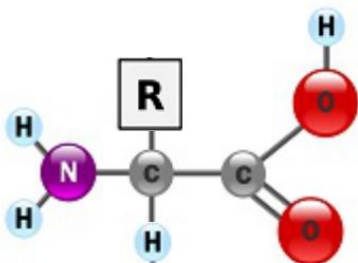
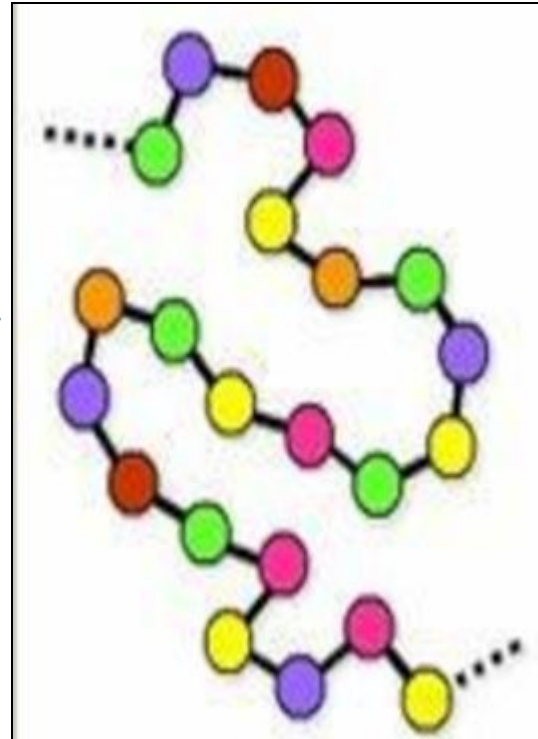
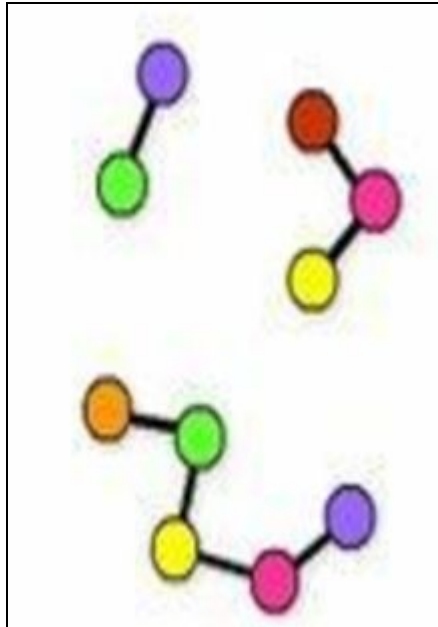
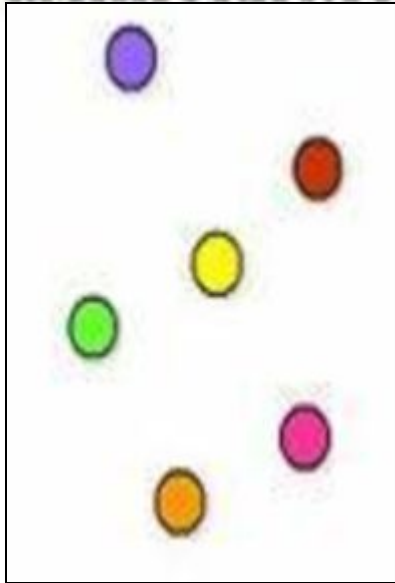
Обмен минеральных солей в организме человека



Белки – биополимеры

мономер - аминокислота

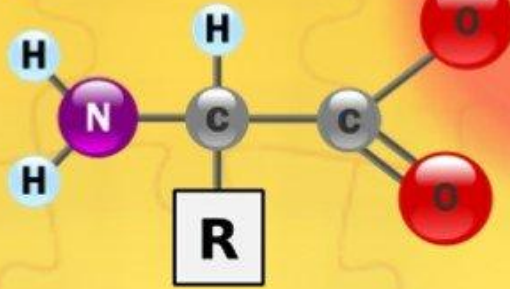
аминокислоты → пептиды → белок



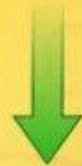
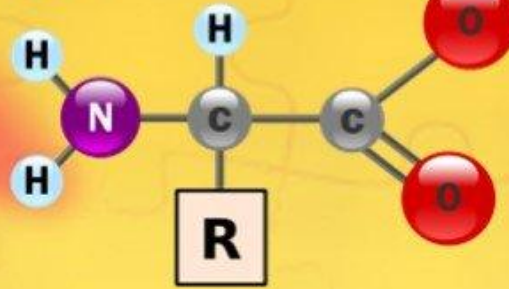
Первичная
структура белка

Образование полипептидов

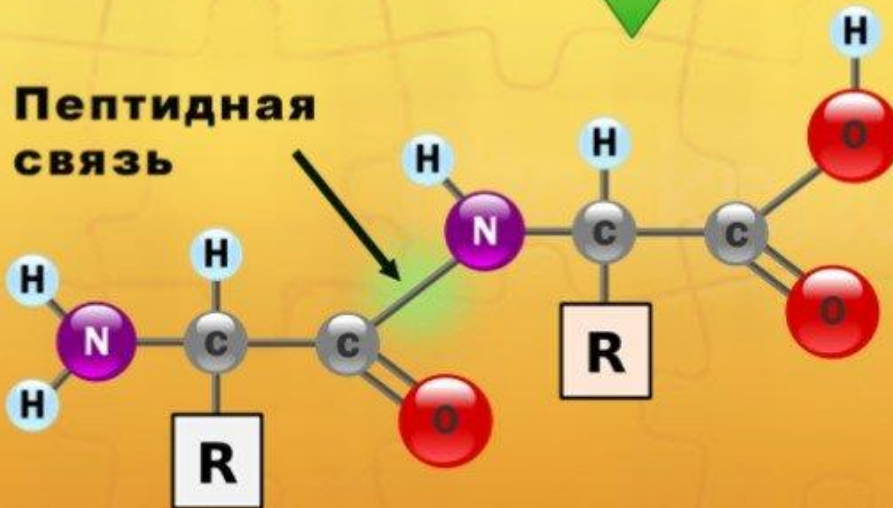
Аминокислота (1)



Аминокислота (2)



Пептидная связь



Дипептид



Вода



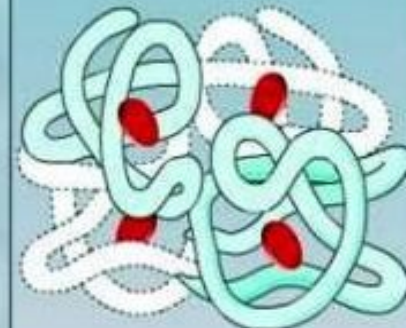
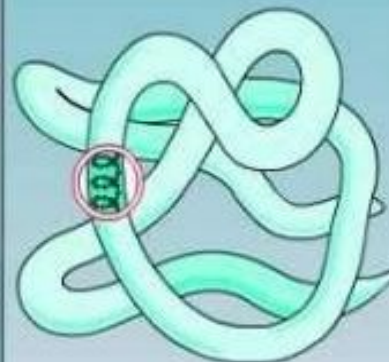
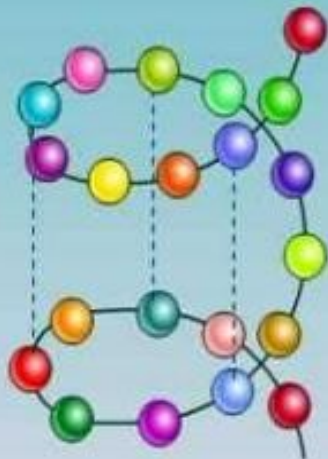
АМИНОКИСЛОТЫ

I структура

II структура

III структура

IV структура



**ПЕПТИДНЫЕ
СВЯЗИ**

Все белки

ЛИНЕЙНАЯ

**ПЕПТИДНЫЕ +
ВОДОРОДНЫЕ**

Коллаген,
миозин, актин.
фиброин

СПИРАЛЬ
ГАРМОШКА

**ПЕПТИДНЫЕ +
ВОДОРОДНЫЕ +
ГИДРОФИЛЬНЫЕ +
ГИДРОФОБНЫЕ +
ДИСУЛЬФИДНЫЕ
МОСТИКИ (-S-S-)**
Ферменты, гормоны,
антитела

ГЛОБУЛА, КЛУБОК
ФИБРИЛЛА

**ПЕПТИДНЫЕ +
ВОДОРОДНЫЕ +
ГИДРОФИЛЬНЫЕ +
ГИДРОФОБНЫЕ +
ДИСУЛЬФИДНЫЕ
МОСТИКИ (-S-S-)**

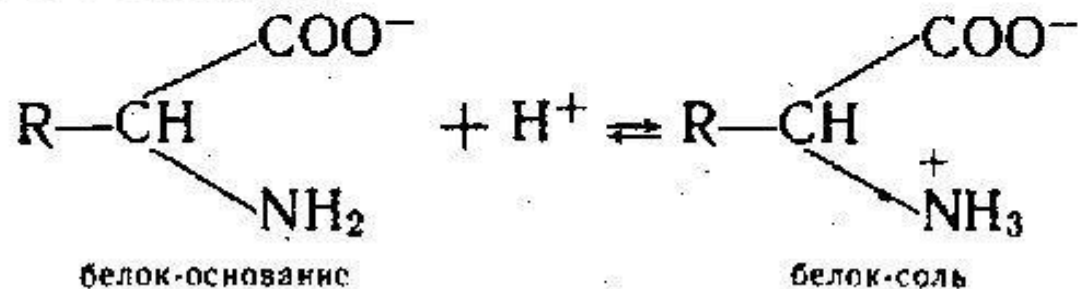
Гемоглобин,
миоглобин
ГЛОБУЛЯРНАЯ
СИСТЕМА

Биологическая роль белков

- 1) транспортная** (гемоглобин переносит O_2 , CO_2 в крови, трансферин переносит Fe; миоглобин мышечной клетки - O_2 , аккумулируя его в клетке);
- 2) каталитическая, или ферментативная** (ферменты: амилаза, пепсин, липаза и др.);
- 3) регуляторная** (белки-гормоны: инсулин, гормон роста, тропные гормоны);
- 4) защитная** (белки антитела – иммуноглобулины и интерферон);
- 5) сократительная** (актин и миозин в мышцах);
- 6) структурная** (коллаген, кератин);
- 7) запасаящая** (альбумин, казеин);
- 8) рецепторная, или сигнальная** (опсин в составе пигмента родопсина сетчатки глаза, обеспечивает преобразование световой волны в нервный импульс).
- 9) энергетическая** (при расщеплении 1 г белка выделяется более 17 кДж энергии).

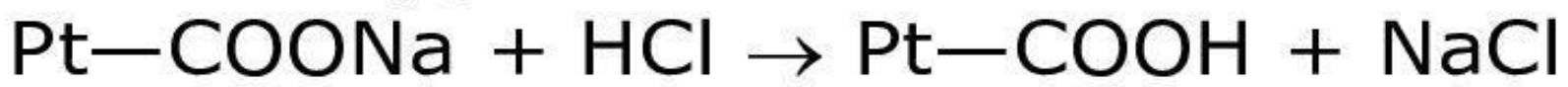
Белковый буфер [белков плазмы].

Роль кислоты в этом буфере выполняет белок [протеин], а роль соли — соль протеина.

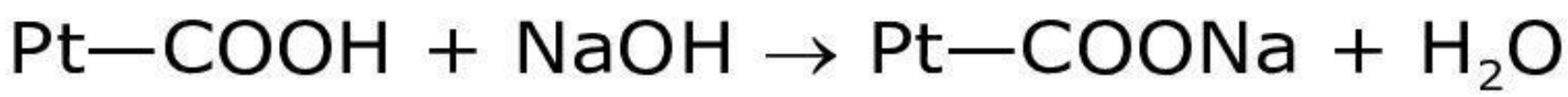


Механизм действия:

1) с кислотой образуются слабо диссоциирующая белок-кислота:



2) с щелочами идёт реакция нейтрализации:



Нуклеиновые кислоты - биополимеры

Мономер - нуклеотид



Пуриновые
:
Аденин
Гуанин

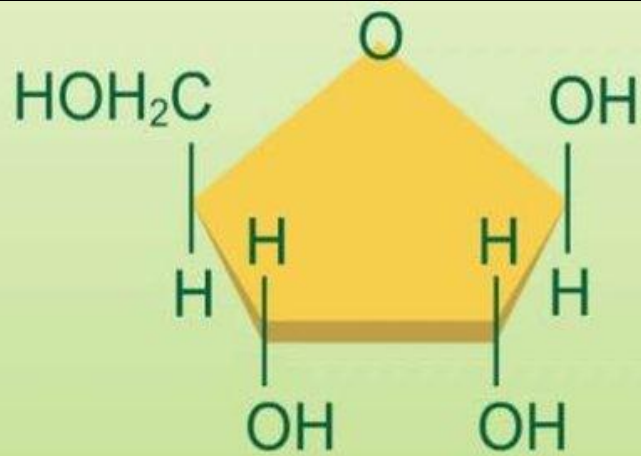
Пиримидиновые
е:
Тимин
Цитозин
Урацил

ДНК

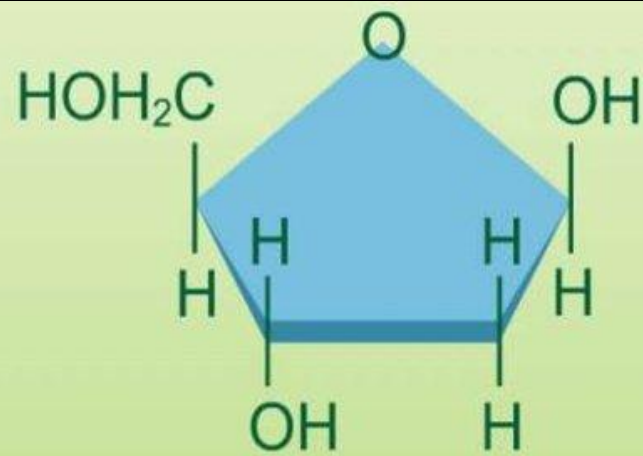


РНК





Рибоза
 $C_5H_{10}O_5$



Дезоксирибоза
 $C_5H_{10}O_4$

ДНК

Биологическая роль нуклеиновых кислот

РНК

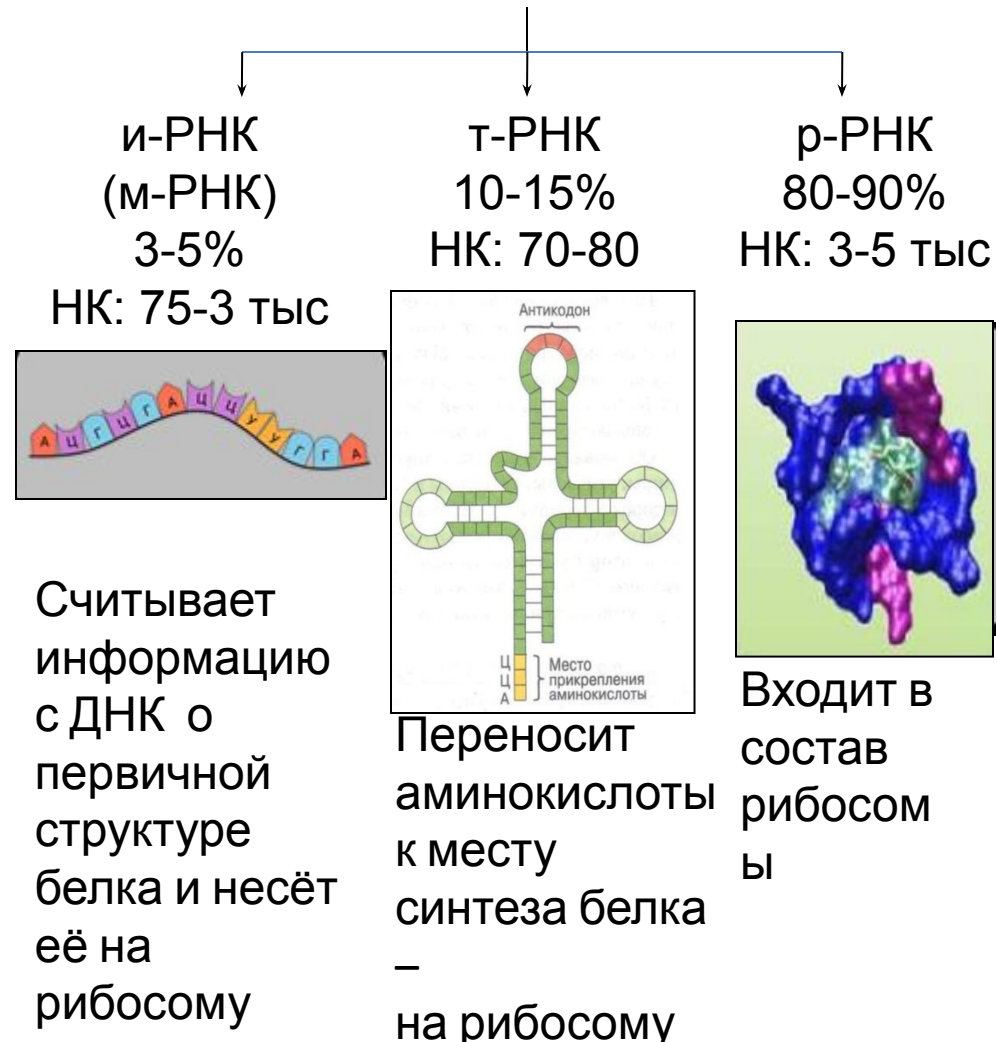
Находится:

- 1) у эукариот – линейная в хромосомах ядра
- 2) у прокариот в цитоплазме – кольцевая ДНК
- 3) в митохондриях - кольцевая ДНК
- 4) в хлоропластах - кольцевая ДНК

- 1) Хранит наследственную информацию
- 2) Передаёт наследственную информацию:
 - а) при репликации (удвоении) ДНК
 - б) при первом этапе биосинтеза белка: трансляции на и-РНК.Используются принципы **комплементарности** и **антипараллельности**

Образуется в ядре на матрице ДНК

Находится в цитоплазме
Различают 3 вида



Углеводы

Моносахариды

- триозы – ПВК
- тетрозы – у бактерий
- пентозы – рибоза и дезоксирибоза
- гексозы: глюкоза, фруктоза, галактоза

Свойства:

сладкие на вкус,
прозрачные,
гидрофильные

Дисахариды

- сахароза (тростниковый сахар) – гл+фр;
- лактоза (молочный сахар) – глюкоза+галактоза
- мальтоза (солодовый сахар (глюкоза + глюкоза))

Свойства:

сладкие на вкус,
прозрачные,
гидрофильные

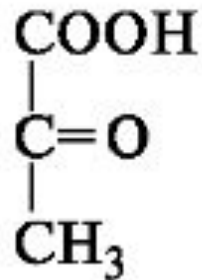
Полисахариды - биополимеры

- целлюлоза
- гликоген
- крахмал
- хитин
- муреин

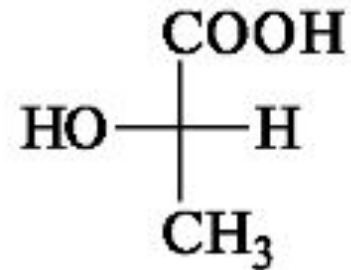
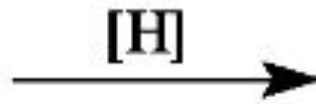
Свойства:

-несладкие на вкус,
- гидрофобные

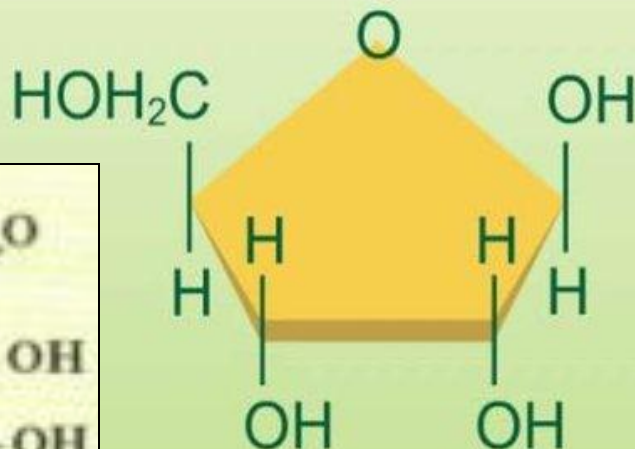
Моносахариды (C₃, C₅, C₆)



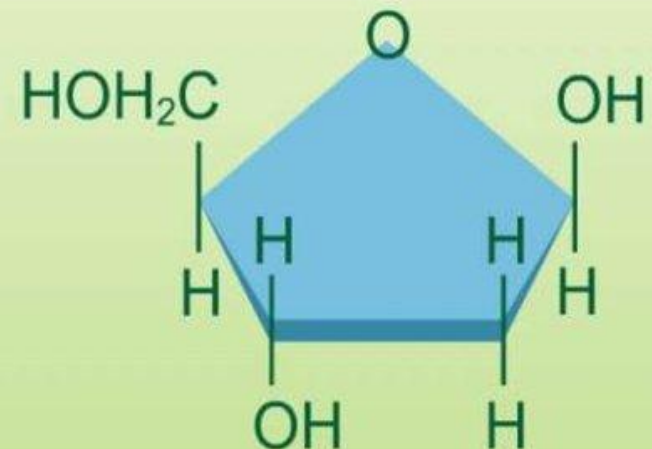
пировиноградная кислота



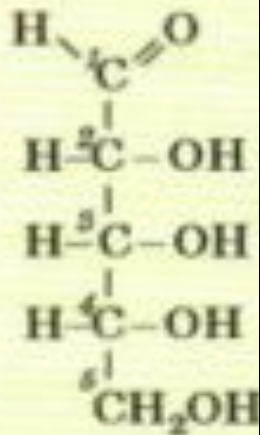
L-молочная кислота

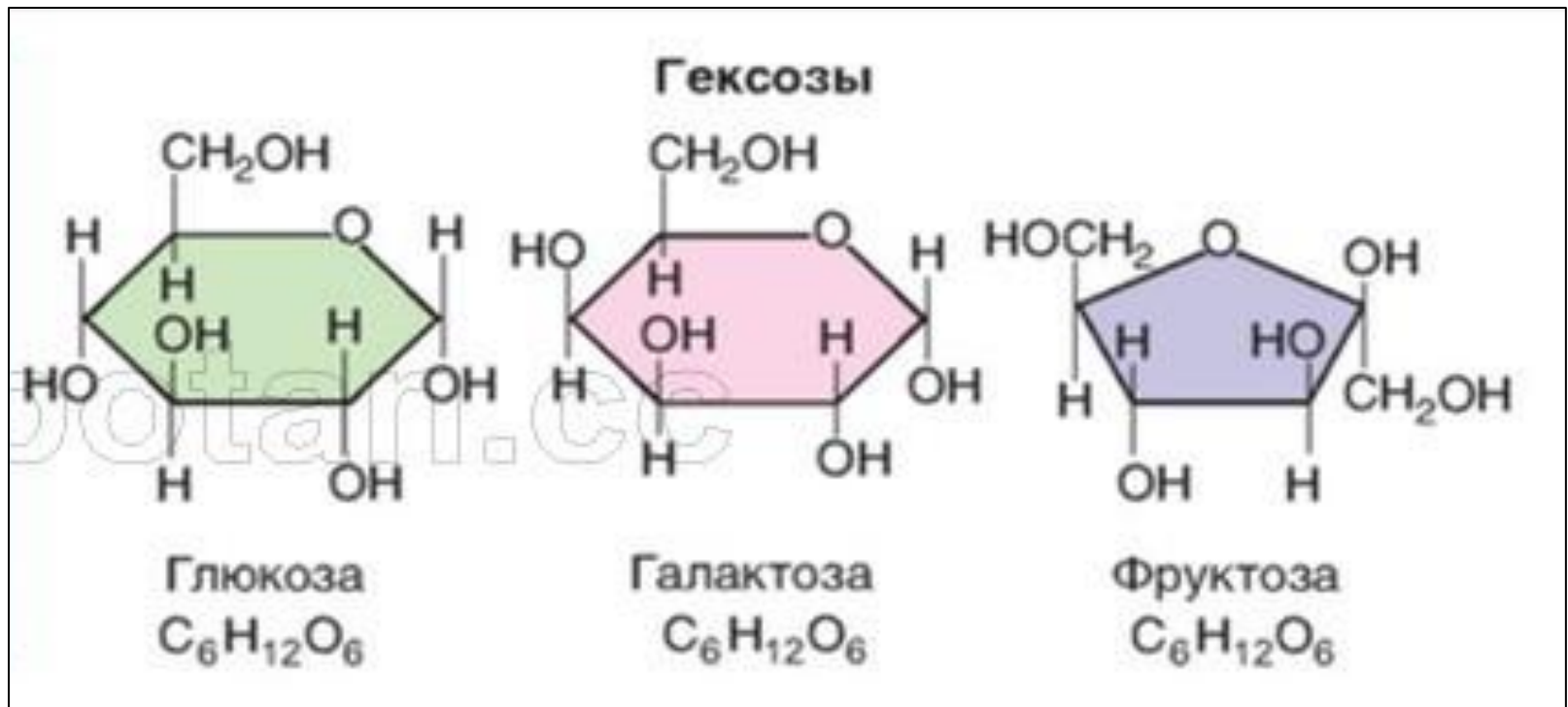


Рибоза
C₅H₁₀O₅

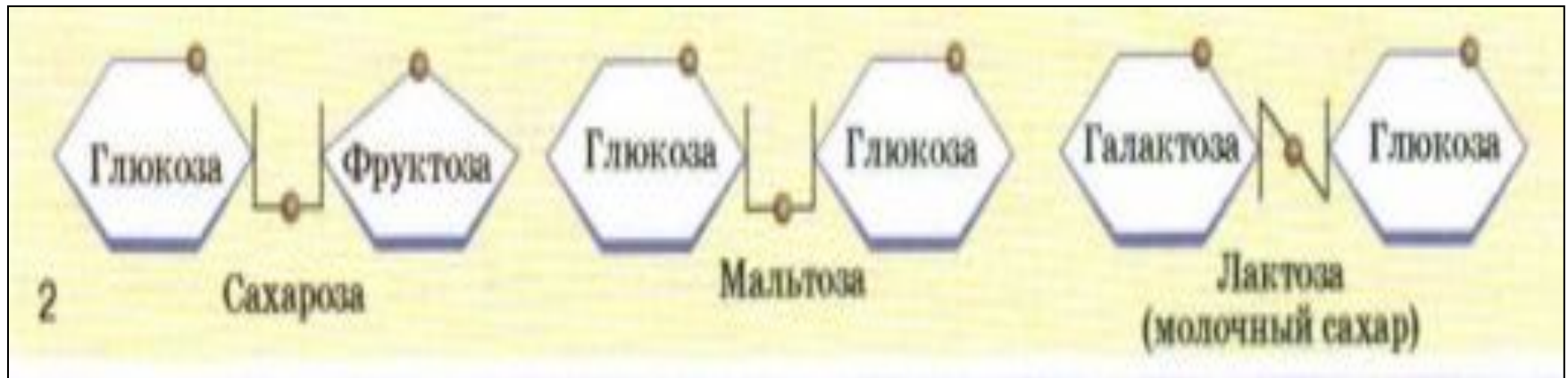


Дезоксирибоза
C₅H₁₀O₄





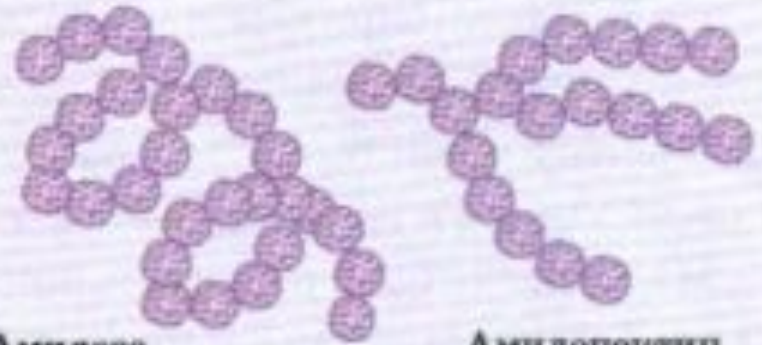
Дисахариды



Полисахариды



Крахмал

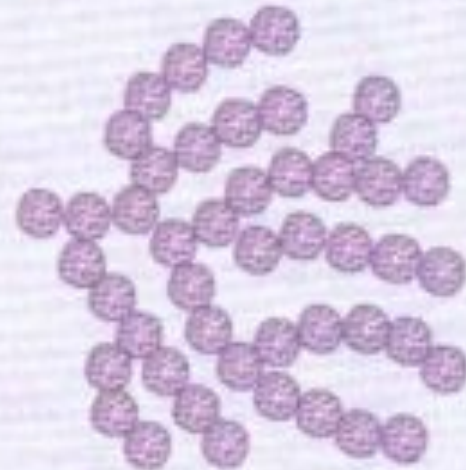


Амилоза

Амилопектин



Гликоген



Целлюлоза

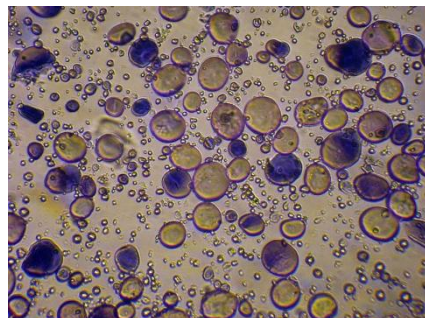


Ежедневно – 500 гр. углеводов

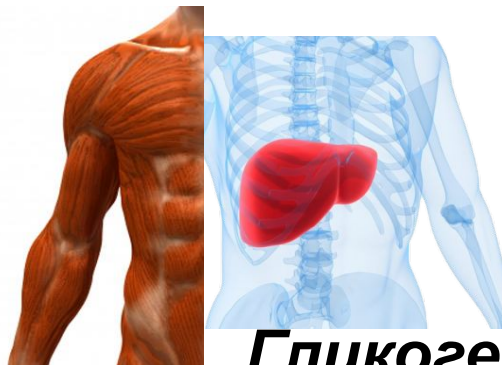
Энергетическая



Резервная, запасаящая

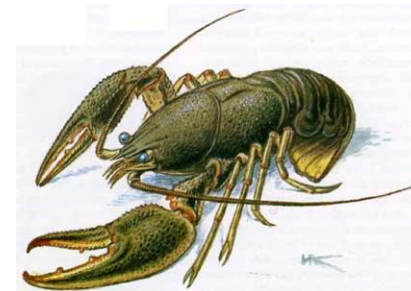


Крахмал



Гликоген

Структурная и защитная



Функции углеводов

1. Энергетическая – служит основным источником энергии для организмов, питающихся органическими веществами.

- ✓ *глюкоза* – источник энергии для клеточного дыхания (при расщепление 1 г глюкозы освобождается 17,6 кДж);
- ✓ *мальтоза* – источник энергии в прорастающих семенах;
- ✓ *сахароза* – основной продукт фотосинтеза в растениях (источник энергии);
- ✓ *фруктоза* – источник энергии для биологических процессов в организме.

Функции углеводов

2. Структурная (пластическая) – участвуют в прорастании различных клеточных стенок растений и опорных тканей животных.

- ✓ *целлюлоза* образует стенки растительных клеток (опорная функция растений);
- ✓ *полисахарид хитин* – обеспечивает прочность покровных структур грибов и членистоногих;
- ✓ *рибоза и дезоксирибоза* – компоненты нуклеиновых кислот ДНК и РНК.

Функции углеводов

3. Защитная – предохраняют от воздействия внешней и внутренней среды.

- ✓ *гепарин* – препятствует свертыванию крови в ЖИВОТНЫХ клетках.
- ✓ *камедь* и *слизь* – образуются у растений при повреждение тканей;
- ✓ *гиалуроновые кислоты* и другие *мукополисахариды* – образую защитную прослойку между всеми клетками.

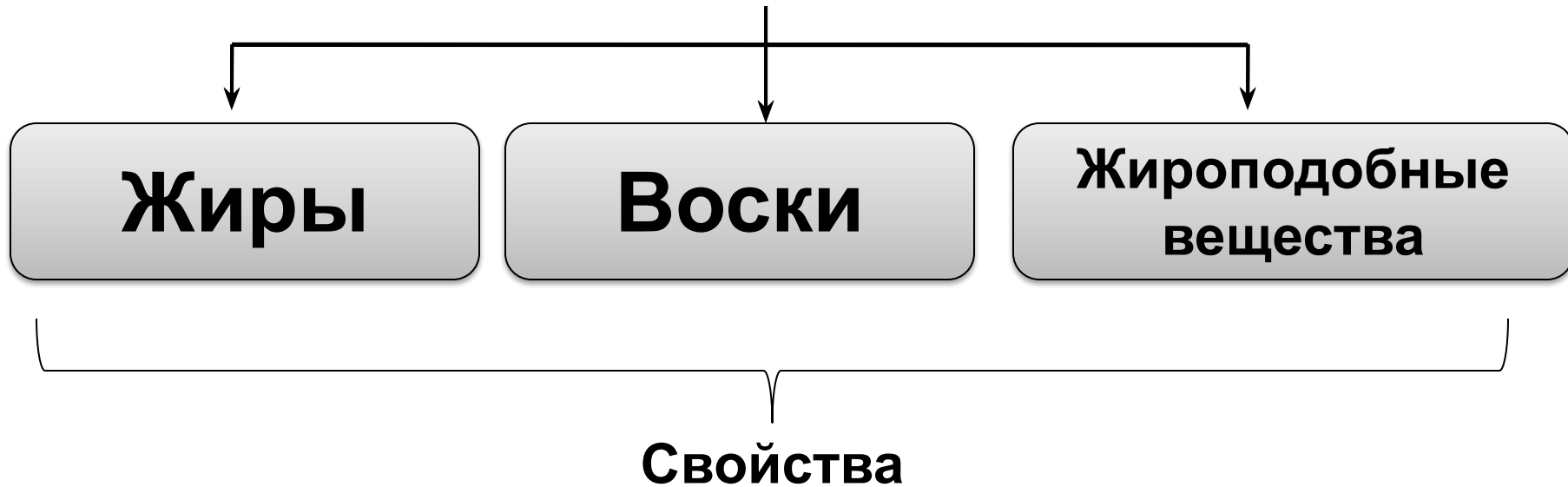
4. Рецепторная. Углеводные компоненты биомембран обеспечивают узнавание клеток.

Функции углеводов

5. Запасающая – сохраняют питательные вещества для получения энергии.

- ✓ *лактоза* – входит в состав молока млекопитающих;
- ✓ *крахмал* у растений и *гликоген* у животных, откладываются в клетках и служат энергетическим резервом.

Низкомолекулярные органические соединения - **ЛИПИДЫ:**



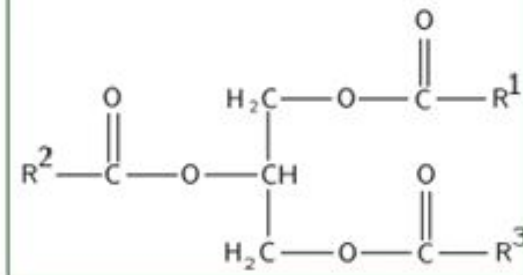
- Гидрофобные соединения
- Эфир трёхатомного спирта – глицерина и жирных кислот

Липиды (жиры и жироподобные вещества)

глицерин

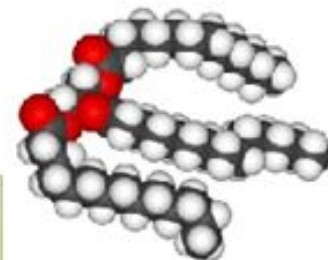
+

3 остатка жирных
кислот

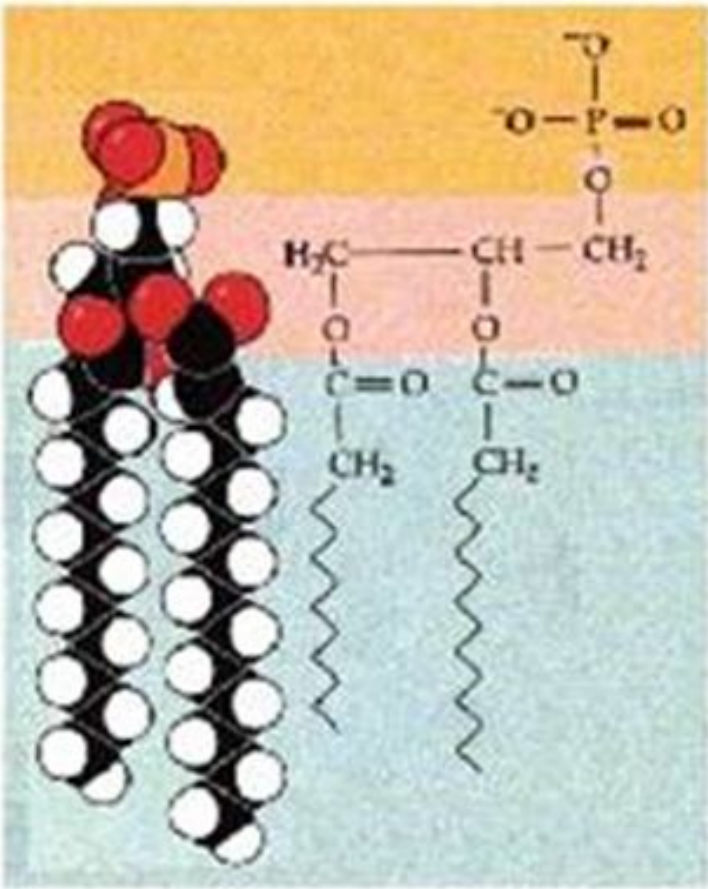


← насыщенные
(не содержат
двойные связи =)

→ ненасыщенные
(содержат двойные
связи =)



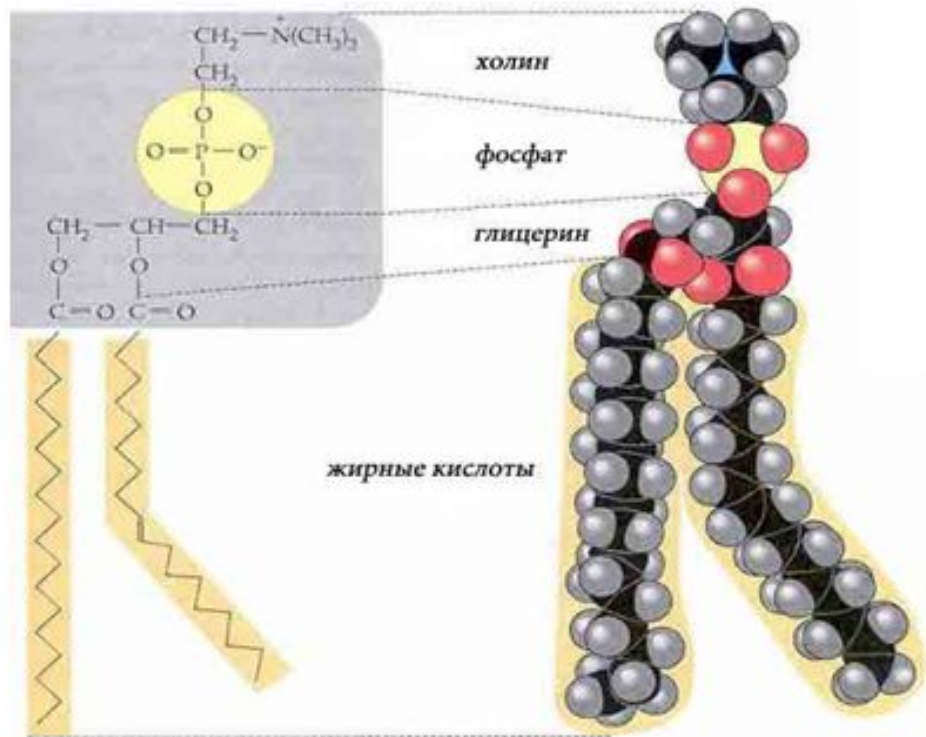
70/30



остаток
фосфорной кислоты

глицерин

жирные
кислоты



Фосфолипиды

Цитоплазматическая мембрана

Внеклеточная среда

Углевод

Гликолипид

Транс-
мембранный
протеин

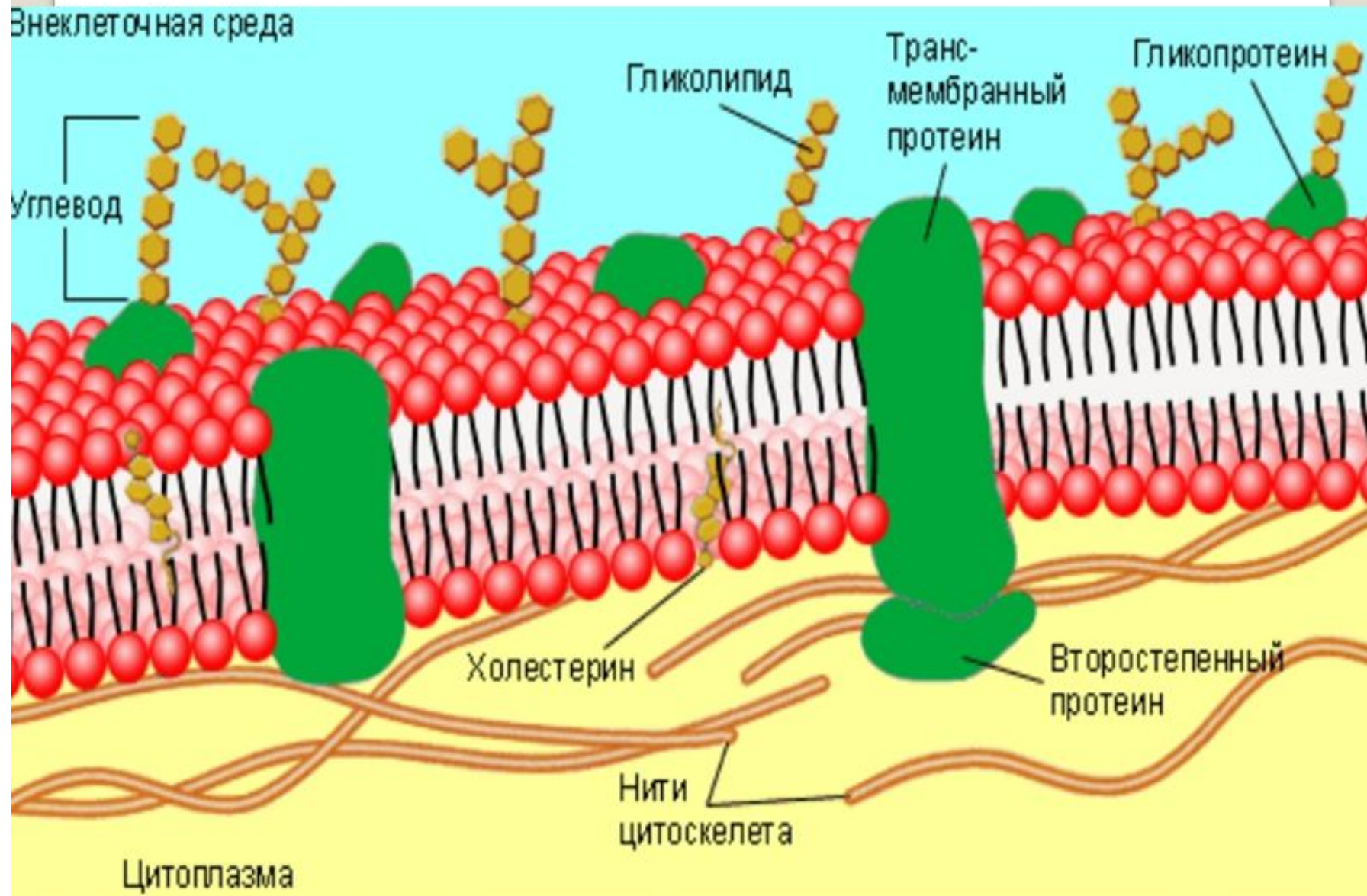
Гликопротеин

Холестерин

Второстепенный
протеин

Нити
цитоскелета

Цитоплазма

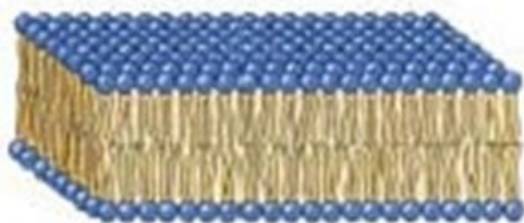


Биологическая роль липидов (80 гр.)



Строительная

липидный бислой



**Защита и
теплоизоляция**



Энергетическая

1 г. – 38,9 кДж.



Водоотталкивание



**Источник
метаболической
воды**

Холестерин

- Кортикостероидные гормоны
- Половые гормоны
- Желчные кислоты



**Жирорастворимые
витамины: А, D, E, K**

Защитная и теплоизолирующая функции



Источник метаболической воды



Теплоизолирующая функция

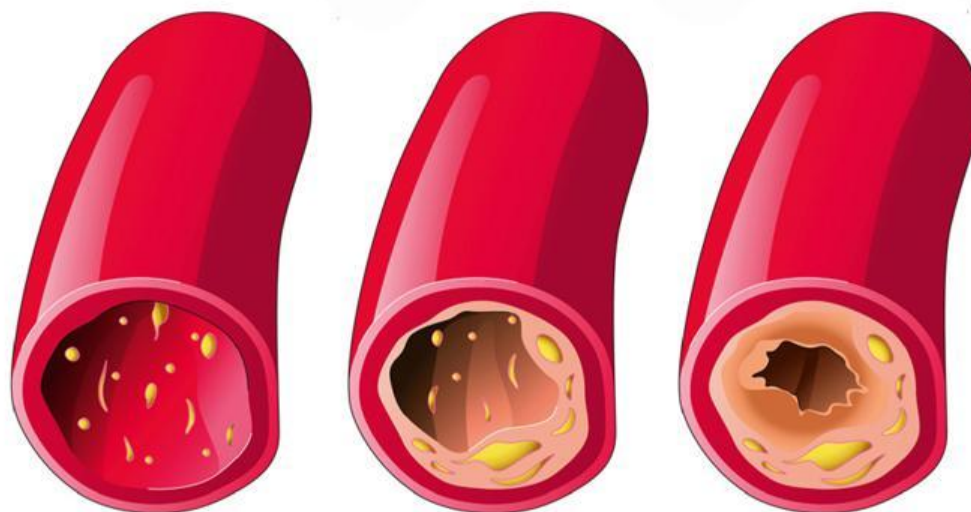


Водоотталкивающая функция



Холестерин

Уровень холестерина (ХС) и развитие атеросклероза сосудов



НИЗКИЙ РИСК

< 5,0

ХС общ., ммоль/л

УМЕРЕННЫЙ РИСК

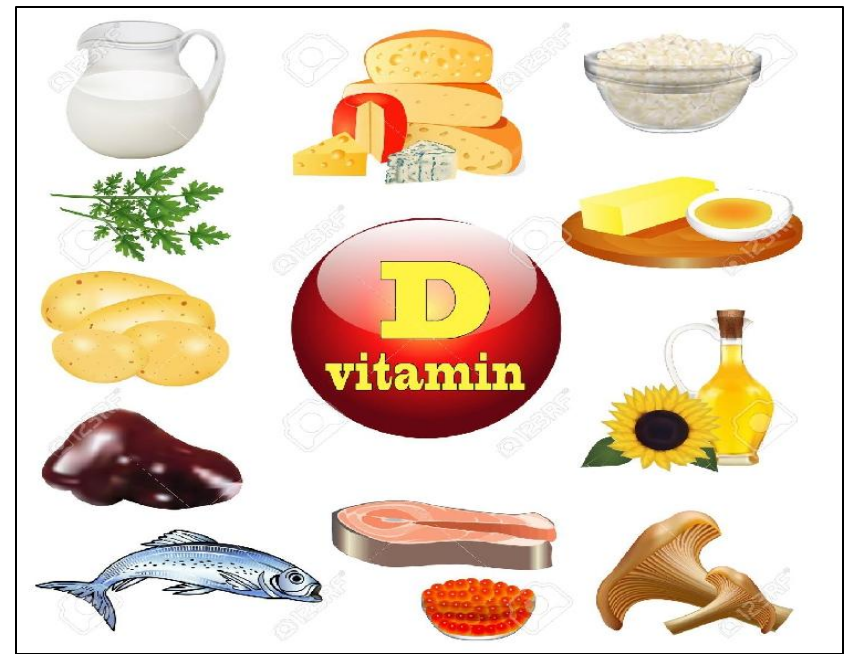
5,0–6,3

ХС общ., ммоль/л

ВЫСОКИЙ РИСК

> 6,3

ХС общ., ммоль/л



Содержание липидов в клетке колеблется **5-15%**.
В ПЖК – до **90%**.

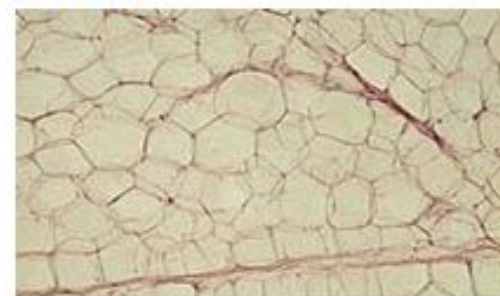
У всех **ластоногих, китообразных** под кожей залегает толстый слой жира, который покрывает всё тело за исключением конечностей.

Масса его у отдельных видов достигает **50 %** от общей массы тела.

Функции ПЖС:

- термоизоляции
- защищая морское животное от переохлаждения
- повышает плавучесть и обтекаемость очертаний тела.

Виды, совершающие дальние миграции (например, горбатый кит), во время перекочёвок живут на запасах подкожного жира.



клетки жировой ткани

