



Молекулярная биология. Химический состав клетки

Строение атома

Для хорошего понимания молекулярной биологии важно вспомнить строение атома.

Практический вебинар
Строение атома. Задание №1



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Параметр

Для элементов **главных подгрупп** равно:

Для элементов **побочных подгрупп (Sc–Zn)** равно:

1. Общее число e

порядковому номеру

порядковому номеру

2. Число электронных слоев и номер внешнего слоя/уровня

номеру периода

номеру периода

3. Число e на внешнем слое

номеру группы
⚠ He (2e)

2e
⚠ Cr, Cu 1e (проскок)

4. Число **валентных e**

Валентные электроны:

- слабее остальных удерживаются или притягиваются
- определяют число и характер связей, а также многообразие веществ, которые образует элемент

номеру группы

⚠ кроме O, F, благородных газов

- расположены на **s- или s- и p-подуровнях** только внешнего слоя
- совпадает с числом внешних e

номеру группы для Sc–Mn

⚠ про точное число валентных электронов у Fe – Zn не спрасят

- расположены на **внешнем s- и предвнешнем d-подуровнях** (то есть на внешнем и предвнешнем слоях)
- **НЕ совпадает** с числом внешних e

Порядок заполнения: 1s – 2s – 2p – 3s – 3p – 4s – 3d – 4p...

Строение электронной оболочки атома серы

VIA группа: 6e на внешнем слое

3 период: заполняются 3 электронных слоя

8	O
16	S
34	Se
78,96	

Всего 16e

Электронная формула атома серы в основном состоянии:

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴

или [Ne] 3s² 3p⁴

К L M

2 8 6



@bio4you



@biocourse



@bio4you



Расположение электронов

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	¹ H Водород							² He Гелий
2	³ Li Литий	⁴ Be Бериллий	⁵ B Бор	⁶ C Углерод	⁷ N Азот	⁸ O Кислород	⁹ F Фтор	¹⁰ Ne Неон

Водород



Гелий



Литий



Бериллий



Бор



Углерод



Азот



Кислород



Фтор



Неон



Если хочется подробнее вспомнить эту тему, то посмотри наши химические вебинары:

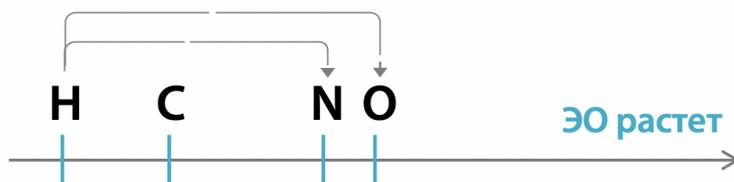
https://vk.com/video-52582503_456239215

https://vk.com/video-52582503_456239217

Нас же больше всего интересует электроотрицательность 4 элементов-органогенов: водорода (H), углерода (C), азота (N) и кислорода (O).

Электроотрицательность

— способность атома смещать к себе общие электроны пары.



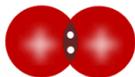
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	¹ H 1,008 Водород						(H)
2	³ Li 6,94 Литий	⁴ Be 9,01 Бериллий	⁵ B 10,81 Бор	⁶ C 12,01 Углерод	⁷ N 14,00 Азот	⁸ O 16,00 Кислород	⁹ F 19,00 Фтор
3	¹¹ Na 22,99 Натрий	¹² Mg 24,31 Магний	¹³ Al 26,98 Алюминий	¹⁴ Si 28,09 Кремний	¹⁵ P 30,97 Фосфор	¹⁶ S 32,06 Сера	¹⁷ Cl 35,45 Хлор



Типы химической связи

Ковалентная

Атомы связываются за счет общих электронных пар



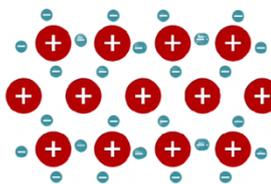
Ионная

Притяжение противоположно заряженных ионов



Металлическая

Общее электронное облако склеивает атомы и катионы

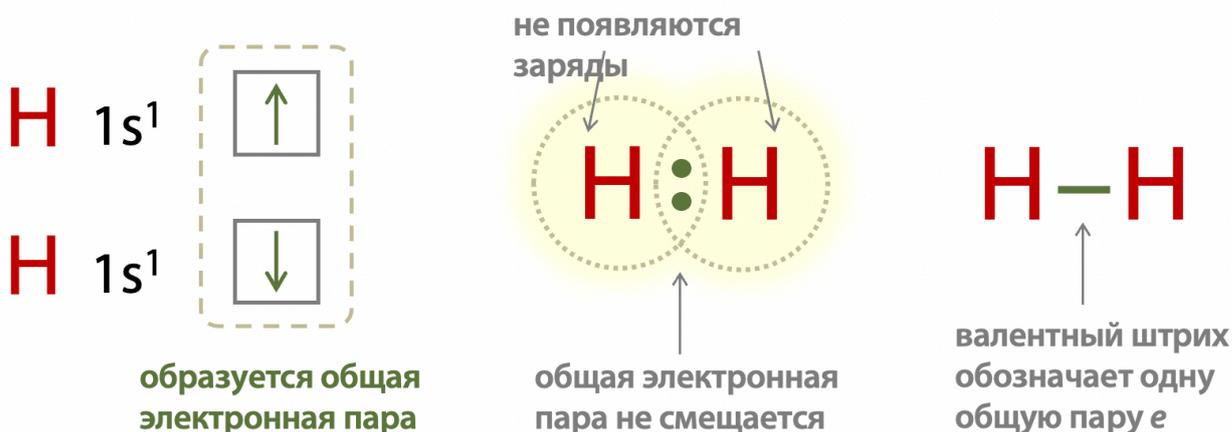


Водородная

Промежуточная между ковалентной и межмолекулярной

Для дальнейшего понимания строения основных органических и неорганических веществ нам важно понять механизмы образования ковалентной неполярной и полярной связи.

Ковалентная неполярная связь

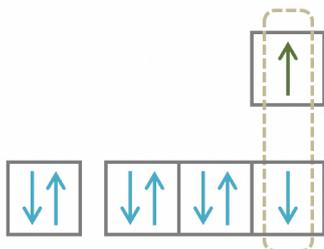
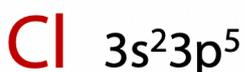


Ковалентная неполярная связь (КНС) образуется между атомами одного и того же элемента (неметалла), имеющими **одинаковое** окружение.

У таких атомов **равны** значения ЭО.

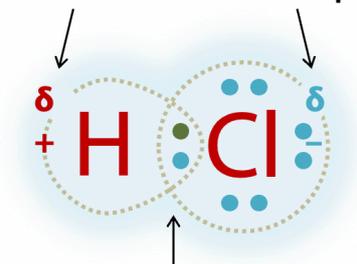


Ковалентная неполярная связь



образуется общая электронная пара

появляются частичные заряды



общая электронная пара смещается к более ЭО атому

Ковалентная полярная связь (КПС)

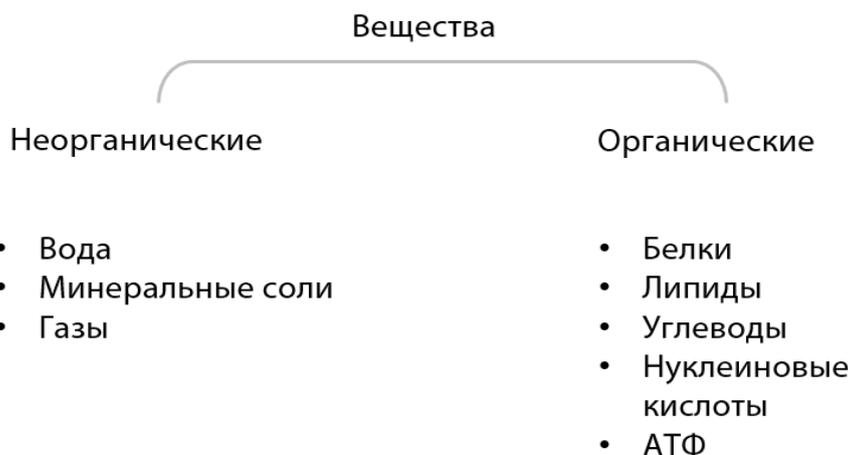
образуется между атомами неметаллов с разной электроотрицательностью.

Подробнее о химических связях было в вебинарах по химии:

https://vk.com/video-52582503_456239219?list=0abc024da479ba02be

https://vk.com/video-52582503_456239181?list=00400892b7dd1dfc56

Теперь познакомимся с основными веществами, которые мы будем изучать в рамках молекулярной биологии:





Вода

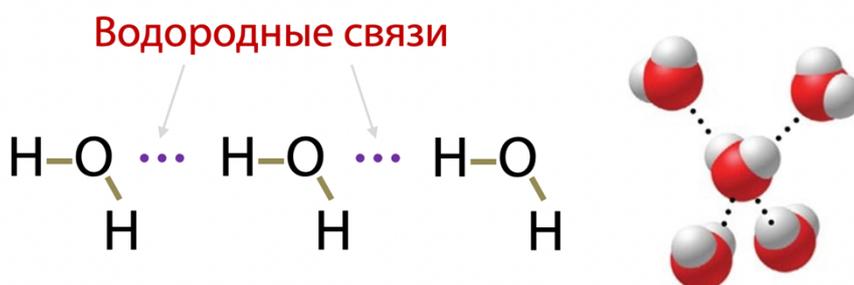
Вода обладает рядом уникальных физических и химических свойств, благодаря которым играет ключевую роль в живых системах.

1. Сила сцепления молекул:
 - транспирационный ток
 - осмос
 - поддержка формы организмов
2. Метаболические функции:
 - донор электронов при фотосинтезе
 - гидролиз больших молекул
3. Вода – полярный растворитель;
4. Смазывающие свойства: околосердечная сумка, суставы, плевральная жидкость;
5. Терморегуляция (за счёт высокой теплоемкости и теплопроводности);
6. Прозрачность обеспечила проникновение ультрафиолета сквозь гидросферу, что позволило развиваться огромному разнообразию жизни;
7. Круговорот воды на Земле регулирует климат.

В основе всех свойств воды лежат особые межмолекулярные взаимодействия – **водородные связи**.

Водородная связь

— форма ассоциации между электроотрицательным атомом и атомом водорода H, связанным ковалентно с другим электроотрицательным атомом.





Вещества по отношению к воде

Гидрофильные

полярные

Ионы
Углеводы
Часть аминокислот
Спирты

Гидрофобные

неполярные

Липиды



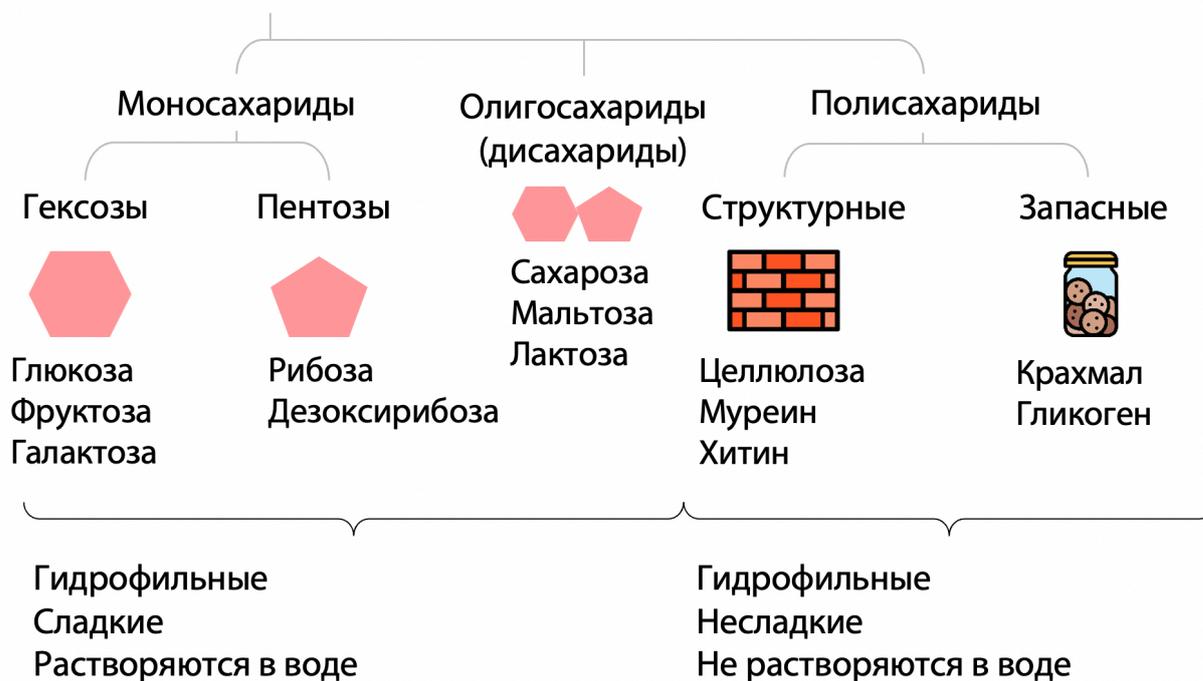
Важно! Гидрофильные вещества обязательно взаимодействуют с водой, но необязательно в ней растворяются. **Пример:** целлюлоза, которая входит в состав клеточных стенок растений взаимодействует с водой, то есть диполи воды притягиваются к полярным участкам молекулы, но не могут растащить эти молекулы и растворить целлюлозу.



Органические вещества клетки

Углеводы

Углеводы $C_x [H_2O]_y$

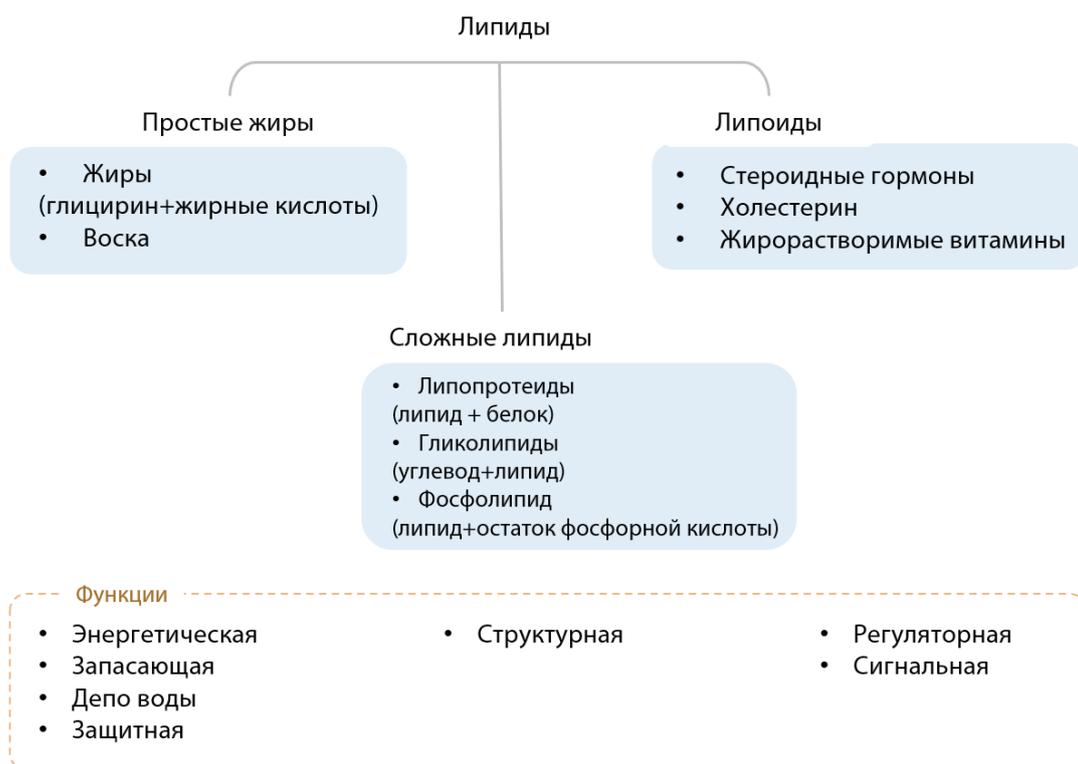


Функции:

1. **Структурная** (из полисахаридов состоят клеточные стенки, хитиновый покров членистоногих);
2. **Энергетическая**;
3. **Сигнальная** (углеводы на поверхности клетки улавливают сигналы извне);
4. **Запасающая** (Накопление крахмала у растений и гликогена у животных и грибов. По мере необходимости из этих полимеров легко освобождается глюкоза.).



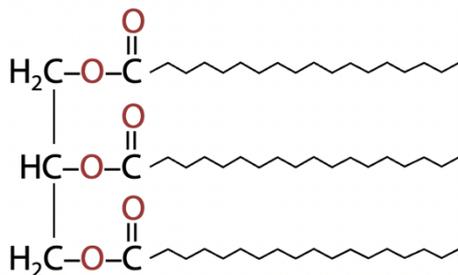
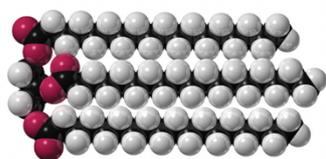
Липиды



Жиры

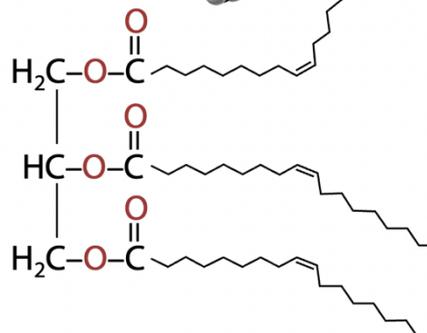
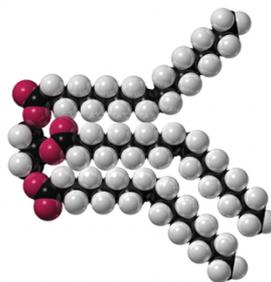
Животные **Твердые**

Тристеарин $t_{пл.} = +72\text{ }^{\circ}\text{C}$



Растительные **Жидкие**

Триолеин $t_{пл.} = -4\text{ }^{\circ}\text{C}$





В построение биологических мембран огромную роль играют фосфолипиды. Они являются амфифильными веществами: головка, состоящая из остатков глицерина и фосфорной кислоты – гидрофильны, а остатки жирных кислот – гидрофобны.

