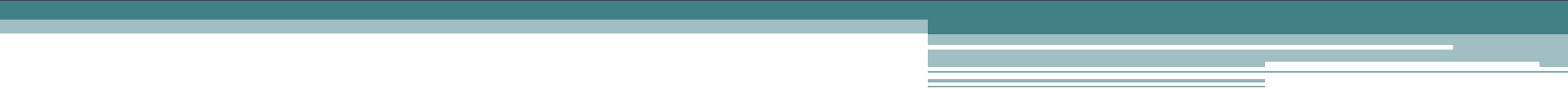


Углерод и его свойства.

9 класс.

A series of horizontal lines in shades of teal and light blue, extending across the width of the slide below the text.

Цель : сформировать представления о свойствах углерода, уметь составлять схемы строения атома, аллотропии и его биологической роли, формирование умений решения задач.

- Вопрос :
- 1. Почему на основе углерода строиться жизнь?
- 2. Почему углерод стал «началом всех начал» ?

Соединения углерода

```
graph TD; A[Соединения углерода] --> B[Органические]; A --> C[Неорганические]; B --> D[Основа многообразия органических соединений, из которых построены все живые организмы на нашей планете.]; C --> E[Все остальные соединения];
```

Органические

Основа многообразия органических соединений, из которых построены все живые организмы на нашей планете.

Неорганические

Все остальные соединения

Строение атома

Углерод (Carbonum-рождающий уголь)

Р-элемент

IV

II

C	6
УГЛЕРОД	
12.011	
$2s^2 2p^2$	$\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix}$

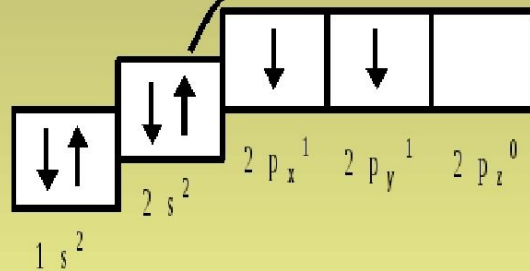
- Химический элемент IV группы периодической системы Менделеева-неметалл
- Атомный номер 6
- На внешнем энергетическом уровне содержит 4 электрона
- Атомная масса 12,011
- степени окисления: -4, 0, +2, +4

Строение атома:

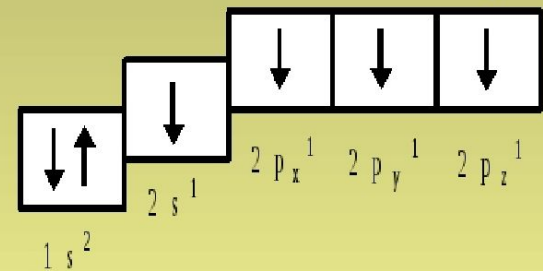


II

IV



основное состояние



возбужденное состояние

Степени окисления атома углерода в соединениях:

-4 (SiC , CH_4 , Al_4C_3)

+2 (CO)

+4 (CO_2 , CCl_4)

Нахождение углерода в природе.



- 11 место по распространенности в природе.
- 4 место на Солнце (H_2 , He, O_2);
- В земной коре: $CaCO_3$ (известняк, мел, мрамор),

$MgCO_3 \cdot CaCO_3$ (доломит), $Cu_2(OH)_2CO_3$ (малахит), $ZnCO_3$ (смитсонит);

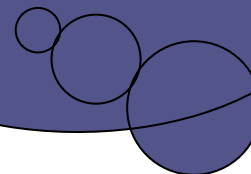
- горючие ископаемые;
- в составе органических веществ;
- в свободном состоянии в виде графита и алмаза.



АЛЛОТРОПИЯ -

способности

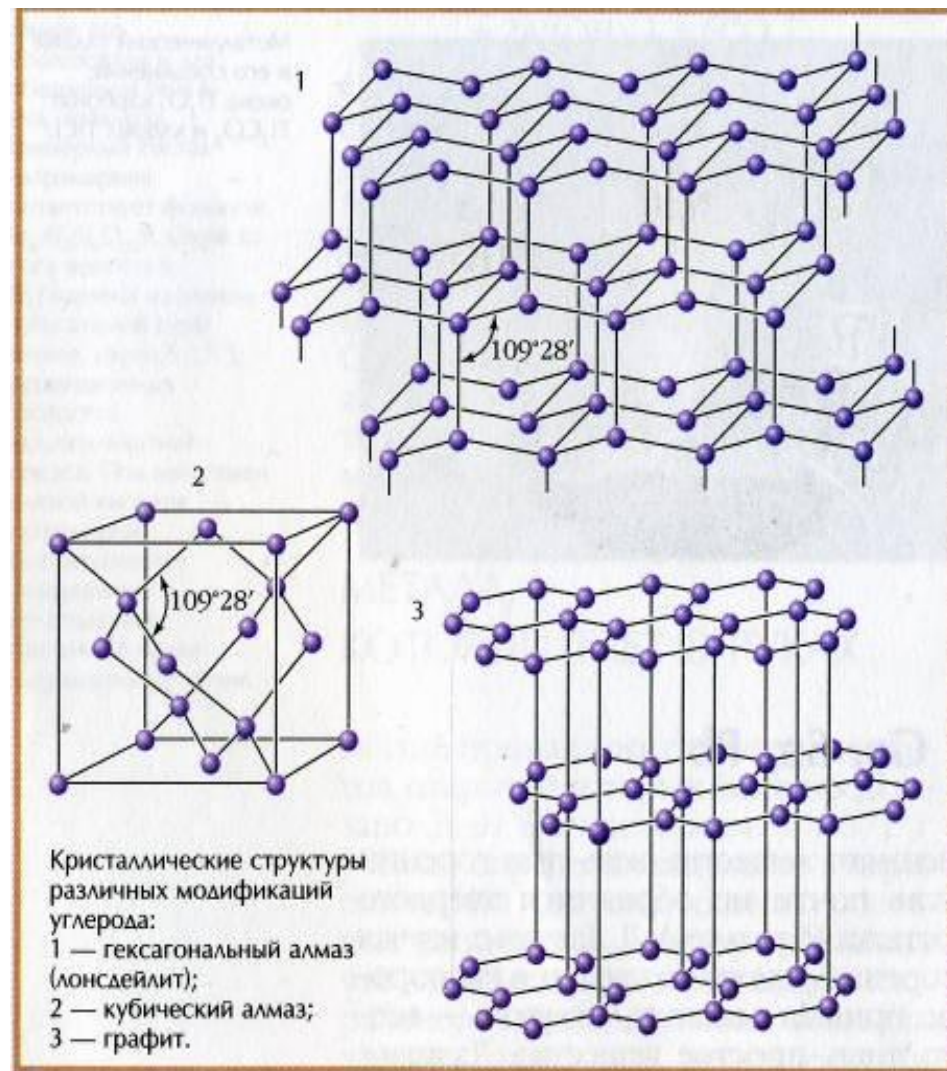
?



Аллотропия

Аллотропия- явление существования в виде 2-х или нескольких простых веществ, различных по строению и свойствам

Причины: для углерода – различное строение кристаллических решеток



Простое вещество углерод.

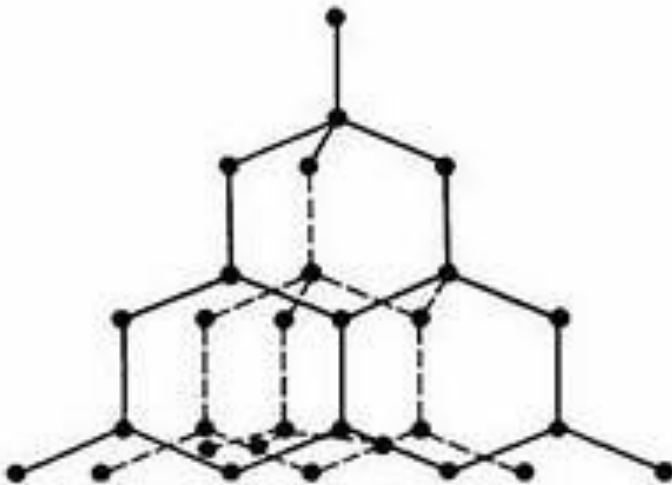
Аллотропные модификации
углерода:

- алмаз
- графит
- лонсдейлит
- карбин
- фуллерены
- графен

Алмаз

(adamas - непреклонный, твердый)

- кристаллическая решетка — **атомная**;
- каждый атом находится в вершинах тетраэдра;
- прозрачный, с сильным лучепреломлением, плохо проводит тепло, не проводит эл. ток;
- самый твердый, природный материал на Земле



Алмаз – бесцветное, прозрачное, сильно преломляющее свет вещество. Алмаз тверже всех найденных в природе веществ, но при этом довольно хрупок. Алмазы очень редки и ценны, их вес измеряется в каратах (1 карат=200мг). Ограненный алмаз называют бриллиантом. Крупнейшие в мире алмазы: “Куллинан” - 3106 карат, “Эксельсиор” - 971,5 карат, “Звезда Сьерра-Леоне” - 968,9 карат, «Орлов» (синевато-зелёный) Вес бриллианта 190 карат. 180 граней. Собственность России. Значительные месторождения алмазов находятся в Южной Африке, Бразилии, Якутии. Крупнейший в мире синий алмаз “Хоуп” - 44,5 карат, владельцы которого нередко погибали при загадочных обстоятельствах, хранится в музее Смитсоновского института **(США)**.



Куллина



Эксельсио



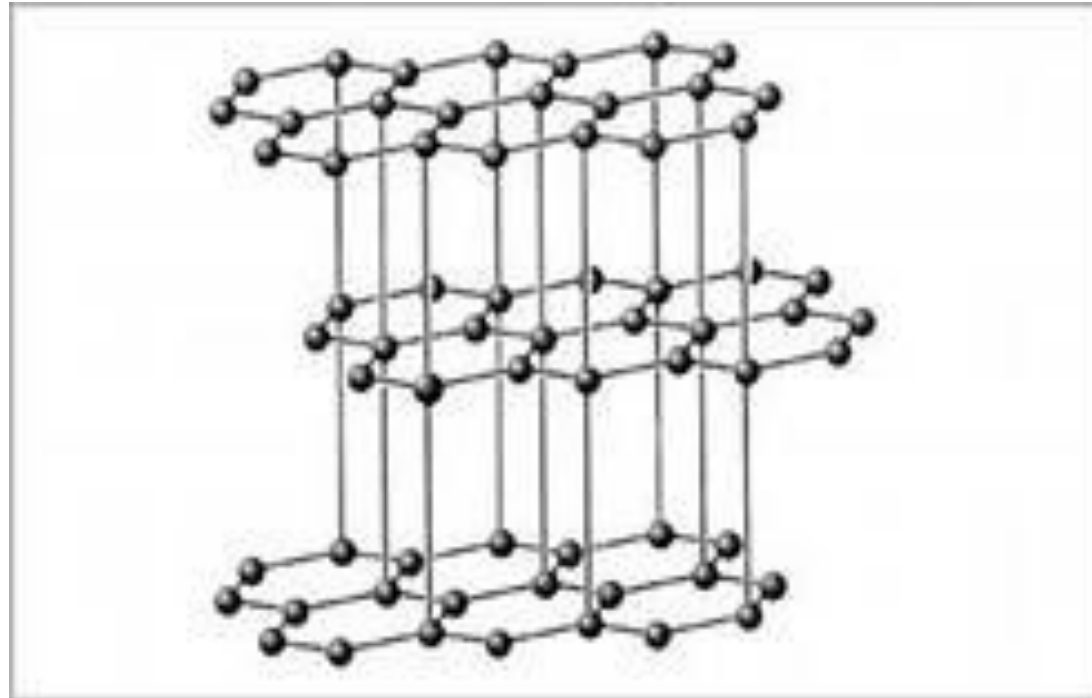
Орло



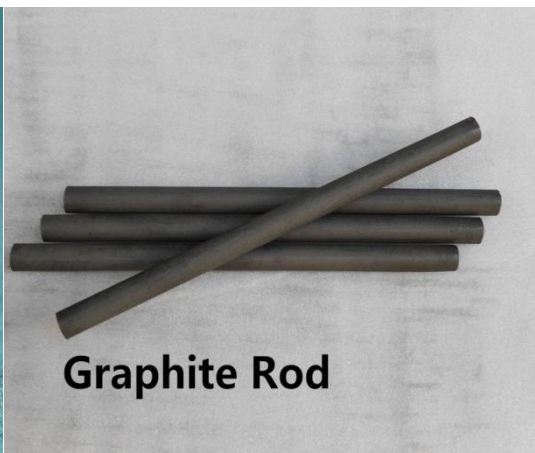
Хоу

Графит (grapho - пишу)

- кристаллическая решетка - **атомная**
- серо-черная, непрозрачная, жирная на ощупь, чешуйчатая, очень мягкая масса с металлическим блеском;
- при 3700°C возгоняется;
- проводит эл. ток



Графит – устойчивая при нормальных условиях аллотропная модификация углерода, имеет серо-черный цвет и металлический блеск, кажется жирным на ощупь, очень мягок и оставляет черные следы на бумаге. Мягкость графита обусловлена слоистой структурой. В кристаллической решетке атомы лежат в одной плоскости и связи между слоями малопрочные. Из графита изготавливают электроды, твердые смазки, стержни для карандашей.



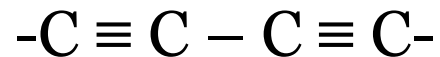
Взаимные превращения аллотропных модификаций углерода.

- уголь $\rightleftharpoons$ графит
(2600°C ,
давление $\rightleftharpoons$)
- графит $\rightleftharpoons$ алмаз
(1200МПа , 1500°C)
- алмаз $\rightleftharpoons$ графит
(2000°C)



Карбин

- мелкокристаллический порошок черного цвета;
- по твердости между алмазом и графитом;
- длинные цепочки атомов углерода, уложенные параллельно друг другу;

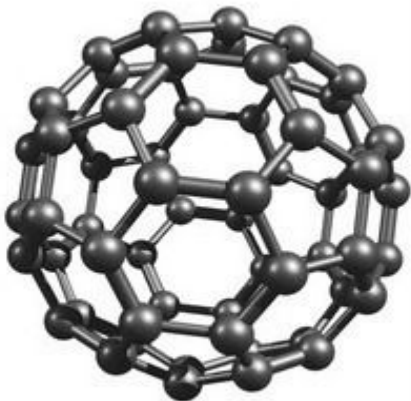


- поликумулен $= \text{C} = \text{C} = \text{C} = \text{C} =$



Фуллерены

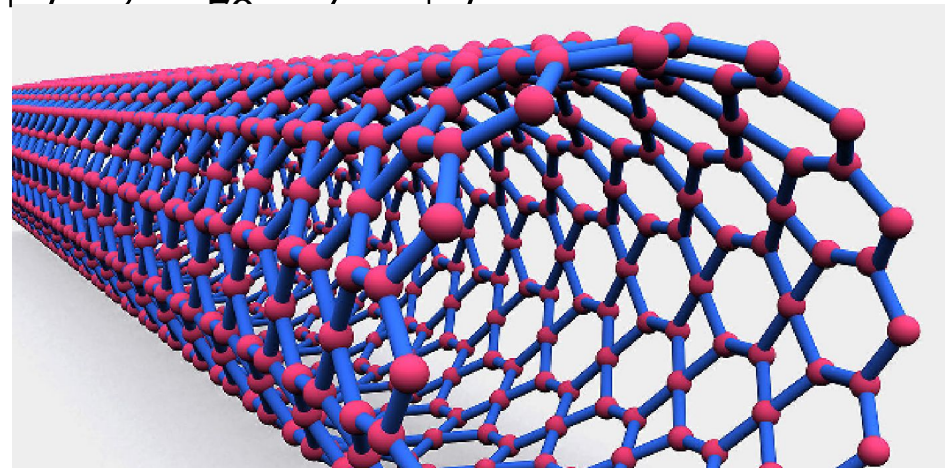
- получают испарением графита при высокой температуре при действии лазерного излучения в атмосфере гелия;
- построены из шарообразных (C_{60}) или дынеобразных (C_{70}) молекул;
- желтые или бурые кристаллы, хорошо растворимые в бензоле;
- цена на фуллерены: C_{60} 25 \$ /г , C_{70} 270 \$ /г



Likeness.ru — Забавные сходства

Фуллерен C60

Футбольный мяч



Нанотрубка

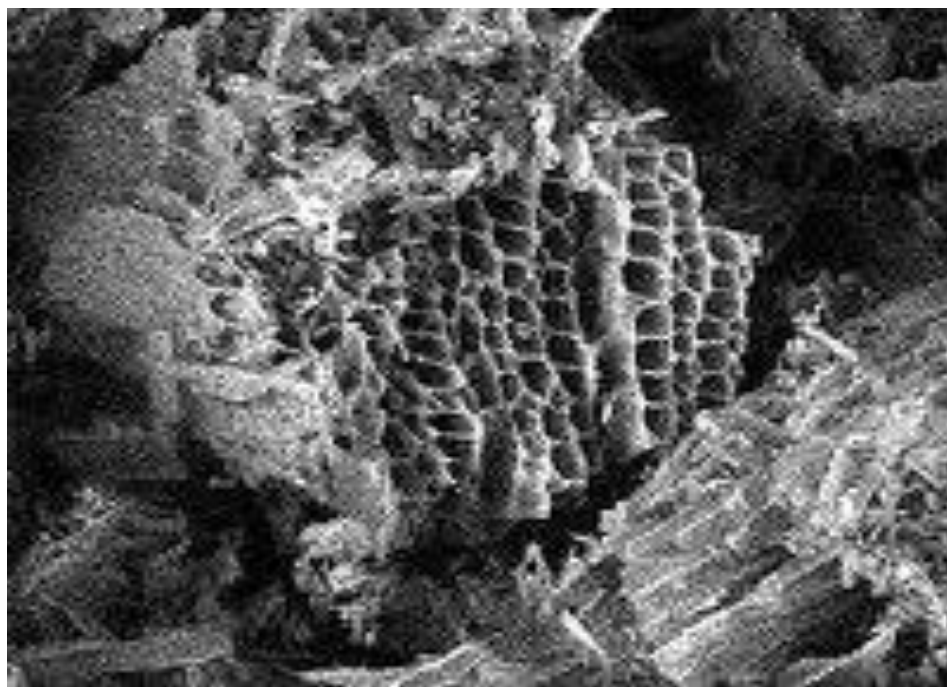
Аморфный углерод

- Каменный и древесный уголь, кокс, сажа.
- плотность, теплоемкость, теплопроводность и электропроводность выше, чем графита.



Аморфный углерод

Активированный уголь - пористое вещество, которое получают из различных углеродсодержащих материалов органического происхождения: древесный уголь, каменноугольный кокс, кокосовый уголь и др. Содержит огромное количество пор и поэтому обладает высокой адсорбцией..



Адсорбция (*ad* — на, при; *sorbeo* — поглощаю)

Это свойство углерода удерживать на пористой поверхности растворенные вещества и газы.

Применяют для очистки, разделения и извлечения различных веществ. Классический пример использования активированного угля связан с использованием его в противогазе.

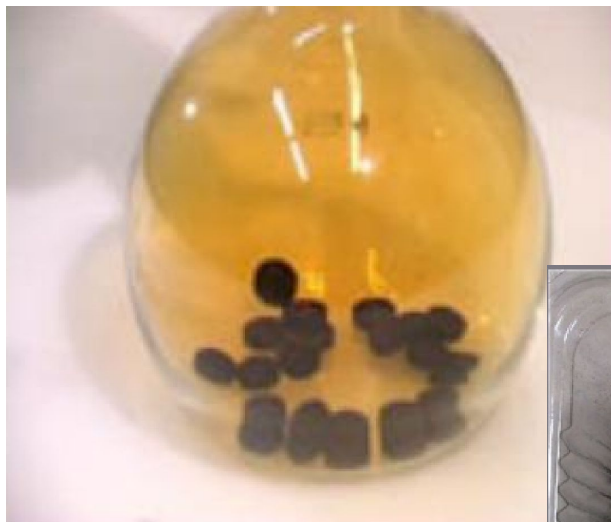
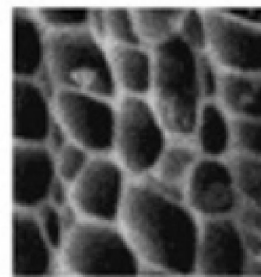
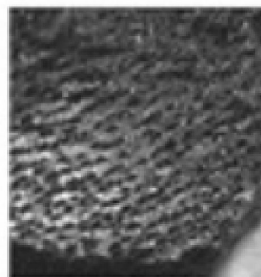


Н. Д. Зелинский разработал противогаз, который спас множество солдат в первой мировой войне.



Адсорбция

Так же адсорбция применяется в медицине, химической, фармацевтической и пищевой промышленностих



Химические свойства углерода

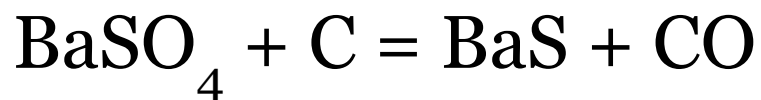
- **Восстановительные свойства.**

Записать уравнения реакций взаимодействия углерода

- 1) с фтором ,
- 2) с кислородом (избыток, недостаток),
- 3) с серой,
- 4) с оксидом меди (II) (восстановление меди)
- 5) с серной концентрированной кислотой,
- 6) с азотной концентрированной кислотой.

Химические свойства углерода

- Углерод вступает в реакции с солями кислородсодержащих кислот, связывая кислород:



Уравнять реакцию, составив схему электронного баланса.

Химические свойства углерода

- **Окислительные свойства.**

Записать реакции взаимодействия углерода

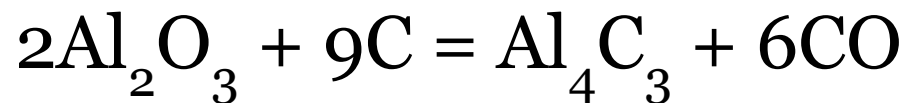
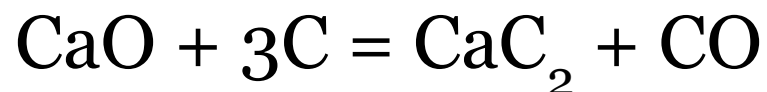
1) с металлами (Al),

2) с водородом ,

3) с оксидом кремния (образование карборунда SiC).

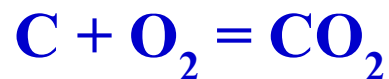
Реакции диспропорционирования:

- При нагревании с оксидами активных металлов:

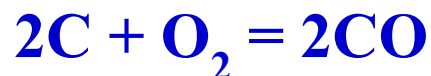


Химические свойства углерода

При нагревании углерод соединяется с кислородом, образуя оксид углерода (IV), или углекислый газ:



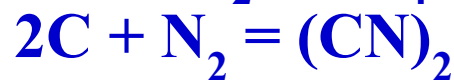
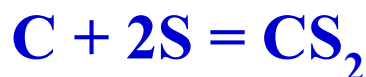
При недостатке кислорода образуется оксид углерода (II), или угарный газ:



С водородом углерод соединяется только при высоких температурах и в присутствии катализаторов. В зависимости от температуры образуются различные углеводороды, например, метан:

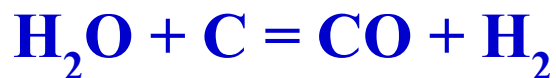


Углерод взаимодействует при нагревании с серой и фтором, в электрической дуге с азотом:



Химические свойства углерода

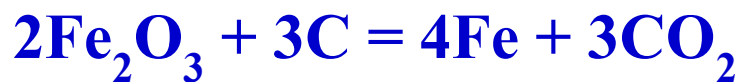
Углерод — сильный восстановитель. При нагревании с водяным паром он вытесняет из воды водород:



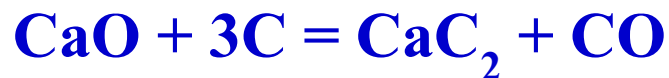
При нагревании углерода с оксидом углерода (IV) образуется угарный газ:



Углерод восстанавливает многие металлы из их оксидов:



С металлами или их оксидами углерод образует карбиды:



Применение



типография



адсорбент



крем обуви



сталь



**ювелирные
изделия**



медицина



резина



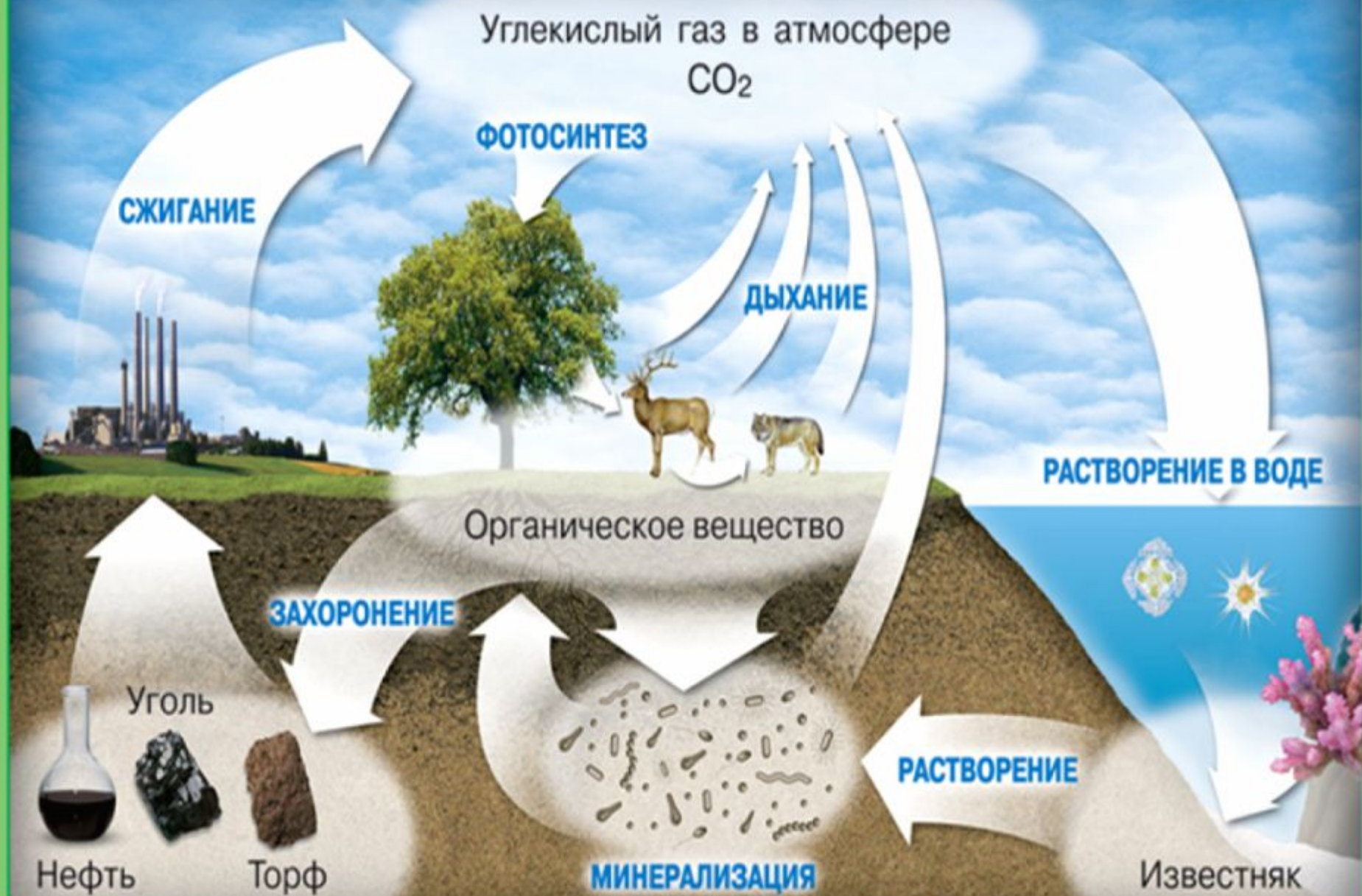
сельское хозяйство



топливо

С

КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА



Составить схемы электронного баланса

следующих реакций:

Домашняя работа



Какие утверждения верны:

1. Углерод содержится и в воздухе, и в земной коре, в болоте и в организме человека, а так же в растениях и животных.
2. Для очищения воздуха можно использовать уголь.
3. У углерода 2 аллотропные модификации: алмаз и графит.
4. Углерод проявляет только восстановительные свойства.
5. Углерод взаимодействует с щелочами.
6. Углерод является биогенным элементом.

Решить задачу.

К 125 г раствора серной кислоты добавили избыток гидрокарбоната натрия. Общий объем выделившегося газа составил 11,2 л (н. у.). Определите массовую долю серной кислоты в растворе.