



ПОДГРУППА
УГЛЕРОДА



9 КЛАСС

IV группа главная подгруппа

C

Неметаллические
свойства

ослабевают,

так как $R_{\text{атома}}$

увеличивается

Si





УГЛЕРОД



СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА

Низшая с/о: **-4** (CH_4 -метан; M_4N_n -карбиды)

Высшая с/о: **+4** (CO_2 - углекислый газ
 H_2CO_3 –угольная кислота
 MCO_3 - карбонаты)

Промежуточная с/о: **+2** (CO - угарный газ)

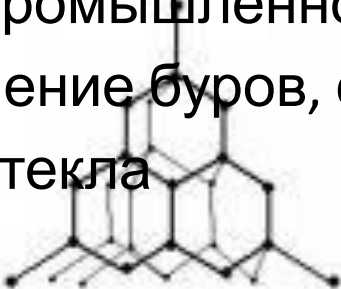
Аллотропия углерода:

алмаз

Прозрачное кристаллическое вещество, самое твёрдое из природных веществ. Имеет сильный блеск.

Бывают бесцветные, голубые, синие, красные, чёрные.

Применяют в ювелирной промышленности, изготовление буров, свёрл, стекла



графит

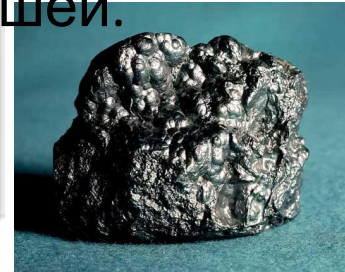
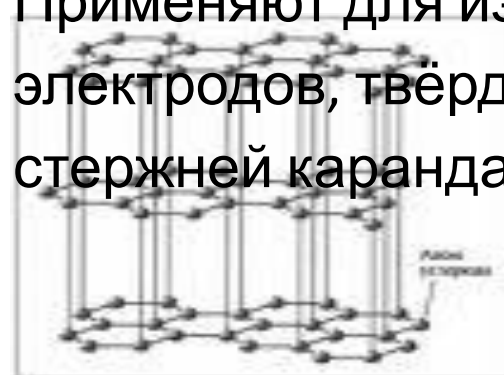
Тёмно-серое, жирное на ощупь

кристаллическое вещество с металлическим блеском.

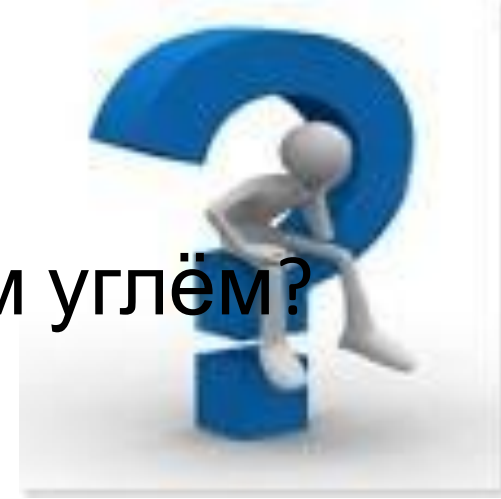
Мягкий, непрозрачный, тепло-

и электропроводный, тугоплавкий.

Применяют для изготовления электродов, твёрдой смазки, стержней карандашей.



- Что такое адсорбция?
- Что называют активированным углём?
- Где он используется?

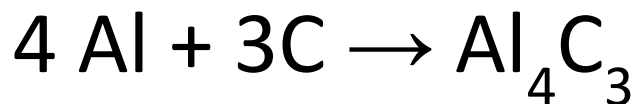


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

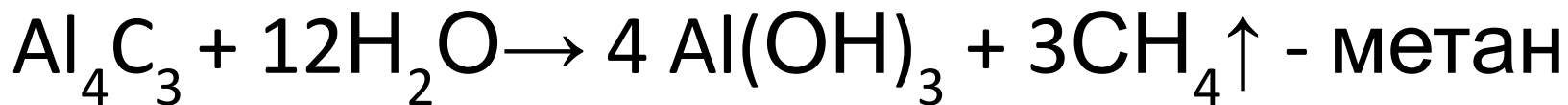
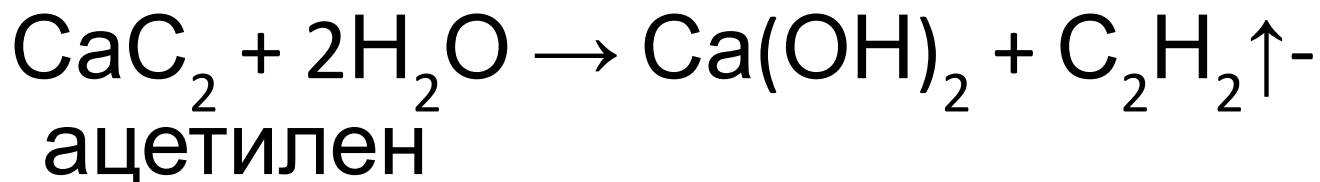
АЗОТА



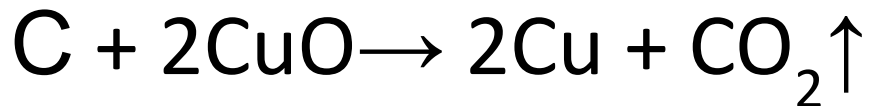
б) с металлами с образованием карбидов:



Из карбидов можно получить органические вещества:







в) с основными оксидами:



Кислородные соединения углерода

ОКСИДЫ

	+2 СО- угарный газ	+4 СО ₂ – углекислый газ
Физические свойства		
Химические свойства	$2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 \uparrow$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2 + \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnCO}_3$ $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$
Получение	$2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
Применение		

КИСЛОТА

H_2CO_3 – угольная кислота.



Очень неустойчива: $\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

СОЛИ

MeCO_3 - карбонаты

MeHCO_3 - гидрокарбонаты

Качественная реакция на CO_3^{2-} :

$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ - помутнение известковой воды.



КРЕМНИЙ

<https://www.youtube.com/watch?v=Z-cPNz9uKdg>

**(Посмотри
видеоролик!)**



СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ КРЕМНИЯ

Низшая с/о: **-4** (SiH_4 -силан; M_4Si_n -силициды)

Высшая с/о: **+4** (SiO_2
 H_2SiO_3 –кремневая кислота
 MSiO_3 - силикаты)

Физические свойства кремния

Кремний – неметалл, существует в кристаллическом и аморфном состоянии.

Кристаллический кремний – вещество серовато – стального цвета с металлическим блеском, весьма твердое, но хрупкое.

Аморфный кремний – бурый порошок.

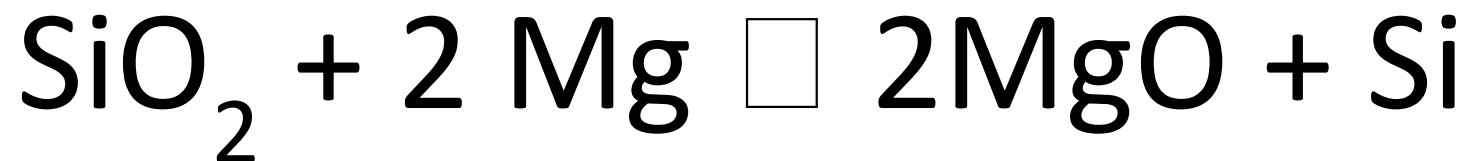
$$\rho = 2,33 \text{ г/см}^3;$$

$$t_{\text{пл.}} = 1415^{\circ}\text{C};$$

$$t_{\text{кип.}} = 3500^{\circ}\text{C};$$



***Лабораторный способ
получения кремния:***



Химические свойства кремния

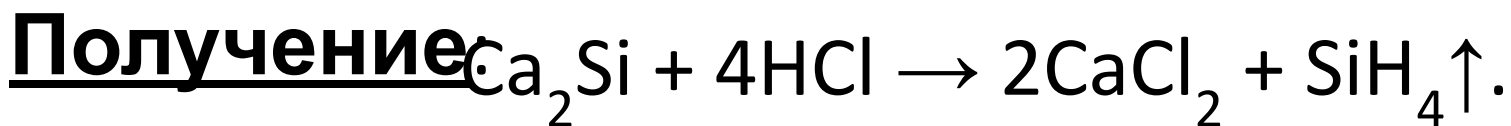
Химически кремний малоактивен.

- При комнатной температуре: $\text{Si} + 2\text{F}_2 \rightarrow \text{SiF}_4$
- При нагревании: $\text{Si} + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{SiCl}_4$
 $\text{Si} + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{SiBr}_4$
- При нагревании до $400 - 500^\circ\text{C}$: $\text{Si} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2$
- С металлами: $2\text{Ca} + \text{Si} \rightarrow \text{Ca}_2\text{Si}$
- С растворами щелочей: $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2$

Соединения кремния

SiH₄-силан

- бесцветный газ с неприятным запахом, воспламеняется на воздухе



SiO_2 -оксид кремния, песок, кремнезём, кварц

Бесцветные и различно окрашенные кристаллы SiO_2 – драгоценные камни. Кварц встречается во множестве горных пород, где он образуется в самых разнообразных условиях.

Разновидности минералов на основе оксида кремния



Агат



Горный
хрусталь



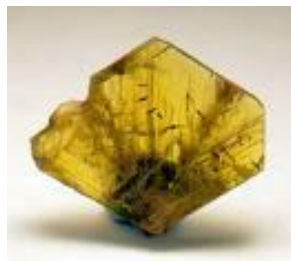
Кварц



Цитрин



Опа
л



Кошачий
глаз



Аметист



Яшма

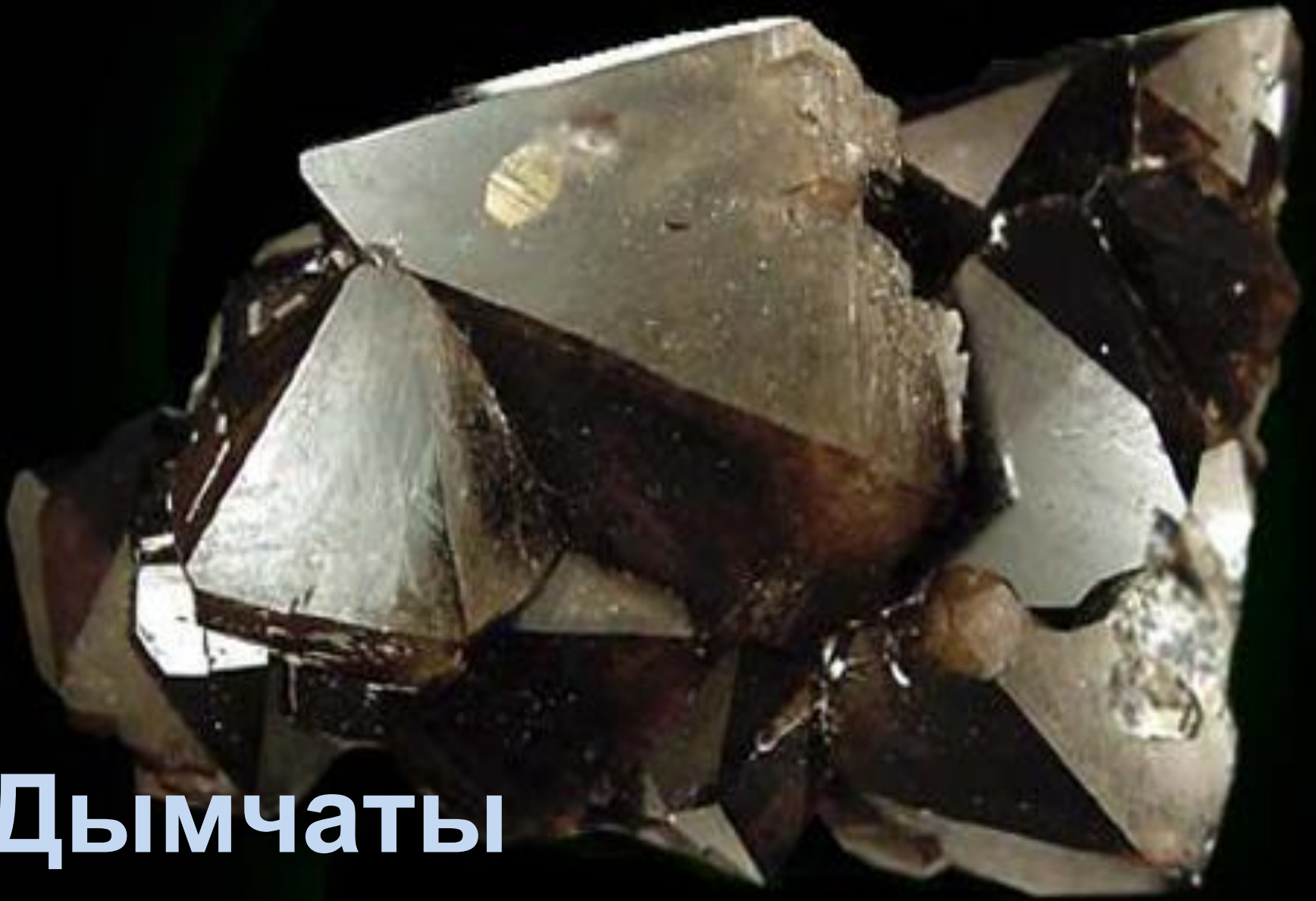


Сердолик

Просвечивающие
кристаллы дымчатого
кварца и морион
используется в
ювелирных изделиях и
декоративных работах.



Дымчатый кварц



Аметист

Аметист выделяется среди прочих разновидностей кварца особой красотой.



Его цветовая гамма колеблется от нежно-сиреневой до темно-фиолетовой. Встречаются отдельные разновидности, сияющие пурпурным «огоньком». Особенно хорош аметист на солнечном свету.

Аметист

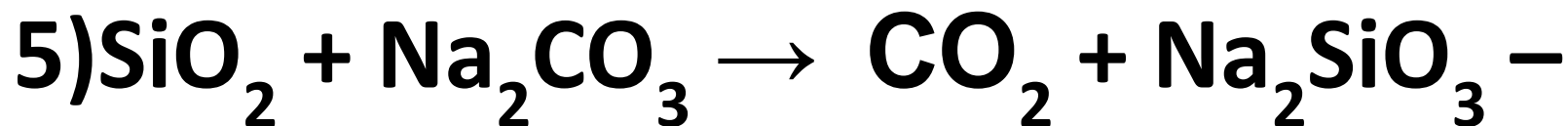
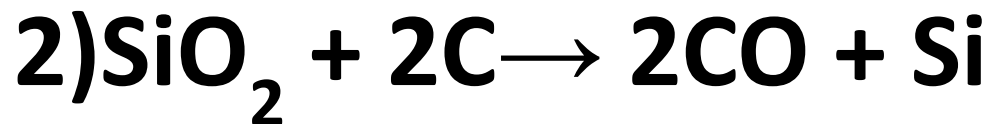
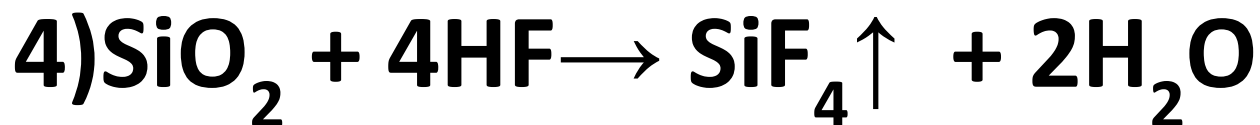
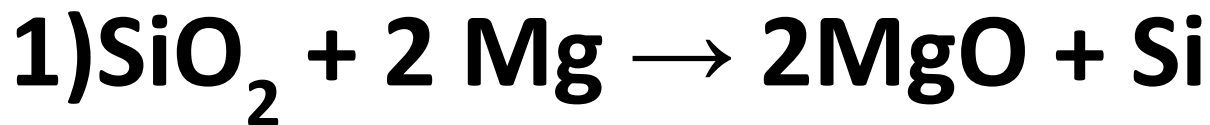


Песо

к



ОКСИД КРЕМНИЯ (SiO_2)



жидкое стекло



H_2SiO_3 -кремневая

КИСЛОТА

 **Нерастворима**, находится в виде студня.

Если студень кремневой кислоты частично обезводить, то образуется твердая белая, очень пористая масса, обладающая большой адсорбционной способностью. Этот продукт под названием **с и л и к а г е л я** имеет разнообразное применение в промышленности: для улавливания газов, водяных паров, для отчистки



Соли – силикаты



Растворимыми являются только соли щелочных металлов, остальные образуют нерастворимые или вообще не образуют солей (Al^{+3} , Cr^{+3} , Ag^{+}).

Применение кремния и его соединений



Стекло



Цемент



Кирпич



Фарфор



Керамика



Фаянс



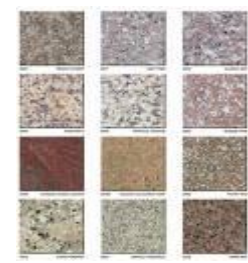
Клей



Асбест



Силикон



Гранит

Применение кремния в технике



Применение кремния в медицине



Биологическая роль

Важнейшее соединение кремния – SiO_2 необходим для жизни растений и животных.



Благодаря ему тростники, камыши и хвощи стоят крепко, как штыки.

Острые листья осоки режут, как ножи, стерня на скошенном поле колет, как иголки, а стебли злаков настолько крепки, что не позволяют ниве на полях ложиться от дождя и

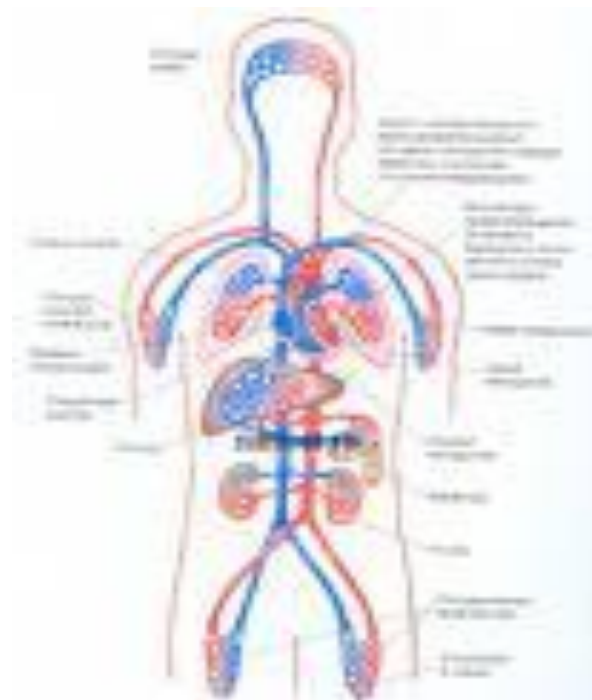
Биологическая роль

Чешуя рыб, панцири насекомых, крылья бабочек, перья птиц и шерсть животных прочны, так как содержат кремнезем.



Биологическая роль

Кремний придаёт гладкость и прочность костям и кровеносным сосудам человека



В организме человека кремния менее 0,01% по весу.

Биологическая роль

Кремний входит и в состав низших живых организмов – диатомовых водорослей и радиолярий, - нежнейших комочков живой материи, которые создают свои непревзойденные по красоте скелеты из кремнезема.



Диатомовые
водоросли



Радиолярии

Кремний в продуктах питания



ТЕСТ 1 вариант (если ваша фамилия начинается на буквы А-В)

1. Тип кристаллической решетки графита:

а) молекулярная; б) атомная; в) ионная; г) металлическая.

2. Силикагель – вещество, формула которого:

а) SiO_2 ; б) H_2SiO_3 ; в) K_2SiO_3 ; г) нет правильного ответа.

3. Сырье для производства стекла является смесь:

а) известняк и глина; в) глина и вода;
б) песок, сода и известняк; г) гашеная известь и песок.

4. Применение кокса в металлургии основано на его свойстве:

а) восстанавливает металлы; в) окисляет металлы;
б) твердое вещество; г) способность к адсорбции.

5. Число электронов на внешнем электронном слое атомов неметаллов равно:

а) номеру периода; в) порядковому номеру;
б) номеру группы; г) заряду ядра.

6. Атом серы проявляет высшую положительную степень окисления в соединении:

а) Al_2S_3 ; б) SO_3 ; в) SO_2 ; г) Na_2SO_3 .

7. Уголь является окислителем в реакции с:

а) кислородом; в) железом(II) оксидом;
б) магнием; г) все перечисленные.

8. Углерод(II) оксид и углерод(IV) оксид сходны между собой:

а) качественным составом; в) оба проявляют восстановительные свойства;
б) количественным составом; г) оба являются кислотными оксидами.

9. При нагревании разлагается вещество, формула которого:

а) Na_2CO_3 ; б) CaCO_3 ; в) K_2CO_3 ; г) Na_2SiO_3 .

10. В схеме превращений $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{CO}_2$ буквой «А» зашифровано вещество, формула которого:

а) CO ; б) Na_2CO_3 ; в) CaCO_3 ; г) все перечисленные

ТЕСТ 2 вариант (если ваша фамилия начинается на буквы Г-З)

1. Тип кристаллической решетки алмаза:
а) молекулярная; б) атомная; в) ионная; г) металлическая.
2. К вяжущим строительным материалам относятся:
а) стекло; б) керамика; в) цемент; г) силикагель.
3. Качественной реакцией на карбонат-ион является взаимодействие с:
а) сильной кислотой; б) щелочью; в) натрий силикатом; г) калий сульфатом.
4. Карборунд применяется в технике благодаря свойству:
а) низкая температура плавления; б) твердость; в) цвет; г) все перечисленные.
5. С увеличением порядкового номера элемента в периоде электроотрицательность неметаллов:
а) увеличивается; б) уменьшается; в) сначала увеличивается, затем уменьшается; г) не изменяется.
6. Свойства углерод(IV) оксида:
а) взаимодействует с водой и щелочами; б) газ без цвета с резким запахом; в) восстанавливает металлы; г) взрывоопасный газ.
7. Атом хлора проявляет высшую положительную степень окисления в соединении, формула которого:
а) HCl ; б) HClO ; в) HClO_3 ; г) HClO_4 .
8. Уголь является восстановителем в реакции с:
а) фтором; б) кислородом; в) серой; г) все перечисленные.
9. При нагревании разлагается вещество, формула которого:
а) KHSO_3 ; б) K_2CO_3 ; в) K_2SiO_3 ; г) Na_2CO_3 .
10. В схеме превращений $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$ буквой «А» зашифровано вещество:
а) Ca ; б) Ca(OH)_2 ; в) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; г) CaCl_2 .

ТЕСТ 3 вариант (если ваша фамилия начинается на буквы К-С)

1. Сырье для производства керамических изделий служит:
а) сода, известняк и кремнезем; в) гашеная известь и песок;
б) кремнезем; г) глина.
2. Структурной единицей кремнезема является:
а) H_2SiO_3 ; б) SiO_2 ; в) Na_2SiO_3 ; г) CaSiO_3 .
3. Высшая положительная степень окисления атома неметалла обычно равна:
а) порядковому номеру; в) номеру группы;
б) номеру периода; г) заряду ядра.
4. Тип химической связи между атомами углерода в графите:
а) ковалентная неполярная; в) ионная;
б) ковалентная полярная; г) металлическая.
5. Соли угольной кислоты можно обнаружить с помощью ионов:
а) SO_4^{2-} ; б) OH^- ; в) H^+ ; г) Na^+ .
6. Углерод(II) оксид и углерод(IV) оксид сходны между собой:
а) газы без цвета и запаха; в) взаимодействуют со щелочами (при обычных условиях);
б) восстанавливают металлы; г) нет правильного ответа.
7. Отрицательную степень окисления атом кремния проявляет в соединении, формула которого:
а) Mg_2Si ; б) SiO_2 ; в) H_2SiO_3 ; г) SiC .
8. Кремний является восстановителем в реакции с:
а) углем; в) кальцием;
б) магнием; г) нет правильного ответа.
9. При нагревании разлагается вещество, формула которого:
а) Na_2SiO_3 ; б) K_2CO_3 в) BaCO_3 ; г) все перечисленные.
10. В схеме превращений $\text{SiO} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO} \rightarrow \text{SiO}$ буквой «А» зашифровано вещество:
а) Si ; б) K_2SiO_3 ; в) Na_2SiO_3 ; г) б) и в).

ТЕСТ 4 вариант (если ваша фамилия начинается на буквы Т-Ю)

1. Древесный уголь применяется в противоязвках и в процессе очистки сахара благодаря свойству:
а) черный цвет; б) способность адсорбировать; в) растворимость; г) все перечисленные.
2. Растворимым стеклом называют:
а) водный раствор силикатов натрия и калия; в) кремний(IV) оксид;
б) кремниевую кислоту; г) водный раствор натрия карбоната.
3. Минимальная отрицательная степень окисления атома неметалла равна:
а) номеру группы; в) порядковому номеру;
б) номеру периода; г) разности номера группы и числа 8.
4. Тип химической связи между атомами в алмазе:
а) ковалентная неполярная; в) ионная;
б) ковалентная полярная; г) металлическая.
5. Кремний (IV) оксид не реагирует с:
а) натрия гидроксидом; б) калий карбонатом; в) кальций оксидом; г) водой.
6. Кремний является окислителем в реакции с веществом, формула которого:
а) Fe; б) C; в) Mg; г) все перечисленные.
7. Высшую положительную степень окисления атом углерода проявляет в соединении, :
а) CH_4 ; б) CO; в) SiC; г) CF_4 .
8. Углерод(II) оксид и углерод (IV) оксид отличаются между собой:
а) цветом; в) качественным составом;
б) запахом; г) способностью восстанавливать металлы из их оксидов.
9. При нагревании разлагается вещество, формула которого:
а) K_2SiO_3 ; б) Na_2CO_3 ; в) H_2SiO_3 ; г) все перечисленные.
10. В схеме превращений $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$ буквой «А» и «Б» зашифрованы вещества:
а) А - SiO_2 , Б - H_2SiO_3 ; б) А - K_2SiO_3 , Б - K_2SiO_3 ; в) А - H_2SiO_3 , Б - SiO_2 .