

A6. Химические и физические явления

Химические явления – те, в результате которых меняется состав вещества

Физические явления:

- испарение, замерзание, возгонка, плавление ...
- изменение формы, размера ...

Химические явления:

- образование осадка или его растворение;
- выделение газа ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$; $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$; $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \uparrow$)
- изменение цвета;
- брожение;
- ржавление;
- горение ...

Химические реакции делятся на:

- 1) реакции соединения (из неск. в-в получается одно); 2) реакции разложения (из одного в-ва получается неск.);
3) реакции замещения (простое в-во замещает часть сложного); 4) реакции обмена (сложные в-ва меняются частями)

A7. Диссоциация

Диссоциация – это распад молекул электролита на ионы (напр., $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$)

Неэлектролиты:

- 1) оксиды;
- 2) неметаллы;
- 3) органические вещества (есть исключения, например, уксусная кислота – слабый электролит)

Слабые электролиты:

- 1) слабые кислоты;
- 2) основания нерастворимые;
- 3) соли нерастворимые

Сильные электролиты:

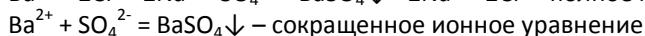
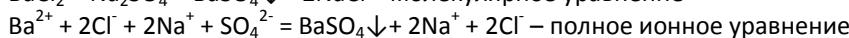
- 1) сильные кислоты (HNO_3 , H_2SO_4 , HI , HBr , HCl);
- 2) щелочи (растворимые основания);
- 3) соли растворимые

Сильные электролиты диссоциируют (распадаются) на ионы.

Например: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{NO}_3^-$ (из 1 моль нитрата алюминия получается 4 моль ионов: 1 моль Al^{3+} и 3 моль NO_3^-)

A8. Ионные уравнения

На ионы расписываются только сильные электролиты (сильные кислоты, щелочи, растворимые соли)



Вещества взаимодействуют практически полностью, если образуются осадок, газ или вода

A9. Химические свойства простых веществ

Металлы реагируют с:

- 1) водой (металлы левее H);
 - 2) неметаллами
- На и К при горении превращаются в пероксиды: $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$
 $2\text{K} + \text{O}_2 = \text{K}_2\text{O}_2$; остальные металлы при горении превращаются в оксиды
- 3) кислотами (с HNO_3 и H_2SO_4 (конц.) реагируют почти все металлы, с другими кислотами только металлы левее H);
 - 4) соединениями менее активных металлов (более активные металлы вытесняют менее активные);
 - 5) Al и Zn – со щелочами

Неметаллы реагируют с:

- 1) металлами;
 - 2) неметаллами (неметалл, ближе к F становится с отриц. зарядом, дальше от F – с положит.);
- Кислород O_2 не реагирует с галогенами (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2), а с азотом N_2 только при 2-3 тыс. $^{\circ}\text{C}$
- 3) галогенами – с солями менее активных галогенов (например, $\text{Cl}_2 + \text{CaBr}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Br}_2$);
 - 4) некоторые неметаллы – с соединениями металлов.
- Например: $\text{C} + 2\text{FeO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$ $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

Fe до степени окисления +3 могут окислить только галогены (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) и окислительные кислоты (HNO_3 и H_2SO_4 (конц.)).

Остальные вещества могут окислять железо до +2

A10. Химические свойства оксидов

Оксиды реагируют с:

- 1) кислородом (только если элемент находится не в высшей степени окисления).
Например, SO_2 реагирует с кислородом, а SO_3 не реагирует);
- 2) водородом (только некоторые оксиды. Например: $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaO} + \text{H}_2 \neq$)
- 3) водой (только если получается растворимая кислота или щелочь).
Например, Na_2O реагирует с водой: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$, а CuO не реагирует с водой, т.к. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – нерастворим)

Кислотные оксиды реагируют с:

- 4) основными оксидами;
- 5) амфотерными оксидами;
- 6) щелочами

Основные оксиды реагируют с:

- 4) кислотными оксидами;
- 5) амфотерными оксидами;
- 6) кислотами

Амфотерные оксиды реагируют с:

- 4) щелочами;
- 5) кислотами;
- 6) основными оксидами;
- 7) кислотными оксидами

Несолеобразующие
больше ни с чем

Оксиды не реагируют с солями

A11. Химические свойства оснований и кислот

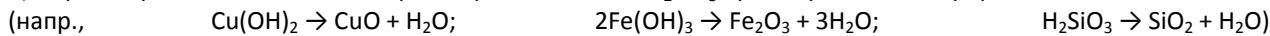
Основания реагируют с:

- 1) кислотами;
- 2) кислотными оксидами;
- 3) амфотерными оксидами и гидроксидами (не все основания, только щелочи)
- 4) щелочи – с Al и Zn
- 5) солями (если образуется осадок, газ или вода)

Кислоты реагируют с:

- 1) основаниями;
- 2) основными оксидами;
- 3) амфотерными оксидами и гидроксидами;
- 4) металлами (HNO_3 и H_2SO_4 (конц.) реагируют почти со всеми металлами, остальные кислоты – с металлами левее H)
- 5) солями (если образуется осадок, газ или вода)

6) Нерастворимые основания и нерастворимая кислота H_2SiO_3 при нагревании могут разлагаться



Особенности окислительных кислот (HNO_3 и H_2SO_4 (конц.)): 1) реагируют с металлами хоть левее, хоть правее H;

2) окисляют Fe^0 в Fe^{+3} ; 3) никогда не превращаются в H_2 (могут выделяться SO_2 , NO_2 , NO , H_2S , N_2 и др.)

A12. Химические свойства солей

Соли реагируют с:

- 1) кислотами (если образуется осадок, газ или вода);
- 2) щелочами (если образуется осадок, газ или вода);
- 3) металлами (более активные металлы вытесняют менее активные из соединений);
- 4) солями (если образуется осадок, газ или вода)
- 5) соли галогенов – с более активными галогенами (более активные галогены вытесняют менее активные из их солей)
- 6) разложение при нагревании:

карбонаты при нагревании разлагаются на CO_2 и оксид;

силикаты на SiO_2 и оксид;

сульфиты на SO_2 и оксид;

нитраты очень активных металлов на нитрит и кислород;

нитраты металлов средней активности на оксид $+\text{NO}_2 + \text{O}_2$

нитраты металлов правее H на металл $+\text{NO}_2 + \text{O}_2$

Соли не реагируют с оксидами

Нерастворимые соли можно растворить только кислотой или щелочью (и если получается \downarrow , \uparrow или H_2O)

A13. Общие вопросы химии

1. Правила хранения веществ:

- а) летучие вещества хранятся под вытяжкой;
- б) вещества, употребляемые в пищу – в специальных условиях;
- в) щелочные и щелочноземельные металлы – под слоем керосина в затемненном месте

2. Практически все **моющие средства** имеют щелочную среду для лучшего действия;

3. **В лаборатории нельзя:** а) пробовать вещества на вкус; б) есть, пить; в) зажигать спиртовку не спичкой, а другой спиртовкой; г) работать с веществами не в специальных приборах; д) работать с опасными веществами без перчаток, халата, иногда очков; е) работать без присмотра учителя

4. Если случился **ожог кислотой**, необходимо промыть место ожога водой и затем обработать раствором соды.

При **ожоге щелочью** – промыть водой, затем обработать раствором борной кислоты

4. Предприятия, автомобили, животные и т.д. выделяют множество веществ, некоторые из которых – опасны (напр., оксиды азота), углекислый газ CO_2 и метан CH_4 – вызывают парниковый эффект ...

5. Более легкие, чем воздух газы (H_2 , NH_3 ...) собирают в пробирку отверстием вниз, а более тяжелые (O_2 , Cl_2) – отверстием вверх Способом вытеснения воды можно собирать только нерастворимые в воде газы (напр., NH_3 и HCl так собирать нельзя)

6. Ядовитые газы (Cl_2 , оксиды азота) нельзя определять по запаху

7. Горящие металлы нельзя тушить водой (они с ней реагируют). Горящий магний нельзя тушить еще и углекислым газом

A14. Качественные реакции, свойства некоторых газов

Для определения кислот и щелочей существуют **индикаторы** (вещества, меняющие цвет в зависимости от среды раствора):

метилоранж – в воде он оранжевый, в кислоте красный, в щелочи желтый

фенолфталеин – в воде он бесцветный, в кислоте тоже бесцветный, в щелочи – малиновый

лакмус – в воде он фиолетовый, в кислоте красный, в щелочи синий

Чтобы определить состав вещества нужно провести **качественные реакции** – опыты, в которых получается осадок или газ

1) Для определения в растворе ионов Cl^- нужно использовать растворы AgNO_3 , AgF или AgCH_3COO (растворимые соли серебра)

2) Для определения в растворе ионов SO_4^{2-} нужно использовать любые растворимые соли бария Ba^{2+} (напр., BaCl_2)

3) Для определения в растворе ионов NH_4^+ нужно использовать любую щелочь – выделится аммиак NH_3 , имеющий запах

нашатырного спирта и окрашивающий лакмус в синий цвет (напр., $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$)

4) Для определения в растворе ионов CO_3^{2-} нужно использовать любые растворимые соли кальция (напр., CaBr_2) или

известковую воду (раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$) – выделится белый осадок CaCO_3 (напр., $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaBr}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaBr}$)

5) Для определения кислорода O_2 нужно использовать тлеющую лучинку – в кислороде она вспыхнет.

Собирают кислород в пробирку отверстием вверх (O_2 тяжелее воздуха)

6) Для определения углекислого газа CO_2 есть 2 способа:

а) тлеющая лучинка погаснет; б) известковая вода (раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$) помутнеет из-за образования осадка CaCO_3

Собирают углекислый газ в пробирку отверстием вверх (CO_2 тяжелее воздуха)

7) Для определения водорода H_2 нужно использовать пламя: если водорода много – будет хлопок-взрыв, если водород смешан с воздухом – «лающий» звук.

Собирают водород методом вытеснения воды или просто в пробирку отверстием вниз (водород легче воздуха)

8) Аммиак NH_3 можно определить по запаху нашатырного спирта или по посинению лакмусовой бумаги.

Собирают аммиак в пробирку отверстием вниз (NH_3 легче воздуха)

A15. Массовая доля

$$\omega = \frac{m \text{ (вещества)}}{m \text{ (раствора)}} \quad \text{или} \quad \omega = \frac{m \text{ (атомов какого-то элемента)}}{m \text{ (всей молекулы)}} \quad \text{Например: } \omega \text{ (O в } \text{Na}_3\text{PO}_4\text{)} = \frac{64}{164} = 0,39 = 39\%$$

B1. Изменение свойств элементов

Смотри объяснение к А2 Периодическая система

B2. Свойства органических веществ

1. CH_4 (метан) – 1) газ легче воздуха, нерастворим в воде; 2) основной компонент природного газа; 3) является алканом, предельным углеводородом (предельный – значит нет = и \equiv , углеводород – состоит только из С и Н); 4) является одним из двух парниковых газов; 5) вступает в реакции горения: просто горит (напр., в газовых плитах, автомобилях) или взрывается (напр., в шахтах) по реакции: $\text{CH}_4+2\text{O}_2\rightarrow\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$; 6) не вступает в реакции присоединения (т.к. нет = и \equiv); 7) вступает в реакции с хлором, бромом: $\text{CH}_4+\text{Cl}_2\rightarrow\text{CH}_3\text{Cl}+\text{HCl}$

2. CH_3CH_3 (этан) – 1) газ, нерастворимый в воде; 2) является алканом, предельным углеводородом (предельный – значит нет = и \equiv , углеводород – состоит только из С и Н); 3) горит: $2\text{C}_2\text{H}_6+7\text{O}_2\rightarrow 4\text{CO}_2+6\text{H}_2\text{O}$; 4) не вступает в реакции присоединения (т.к. нет = и \equiv); 5) вступает в реакции с хлором, бромом: $\text{CH}_3\text{CH}_3+\text{Cl}_2\rightarrow\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}+\text{HCl}$

3. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (этилен) – 1) газ, нерастворимый в воде; 2) является алкеном, непредельным углеводородом (непредельный потому что содержит двойную связь, углеводород – состоит только из С и Н); 3) горит; 4) вступает в реакции присоединения (напр., $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ или $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{Cl}_2\rightarrow\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$); 5) при полимеризации образует полиэтилен: $n\text{CH}_2=\text{CH}_2\rightarrow(\dots\text{CH}_2-\text{CH}_2\dots)_n$

4. $\text{CH}\equiv\text{CH}$ (ацетилен) – 1) газ, нерастворимый в воде; 2) является алкином, непредельным углеводородом (непредельный потому что содержит тройную связь, углеводород – состоит только из С и Н); 3) горит: $2\text{C}_2\text{H}_2+5\text{O}_2\rightarrow 4\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$; 4) вступает в реакции присоединения (напр., $\text{CH}\equiv\text{CH}+\text{H}_2\rightarrow\text{CH}_2=\text{CH}_2$ или $\text{CH}\equiv\text{CH}+\text{Cl}_2\rightarrow\text{CHCl}=\text{CHCl}$)

5. CH_3OH (метанол, метиловый спирт) – 1) бесцветная ядовитая жидкость; 2) является спиртом (т.к. состоит из группы OH и радикала); 3) горит: $\text{CH}_3\text{OH}+\text{O}_2\rightarrow\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$

6. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (этанол, этиловый спирт) – 1) бесцветная жидкость со слабым запахом; 2) неограниченно растворяется в воде; 3) оказывает опьяняющее действие; 4) уничтожает бактерии (дезинфицирует); 5) горит: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}+\text{O}_2\rightarrow 2\text{CO}_2+3\text{H}_2\text{O}$; 6) реагирует с активными металлами, напр.: $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}+2\text{Na}=2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}+\text{H}_2$

7. $\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2$ (глицерин) – 1) бесцветная вязкая жидкость; 2) относится к многоатомным спиртам (потому что OH OH OH состоит из трех групп OH и радикала); 3) не высыхает, а наоборот впитывает воду; 4) содержится в кремах

-1) бесцветная жидкость с резким запахом и кислым вкусом

8. **Муравьиная кислота** $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ 2) ее вырабатывают муравьи, пчелы, крапива, некоторые фрукты

3) проявляет кислотные свойства: реагирует с металлами левее H, основными оксидами, основаниями, амфотерными веществами, солями (если образуются \downarrow , \uparrow или вода)

9. **Уксусная кислота** $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ -1) бесцветная жидкость с резким запахом

2) образуется при скисании многих веществ

3) проявляет кислотные свойства: реагирует с металлами левее H, основными оксидами, основаниями, амфотерными веществами, солями (если образуются \downarrow , \uparrow или вода)

10. **Белки** – 1) полимеры, состоящие из множества аминокислот; 2) являются питательным веществом, необходимым для построения клеток организма

11. **Жиры** – 1) питательные вещества, выполняющие в основном энергетическую функцию; 2) могут быть жидкими (подсолнечное масло), твердыми (сливочное масло); 3) не растворяются в воде

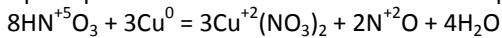
12. **Углеводы** – 1) питательные вещества, выполняющие энергетическую, запасающую и др. функции; 2) к углеводам относятся: глюкоза, фруктоза, сахароза, крахмал, целлюлоза

B3. Окислители, восстановители

Смотри объяснение к А4. Степень окисления.

Окислитель – атом или вещество, отнимающее электроны, **восстановитель** – отдающее электроны

Пример окислительно-восстановительной реакции:



Медь из степени окисления 0 переходит в +2, т.е. $\text{Cu}^0-2\text{e}=\text{Cu}^{+2}$ – отдает электроны, значит восстановитель

Азот из степени окисления +5 переходит в +2, т.е. $\text{N}^{+5}+3\text{e}=\text{N}^{+2}$ – принимает электроны, значит окислитель

B4. Химические свойства веществ

Смотри химические свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов и солей (А9-А12)

Аммиак NH_3 реагирует с:

- 1) кислородом ($4\text{NH}_3+3\text{O}_2=2\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ или $4\text{NH}_3+5\text{O}_2=4\text{NO}+6\text{H}_2\text{O}$ (с катализатором));
- 2) водой ($\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}=\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$);
- 3) кислотами ($\text{NH}_3+\text{HCl}=\text{NH}_4\text{Cl}$)

Кислород O_2 реагирует с:

- 1) металлами;
- 2) неметаллами;
- 3) соединениями, в которых есть элемент не в наибольшей степени окисления (напр., SO_2 , NH_3)

Вода реагирует с:

- 1) металлами левее H;
- 2) оксидами, если получается растворимая кислота или щелочь;
- 3) аммиаком ($\text{NH}_3+\text{H}_2\text{O}=\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$)

Кислород окисляет Fe^0 в Fe^{+2} и Fe^{+3} одновременно

С1. Решение цепочек с неизвестным веществом

Правила протекания химических реакций (для 9 кл.)

Реакции соединения

- При соединении простых веществ с отрицательным зарядом становится тот элемент, который ближе к F
- Оксиды соединяются с водой, если образуется щелочь или растворимая кислота
- Из оксидов с кислородом соединяются только те, в которых элемент находится не в максимальной степени окисления
- Основные оксиды реагируют с кислотными и амфотерными; амфотерные – с основными и кислотными
- Кислотные – с основными и амфотерными
- Натрий и калий при горении превращаются в пероксиды: $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ $2\text{K} + \text{O}_2 = \text{K}_2\text{O}_2$
- Из неметаллов кислород не реагирует только с галогенами, а с азотом только при температуре 2-3 тыс. °C

Реакции разложения

- Нерастворимые основания при нагревании распадаются на оксид и воду
- Карбонаты при нагревании могут разлагаться на CO_2 и оксид; сульфиты – на SO_2 и оксид; силикаты – на SiO_2 и оксид
- $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}}$ $\text{H}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{\text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}}$ $\text{NH}_4\text{OH} \xrightarrow{\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}}$

Реакции замещения

- Металлы, стоящие в ряду напряжений левее H вытесняют водород из кислот и воды
- Более активные металлы вытесняют менее активные из их соединений
- Более активные галогены вытесняют менее активные из их солей
- Al и Zn могут реагировать со щелочами
- Углерод C и водород H₂ могут восстанавливать многие металлы из их соединений

Реакции обмена

- Реакции обмена возможны, если образуются осадок, газ (CO_2 , SO_2 , NH_3 , H_2S) или вода
- Соли не реагируют с оксидами
- Нерастворимые соли можно растворить только кислотой или щелочью

Общие правила

- До степени окисления +3 железо окисляют галогены (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) и окислительные кислоты H_2SO_4 (конц.) и HNO_3 (любой концентрации)
 - Кислотные оксиды могут превращаться в кислотные остатки:
- | | | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| CO_2 в CO_3^{2-} | SO_2 в SO_3^{2-} | SO_3 в SO_4^{2-} | P_2O_5 в PO_4^{3-} |
| N_2O_3 в NO_2^- | N_2O_5 в NO_3^- | NO_2 в NO_2^- и NO_3^- | Al_2O_3 в AlO_2^- |
| ZnO в ZnO_2^{2-} | | | |
- Аммиак NH_3 реагирует только с водой, кислотами и кислородом
 - При реакциях с избытком кислоты получаются кислые соли

C2. Задачи

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{V}{22,4}$$

$$\omega = \frac{m \text{ (вещества)}}{m \text{ (раствора)}}$$

Алгоритм решения через количества веществ:

- найти количество известного вещества;
- найти количество неизвестного вещества (либо устно по уравнению, либо через пропорцию);
- найти искомую величину.

C3. Качественные реакции, свойства некоторых газов

Смотри объяснение к А14. Качественные реакции

Соли меди имеют зеленый или голубой оттенок, соли железа – желтый или коричневый

Соли натрия окрашивают пламя в желтый цвет, соли калия – в фиолетовый, соли меди – в зеленый

1. CO_2 (углекислый газ, диоксид углерода, оксид углерода (IV)) – 1) газ без запаха, тяжелее воздуха; 2) растворяется в воде:

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$; 3) не поддерживает горение (горящая лучинка гаснет); 4) делает известковую воду (раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ мутной); 5) является одним из двух парниковых газов; 6) растения поглощают углекислый газ, выделяют кислород, животные – наоборот; 7) получается при реакциях кислот с карбонатами (напр., $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$)

2. CH_4 (метан) – 1) газ без запаха, легче воздуха; 2) горит (напр., в газовых платах, автомобилях) или взрывается (напр., в шахтах); 3) является одним из двух парниковых газов; 4) не растворяется в воде; 5) основной компонент природного газа

3. NH_3 (аммиак) – 1) газ легче воздуха; 2) запах нашатырного спирта; 3) при горении образует N_2 или оксид азота (II); 4) ядовит

5) растворяется в воде: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 6) распознается по запаху и по посинению лакмуса

4. H_2S (сероводород) – 1) газ легче воздуха; 2) запах тухлых яиц; 3) горюч; 4) ядовит; 5) при растворении в воде образует сероводородную кислоту того же состава H_2S ; 6) распознается по запаху и с помощью индикаторов (лакмус и метилоранж краснеют)

5. HCl (хлороводород) – 1) газ с резким запахом, легче воздуха; 2) при растворении в воде образуется соляную кислоту того же состава HCl ; 3) распознается с помощью индикаторов (лакмус и метилоранж краснеют); 4) раздражает слизистые

6. H_2 (водород) – 1) самый легкий газ, не имеет цвета и запаха; 2) взрывоопасен (если водорода много при поджигании будет хлопок-взрыв, если водород смешан с воздухом – «лающий» звук); 3) нерастворим в воде (поэтому H_2 можно собирать как методом вытеснения воздуха, так и способом вытеснения воды)

6. Cl_2 (хлор) – 1) бледно-желтый газ тяжелее воздуха; 2) запах хлорки; 3) ядовит; 4) растворяется в воде

7. N_2 (азот) – 1) газ без запаха, примерно равный по плотности воздуху; 2) не поддерживает горение; 3) не усваивается животными при вдыхании; 4) не растворяется в воде

8. O_2 (кислород) – 1) газ без цвета и запаха, немного тяжелее воздуха; 2) необходим для горения (тлеющая лучинка разгорается);

3) животные поглощают кислород, выбрасывают углекислый газ, растения – наоборот; 4) почти не растворим в воде

9. NO_2 (бурый газ, диоксид азота, оксид азота (IV)) – 1) газ коричневого цвета с резким запахом, тяжелее воздуха; 2) раздражает

слизистые; 3) при растворении в воде образует смесь кислот: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$; 4) выделяется при реакциях концентрированной азотной кислоты с металлами (напр., $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \text{ (конц.)} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$)

Питьевая сода NaHCO_3 является кислой солью. Она может реагировать как с кислотами, так и со щелочами:

