



Кислоты и основания

ХИМИЯ • РЕАКЦИИ • КИСЛОТЫ И ОСНОВАНИЯ

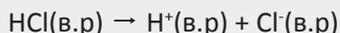
Глава 1: Кислоты

• Что такое кислоты?

Термин "кислота" происходит от латинского слова, означающего "кислый". В повседневной жизни мы сталкиваемся со множеством кислот. Уксус (в переводе "кислое вино") – это разбавленный раствор этановой (уксусной) кислоты. Лаймы, лимоны и апельсины содержат лимонную кислоту, в чае содержится дубильная кислота, витамин С представляет собой аскорбиновую кислоту, а дождевая вода и газированные напитки содержат угольную кислоту. Белки состоят из длинных цепочек аминокислот, и даже молекула ДНК – это кислота (дезоксирибонуклеиновая кислота).

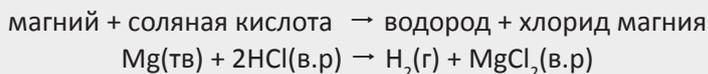
• Что делает кислоту кислой?

Молекула кислоты содержит атомы водорода, и, когда кислота растворяется в воде, ее молекулы распадаются, или диссоциируют, образуя ионы водорода $H^+(в.р)$ и отрицательный ион. Хорошим примером является соляная кислота, которая полностью распадается на ионы водорода и ионы хлора:

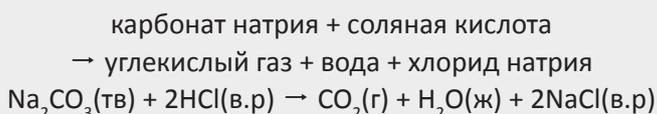


Именно ионы водорода придают кислотам их характерные свойства, в том числе:

- их кислый вкус
- окрашивание синей лакмусовой бумаги в красный цвет
- окрашивание универсального индикатора в красный, оранжевый или жёлтый цвет
- pH меньше 7,00
- вступление в реакцию с магнием, с выделением водорода:



- вступление в реакцию с карбонатом натрия, с выделением углекислого газа:



• Рекомендуемые фильмы

- Кислоты и щелочи: Часть 1
- Кислоты и щелочи: Часть 2
- Кристаллы в пещерах

ДИАГРАММА 01:



Основные кислоты и их свойства

ХИМИЯ • РЕАКЦИИ • КИСЛОТЫ И ОСНОВАНИЯ

Название	Формула	Характерный pH кислого раствора	Сильная кислота или слабая?	Примечания	
Соляная	HCl	1,0	Сильная	Находится в желудке	
Серная	H ₂ SO ₄	1,0	Сильная	Используется в аккумуляторах и производстве удобрений	
Азотная	HNO ₃	1,0	Сильная	Используется в производстве удобрений	
Метановая (муравьиная)	HCOOH	2,1	Слабая	Содержится в муравьях и в жгучих волосках крапивы	
Этановая (уксусная)	CH ₃ COOH	2,4	Слабая	Используется в производстве уксуса	
Угольная	H ₂ CO ₃	3,8	Слабая	Содержится в дождевой воде и газированных напитках	

• Вопрос в рабочей тетради

- Вопрос 1



В кислоте универсальный индикатор приобретает красный, оранжевый или жёлтый цвет



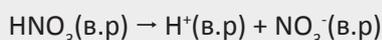
• Что такое индикаторы и шкала pH?

Индикаторы – это вещества, которые меняют цвет в кислотах и щелочах. На ранних этапах развития химической науки в качестве индикаторов использовались растительные красители, такие как лакмус (получаемый из лишайников). Лакмусовая бумага краснеет в кислоте и синееет в щелочах. Краснокочанная капуста также может использоваться для изготовления очень хорошего индикатора, но недостатком растительных красителей является то, что они, как правило, разрушаются при контакте с воздухом и солнечным светом. Позже были разработаны более стабильные синтетические индикаторы, например, фенолфталеин и метилоранж. Универсальный индикатор представляет собой смесь красителей, дающих различные цвета, которые позволяют отличать сильноокислые растворы от слабоокислых и сильнощелочные растворы от слабощелочных.

Индикатор	Цвет в кислой среде	Цвет в нейтральной среде	Цвет в щелочной среде
Лакмус	Красный	Фиолетовый	Синий
Метилоранж	Розовый	Оранжевый	Жёлтый
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный	Розовый
Универсальный индикатор	Красный/оранжевый/жёлтый	Зелёный	Синий/фиолетовый

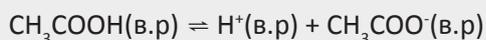
Шкала pH обычно находится в диапазоне от 0 до 14, хотя возможны значения pH и вне этих пределов. Показатель pH – это мера концентрации ионов водорода: низкий pH означает высокую концентрацию ионов водорода; высокий pH – низкую концентрацию. Раствор с pH ниже 7,00 считается кислым, а раствор с pH выше 7,00 – щелочным, раствор же, pH которого равен 7,00 (например, чистая вода), является нейтральным.

Кислоты, растворы которых имеют низкий pH, называются сильными кислотами. Сильные кислоты 100%-но диссоциируют в разбавленном растворе: все молекулы кислоты распадаются, образуя ионы водорода. Сильной кислотой является азотная кислота, которая полностью диссоциирует на ионы водорода и нитрат-ионы:



Растворы азотной кислоты и других сильных кислот, как правило, имеют низкие значения pH, ниже 3,0 и приближаются к 0.

Слабые кислоты обладают гораздо более высоким pH, как правило, где-то между 3 и 6. Это происходит потому, что хотя несколько молекул кислоты и диссоциируют на ионы, большинство молекул не распадаются, так что концентрация ионов водорода остается довольно низкой. Слабые кислоты только в некоторой степени растворяются в разбавленном растворе. Например, уксусная кислота диссоциирует на ионы водорода и ацетат-ионы, благодаря чему возникает равновесие:

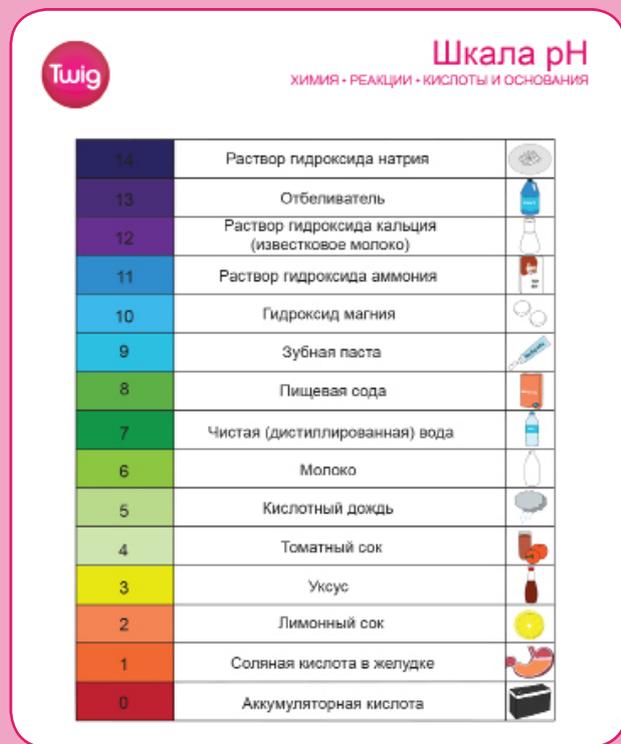


Высококонцентрированные и сильные кислоты, такие как концентрированная серная кислота, очень опасны. Концентрированная серная кислота – это вязкая, густая жидкость, едкая при малейшем контакте с кожей. Обращаться с ней всегда нужно с большой осторожностью, носить специальную защитную одежду и средства для защиты глаз.

Однако не все кислоты так же опасны, как концентрированная серная кислота. Степень опасности зависит от трёх основных факторов:

- как кислота взаимодействует с тканями человеческого организма
- является ли кислота "сильной" или "слабой" зависит от химической природы кислоты: мы не можем изменить природу кислоты
- насколько концентрированной или разбавленной является кислота – мы сами определяем, какое количество кислоты растворить в определённом количестве воды.

ДИАГРАММА 02:



Поэтому слабые кислоты не всегда безопаснее в использовании, чем сильные кислоты, так как их химическая природа и концентрация могут влиять на то, насколько едкими они являются. Плавиковая кислота (HF) считается слабой кислотой, но несмотря на то, что она технически "слабая", данная кислота является сильным разъедающим агентом, потому что поражает человеческие ткани и может привести к серьезным травмам.

В нашем организме, а именно в желудке, содержится соляная кислота, значение pH которой между 1 и 2. Мы также добавляем лимонный сок и уксус в пищу и пьем фруктовые соки, которые имеют кислую среду. Разница заключается в их pH: у пищевых продуктов и напитков pH является относительно высоким, так что их употребление безопасно для нашего организма. Но если человек принимает большое количество кислой пищи, то организм чувствует дискомфорт и боли в области желудка, так как продукты с низким pH раздражают стенки желудка.

- **Вопрос в рабочей тетради**

- Вопрос 2

- **Рекомендуемые фильмы**

- Кислоты и щелочи: Часть 1
 - Кислоты и щелочи: Часть 2
 - Факты: Шкала pH

Дополнительные вопросы

В1. В чём заключается разница между "сильной" и "концентрированной" кислотой?

Сильные кислоты почти 100%-но диссоциируют на ионы водорода, например, соляная кислота. У концентрированных кислот большая часть кислоты растворена в небольшом объёме воды, например, концентрированная соляная кислота, концентрированная серная кислота.

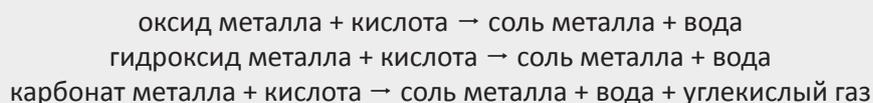
В2. Необходимо ли при работе со слабыми кислотами использовать перчатки?

Не обязательно. Это зависит от свойств кислоты и ее концентрации. Плавиковая кислота сильно едкая, несмотря на то, что является слабой кислотой. Концентрированная метановая (муравьиная) кислота – слабая, однако имеет высокую коррозионную активность, и, при её использовании для удаления известкового налёта в душе, необходимо использовать перчатки и средства для защиты глаз.

Глава 2: Основания

• Что такое основание?

Основание - это вещество, нейтрализующее кислоту. Существует три вида оснований: оксиды металлов, гидроксиды металлов и карбонаты металлов. Когда они вступают в реакцию с кислотой, образуются соли металлов:



- **Рекомендуемые фильмы**

- Кислоты и щелочи: Часть 1
 - Кислоты и щелочи: Часть 2

Примеры данных реакций смотрите в Главе 3.

- **Вопрос в рабочей тетради**

- Вопрос 3

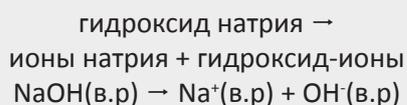
• Что такое щёлочь?

Для всех оснований не могут использоваться одинаковые качественные реакции, т.к. некоторые основания нерастворимы в воде (оксид железа (III), оксид меди (II)), а другие основания – растворимы в воде. Растворимые основания называются щелочами. Гидроксиды элементов 1-ой группы (щелочные металлы) являются сильными щелочами; гидроксиды элементов 2-ой группы (щелочноземельные металлы) также являются щелочами, но немного слабее.

Щёлочи обладают следующими свойствами:

- синяя лакмусовая бумага в щелочах окрашивается в красный цвет
- универсальный индикатор в щелочах окрашивается в синий или фиолетовый цвет
- имеют значение pH выше 7
- горькие на вкус
- на коже оставляют скользкое "мыльное" ощущение

Сильные щелочи 100%-но растворяются в разбавленном растворе, образуя положительные ионы и гидроксид-ионы, например:



Сильные щёлочи имеют очень высокие значения pH, вплоть до pH 14. Сильные, концентрированные щёлочи сильно разъедают кожу, и с ними следует обращаться очень осторожно, как и с сильными, концентрированными кислотами. Поэтому в терминах "каустическая сода" и "едкий калий" – "каустический", "едкий" означают "разъедающий".

• Почему щёлочи используются в моющих средствах?

Щелочи используются в моющих средствах, т.к. разрушают молекулы жиров и масел. При этом образуются эмульсии, которые обеспечивают смывание масел. Жиры и масла являются производными глицерина и известны как триглицериды. Щелочи реагируют с триглицеридами, при этом образуются натриевая или калиевая соль и глицерин:



Щёлочи используются в производстве чистящих средств

ДИАГРАММА 03:



Основные щёлочи и их свойства

ХИМИЯ • РЕАКЦИИ • КИСЛОТЫ И ОСНОВАНИЯ

Название	Формула	Характерный pH раствора	Сильная или слабая?	Примечания	
Гидроксид натрия	NaOH	14,0	Сильная	Известен как едкий натр, или каустическая сода. Используется в производстве мыла и моющих средств, для очистки труб и в бумажной промышленности	
Гидроксид калия	KOH	14,0	Сильная	Известен как каустический поташ. Используется в производстве мыла и биодизеля	
Гидроксид кальция	Ca(OH) ₂	12,3	Сильная	В твердом виде известен под названием "гашёная известь", в растворённом виде – как "известковое молоко"	
Гидроксид аммония	NH ₄ OH	11,0	Слабая	Также называется аммиачной водой. Используется в качестве чистящего средства	

• Рекомендуемые фильмы

- Кислоты и щелочи: Часть 1

- Кислоты и щелочи: Часть 2

• Рекомендуемые фильмы

- Кислоты и щелочи: Часть 1

- Кислоты и щелочи: Часть 2

- Почему листья меняют цвет?

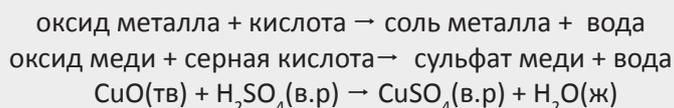
Натриевая соль растворима в воде и также выступает в качестве эмульгатора, таким образом, очищает от жира или масел. Мыло – это натриевая или калиевая соль, образуемая в описанной реакции с растительными маслами.

Глава 3: Нейтрализация и соли

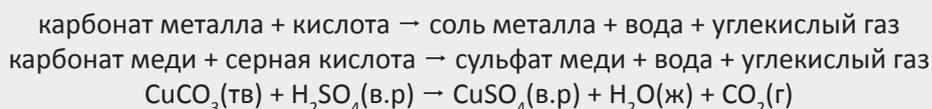
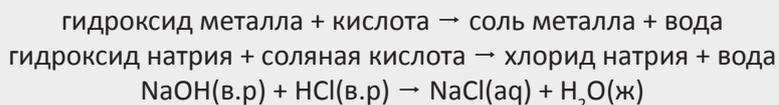
• Что такое соль?

Соль – это соединение, образуемое в реакции нейтрализации. Тип образуемой соли будет зависеть от кислоты:

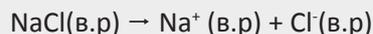
Кислота	Образуемая соль
соляная	хлорид
серная	сульфат
азотная	нитрат
муравьиная	формиат
уксусная	ацетат
угольная	карбонат



Первая часть названия соли берётся от основания; а вторая часть – от кислоты.



Соли почти всегда 100%-но диссоциируют на ионы в разбавленном растворе, например, хлорид натрия полностью диссоциирует на ионы натрия и хлорид-ионы. В водном растворе не содержатся "молекулы хлорида натрия":



• Рекомендуемые фильмы

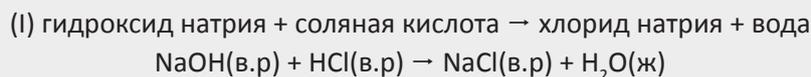
- Кислоты и щелочи: Часть 1
- Кислоты и щелочи: Часть 2
- Первый синтетический пигмент

• Вопрос в рабочей тетради

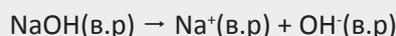
- Вопрос 4

• Что такое нейтрализация?

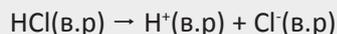
Нейтрализация – это химическая реакция, при которой основание реагирует с кислотой. Например, когда гидроксид натрия нейтрализует соляную кислоту:



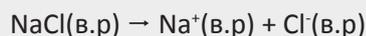
Поскольку гидроксид натрия – сильная щёлочь, он 100%-но диссоциирует в воде:



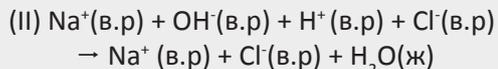
Соляная кислота диссоциируется на 100%:



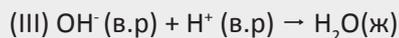
Хлорид натрия также диссоциируется на 100%:



Если мы заменим все эти ионы в уравнении (I), то получим



Ионы натрия и хлорид-ионы "сокращаются" в обеих частях уравнения, поскольку они фактически не участвуют в реакции: и мы условно называем их "ионы-наблюдатели". Это даёт конечное уравнение нейтрализации:



Уравнение (III) показывает, что реакция нейтрализации включает реакцию ионов водорода с гидроксид-ионами с образованием молекул воды. Реакция нейтрализации всегда является экзотермической, поскольку образуется новая О-Н ковалентная связь – это образование молекулы воды из гидроксид-ионов и ионов водорода. Чистая вода может также распадаться на ионы водорода и гидроксид-ионы, но в очень малой степени:



Это называется самоионизацией воды. Уравнение (IV) показывает, что количество ионов водорода и гидроксид-ионов в воде должно быть равным, поэтому чистая вода имеет нейтральное значение pH равное 7,00.



Безалкогольные напитки содержат угольную кислоту

• Рекомендуемые фильмы

- Кислоты и щелочи: Часть 1
- Кислоты и щелочи: Часть 2

• В каких случаях нейтрализация является полезной реакцией?

Реакция нейтрализации имеет широкое практическое применение. Например, при изжоге, при повышенном содержании кислоты в желудке, мы принимаем антацидный препарат, представляющий собой основание, нейтрализующее кислоту. Широко используемые антациды: карбонат кальция, гидрокарбонат натрия (пищевая сода), гидроксид магния, гидроксид алюминия и карбонат натрия.

pH почвы имеет решающее значение для выращивания сельскохозяйственных культур. Если земля интенсивно культивируется, почва, как правило, становится более кислой (её pH снижается), и урожайность сельскохозяйственных культур, как правило, падает. Так как растения не могут поглощать питательные вещества, такие как соединения азота и фосфора, при низком pH, земледельцы добавляют в почву щелочь – гидроксид кальция (гашёную известь), для нейтрализации её кислотности. Это повышает pH почвы до уровня, при котором растения могут поглощать необходимые питательные вещества.

Кислоты также образуются в ротовой полости в результате деятельности бактерий, которые превращают сладкие продукты в кислоты, растворяющие зубную эмаль и вызывающие кариес. Зубная паста имеет щелочную среду и, таким образом, нейтрализует кислоты и замедляет разрушение эмали.

• Рекомендуемые фильмы

- Кислоты и щелочи: Часть 1
- Кислоты и щелочи: Часть 2

• Рекомендуемое упражнение

Дайте задание учащимся проанализировать 4 или 5 коммерческих антацидных препаратов и выяснить, какие химические вещества они содержат. Определить основания, содержащиеся в каждом антацидном.

Дополнительный вопрос

В3. Какой побочный эффект может возникнуть при использовании карбоната кальция в качестве антацидного средства?

В процессе реакции нейтрализации образуется углекислый газ, который вызывает ощущение дискомфорта в желудке.



Для нейтрализации желудочной кислоты могут использоваться антациды

• Рабочая тетрадь

В1. Разделите следующие вещества на кислоты и щёлочи:

зубная паста, разрыхлитель для теста, уксус, молоко, кровь человека, слюна, томатный сок, лимонад, мыло, моющее средство, чистая вода, отбеливатель

Кислоты: _____

Щёлочи: _____

В2. Расположите следующие вещества в порядке снижения кислотности, начиная с НАИБОЛЕЕ кислого:

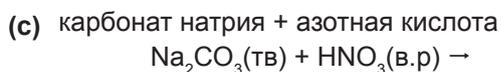
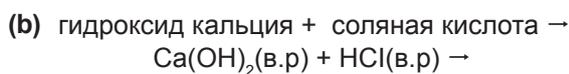
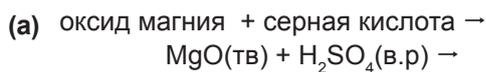
кровь человека 7,4; уксус 3,0; молоко 6,6; томатный сок 4,5; чистая вода 7,0; отбеливатель 12,0; вино 4,0; зубная паста 9,0; чистящее средство для духовки 13,0; лимонный сок 2,0; моющее средство для стёкол 10,0

Наиболее кислое													Наиболее щелочное
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------

В3. Что из нижеперечисленного НЕ является основанием? Почему?

 NaCl , KOH , CCl_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, BaO , Na_2CO_3 , CuO , HCl , CuCO_3

В4. Дополните и (если необходимо) расставьте коэффициенты в уравнениях из слов и символов, отображающих реакцию нейтрализации:



• Ответы на вопросы в рабочей тетради

В1. Разделите следующие вещества на кислоты и щёлочи:

зубная паста, разрыхлитель для теста, уксус, молоко, кровь человека, слюна, томатный сок, лимонад, мыло, моющее средство, чистая вода, отбеливатель

Кислоты: уксус, молоко, томатный сок, лимонад

Щёлочи: зубная паста, разрыхлитель для теста, кровь человека, отбеливатель, мыло, моющее средство

В2. Расположите следующие вещества в порядке снижения кислотности, начиная с НАИБОЛЕЕ кислого:

кровь человека 7,4; уксус 3,0; молоко 6,6; томатный сок 4,5; чистая вода 7,0; отбеливатель 12,0; вино 4,0; зубная паста 9,0; чистящее средство для духовки 13,0; лимонный сок 2,0; моющее средство для стёкол 10,0

Наиболее кислое	Лимонный сок	Уксус	Вино	Томатный сок	Молоко	Чистая вода	Кровь человека	Зубная паста	Моющее средство для стёкол	Отбеливатель	Чистящее средство для духовки	Наиболее щелочное
	2,0	3,0	4,0	4,5	6,6	7,0	7,4	9,0	10,0	12,0	13,0	

В3. Что из нижеперечисленного НЕ является основанием? Почему?

NaCl , KOH , CCl_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, BaO , Na_2CO_3 , CuO , HCl , CuCO_3

NaCl , CCl_4 - НЕ являются основаниями, т.к. они не являются оксидами металлов, гидроксидами или карбонатами

KOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - гидроксиды металлов

BaO и CuO – оксиды металлов

Na_2CO_3 , и CuCO_3 – карбонаты металлов

HCl является кислотой

В4. Дополните и (если необходимо) расставьте коэффициенты в уравнениях из слов и символов, отображающих реакцию нейтрализации:

(а) оксид магния + серная кислота → сульфат магния + вода
 $\text{MgO}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{в.р}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{в.р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

(б) гидроксид кальция + соляная кислота → хлорид кальция + вода
 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{в.р}) + 2\text{HCl}(\text{в.р}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{в.р}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

(в) карбонат натрия + азотная кислота → нитрат натрия + вода + углекислый газ
 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{тв}) + 2\text{HNO}_3(\text{в.р}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{в.р}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{CO}_2(\text{г})$

• Тест

Кислоты и основания: Часть 1

Основной

• Какое из этих веществ НЕ является кислотным?

- A – лимонный сок
- B – уксус
- C – дистиллированная вода
- D – газированные напитки

• Какой из показателей pH НЕ указывает на кислоту?

- A – 7,1
- B – 6,9
- C – 4,0
- D – 3,4

• Чай – кислое вещество, но он безопасен для употребления, так как содержащаяся в нем кислота...

- A – слабая
- B – растворимая в воде
- C – едкая
- D – раздражающая

• Какой из показателей pH указывает на сильную щёлочь?

- A – 1,0
- B – 5,9
- C – 8,2
- D – 13,9

Углубленный

• Какое из приведенных соединений НЕ является основанием?

- A – оксид меди
- B – гидроксид натрия
- C – карбонат кальция
- D – хлорид магния

• Если протестировать раствор сахара с помощью универсального индикатора, какой цвет приобретёт индикатор?

- A – зелёный
- B – красный
- C – жёлтый
- D – синий

• Если Вы работаете с едкой кислотой, следует надевать всё нижеперечисленное, КРОМЕ...

- A – перчаток
- B – лабораторного халата
- C – защитных очков
- D – кроссовок

• Соляная кислота может быть нейтрализована всеми нижеприведёнными веществами, КРОМЕ...

- A – оксида натрия
- B – карбоната натрия
- C – хлорида натрия
- D – гидроксида натрия

Кислоты и основания: Часть 2

Основной

• Реакция между кислотой и основанием называется...

- A – окислением
- B – восстановлением
- C – горением
- D – нейтрализацией

• Лекарства от расстройства пищеварения изготавливаются из...

- A – щёлочи
- B – кислоты
- C – соли
- D – сахара

• При реакции основания с кислотой образуется...

- A – соль
- B – соль и вода
- C – щёлочь
- D – кислота

• Углекислый газ может быть поглощён натронной известью в “ребризере”, так как углекислый газ является...

- A – парниковым газом
- B – едким
- C – кислотным
- D – щелочным

Углубленный

• Выдыхаемый воздух имеет высокое содержание...

- A – аргона
- B – углекислого газа
- C – азота
- D – кислорода

• Если pH раствора равен 7, то универсальный индикатор станет...

- A – красным
- B – фиолетовым
- C – синим
- D – зелёным

• Реакцию нейтрализации можно использовать для получения всех следующих соединений, КРОМЕ...

- A – хлорида натрия
- B – сульфата натрия
- C – нитрата натрия
- D – оксида натрия

• Гидроксид натрия НЕ подходит для лечения расстройства желудка вследствие того, что гидроксид натрия...

- A – едкий
- B – кислотный
- C – ядовитый
- D – нерастворим в воде

• Ответы

Кислоты и основания: Часть 1

Основной

• Какое из этих веществ НЕ является кислотом?

A – лимонный сок

B – уксус

C – дистиллированная вода

D – газированные напитки

• Какой из показателей pH НЕ указывает на кислоту?

A – 7,1

B – 6,9

C – 4,0

D – 3,4

• Чай – кислое вещество, но он безопасен для употребления, так как содержащаяся в нем кислота...

A – слабая

B – растворимая в воде

C – едкая

D – раздражающая

• Какой из показателей pH указывает на сильную щёлочь?

A – 1,0

B – 5,9

C – 8,2

D – 13,9

Углубленный

• Какое из приведенных соединений НЕ является основанием?

A – оксид меди

B – гидроксид натрия

C – карбонат кальция

D – хлорид магния

• Если протестировать раствор сахара с помощью универсального индикатора, какой цвет приобретёт индикатор?

A – зелёный

B – красный

C – жёлтый

D – синий

• Если Вы работаете с едкой кислотой, следует надевать всё нижеперечисленное, КРОМЕ...

A – перчаток

B – лабораторного халата

C – защитных очков

D – кроссовок

• Соляная кислота может быть нейтрализована всеми нижеприведёнными веществами, КРОМЕ...

A – оксида натрия

B – карбоната натрия

C – хлорида натрия

D – гидроксида натрия

Кислоты и основания: Часть 2

Основной

• Реакция между кислотой и основанием называется...

- A – окислением
- B – восстановлением
- C – горением
- D – нейтрализацией

• Лекарства от расстройства пищеварения изготавливаются из...

- A – щёлочи
- B – кислоты
- C – соли
- D – сахара

• При реакции основания с кислотой образуется...

- A – соль
- B – соль и вода
- C – щёлочь
- D – кислота

• Углекислый газ может быть поглощён натронной известью в “ребризере”, так как углекислый газ является...

- A – парниковым газом
- B – едким
- C – кислотным
- D – щелочным

Углубленный

• Выдыхаемый воздух имеет высокое содержание...

- A – аргона
- B – углекислого газа
- C – азота
- D – кислорода

• Если pH раствора равен 7, то универсальный индикатор станет...

- A – красным
- B – фиолетовым
- C – синим
- D – зелёным

• Реакцию нейтрализации можно использовать для получения всех следующих соединений, КРОМЕ...

- A – хлорида натрия
- B – сульфата натрия
- C – нитрата натрия
- D – оксида натрия

• Гидроксид натрия НЕ подходит для лечения расстройства желудка вследствие того, что гидроксид натрия...

- A – едкий
- B – кислотный
- C – ядовитый
- D – нерастворим в воде