

Como saber se a chuva é ácida?

O que você vai aprender

- Ácidos
- Bases
- Neutralização de ácidos
- pH
- Transporte de substâncias corrosivas

Seria bom já saber

- O que a indústria química produz
- O que é matéria-prima
- O que é ácido sulfúrico
- O que é cal
- Hidróxido de cálcio é uma base
- O que é um indicador
- Como se formam os cátions e os ânions



Esculturas ao ar livre sofrem a ação da chuva ácida

Isto lhe interessa

É muito importante aprendermos química para que possamos compreender como as coisas são feitas. É preciso estar atento ao que ocorre com toda a água que circula pela natureza, bem como com toda a atmosfera terrestre. Muitas vezes, o ser humano despeja no ar e na água substâncias poluentes que acabam por prejudicar o equilíbrio de todo o planeta.

Tudo o que precisamos para viver – roupas, alimentos, materiais de construção, tintas, objetos, etc. – é feito de matérias-primas que são retiradas dos minérios, do ar, da água do mar, do petróleo e das plantas. Os químicos transformam tais substâncias, de modo que elas sejam de grande utilidade para o homem. Geralmente, as indústrias químicas são construídas perto das fontes de matéria-prima e, portanto, longe do consumidor.

Como é utilizada para a fabricação de diversos produtos, a matéria-prima é produzida em grande quantidade por essas indústrias e, em seguida, transportada de um local para outro.

Toda carga deve ser transportada com cuidado, pois um acidente no transporte de produtos químicos, por exemplo, pode acarretar sérias conseqüências. Desse modo, os motoristas que transportam esse tipo de substância devem receber um treinamento especial para a prevenção de acidentes, bem como para a tomada das providências necessárias num caso como esse.

Um dos compostos fabricados em grande escala pela indústria química é o **ácido clorídrico**, que é conhecido comercialmente como **ácido muriático**. É um líquido altamente corrosivo, que liberta vapores extremamente irritantes – podendo provocar queimaduras graves e, em contato com os olhos, até cegueira. Ainda que não libertando vapores quando concentrado, o **ácido sulfúrico** é muito mais corrosivo que o ácido clorídrico. Devido à sua grande capacidade de absorção de água, ao ser derramado sobre papel ou pano, por exemplo, ele retira todos os átomos de hidrogênio e oxigênio da molécula desses materiais, transformando-os em carvão. Por essa razão, o ácido sulfúrico provoca queimaduras muito graves ao entrar em contato com a pele.

Ao misturar ácidos concentrados com água é preciso tomar muito cuidado, pois desse contato resulta uma enorme liberação de calor.

No caso de diluir um ácido, deve-se sempre colocar ácido sobre a água e nunca o contrário.

Exercício 1

Faça uma comparação entre dois acidentes com caminhões: um que transporta bananas e outro que transporta ácido concentrado. Pense nos prejuízos para o motorista, para a carga transportada, para o sistema ecológico, etc, no caso dos dois acidentes.

	BANANA	PRODUTO PERIGOSO
Motorista		
Carga transportada		
Sistema ecológico		
População da região		
Economia do país		

As instruções para o motorista que transporta substâncias como os ácidos, são as seguintes: em caso de acidentes, evite que o líquido entre nos bueiros, esgotos ou rios; cubra o ácido derramado com cal ou carbonato de sódio; avise imediatamente o Corpo de Bombeiros.

Exercício 2

Por que o motorista deve evitar que o ácido derramado entre nos bueiros, esgotos ou rios?

- Você deve estar se perguntando por que o ácido derramado deve ser coberto com cal. O que será que acontece quando o ácido clorídrico reage com cal?

Experiência

Pegue um pedacinho de folha de repolho roxo, amasse em um pouco de água e prepare uma solução. Divida em dois copos. Num deles coloque um pouco de vinagre e, no outro, coloque um pedacinho de sabão (se você tiver, use cal em vez de sabão). Em seguida, misture bem e veja a cor das duas soluções.

Coloque a solução de água com sabão (ou com cal), aos poucos, no copo que tem a solução com o vinagre, até que esta mude de cor.

Agora prepare mais solução de vinagre e a coloque, aos poucos, na solução que mudou de cor.

→ Por que as duas soluções (com o vinagre e a outra com sabão ou cal) têm cores diferentes?

→ Porque no repolho roxo há uma substância especial que, em solução com íons H^+ tem cor diferente de quando em solução com íons OH^- . A cor avermelhada - que aparece na solução com vinagre - ocorre com todas as substâncias que têm íons H^+ ; portanto, concluímos que o vinagre é um ácido. Já a cor azulada - que aparece nas soluções com sabão ou cal - ocorre com todas as substâncias que têm íons OH^- ; portanto, pode-se concluir que o sabão e a cal são bases.

Exercício 3

O que são ácidos?

Exercício 4

O que são bases?

As substâncias que mudam de cor na presença de ácidos e de bases são chamadas **indicadores**. O chá preto também pode funcionar como indicador: experimente pingar limão no chá e observe a mudança de cor.

Para saber se uma solução é ácida ou básica, usamos os indicadores comerciais. Dentre os vários tipos existentes, os mais comuns são: a fenolftaleína e o vermelho de metila. A fenolftaleína é incolor em meio básico e vermelha em meio ácido. O vermelho de metila é amarelo em meio básico e vermelho em meio ácido.

Exercício 5

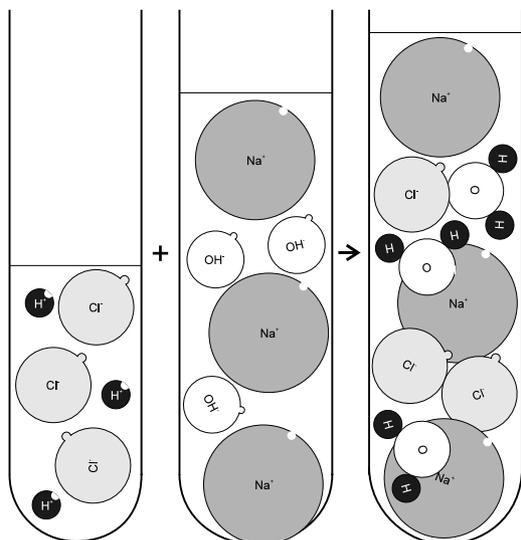
Que cor a solução de ácido clorídrico adquire ao lhe adicionarmos fenolftaleína?

Exercício 6

Que cor a solução de cal adquire ao lhe adicionarmos vermelho de metila?

Os indicadores têm cores diferentes em meio ácido e em meio básico, mas cada um tem uma cor característica. É muito comum usarmos uma mistura de indicadores para verificar a acidez de uma solução. Muitas vezes usamos o chamado papel indicador: ao mergulhá-lo na água, devido à sua capacidade de absorção e por estar impregnado de indicador, sua cor é alterada de acordo com a concentração de íons H^+ presentes na solução.

Ao derrarmos ácido no chão, por exemplo, é preciso cobri-lo com cal ou carbonato de sódio, pois para neutralizar a ação de um ácido é preciso provocar uma reação dos íons H^+ do ácido com os íons OH^- da base. Desse modo, a solução torna-se neutra, porque os íons se juntam e formam água.

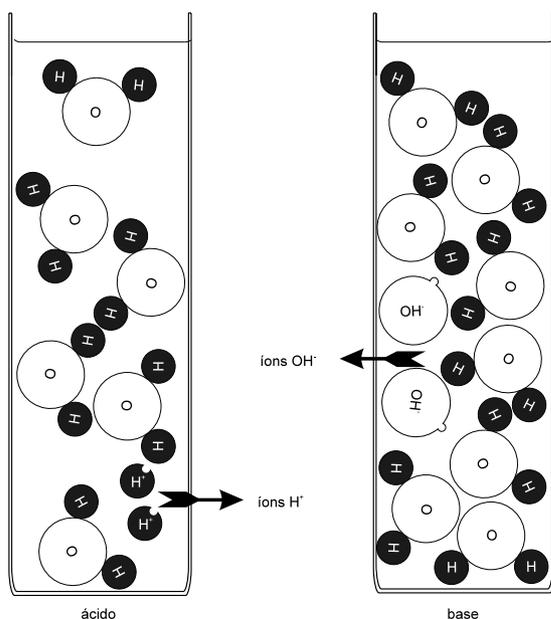


Repare que a molécula de água é a soma de um H^+ com um OH^- .

Com que finalidade procuramos saber quanto de íons H^+ tem uma solução?

Ao ser derramado numa estrada, por exemplo, o ácido pode cair num rio. Como os peixes são muito sensíveis à concentração de íons H^+ , é preciso saber se o pH da água foi alterado, a fim de tomarmos as providências necessárias para impedir um dano ainda maior em à natureza.

Quando se fala de soluções de ácidos e bases, que não sejam concentradas, fala-se em pH, em vez de concentração de íon H^+ . É o caso, por exemplo, do **pH** que aparece nos rótulos de alguns produtos como o xampu.



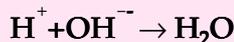
A solução neutra tem pH igual a sete ($\text{pH} = 7$). Assim, todas as soluções que têm pH menor que sete são ácidas, enquanto que as que têm pH maior que sete são básicas.

Para medirmos o pH de uma solução, basta colocarmos algumas gotas de indicador numa pequena amostra, ou mesmo mergulharmos apenas um pedacinho de papel indicador nessa amostra da solução.

O uso de indicadores nos permite, por exemplo, determinar o pH da água da chuva e, desse modo, saber se ela é ácida ou não.

Você precisa saber

- O **transporte de produtos químicos** é feito por caminhões, trens, navios, etc. Esse transporte é necessário porque nem sempre as substâncias são produzidas perto das indústrias que fabricam os produtos finais. Motoristas que transportam produtos perigosos precisam de treinamento especial.
- O **ácido clorídrico**, também conhecido como **ácido muriático**, é um líquido corrosivo que libera vapores irritantes e provoca queimaduras.
- O **ácido sulfúrico** é um líquido corrosivo e desidratante, ou seja, que retira água dos materiais que entram em contato com ele.
- Para diluirmos um ácido, devemos **jogar o ácido na água**, e nunca o contrário.
- **Ácidos** são substâncias que têm cátions H^+ .
- **Bases** são substâncias que têm ânions OH^- .
- **Indicadores** são substâncias que assumem cor diferente quando são adicionadas a um ácido ou uma base.
- **Neutralização** é a reação de um ácido com uma base. Assim, ocorre a formação de água, no momento em que os cátions H^+ do ácido reagem com os ânions OH^- da base.



Um ácido é neutralizado por uma base quando todos os seus íons H^+ reagirem com todos os íons OH^- da base.

- **pH** é um número que indica se uma solução é ácida ou básica. A solução é neutra se o seu pH é igual a sete ($\text{pH} = 7$), ácida se o seu pH é menor que sete (quanto menor o pH, mais ácida a solução) e básica se o pH for maior que sete (quanto maior o pH, mais básica é a solução).

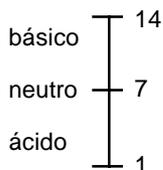
Vamos pensar mais

Na aula passada, aprendemos que o átomo de hidrogênio tem um núcleo formado apenas por um próton e que, ao perder um elétron, esse átomo forma o cátion H^+ . Esse cátion é muito importante, pois está presente em todos os ácidos. Numa solução de ácido clorídrico, por exemplo, há alta concentração de cátions H^+ , assim como numa solução de ácido sulfúrico e de todos os outros ácidos.

Por outro lado, na solução de uma base há ânions OH^- . Vimos que um ânion é formado quando um átomo ganha elétrons. Os elementos não-metais – que ganham elétrons e formam ânions – pertencem a um grupo de átomos, OH, que têm um elétron a mais, formando o ânion OH^- . É muito comum encontrarmos grupos com elétrons a mais e que, portanto, formam ânions.

Para sabermos o quanto uma solução pode ser ácida ou básica, foi criada uma escala numérica: a escala de pH, com variação de 1 a 7 para soluções ácidas e de 7 a 14 para soluções básicas.

Veja o esquema abaixo:



De acordo com a escala de pH, veja alguns exemplos, lembrando que os números não precisam ser inteiros:



A maioria dos peixes morre quando o pH da água em que estão fica abaixo de 4,5. Isso demonstra como é prejudicial um derramamento de ácido num rio quando há acidente no transporte de produtos perigosos.

- Por que há necessidade de transportar produtos químicos desde a indústria química até a fábrica de produtos finais.
- O que são ácidos.
- Reconhecer um ácido.
- O que são bases.
- Reconhecer uma base.
- O que são indicadores.
- O nome de três indicadores.
- O que é neutralização.
- O que é pH.
- Porque o ácido sulfúrico é corrosivo.
- Como se deve acrescentar água em um ácido.

Agora eu sei

Vamos exercitar

Exercício 7

Classifique como verdadeira(V) ou falsa(F) cada uma das afirmações abaixo:

- a) () Indicador é uma substância que indica a cor de uma solução.
- b) () O símbolo do cátion hidrogênio é H^+ .
- c) () Íons positivos são formados quando um átomo ganha elétrons.
- d) () Cal é uma substância ácida.
- e) () Ácido muriático é o nome comercial do ácido clorídrico.

Exercício 8

O que é uma substância corrosiva?

Exercício 9

Por que o papel fica preto ao colocarmos ácido sulfúrico sobre ele?

Exercício 10

Por que o transporte de ácido sulfúrico é perigoso?

Exercício 11

Por que algumas substâncias químicas, como os ácidos, precisam ser transportados de um local para outro?

Exercício 12

O que é a reação de neutralização? Dê dois exemplos.

Exercício 13

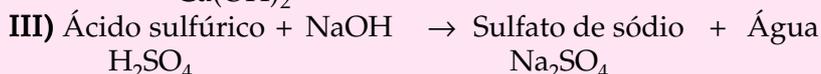
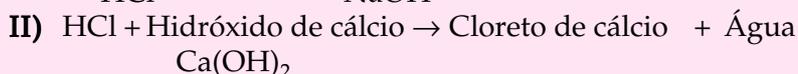
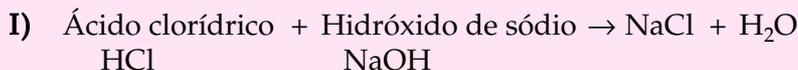
Por que, em caso de acidente, é preciso jogar cal sobre o ácido clorídrico derramado?

Exercício 14

Que tipo de substância deve ser usada para a neutralização de um ácido? Por que?

Exercício 15

A seguir são dadas algumas reações de neutralização:



- a) Escreva cada uma das reações acima usando fórmulas.
- b) Quando necessário, acerte a estequiometria da reação.
- c) Responda: que produtos foram formados nessas reações?

Exercício 16

Como devemos proceder para saber se a água da chuva é ácida ou não?

Exercício 17

O que é uma solução neutra?

Exercício 18

Por que é importante saber quanto de íons H^+ estão concentrados numa solução?

Exercício 19

O que significa dizer que a concentração de H^+ numa solução é alta?