

ÁCIDOS, BASES E INDICADORES ÁCIDO-BASE

Objetivo:

Neste experimento você vai estudar, por meio de indicadores ácido-base alternativos, a natureza ácida ou básica de materiais domésticos.

Tempo previsto - 50 minutos

Fundamentos Teóricos

Existe uma variedade de substâncias químicas na natureza e outras que são produzidas pelo homem nas indústrias e laboratórios, dentre todas estas substâncias podemos destacar os ácidos e as bases como sendo umas das mais importantes.

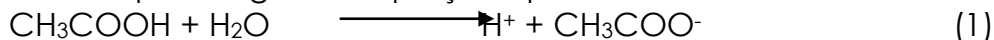
A classificação das substâncias como *ácido* foi inicialmente sugerida por causa do sabor (Latim, *acidus* = azedo), deste modo, substâncias que apresentam sabor azedo, como várias frutas ou vinagre são consideradas substâncias ácidas. O sabor característico do vinagre se deve ao ácido acético. Na laranja e no limão existe o ácido cítrico; na uva temos o ácido tartárico. Em nosso estômago existe ácido clorídrico. A vitamina C, presente em vários vegetais e essencial para o homem, é um ácido denominado ascórbico. E, finalmente, em um comprimido de aspirina temos o ácido acetilsalicílico.

As bases (ou hidróxidos) são substâncias capazes de reverter ou neutralizar os efeitos dos ácidos. *Álcalis* é uma palavra de origem árabe (*al kali* = cinzas de uma planta) e é uma outra forma de se denominar as bases solúveis em água. As bases são substâncias encontradas na banana verde, no leite de magnésia, no sabão, nas cinzas e em produtos de desentupir encanamentos.

Svante August Arrhenius (1859-1927) foi um químico sueco que desenvolveu a teoria da dissociação iônica e propôs os seguintes conceitos de ácido e base:

Ácidos são compostos que contém hidrogênio e que, ao se ionizarem em água em água, fornecem um único tipo de cátion, H_3O^+ , muitas vezes representado por H^+ .

A ionização do ácido acético (CH_3COOH), por exemplo, é representada pela seguinte equação química:



Bases (ou hidróxidos) são compostos que, ao se dissociarem ionicamente em água, fornecem um único tipo de ânion: OH^- (hidroxila).

A dissociação iônica do hidróxido de alumínio $Al(OH)_3$, por exemplo, é representada pela equação:



Existem determinadas substâncias que adquirem uma certa cor em solução ácida e uma cor diferente em solução básica. Algumas dessas

substâncias estão presentes em vegetais do uso cotidiano como por exemplo, o repolho roxo, o chá mate e a amora. Em comprimidos de Lacto-purga, há uma substância denominada fenolftaleína que também apresenta esta característica de mudar a cor na presença de uma solução ácida ou básica.

Estas substâncias artificiais (fenolftaleína) ou presentes nos vegetais, que adquirem colorações diferentes em soluções ácidas e básicas, são chamadas *indicadores ácido-base*.

Neste experimento você utilizará materiais presentes em nossa vida diária:

Água sanitária: contém hipoclorito de sódio (NaClO), em mistura com água, hidróxido de sódio (NaOH) e cloro (Cl_2).

Creme dental: contém carbonato de cálcio (CaCO_3).

Leite de magnésia: contém hidróxido de magnésio: $\text{Mg}(\text{OH})_2$ e hidróxido de alumínio: $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Limão: como em outras frutas ácidas (cítricas), contém uma mistura de ácidos orgânicos, entre eles o ácido cítrico.

Refrigerante incolor: os refrigerantes contém gás carbônico (CO_2), que em contato com a água gera ácido carbônico (H_2CO_3), além de ácido fosfórico como conservante.

Vinagre: é uma solução diluída de ácido acético (CH_3COOH) em água.

Materiais e Reagentes:

- 3 colheres de chá
- 3 colheres de sopa
- 2 conta gotas
- 12 copos de vidro
- creme dental branco (100 g)
- 5 provetas graduadas (50 mL)
- 4 limões
- refrigerante incolor (250 mL)
- vinagre (200 mL)
- água sanitária
- frasco de vidro para descarte das soluções

Procedimento:

a-) Peça ao professor que forneça a você o Indicador I e o Indicador II.

Observação: Preparação dos Indicadores (não será realizado pelos alunos)

O Indicador I é preparado da seguinte maneira:

Triturar 10 comprimidos de Lacto-purga. Colocar o pó triturado em um copo e acrescentar 60 mL de álcool. Agitar durante 5 minutos e, a seguir, adicionar 40 mL de água. Agitar bem e filtrar com filtro de papel.

O Indicador II é obtido das folhas de repolho roxo, ele pode ser facilmente preparado tomando 2 folhas (as mais externas e as mais escuras) do repolho, a seguir, corta-se as folhas em tiras e coloque-as no liquidificador e adicione 250 mL de água (1 copo médio). Bater a mistura até triturar bem e a água ficar bem escura. Passar o material por uma peneira e guardar o líquido escuro em um frasco de vidro com tampa.

b-) Pegue 3 copos e marque cada um numerando-os de 1 a 3 e acrescente em cada um 20 mL de água. A seguir adicione os seguintes materiais conforme a orientação abaixo:

Copo 1 – adicionar uma colher de chá de leite de magnésia,

Copo 2 – adicionar 5 mL de água sanitária

Copo 3 – adicionar uma colher de chá de creme dental,

Agitar bem cada solução, até a dissolução dos materiais. A seguir adicionar com o auxílio de um conta-gotas, 5 gotas do Indicador I. Anote o que você observou.

c-) Pegue outros 3 copos identifique-os como A, B, e C. Adicione 20 mL de água em cada um. A seguir adicione os seguintes materiais conforme a orientação abaixo:

Copo A – 10 mL de vinagre

Copo B – 10 mL de refrigerante incolor

Copo C – 10 mL de suco de limão

Misture bem cada solução agitando-as. A seguir, adicione 5 gotas do Indicador I em cada uma das soluções. Anote o que você observou.

d-) Pegue 3 copos e marque cada um numerando-os de 1 a 6. Acrescente em cada um 20 mL de água. A seguir, adicione os seguintes materiais conforme a orientação abaixo:

Copo 1 – adicionar uma colher de chá de leite de magnésia,

Copo 2 – adicionar 5 mL de água sanitária,

Copo 3 – adicionar uma colher de chá de creme dental,

A seguir, acrescente a cada mistura 1 colher de chá do Indicador II. Anote o que você observou.

e-) Pegue outros 3 copos e identifique-os como A, B, C e D. Adicione 20 mL de água em cada um. A seguir, adicione os seguintes materiais conforme a orientação abaixo:

Copo A – adicionar 10 mL de vinagre

Copo B – adicionar 10 mL de refrigerante incolor

Copo C – adicionar 10 mL de suco de limão

Misture bem cada solução, agitando-as, e, a seguir, adicione uma colher de chá do Indicador II em cada uma das soluções. Anote o que você observou.

f-) Após a realização do experimentos, descarte todas as soluções em um frasco à parte e lave todos os materiais com água e sabão.

Questionário:

1. Com base em suas observações, fazer uma listagem classificando as substâncias usadas nos itens *b* e *c* do experimento em substâncias ácidas e substâncias básicas.
2. Descreva as cores observadas quando se mistura o Indicador II com cada solução nos itens *d* e *e* do experimento.
3. O que indicam as mudanças de cores observadas nos experimentos?
4. Que cor o Indicador II apresenta em meio ácido e em meio básico?
5. Escrevas as equações químicas de ionização de pelo menos dois ácidos que você utilizou no experimento.
6. Escrevas as equações químicas de dissociação iônica de pelo menos duas bases que você utilizou no experimento.

Bibliografia

1. HESS, S. *Experimentos de química com materiais domésticos*. 1. ed. São Paulo, Moderna, 1997.
2. MAHAN, B.M. & MYERS, R.J. *Química um curso universitário*. Trad. 4. ed. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1995.
3. HART, D.R.; SOUZA, E. & MOTTA, R.N. *Química: química geral e inorgânica* 1. 1. ed. São Paulo, Scipione, 1999.
4. NEHMI, V.A. *Química: química geral e atomística volume 1*. 2. ed. São Paulo, Ática, 1993.
5. CHISHOLM, J. & JOHNSON, M. *Introdução à química*. Trad. Ronaldo Sérgio de Biasi, Rio de Janeiro, Lutécia Ltda, 1983.