

ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS DE

# QUÍMICA

1

2<sup>a</sup>  
SÉRIE



## Ensino Médio

Secretaria de  
Educação



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**



/SeeducRJ



/seeducrj



/seeducurio

Secretaria de  
**Educação**



**GOVERNO DO ESTADO**  
**RIO DE JANEIRO**

**Governo do Estado do Rio de Janeiro**  
**Secretaria de Estado de Educação**

Comte Bittencourt  
**Secretário de Estado de Educação**

Andrea Marinho de Souza Franco  
**Subsecretária de Gestão de Ensino**

Elizângela Lima  
**Superintendente Pedagógica**

**Coordenadoria de Áreas do Conhecimento**  
Maria Claudia Chantre

**Assistentes**  
Carla Lopes  
Fabiano Farias de Souza  
Roberto Farias  
Verônica Nunes

**Texto e conteúdo**

Prof. Fernando Renato Vicente Ferreira **C.E.**  
**Alfredo Neves**  
Prof. Muller da Silva Paulino  
**C.E. Barão de Tinguá**  
Prof. Wilhermyson Leite Lima  
**C.E. Professor Murilo Braga**

**Capa**

Luciano Cunha

**Revisão de texto**

Prof<sup>a</sup> Alexandra de Sant Anna Amancio Pereira

Prof<sup>a</sup> Andreia Cristina Jacurú Belletti

Prof<sup>a</sup> Andreza Amorim de Oliveira Pacheco.

Prof<sup>a</sup> Cristiane Póvoa Lessa

Prof<sup>a</sup> Deolinda da Paz Gadelha

Prof<sup>a</sup> Elizabete Costa Malheiros

Prof<sup>a</sup> Ester Nunes da Silva Dutra

Prof<sup>a</sup> Isabel Cristina Alves de Castro Guidão

Prof José Luiz Barbosa

Prof<sup>a</sup> Karla Menezes Lopes Niels

Prof<sup>a</sup> Kassia Fernandes da Cunha

Prof<sup>a</sup> Leila Regina Medeiros Bartolini Silva

Prof<sup>a</sup> Lidice Magna Itapeassú Borges

Prof<sup>a</sup> Luize de Menezes Fernandes

Prof Mário Matias de Andrade Júnior

Paulo Roberto Ferrari Freitas

Prof<sup>a</sup> Rosani Santos Rosa

Prof<sup>a</sup> Saionara Teles De Menezes Alves

Prof Sammy Cardoso Dias

Prof Thiago Serpa Gomes da Rocha

Esse documento é uma curadoria de materiais que estão disponíveis na internet, somados à experiência autoral dos professores, sob a intenção de sistematizar conteúdos na forma de uma orientação de estudos.

© 2021 - Secretaria de Estado de Educação. Todos os direitos reservados.



## QUÍMICA 2ª SÉRIE; 1º BIMESTRE – ORIENTAÇÃO DE ESTUDOS

### SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. Aula 1 – Ácidos	6
<i>TEORIA DE ARRHENIUS</i>	6
<i>PRINCIPAIS ÁCIDOS E SUAS APLICAÇÕES</i>	7
3. Aula 2 – Bases ou Hidróxidos	10
<i>TEORIA DE ARRHENIUS</i>	10
4. Aula 3 – Indicadores Ácido – Base	15
5. Aula 4 – Sais	19
<i>PRINCIPAIS SAIS E SUAS APLICAÇÕES</i>	20
6. Aula 5 – Óxidos	23
<i>PRINCIPAIS ÓXIDOS E SUAS APLICAÇÕES</i>	25
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
8. RESUMO	29
9. INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS	30



## **ORIENTAÇÕES DE ESTUDOS para Química**

**1º Bimestre de 2020 – 2ª série do Ensino Médio**

### **META:**

Apresentar tópicos de Funções Inorgânicas alinhados com o edital do ENEM e de encontro com a BNCC.

### **OBJETIVOS:**

Ao final destas Orientações de Estudos, você será capaz de:

- Diferenciar ácidos e bases e associá -los ao cotidiano;
- Conhecer os principais ácidos e bases inorgânicas;
- Saber equacionar ácidos e bases;
- Conhecer os principais óxidos e compreender sua influência no efeito estufa;

## 1. INTRODUÇÃO

As substâncias químicas podem ser agrupadas em dois grandes conjuntos: as orgânicas e as inorgânicas. Essa distinção é muito antiga e iniciou-se com a crença de que as substâncias presentes nos seres vivos (proteínas, gorduras, óleos, açúcares e vitaminas) só poderiam ser produzidas por organismos, jamais em ambientes de laboratórios. Tais substâncias foram denominadas orgânicas. Todas as demais substâncias (ex.: as existentes nas rochas) foram denominadas inorgânicas.

A crença mencionada ruiu no século XIX, graças às inúmeras evidências experimentais obtidas por químicos da época. A partir de então, passou-se a considerar como substâncias orgânicas os compostos do elemento químico carbono. Eles são objeto de estudo da chamada Química Orgânica, onde vocês irão aprender na 3ª série do Ensino Médio.

São modernamente denominadas **substâncias inorgânicas** aquelas que não contêm carbono em sua composição. Também são consideradas inorgânicas algumas substâncias que contêm carbono. É o caso do dióxido de carbono, do monóxido de carbono, do grafite, do diamante, do ácido carbônico, do ácido cianídrico, dos sais carbonatos e dos sais cianetos.

As substâncias inorgânicas são estudadas pela **Química Inorgânica**. Para facilitar, os químicos dividem-nas em grupos, cujas características e propriedades se assemelham. Cada um desses grupos é chamado de função inorgânica.

Nesta Orientação de Estudos, você conhecerá quatro importantes funções inorgânicas – os **ácidos**, as **bases**, os **sais** e os **óxidos** – e aprenderá suas propriedades mais relevantes. Você também terá noções sobre algumas das substâncias inorgânicas presentes em nosso dia a dia e estudará alguns aspectos relevantes da poluição atmosférica.

## 2. Aula 1 – Ácidos

Caro aluno, nesta aula iremos conhecer o comportamento químico da substância ácido, segundo a Teoria de Arrhenius e vamos aprender também suas características mais relevantes, assim como suas aplicabilidades no cotidiano.

Os **ácidos** estão presentes em vários momentos do nosso cotidiano, desde o ácido cítrico, presente no suco de laranja que tomamos, até o ácido clorídrico do suco gástrico, presente no nosso estômago, que utilizamos no processo da digestão, apresentando sabor azedo e, através dessa característica provém o seu nome, que deriva do latim *acidus* – que significa azedo, picante. De um modo geral os ácidos são tóxicos e corrosivos, portanto deve-se evitar contato com a pele, ingeri-los ou respirá-los.

Quimicamente falando, os ácidos são definidos de acordo com a teoria do químico sueco Svante Arrhenius, que descreveremos abaixo.

### TEORIA DE ARRHENIUS

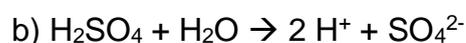
O químico sueco Svante Arrhenius (1859 – 1927), fundamentado em experiências de condutividade elétrica, propôs em 1887, que os ácidos são:

Compostos que, dissolvido em água, origina  $H^+$  como único cátion (o ânion varia de ácido para ácido).

Assim, para Arrhenius, o íon  $H^+$  é o responsável pelo sabor azedo dos ácidos.



Exemplo.: a)  $HCl + H_2O \rightarrow H^+ + Cl^-$

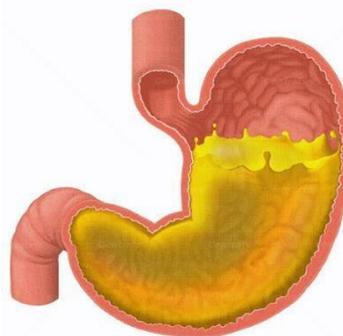


O químico sueco Svante Arrhenius (1859 – 1927), recebeu o Prêmio Nobel em 1903 por suas teorias sobre a dissociação de eletrólitos.

## PRINCIPAIS ÁCIDOS E SUAS APLICAÇÕES

### ÁCIDO CLORÍDRICO (HCl)

A solução aquosa impura é denominada de ácido muriático, que é usado na limpeza de pisos e paredes de pedra. O ácido clorídrico é um dos componentes do suco gástrico, existente no estômago.



Disponível em <http://www.atlasdocorpohumano.com/p/imagem/liquidos-e-secrecoes/secrecoes-corporais/suco-gastrico/acido-gastrico/> acesso em 14 jan 2021

### ÁCIDO SULFÚRICO (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)



É usado na produção de superfosfatos para a agricultura, na produção de compostos orgânicos (plásticos, detergentes, etc.), no refino do petróleo, em baterias de automóveis, etc.

Disponível em <https://www.bateriacia.com.br/comprar-bateria-de-carro> acesso em 14 jan 2021

### ÁCIDO NÍTRICO (HNO<sub>3</sub>)

À temperatura ambiente é um líquido incolor e fumegante (volátil). Ataca com violência os tecidos animais e vegetais, produzindo manchas amareladas na pele. Seu manuseio, portanto, requer muito cuidado, pois seus vapores são muito tóxicos. Uma das mais importantes aplicações do ácido nítrico relaciona-se à fabricação de explosivos (TNT, nitroglicerina). Também é usado na fabricação de salitre (NaNO<sub>3</sub> e KNO<sub>3</sub>), para produzir **fertilizantes agrícolas**, como o NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, e **pólvora negra**. Durante a ocorrência de chuvas acompanhadas de relâmpagos, mesmo em ambientes não poluídos, o ácido nítrico pode formar-se, constituindo um tipo de chuva ácida.



Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/acido-nitrico.htm> acesso em 14 jan 2021

## ÁCIDO FOSFÓRICO (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)



Disponível em

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/acido-fosforico.htm> acesso em 14 jan 2021

Uma das aplicações do ácido fosfórico é em produtos para remover ferrugem; na indústria, esse ácido é utilizado para fabricar vidro, na tinturaria, na fabricação de fosfatos e superfosfatos usados como fertilizantes, nas indústrias farmacêuticas e alimentícias. E é utilizado também como acidulante de refrigerantes do tipo cola, regulando sua doçura, realçando o seu paladar e atuando como conservante.

## ÁCIDO CARBÔNICO (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

É o ácido das águas minerais gaseificadas e dos refrigerantes. Forma-se na reação do dióxido de carbono com a água:



Disponível em <https://brainly.com.br/tarefa/27716914> acesso em 14 jan 2021

## ÁCIDO FLUORÍDRICO (HF)



Disponível em

<https://slideplayer.com.br/slide/2912994/> acesso em 14 jan 2021

Esse ácido possui a capacidade de corroer vidros, por isso é utilizado na gravação de vidros e cristais.

## ÁCIDO FÓRMICO (HCOOH)

O ácido fórmico, também conhecido como ácido metanoico, é encontrado nas formigas vermelhas, abelhas, urtigas e pinheiros. Em temperatura ambiente é um líquido incolor e de cheiro irritante.



Disponível em

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=24025> acesso em 14 jan 2021

## ÁCIDO CIANÍDRICO (HCN)



Disponível em  
<https://www.engquimicasantosp.com.br/2015/04/gas-da-morte-acido-cianidrico.html> acesso em  
14 jan 2021

É o nome com que se indica uma solução aquosa do gás cianídrico, que é incolor, com cheiro característico de amêndoas amargas. Por ser muito venenoso, esse gás é utilizado nas execuções em câmara de gás. As folhas de mandioca, apesar de venenosas, podem ser utilizadas como alimento para o gado. Quando deixadas ao sol, liberam o gás cianídrico tornando se, assim, apropriadas para o consumo.

## ÁCIDO SULFÍDRICO (H<sub>2</sub>S)

É um gás venenoso, incolor, formado na putrefação de substâncias orgânicas naturais que contenham enxofre, sendo responsável em grande parte pelo cheiro de ovo podre. Ao pressentirem o perigo, certos animais, como o gambá e a maritaca, liberam uma mistura de substâncias de odor desagradável, entre as quais o H<sub>2</sub>S.



Disponível em  
<https://segredosdomundo.r7.com/gamba/> acesso em  
14 jan 2021

## ÁCIDO ACÉTICO (H<sub>3</sub>C – COOH)



Disponível em  
<https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/acido-acetico.htm> acesso em 14 jan 2021

É um líquido incolor, de cheiro característico, e o principal componente do vinagre, que é uma solução aquosa que contém de 3 a 7% desse ácido.

### 3. Aula 2 – Bases ou Hidróxidos

Dando continuidade no estudo das Funções Inorgânicas, nesta aula iremos conhecer o comportamento químico da substância base ou conhecido como hidróxido, segundo a Teoria de Arrhenius e vamos aprender também suas características mais relevantes, assim como suas aplicabilidades no cotidiano.

As bases apresentam como principal característica o sabor adstringente, aquele que “amarra” a boca, mas assim como nos ácidos não devemos utilizar este parâmetro para poder identificar essas substâncias, pois é um procedimento perigoso, podendo ser letal, visto que existem muitas bases fracas em nosso cotidiano, onde podemos citar aquelas que compõem o sabonete. Por outro lado, existem bases fortes e corrosivas tanto quanto os ácidos, como por exemplo o hidróxido de sódio, mais conhecido como soda cáustica, utilizado para desentupir encanamentos.

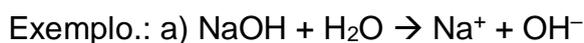
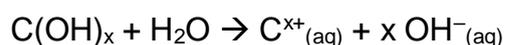
Quimicamente falando, as bases são definidas de acordo com a teoria do químico sueco Svante Arrhenius, que iremos descrever abaixo.

#### TEORIA DE ARRHENIUS

O químico sueco Svante Arrhenius (1859 – 1927), fundamentado em experiências de condutividade elétrica, propôs em 1887, que as bases são:

**Compostos que, dissolvidos em água, origina OH<sup>-</sup> como único ânion (o cátion varia de base para base).**

Assim, para Arrhenius, o íon OH<sup>-</sup>, chamado HIDROXILA, é o responsável pelo sabor adstringente das bases e pelo ataque à pele, tornando – a escorregadia.



**OBS.:** mesmo não possuindo o íon  $\text{OH}^-$  em sua composição, a Amônia ( $\text{NH}_3$ ), chamada também de amoníaco, é classificada como uma base. Pois em solução aquosa sofre ionização, produzindo como íon negativo exclusivamente  $\text{OH}^-$ . É conhecida como **BASE DE LEWIS**.



## PRINCIPAIS BASES E SUAS APLICAÇÕES

### HIDRÓXIDO DE SÓDIO ( $\text{NaOH}$ )

É conhecido por soda cáustica, cujo termo cáustica significa que pode corroer ou, de qualquer modo, destruir os tecidos vivos. É um sólido branco, cristalino e higroscópico, ou seja, tem a propriedade de absorver água. Por isso, quando exposto ao meio ambiente, ele se transforma, após certo tempo, em um líquido incolor. Quando preparamos soluções concentradas dessa base, elas devem ser conservadas em frascos plásticos, pois lentamente reagem com o vidro. Tais soluções também reagem com óleos e gorduras e, por isso, são muito utilizadas na fabricação de sabão e de produtos para desentupir pias e ralos.



Disponível em

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3xido\\_de\\_s%C3%B3dio](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3xido_de_s%C3%B3dio) acesso em 14 jan 2021

### HIDRÓXIDO DE CÁLCIO ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )



É conhecido como cal hidratada, cal extinta ou cal apagada. Nas condições ambientes, é um sólido branco, pouco solúvel em água. Sua solução aquosa é chamada água de cal, e a suspensão de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  é chamada leite de cal. É utilizado nas pinturas a cal (caiação) e na preparação de argamassa.

Disponível em <http://mundoengenharia.com.br/cal-hidratada/> acesso em 14 jan 2021

## HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO (KOH)

Conhecida como potassa cáustica, é usada para alvejamento, na fabricação de sabões moles e no processamento de vários alimentos.



Disponível em

<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/680-o-sabao-nosso-de-cada-dia.html> acesso em

14 jan 2021

## HIDRÓXIDO DE MAGNÉSIO (Mg(OH)<sub>2</sub>)

É um sólido branco, pouco solúvel em água. Quando disperso em água, a uma concentração de aproximadamente 7% em massa, o hidróxido de magnésio origina um líquido branco e espesso que contém partículas sólidas misturadas à água. A esse líquido damos o nome de suspensão, sendo conhecido também por leite de magnésia, cuja principal aplicação consiste no uso como antiácido e laxante.



Disponível em <https://www.ecycle.com.br/6334-leite-de-magnesia> acesso em 14 jan 2021

## HIDRÓXIDO DE ALUMÍNIO (Al(OH)<sub>3</sub>)



Disponível em

<https://www.farmadelivery.com.br/hidroxido-de-aluminio-susp-oral-hortel-240ml-generico-ems>

acesso em 14 jan 2021

É muito usado em medicamentos antiácidos estomacais.

## HIDRÓXIDO DE AMÔNIO (NH<sub>4</sub>OH)

É obtido ao se borbulhar amônia (NH<sub>3</sub>) em água, conforme a reação abaixo:



Assim, não existe uma substância hidróxido de amônio, mas sim soluções aquosas de amônia interagindo com a água, originando os íons amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) e hidroxila (OH<sup>-</sup>).

O hidróxido de amônio é conhecido comercialmente por amoníaco, sendo muito utilizado na produção de ácido nítrico para a produção de fertilizantes e explosivos. Ele também é usado em limpeza doméstica, na produção de compostos orgânicos e como gás de refrigeração.



Disponível em <http://brendaemavi.blogspot.com/2012/1/1/bases-uma-das-caracteristicas-das-bases.html> acesso em 14 jan 2021

Agora que já identificamos as características dos ácidos e suas bases, vamos exercitar nossos conhecimentos através das atividades abaixo:

## ATIVIDADE 1

1) (Esal-MG) Uma solução aquosa de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> é ácida devido à presença de:

- (a) água.
- (b) hidrogênio.
- (c) fósforo.
- (d) hidrônio.
- (e) fosfato.

2) (PUC-MG) A tabela apresenta algumas características e aplicações de alguns ácidos:

Nome do ácido	Aplicações e características
Ácido muriático	Limpeza doméstica e de peças metálicas (decapagem)
Ácido fosfórico	Usado como acidulante em refrigerantes, balas e gomas de mascar
Ácido sulfúrico	Desidratante, solução de bateria
Ácido nítrico	Indústria de explosivos e corantes

As fórmulas dos ácidos da tabela são, respectivamente:

- (a) HCl, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>.
- (b) HClO, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>2</sub>.
- (c) HCl, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>2</sub>.
- (d) HClO<sub>2</sub>, H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, HNO<sub>2</sub>.
- (e) HClO, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>.

3) Os ácidos, segundo a teoria de dissociação de Arrhenius, são compostos moleculares que, ao serem dissolvidos em água, geram íons H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>.

Como é chamado o processo de formação de íons que ocorre quando um ácido é dissolvido em água?

- (a) Dissociação iônica.
- (b) Eletrólise.
- (c) Eletrolítica.
- (d) Ionização.
- (e) Hidratação.

4) (Fuvest-SP) Identifique a alternativa que apresenta dois produtos caseiros com propriedades alcalinas básicas:

- (a) detergente e vinagre.
- (b) sal e coalhada.
- (c) leite de magnésia e sabão.
- (d) bicarbonato de açúcar.
- (e) Coca-cola e água de cal.

5) O amoníaco usado para fins de limpeza é uma solução aquosa de amônia que contém íons:

- (a) hidroxila
- (b) sulfato
- (c) nitrato
- (d) cálcio
- (e) sódio

## 4. Aula 3 – Indicadores Ácido – Base

Nas duas últimas aulas, verificamos as características e aplicações de ácidos e bases, com isso, nesta aula iremos conhecer como é medido o caráter ácido e básico de uma substância.

O texto a seguir vai identificar os indicadores ácido – base e como essas substâncias são aplicadas no nosso cotidiano. Então, vamos nessa?

Desde a Antiguidade já existia a necessidade de se identificar se os compostos eram ácidos ou básicos. Além disso, as soluções ácidas apresentam diferentes níveis de acidez, assim como as soluções básicas apresentam diferentes níveis de alcalinidade.

A medida usada para indicar esses diferentes níveis, de modo preciso, é a escala de pH (potencial hidrogeniônico), que determina a concentração de  $[H^+]$  em uma solução. Quanto maior essa concentração mais ácida será a solução.

A escala de pH varia de 0 a 14, sendo que a solução será ácida se tiver valores de pH abaixo de 7; e, quanto menor o pH, maior será a acidez. As soluções que apresentam valores acima de 7 são básicas e, quanto maior esse valor, mais básicas serão. Uma solução é considerada neutra se tiver pH igual a 7.

Na figura abaixo, tem – se a escala de pH.



Disponível em <https://brainly.com.br/tarefa/28871960> acesso em 15 jan 2021



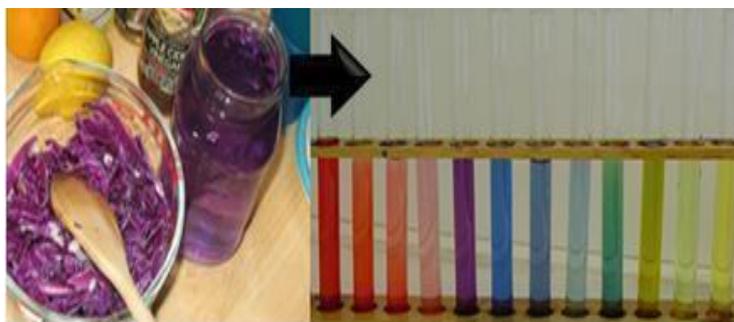
Para determinar o pH, pode-se utilizar um aparelho chamado **peagâmetro**. No entanto, com o passar do tempo, passou a ser mais comum e cômodo o uso de certos corantes que identificavam por meio da cor se uma solução é ácida ou básica. Esses compostos são denominados **indicadores ácido – base** e podem ser definidos da seguinte forma:

*“São substâncias que, por suas propriedades físico – químicas, apresentam a capacidade de mudar de cor na presença de um ácido ou de uma base, visto que essas duas substâncias têm comportamentos químicos opostos.”*

Portanto, o indicador muda de cor de acordo com o pH da solução, sendo que essa mudança de cor é chamada de **viragem**.

Existem muitos indicadores naturais como o **tornassol** que podem ser extraídos de certos líquens. Também é possível obter indicadores, a partir do **repolho-roxo, da beterraba, das pétalas de rosas vermelhas, do chá-mate, das amoras, das jabuticabas, do jambolão ou das uvas**.

Para a obtenção desses indicadores, basta realizar a maceração, a diluição em água e a filtragem. A solução obtida funciona como um indicador ácido-base.



Disponível em <https://www.preparaenem.com/quimica/indicadores-acidobase.htm> acesso em 15 jan 2021

Em laboratório são muito usados os chamados **indicadores universais**, que são aqueles que apresentam cores diferentes para cada valor de pH. Eles são obtidos quando se imergem as tiras de papel em soluções contendo uma mistura de indicadores, que depois são secas. Assim, no laboratório, quando se quer determinar o pH de alguma solução, basta introduzir essas tiras na

solução estudada e comparar a cor obtida com a escala que aparece na embalagem do indicador.



Disponível em <https://www.preparaenem.com/quimica/indicadores-acidobase.htm> acesso em 15 jan 2021

Um indicador muito usado é o papel de tornassol, que fica com cor **azul** na presença de **bases**, e adquire cor **vermelha** na presença de **ácidos**. Mas, além dele, outros indicadores artificiais são muito usados em laboratório. Veja alguns na tabela a seguir e confira a coloração que eles adquirem na presença de ácidos e bases:

Indicador	Coloração em meio ácido	Coloração em meio básico	Ponto de viragem (Intervalo de pH)
Alaranjado de metila	Vermelho	Amarelo	3,1 – 4,4
Tornassol	Vermelho	Azul	4,5 – 8,3
Fenolftaleína	Incolor	Vermelho	8,3 – 10,0

Agora que já sabemos como medir o caráter ácido e básico das substâncias, que tal partirmos para mais uma atividade?

## ATIVIDADE 2

1) (PUC-RS) A soda cáustica se comporta diante da fenolftaleína da mesma forma que:

- (a) o amoníaco
- (b) a água da chuva
- (c) a urina
- (d) os refrigerantes gaseificados
- (e) o suco de laranja

2) (UFRGS – RS) Aos frascos A, B e C, contendo soluções aquosas incolores de substâncias diferentes, foram adicionadas gotas de fenolftaleína. Observou-se que só o frasco A passou a apresentar a coloração rósea. Identifique a alternativa que indica substâncias que podem estar presentes em B e C.

- (a) NaOH e NaCl
- (b) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e HCl
- (c) NaOH e Ca(OH)<sub>2</sub>
- (d) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e NaOH
- (e) NaCl e Mg(OH)<sub>2</sub>

3) (UFG – GO) A tabela a seguir relaciona diversos materiais com seus respectivos pH aproximados:

Material	pH
Leite de vaca	6,5
Sangue humano	7,3
Suco de laranja	4,0
Leite de magnésia	10,5
Vinagre	3,0

Com base nessa tabela, determine:

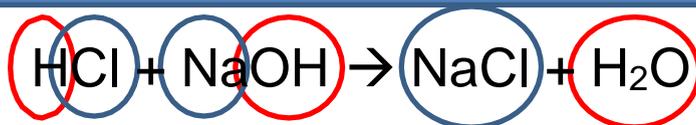
- a) O caráter de cada material (ácido, básico ou neutro)
- b) Qual material é mais ácido e qual o mais básico?

## 5. Aula 4 – Sais

Agora que já estudamos os ácidos e as suas bases, bem como, a medida do caráter ácido e básico, chegou a vez de conhecermos os sais e óxidos, substâncias que também estão presentes em nosso dia a dia e que são compostos resultantes da reação de neutralização de um ácido com uma base.

Os sais são compostos iônicos, não moleculares, que se dissociam em meio aquoso. A maioria dos sais é solúvel em água, tem propriedades higroscópicas e funciona como condutores de energia (estando dissolvidos em água). São compostos com alto ponto de fusão, têm aspecto branco cristalino e sabor salgado.

Esses compostos são provenientes de uma reação entre um ácido e uma base chamada de **REAÇÃO DE NEUTRALIZAÇÃO** que se caracteriza quando os **íons H<sup>+</sup>** do ácido reagem com os **íons OH<sup>-</sup>** da base formando água e sal, como descrito no esquema abaixo:



Os sais são utilizados na culinária como tempero e conservante de carnes, em indústrias têxteis, em medicamentos e outros.

Segundo Arrhenius, sal é toda substância que, em solução aquosa, libera pelo menos um cátion (íon positivo) diferente de **H<sup>+</sup>** e um ânion (íon negativo) diferente de **OH<sup>-</sup>**.

Exemplos.: a)  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

b)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$

### ATENÇÃO

É importante perceber que toda substância que gera íons, quando dissolvidas em água, conduz eletricidade. Ou seja, todos os ácidos, bases e sais dissolvido em água formam soluções eletrolíticas

## PRINCIPAIS SAIS E SUAS APLICAÇÕES

### CLORETO DE SÓDIO (NaCl)

É usado diretamente na alimentação ou na conservação de carnes e de pescado. Uma solução aquosa com 0,92% de NaCl é chamada de soro fisiológico e é usada em medicina.



### CARBONATO DE SÓDIO (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)



É também conhecido como soda ou barrilha. Sua principal aplicação é a fabricação do vidro, é usado também na fabricação de sabões, de corantes, no tratamento de água de piscina, etc.

### HIPOCLORITO DE SÓDIO (NaClO)

É um alvejante usado no branqueamento de roupas (água sanitária), é também vendido como cloro e usado no tratamento de piscinas.



## CARBONATO DE CÁLCIO ( $\text{CaCO}_3$ )



É muito comum na natureza, na forma de calcita, calcário, mármore, etc. É também utilizado na produção da cal virgem, do cimento e na agricultura para reduzir a acidez do solo (calagem).

## NITRATO DE SÓDIO ( $\text{NaNO}_3$ )

É conhecido como salitre do Chile e é usado na fabricação de fertilizantes e de pólvora.



## BICARBONATO DE SÓDIO ( $\text{NaHCO}_3$ )



É utilizado na fabricação de fermentos químicos, antiácidos e extintores de incêndio. A efervescência corresponde à liberação de  $\text{CO}_2(\text{g})$

## SULFATO DE ALUMÍNIO ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ )

É utilizado no tratamento da água, quando adicionado em meio básico forma flocos. Esse processo é denominado floculação.



## FOSFATO DE CÁLCIO ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )



É um importante componente dos ossos e dos dentes do corpo humano, é utilizado também na fabricação de fertilizantes como os superfosfatos ou hiperfosfatos.

## FLUORETO DE SÓDIO ( $\text{NaF}$ )

Anticárie que entra na composição do creme dental, pois inibe o processo de desmineralização dos dentes, conferindo proteção contra a ação das cáries.



## SULFATO DE CÁLCIO ( $\text{CaSO}_4$ )



É conhecido como **gipsita**. O  $\text{CaSO}_4$  anidro é utilizado na fabricação do giz escolar, enquanto o  $\text{CaSO}_4$  hidratado é utilizado na obtenção do gesso.

## 6. Aula 5 – Óxidos

Os óxidos são compostos muito comuns que estão presentes em nosso cotidiano. Muitos óxidos, em sua maioria, são produzidos a partir de processos de industrialização. Tais como, a queima de combustíveis, sendo substâncias nocivas consideradas poluentes atmosféricos que causam danos ao meio ambiente.

Por definição:

**Óxido é todo composto químico formado pelo oxigênio e um outro elemento que não seja o flúor.**

Mas você deve estar se perguntando, por que não o flúor? A resposta é bem simples: os óxidos são compostos binários, ou seja, formado por dois elementos, onde um deles obrigatoriamente é o oxigênio e o outro tem que ser menos eletronegativo que o oxigênio, sendo que o flúor é o único elemento da Tabela Periódica que é mais eletronegativo que o oxigênio.

Ex.:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , entre outros.

Como ressaltamos acima, os óxidos estão presentes em alguns danos ao meio ambiente, como por exemplo, a chuva ácida que é um fenômeno causado pela poluição atmosférica, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis em indústrias e automóveis, lançando uma grande quantidade de gases poluentes.

Esse termo foi usado pela primeira vez pelo químico e climatologista inglês Robert Angus Smith ao descrever a precipitação ácida que ocorreu sobre a cidade de Manchester no início da Revolução Industrial, sendo os principais óxidos lançados na atmosfera e que reagem com a água das chuvas, produzindo – as, os óxidos de enxofre ( $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$ ) e de nitrogênio ( $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ ).

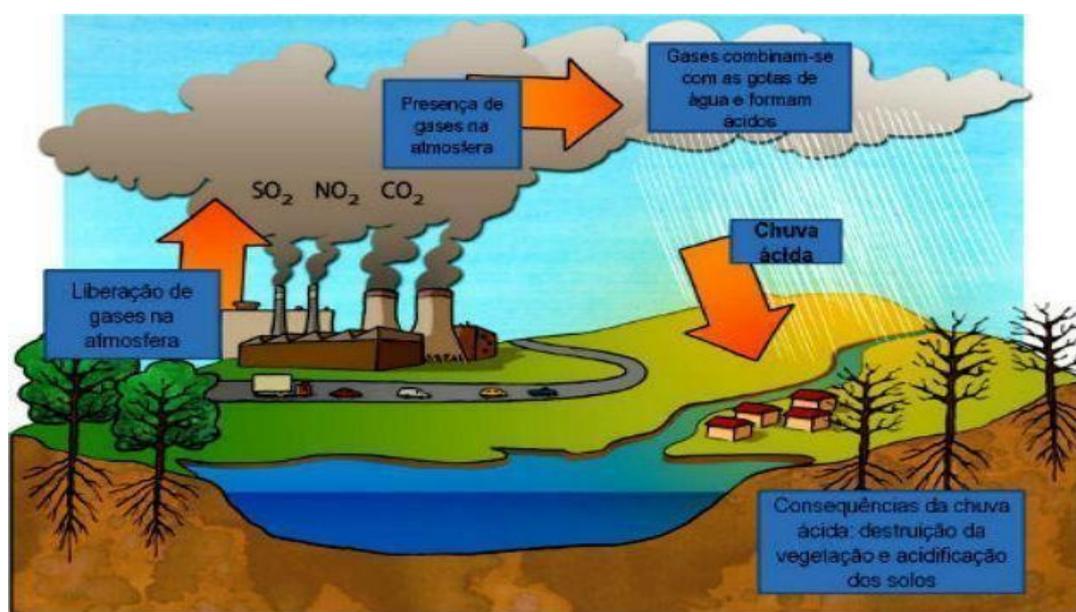
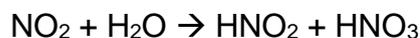
Tecnicamente toda chuva é ácida, pois o pH de suas águas fica naturalmente abaixo de 7, principalmente, por volta de 5,6 tendo em vista a presença normal de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera que reage com a água e gera o ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), um ácido fraco.

No entanto, chuva ácida é toda chuva que adquire pH menor que 4,5.

Os maiores vilões são os óxidos de enxofre, pois, conforme as equações químicas a seguir mostram. Eles reagem com a água e formam o ácido sulfúrico, o mesmo ácido usado em baterias de automóveis que é um ácido muito forte:



Os óxidos de nitrogênio reagem com a água da chuva, formando o ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) e ácido nitroso ( $\text{HNO}_2$ ) que, ao longo do tempo, podem causar certo impacto ambiental.



Disponível em <https://www.todamateria.com.br/chuva-acida/> acesso em 15 jan 2021

A preocupação relacionada com a ocorrência das chuvas ácidas ocorre porque ela causa vários estragos ambientais, trazendo problemas para as plantas destruindo folhas e galhos das árvores; para o solo, provocando a sua alteração química; para as águas de rios e lagos, levando à morte de peixes, contaminando também as águas subterrâneas, além de estar relacionada com o surgimento de doenças respiratórias.

Além desse estrago ambiental, as chuvas ácidas reagem com carbonatos, como o mármore (calcário – carbonato de cálcio –  $\text{CaCO}_3$ ) que compõe as estátuas, monumentos históricos e muitos materiais usados na

construção civil, que são, com o tempo, degradados. Reagem também com metais, destruindo estruturas metálicas de prédios e pontes.



Disponível em  
<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-chuva-acida.htm> acesso  
em 15 jan 2021

## PRINCIPAIS ÓXIDOS E SUAS APLICAÇÕES

### PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

Conhecido comercialmente como água oxigenada (solução aquosa), utilizado na desinfecção de feridas (água oxigenada 5 ou 10 volumes), como alvejante de cabelos (água oxigenada 20 volumes), agente de branqueamento e desodorização de tecidos, etc.



### ÓXIDO DE CÁLCIO (CaO)



Utilizado na construção civil no preparo da argamassa e também adicionado ao solo para diminuir a acidez. Conhecido comercialmente como cal viva ou cal virgem.

## DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

Conhecido gás carbônico, é um gás incolor, inodoro, mais denso que o ar. Não é combustível e nem comburente, por isso é usado como extintor de incêndio, é utilizado também na fabricação de bebidas gaseificadas (refrigerantes, cervejas, etc.). Abaixo de 78°C torna-se sólido e é conhecido como gelo-seco.



## MONÓXIDO DE CARBONO (CO)



É produzido pela queima incompleta de materiais que contêm carbono, sendo que os principais geradores de CO são os combustíveis fósseis como, por exemplo, o óleo diesel, a gasolina, o carvão vegetal e o gás de cozinha. É um gás incolor extremamente tóxico por inalação, pois se combina com a hemoglobina do sangue, impedindo o transporte de oxigênio às células e aos tecidos, causando hipoxia;

## MONÓXIDO DE DINITROGÊNIO (N<sub>2</sub>O)

Conhecido como óxido nitroso, é um gás incolor, sem cheiro, não combustível, considerado um óxido neutro, ou seja, não reage com água, solução ácida e solução básica. Se inspirado por alguns instantes, o N<sub>2</sub>O produz uma espécie de embriaguez agradável, acompanhada de insensibilidade e, às vezes, de um riso espasmódico, o que lhe valeu a denominação de gás hilariante. Utilizado como anestésico.



## ÓXIDO DE FERRO III ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )



Disponível em

<https://pixabay.com/pt/photos/ferrugem-oxida%C3%A7%C3%A3o-parafuso-165058/>

acesso em 15 jan 2021

Conhecido como óxido férrico, é um óxido anfótero (apresenta caráter ácido ou básico) que está presente na ferrugem que corrói os objetos de ferro, formado pela reação do ferro com o oxigênio do ar. Também é utilizado na fabricação de pigmentos.

Caro aluno, chegamos ao fim de nossa abordagem a respeito dos sais e dos óxidos, bem como de suas características. Para reforçar nosso aprendizado, que tal fazermos as atividades a seguir?

### ATIVIDADE 3

1) (Evangélica – GO) Os compostos  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{OH}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pertencem respectivamente às funções:

- (a) sal, base, ácido
- (b) ácido, base, sal
- (c) base, sal, ácido
- (d) sal, ácido, base
- (e) ácido, sal, ácido

2) Assinale a alternativa que só apresenta sais:

- (a)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO})_2$ ,  $\text{NaCl}$
- (b)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{FePO}_4$
- (c)  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO})_2$
- (d)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$
- (e)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{FePO}_4$

3) Relacione as colunas, apresentando o sal que está presente em cada um dos produtos utilizados no cotidiano:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| a) Cloreto de sódio – NaCl                              | ( ) Mármore        |
| b) Carbonato de sódio – Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | ( ) Água sanitária |
| c) Hipoclorito de Sódio – NaOCl                         | ( ) Sal de cozinha |
| d) Carbonato de cálcio – CaCO <sub>3</sub>              | ( ) Soda           |

4) (UEMG) De acordo com as propriedades dos elementos químicos, podemos classificar como um óxido de natureza alcalina (básica) e um óxido de natureza ácida, respectivamente:

- (a) CaO e SO<sub>3</sub>
- (b) Na<sub>2</sub>O e MgO
- (c) CO e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- (d) Cl<sub>2</sub>O e N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

5) (UFPE) - Anidrido sulfúrico é a denominação do óxido de enxofre que, ao reagir com água, forma o ácido sulfúrico sendo assim um dos causadores das chuvas ácidas. Qual deve ser a fórmula molecular desse óxido?

- (a) SO<sub>2</sub>.
- (b) S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.
- (c) SO<sub>3</sub>.
- (d) SO<sub>4</sub>.
- (e) S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devemos lembrar sempre que as substâncias podem ser orgânicas ou inorgânicas. Alguns exemplos são ácidos que, segundo Arrhenius, são espécies que em água se ionizam, liberando íon  $H^+$ . Temos as bases que, de acordo com o mesmo cientista, são espécies que em água sofrem dissociação iônica, liberando íons  $OH^-$  chamados *hidroxila*. Substâncias essas que se neutralizam formando os sais.

São compostos produzidos nessa reação e que em solução aquosa se dissociam liberando o cátion derivado da base e o ânion derivado do ácido e temos também os óxidos, que são compostos binários, onde o elemento oxigênio deve ser sempre o elemento mais eletronegativo.

Percebemos também que as Funções Inorgânicas estão muito presentes no dia a

## 8. RESUMO

Nesta Orientação de Estudos, os alunos compreenderam as características principais das Funções Inorgânicas, seus grupos, as diferentes formas de obtenção, identificação através dos indicadores ácido – base. Na primeira aula, eles conheceram os ácidos através da definição do cientista sueco Svante Arrhenius e suas aplicações; já na segunda aula, os estudantes compreenderam a definição das Bases ou Hidróxidos, através da mesma teoria de Arrhenius e suas aplicações. Na terceira aula, aprenderam técnicas de identificação dos ácidos e bases, através de indicadores, por sua coloração e escala. Durante a quarta aula, conheceram os Sais, função pela qual resulta da reação de neutralização ácido – base, seus conceitos, características e aplicações e, por fim, na quinta aula, aprenderam sobre os óxidos compostos muito presentes no nosso cotidiano, aprenderam sobre seus conceitos e características, bem como, suas influências no meio ambiente, como no caso a chuva ácida e suas aplicabilidade.

## 9. INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

Ácidos | Tudo sobre essa função inorgânica – Mundo Educação

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/acidoss.htm> acesso em 14 jan 2021

Ácidos. Definição e propriedades dos ácidos – Manual da Química

<https://www.manualdaquimica.com/quimica-inorganica/acidoss.htm> acesso em 14 jan 2021

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**: vol. único. 4ª.ed. São Paulo: Moderna, 2005.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Completamente Química, Ciências, Tecnologia & Sociedade**. São Paulo: Editora FTD S.A., 2001.

O que é chuva ácida ? – Brasil Escola

<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-chuva-acida.htm#:~:text=A%20chuva%20%C3%A1cida%20%C3%A9%20um,fen%C3%B4meno%20causado%20pela%20polui%C3%A7%C3%A3o%20atmosf%C3%A9rica>. acesso em 15 jan 2021

Óxidos – Questões dos Vestibulares

<https://www.questoesdosvestibulares.com.br/2017/01/oxidoss.html> acesso em 15 jan 2021

PERUZZO, Francisco Miragaia – **Química na abordagem do cotidiano** / Francisco Miragaia Peruzzo, Eduardo Leite do Canto. – 4. Ed. – São Paulo: Moderna, 2006.

Sais: propriedades, tipos, nomenclatura, reações – Mundo Educação

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/os-saiss.htm> acesso em 15 jan 2021