

Ácido Clorídrico (CAS No. 7647-01-0)

por Nathalia M. C. Tolentino, Luana S. M. Forezi

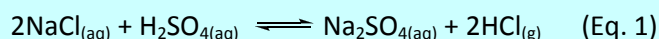
Data de publicação na Web: 22 de maio de 2014

Recebido em 27 de março de 2014

Aceito para publicação 15 de maio de 2014

○ ácido clorídrico (HCl) é um composto inorgânico, descoberto por volta do século IX pelo alquimista islâmico *Jabir Ibn Hayyan*, considerado pai da alquimia árabe, ao misturar sal de cozinha (cloreto de sódio) com vitríolo (ácido sulfúrico) (Eq. 1).¹⁻³

No século XVII, Johann Rudolf Glauber utilizou estes mesmos reagentes para preparar sulfato de sódio (Na₂SO₄) e, como subproduto da reação obteve cloreto de hidrogênio, na forma de gás (HCl). Joseph Priestley, em 1722, preparou pela primeira vez o HCl puro e Sir Humphry Davy demonstrou, no começo do século XIX, que ele não continha oxigênio e era formado por partes iguais de hidrogênio (H) e cloro (Cl).^{1,4-6}



Fabricado em larga escala a partir do século XV, sua produção industrial iniciou-se na Inglaterra, e atingiu seu auge durante a Revolução Industrial, quando se promulgaram leis proibindo a descarga indiscriminada do

ácido clorídrico na atmosfera. À medida que se descobriram novos usos para o ácido, foram sendo construídas fábricas visando somente sua produção. Com o crescimento da indústria química, o ácido clorídrico passou a ser utilizado como um reagente na produção em larga escala de diversos produtos químicos.^{1,4-6}

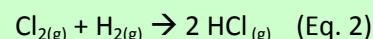
2. Síntese Industrial

A obtenção industrial do ácido clorídrico empregada atualmente pela grande maioria das indústrias químicas estende-se a quatro processos principais: síntese direta; via subprodutos da cloração de compostos orgânicos; pelo método de Mannheim e através de reações do tipo Hargreaves.^{1-3,5,6}

2.1. Síntese direta

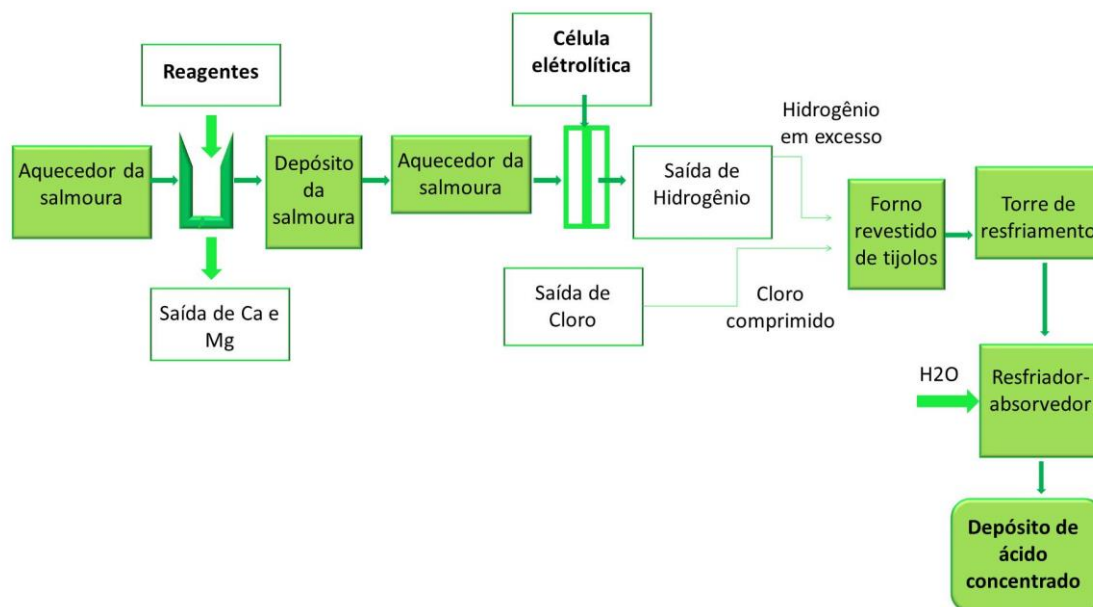
Nesse processo industrial, o ácido clorídrico é obtido pela combustão do hidrogênio na presença de cloro (Eq. 2). A pureza do ácido depende da pureza do

hidrogênio e do cloro utilizados no processo.^{5,6}



Uma solução de sal do tipo cloreto de metal alcalino ou um cloreto fundido sofrem eletrólise produzindo o gás cloro, gás hidrogênio e hidróxido. Para a produção de ácido clorídrico por eletrólise de salmouras é necessária sua purificação prévia. São eliminados da solução os íons de cálcio, ferro e magnésio, mediante a adição de carbonato de sódio e hidróxido de sódio, formando-se os carbonatos e hidróxidos sólidos destes metais indesejados. Em alguns casos, os sulfatos são removidos por tratamento com BaCl₂ ou base sob aquecimento. A salmoura límpida é neutralizada por ácido clorídrico e em seguida estocada.⁵⁻⁷

Na eletrólise de salmouras o gás cloro é produzido no anodo e o gás hidrogênio e o hidróxido alcalino no catodo. Existem muitos modelos de cubas eletrolíticas que foram



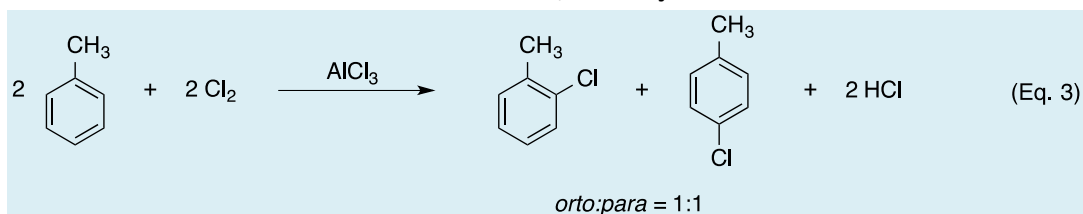
Esquema 1. Fluxograma do processo de síntese direta de HCl empregando eletrólise de salmouras⁸

idealizados com o intuito de manter separados os produtos da eletrólise.^{5,6} Os gases produzidos são encaminhados para um forno de síntese revestido de tijolos com refrigeração onde é produzido o cloreto de hidrogênio (gás). Este, por sua vez, é conduzido para um absorvedor resfriado onde é absorvido em água desmineralizada produzindo uma solução de ácido clorídrico.⁵⁻⁷ Este processo de síntese está representado no fluxograma do Esquema 1.

As etapas básicas da produção do ácido clorídrico como subproduto da cloração de hidrocarbonetos e derivados incluem a remoção dos reagentes não clorados, seguida pela absorção do HCl em água.^{5,6} Por exemplo, a cloração do tolueno representado na Equação 3.⁹

Como a cloração de hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos é altamente exotérmica é necessário um controle rigoroso da temperatura.⁵⁻⁷

Nesse caso, a reação é



2.2. Cloração de compostos orgânicos

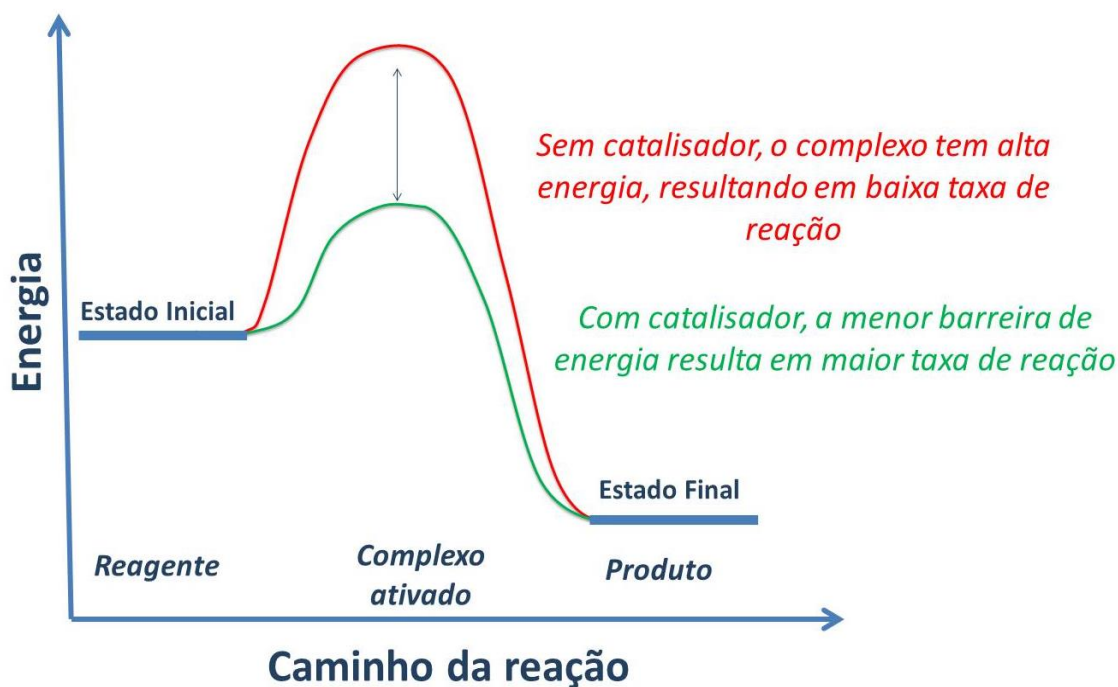
feita em presença de um ácido de Lewis como catalisador. Sob a ótica da teoria do estado de transição, o catalisador reduz

a barreira de energia potencial necessária à formação de produtos. A redução da barreira de energia é esquematizada na Figura 2.^{9,10}

2.3. Processo Mannheim

O processo Mannheim é normalmente integrado a processos que consomem HCl. O ácido sulfúrico e o cloreto de sódio são aquecidos em um forno, levando com formação de cloreto de hidrogênio e o sulfato de sódio (Eq. 1).⁵⁻⁷

O gás produzido passa por resfriadores subindo por uma torre de coque para eliminação das partículas em



Esquema 2. Gráfico de energia para reações de cloração com e sem catalisador

suspensão e, então, é absorvido em água num absorvedor de tântalo ou de Karbate. Traços de gás que saiam pelo topo do absorvedor são lavados com água em uma torre de absorção recheada. O forno Mannheim opera a 538°C (1000°F).⁵⁻⁷

A reação entre o sal comum e o ácido sulfúrico é um processo muito endotérmico. As reações químicas envolvidas no processo são:

Os equilíbrios deslocam-se no sentido da formação dos produtos com a retirada de ácido clorídrico do meio, segundo o princípio de Le Châtelier.^{5,6,9}

2.4. Processo Hargreaves

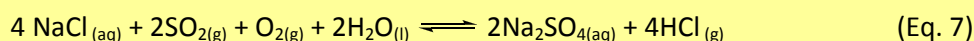
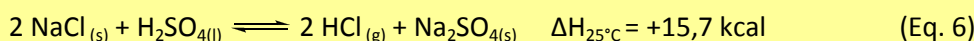
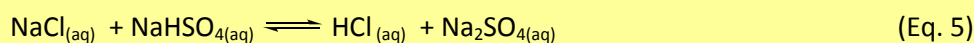
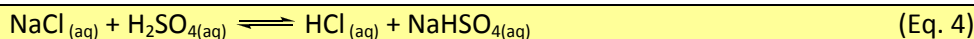
Essa reação foi usada amplamente na Europa a partir de 1870 para produzir o sal de Glauber ou sulfato de sódio. Porém, ela tem algumas implicações ambientais. São produzidos 60 mil toneladas anuais de ácido clorídrico pelo processo Hargreaves. Nesse processo é preciso remover gases como SO₂ e NO₂, um perigo para o ambiente quando não há acompanhamento adequado.⁵⁻⁷

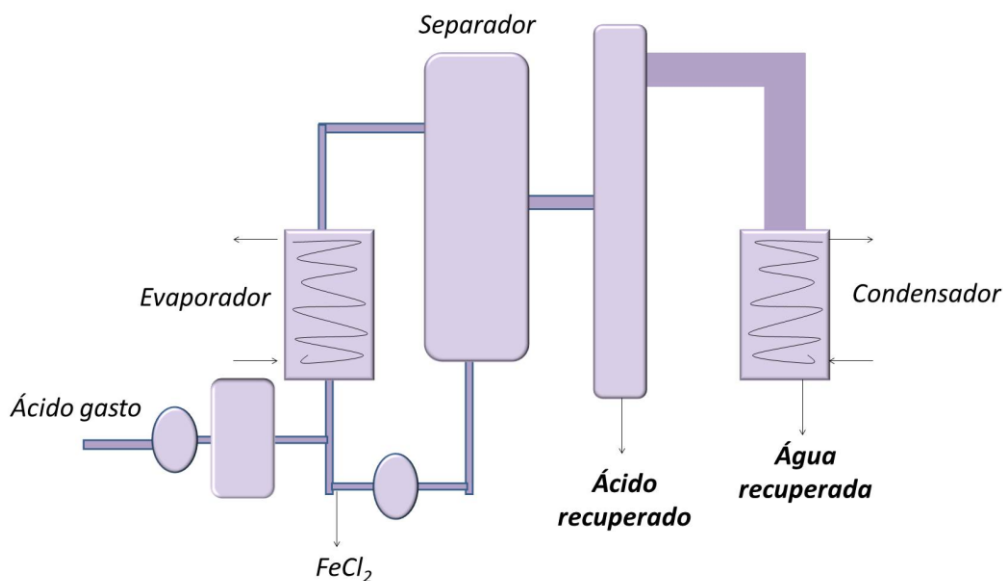
Neste processo o dióxido de enxofre em contato com o oxigênio transforma-se em óxido sulfúrico que por sua

vez reage com a água formando ácido sulfúrico. Nesse ponto, a reação é semelhante ao processo de Mannheim, com a reação do ácido sulfúrico formado *in situ* com o cloreto de sódio (Eq. 7).⁵⁻⁷

3. Recuperação do Ácido Clorídrico

Um processo que vem sendo muito empregado nas indústrias é a recuperação do ácido clorídrico residual. Um esquema¹¹ do processo empregado para este fim é apresentado a seguir.





Esquema 3. Esquema ilustrativo do processo de recuperação do ácido clorídrico¹¹

Uma bomba conduz o ácido residual para um pré-filtro. Em seguida, o ácido passa por um sistema de evaporação, constituído por um evaporador e um separador. No primeiro, o ácido usado começa a evaporar a aproximadamente 102°C. Com o aumento da concentração da solução, a temperatura aumenta. Quando a razão entre a temperatura e a concentração ideal é alcançada, o cloreto de ferro concentrado é drenado lentamente e transferido para um tanque de armazenamento para venda sob a forma de solução ou para conversão em cristais. Forçados pela expansão, os vapores de ácido clorídrico e água são movidos do separador para o retificador. O vapor de água restante é removido do ácido e dirigido

para o condensador onde é resfriado e condensado com produção de água purificada. Essa água é reutilizada como água de enxágue no processo de decapagem ou retorna à linha de ácido concentrado. Assim, tem-se a recuperação do HCl e da água para reuso, a reciclagem do licor de decapagem gasto, a estabilização e redução dos tempos de decapagem e a concentração do co-produto (cloreto de ferro (III)) para potencial comercialização, em um processo contínuo.¹¹

4. Propriedades Físicas e Químicas

O ácido clorídrico, HCl, é uma molécula formada por uma ligação covalente entre átomos de hidrogênio e cloro que compartilham um par de elétrons.⁹

Este composto inorgânico é classificado como ácido inorgânico forte (pKa é de -6,3). Isso significa que, em solução, seu hidrogênio é facilmente ionizável ficando no meio sob a forma solvatada (íon hidrônio) e fazendo com que o pH da mesma seja muito baixo.^{4,9,12}

O ácido clorídrico é um ácido monoprotico que se dissocia formando o íon hidrônio, H_3O^+ , através de uma reação reversível (Eq. 8).⁹

Por se tratar de um ácido mais forte do que a água, o equilíbrio se desloca predominantemente para a direita. A água age como base, recebe um próton e produz a espécie $[H_3O]^+$. Na direção inversa, $[H_3O]^+$ atua como um ácido mais fraco do que o HCl e o Cl^- como uma base mais fraca do que a água. Nestes casos são,

respectivamente, o ácido conjugado e a base conjugada da H_2O e do HCl .⁹

Mesmo na ausência de água, o ácido conjugado pode atuar como um ácido. Por exemplo, pode dissolver-se em outros solventes básicos como o metanol, protonando moléculas ou íons, e pode ser empregado como um catalisador ácido (Eq. 9).⁹

No comércio, ele é encontrado na forma impura, o chamado ácido muriático. É vendido em concentrações de no mínimo 33% e é usado principalmente para a limpeza de pisos e paredes de pedra ou azulejos e de superfícies metálicas antes do processo de soldagem. Sua aparência é de um líquido incolor ou levemente amarelado. Por ser muito higroscópico, os frascos de armazenamento devem permanecer bem vedados. Sofre reação violenta com a água ou seu vapor. Em contato com metais produz H_2 , um gás inflamável e por isso é inapropriado seu armazenamento em recipientes metálicos, preferindo-se materiais como fibras de vidro e PVC para tal função.^{4,9,12}

As propriedades físicas da solução de ácido clorídrico em água, como pontos de ebulição e fusão, densidade e pH dependem da concentração de HCl . As concentrações podem variar desde valores pequenos próximos de zero até 40%.^{4,9,12}

Com relação à aparência, a solução é um líquido incolor ou levemente amarelado com odor acre penetrante. O ácido muito concentrado é fumegante, tem ponto de fusão -25°C , ponto de ebulição 109°C e gravidade específica 1,19.^{9,12}

Existem quatro pontos eutéticos de cristalização para o ácido clorídrico. Em outras palavras, o cloreto de hidrogênio forma quatro hidratos diferentes. A fórmula do cristal pode ser $\text{HCl}\cdot\text{H}_2\text{O}$ (68% HCl), $\text{HCl}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (51% HCl), $\text{HCl}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (41% HCl) ou $\text{HCl}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (25% HCl).^{9,12}

5. Aplicações

O ácido clorídrico é de grande importância na indústria pesada. Os principais produtores mundiais incluem Dow Chemical Company, com produção de 2 toneladas/ano, Formosa Plastics (FMC), Georgia Gulf Corporation, Tosoh Corporation, Akzo Nobel, e Tessenderlo com produção de 0,5 a 1,5 toneladas/ano cada uma. A produção mundial é estimada em 20 milhões de toneladas/ano.

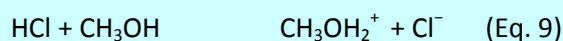
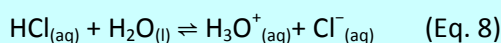
Embora não seja fabricado em quantidades tão altas como o ácido sulfúrico,² o ácido clorídrico é um produto químico de igual importância. Os maiores

usuários de ácido clorídrico são as indústrias metalúrgicas, químicas, alimentícias e petroleiras. Este ácido possui diversas aplicações tais como: acidificante e ativador de poços petrolíferos; na desmineralização da água; na produção do metal magnésio e na decapagem de metais.⁴

5.1. Decapagem

A decapagem do aço é a atividade em que mais se emprega o ácido clorídrico. Trata-se da remoção de óxidos (carepa) da superfície do aço após a laminação e tem como objetivo dar a essas placas as dimensões desejadas. Neste processo as placas são aquecidas até que atinjam a temperatura ideal para a laminação. Durante o aquecimento formam-se óxidos na superfície, dando origem à carepa primária. A decapagem ocorre pela ação de uma solução ácida diluída entre as temperaturas de 80°C e 90°C .^{5-7,13}

Até a década de 60, o aço era decapado utilizando-se ácido sulfúrico. Porém, o ácido clorídrico tem vantagens no processo e o substituiu. Dentre estas vantagens estão a maior rapidez no ataque à carepa, a menor agressão ao metal base do aço, deixando a superfície em melhores condições para outras operações, além de produzir



menor quantidade de solução decapante. A carepa é uma mistura de óxidos de ferro II (wustita – FeO) e ferro III (magnetita – Fe₃O₄; hematita – Fe₂O₃).

As reações químicas envolvidas no processo de decapagem são:

A concentração da solução ácida (HCl) é um dos fatores que influencia a velocidade de decapagem. À medida que aumenta a concentração diminui o tempo de banho no processo. Porém, acima da concentração de 8%, o tempo decresce mais lentamente. É comum a adição de produtos orgânicos inibidores de corrosão no curso da decapagem. Ao final do processo, o ácido pode ser totalmente recuperado.^{11,13}

5.2. Acidificação e ativação de poços de petróleo

O ácido clorídrico é usado na acidificação de poços de petróleo, juntamente com ácidos orgânicos ou em mistura com bifluoreto de amônio (NH₄F.HF) chamada de *Mud Acid*. No Brasil, o arenito é a rocha mais comum nas bacias

petrolíferas e é comumente acidificado com soluções de HCl a 15%.¹³

A acidificação consiste na dissolução de minerais, resíduos do fluido de perfuração e outros materiais e tem como objetivo recuperar ou aumentar a produtividade. O ácido utilizado durante a perfuração costuma voltar à superfície junto com o óleo, gás e água, corroendo as superfícies de revestimento dos tubos de produção. Por isso, é comum adicionar-se substâncias inibidoras de corrosão à solução.¹³

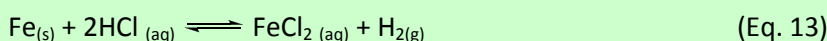
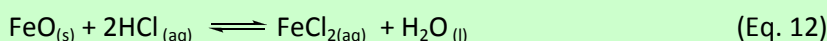
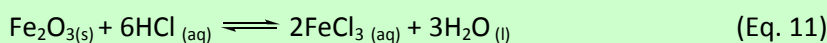
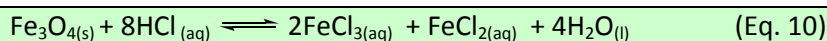
5.3. Desmineralização da água

A água desmineralizada é isenta dos íons minerais naturalmente presentes na água. Ela é mais pura e é, por isso, a mais utilizada nos processos industriais (indústrias químicas, farmacêuticas, alimentícias e de bebidas). Para a remoção dos íons são utilizadas resinas e sua regeneração é feita com ácido clorídrico de alta qualidade. Os cátions são retirados da água por resinas catiônicas fortemente ácidas. Os íons H⁺ da resina são substituídos pelos cátions da água bruta.

Após essa etapa, a água ácida passa por colunas contendo resinas aniônicas fortemente básicas para a remoção dos ânions provenientes dos sais minerais dissolvidos. Ao final desses processos, ocorre a troca de cátions na resina utilizando-se ácido clorídrico ou ácido sulfúrico. Os íons Na⁺, Mg²⁺ e Ca²⁺ são, então, substituídos pelo íon H⁺, regenerando a resina.¹⁴

5.4. Indústrias alimentícias

Muitas reações nas indústrias de alimentos envolvem o ácido clorídrico, como por exemplo, a hidrólise ácida do amido e de proteínas. A hidrólise ácida pode ser realizada em uma série de compostos orgânicos como açúcares, ésteres e amidas. O maior uso do ácido na produção de alimentos está na obtenção, a partir do amido, do edulcorante, o xarope de milho de alta concentração de frutose. Este xarope é muito utilizado na composição de refrigerantes. Adoçantes artificiais como o aspartame também incluem como aditivo o ácido clorídrico.



5.5. Produção de magnésio

O metal magnésio pode ser obtido a partir da eletrólise do cloreto de magnésio, entretanto alguns minérios tem o sal de magnésio na forma de carbonatos ou de silicatos. Nesses casos, é necessário, primeiramente, transformar esses compostos em cloreto antes da eletrólise (Eq. 14). Para isso, faz-se reagir o minério com ácido clorídrico.¹⁵

O ácido clorídrico é ainda utilizado na síntese orgânica como neutralizante e redutor; na elaboração de corantes, tintas e fertilizantes; na fabricação de vários produtos de limpeza, na indústria farmacêutica; no processo de obtenção de cervejas, na refinação de óleos e na potabilização de água.¹⁵

6. Informações Complementares

O ácido clorídrico não está listado entre os produtos cancerígenos, porém é bastante corrosivo e

vapor causa tosse, sufocação, cefaleia e tontura e se for inalado de forma aguda provoca bronquite, edema pulmonar e cianose. Em caso de toxicidade crônica, os vapores podem provocar corrosão nos dentes e necrose geral. Cerca de 50% das pessoas que ingerem ácido clorídrico morrem devido aos efeitos imediatos, sendo que as lesões do esôfago e do estômago podem progredir por 2 ou 3 semanas. A morte por ingestão pode ocorrer até 1 mês depois.^{4,16}

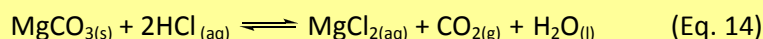
Curiosamente, apesar de ser altamente tóxico, esse ácido está presente no suco gástrico. Os sucos digestivos humanos consistem em uma mistura bastante diluída de ácido clorídrico e várias enzimas que ajudam a clivar as proteínas presentes na comida. A secreção produzida no estômago mantém seu pH entre 0,9 e 2 permitindo a melhor absorção dos nutrientes. O ácido também age como um ativador da enzima pepsina para que ela quebre as proteínas formando cadeias menores, podendo

medicamentos básicos, como hidróxido de magnésio (conhecido como leite de magnésia) ou bicarbonato de sódio.¹⁶⁻²⁰

O ácido clorídrico é comercializado a granel e seu transporte em carros-tanque obedece ao Decreto-lei 96044/88. Ele pode ser armazenado em tanques verticais ou horizontais, com suspiro e sistema de abatimento de gases fabricados, em PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro), termoplástico ou, em último caso, em aço carbono revestido com ebonite.¹⁶⁻¹⁸

Referências bibliográficas

- 1 Karpenko V.; Norris, J. A. Vitriol in the History of Chemistry. *Chemické Listy* **2002**, 96, 997.
- 2 Campos, V. R. Ácido Sulfúrico. *Revista Virtual de Química* **2011**, 3, 210.
- 3 Amr, S. S.; Tbakhi, A. Jabir ibn Hayyan. *Annals of Saudi Medicine* **2007**, 27, 53.
- 4 Sítio da Info Escola. Disponível em: <www.infoescola.com/quimica/acido-cloridrico/>. Acesso em: 07 maio 2014.



tóxico quando em contato com a pele, olhos ou se ingerido ou inalado, podendo causar queimaduras na boca, faringe e abdômen, vômito e diarreia com presença de sangue, perfuração do esôfago e do estômago, além de poder levar a bruscas quedas de pressão. Seu

assim ser mais facilmente absorvidas pelo organismo. Outra função do ácido é reduzir o crescimento de bactérias causadoras de doenças e infecções. A azia é resultante da produção descontrolada de ácido pelo organismo. Ela pode ser aliviada com a ingestão de

- 5 a) Uchida, S.; Kamo, H.; Kubota, H.; Kanaya, K. Reaction Kinetics of Formation of HCl in Municipal Refuse Incinerators. *Industrial & Engineering Chemistry Process Design and Development* **1983**, 22, 144;

- b) Sítio da Gota Química Produtos Químicos LTDA. Ácido Clorídrico – Produção e Mercado. Disponível em: <<http://www.gotaquimica.com.br/blog/acido-cloridrico-producao-e-mercado>>. Acesso em: 07 maio 2014; c) Aftalion, F.; A History of the International Chemical Industry. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1991; d) Greenwood, N. N.; Earnshaw, A.; Chemistry of the Elements, 2a. ed., Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997; E) Shreeve, R. N.; Brink, J. A. Jr.; Indústrias de Processos Químicos, 4a. ed., Guanabara Dois: Rio de Janeiro, 1980.
- ⁶ Francisco, Q. Ácido Clorídrico – Produção, Como é produzido o cloreto de hidrogênio e sua solução. Disponível em: <<http://knowledgeispowerquimicamento.wordpress.com/article/acido-cloridrico-producao-2tle17k7d4s-48/>>. Acesso em: 07 maio 2014.
- ⁷ Sítio da Solvay em Portugal > Complexo Industrial da Póvoa > Produtos e Aplicações > Processos > Ácido Clorídrico. Disponível em: <<http://www.solvay.pt/PT/solvayemportugal/complexoindustrial/produtosaplicacoes/home/acidochloridrico.aspx>>. Acesso em: 07 maio 2014.
- ⁸ Esquema ilustrado pelos autores.
- ⁹ a) Carey, F. A.; Sundberg, R. J.; Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms, 3a. ed., Kluwer Academic/Plenum Publisher: New York, 1990; b) Smith, M. B.; March, J.; Advanced Organic Chemistry: Part 1, 2a. ed., John Wiley & Sons, Inc.: New Jersey, 2001; c) Costa, P. R. R.; Ferreira, V. F.; Esteves, P. M.; Vasconcellos, M. L. A. A.; Ácidos e Bases em Química Orgânica, Bookman: Porto Alegre, 2005; d) Russel, J. B.; Química Geral, São Paulo: McGraw-Hill, 1981; e) Livro: Thompson, R.; Industrial Inorganic Chemicals: Production And Uses. The Royal Society of Chemistry, 1995.
- ¹⁰ Dias, F. R. F.; Ferreira, V. F.; Cunha, A. C. Uma Visão Geral dos Diferentes Tipos de Catálise em Síntese Orgânica. *Revista Virtual de Química* **2012**, 4, 840. [Link]
- ¹¹ a) Sistemas de recuperação de Ácido Clorídrico. Disponível em: <http://www.betacontrol.com/sites/default/files/uploads/file/HCl_literature/brochure%20HCl%20vacuum%20evaporation_Portuguese.pdf>. Acesso em: 07 maio 2014; b) Figura adaptada da referência 11a.
- ¹² O'Neil, M. J.; Merck Index, 14a. ed., Merck: New Jersey, 2006.
- ¹³ a) Leite, W. F.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008; b) Souza, I. A. G. A.; Petri, D. F. S.; Neto, J. C. Q. Adsorção competitiva de inibidor de corrosão usado em poços de perfuração de petróleo sobre aço, emectita e arenito. *Química Nova* **2009**, 32, 120. [CrossRef]
- ¹⁴ Aquafil: tratamento de água, Desmineralizadores. Disponível em: <<http://www.aquafil.com.br/desmi.htm>>. Acesso em: 07 maio 2014.
- ¹⁵ a) Friedrich, H. E.; Mordike, B. L.; Magnesium Technology - Metallurgy, Design Data, Applications. s.l.: Springer, 2006; b) Bray, J.L.; Non-Ferrous Production Metallurgy, 2a. ed., John Wiley & Sons: New York, 1947; c) Biancardi, C. B.; Rocha, D. U.; Noguchi, H. K. F. Metalurgia do magnésio, Departamento de engenharia metalúrgica e de materiais, São Paulo, 2011.
- ¹⁶ Kirk-Othmer; Encyclopedia of chemical technology, 5a. ed., John Wiley: New York, 2007.
- ¹⁷ Sítio da Produquímica. Ácido Clorídrico. Disponível em: <<http://www.caii.com.br/ctudo-produtos-acido.html>>. Acesso em: 07 maio 2014.
- ¹⁸ Sítio do Brasil escola, ácido clorídrico. Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/quimica/Acido-cloridrico.htm>>. Acesso em: 07 maio 2014.
- ¹⁹ Castro, L. P.; Brito, E. M.; Coelho, L. G. V.; Como Diagnosticar e Tratar Doença do Refluxo Gastroesofágico; RBM - Revista Brasileira de Medicina; 25 de Setembro de 2009.

²⁰ Anthea, M.; Hopkins, J.; Wright, J.D.; Human Biology and Health. Englewood Cliffs, New Jersey, USA: Prentice Hall, 1993.
McLaughlin, C. W.; Johnson, S.; Warner, M. Q.; LaHart, D.;

Hydrochloric Acid (CAS No. 7647-01-0)

Abstract: This article presents a review of different methods of industrial synthesis of hydrochloric acid, such as: direct synthesis; chlorination of organic compounds; Mannheim process and Hargreaves reactions. Data on physico-chemical properties, toxicity and the main applications of hydrochloric acid are also presented.

Keywords: Industrial Synthesis; Industrial Applications; hydrochloric acid.

Resumo: Este artigo apresenta uma revisão dos diferentes métodos de síntese industrial do ácido clorídrico, tais como: síntese direta; cloração de compostos orgânicos; processo Mannheim e reações Hargreaves. Também são apresentados dados sobre propriedades físico-químicas, toxicidade e as principais aplicações do ácido clorídrico.

palavras-chave: Síntese Industrial; Aplicações Industriais; Ácido Clorídrico.

DOI: [10.5935/1984-6835.20140072](https://doi.org/10.5935/1984-6835.20140072)



luanaforezi@hotmail.com

Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Pós-Graduação em Química, Outeiro de São João Batista, s/nº Campus Valonguinho, Centro, 24020-150, Niterói-RJ, Brasil.

Luana da Silva Maqalhães é graduada em Química (Licenciatura e bacharelado) pela Universidade Federal de Juiz de Fora no ano de 2008. Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal Fluminense em 2011 pelo Programa de Pós-Graduação em Química, sob orientação das Professoras Maria Cecília Bastos Vieira de Souza (IQ-UFF) e Fernanda da Costa Santos Boechat (IQ-UFF). Atualmente é bolsista de Doutorado da mesma instituição, onde desenvolve sua tese na área de síntese orgânica no Laboratório de Nucleosídeos Heterocíclos e Carboidratos (LNHC). Realizou um período sanduiche na Universidade de Aveiro, Portugal, sob orientação do professor José Abrunheiro da Silva Cavaleiro. Têm experiência na área de Química, com ênfase em Síntese Orgânica atuando principalmente nos seguintes temas: Nucleosídeos, Quinolonas (e outros heterocíclos), Carboidratos, Macrocíelos Porfirínicos e Heteroporfirínicos.



nathy_tolentino@hotmail.com

Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Pós-Graduação em Química, Outeiro de São João Batista, s/nº Campus Valonguinho, Centro, 24020-150, Niterói-RJ, Brasil.

Nathalia Motta de Carvalho Tolentino é graduada em Química pela Universidade Federal Fluminense no ano de 2012. Atualmente é bolsista de mestranda do Programa de Pós-Graduação em Química da UFF, onde desenvolve sua dissertação na área de Síntese Orgânica no Laboratório de Nucleosídeos Heterocíclos e Carboidratos (LNHC), sob orientação das professoras Fernanda da Costa Santos Boechat (IQ-UFF) e Maria Cecília Bastos Vieira de Souza (IQ-UFF). Seu trabalho envolve a Síntese de Novas Quinolonas Sulfonilhidrazidas.