



HISTÓRIA DA TECNOLOGIA QUÍMICA

A transição da Alquimia para a Química

Professor Cláudio Gouvêa dos Santos

O RESSURGIMENTO DA EUROPA

Durante o período que a alquimia se desenvolveu no mundo árabe, a Europa não se preocupou muito em desenvolver essa arte.

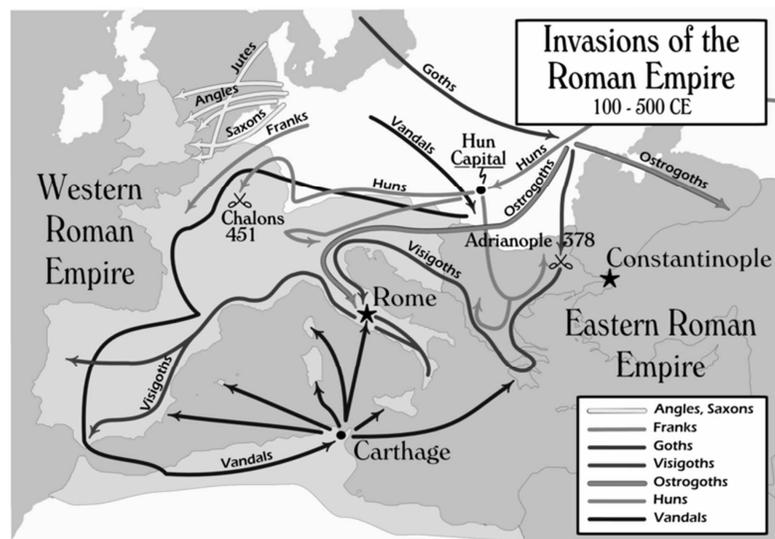
Com o declínio do Império Romano (476 d.C) no ocidente qualquer rastro de especulação científica desapareceu nas regiões sob seu controle.

Na parte oriental do Império, as condições eram um pouco mais favoráveis à preservação das idéias científicas, porque o Império Bizantino era essencialmente grego em sua cultura.

Houve mais preservação do que contribuição com novos conhecimentos.

Na metade do século VII, o arquiteto Kalinikos de Heliópolis descobriu uma mistura inflamável conhecida como “fogo grego” ou “fogo marinho”, um líquido flamejante lançado de tubos (*sifões*) contra inimigos.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos



MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Com o auxílio desse fogo os gregos impediram a captura de Constantinopla pelos árabes e, assim, preservando os conhecimentos gregos pelo menos por mais alguns séculos, até a queda final do Império Bizantino (1453 d.C).

No século X surgem sinais de um novo interesse em ciência e tecnologia, através de manuscritos contendo receitas para banhar, tingir e manusear vidros e metais (*Mappae Clavicula*, *The Compositiones ad tigenda*, etc).

O termo “vitriolo” aparece pela primeira vez na obra *Compositiones ad tigenda*, referindo-se a sulfato de ferro impuro, que anteriormente era chamado de *chalcantum*.

Nenhum desses trabalhos continham qualquer discussão teórica nem tinham caráter de alquimia, mas já representavam o desenvolvimento de um lado tecnológico da “química”.

Um importante avanço tecnológico da época ocorreu foi a melhoria da arte da destilação, com novas vidrarias desenvolvidas por artesões italianos.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Influenciados pelos árabes, vários sais como o tártaro (carbonato de potássio) eram adicionados ao vinho em um vaso de destilação e estes absorviam parte da água e permitiam a recuperação no destilado de “água” que queimava:

“Misturando vinho puro e forte com três partes de sal e aquecendo em um vaso usado normalmente para esse fim, produz-se uma água que, quando acesa, se inflama mas não deixa o material se queimar”

Mappae Clavicula (Séc. XII)

Tratava-se de uma solução aquosa diluída que se tornou conhecida como *acqua ardens*. Logo tornou-se possível preparar soluções mais concentradas, que eram conhecidas como *acqua vitae*.

Tais soluções despertaram grande interesse e passaram a ser largamente usadas pelos médicos como o “remédio supremo” contra a corrupção (quinto elemento ou quintessência).

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Após o século XIII receitas para preparar álcool eram frequentes, mas o nome atual só foi aplicado por Paracelso, no século XVI.

Paracelso derivou o nome do termo árabe *al kohl*, que inicialmente havia sido aplicado para sulfeto de antimônio em pó, que era usado para o escurecimento de sobrancelhas.

Com o tempo a palavra veio a significar qualquer pó fino e posteriormente a significar a essência das coisas.

O álcool era a essência do vinho e, assim, Paracelso se referia a ele como *alcohol vini* ou *alcohol vini*.

Mais tarde a palavra *vini* foi omitida e o nome álcool assumiu seu significado moderno.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

A DESCOBERTA DOS ÁCIDOS MINERAIS

Um resultado ainda mais importante das melhorias dos métodos de destilação foi a descoberta dos ácidos minerais, que aconteceu aparentemente no início do século XIII.

Os alquimistas gregos calcinavam vitríolos com frequência, mas nunca condensaram os produtos voláteis. Com o avanço dos métodos de destilação, isso agora podia ser feito.

Um manuscrito bizantino do final do século XIII descreve a preparação dos ácidos sulfúrico e nítrico

Trabalhos atribuídos a Geber, compilados no início do século XIV, também descrevem métodos de destilação de misturas de vitríolo, salitre e sal amoniacal.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Ácido nítrico e água régia logo se tornaram reagentes comuns e passaram a ser produzidos em grande escala.

Ácido sulfúrico era preparado com menos frequência e a preparação de ácido clorídrico só foi descrita no século XVI, ao tempo de Libavius.

A descoberta dos ácidos minerais aumentou bastante a capacidade dos químicos dissolverem substâncias e executar reações em solução, quando comparado ao uso de ácidos orgânicos.

A demanda cada vez crescente por substâncias como álcool e ácidos minerais gradualmente resultou no desenvolvimento de uma incipiente “indústria química”, que agora progredia em verdadeiros centros químicos.

Essa tendência contribuiu para o declínio do feudalismo, ao estimular o crescimento de cidades e de uma classe média no final da Idade Média.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Os avanços revelados pelos manuscritos técnicos dos séculos XI ao XIII são essencialmente aqueles de químicos práticos.

Não se encontram nessas obras teorias cosmológicas sobre a origem dos metais nem as causas para as mudanças observadas no universo.

Muitas das observações registradas foram influenciadas pelo contato próximo entre estudiosos árabes e europeus durante esse período.

Nos séculos XI e XII um grande número de estudiosos ocidentais se deu conta dos tesouros científicos disponíveis na língua árabe.

Logo se percebeu que um grande estoque de material estava disponível nos campos da filosofia, ciência e medicina, não apenas de origem árabe, mas também regressando ao período grego.

Surgiram assim diversas escolas de tradução e tradutores individuais que traduziram para o latim os tesouros do mundo árabe.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Nos séculos XII e XIII surgiu por toda a Europa uma avalanche de manuscritos alquímicos em Latim, quase todos traduzidos do árabe mas com algumas contribuições de alquimistas ocidentais.

Exemplos: *Tabula Chemica*, *Turba Philosophorum*, o Livro dos Segredos dos Segredos e a Tábula Esmeraldina, que foi um dos documentos mais citados pelos alquimistas mais velhos.

A mais famosa dessas obras foi o livro “Sobre alúmens e sais”, que utilizava a classificação das substâncias em espíritos, metais, pedras e sais e dava a descrição das propriedades de vários materiais.

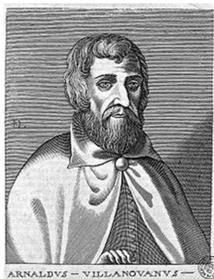
No início do século XIII as teorias, as classificações e os métodos dos alquimistas árabes já estavam facilmente disponíveis para os estudiosos ocidentais e essas informações foram usadas por muitos enciclopedistas.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Além dos grandes estudiosos, três personagens acabaram se tornando autoridades em alquimia por causa de sua autoridade em outras áreas: Ramón Llull, um missionário e estudioso catalão; Arnaldus de Villanova, um médico catalão e Roger Bacon, um frei e filósofo inglês.



Ramón Llull
(c. 1235-1315)



Arnaldus Villanova
(m. 1311)



Roger Bacon
(1214-1294)

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos

Os séculos XII e XIII foram de grande importância para a história da Química, pois marcam o início de um grande avanço da Química na Europa Ocidental; um avanço que inicialmente tinha um caráter apenas tentativo.

As teorias alquímicas gregas e árabes se tornaram conhecidas para os estudiosos, enquanto descobertas fundamentais estavam ocorrendo por aqueles químicos mais práticos.

Ainda assim, parecia haver pouca conexão entre os dois movimentos: as descobertas práticas não resultaram em teorias e os estudiosos não se mantinham informado dos avanços práticos.

Um ponto importante foi a notável ausência do elemento místico na teoria química que florescia na Europa, enquanto no mundo árabe e chinês foi se degenerando após um período inicial de pontos de vista mais científico.

Os séculos XIV e XV representaram um período de progresso lento tanto na química, como em outras ciências.

MPEC – História da Tecnologia Química – Departamento de Química (UFOP) – Prof. Cláudio Gouvêa dos Santos