

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM CINÉTICA QUÍMICA

Miro Alfonso Klinger*, Reinaldo Bariccatti**

RESUMO: Nesse Artigo Científico buscamos alternativas pedagógicas aos muitos questionamentos em torno do ensino de Química, especialmente em relação ao aspecto teórico-prático, aproximamos o conteúdo de Química com o cotidiano do aluno e assim experimentamos novas situações de ensino-aprendizagem. Desenvolver no aluno a criatividade, a sensibilidade, o espírito crítico a capacidade de responder aos novos ritmos e processos ,além de construir ativamente e efetivamente análises e sínteses para melhorias no contexto social. Na investigação disciplinar foram relatados vários aspectos alternativos adquiridos pelos alunos a partir de sua inserção na cultura comum que interferem com a aprendizagem das idéias científicas. Através de um modelo alternativo para compreender estratégias é analisar a importância da velocidade das reações químicas no decorrer de práticas em laboratório priorizando e verificando quais são os fatores que aceleram, reduzem ou que proporcionam as condições necessárias para que as reações possam ocorrer, assim proporcionando a preservação dos alimentos, a manutenção de ferramentas proporcionando maior durabilidade e aumentar a produção industrial diminuindo custo.

PALAVRAS-CHAVES: teórico-prático, cinética, ensino-aprendizagem, cotidiano, ensino de química.

* Miro Alfonso Klinger

- Graduação e Pós-Graduação em Química pela FACEPAL, atualmente atuando como professor no Colégio Estadual Doze de Novembro - Ensino Médio e Pós-Médio.

** Reinaldo Bariccatti

- Graduação em Química pela UNICAMP. Mestrado e Doutorado em Física Química, atualmente professor da Universidade Estadual da Oestert do Paraná – Unioeste.

SUMMARY: In this Article Scientific seek educational alternatives to the many questions surrounding the teaching of chemistry, especially the theoretical and practical aspect, approaching the content of chemistry with the student's daily life and well experienced new situations of teaching and learning. Develop the student's creativity, sensitivity, the critical capacity to respond to new rhythms and processes, in addition to actively and effectively build analysis and synthesis for improvements in the social context. Disciplinary research were reported in several respects alternative acquired by the students from their inclusion in the common culture that interfere with the learning of scientific ideas. Through an alternative model is to analyze strategies to understand the importance of speed in the course of chemical reactions in laboratory practices of prioritizing and checking what are the factors that accelerate, reduce or they provide the necessary conditions so that the reactions can occur, thus providing the food preservation, maintenance of tools providing greater durability and increase industrial production by lowering costs.

KEY WORDS: theoretical and practical, kinetic, teaching-learning, daily life, teaching of chemistry.

OBJETIVO: Desenvolver no aluno a criatividade, a sensibilidade, o espírito crítico a capacidade de responder aos novos ritmos e processos ,além de construir ativamente e efetivamente análises e sínteses para melhorias no contexto social. A química tem como meta orientar e preparar o educando proporcionando habilidades básicas da cidadania com informações do conteúdo teóricos relacionados a prática possibilitando maior participação efetiva na sociedade, formando um cidadão pensante e formador de opiniões capaz de entender os recursos que conduzam a diferentes situações.

INTRODUÇÃO

O ensino de química tem sido objeto de crítica em relação a sua eficácia porque está muito distante das pessoas da sociedade e quando chega, a maioria das vezes, as informações veiculadas são superficiais, errôneas ou exageradamente técnicas dificultando sua compreensão. Pois para a grande maioria dos educandos, aprender química passa a ser uma ação de decorar conjunto de fórmulas, enunciados de leis ou regras químicas, totalmente desvinculado da realidade e de outras disciplinas do curso. Essa delimitação das aulas de química é fator primordial para que o ensino se torne irrelevante, estático e mecânico, pois não leva em consideração o vivenciar do processo da investigação científica e criativa dos educandos.

A cinética química é uma ciência que estuda a velocidade das reações químicas e dos fatores que nela influem. A formação de uma substância pode ocorrer de forma rápida ou lenta dependendo das condições em que a reação é efetuada. Sua importância é muito ampla, na indústria, na produção de remédios, em nosso corpo humano, etc.

As velocidades das reações em nossa vida diária são encontradas de várias maneiras: lentas, rápidas, moderadas e às vezes instantâneas como as explosões. As velocidades nas reações se tornam importantes no processo industrial em geral e nos produtos farmacêuticos porque estão relacionados a uma produção viável economicamente ou para obter menores custos na produção. Ela engloba vários fatores a serem considerados na produção, e em sala de aula, nesse caso relacionado com o meio social portanto o professor deve através do conteúdo teórico conseguir o entrosamento com o dia a dia do aluno. Os principais fatores na velocidade das reações são: temperatura, superfície de contato, presença ou não de catalisadores, concentração dos reagentes e a pressão.

Quando variamos a temperatura dos reagentes a reação se processa com maior velocidade porque ocorre um aumento na vibração das moléculas provocando maior número de colisões, como exemplo prático temos em nossas

residências as geladeiras que diminuem a temperatura dos alimentos retardando a decomposição dos mesmos.

Outra variável é a superfície de contato, o aumento desta provoca um aumento da velocidade da reação, partículas com tamanho reduzido possuem uma velocidade de reação maior que partículas maiores pois sua área de contato com outras espécies químicas é aumentada (Costa, 2005) com a redução de seu volume.

A velocidade também é afetada pela concentração dos reagentes, assim, o aumento deste aumenta o número de colisões, portanto, aumenta a velocidade das reações, já os catalisadores são substâncias que provocam aumento da velocidade de reações químicas e não participam da formação dos produtos, sendo completamente regenerados no final da reação. Os catalisadores fornecem um mecanismo alternativo de reação que envolve uma energia de ativação menor que a reação sem catalisador, portanto, há um aumento considerável na reação devido à redução da energia necessária para o processo ocorrer (Rinaldi, 2007).

Para o ensino de cinética o professor é de total importância, pois ele terá a tarefa de fazer com que seus alunos passem a ver as concepções científicas como mais proveitosas e mais coerentes em relação às prévias. Assim, o aluno ficará insatisfeito com os seus conhecimentos atuais mudando-os para os novos conhecimentos adquiridos.

No sentido exposto, a aprendizagem da química ocorre na medida em que aprender não é copiar ou reproduzir a realidade. Aprende-se quando acontece a capacidade de elaborar uma representação pessoal sobre o objetivo da realidade ou conteúdo que se pretende aprender. Nesse processo, não só se modificam os significados que já estão providos, mas, também, interpreta-se o novo de forma particular, para poder integrá-lo. Quando esse processo se efetiva ocorre uma aprendizagem significativa, que conduz a integração, modificação, estabelecimento de relação e coordenação entre esquemas de conhecimento que já possuíamos, dotados de uma certa estrutura e organização que varia, em vínculo e relação, a cada aprendizagem que realizamos.

Sabe-se que a química é uma disciplina que possui um caráter experimental relativamente grande e importante, no sentido de promover o entendimento do conteúdo. Tendo em vista estes atributos cabe ao professor escolher adequadamente seus experimentos, não esquecendo que por trás de toda a prática há uma teoria envolvida, e que apenas uma relação efetiva entre as duas é que pode proporcionar entendimento, resultando em uma construção de conhecimento.

A realização de atividades experimentais é um passo muito importante que o professor orienta o entendimento de determinado assunto por parte dos alunos, mas para que isso ocorra é necessário considerar no planejamento de atividades experimentais a participação do aluno de forma efetiva, não apenas como executor de procedimentos estabelecidos.

As aulas experimentais trazem o despertar de certas curiosidades que talvez não fossem percebidas numa aula teórica. Portanto as aulas experimentais devem ser motivadoras, pois desperta o interesse, onde o aluno vem a descobrir por si só o conhecimento produzido pela comunidade científica e esquece a complexidade que envolve a produção do conhecimento científico e as diferenças entre ser cientista e ser aprendiz.

As atividades experimentais se justificam pois motivam o aluno, devido ao dinamismo em relação às aulas tradicionais, mostram as curiosidades da ciência através da realidade a teoria, estimulam o aluno na disciplina, proporcionando a aprendizagem de conceitos. Relacionando as atividades realizadas com a teoria, essas possibilitam ao aluno construir conceitos, chegar ao conhecimento científico, comprovar teorias, onde as atividades experimentais precisam estar associadas à teoria para a sua melhor compreensão, utilizando o questionamento como princípio de construção do conhecimento do aluno.

METODOLOGIA

O trabalho proposto tem como encaminhamento fundamental o conhecimento organizado com práticas, através de atividades coletivas e

individuais, explorando experimentos ligados a conteúdos teóricos relacionados a contextualizações e aplicadas a situações reais e a novas descobertas e assim entender os fenômenos que ocorrem.

PROPONDO ATIVIDADES

Como a velocidade das reações é de grande importância na produção industrial aumentando a produção e diminuindo os custos, nossa vida através de enzimas altamente especializadas e no meio ambiente através do equilíbrio da camada de ozônio propõe como atividade a utilização de catalisadores para alterar a velocidade das reações sem alterar o produto final.

As atividades sobre o conteúdo da cinética química estão fundamentadas tanto na teoria como na prática, que reflete a necessidade de buscar novos rumos para a construção de novos conhecimentos através de materiais de fácil aquisição. Antes das atividades foi feito um amplo questionamento sobre o assunto e a relação com o cotidiano e a própria vida pessoal, encerrando o trabalho com um relatório dos alunos das atividades desenvolvidas. As aulas práticas foram desenvolvidas com os alunos das segundas séries do período matutino, em equipes de seis alunos, devido à limitação laboratorial.

O exemplo prático abordado foi a decomposição da água oxigenada (Arroio, 2006) que é lenta sem catalisador e rápida com a presença do mesmo.

Primeira etapa, verificação das diferentes velocidades das reações com diferentes catalisadores e sem catalisador.

MATERIAL UTILIZADO

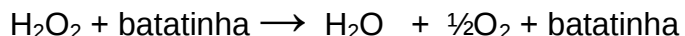
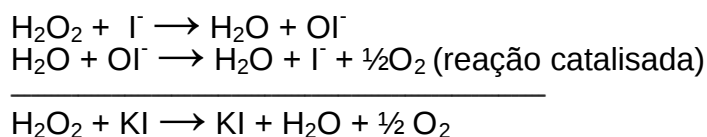
- suporte de tubos de ensaios;
- três tubos de ensaios;
- água oxigenada volume 10;
- detergente;
- batatinha.
- solução de iodeto de potássio 0,1 molar.

Preparação da solução de iodeto de potássio 0,1 mol/l. Coloque 1,65 g de (KI) em 100 ml de água e diluir.

PROCEDIMENTO

Coloque 5ml de água oxigenada nos três tubos de ensaios em seguida adicione 0,2 ml de detergente nos três tubos e umedeça as paredes dos tubos para a espuma deslizar facilmente, o detergente é para manter o gás oxigênio em forma de bolhas mantendo a espuma nos tubos.

Coloque os tubos um ao lado dos outros, num adicione 5 gotas da solução de iodeto de potássio 0,1 mol/l, no segundo adicione alguns pedacinhos de batatinha no terceiro não adicione nada.



QUESTIONAMENTO

Em qual dos tubos a reação ocorreu mais rápida ?

Qual é a causa da maior velocidades na reação?

Qual é a função do detergente?

Porque a água oxigenada forma as bolhas durante a reação?

O que é um catalisador?

Segunda etapa, verificação da velocidade das reações com diferentes concentrações dos reagentes.

MATERIAL UTILIZADO

- 2 tubos de ensaios;
- água oxigenada volume 10 e volume 20;
- solução de iodeto de potássio 0,1 molar;
- detergente.

PROCEDIMENTO

Coloque 5ml de água oxigenada volume 10 em um tubo de ensaio e 5ml de água oxigenada de volume 20 no outro tubo, previamente umedecido com detergente (0,2 mL). Adicione 5 gotas de solução de iodeto de potássio nos dois tubos.

QUESTIONAMENTO

Em qual dos tubos a reação ocorreu com maior velocidade?

O que ocasionou a maior velocidade?

Terceira etapa, análise das diferentes velocidades quando modificamos a concentração dos reagentes, quanto maior a concentração dos reagentes maior a velocidade da reação.

MATERIAL UTILIZADO

- 2 tubos de ensaios;
- água oxigenada volume 10;
- solução de iodeto de potássio 0,1molar;
- detergente.

PROCEDIMENTO

Coloque 5ml de água oxigenada nos dois tubos de ensaios, adicione 0,2 ml de detergente e umedeça a interna dos tubos. Coloque 5 gotas de solução iodeto de potássio em um dos tubos e no outro coloque apenas 10 gotas.

QUESTIONAMENTO

Em qual dos tubos a reação ocorreu mais rápida?

O que ocasionou esta maior velocidade?

Pesquise sobre a maneira correta de comer e comente sobre a quantidade de saliva necessária para uma boa digestão?

Quarta etapa, observando as diferentes velocidades das reações alterando a área de contato dos reagentes.

MATERIAL UTILIZADO

3 tubos de ensaios;

água oxigenada volume 10;

batatinha.

PROCEDIMENTO

Coloque 5 ml de água oxigenada nos três tubos, adicione a mesma quantidade de batatinha nos tubos de ensaios, no primeiro coloque um pedaço, no segundo tubo coloque a batatinha em forma de tiras e no terceiro coloque a batatinha ralada e observe.

Quinta etapa, analisado as diferentes velocidades das reações em diferentes temperaturas.

MATERIAL UTILIZADO

3 tubos de ensaios;

água oxigenada volume 10;

solução de iodeto de potássio;

detergente.

PROCEDIMENTO

Coloque 5ml de água oxigenada nos três tubos, um deve ser esfriado à 20°C, outro aquecido à 40°C e o terceiro aquecido à 60°C. Colocar 5 gotas de iodeto de potássio no três tubos e observar.

QUESTIONAMENTO

Em qual dos tubos a reação ocorreu com maior velocidade?

O ocasionou esta maior velocidade:

Pesquise de que maneira a temperatura pode ser útil ou não nas indústrias e na manutenção dos alimentos.

A Corrosão

A corrosão (a reação com o oxigênio ou oxidação) é um grande problema na indústria principalmente dos metais, nas residências as janelas, portas e grades se não protegidas com material anticorrosivo (tintas que envolvem os metais ou a madeira) ocorre o desgaste portanto o prejuízo é imediato.

Um exemplo de corrosão é o alumínio com solução de ácido clorídrico, estes são materiais de fácil obtenção, o alumínio pode ser obtido nos fios de alta tensão e o ácido em solução a 6% no ácido muriático encontrado nos mercados.

MATERIAL UTILIZADO

- alumínio;
- ácido muriático (ácido clorídrico a 6%)
- 4 tubos de ensaios;
- suporte de tubos de ensaios.

Primeira etapa, do experimento analisado a área de contato nas velocidades das reações.

PROCEDIMENTO

Colocar em três tubos de ensaios 10 ml de solução ácido clorídrico a 6%, num tubo acrescentar um pedaço de fio alumínio em outro papel alumínio e no terceiro tubo alumínio em forma de limaria em mesma quantidade.

QUESTIONAMENTO

Observar em qual dos tubos a reação é mais rápida?

Explique porque as velocidades foram diferentes.

O que devemos fazer para prevenir os prejuízos causados pela corrosão?

2ª etapa do experimento analisando a concentração dos reagentes na reação.

PROCEDIMENTO.

Diluir uma parte do ácido clorídrico a 3%, para isso basta acrescentar 50% de água.

Coloque 10 ml de ácido clorídrico a 3% num dos tubos e no outro ácido a 6% e acrescente pedaços de papel alumínio idênticos nos dois tubos, observe.

QUESTIONAMENTO

Em qual dos tubos a reação foi mais rápida?

Qual é a causa da diferença de velocidade? Explique.

Na natureza qual é a substância que causa maior prejuízo através da corrosão dos metais? Explique.

Terceira etapa, observando a interferência da temperatura na velocidade das reações.

PROCEDIMENTO

Num tubo de ensaio colocar 10 ml de ácido muriático a 20°C, no segundo tubo colocar 10 ml do mesmo ácido a 50°C e no terceiro tubo colocar 10 ml a 80°C. Adicionar nos três tubos a mesma quantidade de fio de alumínio e observar.

QUESTIONAMENTO

Em qual dos tubos a reação ocorreu com maior velocidade?

Qual a causa da diferença de velocidade?

Pesquise sobre a conservação dos alimentos em nosso cotidiano.

RESULTADOS

Os resultados obtidos durante as práticas realizadas pelos alunos foram os seguintes: No primeiro experimento, com diferentes catalisadores e sem catalisador, verificou-se que a maior velocidade ocorreu no tubo que foi acrescentado a solução de iodeto de potássio, apesar de que o tubo em que foi acrescentado a batatinha, inicialmente, a reação parecia mais rápida, enquanto no tubo que não foi adicionado catalisador a reação foi muito lenta e de difícil verificação (Figura 1).

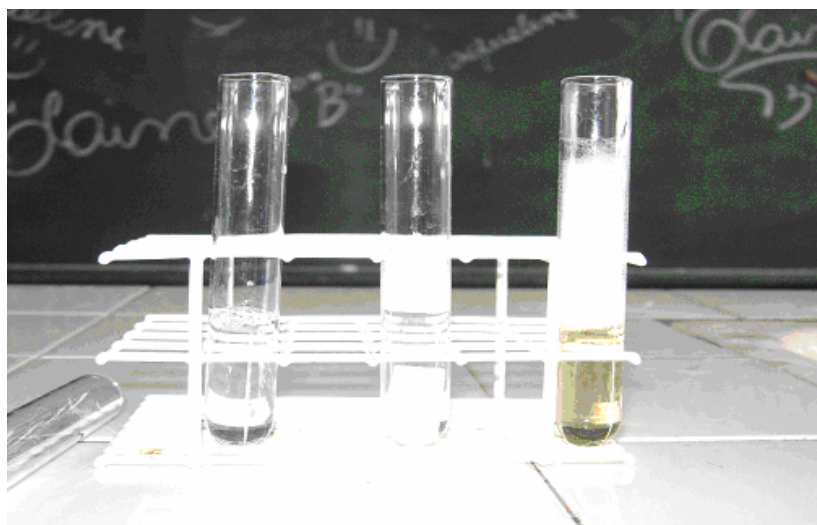


Figura 1 Imagem representando os tubos de ensaio sem catalisador, com batatinha e com KI, respectivamente da esquerda para a direita.

No segundo experimento, com diferentes concentrações, o tubo com a água oxigenada volume 20 a reação ocorreu com aproximadamente o dobro da velocidade do outro tubo, com água oxigenada volume 10, o que é possível observar pela Figura 2.

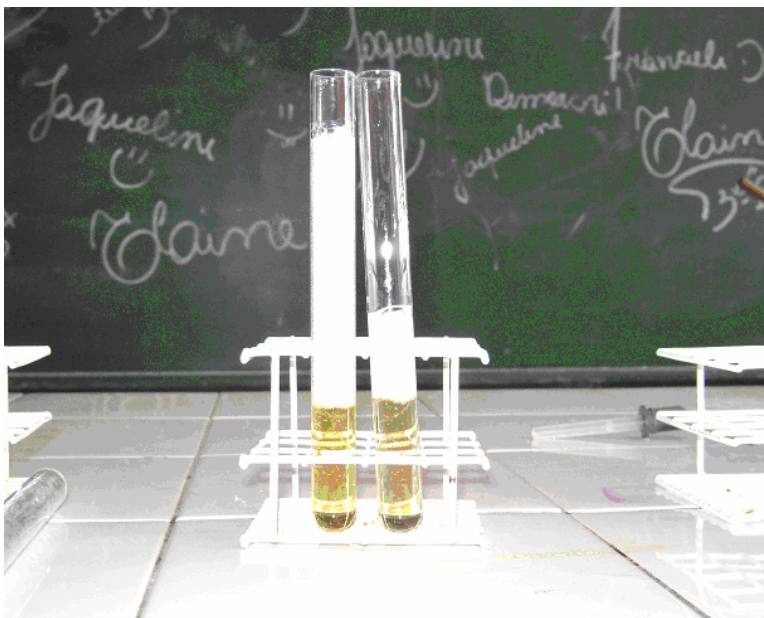


Figura 2 Imagem com o tubo de água oxigenada 20 volumes e 10 volumes, respectivamente da esquerda para a direita.

No terceiro experimento, com diferentes quantidades de catalisadores, a velocidade da reação no tubo em que foi adicionado 10 gotas de solução de iodeto de potássio foi maior que o do tubo com 5 gotas da mesma solução, conforme aparece na Figura 3.

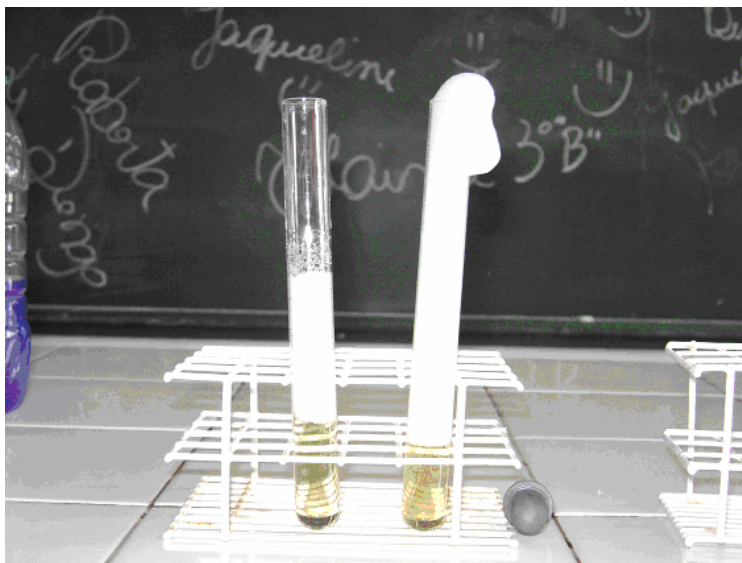


Figura 3 Imagem com o efeito da concentração de catalisador na velocidade de reação, tubo da esquerda 5 gotas de catalisador e da direita 10 gotas de catalisador.

Na prática com diferentes áreas de contato observado nos sólidos, no tubo em que foi colocado a batatinha triturada, isto é com grande área de contato, a velocidade da reação foi aproximadamente o dobro que a do tubo em que foi adicionado a batatinha em forma de tiras, a velocidade da reação nesse foi duas vezes a velocidade do tubo em que foi colocado a batatinha em forma de cubo, como demonstra a Figura 4.

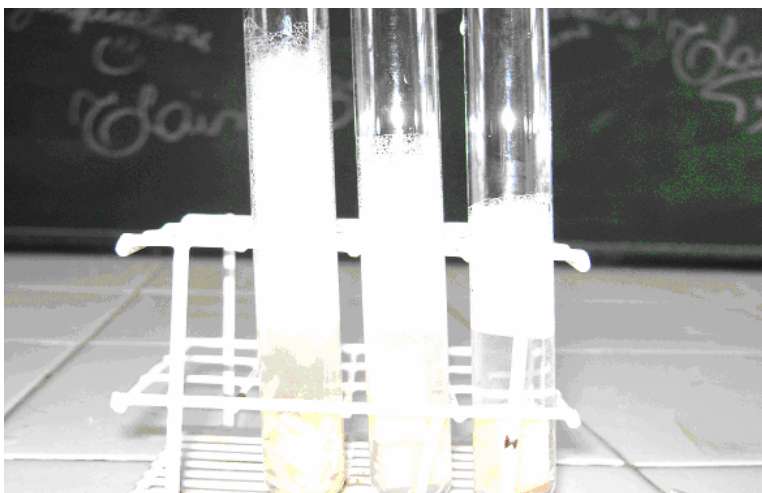


Figura 4 Imagem com o efeito de área superficial no aumento da velocidade de reação, tubo a esquerda batatinha triturada, do meio cortado em pequenos cubos e o da direita um único pedaço de batatinha.

Na quinta prática, com diferentes temperaturas, no tubo com temperatura de 60°C a velocidade da reação foi muito superior a velocidade do tubo a 40°C e a velocidade desse bem maior que a do tubo a 20°C, como se verifica na imagem a seguir.



Figura 5 Imagem com o efeito da temperatura na degradação da H_2O_2 , da esquerda para a direita temperatura 20 °C, 40 °C e 60 °C.

Nas reações feitas com o alumínio verificando diferentes áreas de contato, a velocidade no tubo de ensaio com alumínio em forma de limalha a reação ocorreu mais rápida do que no tubo em que foi adicionado papel alumínio e a velocidade nesse tubo foi superior que no tubo com alumínio em forma de fio, como verificamos na Figura 6.

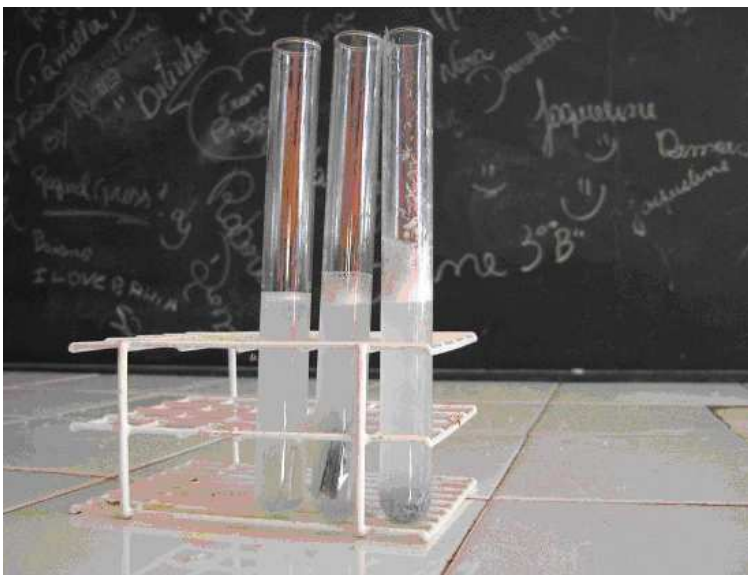


Figura 6 Imagem com alumínio em solução de ácido muriático em pó (primeiro tubo), em folha (segundo tubo) e em fio (terceiro tubo), respectivamente tubos da esquerda para a direita.

Na reação com diferentes concentrações do reagente, no tubo com ácido clorídrico a 6% a velocidade é superior que a do tubo com o mesmo ácido a 3% como indica Figura 8.

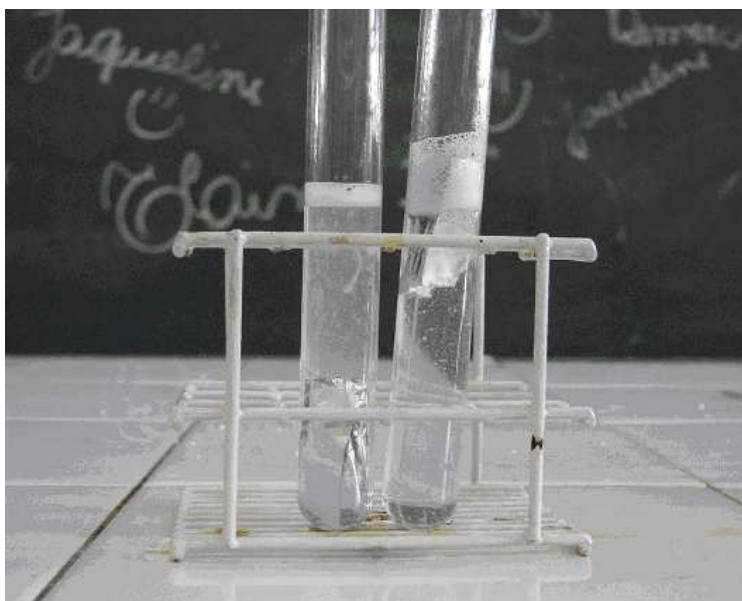


Figura 8 Imagem com folha de alumínio em solução de 3% e 6% de ácido clorídrico, respectivamente tubos da esquerda para direita.

No experimento com diferentes temperaturas, no tubo que a temperatura era de 80°C a velocidade da reação é muito superior que a do tubo a temperatura de 50°C e essa superior que a velocidade do tubo a 20°C como podemos verificar na imagem.

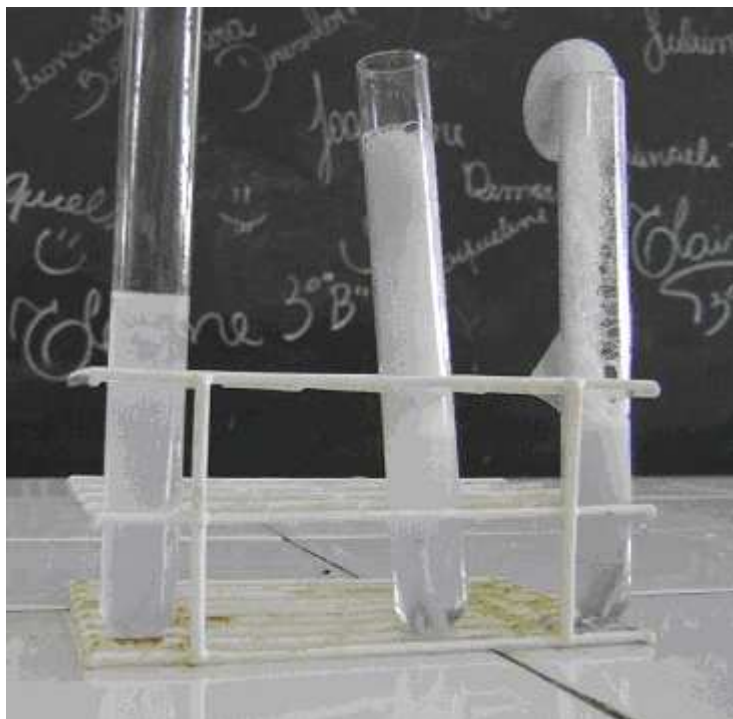


Figura 8 Imagem com o efeito da temperatura na corrosão do alumínio em temperaturas de 20 °C, 50 °C e 80 °C, respectivamente tubos da esquerda para direita.

Nesta última prática deve-se tomar cuidado para que não haja acidentes com o ácido que está numa concentração média, mas o suficiente para causar cegueira e queimaduras de pequeno porte.

CONCLUSÃO

Como a química atualmente é de grande importância nos conhecimentos da natureza e suas aplicações na participação social, econômica e cultural, torna-se necessário adequar a metodologia usada pelos professores para a coordenação

dos conceitos de química. Pois, pode-se notar que há uma enorme influência do cotidiano na aprendizagem dos conceitos científicos.

O professor não pode ministrar as suas aulas dentro de uma visão de química, como uma coleção de verdades prontas e acabadas, que devem ser memorizadas. Ele deve acima de tudo proporcionar condições para que o aluno consiga adquirir sólidos conhecimentos químicos relacionados ao conteúdo teórico dentro de um contexto social, desenvolvendo métodos e recursos adequados ao processo de ensino-aprendizagem.

As práticas no laboratório tiveram uma boa repercussão entre os alunos, as quais foram realizadas com grande sucesso e satisfação na comparação com o conteúdo teórico, mostrando como podemos interferir na velocidade da reação em prol de nossos benefícios. Os resultados nas diferentes reações causaram grande interesse e curiosidades as quais foram sendo sanadas no decorrer dos experimentos, proporcionando relação das formas mais complexas do pensamento e as concepções do cotidiano dos alunos.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador, a direção, a equipe pedagógica, aos colegas professores, aos demais funcionários, aos alunos que participaram dos trabalhos de implantação do PDE e a minha família pelo apoio incansável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arroio, A.; Honório, K. M.; Weber, K. C.; Mello, P. H.; Paredo, M. T.; Gambardella, P.; Silva, A. B. F. Química. Nova, Vol. 29, No. 1, 173-178, 2006
Costa, Thiago Santangelo; Ornelas, Danielle Lanchares; Guimaraes, Pedro Ivo Canesso e Merçon, Fábio “A Corrosão na Abordagem da Cinética Química”, Química Nova na Escola, São Paulo, nº 22, p. 31-34, Novembro, 2005.

DRIVER, R. ASOKS; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. C. Constituição Conhecimento Científico na Sala de Aula. Química Nova na Escola, São Paulo, nº 9, p.31-40 maio 1999.

GIESBRECHT, Ernsto. Experiências de Química.Moderna, São Paulo, 1982.

Honório, Kátia M. Weber, Karen C. Homem-de-Mello. Gambardella, Maria Teresa do Prado. Da Silva, Albérico. O Show da Química: Motivando o Interesse Científico. Química Nova, São Carlos, Vol. 29, p 173-178, 2006.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: Inter-Relações com Conhecimento Científico e Cotidiano. Contexto & Educação, Ijuí, ano 11, nº 45, p. 40-59, janeiro/março,1997.

Machado, Andréa Horta; Aragão, Rosália Maria Ribeiro. Estado de Equilíbrio Químico. Química Nova na Escola, São Paulo, nº 4, p.18-20 novembro, 1996.

PIAGET, Jean. O Desenvolvimento do Pensamento: Equilibração de Estrutura Cognitiva. Dom Quixote, Lisboa, 1977.

Rinaldi, Roberto ; Garcia, Camila; Marciniuk, Letícia Ledo; Rossi Adriana Vitorino e Schuchardt, Ulf “SÍNTESE DE BIODIESEL: UMA PROPOSTA CONTEXTUALIZADA DE EXPERIMENTO PARA LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL” Química Nova, Vol. 30, 1374-1380, 2007