**Relatório 5**

**Procedimento Experimental:**

**Experimento 2.1 - Preparação e propriedades do Cloro – NA CAPELA (um experimento para todos)**.

Foi montada a aparelhagem, conforme mostrada na Figura 1, na capela e as conexões foram verificadas. As conexões entre os frascos preferencialmente foram de borracha com pinça de Mohr.

No reservatório A, foram adicionados 50 mL de ácido clorídrico concentrado. Deixamos gotejar lentamente o ácido sobre o frasco B, que continha 12,0 g de permanganato de potássio.

Os frascos C e D continham uma quantidade de areia (cerca de 1 cm de altura) e esses frascos apresentaram uma coloração verde, devido à saturação do cloro.

O frasco E estava com 500 mL de água destilada e nele foi formada a água de cloro.

Depois de observada a formação do gás cloro, interrompeu-se a adição de ácido e esperamos alguns minutos até que cessasse o borbulhamento de cloro;

As conexões foram fechadas utilizando pinça de Mohr;

Os balões foram separados e os fechadosos com rolhas de borracha para dar continuidade aos próximos experimentos.



Figura 1: Montagem do experimento 2.2, preparação de cloro, realizado na capela.

**Experimento 2.2 - Reações com o cloro obtido**

**Parte I**

Um pequeno pedaço de palha de aço foi segurado com uma pinça metálica longa e exposto à chama do bico de Bunsen. Quando este se tornou incandescente, foi introduzido imediatamente no balão C contendo cloro.

**Parte II**

Uma folha verde e uma planta qualquer foram introduzidas no balão D, em seguida foi observado o que ocorria.

**Parte III**

Com a solução obtida no Kitassato E (água de cloro), foram realizadas as seguintes reações:

Em um tubo de ensaio foi adicionado uma ponta de espátula de brometo de sódio sólido e cerca de 3,0 mL de água destilada. A água de cloro foi adicionada, gota a gota, no tubo de ensaio até que a solução se tornou amarelada.

Em seguida juntou-se aproximadamente 3,0 mL de tetracloroetileno, que foi agitado vigorosamente.

Este ensaio, substituindo o brometo de sódio por iodeto de potássio.

**Resultados:**

**Experimento 2.1 Preparação e Propriedades do Cloro**

O permanganato de potássio é conhecido como um excelente agente oxidante. Isto é devido em grande parte ao fato de que o manganês apresenta vários estados de oxidação, na maioria das quais (VII) se encontra presente em permanganato de potássio. O manganês é muitas vezes reduzido a manganês (IV) ou um sal de manganês solúvel (II). Assim, o permanganato reage com o ácido clorídrico para formar o gás cloro, onde este é secado através da sílica presente no segundo e terceiro frasco.

As semi reações abaixo, expressa uma reação de oxirredução, onde partes dos íons cloreto oxidaram-se transferindo elétrons para o manganês, reduzindo-o.

2 Cl- (aq)  Cl2 (g) + 2 e- Eº= 1,358 v

MnO4- (aq) + 3e- + 4H+  MnO2 (aq) + 2 H2O (l) Eº= 1,69v

Foi observada a formação de gás cloro (verde amarelado) que preencheu os recipientes C e D e entraou no kitassato E onde foi borbulhado em água para formar a água de cloro, onde o cloro molecular passa para uma fase aquosa podendo reagir lentamente com a água e promovendo um equilíbrio com a espécie hipocloroso, como mostra as reações.

*Cl2 (g) + H2O (l)*  HClO (aq) + HCl (aq)

HClO (aq) + H2O (l)  ClO-  (aq) + H3O+ (aq)

**Experimento 2.2. Reações com o cloro obtido**

**Parte I**

Quando aquecida a palha de aço fica incandescente e forma o oxido de ferro, pois a palha é proveniente de uma liga metálica que contem ferro (98,5%), carbono (0,5-1,7%) e traços de outros elementos.

A reação entre a palha de aço (ferro) incandescente e o gás cloro é uma reação de oxidação e redução, onde o ferro é oxidado a ferro (III) e o cloro é reduzido, formando o cloreto de ferro. A reação é mostrada na equação abaixo:

Fe2+ *→ Fe3+ + e- Eº= 0,771V*

*2 Fe(s) + 3 Cl2 (g)*  2 FeCl3 (s) *Eº= 1,395v*

**Parte II**

Ao introduzirmos as folhas das plantas ( uma folha verde e uma flor) no balão contendo gás cloro (D), observou-se que estas perdiam sua coloração, ficando amarelada. Isto ocorreu porque em contato com a água presente na estrutura das plantas, o cloro transformou-se em hipoclorito, como já mostrado nas reações acima, este por sua vez, é o responsável pela descoloração da folha e da flor. O hipoclorito atua de diversas maneiras, uma delas, é convertendo as ligações duplas em simples dos pigmentos presentes. O pigmento presente nas folhas é a clorofila e na flor rosa as antocianinas e ambos os pigmentos tem em comum ligações duplas, que foram quebradas pelo hipoclorito causando a descoloração dos mesmos.

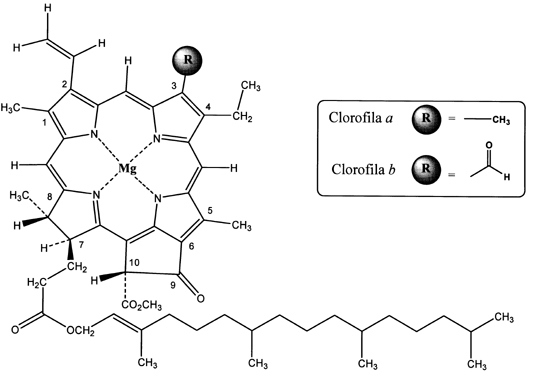


Figura X: Estrutura da clorofila



Figura X: Estrutura das antocianinas. Produção autoral

**Parte III**

Ao entrar em contato a solução de água de cloro com a solução de brometo de sódio, foi observada uma solução com coloração amarela, proveniente da formação de bromo molecular no meio, A reação esta representada abaixo.

Cl2 (g) + 2 e- → 2 Cl- (aq) E° = +1,36

Br- (aq) → Br2 (g)+ 2 e E°= -1,06

Cl2 (g)+2 NaBr (aq) → Br2 (g) +2NaCl (aq)  ΔE°= +0,30

Em contato com o tetracloroetileno, notou-se inicialmente a formação de duas fases, uma aquosa e outra orgânica, sendo a fase orgânica a inferior e a aquosa a superior. A fase orgânica apresentou coloração amarela intensa, indicando a presença do bromo molecular que é extraído da solução aquosa. Este comportamento é previsto, pois o bromo na forma molecular tem mais afinidade por substâncias apolares como o tetracloroetileno.

O mesmo teste foi realizado com o iodeto de potássio. A solução de iodeto de potássio ao entrar em contato com a água de cloro formou solução com uma coloração castanha, característica do iodo molecular, o qual pode ser observado na equação abaixo.

Cl2 (g) + 2 e- → 2 Cl- (aq) E° = +1,36

I- (aq) → I2 (g )+ 2 e- E°= -0,54

Cl2 (g) +2 KI (aq) → I2 (g) + 2KCl (aq) ΔE°= +0,82

Em ambos os testes com brometo e iodeto de potássio, ambos são oxidados e o cloro reduzido. Sendo os halogênios os elementos mais eletronegativos, esta propriedade influência diretamente no potencial padrão de redução desses elementos. Conforme descemos na família, o tamanho dos átomos aumenta, e com isso as suas eletronegatividades vão diminuindo assim como seus potenciais de redução.

Ao reagir como cloro, que é menor que o Br e o I, são oxidados e formam seus compostos moleculares enquanto o cloro é reduzido.

**Referências**:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000300043>, acessado em 10/12/2016

J. D. LEE, Química Inorgânica não tão Concisa, São Paulo: Edgard Blücher.

A. I. VOGEL, Química Analítica Qualitativa, 1 ed., São Paulo: Editora Mestre Jou, 1981.