GRUPO 17

A QUÍMICA DO IODO – Parte 1

O Iodo é um sólido negro e lustroso com leve brilho metálico, sendo encontrado na natureza sob forma de vários compostos concentrados em pequenas proporções (por volta de 1 e 50 mg/kg) na água salgada do mar, em forma de iodeto de sódio (NaI) além de estar presente nos compostos petrolíferos em forma de iodeto de potássio (KI). Além de ser extraído industrialmente desses locais (água salgada e veios petrolíferos) é também obtido como subproduto do processamento do chamado "Salitre do Chile", onde faz-se presente na forma de iodato de sódio ($NaIO_3$). O iodo é um sólido altamente volátil em temperatura ambiente.

O iodo é essencial para a síntese dos hormônios tireoidianos que irão regular as funções do organismo, sua deficiência pode levar ao bócio e seu excesso pode causar intoxicação.

As reações de oxirredução constituem parte importante da química do iodo devido à sua variedade de estados de oxidação.

Diagrama de Latimer, em meio ácido, a 25ºC, para o Iodo

$$H_5IO_6 \xrightarrow{+1,70} IO_3^- \xrightarrow{+1,14} HIO \xrightarrow{+1,45} I_2 \xrightarrow{+0,54} I^-$$

Diagrama de Latimer, em meio básico, a 25ºC, para o Iodo

$$H_3IO_6^{2-} \xrightarrow{+0,70} IO_3^- \xrightarrow{+0,14} IO^- \xrightarrow{+0,45} I_2 \xrightarrow{+0,54} I^-$$

Objetivos desta prática:

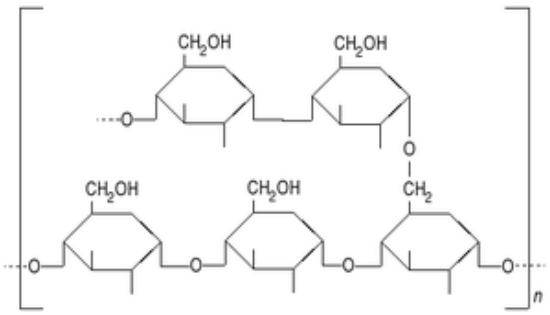
1. Identificar qualitativamente o iodo.
2. Realizar algumas reações com o íon iodeto.
3. Realizar algumas reações com o íon iodato.

PARTE EXPERIMENTAL

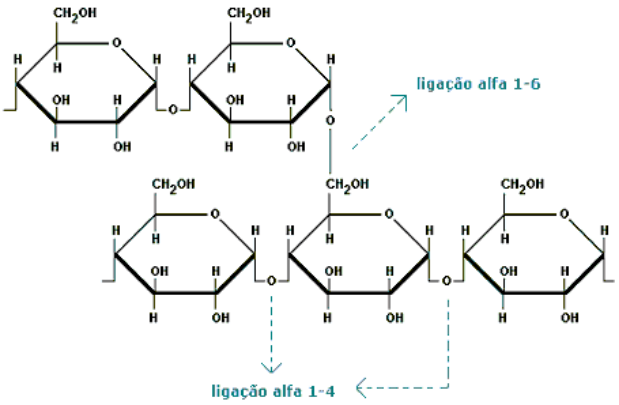
❖ Procedimento 1: IDENTIFICAÇÃO QUALITATIVA DO IODO

a. Em um tubo de ensaio, adicionar um ou dois cristais de iodo e acrescentar cerca de 3 mL de água destilada. Triturar os cristais até observar uma ligeira coloração amarela da solução.
b. Após, acrescentar duas gotas de amido. Verificar as alterações ocorridas no sistema.

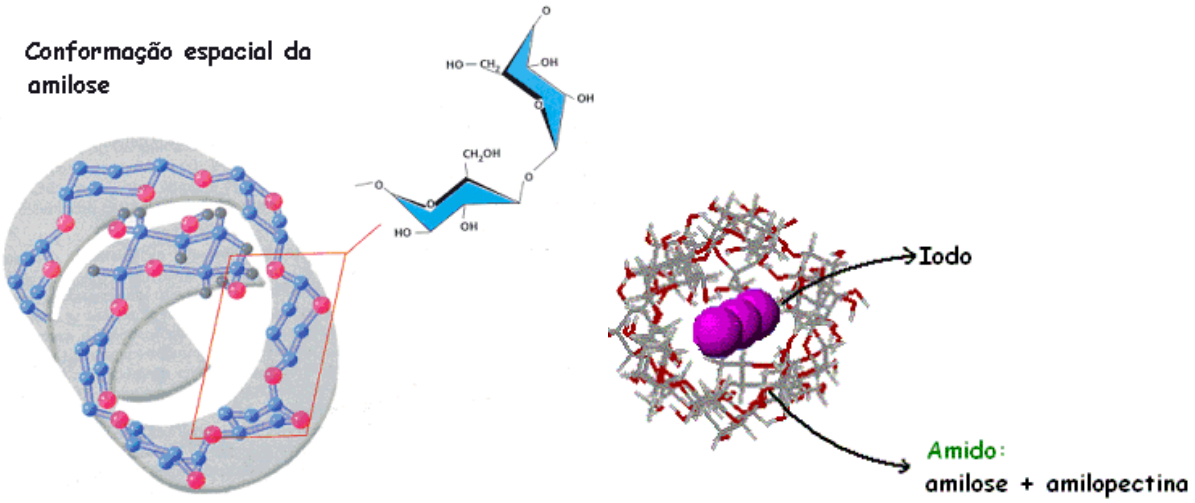
OBS: O AMIDO, um polímero de fórmula $(C_6H_{10}O_5)_n$, é um pó ou granulado branco, insípido e inodoro, insolúvel em água fria ou álcool. A estrutura molecular do amido é fruto da combinação de dois polissacarídeos, a amilose e a amilopectina.



Fórmula estrutural da Amilose



Fórmula estrutural da Amilopectina



A coloração azul intensa ocorre devido à formação de um complexo formado pela oclusão (aprisionamento) do iodo nas cadeias lineares da amilose. Como a amilopectina não apresenta estrutura helicoidal, devido à presença das ramificações, a interação com o iodo será menor, e a coloração menos intensa.

❖ Procedimento 2: REAÇÕES DO ÍON IODETO

EXPERIMENTO 1

a. Em um tubo de ensaio, adicionar 1 mL de solução de iodeto de potássio e dois cristais de iodo (solução de lugol). Observar a coloração da mistura.
b. Após, adicionar duas gotas de amido. Observar a coloração da solução comparando-a com a cor observada no tubo do procedimento anterior (procedimento 1).

OBS: O lugol ou solução de lugol é uma solução de I_2 em equilíbrio com I^-.

$$I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$$

A molécula de iodo é pouco solúvel em água por ser apolar, porém é muito solúvel em solventes não polares tais como o clorofórmio, benzeno, hexano e em álcoois de cadeia curta originando uma solução violeta. Na presença de soluções aquosas que já contenham íons iodeto, o iodo molecular se torna solúvel e uma solução marrom escura se forma devido à formação de espécies $I_3^-{}_{(aq)}$ (íons triiodeto). O iodeto de potássio é adicionado para aumentar a solubilidade do iodo levando a formação do ânion I_3^-.

EXPERIMENTO 2

a. Em um tubo de ensaio, adicionar 5 gotas de solução de nitrato de prata 0,1 mol/L.
b. Após, adicionar 2 gotas de solução de iodeto de potássio 0,1 mol/L. Verificar as alterações ocorridas no sistema.

- ✓ Quais alterações foram verificadas?

- ✓ Represente a reação química ocorrida.

EXPERIMENTO 3

a. Em um tubo de ensaio, adicionar 1 mL de solução de iodeto de potássio 0,1 mol/L e 1 mL de amido.
b. Após, adicionar duas gotas de solução alvejante comercial (água sanitária = NaCl0 a 5%). Verificar as alterações ocorridas no sistema.
c. Em seguida, continuar acrescentando, gota a gota, solução alvejante até produzir-se uma segunda variação de cor no sistema.

- ✓ Quais alterações foram verificadas no item “b”?

- ✓ Represente a semi-reações de oxidação e redução ocorridas no item “b”. Represente, ainda, a reação global. **(Reação I)**

- ✓ Calcule a variação do potencial da reação (ΔE).

- ✓ Quais alterações foram verificadas no item “c”?

- ✓ Represente a semi-reações de oxidação e redução ocorridas no item “c”. Represente, ainda, a reação global. **(Reação II)**

- ✓ Calcule a variação do potencial da reação (ΔE).

- ✓ Represente a reação final, ou seja, a reação I + a reação II.

- ✓ Verifique a espontaneidade deste processo, calculando a variação do potencial (ΔE).

EXPERIMENTO 4

a. Em um tubo de ensaio, adicionar 2 mL de solução de iodeto de potássio 0,1 mol/L.
b. A seguir, adicionar no mesmo tubo de ensaio 10 gotas de solução de cloreto férrico 0,2 mol/L. Observar as alterações no sistema.
c. Em seguida, adicionar 2 mL de hexano e agitar vigorosamente. Observe a cor da fase orgânica.
d. Para efeito de comparação, em um outro tubo de ensaio, adicione 2 mL de hexano e um a dois cristais de iodo molecular. Observe e compare com o tubo de ensaio da reação anterior.

- ✓ Represente a reação química de oxirredução ocorrida.

- ✓ Calcule a variação do potencial da reação (ΔE).

❖ Procedimento 3: REAÇÕES DO ÍON IODATO

EXPERIMENTO 1

a. Em um tubo de ensaio, adicionar 10 gotas de **solução saturada** de iodato de potássio.
b. Após, adicionar 6 gotas de solução de iodeto de potássio 0,1 mol/L e 4 gotas de solução de ácido sulfúrico 6 mol/L. Decantar o sobrenadante. Você reconhece o sólido?

✓ Que sólido formou no meio reacional?

✓ Represente a reação química de oxirredução ocorrida.

EXPERIMENTO 2

a. Em um tubo de ensaio, adicionar 10 gotas de solução saturada de iodato de potássio.
b. Após, adicionar 6 gotas de solução de iodeto de potássio 0,1 mol/L e 4 gotas de solução de hidróxido de potássio 6 mol/L. Observar se ocorrerá alguma alteração no sistema.

✓ Explique porque não foi observado nenhuma variação no sistema?

EXPERIMENTO 3

a. Em um tubo de ensaio, adicionar uma pequena quantidade de iodato de potássio **sólido** e o dobro da quantidade de metabissulfito de sódio ($Na_2S_2O_5$) **sólido**.
b. Segurar o tubo de ensaio com uma pinça de madeira e aquecer em chama baixa lentamente. Verificar as alterações de cores ocorridas durante a reação química.

$$4KIO_{3(s)} + 5Na_2S_2O_{5(s)} \xrightarrow{\Delta} 2I_2 + 5Na_2SO_{4(s)} + 2K_2SO_{4(s)} + 3SO_{3(g)}$$

✓ Quais cores foram ser observadas durante o aquecimento? Relacione cada uma delas com o estado físico do iodo.