

<b><u>5 - CLORETO FÉRRICO</u></b>		<b>Código:</b>
<b><u>ESPECIFICAÇÃO</u></b>		<b>37709</b>
<p>Cloreto Férrico solução, ou Cloreto de Ferro III, para aplicação em estação de Tratamento de Esgoto, fornecido no estado líquido,</p> <p>O produto deverá ser fornecido em containers revestidos em Fibra de vidro, PVC, Polietileno e Polipropileno com capacidade para 1.000 litros, resistente às operações de manuseio, transporte e armazenamento, devendo conter as seguintes informações mínimas: nome do produto (usual e químico); nome do fabricante e distribuidor (se houver); endereço do fabricante; nº do lote; data de fabricação; e, validade do produto.</p> <p>O produto deverá ter pureza otimizada para fins de tratamento de esgoto doméstico. Não deve conter quaisquer substâncias em teores inibidores ou tóxicos aos seres vivos em geral e que venham a ser conferidos a água tratada ou ao efluente extraído ou ao lodo desaguado. O produto não deve ferir legislações pertinentes, especialmente o capítulo IV da Resolução CONAMA 357/2005 do Ministério do Meio Ambiente, ou outra que a substitua.</p> <p>Deverá ser atendido todas as condições do Termo de Referência anexo.</p>		
<b><u>CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS</u></b>		
FeCl <sub>3</sub> ..... MÍNIMO 38,00%		
ACIDEZ LIVRE ..... MÁXIMO 1,0 %		
Fe <sup>2+</sup> / Fe total ..... MÁXIMO 2,5%		
DENSIDADE A 20 °C .....MÍNIMO 1,398 g/cm <sup>3</sup>		
INSOLÚVEIS ..... MÁXIMO 0,1%		
Data:	Responsável:	
12/2012	Engº Rodrigo M. Moure CREA/SC => 22.115-0	

## **METODOLOGIA ANALÍTICA QUALITATIVA**

### **CLORETO FÉRRICO (Cloreto de Ferro III)**

#### **01. OBJETIVO:**

Este procedimento estabelece as marchas analíticas para determinação dos itens de controle e verificação da qualidade do produto CLORETO FÉRRICO, de acordo com as Especificações Técnicas.

#### **2. DESENVOLVIMENTO:**

##### **A) Determinação de Materiais Insolúveis**

### 1 – APARELHAGEM / MATERIAIS:

- ⇒ Balança analítica (0,0001g);
- ⇒ Becker de 150 mL;
- ⇒ Bomba à vácuo;
- ⇒ Cadinho de Gooch 7A-40
- ⇒ Dessecador;
- ⇒ Estufa;
- ⇒ Kitassato 250 mL;
- ⇒ Papel de filtro faixa branca, recortado no tamanho de um círculo com 19 mm de diâmetro;
- ⇒ Pinça ou equivalente.

### 2 – REAGENTES:

- Água deionizada quente.
- Ácido clorídrico para limpeza.

### 3 – PROCEDIMENTO:

- Colocar o cadinho com 2 papeis de filtro na estufa, com temperatura de aproximadamente 70°C por 30 minutos;
- Retirar da estufa e armazenar em dessecador por 15 minutos;
- Pesar em balança analítica (cadinho e papel de filtro), anotar o valor (Peso Inicial);
- Pesar aproximadamente 5,0000 g da amostra em becker de 150 mL, anotar o valor (Peso Amostra);
- Avolumar para 50 mL de água deionizada;
- Acoplar o cadinho ao sistema: Kitassato + bomba à vácuo;
- Transferir a amostra para o cadinho, lavar o Becker;
- Filtrar a água até que saia transparente,
- Levar novamente à estufa a aproximadamente 70°C, por 30 minutos;
- Retirar da estufa e armazenar em dessecador por 15 minutos;
- Pesar em balança analítica e anotar o valor (Peso Final);

#### 4 – CALCULOS:

% Insolúveis = (Peso Final – Peso Inicial) x100 / Peso Amostra

#### B) Determinação de %Fe II; %Fe total e FeCl<sub>3</sub>

##### 1 – APARELHAGEM:

- Balança analítica (0,0001g);
- Banho termostático;
- Becker de 400 mL;
- Bico de papagaio de 10 mL;
- Bureta de 50 mL.
- Chapa aquecedora com agitação.

##### 2 – REAGENTES:

- Água deionizada
- Ácido Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) PA
- Difenilamino Sulfonato de Bário 0,3%
- Solução de Ácido Clorídrico (HCl) 1:1
- Solução de Cloreto de Mercúrio (HgCl<sub>2</sub>) Saturado
- Solução de Cloreto Estanoso (SnCl<sub>2</sub>) 10%
- Solução de Dicromato de Potássio 0,1N

##### 3 – PROCEDIMENTO:

###### 3.1 – Determinação de FeII:

- Em becker de 400 mL, pesar 5,50 g (+/- 0,1 g) da amostra. Anotar peso (g);
- Adicionar 200 mL de água deionizada;
- Adicionar 10 mL de HCl 1:1 e 10 mL de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> - PA;

- Adicionar 5 gotas de indicador difenilamino sulfonato de bário e titular com dicromato de potássio até mudança para coloração roxa persistente. Anotar volume gasto (mL).

Obs.: Para produto com Fe II maior que 5%, pesar 1,0000g (+/- 0,1000 g) de amostra.

### 3.2 – Determinação de FeTotal:

- Em becker de 400 mL, pesar 0,4000 g (+/- 0,1000 g) da amostra. Anotar peso (g);
- Adicionar 10 mL de água deionizada;
- Adicionar 20 mL de HCl 1:1 e aquecer até ebulição;
- Ainda em ebulição, adicionar cuidadosamente solução de SnCl<sub>2</sub> á 10%, gota a gota até que a solução fique incolor;
- Adicionar uma gota em excesso de SnCl<sub>2</sub> á 10% para assegurar a total redução do FeIII para FeII.
- Resfriar e em seguida adicionar 10 mL de HgCl<sub>2</sub> (saturado), aguardar 1 minuto e diluir para 200 mL com água deionizada;
- Adicionar 10 mL de HCl 1:1 e 10 mL de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – PA ;
- Adicionar 5 gotas de indicador difenilamino sulfonato de bário e titular com dicromato de potássio até mudança para coloração roxa. Anotar volume gasto (mL).

### 4 – CALCULOS:

$$(\%) \text{ FeII e/ou } (\%) \text{ FeTotal} = \frac{(V \times C) \times 6 \times 55,85 \times 100}{m \times 1000}$$

Onde:

V = Volume utilizado da solução de dicromato de potássio (mL)

C = Concentração da solução de dicromato de potássio (mol/L)

m = Peso da amostra (g)

#### 4.1 – Relação de Calculos:

$$\% \text{ FeCl}_3 = \% \text{ FeTotal} \times 2,905$$

$$\% \text{ Fe}_2\text{O}_3 = \% \text{ FeTotal} \times 1,4285$$

$$\% \text{ FeII/FeTotal} = \frac{\% \text{ FeII} \times 100}{\% \text{ FeTotal}}$$

$$\% \text{ FeCl}_2 = \% \text{ FeII} \times 2,27$$

$$\% \text{ FeIII} = \% \text{ FeTotal} - \% \text{ FeII}$$

$$\% \text{ FeIII/FeTotal} = \frac{\% \text{ FeIII} \times 100}{\% \text{ FeTotal}}$$

#### C) Determinação de Densidade Relativa

##### 1 – APARELHAGEM:

Banho Termostatizado;

Densímetro;

Proveta 100 mL;

Termômetro.

##### 2 – PROCEDIMENTO:

- Resfriar a amostra conforme temperatura especificada, utilizando banho termostatizado;
- Colocar a amostra na proveta realizar "o ambiente" com a amostra, descartando em seguida;
- Colocar novamente a amostra na proveta, juntamente com o densímetro;
- Girar o densímetro dentro da proveta para a quebra da tensão superficial do líquido, aguardar estabilização e realizar a Leitura.

#### D) Determinação de Acidez Clorídrica ou Sulfúrica

##### 1 – APARELHAGEM:

- Balança semi-analítica (0,01g);
- Becker de 250 mL;
- Bureta de 50 mL;
- Proveta graduada.

## 2 – REAGENTES:

- Água Deionizada;
- Indicador Fenolftaleína 1%;
- Solução Ácido Sulfúrico - (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 0,25 Mol/L;
- Solução Hidróxido de Sódio - (NaOH) 0,20 Mol/L;
- Solução Fluoreto de Potássio - (KF);

## 3 – PROCEDIMENTO:

- Em becker de 250 mL, pesar 3,00 g (+/- 0,10g ) da amostra. Anotar peso (g);
- Adicionar 50 mL de água deionizada;
- Adicionar 5,0 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,25M;
- Adicionar 40 mL de KF e 3 a 5 gotas de indicador fenolftaleína a 1%;
- Titular com NaOH 0,2M até mudança para coloração levemente rosada. Anotar volume gasto (mL)

## 5 – CALCULOS:

$$\% \text{ m/m Acidez livre Clorídrica (HCl)} = \frac{(V1 \times C1 \times f1 - V2 \times 2C2 \times f2) \times 100}{m \times 1000} \times 36,46$$

$$\% \text{ m/m Acidez livre Sulfúrica (H2SO4)} = \frac{(V1 \times C1 \times f1 - V2 \times 2C2 \times f2) \times 100}{m \times 1000} \times \frac{98,08}{2}$$

Onde:

V1 = Volume gasto de NaOH (mL)

C1 = Concentração da solução de NaOH (Mol/L)

f1 = Fator de correção da solução de NaOH

V2 = Volume gasto de H2SO4 (mL)

C2 = Concentração da solução de H2SO4 (Mol/L)

f 2 = Fator de correção da solução de H2SO4

m = Peso da amostra (g)

**Engº Rodrigo M. Moure**  
**CREA/SC => 22.115-0**

### **CLORETO FÉRRICO**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA**

##### **A) CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DO OBJETO:**

- 1) Deve ser enviado juntamente com a nota fiscal, o respectivo laudo técnico de análise físico-química do produto a ser entregue, o qual deve conter as especificações físico-químicas do produto analisado, data da análise, nome e assinatura do responsável técnico e seu registro no Conselho de Classe Profissional (C.R.Q.).
- 2) A contratada deverá enviar juntamente com o produto, a FISQP, Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico em conformidade com a Norma NBR 14725 da ABNT.
- 3) Todo lote a ser entregue à CASAN, deverá constar a data de validade do mesmo no referido laudo técnico de análise química, e somente serão aceitos desde que tenham um prazo de validade a vencer de no mínimo 70% disponível para utilização, com base no prazo de validade mínimo de 12 (doze) meses de sua fabricação.
- 4) A entrega dos lotes será realizada somente em horário comercial (das 08:00 às 12:00h e das 14:00 às 18:00h, salvo em situações previstas, em comum acordo entre a GSU/DISUP e a contratada.
- 5) A contratada deverá apresentar conjuntamente com a(s) respectiva(s) nota(s) fiscal (is) fatura(s), comprovante de pesagem legível da carga/lote do produto a ser entregue nos locais determinados no edital. O comprovante de pesagem deve ser emitido somente por unidade de medição (balança) devidamente calibrada pelo INMETRO, ou por órgão/empresa credenciado pelo INMETRO ou pela RBC (Rede Brasileira de Calibração).
- 6) A contratada deverá informar qual(is) local(is) que será(ão) efetuado(s) a(s) pesagem(ens), enviando previamente a entrega das cargas/lotos, cópia do(s) Certificado(s) de Calibração da(s) balança(s) de pesagem(ens). O Certificado de Calibração deve obrigatoriamente mencionar o prazo de validade do mesmo, e ser emitido pelo INMETRO, ou por órgão/empresa credenciado pelo INMETRO ou pela RBC (Rede Brasileira de Calibração). Todos os custos resultantes do processo de pesagem são exclusivamente de

responsabilidade da contratada. O não atendimento das exigências acima implicará na rejeição da carga/lote.

- 7) A Contratada deverá retirar os containers vazios sob sua responsabilidade, no prazo máximo de 30 (trinta) dias a partir da notificação da CASAN.
- 8) O transporte e o descarregamento no(s) local(is) determinado(s) pela CASAN, é integralmente de responsabilidade da Contratada, devendo disponibilizar pessoal suficiente e com os EPI's compatíveis com o material/equipamento a ser descarregado, em conformidade com a legislação de segurança do trabalho vigente. A contratada deverá possuir, no mínimo, os seguintes E.P.I.'s. para o descarregamento / carregamento do produto químico:

- \* Corpo inteiramente vestido;
- \* Bota de Segurança (Borracha ou PVC);
- \* Óculos de proteção ampla visão;
- \* Respirador descartável (máscara com filtro químico);
- \* Luvas de Proteção de borracha (material impermeável);
- \* Capacete de Proteção ou boné com abas tipo capuz;

**OBS** => Todos os E.P.I.'s. devem conter os seus respectivos C.A's. (Certificados de Aprovação).

#### **B) DOCUMENTAÇÃO/INFORMAÇÃO A SER APRESENTADA JUNTAMENTE COM A HABILITAÇÃO / PROPOSTA:**

- 1) Atestado (s) de fornecimento emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado comprovando que a licitante já forneceu quantitativo mínimo de 40% do lote, pertinente e compatível com o objeto da licitação descrito no Anexo I. O(s) atestado(s) deverá (ao) ser emitido(s) em papel timbrado da emitente, datado, assinado, contendo as informações quanto ao prazo de execução, quantidade, especificação e qualidade ou desempenho operacional. Será aceito o somatório de, no máximo, 03 (três) atestados.
- 2) Deve ser informado na proposta o nome do fabricante do produto ofertado.

#### **C) ASSISTÊNCIA TÉCNICA:**

Todos os lotes do produto deverão atender aos requisitos operacionais das Unidades usuárias, em relação a performance técnica - operacional esperada. Casos em que os produtos não apresentem o desempenho especificado, o fornecedor deverá prover uma equipe técnica competente, quando requisitado pela CASAN, para realizar no menor prazo possível, serviços de assistência técnica relativos a aplicação do produto fornecido.

**Engº Rodrigo M. Moure**  
**CREA/SC => 22.115-0**