

CONCURSO PÚBLICO 2013

CARGO TÉCNICO EM QUÍMICA

INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno contém 25 questões. Caso não contenha, solicite imediatamente ao fiscal outro caderno.
- Você dispõe de 2 (duas) horas para responder a todas as questões.
- Somente é permitida a entrega da prova ou a ida ao banheiro após 1 hora do início da prova.
- Para cada questão existe apenas UMA resposta certa.
- Marque as respostas na grade, ao final do caderno.
- Transcreva as respostas para a folha ótica, preenchendo totalmente o círculo com CANETA ESFEROGRÁFICA COM TINTA PRETA OU AZUL ESCURO. O uso de caneta porosa ou corretivo líquido provocará a anulação da prova.
- Será excluído do concurso o candidato que agir com incorreção ou descortesia, com qualquer pessoa da equipe encarregada pela aplicação da prova.
- Os 2 (dois) últimos candidatos que permanecerem em sala de prova, só poderão retirar-se conjuntamente.
- Ao terminar a prova, deverá ser entregue, obrigatoriamente, ao fiscal, seu cartão-resposta (folha ótica).

1) O número de átomos de carbono presentes em 7 gramas de etanol (C_2H_6O) é aproximadamente igual a:
(Dados: massas atômicas do H=1, do C=12, do O=16; número de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23}$.)

- $3,3 \cdot 10^{23}$
- $2,0 \cdot 10^{22}$
- $1,8 \cdot 10^{23}$
- $2,1 \cdot 10^{22}$
- $4,2 \cdot 10^{22}$

2) A atomização da amostra pela técnica analítica de espectrometria de emissão atômica de plasma indutivamente acoplado é realizada em temperaturas ($^{\circ}C$) compreendidas entre:

- 3.000 à 4.000
- 4.000 à 6.000
- 3.000 à 5.000
- 4.000 à 5.000
- 4.000 à 7.000

3) Uma estação de tratamento de água trata cerca de 31.000 litros de água por segundo. No sentido de evitar riscos de fluorose, a concentração máxima de fluoretos nessa água não deve exceder a cerca de 1,5 miligrama por litro de água. A quantidade máxima dessa espécie química que pode ser utilizada com segurança, no volume de água tratada em uma hora, nessa estação, é:

- 1,7 kg
- 4,7 kg
- 98 kg
- 126 kg
- 165 kg

4) Em certa reação química, o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) sofre oxidação. O produto resultante dessa oxidação é:

- OH^-
- O^{2-}
- HO_2^-
- O_2
- H_3O^+

5) Que volume aproximado de água destilada se deve adicionar a 350 ml de solução 0,325 M, para transformá-la exatamente em 0,1 M?

- 650 mL
- 788 mL
- 825 mL
- 680 mL
- 745 mL

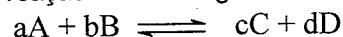
6) Misturam-se 60 ml de uma solução 0,1 M de HCl com 55 ml de solução M/4 do mesmo ácido. Que volume de solução M/3 de NaOH é neutralizado por 16,5 ml da solução ácida resultante?

- 7,85 mL
- 7,70 mL
- 8,22 mL
- 7,53 mL
- 8,58 mL

7) O sistema do Analisador Elementar CHNS/O possui 4 maiores zonas, que podem ser classificadas na seguinte ordem de funcionamento do equipamento:

- controle de gases, combustão, separação e detecção.
- combustão, separação, detecção e controle de gases.
- combustão, controle de gases, separação e detecção.
- controle de gases, separação, combustão e detecção.
- controle de gases, combustão, análise e detecção.

8) Dos conceitos mais importantes que envolvem as reações químicas, o equilíbrio químico é um dos que mais se destaca, pois dele podemos controlar a direção das reações e o rendimento. Considerando a seguinte reação reversível genérica:



onde a,b,c,d são coeficientes estequiométricos, é correto afirmar que:

- O número de colisões entre A e B depende de suas concentrações, ou seja, do número de A e do número de B.
- Em termos de equilíbrio químico, um aumento de temperatura desloca o equilíbrio no sentido da reação endotérmica (que absorve calor), não alterando o valor da constante de equilíbrio.
- O aumento da pressão desloca o equilíbrio no sentido da reação que se realiza com a contração de volume. Não altera o valor da constante de equilíbrio, apenas sua posição.

Assinale a alternativa que apresenta a(s) afirmativa(s) correta(s).

- Apenas I e II.
- Apenas II.
- Apenas III.
- Apenas I e III.
- Apenas II e III.

9) Na análise química qualitativa existem etapas de ajuste do pH e tamponamento do meio, elevação da temperatura das soluções e centrifugação. Entretanto, um dos mais importantes aspectos a ser considerado nas etapas de precipitação é o ajuste do pH. Com base nisso podemos dizer que:

- O grupo 1 (grupo da prata = Pb, Ag e Hg) dos cátions (Hg, Pb e Ag) precipita na forma de cloretos em meio ácido (HCl) diluído.
- Os sulfetos do grupo 2 (Hg^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+}) e os sulfetos 3 (Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}), embora utilizem o mesmo agente precipitante, têm sua separação devido a alteração na temperatura.
- Os sulfetos do grupo 2 (Hg^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+}) e os sulfetos do grupo 3 (Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}), embora utilizem o mesmo agente precipitante, têm sua separação devido a alteração do pH.
- As análises de cátions são realizadas de forma sistemática.

Assinale a alternativa que apresenta a(s) afirmativa(s) correta(s).

- apenas I e II.
- apenas II, III e IV.
- apenas I, II e III.
- apenas I, III e IV.
- apenas IV.

10) Métodos argentométricos são comumente empregados para a determinação de haletos, ânions semelhantes aos haletos (SCN^- , CN^- , CNO^-), mercaptanas, ácidos graxos e vários ânions inorgânicos bivalentes e trivalentes. Dentre os métodos argentométricos, quais as principais características do método de Mohr, descrito pela primeira vez em 1865 por K. F. Mohr?

- É um método de titulação indireto, que utiliza o nitrato de prata como solução padrão e o cromato de sódio como indicador. No ponto de viragem ocorre a formação de um precipitado na cor vermelho-tijolo.
- É um método de titulação direto, que utiliza o nitrato de prata como solução padrão e o cromato de sódio como indicador. No ponto de viragem ocorre a formação de um precipitado na cor vermelho-tijolo.
- É um método de titulação indireto, que utiliza o cromato de sódio como solução padrão e o nitrato de prata como indicador. No ponto de viragem ocorre a formação de um precipitado de cor amarela.
- É um método de titulação direto, que utiliza o cromato de sódio como solução padrão e o nitrato de prata como indicador. No ponto de viragem ocorre a formação de um precipitado de cor amarela.
- É um método de titulação direto, que utiliza o nitrato de prata como solução padrão e o cromato de sódio como indicador. No ponto de viragem ocorre a formação de um precipitado na cor amarela.

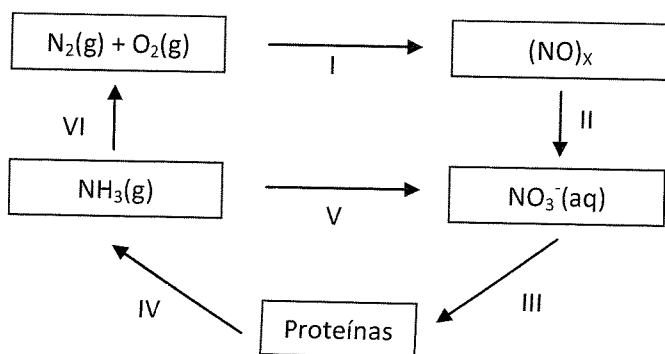
11) Qual é a massa (g) de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ contida em 300 mL de uma solução 0,1 M?

- 7,40 g
- 22,22 g
- 0,22 g
- 1,73 g
- 2,22 g

12) Ferro, óxido de ferro e polietileno apresentam ligações respectivamente:

- metálica, iônica e covalente.
- metálica, covalente e iônica.
- iônica, covalente e metálica.
- covalente, metálica e iônica.
- covalente, iônica e metálica.

13) O ciclo do nitrogênio na natureza pode ser representado pelo esquema abaixo.



Nesse ciclo, o nitrogênio sofre um processo de:

- oxidação na etapa V.
- oxidação em todas as etapas.
- redução na etapa I.
- redução na etapa VI.
- redução em todas as etapas.

14) No equilíbrio $\text{HCl} + \text{NH}_3 \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$, podemos afirmar que de acordo com o conceito de ácido-base de Bronsted-Lowry:

- NH_4^+ atua como base.
- NH_3 atua como base.
- HCl atua como base.
- Cl^- atua como ácido.
- NH_3 atua como ácido.

15) Tem-se um padrão de nitrito com concentração de 100 mg L^{-1} . Usando-o como solução estoque, precisa-se fazer 250 mL de uma outra solução com concentração de 10 mg L^{-1} de nitrito. Qual o procedimento correto?

- Retirar 10 mL e avolumar a um litro num balão volumétrico.
- Retirar 10 mL e avolumar a 250 mL num balão volumétrico.
- Retirar 25 mL e avolumar a 250 mL num balão volumétrico.
- Retirar 25 mL e avolumar a um litro num balão volumétrico.
- Retirar 250 mL e avolumar a um litro num balão volumétrico.

16) Nas análises por espectrofotometria na faixa de luz visível, quando se analisa amônio em efluentes muito contaminados, a cubeta adequada a ser utilizada deve ter:

- 10 mm de trajeto ótico.
- 50 mm de trajeto ótico.
- 100 mm de trajeto ótico.
- 500 mm de trajeto ótico.
- 1000 mm de trajeto ótico.

17) O gás carreador de amostra no Analisador Elementar CHNS/O é:

- argônio.
- oxigênio.
- hélio.
- neônio.
- nitrogênio.

18) As fórmulas $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , Fe_2O_3 e KCl representam, respectivamente, as funções químicas:

- base, ácido, base e óxido.
- ácido, base, base e óxido.
- base, base, ácido e sal.
- óxido, ácido, base e sal.
- base, ácido, óxido e sal.

19) Nas análises gravimétricas do sulfato da água do mar por precipitação como sulfato de bário:

- o precipitado deve ser calcinado a 800°C num cadinho de teflon.
- para a obtenção do peso final do precipitado (P2), o cadinho mais o precipitado retido no filtro de papel (celulose) devem ser pesados imediatamente após esse conjunto ser tirado do forno mufla.
- o filtro de papel (celulose) que contém o precipitado é volatilizado durante a calcinação, antes da pesagem do precipitado.
- o peso do cadinho vazio não interessa na análise.
- o agente precipitante adicionado deve ser uma solução de um sal que contenha sulfato.

20) Nas análises volumétricas, durante a titulação:

- a amostra deve ser analisada num béquer e seu volume medido com uma proveta.
- na bureta deve ser adicionada uma solução padrão qualquer, independente do que vai ser analisado na amostra, desde que se conheça sua concentração.
- o volume gasto da solução padrão durante a titulação é a base para a determinação da concentração do analito da amostra.
- o volume da amostra que vai ser titulada não interessa no cálculo da concentração do analito em mg L^{-1} . Interessa apenas o volume da solução padrão gasto na titulação.
- o amido pode ser usado como indicador nas titulações das análises de volumetria, independente do método usado, pois sempre evidencia o ponto de equivalência quando passa da cor marinho para incolor.

21) Qual a massa de material sólido obtida após a secagem completa de 25,0 mL de uma solução aquosa de BaCl_2 de concentração $5,0 \text{ g L}^{-1}$?

- 0,125 mg
- 0,200 mg
- 200 mg
- 1,25 mg
- 125 mg

22) Precisa-se preparar uma solução de 250 ml de ácido sulfúrico com 50% de concentração, a partir de um ácido concentrado (98%) e densidade = 1,83:

- Adicionam-se 250 ml desse ácido lentamente em 250 ml de água.
- Adicionam-se 250 ml de água lentamente em 250 ml de ácido.
- Adicionam-se 125 ml desse ácido lentamente em 125 ml de água.
- Adicionam-se 125 ml de água lentamente em 125 mL desse ácido.
- Adicionam-se 50 ml desse ácido lentamente em 200 ml de água.

23) Tem-se o sal NaNO_2 e deseja-se preparar 200 ml de uma solução com concentração de 46.000 mg L^{-1} de nitrito. Quanto se deve pesar desse sal?

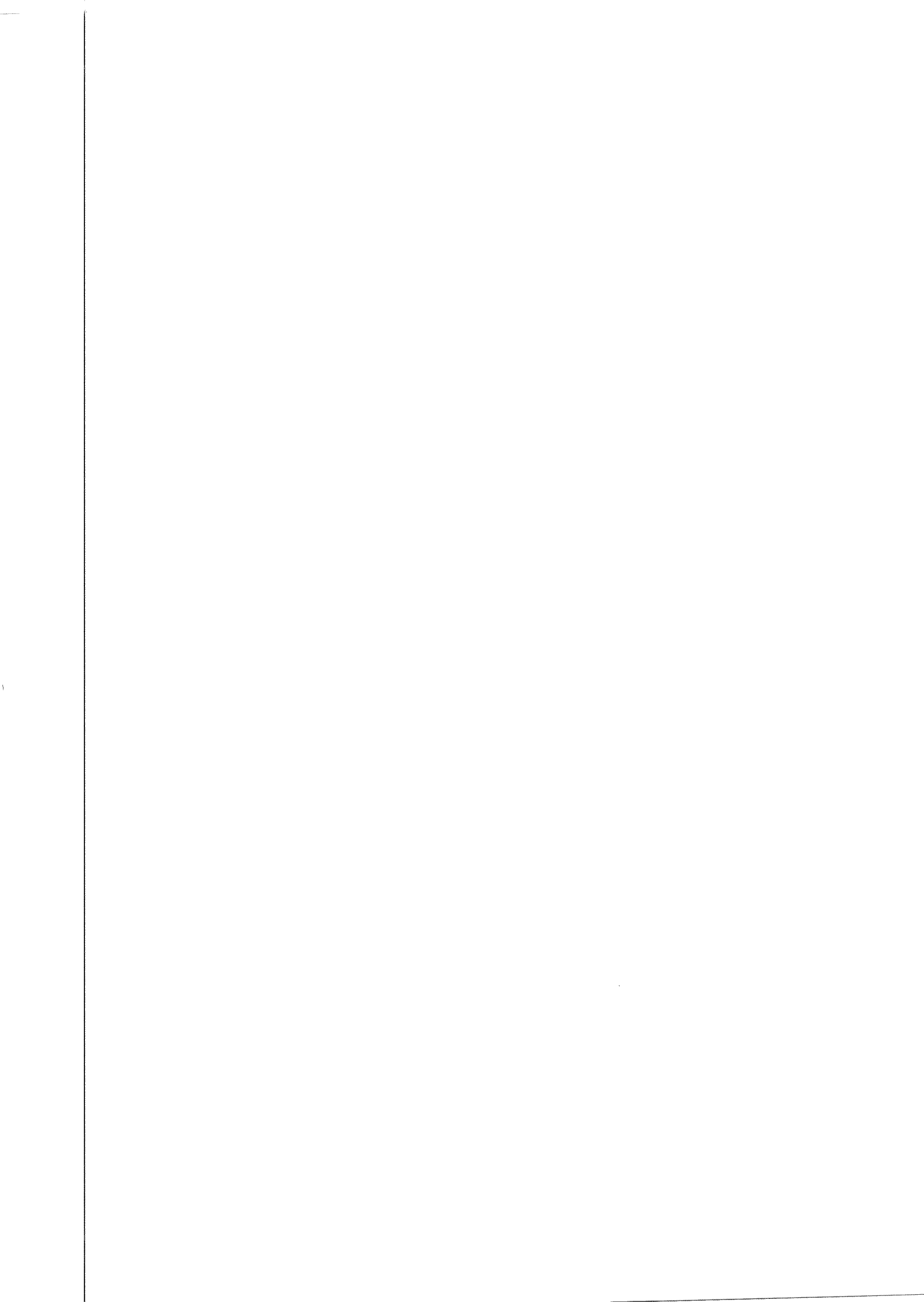
- 13,8 g
- 69 g
- 19,7 g
- 46 g
- 14 g

24) Segundo a Lei de Lambert-Beer, numa amostra de água analisada por espectrofotometria na faixa visível:

- se a transmitância for 90%, a absorvância será 10%.
- quanto maior a absorvância, menor a concentração da amostra e mais clara é a tonalidade da cor.
- a absorvância é diretamente medida no espectrofotômetro, ao contrário da transmitância, que tem que ser calculada ou programada para aparecer no dígito do equipamento.
- quanto maior a transmitância, maior a concentração.
- a absorvância tem relação direta e linear com a concentração da amostra e indireta e não-linear com a transmitância.

25) Na análise gravimétrica do ferro, o precipitado de hidróxido férrico obtido é gelatinoso e amorfo. Nessa análise:

- esse precipitado precisa ser lavado intensamente com água destilada antes de ser calcinado, já que é de fácil contaminação por outros íons da amostra.
- na calcinação a água de constituição do precipitado volatiliza e o hidróxido férrico se transforma no respectivo óxido de ferro (Fe_3O_2).
- na calcinação a água de constituição do precipitado volatiliza e o hidróxido férrico se transforma no respectivo óxido de ferro (Fe_2O_3).
- a precipitação do ferro como hidróxido férrico é feita usando NH_3OH como agente precipitante.
- o precipitado amorfo formado precipita por si só, sem a necessidade da adição de um floculante.



	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					