

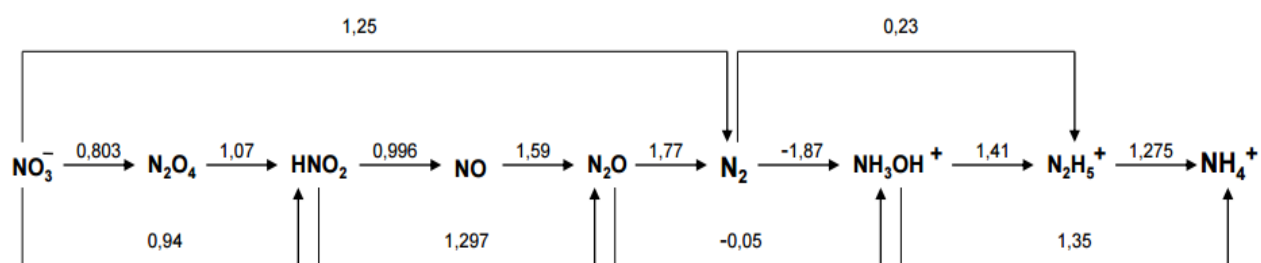
## **GRUPO 15**

### **NITROGÊNIO E SEUS COMPOSTOS**

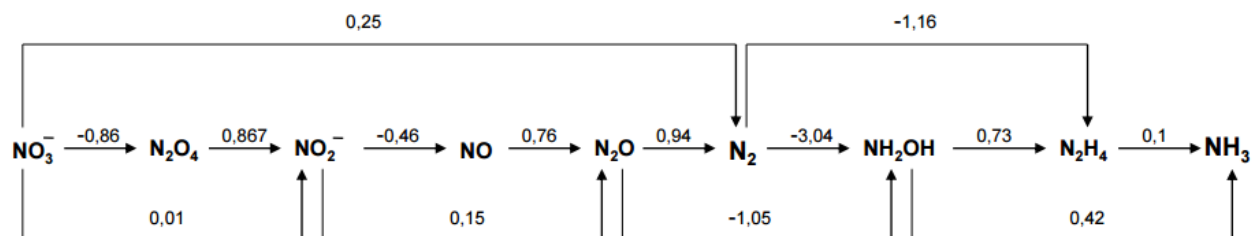
O nitrogênio é um gás, sendo o principal componente da nossa atmosfera com cerca de 78% em massa do ar atmosférico. O elemento é também dotado de uma alta energia de ligação, tendo como consequência a dificuldade do nitrogênio molecular de reagir facilmente com as demais substâncias, sob condições normais de temperatura e pressão. Embora presente em alta concentração no ar atmosférico, poucos são os organismos que o assimilam nessa forma. Combinado com outros elementos o nitrogênio está presente nas proteínas, na chuva e no solo. Para poder ser aproveitado, o nitrogênio deve ser combinado com outros elementos, por exemplo, na formação de amônia e nitratos.

Os compostos deste elemento possuem propriedades oxidantes e redutoras e podem se apresentar-se com números de oxidação de -3 a +5.

#### Diagrama de Latimer, em meio ácido, a 25°C, para o Nitrogênio



#### Diagrama de Latimer, em meio básico, a 25°C, para o Nitrogênio



**Objetivos desta prática:**

1. Identificar amônia em soluções de Cu(II) e Ni(II).
2. Verificar a propriedade redutora da amônia.
3. Verificar a formação de amônia através da decomposição térmica de sais de amônio.
4. Realizar algumas reações de identificação do íon nitrato.

**PARTE EXPERIMENTAL****❖ Procedimento 1: REAÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO DE AMÔNIA**

- a. Adicionar, em um tubo de ensaio, 1 mL de solução de sulfato de cobre (II) e em seguida acrescentar 2 a 3 gotas de solução de amônia. Observar. Após, continuar acrescentando ao mesmo tubo de ensaio solução de amônia em excesso. Verificar as alterações ocorridas no sistema.

- ✓ Represente a reação química antes da adição de excesso de solução de amônia.
  
- ✓ Represente a reação química depois da adição de excesso de solução de amônia.
  
- ✓ Qual o nome do composto de cobre (composto de coordenação) formado?

- b. Adicionar, em um tubo de ensaio, 1 mL de solução de sulfato de níquel (II) e em seguida acrescentar 2 a 3 gotas de solução de amônia. Observar. Após, continuar acrescentando ao mesmo tubo de ensaio solução de amônia em excesso. Verificar as alterações ocorridas no sistema.

- ✓ Represente a reação química antes da adição de excesso de solução de amônia.
  
- ✓ Represente a reação química depois da adição de excesso de solução de amônia.
  
- ✓ Qual o nome do composto de níquel (composto de coordenação) formado?

❖ **Procedimento 2: ALGUMAS PROPRIEDADES DA AMÔNIA**

➤ **PROPRIEDADE REDUTORA**

- a. Adicionar, em um tubo de ensaio, 1 a 2 mL de solução de permanganato de potássio. Após, adicionar 3 a 5 mL de solução de amônia. Aquecer suavemente a mistura no bico de Bunsen (**CUIDADO**) e observar a variação de cor do permanganato.

- ✓ Quais as alterações no sistema observadas após o aquecimento?

- ✓ Represente a reação química de oxirredução ocorrida.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- ✓ Calcule o potencial padrão de oxidação e de redução de cada uma das transformações ocorridas para cada espécie química e calcule, ainda, a variação do potencial da reação ( $\Delta E$ ).

➤ **DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA DE SAIS DE AMÔNIO**

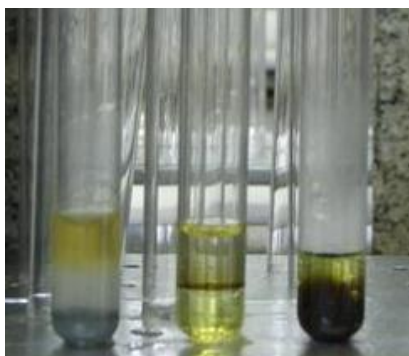
- a. Colocar em um tubo de ensaio alguns cristais de cloreto de amônio.
- b. Aquecer diretamente na chama do bico de Bunsen.
- c. Observar o desprendimento de amônia fazendo o teste com o papel de tornassol vermelho umedecido colocado na saída do tubo.

✓ Represente a reação química ocorrida.

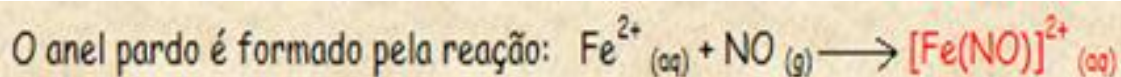
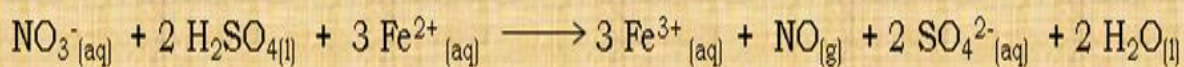
### ❖ Procedimento 3: IDENTIFICAÇÃO DE ÍON NITRATO

#### ➤ PROVA DO ANEL PARDO

- Adicionar, em um tubo de ensaio, 10 gotas de solução saturada de sulfato de ferro II preparada recentemente. Após, acrescentar 10 gotas de solução de nitrato de sódio.
- Na capela, derramar lentamente 4 a 5 gotas de ácido sulfúrico **concentrado** nas paredes do tubo de ensaio, de modo que o ácido forme uma camada debaixo da mistura. Não agitar o tubo devido a instabilidade do anel pardo. Forma-se o anel marrom na interface dos dois líquidos.



**OBS:** O ensaio não é confiável na presença de brometos, iodetos, nitritos, cromatos e cloratos (íons interferentes).



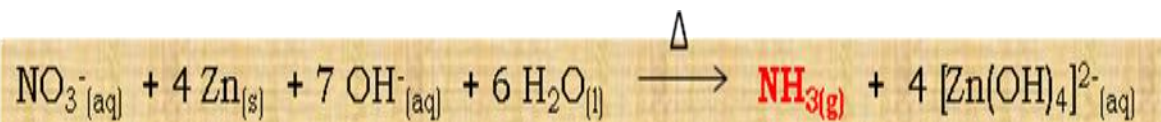
✓ Consultando a reação química acima, represente a semi-reação de oxidação e a semi-reação de redução.

✓ Calcule o  $\Delta E$  desta reação.

➤ **REDUÇÃO EM MEIO ALCALINO**

- Adicionar, em um tubo de ensaio, 5 gotas de uma solução de nitrato de sódio e 10 gotas de solução de hidróxido de sódio.
- Acrescentar, ao mesmo tubo de ensaio, uma quantidade mínima de pó de zinco.
- Aquecer a mistura e identificar o gás amônia desprendido com papel de tornassol vermelho umedecido, colocado na boca do tubo, e também através do odor característico.

**OBS:** Íons  $\text{NH}_4^+$  interferem e íons  $\text{Br}^-$  e  $\text{I}^-$  não interferem.

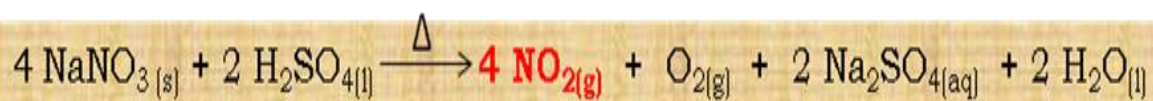


- ✓ Consultando a reação química acima, represente a semi-reação de oxidação e a semi-reação de redução.

- ✓ Calcule o  $\Delta E$  desta reação.

➤ **REAÇÃO DO SÓLIDO COM ÁCIDO SULFÚRICO**

- a. Na capela, aquecer em um tubo de ensaio uma pequena quantidade de nitrato de sódio sólido com 4 a 5 gotas de ácido sulfúrico **concentrado**. Verificar as alterações ocorridas no sistema.



- ✓ Porque a necessidade de aquecimento neste processo?
- ✓ Como você identificou a formação de dióxido de nitrogênio?

## Informações importantes do manganês:

O manganês apresenta, na maioria de seus compostos, estados de oxidação +2, +3, +4, +6 e +7. A maioria destes compostos é colorida.

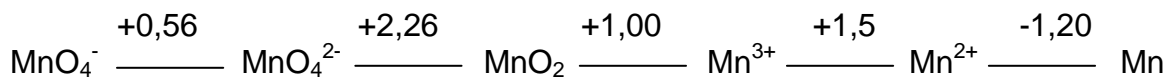


Da esquerda para a direita, compostos contendo: íon manganês (II), íon manganês (IV), íon manganês (VI), íon manganês (VII)

SEMI - REAÇÃO	MEIO IÔNICO CONDICIONANTE
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+_{(\text{Aq.})} + 5\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}_{(\text{Aq.})} + 4\text{H}_2\text{O}$	Fortemente ácido
$\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	Neutro ou ligeiramente alcalino
$\text{MnO}_4^- + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{MnO}_4^{2-}_{(\text{Aq.})}$	Fortemente alcalino

## Diagrama de Latimer

### Para o Manganês (meio ácido)



### Para o Manganês (meio básico)

