



**INSTITUTO
FEDERAL**

Santa Catarina

Câmpus
São José

Laboratório - Estudo de condutividade

Química Geral

Arthur Cadore Matuella Barcella
Gustavo Briance Mengue Mena

1 de Setembro de 2025

Engenharia de Telecomunicações - IFSC-SJ

Sumário

1. Introdução	4
1.1. Objetivos	4
1.2. Condutivímetro	4
2. Experimento prático	4
2.1. Parte 1 - Tabela de condutividade	4
2.2. Parte 2 - Tabela de condutividade	5
3. Questões	5
3.1. Por que a água da rede publica de abastecimento tem maior condutividade que a água destilada?	5
3.2. É sabido que o cloreto de sódio no estado sólido comporta-se como isolante elétrico.	5
3.2.1. Explique essa afirmação sabendo que o mesmo é representado através de modelos como Na^+Cl^-	5
3.2.2. Explique usando equações de reações e as teorias de ligação e estrutura química, a condutividade elétrica e o processo químico que ocorre quando se dissolve cloreto de sódio em água.	6
3.2.3. Que espécies iônicas podem ser encontradas na água do mar?	6
3.3. Que espécies químicas estão presentes em soluções de NaOH e HCl (0,01 M/L)? Escreva equações para descrever as reações que produzem tais espécies.	6
3.4. Como você classificaria os alcoois etanol e propanol (eletrólitos fortes, fracos ou não eletrólitos)? Considere as condutividades registradas para os alcoois puros e dissolvidos em água e justifique sua resposta.	6
3.5. Descreva e explique em forma de texto e também usando equações de reações químicas, as propriedades de condutividade elétrica do ácido acético glacial e do mesmo dissolvido em água. Você classificaria o ácido acético como eletrólito forte, fraco ou não eletrólito? Justifique sua resposta.	6
3.6. Você classificaria a sacarose como eletrólito forte, fraco ou não eletrólito? Justifique sua resposta.	7
3.7. Comparando os dados obtidos para as medidas de condutividade de ácido acético glacial, ácido acético em propanol e ácido acético em água, explique a influência dos solventes nas propriedades químicas dos sistemas e descreva suas respectivas representações através de equações químicas.	7
3.8. Comparando qualitativamente a velocidade das reações 11 [30 mL HCl (6 M/L) + CaCO_3] e 12 [30 mL Ácido Acético (6 M/L) + CaCO_3], explique a relação entre as velocidades observadas e os dados de condutividade obtidos para os sistemas químicos 9 [60 mL HCl (6 M/L)] e 10 [60 mL Ácido Acético (6 M/L)]. Faça o mesmo para as reações 13 [30 mL HCl (6 M/L) + Zn(s)] e 14 [30 mL Ácido Acético (6 M/L) + Zn(s)], também comparando com as condutividades obtidas nas reações 9 [60 mL HCl (6 M/L)] e 10 [60 mL Ácido Acético (6 M/L)]	7
3.8.1. Reações 11 e 12 ($\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$ e $\text{CaCO}_3 + \text{Ácido Acético}$)	7
3.8.2. Reações 13 e 14 ($\text{Zn(s)} + \text{HCl}$ e $\text{Zn(s)} + \text{Ácido Acético}$)	8

- 3.9. Explique, usando equações de reações químicas e as teorias de força e eletrólitos as diferenças de condutividade observadas para os reagentes em separado e para os produtos formados nas reações 16 [15 mL HCl (0,01 M/L) + 15 mL NaOH (0,01 M/L)] e 17 [30 mL Ácido Acético (0,1 M/L) + 15 mL NH₃ (0,1 M/L)] 8
- 3.10. Explique como você sabe que está usando corretamente o condutivímetro? 8

1. Introdução

Condutividade é a capacidade de um material conduzir corrente elétrica. Em sistemas de telecomunicações, a condutividade é um fator crítico que afeta a eficiência e a qualidade da transmissão de sinais. Materiais com alta condutividade, como cobre e alumínio, são comumente utilizados em cabos e componentes eletrônicos para garantir uma transmissão eficaz de dados.

1.1. Objetivos

Os objetivos deste laboratório são:

- Compreender os princípios da condutividade elétrica.
- Analisar a condutividade de diferentes materiais.
- Avaliar o impacto da condutividade na transmissão de sinais em sistemas de telecomunicações.

1.2. Condutímetro

O condutímetro é um instrumento utilizado para medir a condutividade elétrica de materiais. Ele funciona aplicando uma tensão elétrica ao material e medindo a corrente resultante. A relação entre a tensão e a corrente permite calcular a condutividade do material. Em laboratório, o condutímetro é uma ferramenta essencial para experimentos que envolvem a análise de propriedades elétricas de diferentes substâncias.

2. Experimento prático

2.1. Parte 1 - Tabela de condutividade

Resultado das medidas de condutividade realizados em sala:

Substância	Condutividade $\mu S/cm$	Temperatura (°C)
Água Destilada	4,64	23,3
Água de Abastecimento	71,8	21,9
Água mineral	84,00	22,3
Água do mar	43540,0	22,6
NaCL (0,01 M/L)	6960,0	23,3
HcL (0,01 M/L)	39200,0	23,3
NaOH (0,01 M/L)	21210,0	23,4
Etanol	7,18	23,4
Propanol	7,85	23,4
Sacarose	28,24	23,5
Etanol + Água Destilada	8,05	23,4
Propanol + Água Destilada	8,27	23,4

Substância	Condutividade $\mu S/cm$	Temperatura ($^{\circ}C$)
Ácido Acético (0,1 M/L)	418,08	23,8
Ácido Acético (6 M/L)	13,68	23,3
Ácido Acético (17 M/L)	7,94	22,8

2.2. Parte 2 - Tabela de condutividade

Resultado das medidas de condutividade realizados em sala:

Substância	Condutividade $\mu S/cm$	Temp. ($^{\circ}C$)
30 mL Ácido Acético (17 M/L)	7,94	22,8
15 mL Ácido Acético (17 M/L) + 15 mL Propanol	8,81	22,7
15 mL Ácido Acético (17 M/L) + 15 mL Água	294,1	22,8
60 mL HCl (6 M/L)	182,3	22,8
60 mL Ácido Acético (6 M/L)	6,30	21,5
30 mL HCl (6 M/L) + $CaCO_3$	203100,0	21,6
30 mL Ácido Acético (6 M/L) + $CaCO_3$	12,73	21,7
30 mL HCl (6 M/L) + Zn(s)	1000-30000	21,7
30 mL Ácido Acético (6 M/L) + Zn(s)	3,74	21,7
15 mL HCl (0,01 M/L) + 15 mL NaOH (0,01 M/L)	2660	21,7
30 mL Ácido Acético (0,1 M/L) + 15 mL NH_3 (0,1 M/L)	2190	21,8

3. Questões

3.1. Por que a água da rede publica de abastecimento tem maior condutividade que a água destilada?

A água da rede pública tem maior condutividade ($71,8 \mu S/cm$) que a água destilada ($4,64 \mu S/cm$) porque contém íons dissolvidos como cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), sódio (Na^+), cloreto (Cl^-) e bicarbonato (HCO_3^-). Esses íons são condutores de corrente elétrica. Já a água destilada é praticamente pura, com mínima presença de íons, resultando em baixa condutividade.

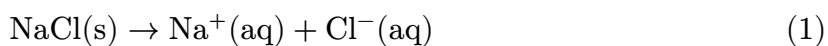
3.2. É sabido que o cloreto de sódio no estado sólido comporta-se como isolante elétrico.

3.2.1. Explique essa afirmação sabendo que o mesmo é representado através de modelos como Na^+Cl^-

No estado sólido, os íons Na^+ e Cl^- estão fortemente ligados em uma rede cristalina rígida, sem mobilidade para transportar carga elétrica, atuando como isolante.

3.2.2. Explique usando equações de reações e as teorias de ligação e estrutura química, a condutividade elétrica e o processo químico que ocorre quando se dissolve cloreto de sódio em água.

Quando o NaCl se dissolve em água, ocorre a dissociação iônica:



A água, sendo um solvente polar, estabiliza os íons por hidratação, permitindo que se movimentem livremente e conduzam corrente elétrica.

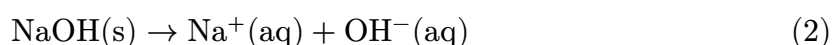
3.2.3. Que espécies iônicas podem ser encontradas na água do mar?

Na água do mar, além de Na^+ e Cl^- , encontramos íons como Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , SO_4^{2-} , HCO_3^- e Br^- .

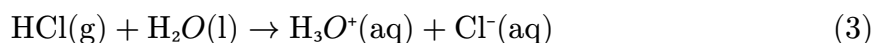
3.3. Que espécies químicas estão presentes em soluções de NaOH e HCl (0,01 M/L)? Escreva equações para descrever as reações que produzem tais espécies.

Em solução aquosa, ou seja, dissolvida em água, as espécies químicas são:

- NaOH se dissocia completamente:



- HCl se ioniza completamente:

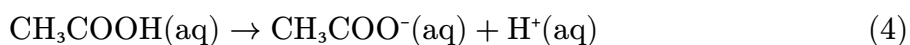


3.4. Como você classificaria os alcoois etanol e propanol (eletrólitos fortes, fracos ou não eletrólitos)? Considere as condutividades registradas para os alcoois puros e dissolvidos em água e justifique sua resposta.

Tanto o etanol (7,18 $\mu\text{S/cm}$) quanto o propanol (7,85 $\mu\text{S/cm}$) são não eletrólitos quando puros, pois não formam íons significativos. Quando dissolvidos em água, há um pequeno aumento na condutividade (8,05 $\mu\text{S/cm}$ e 8,27 $\mu\text{S/cm}$, respectivamente), mas ainda assim são considerados não eletrólitos, pois não sofrem ionização significativa em água.

3.5. Descreva e explique em forma de texto e também usando equações de reações químicas, as propriedades de condutividade elétrica do ácido acético glacial e do mesmo dissolvido em água. Você classificaria o ácido acético como eletrólito forte, fraco ou não eletrólito? Justifique sua resposta.

O ácido acético é um eletrólito fraco. Em solução aquosa, ele sofre ionização parcial:



Isso é evidenciado pelos valores de condutividade:

- Solução 0,1 M/L: $418,08 \frac{\mu S}{cm}$
- Solução 6 M/L: $13,68 \frac{\mu S}{cm}$
- Solução 17 M/L (glacial): $7,94 \frac{\mu S}{cm}$

A condutividade não aumenta proporcionalmente com a concentração, característica de um eletrólito fraco.

3.6. Você classificaria a sacarose como eletrólito forte, fraco ou não eletrólito? Justifique sua resposta.

A sacarose é um não eletrólito, como mostra sua baixa condutividade ($28,24 \frac{\mu S}{cm}$), muito próxima à da água pura. Ela não se ioniza em solução aquosa, mantendo-se como moléculas neutras.

3.7. Comparando os dados obtidos para as medidas de condutividade de ácido acético glacial, ácido acético em propanol e ácido acético em água, explique a influência dos solventes nas propriedades químicas dos sistemas e descreva suas respectivas representações através de equações químicas.

- Ácido acético glacial (17 M/L). Baixa condutividade ($7,94 \frac{\mu S}{cm}$), pouca autoionização.
- Ácido acético em propanol (1:1). Condutividade similar ($8,81 \frac{\mu S}{cm}$), o propanol não favorece a ionização.
- Ácido acético em água (1:1). Maior condutividade ($294,1 \frac{\mu S}{cm}$), a água promove a ionização:



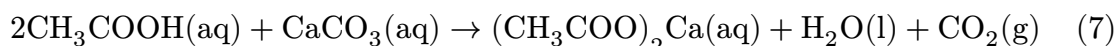
3.8. Comparando qualitativamente a velocidade das reações 11 [30 mL HCl (6 M/L) + CaCO₃] e 12 [30 mL Ácido Acético (6 M/L) + CaCO₃], explique a relação entre as velocidades observadas e os dados de condutividade obtidos para os sistemas químicos 9 [60 mL HCl (6 M/L)] e 10 [60 mL Ácido Acético (6 M/L)]. Faça o mesmo para as reações 13 [30 mL HCl (6 M/L) + Zn(s)] e 14 [30 mL Ácido Acético (6 M/L) + Zn(s)], também comparando com as condutividades obtidas nas reações 9 [60 mL HCl (6 M/L)] e 10 [60 mL Ácido Acético (6 M/L)]

3.8.1. Reações 11 e 12 (CaCO₃ + HCl e CaCO₃ + Ácido Acético)

- Reação 11 (HCl + CaCO₃). Reação rápida, condutividade inicial alta ($182,3 \mu S/cm$):

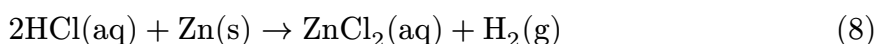


- Reação 12 ($\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3$). Reação mais lenta, condutividade inicial baixa (6,30 $\mu\text{S/cm}$):



3.8.2. Reações 13 e 14 ($\text{Zn}(\text{s}) + \text{HCl}$ e $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Ácido Acético}$)

- Reação 13 ($\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$). Reação rápida, condutividade inicial alta:

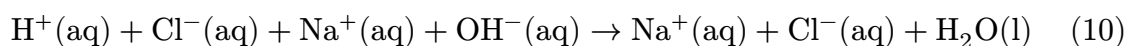


- Reação 14 ($\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s})$). Reação muito lenta, condutividade inicial baixa:

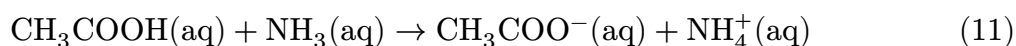


3.9. Explique, usando equações de reações químicas e as teorias de força e eletrólitos as diferenças de condutividade observadas para os reagentes em separado e para os produtos formados nas reações 16 [15 mL HCl (0,01 M/L) + 15 mL NaOH (0,01 M/L)] e 17 [30 mL Ácido Acético (0,1 M/L) + 15 mL NH_3 (0,1 M/L)]

Reação 16 ($\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq})$). Condutividade inicial alta (devido aos íons H^+ e OH^-) que diminui durante a reação (formação de água) e depois aumenta novamente (excesso de Na^+ e Cl^-).



Reação 17 ($\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq})$). Condutividade inicial baixa (poucos íons) que aumenta durante a reação (formação de CH_3COO^- e NH_4^+):



3.10. Explique como você sabe que está usando corretamente o condutímetro?

1. Calibrar o aparelho com solução padrão
2. Lavar o eletrodo com água destilada entre as medidas
3. Secar suavemente o excesso de água sem esfregar
4. Mergulhar o eletrodo na solução até a marca indicada
5. Aguardar estabilização da leitura
6. Anotar o valor junto com a temperatura

A condutividade é afetada pela temperatura, então é importante registrar a temperatura durante as medições para correções posteriores, se necessário.