



12^a. Olimpíada Iberoamericana de Química Rio de Janeiro

QUESTÃO 01 - Determinação do teor de hidróxido de potássio no ânodo das pilhas alcalinas.

INTRODUÇÃO

As pilhas elétricas são artefatos multicomponentes que sofreram ao longo dos últimos anos considerável evolução, em particular, as pilhas alcalinas primárias (não recarregáveis) e as secundárias (recarregáveis).

A pilha alcalina merece destaque porque apresenta baixo impacto ambiental frente a outros tipos de baterias primárias, boa capacidade de descarga (224 Ah kg^{-1}), pequena perda de carga durante o armazenamento e pode ser produzida em vários tamanhos e formas (cilíndricas, botões). Seu grande sucesso comercial se deve a estes fatores.

O ânodo destas pilhas é constituído por um gel à base de pó de zinco, solução de hidróxido de potássio e carboxi-metil celulose de sódio. O grande perigo do vazamento destas é, portanto, a elevada basicidade do líquido, que pode causar queimaduras.

MATERIAL INDIVIDUAL

Suporte universal (01)
Garra para bureta (01)
Bureta de 50,0 mL com torneira de *teflon* (02)
Erlenmeyer de 150 mL (03)
Becher de 25 (01) , 50 (01) e 100 mL (01)
Pipetas de 10,0 mL (01) e de 25,0 mL (01)
Bastão de vidro (01)
Balão volumétrico 100,0 mL (01) e de 250,0 mL (02)

MATERIAL E REAGENTES POR BANCADA

Pêra de borracha para pipetas
Espátula de metal

Papel toalha
Papel indicador
Solução hidroalcoólica de fenolftaleína 0,1%.
REAGENTES E MATERIAIS (NA CAPELA)
Solução aquosa de hidrogenoftalato de potássio
Hidróxido de sódio P.A. (grânulos ou lentilhas)
Ácido clorídrico concentrado.
Solução problema
Etiquetas para Identificação
Luvas

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Para agilizar o seu trabalho, a solução de hidrogenoftalato de potássio e a solução problema, já foram preparadas.

1) Preparação e padronização de uma solução aquosa de hidróxido de sódio

Retirar aproximadamente 20 lentilhas de hidróxido de sódio do frasco e colocar em um becher de 100 mL. Acrescentar em torno de 50 mL de água destilada e agitar com um bastão de vidro até dissolução total. **Cuidado, reação bastante exotérmica.** Se necessário, use um banho de gelo ou água (utilizando a bacia plástica).

Deixar esfriar e transferir a solução acima obtida para um balão volumétrico de 100,0 mL. Completar o volume com água destilada e homogeneizar. **(Solução A).**

Utilizando uma pipeta, transferir 50,0 mL, com o material mais adequado, da solução acima para um balão volumétrico de 250,0 mL, completar o volume com água destilada e homogeneizar. **(Solução B).**

Padronizar a **Solução B** com uma alíquota de 25,0 mL da solução de hidrogenoftalato de potássio [biftalato de potássio – $\text{KH}(\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_4)$ – massa molar = 204,20 gramas.mol⁻¹], preparada a partir de 10,21 g do sal para um volume final de 0,50 litros de solução.

2) Preparação e padronização de uma solução aquosa de ácido clorídrico 0,10 mol.L⁻¹.

A partir de uma solução concentrada de ácido clorídrico (ver parâmetros no rótulo do frasco) preparar 250,0 mL de uma solução aquosa deste ácido, na concentração aproximada de 0,10 mol.L⁻¹. **(Solução C).**

Padronizar com uma alíquota de 25,0 mL a solução acima, utilizando a solução de hidróxido de sódio (**Solução B**) produzida anteriormente.

3) Preparação da solução problema

A solução foi preparada pesando 3,00 gramas do gel (ânodo da pilha). A esta massa foi adicionado 20,0 mL de água destilada em um erlenmeyer de 100 mL. Após agitação com um bastão de vidro e sedimentação do sólido, o sobrenadante foi transferido para um balão volumétrico de 250,0 mL.

Outra porção de 20,0 mL de água destilada foi adicionada ao gel, agitando com um bastão de vidro e deixando sedimentar, transferindo em seguida o sobrenadante para o balão volumétrico de 250,0 mL.

O procedimento foi repetido até que o pH da solução no erlenmeyer se tornasse neutro. As soluções foram reunidas no balão volumétrico de 250,0 mL e seu volume completado com água destilada e homogeneizado. (**solução P**).

4) Determinação do teor de hidróxido de potássio na solução aquosa problema. (solução P).

Transferir uma alíquota de 25,0 mL da **solução P**, para um erlenmeyer de 150 mL. Acrescentar 20,0 mL de água destilada, 3 (três) gotas de solução hidroalcoólica de fenolftaleína a 0,1 %. Titular com a solução aquosa de ácido clorídrico preparada anteriormente. (**solução C**).

PERGUNTAS

1.1 Qual a concentração, em mol.L⁻¹, da solução de hidrogenoftalato de potássio utilizada?

1.2.1) Qual a concentração, em mol.L⁻¹, do hidróxido de sódio na **solução B**?

Volume 1 _____ Volume 2 _____ Volume 3 _____

Média dos volumes utilizados na titulação _____

1.2.2) Qual a concentração, em mol . L⁻¹, do hidróxido de sódio na **solução A**?

1.3.1) Qual o volume de HCl concentrado necessário para preparar a **solução C**?

1.3.2) Qual a concentração real, em mol . L⁻¹, do ácido clorídrico na **solução C**?

Volume 1 _____ Volume 2 _____ Volume 3 _____

Média dos volumes utilizados na titulação _____

1.4) Qual a concentração, em mol . L⁻¹, do hidróxido de potássio na **solução P**?

Volume 1 _____ Volume 2 _____ Volume 3 _____

Média dos volumes utilizados na titulação _____

1.5) Qual a massa (em gramas) de hidróxido de potássio presente na amostra do ânodo da pilha alcalina analisada?

Questão	1.1	1.2.1	1.2.2	1.3.1	1.3.2	1.4	1.5	Total
Valor	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1 + 15	1,5	25

QUESTÃO 02 - Síntese da acetanilida

INTRODUÇÃO

A acetanilida é uma substância de grande interesse comercial. Além de suas propriedades analgésicas e antipiréticas, ela é usada pela indústria farmacêutica na síntese de vários outros fármacos e na indústria de tintas como precursor de vários pigmentos.

MATERIAL INDIVIDUAL

Becher de 150 e 500 mL.
Erlenmeyer de 150 mL

Bacia plástica 1,5 litros
Provetas de 10, 25 e 50 mL.

MATERIAL POR BANCADA

Espátula
Papel toalha

Papel de filtro

REAGENTES

Acetato de sódio anidro
Ácido acético glacial
Anilina
Anidrido acético

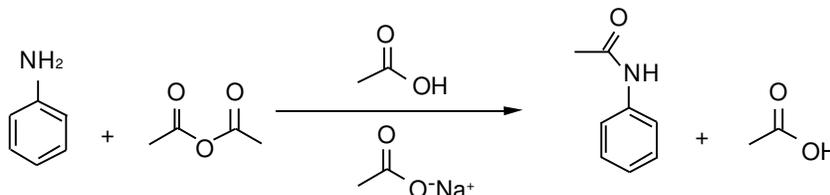
PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Pulverizar em gral 3,3 gramas de acetato de sódio anidro. Transferir para um erlenmeyer de 150 mL e na capela adicionar 8,0 mL de ácido acético glacial. Haverá formação de uma suspensão.

Em seguida adicionar 7,5 mL de anilina ($d = 1,022$). Adicionar, em porções de 3,0 mL, com agitação, 12,0 mL de anidrido acético. A reação se processa rapidamente.

Deixar a mistura reacional em repouso por 10 minutos e em seguida adicionar esta mistura a 250 ml de água destilada. Ocorrerá formação de cristais brancos.

Resfriar em banho de gelo e filtrar sob vácuo. Lavar os cristais com água gelada para remoção dos reagentes residuais. Secar ao ar. Não é necessário purificação. Pesar o produto obtido.



	<i>Após a Reação</i>	<i>Após 24 horas</i>
Massa Obtida		
Cor do Produto Obtido		
Aspecto do Produto		

PERGUNTAS

1) Por que o anidrido acético deve ser adicionado em pequenas porções? Escolha se são a(s) VERDADEIRA(S), **V**, ou a(s) FALSA(S), **F**, os itens abaixo:

- evitar uma forte reação exotérmica
- evitar a acilação de Friedel-Crafts
- evitar uma reação de polimerização

2) Qual a função do acetato de sódio na reação? Escolha se são a(s) VERDADEIRA(S), **V**, ou a(s) FALSA(S), **F**, os itens abaixo:

- evitar a acilação da anilina
- formar uma solução tampão com ácido acético
- tornar o meio alcalino

3) Quando a anilina utilizada está impura, o produto contém impurezas que modificam a cor dos cristais de acetanilida. Neste caso deve-se fazer uma recristalização em água. Que substância deve ser adicionada para a obtenção de cristais incolores? Escolha se são a(s) VERDADEIRA(S), **V**, ou a(s) FALSA(S), **F**, os itens abaixo:

- carvão ativado
- sulfato de sódio anidro
- bicarbonato de sódio

4) A anilina e a acetanilida apresentam características reacionais diferentes em relação ao ácido clorídrico. Qual destas substâncias é mais solúvel em uma solução aquosa de ácido clorídrico. Justifique sua resposta. Escolha se são a(s) VERDADEIRA(S), **V**, ou a(s) FALSA(S), **F**, os itens abaixo:

- a anilina forma um sal solúvel e a acetanilida não
- a acetanilida forma um sal solúvel e a anilina não
- ambas formas sais insolúveis em ácido clorídrico concentrado

5) Considerando a massa de anilina usada, qual a massa teórica de acetanilida obtida?

Perguntas	1	2	3	4	5	Total
Valor	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0 + 10,0	15,0

RESPOSTAS

QUESTÃO 01

- 1.1) 204,20 gramas/mol/litro corresponde a solução 1,0 molar; 10,21 gramas em 0,50 litros correspondem a concentração de $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ (SOLUÇÃO PADRÃO).
- 1.2) Considerando que 20 grânulos pesam aproximadamente dois gramas, temos:
- 1.2.1) Na **solução B** a concentração será aproximadamente $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 1.2.2) Na **solução A** a concentração será aproximadamente $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 1.3) Considerando a densidade do ácido clorídrico ($d = 1,19 \text{ g/ml}$) e a concentração igual a 37 % (p/v), teremos:
36,5 gramas/mol/litro; para 0,1 mol 3,65 gramas/mol/litro; para um volume de 250 ml 0,91 gramas/mol/litro; como a concentração é de 37 % são necessários 2,46 gramas/mol/litro da solução concentrada ou $2,46\text{g}/1,19 = 2,06$ ($\sim 2,1$) mililitros do ácido para 250,0 ml de solução.
- 1.4) A solução foi preparada a partir de 7,0 gramas de KOH por litro de solução. O resultado da padronização por hidrogenoftalato de potássio forneceu uma concentração de $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 1.5) A massa de KOH presente em 3,00 gramas do gel é, portanto:
 $0,100$ (concentração) \times 56 (massa molar) dividido por 4 = 1,40 gramas

QUESTÃO 02

- 2.1) Para evitar que a solução aqueça demasiadamente, prevenindo a formação de outras substâncias.
- 2.2) Formar uma solução tampão.
- 2.3) Carvão ativo.
- 2.4) Anilina. Por ser uma base mais forte, reagirá mais facilmente com o ácido, produzindo um cátion que é mais facilmente solvatado em água.
- 2.5) 93 anilina produz 135 gramas de acetanilida, 7,66 gramas produz 11,13 gramas.
Na experiência ???: Possíveis causas, pureza dos reagentes, dificuldade de secagem do produto.



12ª. Olimpíada Iberoamericana de Química Rio de Janeiro

Exame realizado em 05.10.2007

OS METAIS NOBRES

Os elementos do grupo 11 da tabela periódica são conhecidos e usados desde a antiguidade e várias de suas ligas, em particular do cobre, representaram um grande avanço tecnológico. O latão (cobre e zinco) e o bronze (cobre e estanho) foram e são utilizados para vários fins.

O cobre é um metal vermelho, relativamente mole (3 na escala de Mohs), muito tenaz e dúctil. Bom condutor de eletricidade e de calor. Exibe uma massa específica de $8,92 \text{ g.cm}^{-3}$ a 20°C .

O ouro é um metal amarelo, brilhante, mole (2,5 na escala de Mohs) e muito denso, é o mais dúctil e maleável dos metais. Apresenta uma massa específica de $19,3 \text{ g.cm}^{-3}$ a 20°C . A pureza deste metal também é expressa em *quilates*, correspondendo 24 quilates ao ouro puro. Em geral as jóias são feitas com ouro 18 quilates, ou seja, $\frac{3}{4}$ em ouro e $\frac{1}{4}$ em cobre, que o torna bem mais resistente. O ouro é sobretudo usado como padrão monetário.

QUESTÃO TEÓRICA 01: Inorgânica.

Uma liga de ouro e cobre foi analisada por via úmida, para a determinação dos respectivos teores de cobre e ouro. Assim, 12,0 gramas da liga foram tratadas com ácido nítrico concentrado, gerando 6,4 litros de gás castanho nas condições normais de temperatura e pressão – CNTP.

Considere igual a 22,4 litros o volume molar do gás nas citadas condições.

PERGUNTAS da Questão teórica 01:

1.1) Qual a equação química correspondente ao processo que gerou a evolução de gás?

1.2) Indique os coeficientes da equação química acima:

2.1) Qual a percentagem em massa de ouro na liga? Obs.: desconsidere as casas decimais.

2.2) Qual a proporção em massa entre cobre e de ouro?

3) Qual a densidade da liga? (Considere que os volumes dos metais são aditivos)

Questão	1.1	1.2	2.1	2.2	3	total
Valor	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	10.0

OS CRISTAIS

Os cristais são indubitavelmente a forma mais fascinante e bela da matéria. Algumas gemas (cristais) como a ametista, cristal de rocha, grana, esmeralda e turquesa, por exemplo, desperta interesse a mais de 7.000 anos. Estas pedras já serviram como símbolos de posição social, amuletos, talismãs e até como remédio. Neste último caso, elas podiam ser usadas de três maneiras diferentes: a mera presença da pedra era suficiente para realizar uma cura; a gema era colocada na parte doente ou dolorida do corpo ou a pedra era pulverizada e ingerida. Nos livros da época, era possível encontrar informações a respeito de que gema usar para cura de uma dada enfermidade. Os êxitos obtidos com esta litoterapia, obviamente não eram devidos às gemas, e sim a auto-sugestão do paciente. Os malogros eram desculpados com a explicação de que a pedra usada não era *“genuína”*.

Nosso *status* tecnológico depende de vários cristais. Cristais de carbono (diamantes) são usados como abrasivo e como “lamina” para cortar e/ou polir materiais de elevada dureza. O elevado valor agregado aos diamantes deve-se as suas propriedades óticas, dureza e raridade. Cristais de quartzo (SiO₂) servem como geradores de frequência; cristais de calcita (CaCO₃), são usados como filtros polarizadores de luz nos microscópios; e cristais de silício usado como matéria prima para produção de *chips* para computadores.

QUESTÃO TEÓRICA 02: Analítica (solubilidade).

Num becher de 250,0 mL foram colocados 7,5 gramas de cloreto de potássio e 8,5 gramas de nitrato de sódio. Água destilada foi usada como solvente e o volume final da solução foi de 100,0 mL. A tabela abaixo indica as solubilidades em mols por litro de alguns sais.

Solubilidade dos sais (mols.L⁻¹) em função da temperatura.

composto	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
KNO ₃	1,3	3,2	5,2	7,0	9,0	11,0
NaNO ₃	6,7	7,6	8,5	9,4	10,4	11,3
KCl	3,4	4,0	4,6	5,1	5,5	5,8
NaCl	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6

PERGUNTAS da Questão teórica 02:

- 1) Construa um gráfico em papel milimetrado, a partir dos dados mostrados na tabela anterior:

Com base no gráfico, responda:

- 2) Qual(is) o(s) composto(s) mais solúvel(is) a 20 °C e 90 °C?

Temperatura (°C)	Substância(s) mais solúvel(is)
20	
90	

3. Qual(is) o(s) composto(s) menos solúvel(is) a 20 °C e 90 °C?

Temperatura (°C)	Substância(s) mais solúvel(is)
20	
90	

- 4) Se o volume da solução for reduzido à quarta parte por evaporação, responda:

4.1 Quais as concentrações iônicas na solução a 40 °C?

Íons	Concentração a 40 °C (mol.L⁻¹)

4.2) Se a temperatura da solução for reduzida a 20 °C, qual(is) substância(s) precipitará(ão)?

4.3) Qual a massa do precipitado?

4.4 Quais as concentrações iônicas de cada espécie na solução, após a retirada do precipitado?

Íons	Concentração a 20 °C (mol.L⁻¹)

Questão	1	2	3	4.1	4.2	4.3	4.4	Total
Valor	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	10,0

QUESTÃO TEÓRICA 3: Orgânica

O dióxido de carbono presente na nossa atmosfera funciona como uma capa protetora que impede que o calor absorvido da radiação solar escape, mantendo uma situação de equilíbrio térmico sobre o planeta. Este efeito é denominado efeito estufa.

A ação do ser humano na natureza tem feito aumentar a quantidade de CO₂ na atmosfera. Uma das causas esta relacionada a queima de combustíveis fosseis e estima-se que nos dois últimos séculos tenha ocorrido um aumento de 33% na concentração deste gás na atmosfera.

O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido a partir da reação química de óleos vegetais ou de gorduras animais com o álcool comum (etanol) ou o metanol, estimulada por um catalisador. Há dezenas de espécies vegetais no Brasil das quais pode se produzir o biodiesel, tais como, mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras.

O biodiesel é um combustível alternativo renovável que pode ser usado nos motores diesel com quase nenhuma modificação.

O óleo de soja contém, num maior percentual, o tri(octadec-9-enoato) de glicerol (trioleato de glicerol)

A reação do óleo de soja com álcool metílico, catalisado por hidróxido de potássio metanólico, produz um combustível de excelente qualidade, o biodiesel da soja.

PERGUNTAS questão teórica 03:

1) Represente a equação balanceada da reação do trioleato de glicerol com álcool metílico, catalisada por hidróxido de potássio metanólico:

2) Qual a forma estrutural do subproduto desta reação?

3) Com a presença de água, que tipo de reação pode ocorrer? Assinale a opção correta:

- () Esterificação
- () Saponificação
- () Condensação aldólica

4) Qual o nome da reação entre o trioleato de glicerol e o álcool?

5) Considerando que óleos insaturados podem estar presentes, citar um método qualitativo para identificação de insaturaç

6) Represente as estruturas dos isômeros (**E**) e (**Z**) do ácido octadec-9-enóico (ácido oleico)

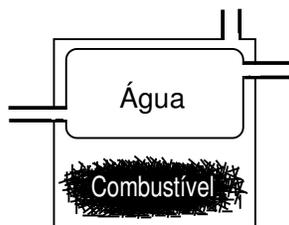
Isômero (E)

Isômero (Z)

Questão	1	2	3	4	5	6	Total
Valor	2,5	1,5	1,0	1,5	1,5	2,0	10,0

QUESTÃO TEÓRICA 4: (Termodinâmica: entalpias de combustão)

Existem no mercado dois modelos de aquecedores domésticos. Um a base de carvão e outro a base de butano, ambos com um aproveitamento de 80% do calor liberado na queima do combustível. Considerando-se que uma pessoa gaste, em média, 50 litros de água por banho e que a queima de um mol do combustível seja feita com a quantidade estequiométrica de ar (20 % de oxigênio, O_2 , e 80 % de nitrogênio, N_2 , volume por volume):



PERGUNTAS da questão teórica 04:

- 1) Calcule a massa de carvão necessária para aquecer a água do banho de 25 °C até 40 °C:
- 2) A massa de butano necessária para aquecer a água do banho de 25 °C até 40 °C.
- 3) O $CO_2(g)$ é um dos poluentes responsáveis pelo efeito estufa. Tomando como base critérios ambientais, que aquecedor (a carvão ou a gás) você compraria? Justifique.
- 4) Tomando como base critérios de economia doméstica, qual aquecedor (a gás ou a carvão) você compraria? Obs.: o preço de mercado de 1 kg de carvão é de US\$ 1,50 e o preço de 1 kg de butano é de US\$ 2,70.

DADOS RELATIVOS A QUESTÃO 04

Entalpia padrão de combustão de carvão: -418 kJ.mol^{-1}
 Entalpia padrão de combustão de butano: $-2.884 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 Densidade da água a 25 °C: $0,997 \text{ g.cm}^{-3}$
Calor específico da água líquida: $4,184 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
 Capacidade calorífica do vapor d'água: $41,84 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
 Capacidade calorífica do $CO_2(g)$: $37,62 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
 Capacidade calorífica do $N_2(g)$: $29,26 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Questão	1	2	3	4	Total
Valor	4,0	2,0	2,0	2,0	10,0

QUESTÃO TEÓRICA 05: (Termodinâmica: Ciclo de Carnot)

Em seu trabalho original (Reflexões sobre a Potência Motriz do Fogo) Sadi Carnot (1796-1832) estabeleceu uma relação entre temperatura e rendimento de máquinas térmicas. Nesse mesmo trabalho ele concluiu que são necessárias duas temperaturas distintas, uma quente e uma fria, para converter calor em trabalho. Ele discutiu a máquina térmica reversível e calculou sua eficiência máxima, com base num ciclo atualmente denominado ciclo de Carnot.

Considere uma máquina térmica, que opera segundo um ciclo de Carnot constituído pelas seguintes etapas reversíveis:

- A → B: expansão isotérmica na temperatura de 625 °C;
- B → C: expansão adiabática até a temperatura de 30 °C;
- C → D: compressão isotérmica na temperatura de 30 °C;
- D → A: compressão adiabática até a temperatura de 625 °C.

Determine:

PERGUNTAS questão teórica 05:

- 1) O rendimento do ciclo:
- 2) A quantidade de calor cedida para a fonte fria:
- 3) A variação de entropia na etapa de compressão isotérmica:
- 4) Variação de entropia na etapa de expansão isotérmica:
- 5) A variação de entropia na etapa B → C:

A variação de entropia no ciclo:

DADOS RELATIVOS A QUESTÃO 05

Calor absorvido na etapa A → B, $q_{AB} = 31,7$ kJ

Questão	1	2	3	4	5	6	Total
Valor	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	10,0

QUESTÃO TEÓRICA 06:

Equilíbrio de eletrodos (potencial-padrão de eletrodo, equação de Nernst, leis de Faraday).

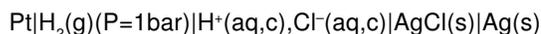
O eletrodo de cloreto de prata/prata é muito utilizado como eletrodo de referência devido ao seu baixo custo, ao seu fácil manuseio e reprodutibilidade.

Na construção de um eletrodo de AgCl/Ag para um laboratório, seguiu-se o seguinte procedimento: montou-se uma célula de eletrólise com um bastão de prata limpo e polido como anodo e uma placa de platina como catodo, imersos em uma solução de HCl decimolar; aplicou-se uma corrente de 2,5 mA por 30 minutos entre os dois eletrodos.

PERGUNTAS questão teórica 06:

- 1) Escreva a equação da reação anódica.
- 2) Assinale a opção do que acontece na superfície do anodo:
 - () Desprendimento de gás hidrogênio
 - () Deposição de Ag
 - () Deposição de AgCl
- 3) Calcule a massa do produto formado no anodo:
- 4) Escreva a equação da reação catódica.

O eletrodo foi utilizado no estudo da dependência de seu potencial com a concentração ácida a partir da seguinte pilha:



De acordo com os resultados experimentais, montou-se a seguinte tabela, onde c representa concentração de ácido clorídrico e E o potencial da pilha:

Tabela 1

c (mol/kg)	0,00342	0,00480	0,00652	0,00859	0,01117
$\ln c$	- 5,678	- 5,339	- 5,033	- 4,757	- 4,495
E (V)	0,5181	0,5007	0,4852	0,4719	0,4589

5) Escreva a equação química da pilha utilizada.

6) Escreva a equação de Nernst para a pilha (despreze a fuga da idealidade). Explícite a dependência do potencial com a concentração.

Determine o potencial-padrão do eletrodo AgCl/Ag com base no gráfico a ser construído a partir da Equação de Nernst e dos dados fornecidos na **Tabela 1**:

Questão	1	2	3	4	5	6	7	Total
Valor	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0	10,0

“Respeitar as opções do outro, em qualquer aspecto, é uma das maiores virtudes que um ser humano pode ter. As pessoas são diferentes, agem diferentes e pensam diferentes. Não julgue. Apenas compreenda!”