

QUI017 - Química Geral Experimental: P2 (Práticas 6 a 8)			Pontuação ↓
Data: 11/07/2025	Questões: 2	Pontos totais: 20	
Matrícula:	Nome:		

Questão	Pontos	Nota
1	10	
2	10	
<b>Total:</b>	20	

**Instruções:**

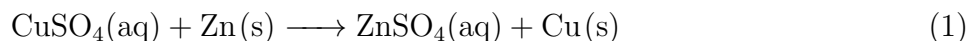
1. Justifique todas as suas respostas.
2. Entregue as repostas manuscritas com essa folha anexa.
3. A Tabela Periódica dos Elementos está ao final da prova.
4. Equações:

(a) Variação da energia livre de Gibbs ( $\Delta G$ ) em uma célula galvânica:

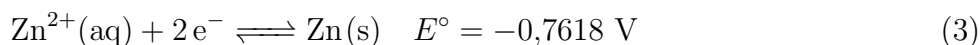
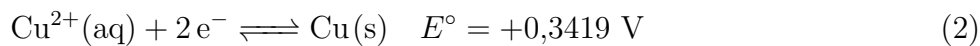
$$(\Delta G/\text{J}) = - (n/\text{mol}) (F/\text{J V}^{-1} \text{mol}^{-1}) (\Delta E/\text{V})$$

(b) Desvio padrão ( $s$ ):  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$

1. (10 pontos) Ao realizar um experimento sobre o ciclo do cobre, uma aluna verificou que uma das etapas envolvia a reação entre o sulfato de cobre(II) ( $\text{CuSO}_4$ ) e zinco metálico, para que o cobre fosse recuperado. Essa reação é descrita pela **Equação 1**.

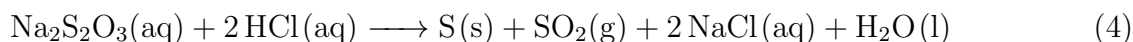


Macroscopicamente, percebe-se que a solução, previamente azulada, se torna incolor, e o zinco metálico, de coloração cinza/preateada, se torna um sólido de coloração vermelha/alaranjada. Ao pesquisar sobre o processo, a aluna verificou que as duas semirreações que representam a reação global são mostradas nas **Equações 2 e 3**.



Ambos os valores de potencial-padrão de redução ( $E^\circ$ ) foram obtidos à 298,15 K.

- (a) Identifique o catodo – sítio de redução – e o anodo – sítio de oxidação – da reação de oxirredução e indique, matematicamente, se a reação é espontânea ou não. Considere que a constante de Faraday ( $F$ ) é igual a  $9,648\,533 \times 10^4 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .
- (b) Considerando que a massa inicial de cobre para o experimento foi de 2,0144 g e a final, após a recuperação por zinco e subsequente filtração, foi de 1,9879 g, qual o rendimento percentual obtido pela aluna?
- (c) Após a adição de zinco, comumente feita em excesso em relação ao  $\text{CuSO}_4$ , a aluna colocou ácido clorídrico ( $\text{HCl(aq)}$ ) concentrado no meio, observando a formação de bolhas. Qual a importância dessa etapa reacional?
2. (10 pontos) Considere a reação de precipitação entre o tiosulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) e o ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ), expressa pela **Equação 4**.



Para avaliar a influência da concentração de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3]$ ) na velocidade da reação, preparou-se 5 béqueres contendo água destilada e uma solução  $0,15 \text{ mol L}^{-1}$  do tiosulfato de sódio em diferentes volumes, conforme a **Tabela 1**. Cada béquer foi colocado acima de uma folha branca com um “X” feito à lápis. Os “X” possuíam tamanhos iguais. Para iniciar o experimento, 5 mL de uma solução  $2,0 \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{HCl}$  foram adicionados a cada béquer e um cronômetro foi iniciado. O cronômetro foi parado assim que o precipitado formado cobriu toda a extensão do “X”. Os valores obtidos estão dispostos na **Tabela 1**.

**Tabela 1:** Volumes de uma solução  $0,15 \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $v(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)/\text{mL}$ ), de água ( $v(\text{H}_2\text{O})/\text{mL}$ ) e de uma solução  $2,0 \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{HCl}$  ( $v(\text{HCl})/\text{mL}$ ) utilizados nas reações de precipitação de enxofre (S).

Béquer	$v(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ (mL)	$v(\text{H}_2\text{O})$ (mL)	$v(\text{HCl})$ (mL)	$t/\text{s}$
1	50,0	0	5,0	22,5
2	40,0	10,0	5,0	27,3
3	30,0	20,0	5,0	35,1
4	20,0	30,0	5,0	60,0
5	10,0	40,0	5,0	159,1

Considerando os dados obtidos, como o efeito da concentração de tiosulfato de sódio na velocidade de reação pode ser avaliado quantitativamente? Qual é esse efeito?

# Tabela Periódica dos Elementos

18 VIII A

[illegible]