

QUI212 (T07) - Química Experimental: P2 (Práticas 4 e 5)			Pontuação ↓
Data: 27/11/2024	Questões: 2	Pontos totais: 20	
Matrícula: _____ Nome: _____			

<i>Questão</i>	<i>Pontos</i>	<i>Nota</i>
1	10	
2	10	
Total:	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 relevantes:

(a) Variação de entalpia de um processo ($\Delta H = \int dq_p$):

$$(\Delta H/\text{J}) = (m/\text{g}) \times (c_p/\text{J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) \times (\Delta T/^\circ\text{C})$$

(b) Relação entre energia de Gibbs (ΔG) e voltagem da célula ($E_{\text{célula}}^\circ$):

$$(\Delta G/\text{J mol}^{-1}) = -(n/\text{mol}) \times (F/\text{J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}) \times (E_{\text{célula}}^\circ/\text{V})$$

1. (10 pontos) Um aluno foi incumbido de fazer a análise termoquímica de dois sais disponíveis em laboratório, nitrato de amônio (NH_4NO_3) e fluoreto de cézio (CsF). Para tal, ele realizou o mesmo procedimento para os quatro compostos. Esse processo envolveu a (i) pesagem de um béquer de 50 mL vazio (49,135 g), (ii) a adição de 22,5 mL de água destilada, (iii) a aferição de sua temperatura (25°C), (iv) a adição de 2,0 g do sal ao sistema, (v) a inserção do sistema em um calorímetro de isopor e (vi) a aferição da temperatura da água após a dissolução do sal. Os dados obtidos nos experimentos estão mostrados na **Tabela 1**.

Considere que (i) os sais se dissolvem completamente em água, (ii) a densidade da água à 25°C é igual a $0,997 \text{ g mL}^{-1}$, (iii) a massa do béquer vazio (49,135 g) e do sal (2,0 g) foram as mesmas para ambos os experimentos, (iv) o calor específico à pressão constante da água ($c_{p,\text{H}_2\text{O}}$) é igual a $4,1816 \text{ J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e (v) o calor específico à pressão constante do vidro borossilicato ($c_{p,\text{vidro}}$), material constituinte do béquer de 50 mL, é igual a $0,799 \text{ J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ entre 20°C e 100°C .

Tabela 1: Valores de temperatura coletados após a dissolução completa dos sais NH_4NO_3 e CsF ($T_{\text{final}}/^\circ\text{C}$).

Sal	$T_{\text{final}} (^\circ\text{C})$
NH_4NO_3	20,65
CsF	28,38

Levando em conta os dados fornecidos, indique se a dissolução de cada sal é exotérmica ou endotérmica e calcule as respectivas entalpias de dissolução, $\Delta H_{\text{diss}}^\circ$, em J mol^{-1} , em água.

2. (10 pontos) Uma aluna foi incumbida de estudar a eletroquímica de uma célula galvânica (**Figura 1**). Essa célula é composta por uma seção contendo uma barra de cromo (Cr) imersa em uma solução azulada de sulfato de cromo(II) (CrSO_4), de concentração 1 mol L^{-1} . Essa seção está ligada a uma segunda, contendo uma barra de platina (Pt) imersa em uma solução alaranjada de nitrato de platina(II) ($\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$), de concentração 1 mol L^{-1} . As duas barras estão conectadas por um voltímetro e as duas soluções, por uma ponte salina – *i.e.*, um tubo de vidro em U contendo uma solução saturada de cloreto de potássio (KCl) cujas pontas são tampadas com um pequeno pedaço de algodão.

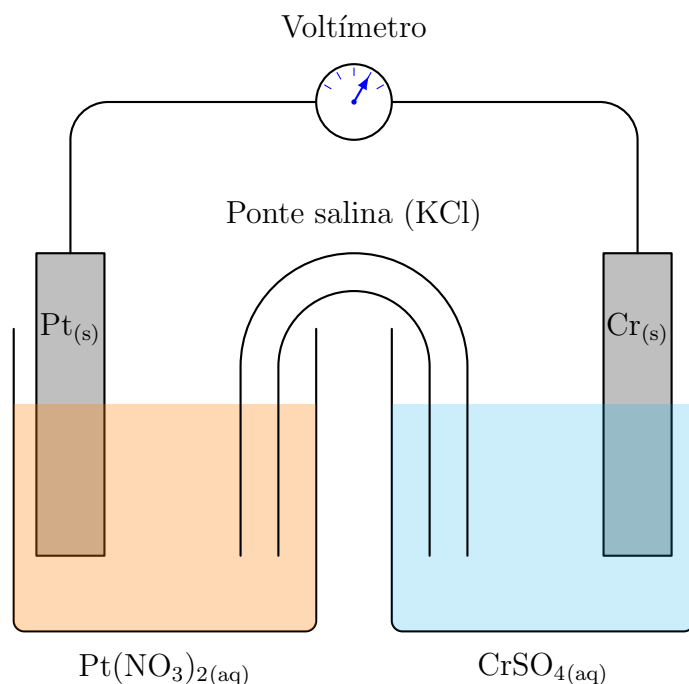
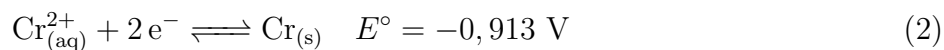
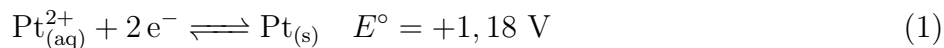


Figura 1: Célula galvânica (pilha de Daniell) composta por uma barra de Cr imersa em uma solução 1 mol L^{-1} de CrSO_4 e conectada, por um voltímetro, a uma barra de Pt imersa em uma solução 1 mol L^{-1} de $\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$. As soluções estão ligadas por uma ponte salina contendo uma solução saturada de KCl.

Ao montar a célula galvânica e deixá-la ativa por 30 minutos, a aluna observou que a solução de $\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$ ficou consideravelmente mais clara e que a coloração da solução de CrSO_4 ficou mais intensa. Adicionalmente, ao pesar ambas as barras e comparar com a massa inicial, observou que

a barra de platina ganhou massa enquanto a de cromo perdeu massa. Por fim, a aluna encontrou duas semirreações (**Equações 1 e 2**), cujos valores de E° são de soluções aquosas, 1 mol L^{-1} , à $298,15 \text{ K}$ (25°C), que podem ser usadas para explicar o fenômeno.



- (a) Indique o anodo – *i.e.*, sítio de oxidação – e o catodo – *i.e.*, sítio de redução – da célula galvânica.
- (b) Calcule o $E_{\text{célula}}^\circ$, em volts, da célula galvânica e indique se o processo é espontâneo. Considere que a constante de Faraday (F) é igual a $9,648\,533 \times 10^4 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Tabela Periódica dos Elementos

18 V III A

[illegible]