

PRIMEIRA LISTA DE QUESTÕES DE PMT3130 – 2020 - A. C. Neiva
EQUILÍBRIO ELETROQUÍMICO

Para todas as questões, assuma $T=298\text{K}$.

$2,3 * 298 \text{ R/F} = 0,059$

$298 \text{ R/F} = 0.02562$ $\ln(x)/\log(x) = 2.303$

$F=96500 \text{ C/mol}_{\text{elétrons}}$

$R=8,31 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

EQUILÍBRIOS E REAÇÕES ELETROQUÍMICAS – POTENCIAL ELETROQUÍMICO

1. As reações eletroquímicas envolvem elétrons como reagentes ou como produtos. Assim, eles precisam ser transportados e abrigados em algum lugar. Idem para os íons. Assim, a reação eletroquímica exige um condutor elétrico e um condutor de íons (não considere, nesta questão, as reações redox, que podem não ter um condutor de elétrons). Perguntas: a) a reação eletroquímica pode ocorrer sem uma interface? b) O condutor de elétrons precisa participar da reação?
2. No equilíbrio eletroquímico, existe uma diferença de potencial entre o condutor elétrico e o condutor de íons. Ou seja, existe um desequilíbrio elétrico. Ele é compensado por qual outro desequilíbrio?
3. Por que os metais são bons condutores elétricos e aceitam excessos ou faltas de elétrons? Por que a água dissolve íons facilmente?
4. Dê um exemplo de equilíbrio eletroquímico que não envolva o condutor de elétrons como reagente ou como produto.
5. O potencial de equilíbrio de uma reação eletroquímica depende das atividades dos participantes, e da temperatura. Em que condições é montada a tabela de potenciais-padrão?
6. Por que o potencial do equilíbrio $\text{H}^+ + \text{e}^- = 0,5 \text{ H}_2$ é zero? Por que foi necessário estabelecer uma referência arbitrária?

EQUAÇÃO DE NERNST

7. Qual a equação que indica o potencial de equilíbrio em função das atividades?
8. Que valores de atividade atribuímos usualmente (como aproximações) para: a) metais puros; b) água quase pura; c) um gás em uma mistura gasosa; d) um íon em uma solução.
9. Calcule o potencial de um eletrodo de níquel em presença de solução aquosa com 10^{-2} mols/litro de íons Ni^{2+} . O níquel fica mais nobre ou menos nobre do que se estivesse diante de solução com 1 mol/litro destes íons? Bate com sua intuição?
10. Faça isso para dois metais em presença de diferentes íons, e calcule a FEM da pilha.

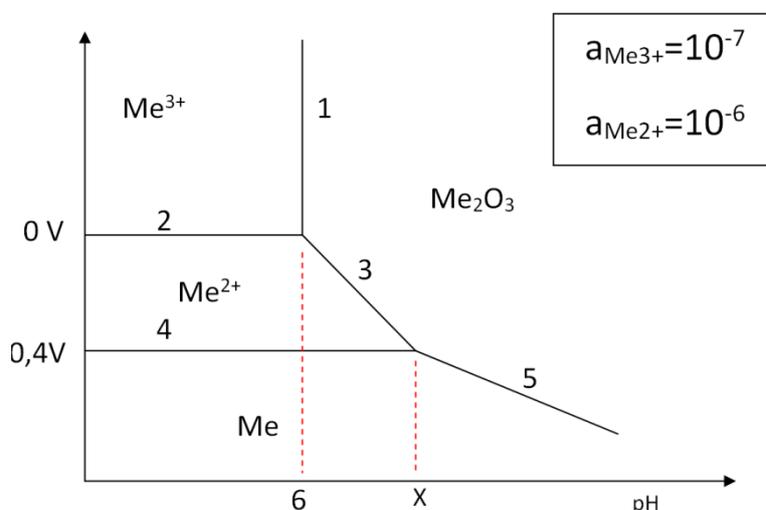
EQUILÍBRIO EM PILHAS

11. Um sistema eletroquímico foi construído através da associação de dois eletrodos.
Eletrodo E1: fio de platina imerso em solução com pH igual a 3, na qual é borbulhado H_2 a uma pressão P_1 .
Eletrodo E2: fio de platina imerso em solução com pH igual a 3, na qual é borbulhado H_2 a uma pressão P_2 .
Considere que ambas as soluções são desaeradas e que $P_1 > P_2$.
Pergunta-se: a) Haverá formação de pilha com o conjunto descrito acima? Explique. b) Caso sim, qual a equação que permite calcular a fem? c) Caso sim, qual dos eletrodos será o catodo do sistema? d) Caso sim, se aumentarmos a pressão do eletrodo imerso na solução com maior pressão de hidrogênio, o que acontecerá com a fem desta pilha?

12. Uma pilha foi formada por dois eletrodos de zinco imersos em solução de sulfato de zinco, $ZnSO_4$. O eletrodo E1 foi imerso em solução de $ZnSO_4$ 0,2M e o eletrodo E2 em solução de $ZnSO_4$ 1,5M. Pede-se: a) Qual desses eletrodos formará o anodo da pilha? Justifique sua resposta. b) Determine a FEM da pilha. (Se necessitar de algum potencial de equilíbrio padrão, procure na internet ou na apostila.)
13. Uma pilha foi construída por um eletrodo de ferro e um eletrodo de zinco, imersos em solução aerada contendo 10^{-2} M de Fe^{+2} e pH igual a 6,0, sem íons de Zn. Para essas condições pede-se: a) Qual a FEM da pilha inicialmente formada por este sistema? b) Se o ar do eletrólito for totalmente consumido com o uso da pilha, o anodo continuará sendo corroído? (Se necessitar de algum potencial de equilíbrio padrão, procure na internet ou na apostila.)
14. Uma pilha foi construída por um eletrodo de ferro e um eletrodo de zinco, imersos em solução não-aerada contendo 10^{-2} M de Fe^{+2} , pH igual a 6,0 e uma quantidade desconhecida de íons de Zn. A FEM da pilha formada é 0,4V. Determine a atividade dos íons Zn^{2+} .

DIAGRAMA DE POURBAIX

15. Se traçarmos uma curva E versus pH para uma reação $Me_2O_3 + 6 H^+ + 2 e^- = 2 Me^{2+} + 3 H_2O$ (para uma dada concentração de Me^{2+}), qual a direção da reação para situações acima da curva? E abaixo?
16. Se fizermos o mesmo para uma reação $Me^{+3} + e^- = Me^{+2}$, o pH afeta a direção da reação? Para um potencial maior que o de equilíbrio, a reação é favorecida para a esquerda ou para a direita?
17. Se fizermos o mesmo para uma reação $2 Me^{+3} + 3H_2O = Me_2O_3 + 6 H^+$, o potencial afeta a direção da reação? Para um pH maior que o de equilíbrio, a reação é favorecida para a esquerda ou para a direita?
18. Seja o seguinte diagrama de Pourbaix, em temperatura ambiente, para as atividades indicadas:



- a) Escreva os cinco equilíbrios b) Mostre que a reação 2 é uma combinação das reações 1 e 3 (e vice-versa). c) Qual o valor de x? c) Para $pH = 4$ e $E = 0,1V$, existe Me^{2+} na solução? d) Redesenhe o diagrama para $a_{Me^{3+}} = 10^{-8}$ e $a_{Me^{2+}} = 10^{-6}$.