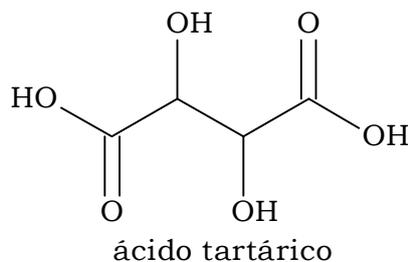


Questão 2. Considere a fórmula estrutural e as informações sobre o ácido tartárico.



massa molar = 150 g / mol

solubilidade em água a 20 °C = 139 g/100 mL de água

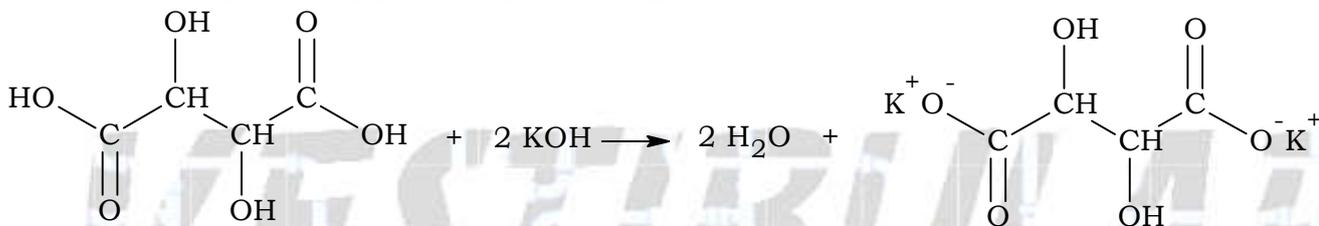
a) A adição de 100 g de ácido tartárico em 100 mL de água a 20 °C resultará em solução saturada ou insaturada? Justifique sua resposta.

b) Sabendo que a molécula do ácido tartárico apresenta dois átomos de hidrogênio ionizáveis, escreva a equação que representa a neutralização completa do ácido tartárico com KOH. Calcule o volume, em mililitros, de solução aquosa 0,5 mol/L de KOH necessário para neutralizar completamente 3,0 g de ácido tartárico.

Resolução:

a) Como os 100 g de ácido tartárico adicionados em 100 mL de água a 20 °C estão abaixo dos 139 g que podem ser dissolvidos, conclui-se que a solução resultante será insaturada.

b) Equação que representa a neutralização completa do ácido tartárico com KOH:



Cálculo do volume, em mililitros:

$$M_{\text{ácido tartárico}} = 150 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; m_{\text{ácido tartárico}} = 3,0 \text{ g}$$

$$n_{\text{ácido tartárico}} = \frac{m_{\text{ácido tartárico}}}{M_{\text{ácido tartárico}}} = \frac{3,0 \text{ g}}{150 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$n_{\text{ácido tartárico}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol (ácido tartárico)} \text{ ————— } 2 \text{ mol (KOH) (vide equação)}$$

$$0,02 \text{ mol (ácido tartárico)} \text{ ————— } n_{\text{KOH}}$$

$$n_{\text{KOH}} = \frac{0,02 \text{ mol} \times 2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KOH}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$[\text{KOH}] = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

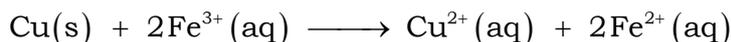
$$[\text{KOH}] = \frac{n_{\text{KOH}}}{V} \Rightarrow V = \frac{n_{\text{KOH}}}{[\text{KOH}]}$$

$$V = \frac{0,04 \text{ mol}}{0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 0,08 \text{ L}$$

$$V = 0,08 \text{ L} = 80 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$V = 80 \text{ mL}$$

Questão 3. Considere a seguinte reação:

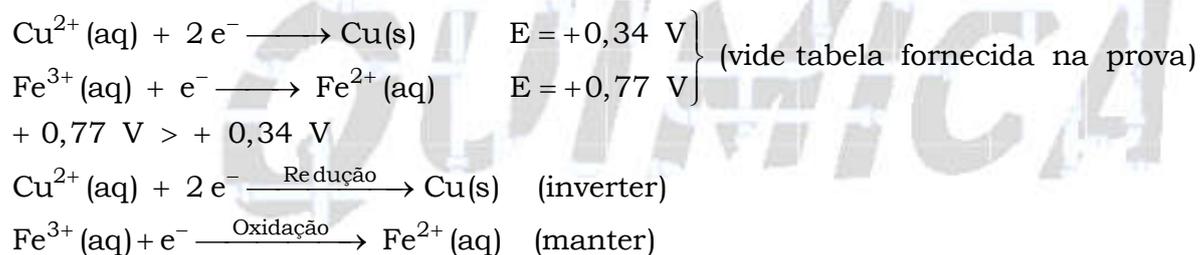


a) Escreva as semirreações de oxidação (perda de elétrons) e de redução (ganho de elétrons) correspondentes a essa reação.

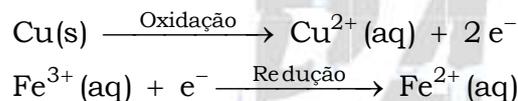
b) Calcule a diferença de potencial-padrão (ΔE^0) correspondente a essa reação (utilize a tabela de potenciais de eletrodo para esse cálculo). Classifique essa reação como espontânea ou não-espontânea.

Resolução:

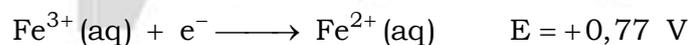
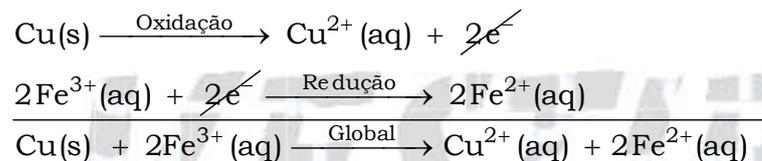
a) Semirreações:



Então :



b) Cálculo da diferença de potencial-padrão:



$$\Delta E = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E = +0,77 \text{ V} - (+0,34 \text{ V})$$

$$\Delta E = +0,43 \text{ V}$$

$\Delta E > 0 \Rightarrow$ A reação global é espontânea.

Questão 4. Analise as informações nutricionais presentes em uma embalagem de farinha de trigo.

| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL – Porção de 50 g (1/2 xícara) | | |
|--|-------------------|-----------------------|
| Quantidade por porção | | %VD(*) |
| Valor Energético | 172 kcal = 722 kJ | 9% |
| Carboidratos | 38 g | 13% |
| Proteínas | 5,0 g | 7% |
| Gorduras Totais | 0 g | 0% |
| Gorduras Saturadas | 0 g | 0% |
| Gorduras Trans | 0 g | “VD não estabelecido” |
| Fibra Alimentar | 1,0 g | 4% |
| Sódio | 0 mg | 0% |
| Ferro | 2,1 mg | 15% |
| Ácido Fólico | 75 µg | 31% |

(*) % Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal, ou 8400 kJ.

Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

(www.selmi.com.br)

a) O principal carboidrato presente na farinha de trigo é um polímero natural. Seu consumo por diabéticos deve ser muito bem controlado, uma vez que sua hidrólise no organismo humano gera um produto cujo metabolismo depende de insulina, hormônio de produção deficiente nos diabéticos.

Qual é esse polímero natural? Qual é o produto resultante da hidrólise desse polímero no organismo humano?

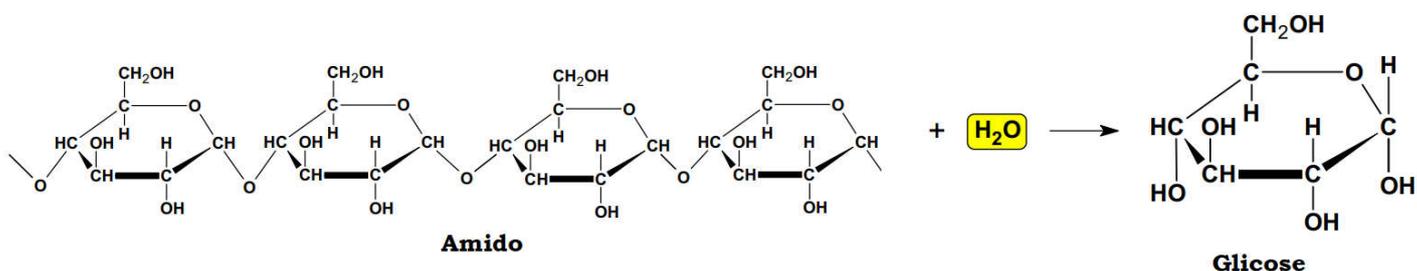
b) Calcule a massa de ferro, em gramas, presente em um pacote de 1,0 kg dessa farinha de trigo. Sabendo que a constante de Avogadro é $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, calcule o número de átomos desse elemento existente nesse pacote.

Resolução:

a) Esse polímero natural é o amido.

O produto resultante da hidrólise do amido no organismo humano é o açúcar (glicose).

Representação esquemática não balanceada:



b) Cálculo da massa de ferro em 1,0 kg dessa farinha:

$$1,0 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$2,1 \text{ mg} = 2,1 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$50 \text{ g de farinha} \text{ ————— } 2,1 \times 10^{-3} \text{ g de ferro}$$

$$1000 \text{ g de farinha} \text{ ————— } m_{\text{Ferro}}$$

$$m_{\text{Ferro}} = \frac{1000 \text{ g} \times 2,1 \times 10^{-3} \text{ g}}{50 \text{ g}}$$

$$m_{\text{Ferro}} = 42 \times 10^{-3} \text{ g} \Rightarrow m_{\text{Ferro}} = 4,2 \times 10^{-2} \text{ g}$$

Cálculo do número de átomos de ferro nesse pacote de farinha:

$$m_{\text{Ferro}} = 4,2 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{Fe}}}{M_{\text{Fe}}}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{4,2 \times 10^{-2} \text{ g}}{56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$n_{\text{Fe}} = 7,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{Constante de Avogadro} = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Número de átomos de ferro} = 7,5 \times 10^{-4} \text{ mol} \times 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Número de átomos de ferro} = 4,5 \times 10^{20}$$

| Semirreações | | E°(V) |
|--|---|--------|
| Li ⁺ (aq) + e ⁻ | Li(s) | -3.045 |
| K ⁺ (aq) + e ⁻ | K(s) | -2.929 |
| Ba ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Ba(s) | -2.90 |
| Ca ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Ca(s) | -2.87 |
| Na ⁺ (aq) + e ⁻ | Na(s) | -2.714 |
| Mg ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Mg(s) | -2.37 |
| Al ³⁺ (aq) + 3 e ⁻ | Al(s) | -1.66 |
| Mn ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Mn(s) | -1.18 |
| Zn ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Zn(s) | -0.763 |
| Cr ³⁺ (aq) + 3 e ⁻ | Cr(s) | -0.74 |
| Fe ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Fe(s) | -0.44 |
| Cr ³⁺ (aq) + e ⁻ | Cr ²⁺ (aq) | -0.41 |
| Co ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Co(s) | -0.28 |
| Ni ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Ni(s) | -0.25 |
| Sr ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Sr(s) | -0.14 |
| Pb ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Pb(s) | -0.13 |
| H ⁺ (aq) + e ⁻ | ½ H ₂ (g) | 0.00 |
| Sr ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Sr ²⁺ (aq) | +0.15 |
| Cu ²⁺ (aq) + e ⁻ | Cu ⁺ (aq) | +0.153 |
| Cu ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Cu(s) | +0.34 |
| Fe(CN) ₆ ³⁻ (aq) + e ⁻ | Fe(CN) ₆ ⁴⁻ (aq) | +0.36 |
| Cu ⁺ (aq) + e ⁻ | Cu(s) | +0.52 |
| ½ I ₂ (em KI(aq)) + e ⁻ | I ⁻ (aq) | +0.54 |
| O ₂ (g) + 2H ⁺ (aq) + 2 e ⁻ | H ₂ O(aq) | +0.68 |
| Fe ³⁺ (aq) + e ⁻ | Fe ²⁺ (aq) | +0.77 |
| Hg ₂ ²⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Hg(l) | +0.79 |
| Ag ⁺ (aq) + e ⁻ | Ag(s) | +0.80 |
| Hg ₂ ²⁺ (aq) + e ⁻ | ½ Hg ₂ ²⁺ (aq) | +0.92 |
| ½ Br ₂ (aq) + e ⁻ | Br ⁻ (aq) | +1.07 |
| ½ O ₂ (g) + 2 H ⁺ (aq) + 2 e ⁻ | H ₂ O(l) | +1.23 |
| ½ Cr ₂ O ₇ ²⁻ (aq) + 7H ⁺ (aq) + 3e ⁻ | Cr ³⁺ (aq) + ½ H ₂ O(l) | +1.33 |
| ½ Cl ₂ (aq) + e ⁻ | Cl ⁻ (aq) | +1.36 |
| MnO ₄ ⁻ (aq) + 8 H ⁺ (aq) + 5 e ⁻ | Mn ²⁺ (aq) + 4 H ₂ O(l) | +1.52 |
| MnO ₂ (aq) + 4 H ⁺ (aq) + 3 e ⁻ | MnO ₂ (s) + 2 H ₂ O(l) | +1.69 |
| Pb ⁴⁺ (aq) + 2 e ⁻ | Pb ²⁺ (aq) | +1.70 |
| ½ H ₂ O ₂ (aq) + H ⁺ (aq) + e ⁻ | H ₂ O(l) | +1.77 |
| Co ³⁺ (aq) + e ⁻ | Co ²⁺ (aq) | +1.82 |
| ½ S ₂ O ₈ ²⁻ (aq) + e ⁻ | SO ₄ ²⁻ (aq) | +2.01 |
| ½ F ₂ (aq) + e ⁻ | F ⁻ (aq) | +2.87 |

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1 H hidrogênio 1,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He hélio 4,00 |
| 3 Li lítio 6,94 | 4 Be berílio 9,01 | | | | | | | | | | | 5 B boro 10,8 | 6 C carbono 12,0 | 7 N nitrogênio 14,0 | 8 O oxigênio 16,0 | 9 F flúor 19,0 | 10 Ne neônio 20,2 |
| 11 Na sódio 23,0 | 12 Mg magnésio 24,3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 Al alumínio 27,0 | 14 Si silício 28,1 | 15 P fósforo 31,0 | 16 S enxofre 32,1 | 17 Cl cloro 35,5 | 18 Ar argônio 40,0 |
| 19 K potássio 39,1 | 20 Ca cálcio 40,1 | 21 Sc escândio 45,0 | 22 Ti tânio 47,9 | 23 V vanádio 50,9 | 24 Cr cromo 52,0 | 25 Mn manganês 54,9 | 26 Fe ferro 55,8 | 27 Co cobalto 58,9 | 28 Ni níquel 58,7 | 29 Cu cobre 63,5 | 30 Zn zinco 65,4 | 31 Ga gálio 69,7 | 32 Ge germânio 72,6 | 33 As arsênio 74,9 | 34 Se selênio 79,0 | 35 Br bromo 79,9 | 36 Kr criptônio 83,8 |
| 37 Rb rubídio 85,5 | 38 Sr estrôncio 87,6 | 39 Y itrio 88,9 | 40 Zr zircônio 91,2 | 41 Nb níbio 92,9 | 42 Mo molibdênio 96,0 | 43 Tc tecnécio | 44 Ru ródio 101 | 45 Rh ródio 103 | 46 Pd paládio 106 | 47 Ag prata 108 | 48 Cd cádmio 112 | 49 In índio 115 | 50 Sn estanho 119 | 51 Sb antimônio 122 | 52 Te telúrio 128 | 53 I iodo 127 | 54 Xe xenônio 131 |
| 55 Cs césio 133 | 56 Ba bário 137 | 57-71 lanatânios | 72 Hf hafnio 178 | 73 Ta tântalo 181 | 74 W tungstênio 184 | 75 Re rênio 186 | 76 Os osmio 190 | 77 Ir írio 192 | 78 Pt platina 195 | 79 Au ouro 197 | 80 Hg mercúrio 201 | 81 Tl talitânio 204 | 82 Pb chumbo 207 | 83 Bi bismuto 209 | 84 Po polônio | 85 At astato | 86 Rn radônio |
| 87 Fr frâncio | 88 Ra rádio | 89-103 actínios | 104 Rf rutherfordio | 105 Db dubnio | 106 Sg seabórgio | 107 Bh bohrio | 108 Hs hásio | 109 Mt meitnério | 110 Ds darmstádio | 111 Rg roentgênio | 112 Cn copernício | 113 Nh nihônio | 114 Fl fleróvio | 115 Mc moscóvio | 116 Lv livermório | 117 Ts tenessino | 118 Og oganesônio |
| 57 La lantanio | 58 Ce césio | 59 Pr praseodímio | 60 Nd néodímio | 61 Pm promécio | 62 Sm samário | 63 Eu europio | 64 Gd gadolímio | 65 Tb terbio | 66 Dy disprósio | 67 Ho hólmio | 68 Er érbio | 69 Tm tulio | 70 Yb itérbio | 71 Lu lutécio | | | |
| 89 Ac actínio | 90 Th tório | 91 Pa protactínio | 92 U urânio | 93 Np neptúnio | 94 Pu plutônio | 95 Am américio | 96 Cm cúrio | 97 Bk berquélio | 98 Cf califórnio | 99 Es einsteinio | 100 Fm fermio | 101 Md mendelévio | 102 No nobélio | 103 Lr lawrêncio | | | |

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.