



Prova Teórica N°_4_____

Nome:	Código do Aluno:
	País:

Respostas

a.

Densidade da lata de cola clássica = $369/350 = 1,05$ (3 pontos)

Densidade da lata cola *light* = $355/350 = 1,01$ (3 pontos)

A lata de cola clássica foi a que se afundou pois é aquela que possui uma densidade maior. A de cola *light* não se afunda pois tem uma densidade inferior à densidade da água da ria. (4 pontos)

b.

Como a fenilalanina tem o grupo amina envolvido na ligação peptídica e o grupo carboxílico metilado, estes não precisam ser considerados. Dado o valor de pH da cola *light* (3,50) e os valores dos pKas do acessulfame (2,00) e do aspartame (3,19 e 7,87) apenas é necessário considerar o equilíbrio ácido/base referente ao pKa de 3,19 do aspartame, que se refere ao grupo carboxílico lateral do ácido aspártico. Após dissolução, existirá um equilíbrio entre o catião aspartame e o aspartame com carga total nula. Uma vez que se sabe a concentração do catião aspartame em equilíbrio, é necessário calcular a concentração de aspartame com carga total nula (1), para calcular o número de moles de catião aspartame no edulcorante (2) e a partir deste o número de moles de anião acessulfame (3) e finalmente a massa total do edulcorante (4).

(1) Concentração do aspartame com carga total nula = $1,90 \times 10^{-4} * 6,46 \times 10^{-4} / 3,16 \times 10^{-4} = 3,88 \times 10^{-4} \text{ g mol}^{-1}$ (15 pontos)

(2) número de moles de catião aspartame no edulcorante = $1,90 \times 10^{-4} * 330 \times 10^{-3} + 3,88 \times 10^{-4} * 330 \times 10^{-3} = 1,91 \times 10^{-4} \text{ mol}$ (5 pontos)

(3) número moles de anião acessulfame = número de moles de catião aspartame no edulcorante = $1,91 \times 10^{-4} \text{ mol}$ (2,5 pontos)

(4) massa total do edulcorante = $1,91 \times 10^{-4} * 295,30 + 1,91 \times 10^{-4} * 162,04 = 8,73 \times 10^{-2} \text{ g}$ (2,5 pontos)

c.

Pela alínea b) sabemos que a massa do novo edulcorante na cola *light* é muito baixa e portanto desprezável. (2 pontos) Assim, podemos considerar que a cola *light* é exclusivamente constituída por água. (2 pontos)

Densidade da cola light (da tabela) = 0,998 (2 pontos)

Massa de Cola light = $0,998 \times 330 = 329$ g (2 pontos)

Massa da Lata = $355 - 329 = 26$ g (2 pontos)

Massa da cola clássica = $369 - 26 = 343$ g (2,5 pontos)

Densidade da Cola Clássica = $343/330 = 1,04$ (2,5 pontos)

Pela Tabela a regressão linear é densidade = $0,0042(\text{m/m})\% + 0,998$ (5 pontos)

(Caso faça regressão apenas com 2 pontos a cotação é 2 pontos)

Concentração da Glicose na cola Clássica = 10,0 % (m/m) (2,5 pontos)

Massa de glicose na lata de cola clássica = $10,0 \times 330 / 100 = 33,0$ g (2,5 pontos)

d.

Como massa do novo edulcorante na cola *light* é muito baixa e portanto desprezável. Assim, podemos considerar que a cola *light* é exclusivamente constituída por água. (5 pontos) Desta forma congela a 0°C à pressão de 1 atm. (5 pontos)

e.

? $T_f = K_f \times m$ (2 pontos)

Moles de glicose na lata de cola clássica = $33,0 / 180,16 = 0,183$ (2 pontos)

Massa de cola clássica = $330 \times 1,04 = 343$ g (a partir da densidade da alínea c) (2 pontos)

Massa Solvente na lata = $343 - 33 = 310$ g (2 pontos)

Molalidade da Cola Clássica = $0,183 / 0,310 = 0,591$ mol Kg⁻¹ (3 pontos)

? $T_f = 1,86 \times 0,591 = 1,10$ °C (2 pontos)

$T_f(\text{H}_2\text{O}) = 0$ °C, logo $T'_f = -1,10$ °C (2 pontos)

f.

Assumindo a combustão completa da glicose,

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (6 pontos)

? $\Delta H_{\text{comb}} = \sum \Delta H_f(\text{P}) - \sum \Delta H_f(\text{R}) =$ (2 pontos)

$= -6 \times 285,83 + 6 \times -393,5 - (-1268)$

$= -2808 \text{ kJ mol}^{-1} = -671 \text{ kcal mol}^{-1}$ (3 pontos)

seria necessário “queimar”, por dia

Nº de moles de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) = 2000 / 671 = 2,98$ mol (2 pontos)

Nº de latas de Cola = $2,98 / 0,183 = 16,2$ (2 pontos)

Teria que ingerir (aproximadamente) 16 latas