

CÓDIGO DO(A) CANDIDATO(A): \_\_\_\_\_

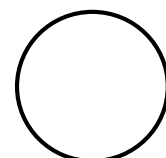
**Questão 2A.** O sangue humano é ligeiramente básico, com um pH normal de 7,35 a 7,45. O principal sistema tampão que controla o pH no sangue é o  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ .

Dados para o  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :  $K_{a1} = 1 \times 10^{-6}$  e  $K_{a2} = 4,7 \times 10^{-11}$  (a 25 °C)

a) Em qual pH uma solução tampão formada por  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e  $\text{HCO}_3^-$  possui máxima capacidade tamponante? Justifique.

b) Qual é a espécie predominante desse sistema tampão em um sangue com pH 7,40? Justifique.

c) Se 10 mL de um ácido forte, na concentração de  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ , forem adicionados a 6 litros de sangue com pH 7,4 e  $[\text{HCO}_3^-]$  de  $0,0904 \text{ mol L}^{-1}$ , qual seria a alteração de pH?



**Questão 2B.** A recuperação do chumbo das baterias automotivas tem sido feita utilizando-se um processo hidrometalúrgico que se inicia com a adição de carbonato de amônio ao sulfato de chumbo presente nas baterias, segundo a equação:

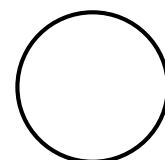


Posteriormente, a mistura obtida é filtrada e o  $\text{PbCO}_3$  solubilizado com ácido nítrico. O  $\text{Pb}^{2+}$  solúvel é, então, eletrodepositado na forma de chumbo metálico. Sabendo-se que o  $K_{\text{ps}}$  do  $\text{PbCO}_3$  é  $7,4 \times 10^{-14}$  e que os valores de  $\text{p}K_{\text{a}1}$  e  $\text{p}K_{\text{a}2}$  para o ácido carbônico são 6,4 e 10,3, respectivamente, calcule:

a) a solubilidade ( $\text{mg L}^{-1}$ ) do  $\text{PbCO}_3$  em água.

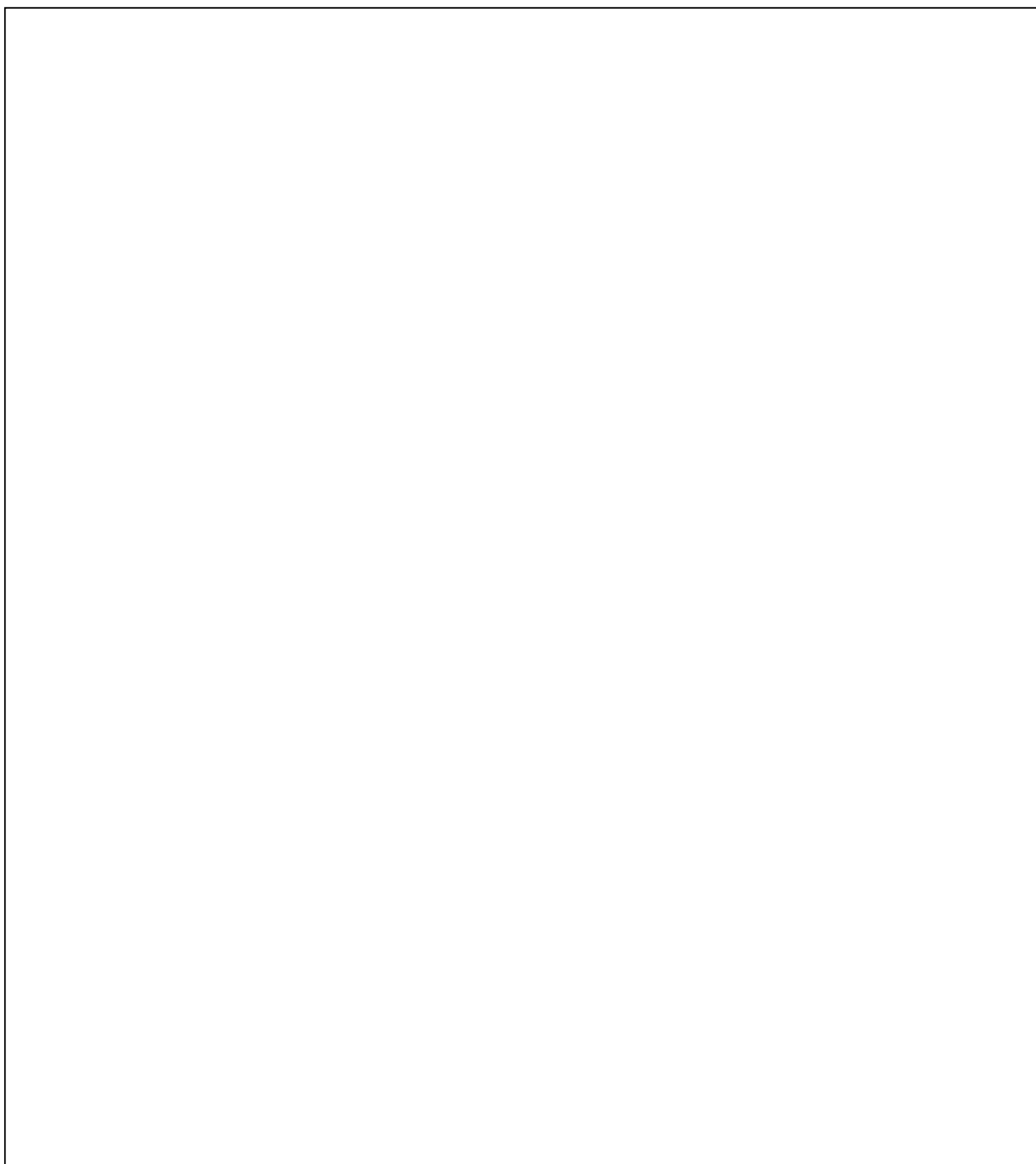
b) a massa (g) de  $\text{PbCO}_3$  que será solubilizada em 5.000 L de água tamponada com pH 6,2.

c) a concentração ( $\text{mol L}^{-1}$ ) das espécies  $\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}_{(\text{aq})}$  e  $\text{CO}_{2(\text{aq})}$  do item b.



**Questão 2C.** O  $K_{ps}$  do  $CuI_2$ , um sal pouco solúvel em água, pode ser determinado utilizando-se uma célula galvânica, da seguinte maneira: uma pequena quantidade de  $CuI_2$  é adicionada a uma solução de  $NaI$   $0,02 \text{ mol L}^{-1}$ , tornando-a saturada com  $CuI_2$ . Um eletrodo de cobre é colocado na solução, conectado a um eletrodo de referência cujo potencial é de  $0,400 \text{ V}$ , este último funcionando como catodo. O potencial da célula galvânica medido é  $0,300 \text{ V}$ . Dados:  $E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu^0} = 0,337 \text{ V}$ . Pede-se:

a) Desenhe a célula galvânica **completa** supondo que o eletrodo de referência seja um par  $M^{2+}/M^0$ .



b) Determine o  $K_{ps}$  do  $CuI_2$ .

c) Se fosse adicionada  $NH_3$  a uma solução contendo esse sal e, mantida a temperatura do sistema constante, o que aconteceria com a solubilidade dele? Explicar.

