
PROBLEMA TEÓRICO Nº 6**Puntaje: 10 PUNTOS**

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
34 marcas	2	4	2	4	16	6

Para la purificación de una enzima, un profesor de bioquímica solicita a su ayudante la preparación de una solución reguladora de pH utilizando los materiales y datos que el profesor le ha dejado en el laboratorio:

- 1 frasco con 500 g de NaHCO_3 (s)
- 1 frasco con 500 g de Na_2CO_3 (s)
- 1 L de solución acuosa de NaOH $1,000 \text{ mol L}^{-1}$.
- 1 L de solución acuosa de HCl $6,000 \text{ mol L}^{-1}$.
- 15 L de agua destilada.
- 1 hoja de papel con los siguientes datos para el ácido carbónico a 298,15 K: $\text{p}K_{\text{a}1} = 6,37$; $\text{p}K_{\text{a}2} = 10,32$.

(a) ¿Cuáles son los pares conjugados ácido–base útiles para el propósito encomendado que podrían formarse en solución a partir de las sustancias disponibles?

(b) Para cada par conjugado, escribe las ecuaciones químicas que representan el equilibrio que relaciona a ambas especies, e indica el valor de la constante de equilibrio, K , en cada caso.

(c) El protocolo para la purificación de la enzima requiere una solución reguladora de $\text{pH}=10$. ¿Cuál par del punto (b) debería elegir el ayudante para prepararla?

(d) Para la solución reguladora de $\text{pH} = 10$, calcula la concentración de la base conjugada en equilibrio, si la concentración de la especie ácida correspondiente es $0,25 \text{ mol L}^{-1}$.

(e) Deben prepararse 500 mL de la solución reguladora de $\text{pH} = 10$. Para lograr dicho propósito, el ayudante cuenta con las siguientes posibilidades, a partir de los materiales que le han sido entregados:

- (e₁) utilizar uno o dos sólidos y agua destilada.
- (e₂) utilizar un sólido, la solución de HCl y agua destilada.
- (e₃) utilizar un sólido, la solución de NaOH y agua destilada.

Para cada una de las combinaciones anteriores, calcula la masa de los reactivos sólidos y el volumen de las soluciones ácida ó básica según corresponda, que debería utilizar el ayudante para preparar la solución requerida.

(f) Calcula el pH de la solución que resulta de agregar 5 mL de HCl $6,000 \text{ mol L}^{-1}$ a los 500 mL de la solución reguladora de $\text{pH} = 10$ recién preparada.