

Selectividad Comunidad Valenciana



Química



Problema 3

Julio 2021



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



VÍDEOS ÚTILES PARA REPASAR

En estos vídeos podrás repasar temas interesantes para preparar este examen.

No dejes de revisar mi canal, pues iré añadiendo nuevos.



PAU Junio 2021
Comunidad Valenciana



PAU Septiembre 2020
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2020
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2019
Comunidad Valenciana



PAU Junio 2019
Comunidad Valenciana

PROBLEMA 3

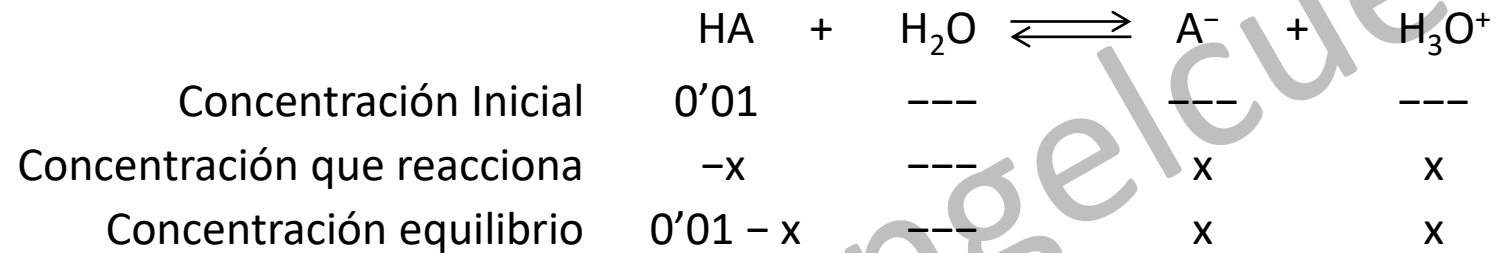
A 25 °C, la constante de acidez del ácido láctico, $C_3H_6O_3$, que se emplea como suavizante en cosmética, vale $1,40 \cdot 10^{-4}$; y la del ácido benzoico, $C_7H_6O_2$, utilizado como conservante en bebidas refrescantes, tiene un valor de $6,0 \cdot 10^{-5}$.

a) ¿Cuál es el pH de una disolución 0,01 M de ácido láctico?

b) ¿Qué concentración de ácido benzoico debe tener una disolución para que su pH sea el mismo que el de la disolución del apartado (a)?

Nota: Considere que tanto el ácido láctico como el benzoico son monopróticos, HA.

Solución: Se escribe el equilibrio ácido base.



A partir de la constante K_a :
$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} = \frac{x^2}{0'01 - x} = 1'4 \cdot 10^{-4} \longrightarrow 1'4 \cdot 10^{-4} \cdot (0'01 - x) = x^2$$

Se resuelve la ecuación de segundo grado que nos queda. $x^2 + 1'4 \cdot 10^{-4} \cdot x - 1'4 \cdot 10^{-6} = 0$

Al resolverla, obtenemos dos soluciones. Solo es válida la positiva. $x = 1'11 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

Ahora ya puedo calcular el valor del pH: $pH = -\log[H_3O^+] = -\log(1'11 \cdot 10^{-3}) = 2'95$

Solución: el pH es **2'95**.

PROBLEMA 3

b) ¿Qué concentración de ácido benzoico debe tener una disolución para que su pH sea el mismo que el de la disolución del apartado (a)?

Se escribe el equilibrio ácido base. Como el ácido acético es monoprótico, lo escribiré como HA.

	HA	+	H ₂ O	⇌	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
Concentración Inicial	C		---		---		---
Concentración que reacciona	-x		---		x		x
Concentración equilibrio	C - x		---		x		x

Como el pH es el mismo de la disolución anterior, también lo es la concentración de H₃O⁺. $x = 1'11 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

Sustituyendo el valor de x en K_a:
$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} = \frac{x^2}{C - x} \longrightarrow 6'0 \cdot 10^{-5} = \frac{(1'11 \cdot 10^{-3})^2}{C - 1'11 \cdot 10^{-3}}$$

Operando: $6 \cdot 10^{-5} \cdot C - 6'66 \cdot 10^{-8} = 1'2321 \cdot 10^{-6} \longrightarrow \boxed{C = 0'022 \text{ mol/L}}$