Examen oficial IB, Paper 2, Junio 2023, Pregunta 5(a)-(c). Mark scheme oficial.

FICHA R3.1-P01

pH de una valoración ácido-base con ácido metanoico

SUBTEMA	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
3.1 Reacciones de transferencia de protones (ácido-base)	**Principal**	●●○ (2 / 3)	**4 pts · a)2 + b)1 + c)1**	**10 min**

PRERREQUISITOS

- Un ácido de Brønsted-Lowry es un donante de protones; una base de Brønsted-Lowry es un receptor de protones
- pH = -log[H+]; [H+] = 10^(-pH). De forma análoga, pOH = -log[OH-]
- Producto iónico del agua: Kw = [H+][OH-] = 1,00×10^{-14} a 298 K, así que pH + pOH = 14,00
- En una neutralización, n(ácido) = n(base) en el punto de equivalencia (para una relación estequiométrica 1:1)

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ~ 6 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro.

ENUNCIADO

El ácido metanoico, HCOOH, es un ácido monoprótico débil. Se determinó su concentración por valoración con una solución estándar 0,200 mol/dm3 de hidróxido de sodio, NaOH(aq), usando un indicador para determinar el punto final.

a) Calcule el pH de la solución de hidróxido de sodio. [2]

b) Escriba una ecuación para la reacción del ácido metanoico con hidróxido de sodio. [1]

c) 22,5 cm3 de NaOH(aq) neutralizaron 25,0 cm3 de ácido metanoico. Determine la concentración del ácido metanoico. [1]

FICHA R3.1-P01

pH de una valoración ácido-base con ácido metanoico

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - el apartado a) es sobre el NaOH puro (una base fuerte), no sobre el ácido metanoico; los apartados b) y c) son sobre la reacción entre ambos.
2	Apartado a) - el NaOH es una base fuerte, se disocia completamente: [OH-] = 0,200 mol/dm3. Usa Kw = [H+][OH-] para hallar [H+], o calcula pOH = -log[OH-] y luego pH = 14,00 - pOH.
3	Apartado b) - un ácido monoprótico (HCOOH) reacciona con una base fuerte (NaOH) en proporción 1:1 para dar una sal (formiato de sodio) y agua.
4	Apartado c) - en el punto de equivalencia, n(ácido) = n(base). Usa los moles de NaOH (a partir de su concentración y volumen) y el volumen de ácido metanoico para hallar su concentración.

TEORÍA BÁSICA

- pH = -log[H+]; pOH = -log[OH-]. A 298 K, pH + pOH = 14,00 porque Kw = [H+][OH-] = $1{,}00\times10^{-14}$.
- Una base fuerte como el NaOH se disocia completamente en solución acuosa, así que [OH-] es directamente la concentración de la base.
- En una neutralización ácido-base monoprótica, n(ácido) = n(base) en el punto de equivalencia: concentración x volumen de uno = concentración x volumen del otro.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Reactividad 3.1, ácidos y bases de Brønsted-Lowry.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos 2025 - ecuaciones de pH, pOH y Kw.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2023/JUNIO 2023/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 5(a)-(c); mark scheme en la misma carpeta.

VÍDEO Khan Academy en Español - "Introducción al pH": https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-biology-foundations/hs-ph-acids-and-bases/v/introduction-to-ph

SOLUCIÓN RAZONADA

a) El NaOH es una base fuerte: [OH-] = 0,200 mol/dm3. [H+] = Kw/[OH-] = $(1{,}00\times10^{-14})/0{,}200 = 5{,}00\times10^{-14}$ mol/dm3. pH = $-\log(5{,}00\times10^{-14}) = 13{,}30$ (alternativa: pOH = -log(0,200) = 0,699; pH = 14,000 - 0,699 = 13,301).

b) HCOOH(aq) + NaOH(aq) → HCOONa(aq) + H2O(l).

c) n(ácido) = n(OH-): [ácido] = (0,200 mol/dm3 × 22,5 cm3) / 25,0 cm3 = 0,180 mol/dm3.

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Por qué pH + pOH = 14,00 a 298 K?

¿Qué supongo automáticamente sobre una base fuerte al calcular [OH-]?

¿Qué se me olvidó incluir la primera vez?

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Unidades OK	Orden magnitud OK	Repetir

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL