Examen oficial IB, Paper 2, Mayo 2024, Pregunta 3(b)-(c)(i). Mark scheme oficial.

FICHA R3.1-P03

Reacción de un óxido básico con agua, pH y expresión de Kc

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

PRERREQUISITOS

- Los óxidos de los metales del grupo 1 y 2 reaccionan con agua para formar el hidróxido correspondiente, una base fuerte
- Una base fuerte se disocia completamente: [OH-] se calcula a partir de la concentración y la fórmula del óxido/hidróxido
- La expresión de Kc para un equilibrio ácido-base sigue el mismo patrón que cualquier otro equilibrio: productos entre reactivos

TIEMPO DE REFERENCIA

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

ENUNCIADO

El carácter ácido-base de los óxidos de los elementos depende de su posición en la tabla periódica. Se preparó una solución disolviendo 0,100 mol de óxido de sodio en agua destilada y llevando a un volumen total de 1,00 dm3. El ácido fosfórico, H3PO4, también reacciona con agua: $H_3PO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + H_2PO_4^-(aq)$.

b.i) Escriba la ecuación para la reacción entre el óxido de sodio y el agua. [1]

b.ii) Calcule el pH de la solución resultante. [2]

c.i) Indique una expresión para la constante de equilibrio, Kc, de la reacción del ácido fosfórico con agua. [1]

FICHA R3.1-P03

Reacción de un óxido básico con agua, pH y expresión de Kc

PISTAS PROGRESIVAS (DE CÁLCULO)

1	General - esta ficha combina una reacción óxido-agua con cálculo de pH de base fuerte, y una expresión de Kc de un ácido débil distinto.
2	Apartado b.i) - el óxido de sodio (Na2O) reacciona con agua para dar hidróxido de sodio: cada Na2O produce 2 NaOH.
3	Apartado b.ii) - cada mol de Na2O libera 2 mol de OH- (vía NaOH). Calcula [OH-]=2×0,100 mol/dm3, luego pOH=-log[OH-] y pH=14,00-pOH.
4	Apartado c.i) - para H3PO4+H2O⇌H3O+ + H2PO4-, la expresión de Kc es [H3O+][H2PO4-]/[H3PO4] (el agua, como disolvente en gran exceso, no aparece en la expresión).

TEORÍA BÁSICA

- Los óxidos metálicos del grupo 1/2 reaccionan con agua para formar el hidróxido correspondiente, una base fuerte.
- Una base fuerte se disocia completamente en solución; hay que contar cuántos OH- libera cada fórmula unidad.
- En la expresión de Kc, el disolvente (agua) no se incluye, ya que su concentración se considera prácticamente constante.

REFUERZO

LIBRO Chemistry 2023 Oxford - Reactividad 3.1, óxidos ácido-base y expresiones de Kc.

EXAMEN EXAMENES AÑOS ANTERIORES/2024/MAYO 24/Chemistry_paper_2__SL_Spanish.pdf, pregunta 3(b)-(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

b.i) Na2O(s) + H2O(l) → 2NaOH(aq).

b.ii) [OH-] = 2×0,100 = 0,200 mol/dm3. pOH = -log(0,200) = 0,699. pH = 14,00-0,699 = 13,30.

c.i) Kc = [H3O+][H2PO4-]/[H3PO4].

RESUMEN - CON TUS PROPIAS PALABRAS

¿Qué producen los óxidos metálicos al reaccionar con agua?

¿Por qué el agua no aparece en la expresión de Kc de una reacción ácido-base acuosa?

¿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