

Peso equivalente de elementos y compuestos

Química III · U3 RAP1 — Disoluciones empíricas y valoradas (8 sesiones de 1h)

Generado por PDF Project

Objetivos de la sesión

OBJ Qué aprenderán hoy

- Definir peso equivalente (equivalente-gramo) para elementos y compuestos.
- Calcular el peso equivalente de ácidos, bases y sales a partir de su fórmula.
- Relacionar el peso equivalente con el número de oxidación o de protones/iones.
- Preparar el terreno para la normalidad (sesión siguiente).

Activación de conocimientos previos

ACT De la valencia a la equivalencia

- El número de oxidación indica electrones cedidos/recibidos o el carácter ácido/base.
- Ya usamos moles y masa molar; el equivalente es otra forma de "contar" reactividad.
- En reacciones ácido-base y redox, las sustancias reaccionan en relación de equivalentes, no siempre de moles.

Pida que escriban la fórmula de HCl, NaOH y Na₂CO₃ y cuenten "cuántos H⁺ o OH⁻ o cargas" aporta cada mol. Ahí nace el concepto de equivalente.

Desarrollo riguroso

Peso equivalente (Pe)

DEF

Es la masa de una sustancia que reacciona con (o equivale a) 1 mol de H⁺ (ácidos/bases) o 1 mol de electrones (redox), o 1 mol de carga (sales). Se expresa en g/eq.

Elementos

ELE M

Para un elemento: $Pe = \text{masa molar} / \text{número de oxidación (valencia)}$. Ejemplo: Ca (40,08 g/mol, No = +2) $\rightarrow Pe = 40,08 / 2 = 20,04 \text{ g/eq}$.

Ácidos

ACI D

$Pe = \text{masa molar} / \text{número de H}^+ \text{ ionizables (n)}$. Ejemplo: H₂SO₄ (98,08 g/mol, n = 2) $\rightarrow Pe = 98,08 / 2 = 49,04 \text{ g/eq}$. Si fuera H₃PO₄ (n = 3) $\rightarrow Pe = 97,99 / 3 = 32,66 \text{ g/eq}$.

**BAS
E****Bases**

Pe = masa molar / número de OH⁻ (o cargas del catión). Ejemplo: NaOH (40,00 g/mol, 1 OH⁻) -> Pe = 40,00 / 1 = 40,00 g/eq. Ca(OH)₂ (74,09 g/mol, 2 OH⁻) -> Pe = 74,09 / 2 = 37,05 g/eq.

SAL**Sales**

Pe = masa molar / carga total del catión (o del anión). Ejemplo: Na₂CO₃ (105,99 g/mol): catión 2 Na⁺ -> carga total 2 -> Pe = 105,99 / 2 = 52,99 g/eq.

Cuidado con el n de los ácidos polipróticos

El peso equivalente depende de cuántos protones intervienen en LA reacción concreta. En neutralización completa de H₂SO₄, n = 2; si solo reacciona un protón, n = 1. Aclare el contexto de la reacción antes de calcular.

Ejercicio resuelto 1

Pe del HCl

Tip aplicado: un solo H⁺

Enunciado: Calcule el peso equivalente del ácido clorhídrico HCl (Mm = 36,46 g/mol).
Resolución: 1. HCl aporta n = 1 H⁺ ionizable. 2. Pe = Mm / n = 36,46 / 1 = 36,46 g/eq. 3.
Respuesta: 36,46 g/eq.

Ejercicio resuelto 2

Pe del H₂SO₄

Tip aplicado: cuenta los dos protones

Enunciado: Calcule el peso equivalente del ácido sulfúrico H₂SO₄ (Mm = 98,08 g/mol) en neutralización completa. Resolución: 1. H₂SO₄ aporta n = 2 H⁺. 2. Pe = 98,08 / 2 = 49,04 g/eq. 3. Respuesta: 49,04 g/eq.

Ejercicio resuelto 3

Pe de Ca(OH)_2

Tip aplicado: dos OH^-

Enunciado: Calcule el peso equivalente del hidróxido de calcio Ca(OH)_2 ($M_m = 74,09 \text{ g/mol}$).

Resolución: 1. Ca(OH)_2 aporta $n = 2 \text{ OH}^-$. 2. $\text{Pe} = 74,09 / 2 = 37,045 \text{ g/eq} \rightarrow 37,05 \text{ g/eq}$. 3.

Respuesta: $37,05 \text{ g/eq}$.

Ejercicio resuelto 4

Pe de Na_2CO_3

Tip aplicado: carga total del catión

Enunciado: Calcule el peso equivalente del carbonato de sodio Na_2CO_3 ($M_m = 105,99 \text{ g/mol}$). Resolución: 1. Catión: 2 Na^+ , carga total = 2. 2. $\text{Pe} = 105,99 / 2 = 52,995 \text{ g/eq} \rightarrow 53,00 \text{ g/eq}$. 3. Respuesta: $53,00 \text{ g/eq}$.

Relación con la normalidad

Siguiente sesión

SIG

El peso equivalente es el denominador de la normalidad: $N = \text{masa} / (\text{Pe} \times V \text{ en L}) = \text{equivalentes} / \text{L}$. Dominar Pe hoy garantiza entender la normalidad mañana sin confusiones.

Cierre y resumen

Lo esencial

**CIE
RRE**

El peso equivalente es la masa que equivale a 1 mol de reactividad (H^+ , OH^- , electrones o carga). Se calcula dividiendo la masa molar entre el número de unidades reactivas: n de H^+ en ácidos, n de OH^- en bases, y carga total del ion en sales. Es la pieza que falta para definir la normalidad en la siguiente sesión.