

Disoluciones en la vida real: cierre CTSA

Química III · U3 RAP2 — Principio de equivalencia (4 sesiones de 1h)

Generado por PDF Project

Datos de identificación

- ****Curso:**** Química III (IPN, Plan 2008)
- ****Unidad Didáctica 3:**** Disoluciones
- ****RAP 2 (4 h):**** Determina la concentración de una disolución problema a partir de otras previamente valoradas
- ****Sesión 4 de 4 (CIERRE CTSA)**** | Duración: 1 hora

Objetivos de aprendizaje

- Relacionar la concentración de disoluciones con problemas y decisiones reales (salud, medio ambiente, normatividad).
- Interpretar límites máximos permisibles (LMP) como concentraciones regulatorias en agua y suelo.
- Aplicar el enfoque CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) para evaluar el impacto de las disoluciones.
- Consolidar el RAP 2 integrando dilución, titulación y normatividad.

CTS
A

Eje de la sesión

Las disoluciones no son solo problemas de libro: sostienen la salud pública (sueros), protegen el agua potable y se vigilan por ley mediante límites de concentración.

Activación de conocimientos previos

- ¿Han recibido suero fisiológico en un hospital? ¿Sabían que es una disolución valorada con concentración exacta?
- De la sesión 2: ¿cómo sabríamos si el agua de la llave es ácida o alcalina? (titulación / pH).
- Pregunte: "Si el agua tiene plomo, ¿basta con que 'se vea limpia'?" -> no; las concentraciones peligrosas son invisibles.

Desarrollo riguroso

Suero fisiológico

El suero fisiológico es una disolución acuosa de cloruro de sodio (NaCl) al 0.9 g de NaCl por 100 mL de agua, es decir ~0.154 M. Es isotónico con los fluidos corporales (osmolaridad ~308 mOsm/L), por lo que no daña las células al usarse intravenoso. Prepararlo exige pesada exacta y aforo preciso: una desviación cambia la osmolaridad y puede provocar hemólisis o deshidratación celular.

Dato verificable

N

La Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM) establece que el suero fisiológico contiene 0.9% p/v de NaCl y debe ser estéril y apirógeno. Esa especificación es, en el fondo, un problema de concentración valorada idéntico a los de nuestra unidad.

Potabilización del agua

El tratamiento de agua potable ajusta concentraciones de desinfectantes:

- Cloración: se añade hipoclorito de sodio o cloro gas hasta un residuo de cloro libre de 0.2–1.5 mg/L (NOM-127-SSA1-2021 para agua potable).
- pH: se mantiene en 6.5–8.5; un exceso de acidez corroe tuberías y libera metales. La titulación ácido-base de la sesión 2 es justo la técnica para monitorear alcalinidad y dureza.
- Coagulación-floculación y filtración eliminan sólidos; la química de disoluciones gobierna cada etapa.

Límites máximos permisibles (LMP)

Los LMP son concentraciones legales máximas de un contaminante. Algunos valores de la NOM-127-SSA1-2021 (aguas para consumo humano), verificables en el DOF:

- Plomo (Pb): 0.001 mg/L (1 $\mu\text{g/L}$)
- Arsénico (As): 0.010 mg/L
- Fluoruro (F^-): 1.5 mg/L
- Cloro libre residual: 0.2 a 1.5 mg/L

Conversión a unidades de curso

KEY

0.001 mg/L de Pb = 1 $\mu\text{g/L}$ = 1×10^{-6} g/L. Si conocemos la masa molar del Pb (207.2 g/mol), eso equivale a $\sim 4.8 \times 10^{-9}$ mol/L. Concentraciones ínfimas, pero biológicamente críticas: ahí radica la importancia de medir con precisión.

Dilución para preparar suero fisiológico

Tip aplicado: usa % m/v y aforo

Enunciado: Un hospital necesita 1.0 L de suero fisiológico (0.9% m/v de NaCl). Si parte de una disolución concentrada de NaCl al 9% m/v, ¿qué volumen de ésta debe tomar y completar a 1.0 L? Resolución: 1. Datos: $C_1 = 9\%$ m/v, $C_2 = 0.9\%$ m/v, $V_2 = 1000$ mL. Incógnita: V_1 . 2. Planteamos: $C_1 V_1 = C_2 V_2$. 3. $V_1 = (C_2 V_2) / C_1 = (0.9 \cdot 1000) / 9$. 4. $V_1 = 900 / 9 = 100$ mL. 5. Se toman 100 mL de la disolución al 9% y se completa a 1.0 L con agua estéril. Respuesta: Se deben tomar 100 mL de la disolución al 9% m/v y aforar a 1.0 L. (Verificación: $9\% \cdot 100 \text{ mL} = 9 \text{ g de NaCl}$; en 1 L eso es $0.9 \text{ g}/100 \text{ mL} = 0.9\%$ m/v. Correcto.)

Discusión CTSA (10 min)

Divida el grupo: un equipo defiende la cloración (beneficio: mata patógenos); otro señala riesgos (subproductos como trihalometanos si hay materia orgánica). Concluya que la concentración correcta es la frontera entre salud y daño: ni déficit (enfermedad) ni exceso (toxicidad). Eso es química con responsabilidad social.

Cierre y resumen

- El suero fisiológico (0.9% m/v NaCl) y la potabilización son aplicaciones directas de disoluciones valoradas.
- Los LMP (NOM-127) fijan concentraciones máximas de contaminantes; muchas son del orden de $\mu\text{g/L}$.
- La misma titulación de la sesión 2 monitorea alcalinidad, dureza y cloro en plantas de tratamiento.
- El enfoque CTSA muestra que la concentración correcta salva vidas o protege el ambiente; la incorrecta las daña.

Cierre de unidad: con dilución (sesión 1), titulación (sesión 2), práctica 15 (sesión 3) y estas aplicaciones reales, el grupo cubre el RAP 2 de la Unidad 3. Sugerencia de evaluación: problema integrador que combine diluir un patrón y titular el problema.