

Progresión 3 – Un equilibrio dinámico ocurre cuando dos procesos reversibles suceden a la misma velocidad. Diversos procesos (como determinadas reacciones químicas) son reversibles y cuando están en un equilibrio dinámico, la reacción inversa ocurre a la misma velocidad.

Objetivo de aprendizaje

Que el alumno comprenda el concepto de equilibrio químico y equilibrio dinámico, identifique ejemplos en la vida cotidiana y experimente cómo los factores externos pueden alterar dicho equilibrio.

Introducción

En la naturaleza, todo está en constante cambio. A nivel molecular, las partículas de las sustancias se encuentran en movimiento continuo, chocando unas con otras. Cuando estas colisiones tienen suficiente energía, se producen reacciones químicas. Sin embargo, muchas reacciones no se detienen completamente, sino que llegan a un punto donde la velocidad de la reacción directa es igual a la velocidad de la reacción inversa. A este punto se le llama equilibrio dinámico, porque, aunque parece que nada cambia, a nivel microscópico las moléculas siguen reaccionando constantemente.

Desarrollo del tema

1. Reacciones reversibles e irreversibles

- Reversibles: pueden avanzar en ambos sentidos (reactivos $\rightleftharpoons$ productos).
- Irreversibles: solo avanzan en una dirección (reactivos $\rightarrow$ productos).

Ejemplo: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac})$ — Reacción reversible.

2. El equilibrio químico

En una reacción reversible, llega un momento en que las velocidades de ambas reacciones se igualan. Las concentraciones de reactivos y productos no cambian con el tiempo. El sistema no está detenido, sino que hay un equilibrio dinámico. Ejemplo: En un frasco cerrado con agua, las moléculas se evaporan y condensan constantemente, pero el nivel del agua permanece igual.

3. Factores que afectan el equilibrio

- Concentración: si se agregan más reactivos, la reacción avanza hacia los productos.
- Temperatura: al aumentar la temperatura, las moléculas se mueven más rápido y cambian las velocidades de las reacciones.
- Presión: si se aumenta (en gases), el equilibrio se desplaza hacia donde hay menos moléculas gaseosas.
- Catalizadores: aceleran la llegada al equilibrio, aunque no lo modifican.

Constante de equilibrio (K_c)
$$K_c = \frac{[\text{productos}]}{[\text{Reactivos}]}$$

Si K_c es grande, predominan los productos. Si K_c es pequeña, predominan los reactivos.

Actividades experimentales (Actividad 10.1)

Exploración 1:

Materiales: 2 cubetas con agua, 2 vasos del mismo tamaño (luego, de distinto tamaño). **Procedimiento:** Dos estudiantes traspasan agua simultáneamente de una cubeta a otra con vasos iguales. Observen que el nivel del agua no cambia: esto representa el equilibrio dinámico. Luego usen vasos de diferente tamaño y comparen resultados.

Exploración 2: Velocidad de reacción y temperatura

Materiales: 2 vasos, agua caliente y fría, 2 tabletas de Alka-Seltzer. **Procedimiento:** Coloca una tableta en cada vaso. Observa en cuál se disuelve más rápido. El burbujeo ocurre más rápido en el agua caliente porque la temperatura aumenta la velocidad de reacción.

Conclusión

El equilibrio químico no significa que la reacción se detenga, sino que las dos reacciones —la directa y la inversa— ocurren a la misma velocidad. Este equilibrio puede alterarse por factores como la temperatura, concentración o presión. Comprenderlo es esencial para muchos procesos naturales e industriales: desde el metabolismo del cuerpo humano hasta la fabricación de medicamentos y alimentos.

Trabajo en clase: contestar las siguientes preguntas

1. ¿Qué diferencia hay entre equilibrio estático y equilibrio dinámico?
2. ¿Por qué el equilibrio químico se considera un proceso reversible?
3. ¿Qué ejemplos de equilibrio dinámico observas en tu vida cotidiana?
4. ¿Qué sucede cuando se perturba un sistema en equilibrio?
5. ¿Por qué es importante conocer la velocidad de reacción?

3. Tarea de aplicación

Instrucciones:

Investiga **tres ejemplos reales** de equilibrio químico en: La industria, el cuerpo humano y la naturaleza

Escribe qué reacción ocurre, cómo se mantiene el equilibrio y qué pasaría si este se altera.

 **Propósito:** conectar el tema con la vida cotidiana y la ciencia aplicada.