

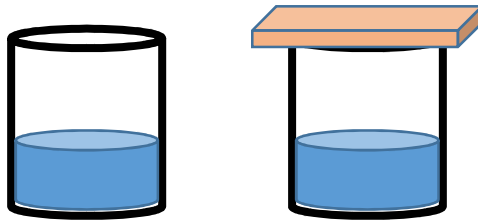
Equilibrio Químico:

Primero una observación:

¿A qué temperatura el agua pasa de líquido a vapor? ¿Hasta la pregunta ofende no? Pues a 100°C (a nivel del mar) O sea que para que se seque la ropa deberíamos necesitar un mechero para secarla...¿ o no? ¿Por qué? ¿Por qué el agua de la ropa pasa a la fase gas incluso a 25°C?

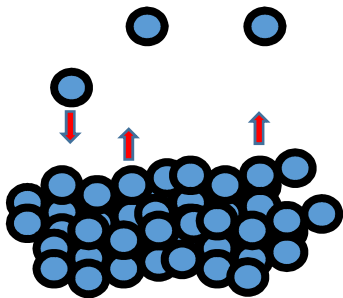
Este ejemplo simple es uno de los muchos que ilustra el **equilibrio** fisicoquímico. (o **equilibrio químico**)

Piensa en dos frascos con agua:



Si ambos están a la misma temperatura ¿Por qué el agua se evapora más rápidamente de uno que del otro? (la respuesta **no** puede ser: porque uno está tapado... eso no explica nada.) ¿Por qué nos secamos las manos (y cualquier otra cosa) muy fácilmente con aire?

Para resolver el enigma hay que pensar en las moléculas de agua y lo que sucede con ellas...



En la superficie del agua algunas moléculas se escapan a la fase gas pero al mismo tiempo algunas moléculas de la fase gas entran a la fase líquida.

Lo primero es ¿podemos observar a las moléculas directamente? ¡Pues no! Lo único que podemos observar es el resultado de los que le pasa a muchas moléculas a la vez. ¿Qué esperarías observar si el número de moléculas que salen del líquido es mayor que el número de moléculas que entran a éste? (es decir el número de moléculas por segundo que salen del líquido es mayor al número de moléculas por segundo que entran)

¿Qué esperarías observar si LA VELOCIDAD de entrada de las moléculas es igual que el de salida de las moléculas del líquido? ¿En este caso no observaríamos nada verdad? A esto llamamos un sistema en equilibrio... cuando la velocidad de dos procesos opuestos (la evaporación y la condensación) se iguala. Este es uno de los muchos ejemplos de equilibrio dinámico.

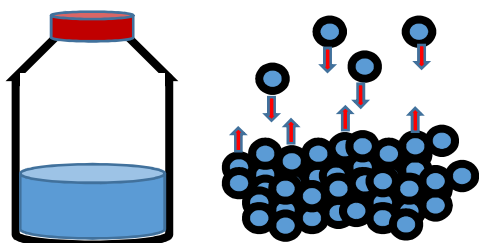


En el metro y los centros comerciales hay escaleras eléctricas ¿Has intentado bajar por la escalera que sube? ¿O subir por la escalera que baja? En ambos casos el resultado (si logras subir o bajar) depende de que tan rápido te muevas en relación al movimiento de la escalera.

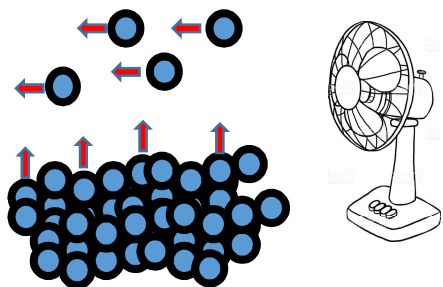
si ambas velocidades se igualan? Para un observador que está lejos (que no aprecia i el de la escalera, la conclusión sería que simplemente estás parado en la escalera perdiendo el tiempo... (Pero no estás parado ¿o sí? Estas en constante movimiento)

Lo mismo sucede con las sustancias, no podemos ver a las moléculas transformándose, y cuando el equilibrio se alcanza nuestra apreciación es que ¡no sucede nada!

Como podemos saber que en efecto las moléculas están “trabajando” y no están paradas sin hacer nada, Si un sistema dinámico está al equilibrio no observamos cambios, pero si lo perturbamos (de alguna forma lo sacamos de su estado de equilibrio) entonces podemos observar que algo sucede (y podemos inferir que en efecto algo sucedía aunque no nos diéramos cuenta).



Por ejemplo tomemos de nuevo la evaporación del agua. En un frasco que contiene agua y está perfectamente cerrado ¿se observan cambios? Esto es debido a que la velocidad a la que se evapora el agua es la misma que la velocidad a la que se condensa. Nuestro sistema se encuentra en equilibrio (DINÁMICO).



¿Qué sucederá si ahora abrimos la tapa e introducimos una corriente de aire? Esto modifica la velocidad a la que las moléculas en la fase gas entran en la fase líquida, disminuyéndola sustancialmente, por lo que lo único que observamos es que el agua líquida va desapareciendo (se evapora). Es decir si perturbamos una de las dos velocidades involucradas (aumentándola o disminuyéndola) entonces observaremos un cambio en el sistema pues lo sacamos del equilibrio. (por eso para secar la ropa usamos aire, para eso la tendemos).

Para el estudio de sistemas reaccionantes en los cuales se observa un equilibrio químico, debemos entender primero cuales son los factores que afectan la velocidad de una reacción química para entonces poder entender cómo afectan entonces estas variables a un sistema en equilibrio.

Primero: ¿todas las reacciones químicas presentan equilibrio químico?

Respuesta: **NO!** Solo algunas de ellas, (pero son muchas y muy importantes).

Las reacciones químicas involucradas en equilibrios químicos las conocemos como reacciones **REVERSIBLES**. Y usualmente las representamos con una doble flecha: \rightleftharpoons mientras que aquellos procesos que no son reversibles (las llamamos reacciones irreversibles) las representamos sólo con una (como lo has venido haciendo).

Un poco más adelante veremos qué condiciones debe cumplir un proceso para ser reversible.

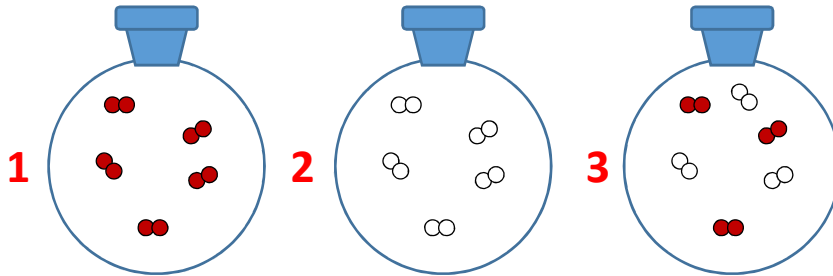
Primero lo primero: ¿que es eso de la velocidad de una reacción? o lo que es lo mismo:

CINÉTICA QUÍMICA

Considera la siguiente reacción química:



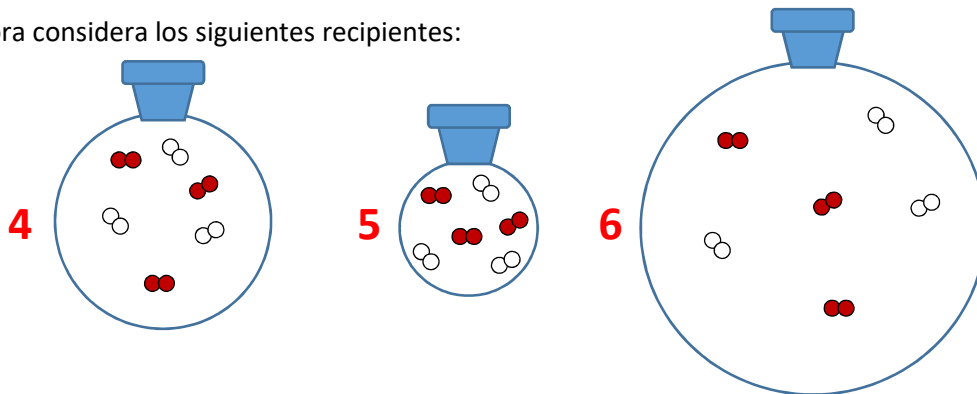
La cual representa a dos sustancias (gaseosas en nuestro caso para no complicar las cosas) que producen una tercera sustancia (gaseosa también). Ahora considera los siguientes recipientes que las contienen:



¿En cuál de estos frascos ocurrirá la reacción química más rápidamente? ¿Por qué? Si, las preguntas parecen tontas pero sus implicaciones son muy importantes... así que aunque sea en tu cabeza elabora una respuesta.

Es claro que SOLO en el frasco **3** ocurrirá la reacción, pues es necesario que las partículas reaccionantes **colisionen** y solo en el frasco **3** ocurre esto.



Ahora considera los siguientes recipientes:



¿En cuál de ellos consideras que la reacción ocurrirá más rápidamente? Sin en todos los recipientes anteriores contienen el mismo número de partículas reaccionantes, ¿porque seleccionaste un recipiente en particular?

Es claro que las colisiones de las partículas no dependen del número de estas sino de su concentración. Debe ser claro que en el recipiente **5** las colisiones son más probables. Así, la velocidad de la reacción depende de la concentración de todas las sustancias que participan, si falta una (como en los recipientes 1 y 2) la reacción no procede. Matemáticamente podemos expresar esto como una proporción:

La velocidad de reacción es proporcional al producto de las concentraciones de los reactivos **(2)**

Para simplificar las ecuaciones usaremos la siguiente simbología:  = A  = B

Entonces: |A| = concentración del reactivo A, y |B| = concentración del reactivo B y V = velocidad de la reacción química. Por lo que la expresión (2) puede escribirse como:

$$V \propto |A| |B| \quad \text{sustituyendo } \alpha \text{ por una constante (k):} \quad V = k |A| |B|$$

Una observación importante:

¿Qué pasa cuando calentamos una reacción química? ¿Ésta ocurre más lentamente o más rápido?

Pues CUALQUIER reacción química ocurre más rápidamente al incrementar la temperatura ¿Por qué?

Esto tiene que ver con dos factores que se favorecen al incrementar la temperatura: uno está muy relacionado con el número de colisiones por segundo. Si aumentamos la temperatura de una reacción, las partículas se mueven más rápidamente, (aumentan su velocidad) y con ello aumentan la frecuencia de las colisiones.

El segundo y más importante es la energética de la reacción: este tema requiere discutirse con mucho detalle por lo que lo abordaremos en el siguiente documento..... estén pendientes....