

**Lunes
06
de junio**

**3° de Secundaria
Ciencias. Química**

¿Cuál es la relación entre la concentración de una mezcla y sus propiedades?

Aprendizaje esperado: *identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades.*

Énfasis: *explicar qué es concentración, así como la relación entre concentración y propiedades, a partir de concentraciones en porcentaje en masa y en volumen.*

¿Qué vamos a aprender?

Lee la siguiente frase:

“Todos somos científicos cuando somos niños, pero al crecer sólo algunos conservan un poco de esa curiosidad que es la madre de la ciencia”, Juan Aguilar M., biólogo teórico.

En esta sesión aprenderás qué es la concentración y su relación con las propiedades a partir de concentraciones con porcentaje en masa y en volumen.

¿Sabías que? El mar Muerto –que es famoso por sus menciones en algunos pasajes de la Biblia– tiene en sus aguas una concentración de sal tan elevada que impide la vida y provoca que los objetos floten en ellas.

Contrario a lo que indica su nombre, el mar Muerto es, en realidad, un lago, es decir, un cuerpo de agua rodeado de tierra sin salida hacia el mar u otro cuerpo de agua.

Es un lago híper salino, ya que contiene una concentración tan alta de sales que supera la de los mares conectados a los océanos.

Está situado entre Israel y Jordania. Sus aguas contienen tanta sal que, además de una especie de crustáceo llamado artemia, sólo algunos cuantos microorganismos viven en él.

Para esta sesión necesitarás tu cuaderno, tu libro de texto de Ciencias III, lápiz, colores y bolígrafo.

¿Qué hacemos?

Las mezclas que se hacen pueden tener diferentes concentraciones, esto depende de la cantidad de soluto y disolvente que contengan.

NOTA para el docente. Revisa el siguiente simulador de la concentración de disoluciones.

Permite modificar la cantidad de soluto y de disolvente en una mezcla y puede ser de gran utilidad para la comprensión del concepto de concentración.

Puedes visitar la siguiente página de internet.

https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es.html

En química, la concentración de una disolución es la proporción o relación del soluto en un disolvente; ésta puede representarse como porcentaje y su expresión matemática es la siguiente.

$$\text{Concentración} = \frac{\text{cantidad de soluto (g)}}{\text{cantidad de disolvente (ml)}} \times 100$$

Entonces, la concentración es igual a la cantidad de soluto –cuya unidad pueden ser los gramos– dividido entre la cantidad de disolvente –cuya unidad pueden ser los mililitros– multiplicado por 100.

Se multiplica por cien porque se está representando el porcentaje de la concentración en unidades de 100.

Por ejemplo, si deseas preparar una bebida de jamaica para acompañar tu comida, necesitas de varios ingredientes, 100 g de flor de jamaica, 2 litros de agua potable y 200 g de azúcar.

Es muy importante que observes que cada ingrediente tiene distintas proporciones en gramos y en litros.

¿Pueden identificar al soluto y al disolvente en esta mezcla?

Ten en cuenta que en una disolución el soluto es aquel que se disuelve en el disolvente. Generalmente el soluto se encuentra en menor proporción respecto al disolvente.

Si hierves los 100 g de jamaica en 250 ml de agua, esta mezcla quedará muy concentrada de jamaica. Si le agregas el agua restante, ¿qué crees que pasará con la concentración?

La concentración de la jamaica será menor. Notarás que entre más agua agregas, el color rojo se vuelve más tenue. El color ayuda a “estimar” la concentración de soluto.

Los 2 litros de agua son el disolvente capaz de disolver el concentrado de jamaica y el azúcar, pero si agregas el concentrado, cambia de color, que va de tenues contrastes rosas hasta el rojo intenso.

En la vida cotidiana encontrarás diferentes tipos de disoluciones que puedes clasificar como diluidas o concentradas.

Las disoluciones diluidas son aquellas en las que hay menor cantidad de soluto con respecto al que el disolvente puede admitir, por ejemplo, el agua embotellada que contiene algunos minerales en pequeñas proporciones.

En las mezclas concentradas hay una gran cantidad de soluto con respecto al que el disolvente puede admitir, aunque el disolvente todavía puede seguir disolviendo más soluto.

Es importante mencionar qué propiedades en una disolución cambian al modificar su concentración. Para comprobarlo, desarrollarás la siguiente actividad experimental.

¿Sabías que es más fácil flotar en el agua de mar que en el agua de una alberca?

Esta actividad experimental te ayudará a entender por qué.

¿Qué necesitas?

- 1 kg de sal de mesa
- 1.6 litros de agua
- 4 vasos de 500 ml
- 1 cuchara soperas
- 4 huevos crudos
- 4 etiquetas

¿Cómo lo harás?

1. Llena los 4 vasos con 400 ml de agua.
2. Etiqueta los vasos del 1 al 4.
3. En el primer vaso agrega 2 cucharadas soperas de sal de mesa, aproximadamente 21 g.
4. Mezcla hasta disolver toda la sal y agrega el huevo.

Te darás cuenta de que el huevo se va al fondo del vaso. Esto sucede porque el soluto de la disolución es una mínima parte en comparación del disolvente.

5. En el vaso 2 agrega 10 cucharadas soperas de sal de mesa –lo que equivale a 210 g– y la disuelves poco a poco en el agua. Cuando termines, agrega el segundo huevo.

Como puedes observar, el huevo no se fue al fondo, ya que la concentración de la disolución aumentó.

6. En el vaso 3 agrega 15 cucharadas de sal –que equivalen a 315 g– y la disuelves en el agua. Cuando termines, agrega el tercer huevo.

Podrás darte cuenta que el huevo flota más alto en esta disolución en comparación con los dos vasos anteriores.

7. Por último, en el cuarto vaso agrega 20 cucharadas de sal, equivalente a 420 g. La integras en el disolvente y por último agregas el huevo.

Mientras más cucharadas de sal agregues a los vasos con agua, el huevo flota más, esto es porque la concentración de la disolución cambió.

Recuerda que la densidad es la cantidad de materia contenida en un espacio o volumen determinado.

Conforme se eleva la concentración de sal en las disoluciones, también aumenta la densidad.

En la disolución con la concentración más alta de sal, la densidad de la disolución se elevó por encima de la del huevo, lo que provoca que el huevo flote.

Cuanto más soluto se coloque en un disolvente, más aumentará la densidad de la disolución.

Puedes clasificar las disoluciones según la capacidad del disolvente para disolver un soluto en insaturadas, saturadas y sobresaturadas.

Las disoluciones insaturadas tienen poca cantidad de soluto respecto al disolvente y todavía pueden disolver más soluto. Como ejemplo tienes las diluciones que tienes en los vasos 1 y 2.

La disolución saturada contiene la cantidad máxima de soluto que puede disolver en ella; la cantidad del soluto y el disolvente se encuentran en equilibrio, como el ejemplo del vaso 3.

La disolución sobresaturada es aquella en que la cantidad de soluto es mayor a la que el disolvente puede disolver. Esto se observa en el vaso 4.

La concentración es el factor que modifica la densidad de una disolución, lo que, en el ejemplo, causa que el huevo pueda dejar el fondo o incluso flotar en la superficie del líquido.

Las monedas mexicanas tienen historias curiosas o errores de impresión que resultan encantadores para los coleccionistas. ¿Sabes de qué materiales están hechas las monedas actuales?

De acuerdo con el portal Dinero en Imagen, se utilizan tres tipos de aleaciones, las cuales están presentes en todas las denominaciones, desde los 10 centavos hasta las monedas conmemorativas de 100 pesos.

En las monedas se encuentran aleaciones con apariencia dorada y plateada. En las de 5 y 10 pesos, por ejemplo, encuentras ambas.

El centro de las monedas de 10 pesos es una aleación de alpaca plateada que contiene un porcentaje en masa de 65% cobre, 10% de níquel y 25% de zinc. El anillo de la moneda es una mezcla de bronce-aluminio, con una composición de porcentaje en masa de 92% de cobre, 6% de aluminio y 2% de níquel.

Para elaborar el anillo de las monedas de 5 pesos, se requiere otra composición de acero inoxidable con 16% o 18% de cromo, 0.75% de níquel, 0.12% de carbono, 1% de silicio, 1% de manganeso, 0.03% de azufre, 0.04% de fósforo y lo restante de hierro.

Recuerda que el níquel es un material que se encuentra presente en las monedas de generación anterior de 50 y 20 centavos, así como en los anillos de monedas de mayor denominación.

Ahora aprenderás sobre el aire. Recuerda que éste es una mezcla de gases.

Al igual que en cualquier compuesto, la concentración de sus componentes determina sus propiedades.

El aire está compuesto por nitrógeno en 78%, oxígeno en 20.9%, argón en 0.9%, dióxido de carbono en 0.03%, helio en 0.0005%, óxido nitroso en 0.00005%, y otros gases como metano, criptón, hidrógeno y xenón, que completan 100% de porcentaje en volumen.

Las actividades industriales, la deforestación y otros factores han alterado estos porcentajes y dado origen a compuestos que afectan la salud.

La calidad del aire del planeta depende de la concentración y porcentajes de sus componentes.

Analiza los efectos del monóxido de carbono, un contaminante que se produce por la combustión incompleta de combustibles como la gasolina, carbono y gas natural, entre otros.

Los efectos agudos del monóxido de carbono reducen la disponibilidad de oxígeno y pueden afectar el funcionamiento de diferentes órganos, especialmente el cerebro y el corazón, por ser de los que más oxígeno demandan para realizar sus funciones. La falta de oxígeno provoca dificultad para concentrarse, bajos reflejos y confusión.

Los síntomas clásicos de la intoxicación por monóxido de carbono son dolores de cabeza y mareos cuando su concentración en la sangre se sitúa entre 10 y 30%.

Dolor de cabeza severo cuando la concentración es mayor a 30%, y riesgo considerable de coma y muerte cuando las concentraciones se ubican por arriba de 40%.

Se habla de porcentajes de solutos en distintas mezclas, pero ¿cómo se obtienen?

Es importante saber cómo se obtiene el porcentaje y conocer las cantidades exactas de soluto y disolvente. Este proceso se realiza de la siguiente manera, por lo que será necesario tomar nota.

1. Con una balanza se debe medir la masa exacta en gramos del soluto de acuerdo con el porcentaje deseado.
2. Medir la masa exacta en gramos del disolvente de acuerdo con el porcentaje deseado. Si se trata de agua, puede medirse la cantidad en volumen, pues la densidad del agua es igual a un gramo sobre mililitro, esto quiere decir que 1 ml de agua equivale a un gramo de agua.

3. Colocar el soluto medido en un matraz o vaso de precipitados, se agrega el disolvente con cuidado dejándolo escurrir. Agitas bien con ayuda de una varilla de vidrio para que el soluto se disuelva perfectamente en el agua o líquido.
4. Para calcular el porcentaje en masa se aplica la siguiente fórmula.

Porcentaje en masa es igual a la masa del soluto entre la masa de la disolución por 100. No olvides colocar las unidades, sean kilogramos o gramos.

Siempre se debe etiquetar todo lo que se prepara, para que en el momento que se quiera utilizar, no tengas alguna dificultad en reconocer lo que estás empleando.

Resuelve el siguiente problema.

Calcula el porcentaje de sal de mesa o cloruro de sodio que contiene una disolución que se preparó con 5 gramos de cloruro de sodio y 95 gramos de agua.

Primero mide la masa del soluto en la balanza. En este caso mides 5 gramos de sal de mesa. Pesas el papel y le sumas 5 gramos para que sepas cuánto deberá de marcar en la balanza, 1 g del papel y 5 g de sal son 6 g en total.

Posteriormente mides la masa de 95 gramos de agua. Primero pesas el vaso de precipitados y después le sumas 95 gramos. El resultado lo puedes observar en la balanza.

Ahora se agrega la sal en el vaso de precipitados con agua, y con ayuda de un agitador o cuchara la disuelves. Hecho esto, puedes determinar el porcentaje de la disolución.

Considera la fórmula para determinar el porcentaje en masa, ésta menciona que se divide la masa del soluto entre la masa de la disolución y el resultado se multiplica por cien.

Divide 5 gramos de cloruro de sodio entre 100 gramos de disolución, el resultado lo multiplicas por cien y obtienes que el porcentaje es de 5% en masa de cloruro de sodio.

Finalmente, coloca una etiqueta en el vaso de precipitados con la leyenda "Cloruro de sodio al 5%".

Ahora prepara un café, pondrás 15 gramos de café y 175 gramos de agua caliente. Siguiendo con el procedimiento, se quiere saber el porcentaje de café que tiene la taza. Primero determina la masa del papel, que es 1 gramo, y le sumas los 15 gramos de café; en la balanza aparece la suma de la masa del papel y del café, 16 g.

Posteriormente se mide la masa de 175 gramos de agua; recuerda que primero se pesa el vaso de precipitados y le sumas los 175 gramos de agua, esta cantidad la observarás en la balanza.

Posteriormente colocas los 15 gramos de café en la taza y agregas 175 gramos del agua caliente, agitas hasta disolver completamente el café.

Ya que lo preparaste, se determina el porcentaje que hay de café en la mezcla, para lo cual divides 15 gramos entre 190 gramos, que es la masa total de la disolución, al sumar los 15 g de café y 175 g de agua, el resultado lo multiplicas por 100 y da 7.8%; esto quiere decir que la disolución tiene 7.8% en masa de café y el resto es agua.

Puedes etiquetar tu café para que recuerdes siempre la concentración en la que lo has preparado, considerando que este es el café que preparas a tu gusto.

Durante la preparación de una disolución en la que el soluto es también un líquido, resulta más apropiado medir el volumen que la masa; por ello la concentración de la mezcla se expresa como un porcentaje en volumen en lugar de un porcentaje en masa.

También puedes medir el volumen de las mezclas que preparas, siempre y cuando los componentes sean líquidos.

El volumen de soluto y de disolvente lo medirás en mililitros, aunque se pueden utilizar otras unidades de volumen como el galón o litro.

Para calcular el porcentaje en volumen se utiliza la siguiente fórmula.

Porcentaje en volumen es igual a volumen del soluto entre volumen de la disolución por 100%.

Para preparar una mezcla expresada en por ciento en volumen, se emplea este procedimiento.

1. Medir el volumen del soluto en una probeta y colocarlo en un matraz aforado.
2. Agregar el disolvente hasta la marca del aforo.
3. Tapar el matraz y agitarlo hasta que la disolución se homogenice.

Al final se coloca una etiqueta indicando el porcentaje al que se preparó la mezcla. Recuerda siempre la fórmula: "Volumen de soluto entre el volumen de la disolución y el resultado lo multiplican por 100". Las unidades en las que expresarán el resultado son en porcentaje en volumen (%).

Ahora que conoces los pasos para preparar disoluciones en porcentaje en volumen, resuelve el ejercicio de saber a qué porcentaje se encuentran 100 ml de una disolución de agua y alcohol, la cual se preparará con 70 ml de alcohol y 30 ml de agua. Realiza tus cálculos.

1. Primero mide en la probeta 70 ml de alcohol y lo colocas en el matraz aforado., puedes utilizar biberones, jeringas o vasos medidores de medicamentos, que también tienen una graduación para medir volumen.

2. Posteriormente agregarás agua hasta la marca del aforo y agitas. Es importante que observes la forma del menisco, que es cóncavo; la lectura será en la parte baja del menisco, que es la lectura correcta.

Para determinar el porcentaje de alcohol de la mezcla harás los cálculos convenientes.

Dividirás el volumen de alcohol, 70 ml, entre el volumen de la mezcla, que son 100 ml, esto lo multiplicas por 100%. El resultado será el porcentaje en volumen de la disolución. Si ya tienes el resultado, verifica entonces que la etiqueta diga: "Alcohol al 70%".

Analiza el siguiente ejemplo donde se preparará vinagre, se utiliza 3 ml de ácido acético y 97 ml de agua.

Esta preparación de vinagre la puedes utilizar para ensaladas, por lo que deberás agregar dichas cantidades con mucha precisión.

Se mide con la pipeta 3 ml de ácido acético, los colocas en el vaso de precipitados. En la probeta se mide 97 ml de agua, se agregan en el vaso con los 3 ml de ácido acético y se agita.

Para determinar el porcentaje de ácido acético, se toma en cuenta la fórmula "Porcentaje en volumen es igual a volumen del soluto entre volumen de la disolución por cien". Entonces divides 3 ml entre 100 ml, el resultado se multiplica por cien y servirá para etiquetar la disolución, por lo que el resultado es 3% de ácido acético, conocido como vinagre.

¿Alguna vez has tomado una suspensión para frenar la diarrea? Los empaques de los medicamentos siempre proporcionan la concentración de los componentes.

Para la diarrea se utiliza un medicamento cuya etiqueta menciona que cada 100 g de suspensión contienen 20 g de caolín y 1 g de pectina, en otras palabras, 20% de caolín y 1% de pectina de porcentaje en masa de 100 g de la suspensión.

Ya sabes que las propiedades de las mezclas cambian de acuerdo con la concentración de los solutos que contienen.

Analiza otro ejemplo, las bebidas azucaradas. ¿Te has puesto a pensar si la cantidad de azúcar de un refresco es igual a la de un jugo? ¿El jugo natural tiene la misma cantidad de azúcar que uno industrializado? Si observas la cantidad de azúcar en estas bebidas, podrás darte cuenta de que consumir la misma cantidad de estas bebidas puede representar un mayor o menor consumo de azúcar. ¿Cuál de estas bebidas tendrá más azúcar?

Revisa otro ejemplo en donde la concentración de las sustancias puede cambiar las propiedades de las mezclas.

Se identifica en el color de latón que es en una aleación sólida formada por cobre y zinc. Dependiendo de la concentración de estos elementos químicos, la mezcla se percibe con distintos colores. Es rojo si contiene de 91% a 94% en masa de cobre, y amarillo si se mezcla 60% en masa de cobre con 40% en masa de zinc. Con 70 a 90% en masa de cobre, 8.33% en masa de zinc y 0.97% en masa de oro se obtiene el apreciado color dorado.

Los cambios en la concentración de las disoluciones también se han aprovechado para conservar alimentos, ya sea en almíbar, salmuera o escabeche.

Estos procesos consisten en sumergir alimentos en una disolución con altas cantidades de azúcar, sal o vinagre respectivamente.

En estos casos la concentración de soluto no sólo impide la reproducción de microorganismos que pueden descomponer los alimentos, sino que provoca que se deshidraten y mueran.

Resuelve los siguientes problemas y practica lo aprendido durante esta sesión.

Toma en cuenta las fórmulas, verifica tus operaciones y coloca siempre las etiquetas para evitar confusiones en tus preparaciones.

1. ¿Qué porcentaje en masa de chocolate hay en una mezcla que contiene 20 gramos de chocolate y el resto de leche si el total a preparar es de 180 gramos?
2. ¿Qué porcentaje en volumen de glicerina contiene una mezcla a la cual se le agregaron 15 ml de glicerina y se completó con agua hasta preparar 300 ml?

Analiza la siguiente información, pues es de suma importancia. Se refiere a la concentración de alcohol en la sangre, ocasionada por ingerir bebidas alcohólicas y que puede tener graves consecuencias.

El alcohol, al ser ingerido, ingresa al torrente sanguíneo rápidamente; los síntomas que se pueden presentar son:

- De 0.05 a 0.25 mg/l, se incrementa la excitabilidad neuronal y las frecuencias respiratoria y cardíaca. Disminuyen las funciones cerebrales en general, afecta la conducta, hay euforia leve, relajamiento y placer.

- De 0.30 a 0.50 mg/l hay sedación generalizada, disminución de la atención y nivel de alerta, reacción lenta, pérdida de la coordinación y fuerza muscular disminuida. Disminución en la habilidad para tomar decisiones racionales y de buen juicio, ansiedad, depresión y disminución de la paciencia.
- De 0.50 a 0.80 mg/l se sufre de alteración del equilibrio y del movimiento, así como la voz arrastrada al hablar. Si el nivel de alcoholemia se alcanza muy rápido, se puede presentar vómito.
- De 0.80 a 1.50 mg/l hay impedimento severo de los sentidos, incluyendo la conciencia a estímulos externos, también ocurre impedimento severo a la movilidad.
- De 1.50 a 2.00 mg/l de alcohol en la sangre hay estupor, pérdida de la conciencia y muerte en algunos casos.
- Por último, de 2.00 mg/l o más, la persona presenta inconsciencia, paro respiratorio y la muerte.

No descuides tu salud ni pongas en riesgo tu vida.

¿Pudiste darte cuenta la forma en que se presentaron las concentraciones de alcohol en sangre? ¿Puedes convertir a porcentaje estas unidades?

Observa que esta forma de presentar la concentración dice que, por ejemplo, en un litro de sangre hay 2 mg de alcohol.

El reto de hoy:

Para mayor información acerca del porcentaje de alcohol en la sangre, los invitamos a visitar el siguiente video:

[Conozca sus límites de alcohol](#)



¡Buen trabajo!

Gracias por tu esfuerzo.