

Ejercicios de repaso – Unidad 1

Un nuevo producto en el mercado, el *queseraesto*, consiste en una pastilla que es uniformemente blanca, y tiene 0,18 g de masa. Cada pastilla contiene 0,10 g de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) y 0,08 g de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$).

Cierto comerciante lleva este producto a un horticultor, y le anuncia que estas pastillas son muy buenas para sus plantas, y que debería abastecerse de un suministro continuo del producto.

El horticultor consulta con un botánico, quien le comunica que a sus plantas les favorece captar más ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$), y que necesita proveer a cada planta de 10^{-5} g del $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ a la semana. Sin embargo, dadas las condiciones del suelo, el bicarbonato de sodio (NaHCO_3) puede resultar perjudicial si se excede en 10^{-3} g de esta sustancia, por planta, en el mismo tiempo.

El horticultor duda si debe o no comprar las pastillas de *queseraesto*, y es por ello que te consulta.

1. Explica si el *queseraesto* se trata de:
 - a. Una mezcla (homogénea o heterogénea) o una sustancia pura.
 - b. Elementos y/o compuestos.
2. Observas que el horticultor parte una pastilla en fragmentos. **Haz una lista** de 4 propiedades de la pastilla que sean:
 - a. Intensivas (2 propiedades).
 - b. Extensivas (2 propiedades).

En su totalidad, el horticultor cuenta con medio millón de plantas. Asumiendo que sí le favorecen las pastillas de *queseraesto*, y que empleará 63 pastillas a la semana:

3. ¿Qué masa de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) recibirá cada planta semanalmente? Recuerda utilizar notación científica.
4. Determina cuántos gramos de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) estaría recibiendo cada planta a la semana. ¿Será perjudicial para el cultivo?

Ahora, el horticultor se pregunta cómo debe aplicar la pastilla. El comerciante le indica que la pastilla se disuelve en agua, y luego se riegan las plantas con la mezcla resultante.

El horticultor vuelve a llamar al botánico, y le pregunta en cuánta agua debe disolver las pastillas de *queseraesto*. El botánico responde que debe disolver 10^{-3} mol de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) por litro de agua, por lo que ahora el horticultor te pregunta a ti:

5. ¿Cuántas pastillas en cuántos litros de agua se necesitan para medio millón de plantas a la semana?

Luego de 3 meses, el horticultor vuelve a comunicarse contigo. Está muy satisfecho con su cultivo, pero te comunica que el comerciante apareció con un nuevo producto, *elesteotro*, que no contiene bicarbonato de sodio (NaHCO_3), y que esencialmente es una pastilla a base del compuesto XYZ.

El botánico sugiere no usar eso, pues no contiene el ácido cítrico ($C_6H_8O_7$) que requiere esta variedad de plantas. El comerciante, en cambio, insiste en que XYZ es lo mismo que $C_6H_8O_7$. La etiqueta de XYZ muestra que el contenido en masa de los elementos es: 63,18% de carbono (C), 8,77% de hidrógeno (H) y 28,07% de oxígeno (O).

6. Determina quién tiene razón: el comerciante o el botánico.

Lo cierto es que el horticultor le hizo saber al comerciante que no compraría el producto XYZ. A insistencia del comerciante por vender el nuevo producto, el horticultor le pidió que primero le trajera un informe sobre el contenido de isótopos en XYZ, pues él no quería echar sustancias radioactivas sobre su cultivo.

Lo único que encontró el comerciante fue la abundancia relativa de los isótopos del carbono (C) en XYZ. Resultó ser: ^{12}C (98,89%) y ^{13}C (1,11%). Los pesos atómicos de tales isótopos son 12 uma y 13 uma, respectivamente.

7. ¿Cuál será entonces la masa molar promedio del carbono (C) en XYZ?

Datos

Na: 23 uma

H: 1 uma

C: 12 uma

O: 16 uma

$6,023 \times 10^{23}$

1 uma = $1,67 \times 10^{-24}$ g

Profesores JCC, VL, JR