



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Diluciones

Apellidos, nombre	Atarés Huerta, Lorena (loathue@tal.upv.es)
Departamento	Departamento de Tecnología de Alimentos
Centro	ETSIAMN (Universidad Politécnica de Valencia)



1 Resumen de las ideas clave

En el contexto de la Química Básica, la preparación de disoluciones es una habilidad fundamental con la que debe contar cualquier profesional. Ante la necesidad de evaluar el efecto de la concentración sobre cualquier propiedad de las disoluciones, es importante ser capaz de preparar una serie de diluciones de modo correcto. En este artículo docente se va a describir el procedimiento de preparación de diluciones seriales a partir de una disolución concentrada. Se va a enfocar este objetivo de dos modos diferentes: en primer lugar se tratará la preparación de diluciones seriales en volumen, y en segundo lugar se explicarán las diferencias procedimentales de la preparación de diluciones en masa.

2 Introducción

En Química General es muy habitual el manejo de disoluciones (normalmente con agua como disolvente) ^[1]. La concentración de las mismas se puede cuantificar a través de diferentes modos ^[2]. La tabla 1 resume algunos de los más habituales.

Magnitud	Abreviatura
Concentración másica	C
Fracción másica	X_i
Porcentaje en peso	%
Fracción molar	X_i
Molaridad	M
Molalidad	m

Tabla 1: Expresiones más habituales de la concentración de disoluciones.

Como puede observarse en la tabla 1, las unidades de concentración de las disoluciones se expresan en base a diferentes variables, tales como su volumen (Concentración másica, molaridad, porcentaje p/v), su masa (fracción másica, % p/p) o su número de moles (fracción molar).

La base de cálculo de la concentración de una disolución determina el modo en que se trabajará con ella. Así pues, para preparar diluciones en volumen será necesario partir de una disolución concentrada cuya composición en volumen sea conocida. Si las unidades de concentración de la misma están expresadas en términos másicos, será necesario bien transformar dichas concentraciones, o bien realizar diluciones en masa.

3 Objetivos

Con la redacción de este artículo docente se persigue que los alumnos adquieran la capacidad de:

- Comprender el fundamento de elaboración de las diluciones



- Elaborar diluciones seriales a partir de una disolución concentrada
- Asimilar las diferencias conceptuales y procedimentales entre la preparación de diluciones en masa y en volumen

4 Desarrollo

Para comenzar, se van a describir los fundamentos y el procedimiento experimental que debe seguirse para preparar correctamente una serie de diluciones en volumen (apartado 4.1.). Dicho procedimiento es el más habitual para la preparación de diluciones. Para establecer un paralelismo y asentar las bases del aprendizaje, se describirá también el procedimiento que habría que realizar para preparar diluciones en masa (apartado 4.2.), aunque se trata de un proceso muy poco habitual.

4.1 Preparación de diluciones en volumen

El procedimiento habitual para preparar diluciones a partir de una disolución concentrada o madre es **en volumen**. Para poder seguir este procedimiento, es necesario que partamos de una disolución madre cuya concentración conozcamos y esté expresada en términos de Molaridad, Concentración másica o porcentaje (p/v), ya que estas tres magnitudes expresan la concentración de soluto en base al volumen de disolución.

- Molaridad: moles de soluto por cada litro de disolución
- Concentración másica: masa de soluto por unidad de volumen de disolución
- % (p/v): gramos de soluto por cada 100ml de disolución

Así pues, se nos pediría preparar un cierto volumen de una cierta concentración a partir de una disolución más concentrada de concentración (C, M o %p/v) conocida.

Por ejemplo, imaginemos que se nos asigna la preparación de una serie de diluciones de glucosa, a partir de una disolución al 60% p/v. Se nos dice además que debemos preparar 50ml de cada una, y que sus porcentajes p/v deben ser 42, 24, 12 y 6%. Centrémonos en la dilución al 42% para describir el procedimiento de dilución de la disolución madre.

Puesto que debemos preparar 50ml de la dilución, tomamos un matraz aforado de ese volumen. Sabemos que cuando la dilución esté preparada, ese matraz aforado contendrá 50ml de una disolución de glucosa al 42% p/v. Por lo tanto, la masa de glucosa que debe contener ese matraz es:

$$\text{masa de glucosa} = 50\text{ml disolución} \cdot \frac{42\text{g glucosa}}{100\text{ml disolución}} = 21\text{g glucosa}$$

Por supuesto, esa masa de glucosa proviene de la disolución madre. Por lo tanto, para que finalmente se encuentre en el interior del matraz, será necesario que el volumen de disolución madre que introducimos en el mismo contenga esa masa.



Para hallar el volumen de disolución madre que contiene 21g de glucosa hacemos el siguiente cálculo:

$$\text{volumen de disolución} = 21\text{g glucosa} \cdot \frac{100\text{ml disolución}}{60\text{g glucosa}} = 35\text{ml disolución}$$

Así pues, el procedimiento de preparación de la dilución consistiría en:

- pipetear 35 ml de la disolución madre
- verterlos en el matraz de 50ml
- completar el volumen con agua destilada y enrasar

Es importante darse cuenta de que para preparar cualquier dilución estamos basándonos en que la masa de soluto en el volumen pipeteado de disolución concentrada es la misma que tendremos en la dilución:

$$\text{Masa de soluto en disolución madre} = \text{masa de soluto en la dilución}$$

Por lo tanto, el cálculo que hemos descrito puede realizarse en un solo paso aplicando esta ecuación.

$$\%(\text{p/v})_{\text{disolución madre}} \cdot V_{\text{disolución madre}} = \%(\text{p/v})_{\text{dilución}} \cdot V_{\text{dilución}}$$

Si aplicas esta ecuación para el resto de diluciones de la serie obtendrás los siguientes resultados:

Concentración deseada (%p/v)	Volumen de disolución madre a pipetear (ml)
24	20
12	10
6	5

4.2 Preparación de diluciones en masa

Preparar diluciones en masa no es nada habitual, pero vamos a comentar, simplemente a efectos comparativos con el apartado 4.1. el procedimiento que se seguiría.

En este caso necesitaríamos conocer la concentración de la disolución de partida no en términos de volumen sino en masa, bien en fracción másica o bien en porcentaje (p/p).

- Fracción másica: masa de soluto por cada unidad de masa de la disolución
- Porcentaje p/p: gramos de soluto por cada 100g de disolución



Supongamos que se nos encarga preparar 50g de una disolución al 42% (p/p) a partir de una disolución al 60% (p/p). La ecuación que aplicábamos en el apartado anterior, transformada en términos de masa, sería válida para hallar la masa de disolución madre necesaria.

$$\%(p/p)_{\text{disolución madre}} \cdot m_{\text{disolución madre}} = \%(p/p)_{\text{dilución}} \cdot m_{\text{dilución}}$$

Por supuesto estaríamos aplicando el mismo principio que en el apartado anterior, ya que la masa de soluto sigue permaneciendo constante. Las diferencias entre ambos métodos serían sobre todo metodológicas, ya que en este caso no se pipetearía un volumen de disolución madre ni se enrasaría hasta un cierto volumen. El procedimiento de dilución en masa implicaría pesar la masa necesaria de disolución madre, y añadir agua destilada hasta alcanzar la masa total de dilución requerida.

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje se ha expuesto el procedimiento necesario para elaborar diluciones seriales a partir de una disolución concentrada de composición conocida. Se ha descrito el método más habitual, la preparación de diluciones en volumen, así como las diferencias metodológicas con la preparación de diluciones en masa.

6 Bibliografía

[1] <http://es.wikipedia.org/wiki/Disoluciones>

[2] <http://es.wikipedia.org/wiki/Concentracion>