

## Bibliografía

- Ainscow, Mel [et al] (2001). *“Crear condiciones para la mejora del trabajo en el aula: - Manual para la formación del profesorado”*. Madrid, Narcea.
- Antúnez, Serafín. 2004. *“Imagen y personalización de los centros educativos”*. Madrid. MEC.
- Cantón Mayo, Isabel. 2004. *“Análisis de la realidad y propuestas para mejorar la imagen de un centro educativo”* en *“Imagen y personalización de los centros educativos*. Madrid. MEC.
- Freire, Paulo (2003) *“Pedagogía de la autonomía : saberes necesarios para la práctica educativa”*. México, etc., Siglo XXI editores.
- Herrán Gascón, Agustín de la (2003) [et al.] *“Guías didácticas para la Formación de Maestros”* Huelva, Hergé editorial.
- Imbernón, Francisco. 1994. *“La formación del profesorado”*. Barcelona [etc]. Ediciones Paidós.
- Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación. BOE 106 de 4 de mayo
- Martínez-González, Raquel-Amaya y Pérez-Herrero, M<sup>a</sup> Henar (2006) *“Propuestas metodológicas para una educación de calidad a través de los centros docentes, familias y entidades comunitarias”*, en Cultura y Educación, 2006.
- Tardif, Maurice. (2004) *“Los saberes del docente y su desarrollo profesional”* Madrid. Narcea.
- <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003resumenespana.pdf>
- [http://www.profes.net/rep\\_documentos/Noticias/pisa2003.pdf](http://www.profes.net/rep_documentos/Noticias/pisa2003.pdf)
- <http://www.institutodeevaluacion.mec.es/contenidos/noticias/marcosteoricospisa2006.pdf>

# Determinación potenciométrica de fluoruros en pasta de dientes y colutorios

**Título:** Determinación potenciométrica de fluoruros en pasta de dientes y colutorios. **Target:** Bachillerato. **Asignatura/s:** Química (2º Bachillerato). **Autor/a/es:** Antonia Cristina Martín Sánchez, Licenciada en Química.

Los métodos potenciométricos se basan en la medida del potencial eléctrico (respecto a una referencia) de un electrodo sumergido en la disolución problema, a partir de la cual es posible establecer la concentración de la misma directa o indirectamente. Se incluyen dentro de los llamados métodos indicadores, ya que no implican consumo de materia por electrólisis, si bien esta premisa no se cumple siempre de forma rigurosa, ya que existen técnicas potenciométricas en la que la medida se efectúa haciendo circular una débil corriente eléctrica a través del sistema. En cualquier caso, la cantidad de sustancia electrolizada es muy pequeña, ya que tiene lugar una microelectrólisis.

La potencimetría puede usarse desde 2 puntos de vista:



- Potenciometría directa, consistente en la determinación de la actividad de una especie de forma directa, a través de la medida de un potencial eléctrico.
- Valoración potenciométrica, para localizar el punto de equivalencia de una valoración analítica (volumetría o coulombiometría).

La determinación de fluoruros en pasta de dientes o colutorios se realiza, en esta práctica, por potenciometría directa con electrodo selectivo de ion fluoruro.

En esta práctica usaremos un electrodo indicador de fluoruros y uno de referencia de Ag/AgCl, ya que la medida de potenciales de electrodos aislados no es posible, por lo que para evitar este inconveniente es necesario construir una pila y medir la diferencia de potencial con respecto al electrodo de referencia. La diferencia de potencial (E) existente entre esos dos electrodos es una función de la actividad del ion fluoruro ( $a_F$ ). Según la ecuación de Nerst:

$$E = k - 0.059 \log a_F$$

La medida de la actividad iónica del fluoruro en unas condiciones experimentales controladas permite determinar la concentración de este elemento en el agua.

El electrodo selectivo de iones consiste en una membrana que responde más o menos selectivamente a un determinado ion, y que está en contacto, por una parte con una disolución del ion a determinar, y por otra, generalmente con una disolución del mismo (a una actividad fija), la cual está a su vez en contacto con un electrodo de referencia. La presencia de la membrana modifica el transporte de materia, como consecuencia de lo cual se origina una diferencia de potencial, que es una función de la composición de las disoluciones en ambos lados.

Lo que vamos a hacer es medir muestras de  $F^-$  de concentraciones conocidas y realizar una recta de calibrado. Luego medimos nuestras muestras y con los valores obtenidos interpolamos en la recta y conocemos la concentración de  $F^-$ .

## MATERIAL UTILIZADO

- Potenciómetro.
- Electrodo selectivo para ion fluoruro.
- Electrodo de referencia de Ag/AgCl.
- Agitador magnético.
- Barra agitadora.
- Erlenmeyer de 250 ml.
- Vasos pequeños de polietileno de 50 ml.
- Pipetas graduadas de 2, 5 y 10 ml.
- Matraces aforados de 100 ml.
- Matraces aforados de 50 ml.

## PROCEDIMIENTO

Tenemos que hacer una recta de calibrado con disoluciones de distinta concentración de  $F^-$ . Partimos de una disolución de  $F^-$  de 100 ppm. A partir de esta disolución tenemos que preparar otras más diluidas. Como es muy concentrada, los volúmenes que tendremos que tomar serán muy pequeños, por lo que prepararemos una disolución patrón más diluida: 10 ppm. Prepararemos 50 ml.

$$m \cdot V = m' \cdot V'$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V = 10 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ ml}$$

$$V = 5 \text{ ml}$$

Tomamos con una pipeta graduada 5 ml de la disolución de  $F^-$  de 100 ppm, los ponemos en un matraz aforado de 50 ml y enrasamos con agua desionizada.

A partir de esta disolución vamos a preparar otras 3 que sean: 0.1, 0.5 y 1 mg/l.

- 0.1 mg/l.

$$m \cdot V = m' \cdot V'$$

$$10 \text{ ppm} \cdot V = 0.1 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ ml}$$

$$V = 0.5 \text{ ml}$$

Pipeteamos 0.5 ml con una pipeta graduada de 1 ml, los echamos en un matraz aforado de 50 ml y enrasamos con agua.

- 0.5 mg/l.

$$m \cdot V = m' \cdot V'$$

$$10 \text{ ppm} \cdot V = 0.5 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ ml}$$

$$V = 2.5 \text{ ml}$$

Hacemos igual que antes pero ahora pipeteamos 2.5 ml.

- 1 mg/l.

$$m \cdot V = m' \cdot V'$$

$$10 \text{ ppm} \cdot V = 1 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ ml}$$

$$V = 5 \text{ ml}$$

Nos faltan dos disoluciones para completar la recta de calibrado. Estas dos disoluciones son de 10 y 20 mg/l. Son bastante más concentradas que las 3 anteriores, por lo que para prepararlas usaremos la disolución patrón de 100 ppm, en lugar de la 10 ppm.

- 10 mg/l.

$$m \cdot V = m' \cdot V'$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V = 10 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ ml}$$

$$V = 5 \text{ ml}$$

Pipeteamos 5 ml con una pipeta graduada, los echamos en un matraz aforado de 50 ml y enrasamos con agua.

- 20 mg/l.

$$m \cdot V = m' \cdot V'$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V = 20 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ ml}$$

$$V = 10 \text{ ml}$$

Hacemos igual que antes pero ahora pipetemos 10 ml.

De estas 5 disoluciones preparadas ponemos alícuotas de 10 ml en vasos de polietileno y añadimos 10 ml de disolución tampón a cada uno de los vasos. Medimos su potencial desde la disolución menos concentrada a la más concentrada. El tampón es utilizado para mantener la fuerza iónica constante y el pH adecuado. Porque si el pH es demasiado bajo, el flúor estará como HF en lugar de  $F^-$  y el electrodo no es sensible al HF. El pH tampoco puede ser demasiado alto porque los iones  $OH^-$ , intervendrían en la medida.

Después medimos nuestra muestras, pero primero vamos a prepararlas.

- Pasta de dientes.

Pesamos en balanza analítica alrededor de 0.2 g (0.2066g) de pasta de dientes. Añadimos 50 ml de agua destilada y dejamos a ebullición durante 5 minutos. Dejamos que se enfríe, la transferimos a un matraz aforado de 50 ml y enrasamos con agua. Tomamos 10 ml de esta disolución, los echamos en un vaso de polietileno y le añadimos 10 ml de la disolución tampón (TISAB).

- Colutorio.

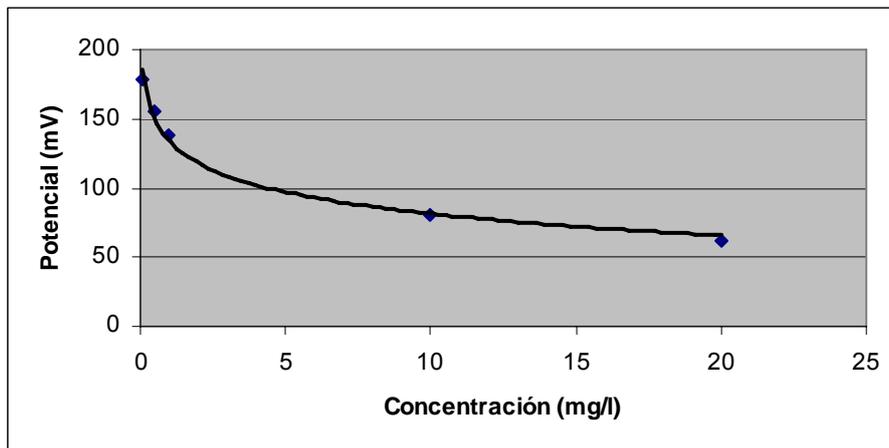
Pesamos rápidamente 5 ml de colutorio (4.7607). Los echamos en un matraz aforado de 50 ml y enrasamos con agua. De esta disolución tomamos 10 ml, los echamos en un vaso de polietileno y le añadimos 10 ml de la disolución tampón.

Medimos el potencial de todas las muestras:

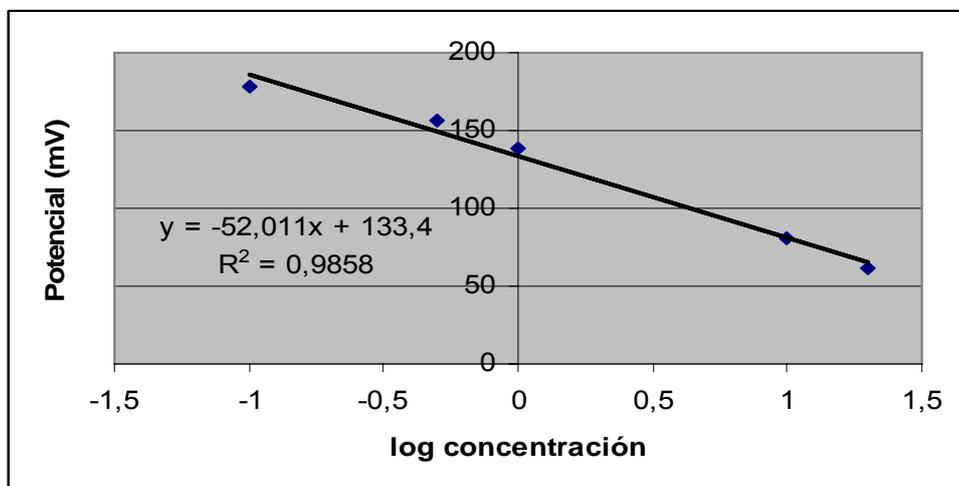
Concentración (mg/l)	Potencial (mV)
0.1	178
0.5	156
1	138
10	81
20	62
Pasta de dientes	82
Colutorio	91

Ahora representamos los potenciales obtenidos frente a la concentración de fluoruros y frente al logaritmo de la concentración de  $F^-$ .

La representación del potencial frente a la concentración es sólo para ver que no se ajusta a una recta.



En la gráfica del potencial frente al log de la concentración es donde vamos a calcular la concentración de fluoruros en la pasta de dientes y en el colutorio.



- Pasta de dientes: potencial 82 mV (0.2026g).  
El potencial de 82 mV corresponde a 1 en el eje X.

$$\text{Log } x = 1$$

$$x = 10 \text{ mg/l}$$

$$(10 \text{ mg F}^-/\text{l}) \cdot (20 \cdot 10^{-3} / 10 \text{ ml}) \cdot (50 \text{ ml}) = 1 \text{ mg F}^-$$

$$\% = 0.1 / 0.2066 \cdot 100 = \mathbf{48.8 \%}$$

- Colutorio: potencial 91 mV (4.7607g).  
El potencial de 91 mV corresponde a 0.77 en el eje X.

$$\text{Log } x = 0.77$$

$$x = 5.89 \text{ mg/l}$$

$$(5.89 \text{ mg F}^-/\text{l}) \cdot (20 \cdot 10^{-3} / 10 \text{ ml}) \cdot (50 \text{ ml}) = 0.589 \text{ mg F}^-$$

$$\% = 0.589 / 4.7607 \cdot 100 = \mathbf{12.4 \%}$$

•

## La enuresis

**Título:** La enuresis. **Target:** Padres, maestros y tutores. **Asignatura/s:** (ninguna en concreto). **Autor/a/es:** Victoria Nieto, Maestra Educación Especial, Diplomada en Magisterio Especialidad Educación Especial.

Cuando el niño nace posee una reacción refleja de forma que cuando su vejiga está llena se vacía de forma automática. No obstante, la mayoría de niños están preparados para el aprendizaje del control vesical entre los dos y los tres años (algunas desde los 20 meses). Así, a lo largo de la infancia, los niños aprenden una serie de habilidades que les permiten controlar la micción y defecación.

Se habla de enuresis cuando la eliminación de la orina, se produce de forma incontrolada, en lugares inapropiados para ello, de forma frecuente y sin que la edad o las condiciones biológicas del niño lo justifiquen.