



## C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

<https://shop-espana.ctseurope.com> • E-mail: [cts.espana@ctseurope.com](mailto:cts.espana@ctseurope.com)

# GEL PVA-BORAX

## CARACTERÍSTICAS

El alcohol polivinílico (PVA), disuelto en una solución acuosa, puede entrecruzarse con el ion boro contenido en el tetraborato de sodio  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  (bórax), dando como resultado un gel viscoelástico con características muy interesantes para aplicaciones en el mundo de la restauración.

Este gel retiene fuertemente el agua, por lo que moja muy poco los materiales con los que entra en contacto y, gracias a su ligera adherencia, puede utilizarse para absorber polvo o solubilizar materiales de diversa índole, procedentes de superficies delicadas o sensibles al agua.

## PREPARACIÓN

Es posible obtener geles de PVA-bórax de consistencia variable, desde extremadamente fluidos hasta muy rígidos, variando el % de los dos componentes. El procedimiento de preparación que describimos son para valores % que permiten obtener un gel de consistencia media, útil en la mayoría de los casos de limpieza.

1. Solubilizar el PVA al 6% en agua, introduciéndolo lentamente en frío, revolviendo para evitar la formación de grumos, luego calentar la solución hasta  $90^\circ\text{C}$ , siempre manteniendo la agitación. Nunca vierta PVA directamente en agua hirviendo. El agua con altos grados de dureza puede provocar soluciones turbias. Recomendamos utilizar agua desmineralizada.
2. Prepare una segunda solución acuosa de bórax al 8%, en caliente.
3. Combina las dos soluciones calientes: obtendrás un aumento inmediato de la viscosidad, y en unos segundos se formará el gel, que adquirirá su consistencia definitiva al enfriarse.

Se pueden obtener geles con diferentes propiedades añadiendo diversas sustancias, como tensioactivos, quelantes, soluciones tampón alcalinas, disolventes, etc.

- Ejemplo 1\_ Si se desea preparar un gel que contenga **disolventes polares**, miscibles en agua, se deberá añadir a la solución de PVA, antes de mezclar con el bórax (en porcentajes variables que van del 10 al 40%).
- Ejemplo 2\_ Si se desea preparar un gel que contenga **disolventes polares**, pero inmiscibles en agua, como alcohol bencílico, se añadirá a la solución de PVA el 1% de tensioactivo Tween 20, obteniendo así una emulsión, luego agregue el alcohol bencílico con agitación y finalmente la solución de bórax. El gel obtenido no será transparente, sino lechoso.
- Ejemplo 3\_ Si desea preparar un gel menos pegajoso (más denso), útil por ejemplo para limpiar papel o madera, agregue a la solución de PVA una pequeña cantidad de Agar Art (1-2%), antes de la mezcla con la solución de bórax.

**Nota:** la información anterior se refiere al PVA comercializado por CTS, el cual tiene un grado de hidrólisis expresado en porcentaje molar aproximadamente del 88%, un peso molecular  $M_w$  de 67000 y un grado de polimerización de 1400. Con otros PVA el % que pueden cambiar.



## C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración, S.L.

C/. Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 GETAFE (Madrid)

Tel.: +34 91 601 16 40 (4 líneas) - Fax: +34 91 601 03 33

<https://shop-espana.ctseurope.com> • E-mail: [cts.espana@ctseurope.com](mailto:cts.espana@ctseurope.com)

### APLICACIONES

Dado que la maleabilidad es una de las principales características de estos geles, uno de los múltiples métodos de aplicación de los mismos es colocarlos sobre las superficies ejerciendo una ligera presión y después moverlos para que la suciedad se adhiera a la superficie y se introduzca en el interior del gel.

Otra posibilidad es colocar el gel sobre la superficie, dejando actuar para que la suciedad se hinche poco a poco y, según el caso, también se absorba. Para superficies verticales es necesario aumentar la viscosidad del gel para evitar que se descuelgue hacia abajo: esto se puede lograr aumentando el % de los dos componentes o agregando agar a la preparación (como se describe en el ejemplo 3).

Si son necesarios tiempos prolongados, puede ser necesario cubrir el gel con una película plástica, para evitar su secado, lo que siempre debe evitarse, ya que puede provocar una fuerte adhesión del gel y la consiguiente dificultad de eliminación.

Los geles de PVA-bórax no resisten el pH ácido: si se aplican sobre superficies ácidas, se fluidificarán y los componentes del gel pueden penetrar en los poros del material.

### CONSERVACIÓN

El gel de PVA-bórax está sujeto a degradación microbiológica, su conservación en frigorífico permite su uso incluso después de meses.

### SEGURIDAD

El bórax plantea riesgos de daño al feto y reducción de la fertilidad. Sin embargo, el paso a través de la epidermis es extremadamente limitado, por lo que el peligro sólo se debe a la inhalación masiva del polvo en el momento de la preparación. El PVA no es peligroso.

### BIBLIOGRAFÍA

1. E. Carretti, S. Grassi, M. Cossalter, I. Natali, G. Caminati, R.G. Weiss, P. Baglioni, L. Dei; *Poly(vinyl alcohol)-borate hydro/cosolvent gels. Viscoelastic properties, solubilizing power and application in art conservation*, Langmuir 25, 2009.
2. I. Natali, E. Carretti, L. Angelova, P. Baglioni, R.G. Weiss, L. Dei; *Structural and Mechanical Properties of "Peelable" Organoaqueous Dispersions with Partially Hydrolyzed Poly(vinyl acetate)-Borate Networks: Applications to Cleaning Painted Surfaces*. Langmuir, 27(21), 2011.
3. A. Giuffredi, A. Del Bianco, M. Di Foggia; *La rimozione dei depositi superficiali del gesso mediante idrogel viscoelastici di alcol polivinilico e borce*, XVII Congresso Nazionale IGIC – Lo Stato dell'Arte 17, 2020.