

Paraloid® B-72, resines Epoxy i Sol-gels. Comparativa de productes per a la restauració i conservació de vidre

1. INTRODUCCIÓ

A causa de la seva transparència, brillantor i fragilitat, la recerca d'un producte idoni per a la restauració de vidre sempre ha sigut difícil. Això va començar a canviar amb l'arribada de la indústria química de polímers.

Aquí va aparèixer, entre d'altres, el Paraloid® B-72, un dels productes més emprats tot i el recent descobriment de diversos desavantatges. Començo plantejant-me, llavors, si és tan correcta la seva utilització i si no hi ha d'alternatives millors.

Davant de la gran quantitat de productes disponibles actualment com a substituïts del Paraloid®, finalment decideixo realitzar un estudi i comparativa d'aquells fets servir per a la consolidació, adhesió i reintegració de vidre.

Objectius

- Recopilar els productes més comunament emprats.
- Fer una recerca dels nous productes.
- Investigar els avantatges i desavantatges dels productes.

Concretar quin seria el producte més adient per a la restauració de vidre.

2. METODOLOGIA

S'inicia la investigació amb un breu estudi del vidre com a material a partir de bibliografia especialitzada.

Del llibre de Stephen Koob (2006), expert en restauració de vidre, s'investiguen els productes comuns, mentre que per a aquells més actuals es fa recerca a través d'articles científics en línia. Dels productes seleccionats s'estudia, a partir de les seves fitxes tècniques, els següents aspectes:

- **Compatibilitat química, física i estètica amb el vidre**
- Característiques relacionades amb la preparació i aplicació

Davant de la mancança d'informació respecte a la utilització com a material reintegrador dels productes més nous, es fa, com a annex, un breu assaig experimental posant a prova la creació de làmines a partir del sol-gel SIOX-5.

Finalment, amb totes les dades recollides, es fa una comparativa dels diferents productes (taula 1).

3. RESULTATS

VIDRE	COMPATIBILITAT AMB EL VIDRE							CARACTERÍSTIQUES DE PREPARACIÓ I APLICACIÓ										
	Composició	Color	Índex de refracció	Densitat (kg/m ³)	Duresa	Elasticitat (Pa) Mòdul de Young	Resistència a la tracció (Pa)	Comercialització	Preu (€/ 100g)	Preparació Proporción en pes	Viscositat (cPs)	Temperatura de transició vítria (T _g) (°C)	Toxicitat	Aplicacions	Temps d'enduriment A temperatura ambient	Reversibilitat	Envel·liment	Observacions
VIDRE	Silicat	Variable	1,47-1,70	2500	6 (Mohs)	6,6·10 ¹³	4·10 ⁷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraloid® B-72	Copolímer EMA	Incolor i transparent	1,487	660	0-1 (Mohs)	6036	2·10 ⁷ - 1,5·10 ⁸	Perles	3-5 €	Cal dissolució	Variable	40	Nula	- Adhesió - Consolidació - Reintegració (Figura 1)	Variable	Sí	- Esgroguiment - Pèrdua elasticitat - Acidificació - Irreversibilitat	Cal preparar el producte amb 12-16h d'antelació.
RESINES EPOXÍDIQUES																		
Araldite® 2020	Èter diglicídic (A) + Isoforona diamina (B)	Incolor i transparent	1,553	1170	56-100 (Shore D)	9,04·10 ⁸	2,5·10 ⁷	Líquid bicomponent	15 €	Barreja 100:30 (A:B)	150	49,8	- Irritant - Corrosiva - Contaminant	- Adhesió - Reintegració (Figura 1)	25 h	No	- Esgroguiment - Pèrdua elasticitat	-
Epo-Tek® 301-2	Bisfenol A i Èter diglicídic (A) + Polioxipropilendiamina (B)	Incolor i transparent	1,532	95000	80 (Shore D)	4,5·10 ⁹	6,66·10 ⁸	Líquid bicomponent	138 €	Barreja 100:35 (A:B)	224 - 425	80	- Irritant - Corrosiva - Contaminant	- Adhesió - Reintegració	48 h	No	- Esgroguiment - Pèrdua elasticitat	Molt sensible a la fotodegradació
HXTAL NYL-1	Epoclorhidrina (A) + Amina d'èter alquil i Imidazoles (B)	Incolor i transparent	1,515	980 - 1090	73 - 78 (Shore D)	2,17·10 ⁹	3,72·10 ⁷	Líquid bicomponent	60 €	Barreja 3:1 (A:B)	200 - 300	47,4	- Irritant - Corrosiva - Nociva	- Adhesió - Reintegració (Figura 1)	7 dies	No	Estable	-
PRODUCTES SOL-GEL																		
ORMOCER® G	Etil acetat + 2-butoxyetanol + Diòxid de sílicona + Etanol	Incolor i transparent	1,503 - 1,534	1002	406,08 N/mm ² (Martens)	1,1·10 ¹⁰	2,69·10 ⁷	Líquid sense diluir	1750 €	Dissolució al 10%	10,52 - 12,02	300	- Inflamable - Irritant	- Protecció - Consolidació	72 h	No	Estable	- Es pot combinar amb el B-72 - Nou BioORMOCER®
SIOX-5 RE20C	Etanol + TEOS + Aigua + Sn(IV)	Incolor i transparent	-	869	-	-	-	Líquid	14,5 - 17,5 €	Ja preparat	Baixa	35	- Inflamable	- Protecció - Consolidació (Figura 2)	72 h	No	Estable	Mancança d'informació
Cloisil A14	Etanol + Oligòmers d'alumini + Metanol + 2-butanonas	Groguenc	Similar al vidre	-	-	-	-	Bicomponent	24 €	Barreja i dissolució al 5-25%	Baixa	-	- Inflamable - Irritant	- Protecció - Consolidació	Mesos	No	Estable	- Incompatible amb humitats >60% - Soluble en aigua

Taula 1. Comparativa de les propietats fisicoquímiques del vidre amb les del Paraloid® B-72, l'Araldite® 2020, l'Epo-Tek® 301-2, el HXTAL NYL-1, l'ORMOCER® G, el SIO-5 RE20C i el Cloisil A14.

4. CONCLUSIONS

- Entre els productes més comunament emprats trobem: el Paraloid® B-72, l'Araldite® 2020, l'Epo-Tek 301-2 i el HXTAL NYL-1.
- Com a novetats trobem els sol-gels, on destaquen l'ORMOCER® G, el SIOX-5 RE20C i el Cloisil A14.
- Els avantatges i desavantatges més generals són:
 - Paraloid® B-72: és versàtil, econòmic i reversible, però no és apte per a vidres transparents i és inestable enfront l'envel·liment.
 - Epoxy: són aptes per a vidres transparents, però incompatibles amb vidres fràgils, són irreversibles i tenen preus elevats.
 - Sol-gels: tenen molt bona compatibilitat, però només són útils per a la consolidació o protecció del material.

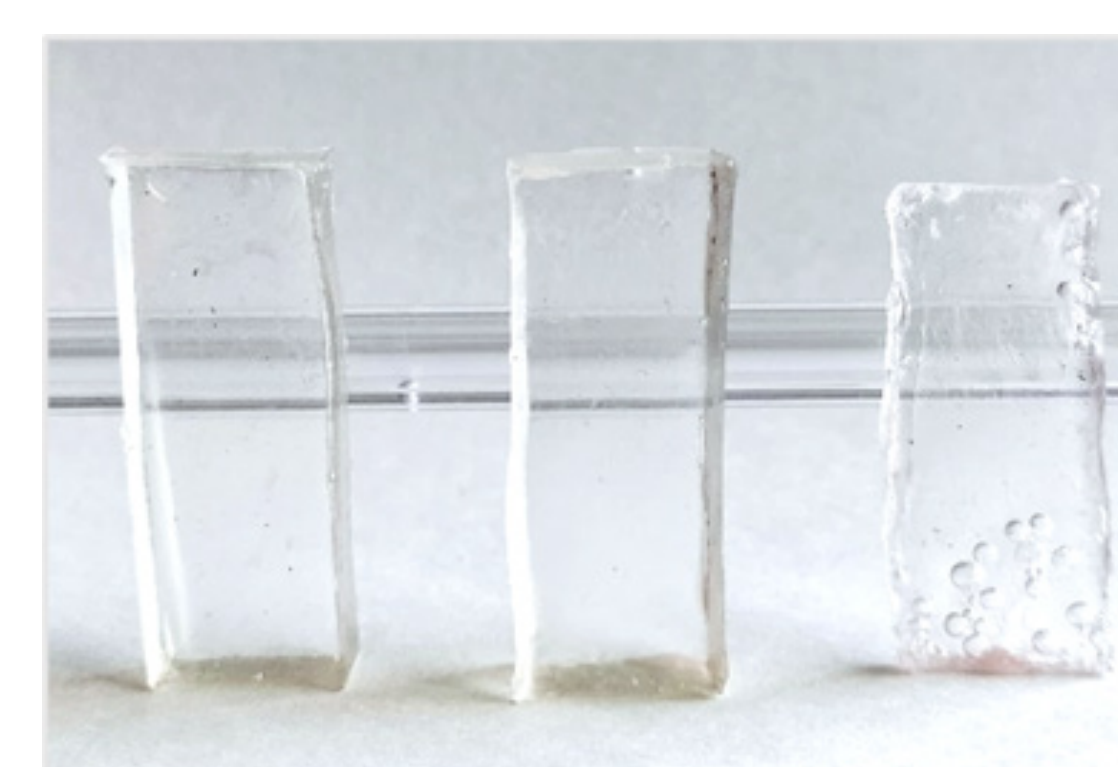


Figura 1. Resultats de les mostres fetes durant l'assaig experimental amb el HXTAL NYL-1, l'Araldite® 2020 i el Paraloid® B-72 com a materials reintegradors, d'esquerra a dreta.



Figura 2. Resultat de la mostra feta durant l'assaig experimental amb el SIOX-5 RE16C com a material reintegrador.

El Paraloid® B-72 és el producte més idoni per utilitzar sobre vidre arqueològic o opac. Per a l'adhesió i reintegració de vidre transparent, l'Araldite® 2020 presenta millors propietats, i per a la consolidació el més compatible és el SIOX-5 RE20C.

Bibliografia

Koob, S. P. (2006). *Conservation and Care of Glass Objects*. Archetype Publications in association with the Corning Museum of Glass, London.