

UPORABA METIL CELULOZE IN PVA-B/AG GELA NA POLIKROMIRANI LESENI PLASTIKI

METIL CELULOZA KOT MEDIJ ZA UTRJEVANJE POLIKROMIRANE LESENE PLASTIKE

Metil celuloza (MC) je uveljavljen medij pri restavriranju papirja, zadnja leta pa je vse bolj uveljavljen medij za utrjevanje kredne podloge na polikromirani leseni plastiki.

Metil celuloza je celulozni eter. Je okolju in zdravju prijazna, dolgoročno stabilna, visoko odporna na mikroorganizme, ima dobro natezno moč in je odpornejša na vlago od ostalih celuloznih etrov. Metil celuloza se v spreminjajočih klimatskih pogojih obnaša kot elastomer, kar je lastnost, ki naj bi jo imela ustrezna utrjevalna sredstva. Zaradi materialnih lastnosti je **metil celuloza idealno sredstvo** za utrjevanje, saj ima poleg standardiziranega proizvodnega procesa tudi stabilno, enakomerno deformacijo in krčenje. Ima polarno in nepolarno skupino in je kompatibilna s polarnimi in nepolarnimi materiali v predmetu.

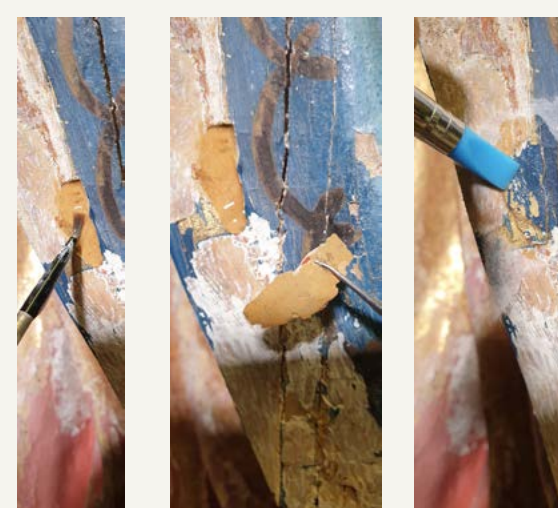
Prodaja se v različnih viskoznostih, močeh in stopnjah polimerizacije. Najpogosteje uporabljene metil celuloze v restavratorstvu so: BeneceTMA4C, MethocelTMA4C, MethocelTMA4M, MethocelTMA15LV. Črka A pomeni metil celulozo, številka, ki sledi pomeni **viskoznost** (C=100, M=1000; 4C=400). Podana viskoznost produkta je izmerjena za 2% raztopine v vodi pri 20°C. Oznaka LV za številko označuje specialni produkt z nizko viskoznostjo.

Različne viskoznosti so ena izmed prednosti metil celuloze. Če želimo npr. raztopini metil celuloze A4C znižati viskoznost in s tem omogočiti boljše prodiranje med plasti, ji dodamo raztopino metil celuloze A15LV v razmerju 1:1.

Za utrjevanje polikromacije uporabljamo 1-2% raztopino metil celuloze v demineralizirani vodi, ki jo nanašamo s čopičem in po potrebi v injekcijo.

Kohezivnost metil celuloze je pri 50% relativni vlagi visoka, vendar začne pri višanju relativne vlage (nad 75% RH) padati, zato so začeli v zadnjem času posamezni restavratorji raztopini metil celuloze dodajati raztopino nanoceluloze. **Nanoceluloza** močno poveča moč in odpornost lepila na visoko relativno vlago ter prodre globlje v porozen material. Oba materiala sta naravna in reverzibilna ter ustrezata konservatorski etiki.

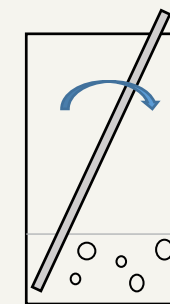
Metil celuloza je odlično lepilo za različno uporabo, vendar pa je visoka viskoznost raztopine v nekaterih primerih njena pomanjkljivost. Eden izmed postopkov za boljše prodiranje je, da pred nanosom raztopine metil celuloze površino maskiramo s petrol spiritom 100-140°C ali Shellsolom T. Maskiranje z ogljikovodikom prepreči vnos utrjevalca v porozen material, obenem pa omogoči tvorbo lepilnega filma med plastmi in zniža viskoznost metil celuloze, da lepše prodira. Vnos lepila je pri tem postopku enakomernjši, lepilna vez je zadovoljiva, na tretirani površini pa ni videti ostankov utrjevalca.



LITERATURA:

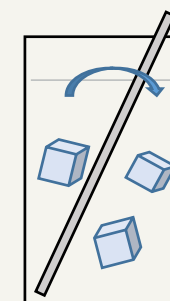
- Karolina Soppa: Adhesion and penetration of sturgeon glue and gelatines with different Bloom grades, ICOM-CC, Melbourne 2014
- Karolina Soppa, et.: Strengthen Methyl Cellulose with Nanocellulose for High Relative Humidity, AIC Wooden Artifacts Group Postprints, 2019
- Karolina Soppa: Pre-Wetting and Masking with Aliphatic, Non-Aromatic Solvents during Re-adhesion of Chalk Ground Flakes and Alkyd Paint Flakes with Acrylic Dispersions: New Insights into an Old Technique, AIC, Paintings Specialty Group Postprints 32 (2019)
- Karolina W. Soppa, Flaking paint on absorbent canvas: Approach, possibilities and challenges, International Journal of Conservation Science, Volume 13, 2022
- Karolina Soppa, Manon Lecheune, The re-adhesion of flaking chalk ground on a 15th-century wooden polychrome sculpture with methylcellulose and masking with nonpolar solvent, ICOM-CC, 2017 Kobenhaven
- R. L. Feller, M. Wilt: Evaluation of Cellulose Ethers for Conservation, The Getty Conservation Institute, 1990
- Stefan Michalski: A physical model of the consolidation process, particularly of paintings, Colour and Conservation, CESMAR7, 2006
- Dow Chemical Company: Methocel Cellulose Ethers, Technical Handbook, www.methocel.com

Postopek priprave raztopine metil celuloze



Približno 1/3 volumna vode, ki jo potrebujemo za izdelavo raztopine segrejemo na 90°C.

Med mešanjem dodamo odmerjeno količino metil celuloze (1-2%). Mešamo dokler ne dobimo homogene mešanice.



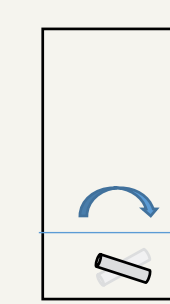
Dodamo ostale 2/3 ledeno hladne vode, da znižamo temperaturo raztopine, pri kateri postane metil celuloza topna v vodi.

Mešamo še najmanj 30 minut.

Pripravljen mešanico pustimo čez noč v hladilniku.

Izdelana raztopina MC je tiksotropna, zato jo med uporabo večkrat premešamo, da ji znižamo viskoznost.

Postopek priprave nanoceluloze (NCC)



Raztopino nanoceluloze (NCC) pripravljamo na magnetnem mešalniku pri visokih obratih (nad 1500 obratov/minuto) z velikim magnetnim mešalom, ki omogoča boljše mešanje.

Pripravimo željeno količino nanoceluloze za pripravo do 3% koncentracije nanoceluloze v demineralizirani vodi.

Prah počasi dodajamo vodi, pri čemer imamo nastavljeno nižjo hitrost mešanja. Ko smo dodali prah, hitrost mešanja na magnetnem mešalniku zvišamo. Mešamo nadaljnjih 60 minut.

Uporaba nanoceluloze pri utrjevanju polikromacije: 1-2% raztopini MC se doda 1-1,5% raztopina nanoceluloze v razmerju 1:1.

MATERIALI in PROIZVAJALCI/DOBAVITELJI

- MethocelTMA15LV, Kremer Pigmente GmbH & Co.
- BeneceTMA4C, Kremer Pigmente GmbH & Co.
- MethocelTMA4M, Kremer Pigmente GmbH & Co.
- Demineralizirana voda
- Petrol eter 100-140°C, www.merck.de
- NCC@NCV100-NASD90, Celluloforce, www.celluloforce.com

PVA-B IN PVA-B/AG GELI ZA ODSTRANJEVANJE FILMOTVORNIH MATERIALOV

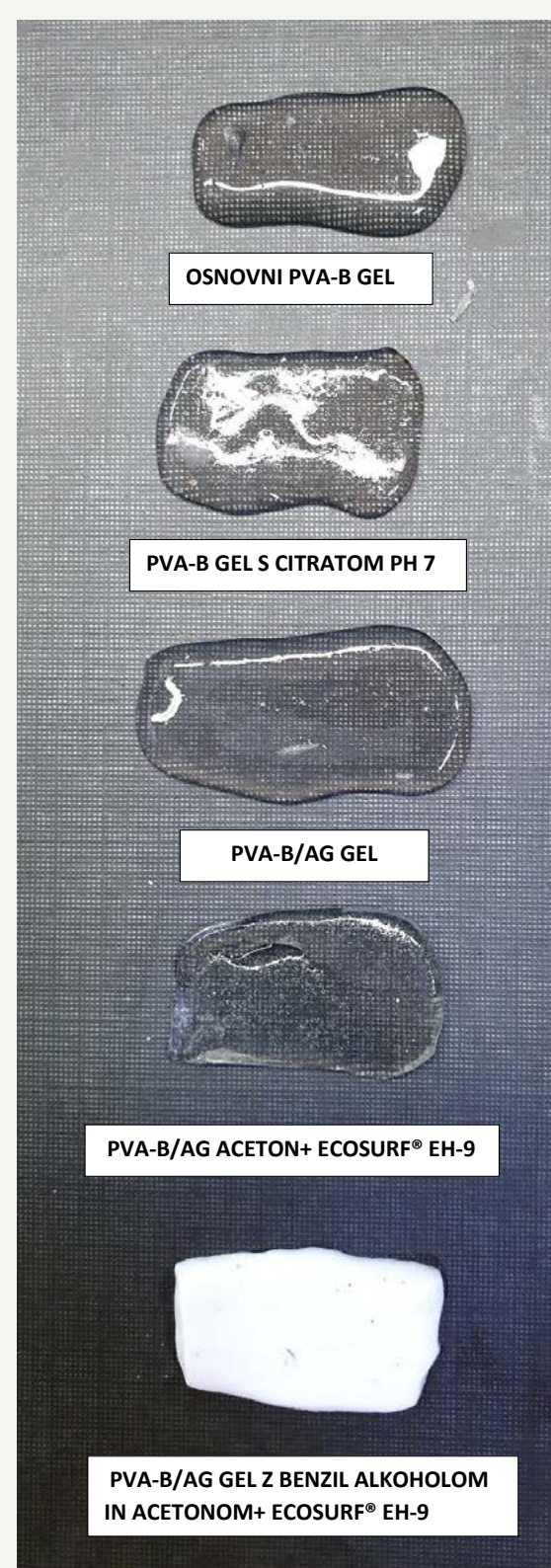
Čiščenje umetnin je postopek, pri katerem odstranjemo neželene materiale, pri tem pa mora ostati spodnja površina nedotaknjena. V ta namen so kemiki razvili razne topilne gele, v zadnjih letih pa se pospešeno razvija uporaba rigidnih agarose, agar, gelanskih in polivinilalkohol-boraks (PVA-B) gelov.

PVA-boraks gel je mešanica dveh raztopin, vodotopnega polimera (polivinilalkohol) in boratnih soli (boraksa). Ko zmešamo v vodi raztopljena PVA in boraks skupaj, tvorita zamreženje med alkoholnimi skupinami polivinilalkohola in boraksom. Če PVA in boraksu dodamo še agar, dobimo dvojno zamreženi PVA-B/AG gel, ki izboljša lastnosti osnovnega PVA-B gela, saj dodatek agarja izboljša zadržanje tekočine, oblika gela pa je stabilnejša. Čeprav PVA-boraks ni pravi gel, ga imenujemo hidro gel.

PVA-B in PVA-B/AG gel lahko izdelamo s širokim spektrom polarnih topil kot so: etanol, aceton, MEK, etilacetat, etil-1-actat, benzil-alkohol, 1-metoksi 2-propanol, kelati. Količina polarnega topila/mešanice polarnih topil, ki ga želimo dodati je do maksimalno 30%. Količina topila, ki ga gel sprejme je namreč odvisna od stopnje hidroliziranosti PVA in polarosti topila. Bolj je polarno topilo, več topila sprejme gel. Topilom, ki se ne mešajo dobro z vodo, kot npr. benzil alkohol, MEK, Dowanol PM in etilacetat, dodamo surfaktant (Ecosurf EH-9[®] ali Pluronic L64[®]). Gel ne deluje z nepolarnimi topili in topilnimi sredstvi z vrednostjo pH, ki je nižja od 6.

Prednosti PVA-B gela so številne: ta gel ima visoko viskoznost, zato je elastičen, plastičen, prilagodljiv oblikam, oprime se površine (ne da bi bil lepljiv) in po odstranitvi na površini ne pušča ostankov. Gel ima pH vrednost med 6 in 8, je enostaven za uporabo, poceni in mogoča je večkratna uporaba istega kosa gela. Velika prednost teh gelov je, da površino minimalno omakamo s (tekočimi) topili. Po odstranitvi gela tretirano površino obrišemo s suhim tamponom in po potrebi nevtraliziramo z mešanico topil.

Zaradi visoke vsebnosti vode je, kljub močni zamreženosti, potrebna pazljivost pri uporabi gela na površinah, ki so zelo občutljive na vodo.



Postopek priprave raztopin boraksa in PVA v demineralizirani vodi

(receptura za izdelavo gela je uporabna za PVA s 87-89% hidrolizo in molekulske maso 50000)

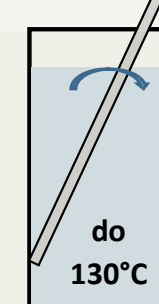
8% RAZTOPINA BORAKSA V DEMINERALIZIRANI VODI

Boraks raztopimo v odmerjeni količini vode v vodni kopeli ali na magnetnem mešalniku z grelcem.



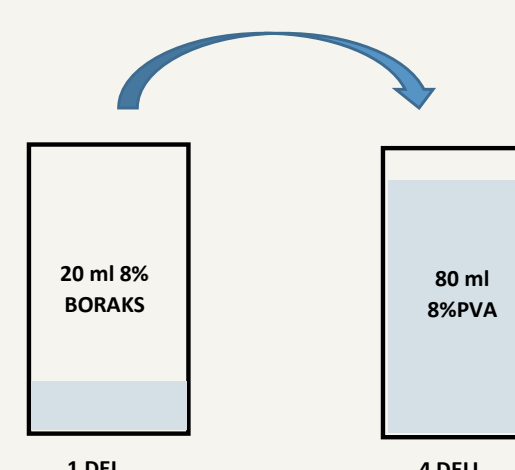
8% RAZTOPINA PVA V DEMINERALIZIRANI VODI

PVA dodamo odmerjeni količini vode in ga ob stalnem mešanju raztopimo na magnetnem mešalniku z grelcem ali v mikrovalovni peči.

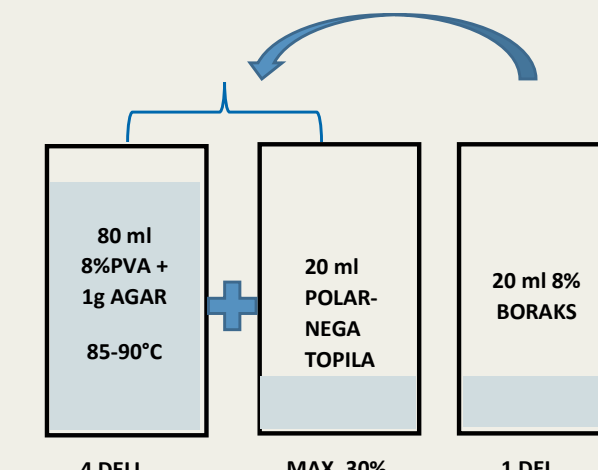


Postopek priprave PVA-B gela in PVA-B/AG gela

(receptura za izdelavo gela je uporabna za PVA s 87-89% hidrolizo in molekulske maso 50000)



Priprava osnovnega PVA-B gela: Odmerimo 4 dele 8% raztopine PVA v demineralizirani vodi in počasi dodajamo 1 del 8% raztopine boraksa v vodi. Viskoznost se hitro in močno poveča, zato pri mešanju uporabljamo leseno palčko (nikakor ne steklene). Raztopina boraksa mora biti segreta na okoli 80°C, da se soli raztopijo v vodi.



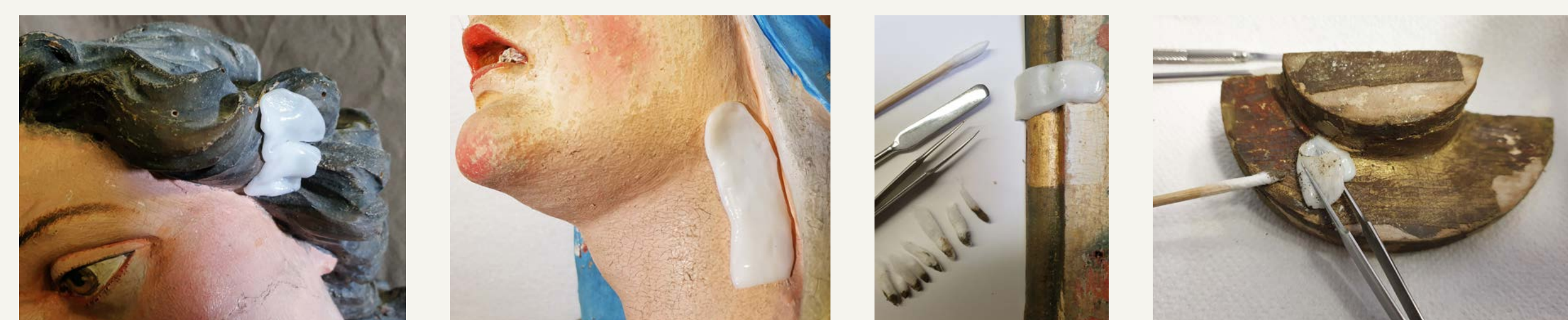
Priprava PVA-B/AG gela s topili: V 4 dele 8% raztopine PVA dodamo 1 g agarja, zmešamo in segrejemo na 85-90°C, da se agar raztopi. Dodamo do max. 30% izbranega polarnega topila. Če je topilo manj polarno ali se težje meša z vodo, kot npr. benzil alkohol, topilu dodamo surfaktant (Ecosurf EH-9[®], Pluronic L64[®]). Mešanici PVA, agarja in topil počasi dodamo 1 del 8% raztopine boraksa.

RAZTOPINO BORAKSA VEDNO DODAMO (V PVA OZ. V MEŠANICO PVA IN TOPIL) NA KONCU PRIPRAVE PVA-B ALI PVA-B/AG GELA.

Pred prvo uporabo potrebuje gel 24-48 ur, da se oblikuje tridimenzionalna mreža in iz njega uidejo zračni mehurčki.

LITERATURA:

- E. Al-Emam et.: Characterization of polyvinyl alcohol-borax/agarose (PVA-B/AG) double network hydrogel utilized for the cleaning of works of art, <https://doi.org/10.1186/s4049-4-020-00447-3>
- Lora V. Angelova et.: Diffusion of Water from a Range of Conservation Treatment Gels into Paint Films Studied by Unilateral NMR
- Emiliano Caretti, et.: A new family of high viscosity polymeric dispersions for cleaning easel Paintings, www.science.direct
- Emiliano Caretti, et.: Poly(vinyl alcohol)-Borate Hydro/Cosolvent Gels: Viscoelastic Properties, Solubilizing Power, and Application to Art Conservation, Langmuir Article, 2009



Uporabljeni materiali za izdelavo PVA-B in PVA-B/AG gelov:

- PVA s hidrolizo 87-89%, molekulska masa 50000, dobavitelj AN.TA.RES, www.antaarestauro.it
- Boraks, AN.TA.RES, www.antaarestauro.it
- Agar, Sigma Aldrich
- Ecosurf EH-9, Kremer Pigmente
- Demineralizirana voda
- Magnetni mešalnik z grelcem, 180W, 380°C, 100-2000 rpm, Azeser, www.amazon.de