

## MORDENTS

El mordent és la substància corrosiva emprada en el tractament dels metalls per a atacar-ne la superfície.

El gravat tradicional amb àcids produeix un nivell significatiu de fums tòxics: per exemple, els gasos produïts per l'àcid nítric causen danys als ulls, sistema nerviós, pulmons i ronyons, a més d'impotència i defectes genètics. D'altra banda, en contacte amb productes de neteja que continguin clor com a agent actiu, el nítric pot arribar a convertir-se en gas mostassa, un gas extremadament tòxic. En la indústria actual, les normes prohibeixen l'ús d'àcid nítric sense equips d'alta protecció similars als utilitzats en la indústria nuclear. Desafortunadament i malgrat aquests fets, molts artistes, tallers i seccions o departaments de gravat sostenen que les mesures que prenen són suficients i que proporcionen la protecció adequada.

En les noves propostes es substitueixen els àcids per sals i productes alternatius: destacar el sulfat de coure, el perclorat de ferro, i el persulfat de coure, entre d'altres. El perclorat de ferro es neutralitza abans d'eliminar-lo pel clavegueram i el seu desgast és molt lent, de manera que una preparació pot durar diversos mesos. No despren gasos tòxics.

A partir de l'any 1997, en el Regne Unit, Friedhard Kiekeben investiga sobre els mordents alternatius als tradicionals. Presenta dues formulacions diferents en funció del tipus de metall: L'*Edinburgh Etch* i el *Saline Sulphate Etch*. L'*Edinburgh Etch* (© F. K. 1997), adequat per **coure, llautó, i ferro**, proposa diverses concentracions de la composició de perclorat, àcid cítric i aigua.<sup>1</sup> El *Saline Sulphate Etch* (© F. K. 2002), dissenyat com a mordent de **zinc**, consisteix en una solució de sulfat de coure.



Steve Hoskins analitza detalladament el perclorat en el seu article «The chemistry of ferric chloride», a *Printmaking Today*, vol. 4, núm. 2, 1995.<sup>2</sup>

A més de Kiekeben, altres autors, s'han preocupat per oferir mordents alternatius. Entre aquests, destaca Cedric Green que proposa un mordent per a les planxes de **zinc** basat en sulfat de coure i anomenat *Bordeaux Etch*.<sup>3</sup> Una composició similar l'ofereix Kiekeben i l'anomena *Saline Sulphate*. Es tracta d'un mordent ecològic que no desprèn gasos i que s'elimina fàcilment, sempre que es prenguin les mesures preventives adequades i es neutralitzi amb carbonat de sodi.

L'americà Nik Semenoff presenta una fórmula similar a la Green, per gravar l'**alumini**. En el sulfat de coure, l'autor i afegeix sal comú i bisulfat de sodi.

Finalment, Olé Larsen, presenta una composició basada en el persulfat de sodi, que constitueix una bona alternativa al sulfat de coure.

La diversitat de mordents alternatius ens remet a la història de gravat. En el primer tractat de gravat francès del segle XVII hi ha una fórmula de mordent basada en sals, acetat de coure i vinagre, que és molt similar a les alternatives actuals. Un estudi detallat d'aquesta similitud entre els mordents alternatius actuals i les fonts primigènies és el que vaig presentar en les Jornades sobre Gravats no Tòxics que van tenir lloc aquest estiu al Museu de Granollers amb la ponència: «La incisió química sense àcids: de l'antic aiguafort a les sals corrosives actuals».

- - - - -

*“The Kamakura Print Collection ~ Printmaking Health and Safety*

In the first edition of this page, I wrote: 'Printmaking does not seem possible, and precautions in using the remaining hazardous materials are advisable to attract people who worry about their future. Some printmakers seem to cherish an air of industrialized menace in their workshops: corrosive chemicals, heavy equipment, noxious vapors -- it's all part of the atmosphere of Artistic Creation.' Since then, non-toxic printmaking

---

<sup>1</sup> Vegeu F. KIEKEBEN «The Edinburgh Etch», a: Eva FIGUERAS FERRER (ed.), *EL grabado no tóxico: nuevos procedimientos y materiales*, 2004, pp.51-61

<sup>2</sup> *Printmaking Today*, <http://www.artnet.co.uk>.

<sup>3</sup> CEDRIC GREEN. *Green Prints*. Sheffield, 2003, pàg. 49-51 [<http://www.greenart.info>]. i a Eva FIGUERAS FERRER (ed.), *Op.cit*, pp.61-64

has evolved from a fringe movement to mainstream practice. While not all sources of danger can be removed from the print workshop, some substitutions are

The main hazards in photogravure etching and related techniques are strong acids and alkalis, organic solvents, dusts and powders, dichromates, and ultraviolet light. For some of these, non-toxic substitutes are available, and for those that remain, rubber gloves, lab aprons, and ventilation and/or inhalation masks are recommended.

Acids. Strong acids react vigorously with almost anything they touch, including skin, eyes, lungs, and internal organs. Dilute nitric acid and Dutch mordant (hydrochloric acid plus potassium chlorate) have traditionally been used in etching. About nitric acid, the Center for Safety in the Arts (CSA) says: "Concentrated nitric acid is a strong oxidizing agent and can react explosively with other concentrated acids, solvents, etc. Nitric acid gives off various nitrogen oxide gases, including nitrogen dioxide which is a strong lung irritant [though odorless] and can cause emphysema. Large acute overexposures may cause pulmonary edema (chemical pneumonia), and chronic exposure may cause emphysema. During the etching process, flammable hydrogen gas is also produced." Further information is available from the Center for Safety in the Arts, 5 Beekman Street, Suite 820, New York, NY 10038. Telephone (212) 227-6220.

About Dutch mordant, the CSA says: "Mixing hydrochloric acid with potassium chlorate to make Dutch mordant produces highly toxic chlorine gas. Potassium chlorate is a key ingredient in many pyrotechnics, and is a potent oxidizing agent. It can react explosively with organic compounds, sulfur compounds, sulfuric acid or even dirt or clothing. On heating it can violently decompose to oxygen and potassium chloride. Storage and use are very dangerous and require special precautions especially when mixing."

The 19<sup>th</sup>-century practitioners of photogravure introduced ferric chloride as an etchant. Because of its unique ability to seep through a permeable gelatin resist very gradually, ferric chloride was found to be ideal for the variable depth of etching required in photogravure. It is this variable depth of etch, controlled by the variable thickness of the gelatin resist, that makes possible the variety of tones in photogravure prints. The traditional acids generated excessive heat, bubbles, and were prone to foul-biting. Ferric chloride gives a more controllable etch, plus it is safer than the traditional acids. According to the CSA: "A safer substitute for etching copper plates is ferric chloride (iron perchloride). This forms acidic solutions so should be handled accordingly, but does not have the dangers of handling concentrated acids. Ferric chloride solution might cause minor skin irritation from prolonged contact."

Ferric chloride is actually a salt, not an acid. It is usually supplied in liquid form at 45- or 46-Baumé (a measure of concentration) and can be diluted to 42-Baumé (as measured by a hydrometer) for etching use. For soft-ground etching a dilution to 32-Baumé is good. Ferric chloride is a sort of warm rust color when fresh and gradually turns dull brownish-green after much use. I usually top up used solutions with fresh ferric chloride and discard the excess rather than discarding the whole thing. This keeps a constant etching strength while conserving resources and minimizing waste. Used solution can be safely neutralized with baking soda (sodium carbonate), which precipitates out the remaining iron. Ferric chloride corrodes even 'stainless' steel, so sinks and pipes have to be plastic, or coated with WD-40 light oil (thanks to Dodie Warren for this latter suggestion)."

**SALINE SULPHATE ETCH**  
Sulfat de coure 70 grms  
Clorur sòdic (sal de cuina) 140 grms  
**ALUMINI** H2O 1 litre

(Es neutralitza amb Carbonat de sodi)

**SALT BASED MORDANT PER ALUMINI (NIK SEMENOFF)**  
Sulfat de coure (CuSO4) 1 kg.  
Clorur de Sodi (Na Cl) 250 grms  
Bisulfat de Sodi 25 grms  
**ALUMINI** H2O 10 a 20 litres

(Es neutralitza amb Carbonat de sodi)

**BORDEAUX ETCH**  
Sulfat de coure (CuSO4) 250 grms  
**ZINC** H2O 1 litre

(Es neutralitza amb Carbonat de sodi)

**SALINE SULPHATE ETCH (FRIEDHARD KIEKEBEN)**  
Sulfat de coure 75 grms  
Clorur sòdic (sal de cuina) 50 grms  
**ZINC** H2O 1 litre

(Es neutralitza amb Carbonat de sodi)

**EDINBURGH ETCH (FRIEDHARD KIEKEBEN)**  
Perclorat de ferro (Fe CL3) 6 litres  
Àcid cítric 400 grms  
**COURE** H2O 1.2 litres

(Es pot fer servir per molt temps afegint un 10% de volum (quantitat) d'àcid Muriàtic. Es neutralitza amb carbonat de sodi)

**COURE**

**ELECTROLISI (CEDRIC GREEN)**

Sulfat de coure	3 parts
H2O	1 part

**FERRO**

**EDINBURGH ETCH (FRIEDHARD KIEKEBEN)**

Perclorat de ferro (Fe CL3)	8 litres
Àcid cítric	700 grms
H2O	3 litres