



## El test d'Oddy: una eina de selecció de materials aptes per a la conservació-restauració.

*El test d'Oddy és una prova d'envelliment accelerat que serveix per determinar la innocuïtat d'un material que ha d'ésser posat en contacte o proper a una obra d'art. El protocol d'aquest test fou posat a punt per Andrew Oddy als anys 1970 al British Museum Research Laboratory (Oddy 1973). Posteriorment una revisió del test ha estat proposada pel Metropolitan Museum of Art amb l'objectiu de simplificar i estandarditzar la seva realització (Bamberger et al. 1999).*

*Aquest article proporciona informacions pràctiques i complementàries a aquest últim protocol amb l'objectiu de donar-lo a conèixer i de facilitar la realització d'aquest mètode d'avaluació que té l'avantatge de ser fàcil de posar en pràctica i que dona resultats fiables si està ben realitzat.*

**Agnès Gall Ortlík.** Conservadora-restauradora de vidre, ceràmica i esmalt sobre metall. [gallortlik@yahoo.fr](mailto:gallortlik@yahoo.fr)

### DESCRIPCIÓ DE LA PROVA

El principi en el que es basa el test és la corrosió de metalls en presència de temperatura i d'humitat relativa elevades i de gasos oxidants provinents dels materials a provar.

El test consisteix en posar junts en un recipient hermèticament tancat el material a testar i tres llengüetes de metall (coure, plom i plata), durant vint-i-vuit dies amb humitat relativa del 100% i una temperatura de 60°C. Transcorreguts els vint-i-vuit dies s'examinen els metalls i es treuen conclusions en funció dels productes de corrosió apareguts.

En origen, aquesta prova es va elaborar per comprovar la innocuïtat de materials utilitzats per a l'exposició i l'emmagatzemament d'obres d'art. Com que s'havien observat deterioracions en objectes de plom i plata que havien estat en presència de gasos corrosius emanant de materials d'exposició, es va decidir de prendre aquests dos metalls com a indicadors, i s'hi va afegir el coure perquè també és molt sensible a la contaminació (si cal, es poden afegir altres metalls com per exemple l'alumini o el zinc).

### MATERIAL NECESSARI

- Incubadora.
- Recipients de vidre amb tapa de plàstic hermètica (6 cm de diàmetre x 5,4 cm d'alçada i un volum de 135 ml).
- Recipients de Pyrex® (volum 20 ml).
- Cinta de Teflon® per tancar hermèticament els recipients.
- Fulles de coure, plom i plata, el més pur possible.
- Estisores per retallar el metall.
- Material a provar.
- Acetona.
- Pinzell de fibres de vidre.
- Guants de làtex.
- Cotó.
- Pines.
- Silicona en crema.
- Aigua desmineralitzada.

### EL PROTOCOL CIENTÍFIC

Atès que diversos científics recomanen un procediment bastant precís (Green et al. 1995, Bamberger et al. 1999), la nostra intenció no és insistir en tots els detalls del mètode, sinó afegir observacions personals que ajudaran a la seva realització.

El més important és seguir estrictament el protocol, perquè és l'única manera que el test sigui fiable. No cal dir que sempre cal fer una prova testimoni amb els metalls sols, que servirà de referència per a la interpretació dels canvis ocorreguts en els altres recipients.

És aconsellable fer totes les operacions de preparació durant el mateix dia:

1. Treballar en un lloc net i manipular els materials amb guants.
2. Fer escalfar la incubadora amb antelació (aproximadament dues hores).
3. Preparar les llengüetes de metall (el més pur possible): després de retallar-les (1 x 1,5 cm), s'han de netejar amb un pinzell de fibres de vidre i acabar la neteja amb una aplicació d'acetona amb un cotó per evitar la presència de contaminació sobre el metall. Plegar les llengüetes en forma de V (un plec amb angle de 35° evitarà que l'aigua de la condensació no s'estanqui a la superfície del metall durant el test).
4. Realitzar fotografies de les llengüetes abans de fer la prova.
5. Preparar les provetes: netejar els recipients de vidre i de Pyrex®. Posar les llengüetes al caire superior del recipient de Pyrex®. Posar el material a testar al fons d'aquest, sense que tingui contacte amb els metalls. Posar el recipient de Pyrex® a l'interior del de vidre. Posar al fons d'aquest recipient l'aigua desmineralitzada amb una pipeta (2 ml). Posar una cinta de Teflon® a l'entorn de la rosca del recipient de vidre. Tancar el recipient hermèticament amb una mica de crema de silicona.
6. Envelliment: després d'haver introduït els recipients en el forn i de quatre hores de cocció, cal obrir el forn i estrènyer les tanques dels recipients altra vegada per assegurar la seva hermeticitat.





7. Temperatura: si el forn és manual, cal controlar la temperatura amb un termòmetre i no refiar-se d'un botó indicant una posició (s'ha de mantenir a 60°C).
8. Deixar els recipients incubant durant vint-i-vuit dies.
9. Després d'aquest període, cal deixar refredar els recipients dins la incubadora apagada abans de treure'ls del forn i obrir-los. No s'han d'obrir fins que tornin a temperatura ambient.
10. Realitzar fotografies després de la prova.
11. Analitzar, descriure i interpretar els resultats.

## DESCRIPCIÓ I INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS

El resultat de la incubació dels metalls amb una humitat relativa i temperatura altes és la formació de productes de corrosió a la superfície dels metalls. L'interès de la prova rau en interpretar la diferència de corrosió entre els metalls que han servit de testimoni i aquells que han estat incubats amb un material afegit.

Un cop acabada la prova cal, doncs, intentar descriure de la manera més precisa i objectiva la corrosió apareguda, tant en els metalls testimoni com en els altres, tenint en compte, almenys, els següents paràmetres:

- superfície de la corrosió (localitzada/general, percentatge del total de la llengüeta),
- morfologia (forma del cràter o de la punxada, gruixuda/fina, pulverulenta/homogènia),
- color (blanc, groc, verd, ocre...).

No existeix cap guia per a la interpretació dels resultats, i per a la gent no habituada a l'estudi de la corrosió dels metalls, aquesta tasca pot ser difícil. Al *British Museum*, el laboratori de conservació utilitza com a referència fotografies de la corrosió típica de cada un dels metalls (la fotografia inclou una gamma de colors). La interpretació dels resultats de la prova mostra com és d'important la documentació fotogràfica de tot el procés.

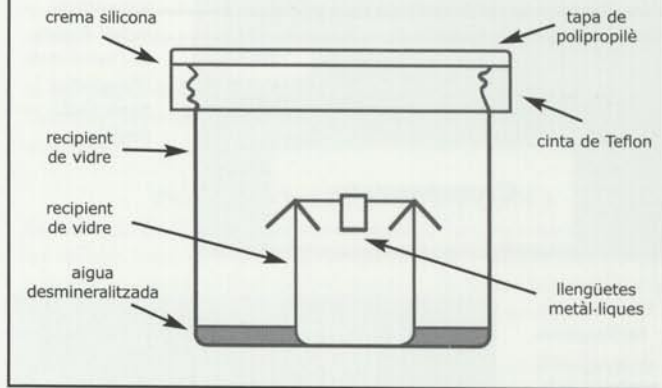
En funció del resultat, es poden atribuir tres nivells de qualitat al material provat :

Resultat	Nivells de qualitat dels materials	Símbol
Absència de corrosió	El material testat pot estar en contacte amb l'obra d'art de manera Permanent	P
Corrosió lleugera	El material testat es pot utilitzar de manera Temporal, fins a sis mesos	T
Corrosió clarament visible	No s'ha d'utilitzar el material en l'entorn immediat de les obres d'art	N

Un dels aspectes difícils de la interpretació dels resultats és determinar les fronteres entre aquestes tres categories. A vegades el resultat és molt clar (quan hi ha molta corrosió), però a vegades ho és menys (per exemple, quan només hi ha corrosió sobre un dels tres metalls).

Si hi ha algun dubte en els resultats, s'ha de tornar a fer el test. De fet, és recomanable provar un material diverses vegades per tal de confirmar el resultat.

### 1. Esquema dels recipients de vidre amb llengüetes de metall.



2. Recipient de Pyrex® amb les llengüetes de metall plegades en forma de V a la vora superior, dins d'un recipient de vidre amb aigua i tancament hermètic amb l'ajuda d'una cinta de Teflon® (Fotografia: Agnès Gall Ortlik).

3. Incubadora amb set recipients (Fotografia: Agnès Gall Ortlik).



## DOCUMENTACIÓ FOTOGRÀFICA

És essencial. És l'única eina objectiva per enregistrar l'aspecte dels metalls abans i després de l'envelliment, i sobretot per poder recordar el seu aspecte al final del test perquè, de fet, els metalls continuaran oxidant-se més enllà dels vint-i-vuit dies de prova!

Alguns consells per obtenir una òptima documentació fotogràfica:

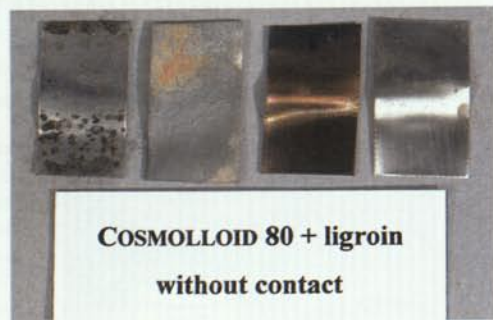
- utilitzar sempre el mateix dispositiu d'il·luminació;
- utilitzar pel·lícules de la mateixa marca i amb el mateix número d'emulsió abans i després de l'envelliment, per evitar lleugers canvis de dominant de color;
- en cas d'utilitzar tecnologia digital, també s'ha d'utilitzar el mateix dispositiu d'il·luminació, i treballar amb una càmera i un ordinador calibrats;
- utilitzar una carta de colors com a referència per si cal fer còpies positives sobre paper;
- fotografiar sempre a la mateixa distància, sobre un fons gris mig. És útil dibuixar sobre aquest fons un rectangle que serveixi de marc per les fotografies i a l'interior del qual hom posa les llengüetes. Aquest sistema permet d'obtenir línies rectes i una exposició constant;





4. Corrosió sobre les llengüetes testimoni de metall després de l'envelliment (Fotografia: Agnès Gall Ortlik).

5. Corrosió sobre les llengüetes de metall amb presència de la cera Cosmolloid i ligroin després de l'envelliment (Fotografia: Agnès Gall Ortlik).



- preparar amb anticipació les etiquetes (incloent data, abans/després, i nom del material provat);
- abans de l'envelliment, fotografiar agrupades les tres llengüetes de metalls que aniran juntes en el mateix recipient;
- les llengüetes s'han de fotografiar abans i després de l'envelliment en el mateix ordre i amb la mateixa orientació, per poder identificar quina part de les llengüetes és la que es trobava a l'interior del recipient de Pyrex® i, per tant, més a prop del material a provar.

## CONCLUSIÓ

El test d'Oddy és una prova, fàcil de realitzar i poc onerosa, per determinar la innocuïtat dels materials que s'utilitzen en contacte o propers a les obres d'art. La prova permet detectar un espectre ample d'espècies corrosives potencialment presents en els metalls i dona una resposta bastant ràpida i fiable a la pregunta inicial (innocuïtat o no del material). Cal recordar, però, que té alguns desavantatges com la subjectivitat de la interpretació i el fet que, com que no es fa cap anàlisi, no dona cap resultat quantitatiu o qualitatiu.

Finalment, cal afegir que aquest test té una dimensió pedagògica interessant perquè representa una experiència eficaç per iniciar als estudiants de conservació-restauració a la pràctica d'una metodologia científica experimental.

## BIBLIOGRAFIA

J. A. BAMBERGER, E. G. HOWE, G. WHEELER, "A Variant Oddy Test Procedure for Evaluating Materials Used in Storage and Display Cases", *Studies in Conservation* (Londres), 44/2 (1999), p. 86-90.

L. R. GREEN, D. THICKETT, "Testing Materials for Use in the Storage and Display of Antiquities. A Revised Methodology", *Studies in Conservation*, (Londres), 40/3 (1995), p. 145-152.

W. A. ODDY, "An Unsuspected Danger in Display", *Museums Journal*, 73 (1973), p. 27-28.

## El test de Oddy: un instrumento de selección de materiales aptos para la conservación-restauración.<sup>1</sup>

El test de Oddy es una prueba de envejecimiento acelerado que sirve para determinar la inocuidad de un material que tiene que ponerse en contacto o cercano a una obra de arte. El protocolo de dicho test quedó establecido por Andrew Oddy en los años 1970 en el British Museum Research Laboratory (Oddy 1973). Posteriormente una revisión del test ha sido propuesta por el Metropolitan Museum of Art con el objetivo de simplificar y estandarizar su realización (Bamberger et al. 1999).

Este artículo proporciona informaciones prácticas y complementarias a este último protocolo con el objetivo de darlo a conocer y de facilitar la realización de este método de evaluación que tiene la ventaja de ser fácil de poner en práctica y que da resultados fiables si está bien realizado.

Agnès Gall Ortlik. Conservadora-restauradora de vidrio, cerámica y esmalte sobre metal. gallortlik@yahoo.fr

### DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

El principio en el que se basa el test es la corrosión de metales en presencia de temperatura y de humedad relativa elevadas y de gases oxidantes que provienen de los materiales a probar.

El test consiste en poner juntos, en un recipiente herméticamente cerrado, el material a testar y tres lengüetas de metal (cobre, plomo y plata), durante veintiocho días con humedad relativa del 100% y una temperatura de 60°C. Transcurridos los veintiocho días se examinan los metales y se sacan conclusiones en función de los productos de corrosión aparecidos.

En su origen, esta prueba se elaboró para comprobar la inocuidad de materiales utilizados para la exposición y el almacenamiento de obras de arte. Al haberse observado deterioraciones en objetos de plomo y plata sometidos a gases corrosivos emanados de materiales de exposición, se decidió tomar estos dos metales como indicadores, y se añadió el cobre porque también es muy sensible a la contaminación (si es necesario, se pueden añadir otros metales como por ejemplo el aluminio o el zinc).

### MATERIAL NECESARIO

- Incubadora.
- Recipientes de cristal con tapa de plástico hermética (6 cm de diámetro x 5,4 cm de altura y un volumen de 135 ml).
- Recipientes de Pyrex® (volumen 20 ml).
- Cinta de Teflon® para cerrar herméticamente los recipientes.
- Hojas de cobre, plomo y plata, lo más puro posible.
- Tijeras para cortar el metal.
- Material a probar.
- Acetona.
- Pincel de fibras de vidrio.
- Guantes de látex.
- Algodón.
- Pinzas.
- Silicona en crema.
- Agua desmineralizada.

### EL PROTOCOLO CIENTÍFICO

En vista que diversos científicos recomiendan un procedimiento bastante preciso (Green et al. 1995, Bamberger et al. 1999), nuestra intención no es insistir en todos los detalles del método, sino añadir observaciones personales que ayudarán a su realización.

Lo más importante es seguir estrictamente el protocolo, porque es la única manera de que el test sea fiable. No cabe decir que siempre debe hacerse una prueba testimonio con los metales solos que servirá de referencia para la interpretación de los cambios acontecidos en los otros recipientes.

Es aconsejable hacer todas las operaciones de preparación durante el