



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



European Research Council
Established by the European Commission

IX Scuola Nazionale di Didattica della Chimica "Giuseppe Del Re"
XVI Scuola Nazionale di Ricerca Educativa e Didattica Chimica "Ulderico Segre"

L'alchimia come strumento didattico: replica di antiche ricette per l'innovazione didattica

Lucia Maini, Marianna Marchini
11,12 novembre 2024



اسمک قتی پل

LA TINTURA DEI METALLI - un caso studio

COLORAZIONE SUPERFICIALE

Celidonia (Chelidonium majus)



Cartamo (Carthamus tinctorius)



Dopo qualche giorno...

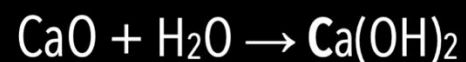
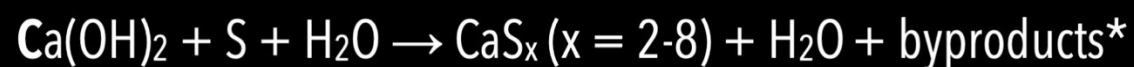
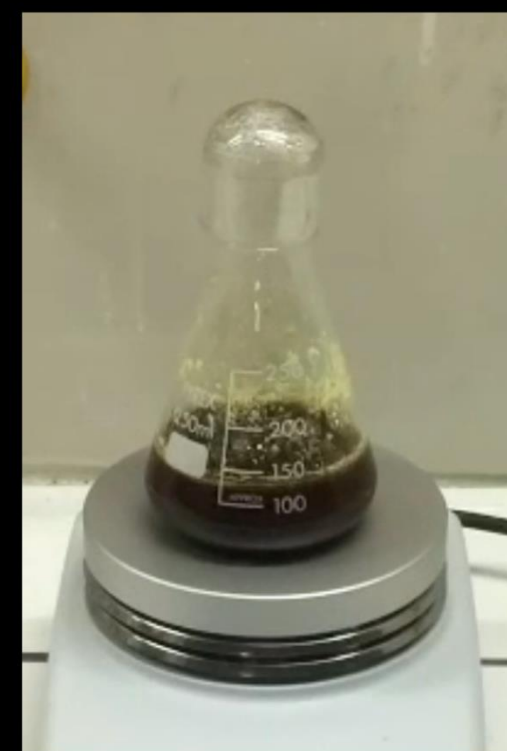
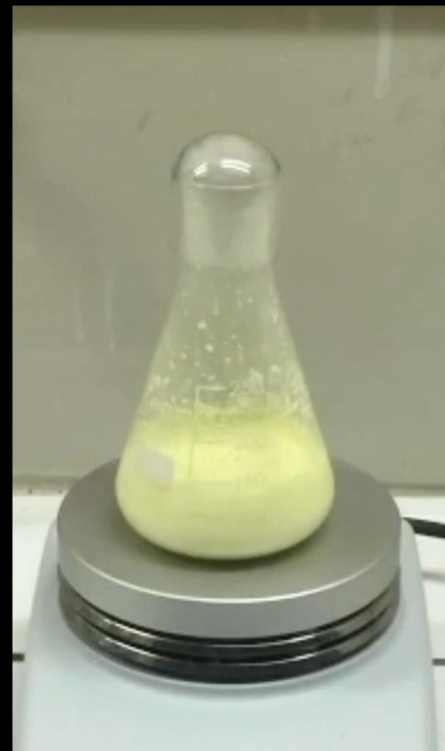
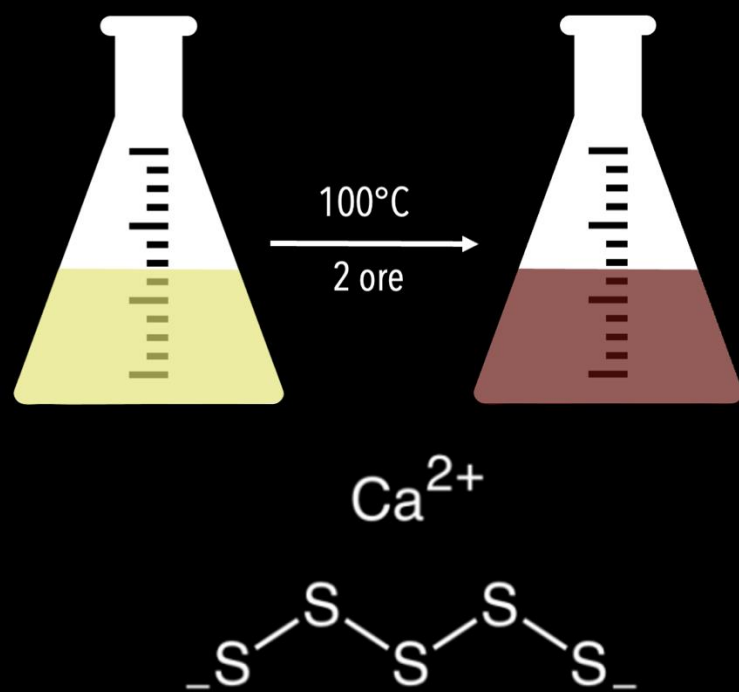


LA TINTURA DEI METALLI

ACQUA DIVINA CON ZOLFO

Papiro di Leida, Ricetta 87, Scoperta dell'acqua divina

«Mischia una dracma di **calce** e la stessa quantità di **zolfo**, triturandoli in un contenitore con aceto o urina di un fanciullo vergine. **Il liquido è quindi scaldato applicando fuoco al di sotto, così da renderlo come il sangue.** Filtralo per rimuovere il sedimento e usalo puro».



* la reazione non è chimicamente bilanciata perché il rapporto tra i possibili prodotti dipende dalle condizioni di reazione.

"Lime sulfur evaluation for crops". USDA. Retrieved 1 May 2020.

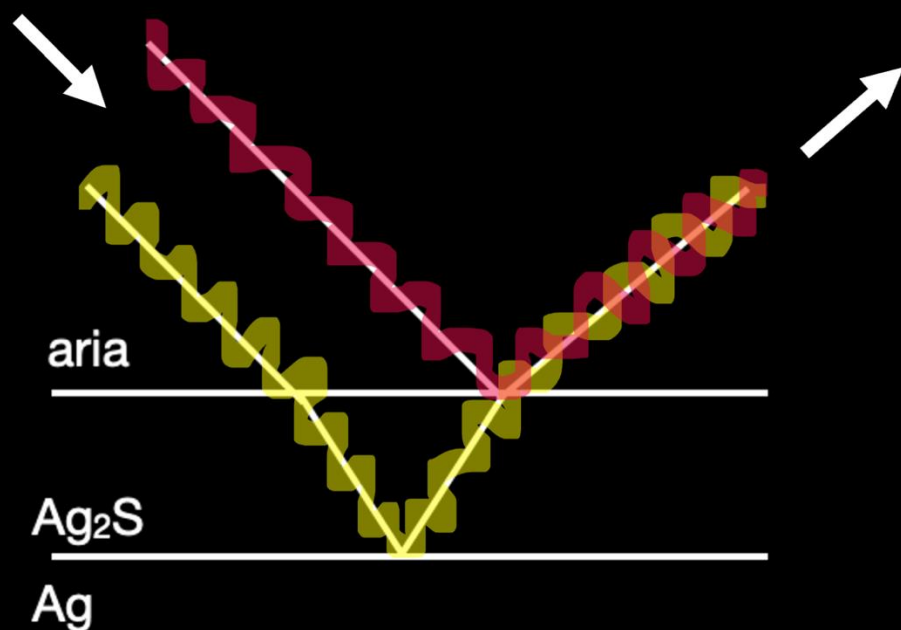
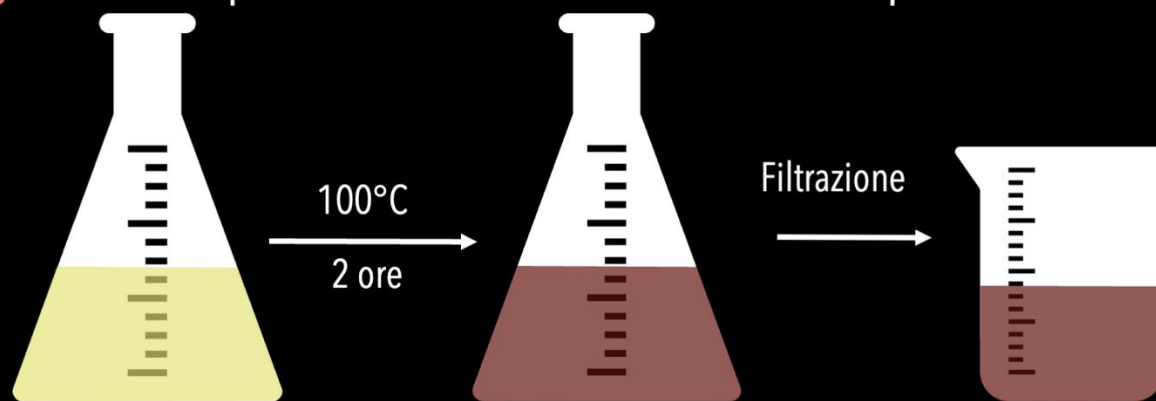


LA TINTURA DEI METALLI

ACQUA DIVINA CON ZOLFO

Papiro di Leida, Ricetta 87, Scoperta dell'acqua divina

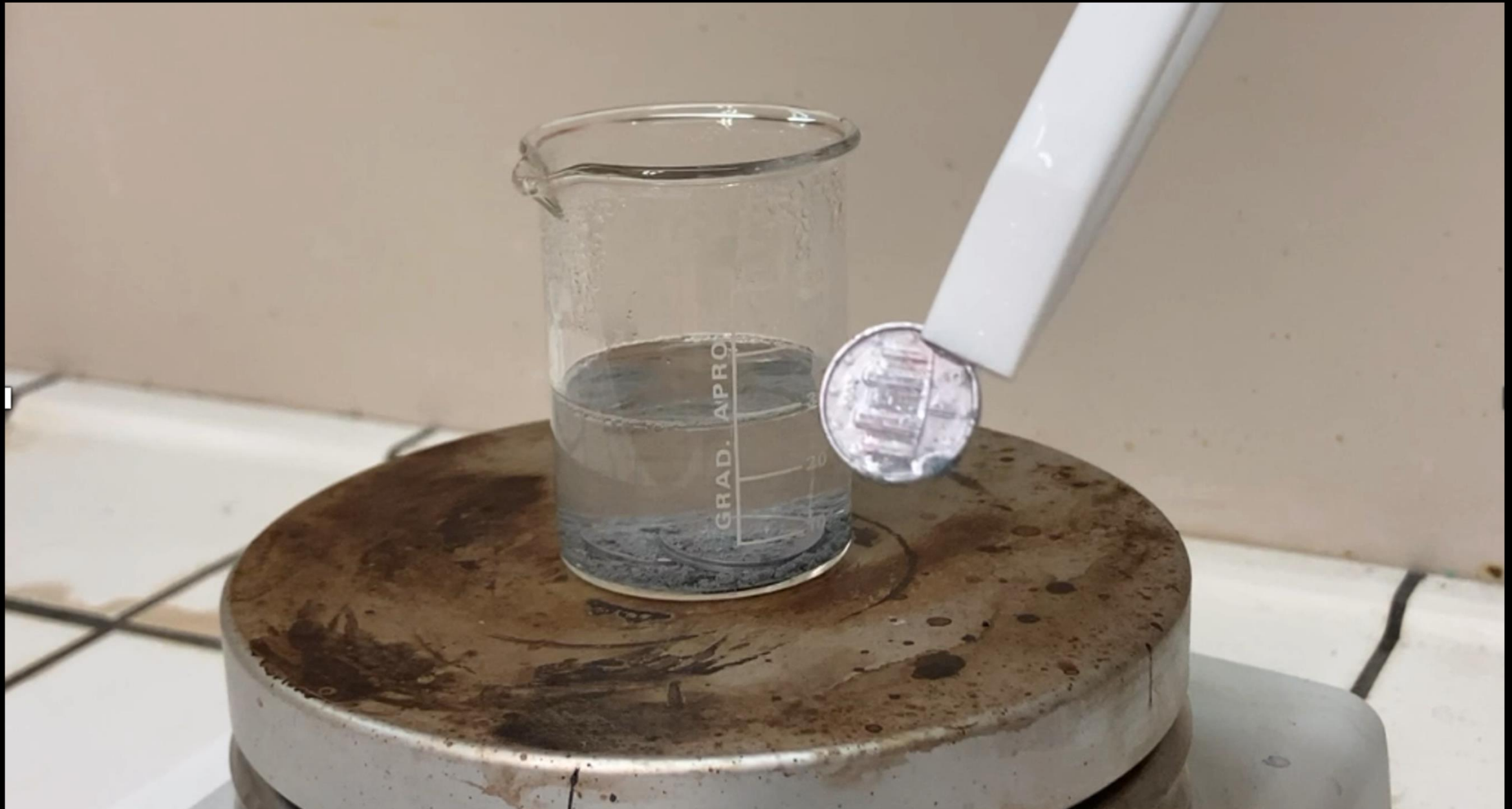
«Mischia una dracma di **calce** e la stessa quantità di **zolfo**, triturandoli in un contenitore con aceto o urina di un fanciullo vergine. **Il liquido è quindi scaldato applicando fuoco al di sotto, così da renderlo come il sangue.** Filtralo per rimuovere il sedimento e usalo puro».



LA TINTURA DEI METALLI

GOLDEN PENNY

Con questo esperimento gli studenti modificheranno la superficie di monete di rame (centesimi di euro), causando una variazione di colore, effetto macroscopico, che sarà correlato a modifiche microscopiche di composizione e struttura dei materiali che si formano.

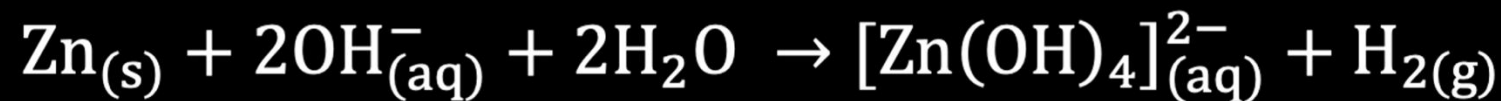


LA TINTURA DEI METALLI

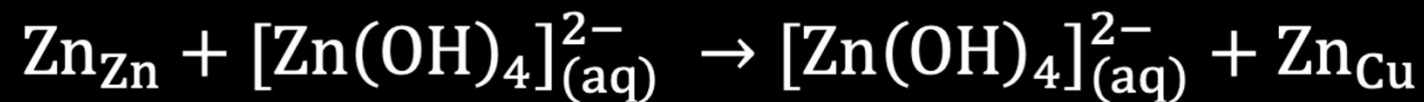
GOLDEN PENNY



Formazione dello ione tetra idrossi zincato



Deposizione dello zinco sul rame e formazione di ottone grigio



La seconda reazione, che rappresenta la fase cruciale dell'esperimento, avviene perché il potenziale di riduzione dello ione $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ è tale per cui la riduzione dello ione zincato è più favorevole sul rame che su lo zinco stesso: si forma quindi una lega Cu-Zn, ovvero un ottone (chiamato ottone γ).

Se la moneta così ottenuta viene messa direttamente sulla piastra riscaldante, il rame diffonde nel reticolo dell'ottone grigio: nello strato superficiale di ottone aumenta la quantità di rame e di conseguenza compare la colorazione dorata dovuta all'ottone a basso tenore di zinco (chiamato ottone α).

GLI INGREDIENTI DELL'ALCHIMISTA

Avete a disposizione sostanze note agli alchimisti. Osservatele e studiate il loro comportamento quando gli viene aggiunta acqua oppure aceto. Per fare questo mettete una punta di spatola di polvere nella provetta ed aggiungete qualche millilitro di acqua, ed agitate bene (eventualmente con l'aiuto della bacchetta di vetro). Ripete l'operazione in un'altra provetta aggiungendo alla sostanza qualche millilitro di aceto. Cercate di utilizzare sempre le stesse quantità. Prendere nota di tutte le osservazioni per ogni singola polvere.



GLI INGREDIENTI DELL'ALCHIMISTA

Avete a disposizione sostanze note agli alchimisti. Osservatele e studiate il loro comportamento quando gli viene aggiunta acqua oppure aceto. Per fare questo mettete una punta di spatola di polvere nella provetta ed aggiungete qualche millilitro di acqua, ed agitate bene (eventualmente con l'aiuto della bacchetta di vetro). Ripete l'operazione in un'altra provetta aggiungendo alla sostanza qualche millilitro di aceto. Cercate di utilizzare sempre le stesse quantità. Prendere nota di tutte le osservazioni per ogni singola polvere.



GLI INGREDIENTI DELL'ALCHIMISTA

Avete a disposizione sostanze note agli alchimisti. Osservatele e studiate il loro comportamento quando gli viene aggiunta acqua oppure aceto. Per fare questo mettete una punta di spatola di polvere nella provetta ed aggiungete qualche millilitro di acqua, ed agitate bene (eventualmente con l'aiuto della bacchetta di vetro). Ripete l'operazione in un'altra provetta aggiungendo alla sostanza qualche millilitro di aceto. Cercate di utilizzare sempre le stesse quantità. Prendere nota di tutte le osservazioni per ogni singola polvere.

	in H ₂ O		in aceto	
	Si scioglie?	Si libera gas?	Si scioglie?	Si libera gas?
Na ₂ CO ₃				
CaCO ₃				
CaO				
Ca(OH) ₂				
CaSO ₄ 2H ₂ O				

GLI INGREDIENTI DELL'ALCHIMISTA

Avete a disposizione sostanze note agli alchimisti. Osservatele e studiate il loro comportamento quando gli viene aggiunta acqua oppure aceto. Per fare questo mettete una punta di spatola di polvere nella provetta ed aggiungete qualche millilitro di acqua, ed agitate bene (eventualmente con l'aiuto della bacchetta di vetro). Ripete l'operazione in un'altra provetta aggiungendo alla sostanza qualche millilitro di aceto. Cercate di utilizzare sempre le stesse quantità. Prendere nota di tutte le osservazioni per ogni singola polvere.

	in H ₂ O		in aceto	
	Si scioglie?	Si libera gas?	Si scioglie?	Si libera gas?
Na ₂ CO ₃				
CaCO ₃				
CaO				
Ca(OH) ₂				
CaSO ₄ 2H ₂ O				

Sfruttando le conoscenze acquisite in precedenza provate ad identificare le polveri incognite.



INCHIOSTRO FERRO-GALLICO

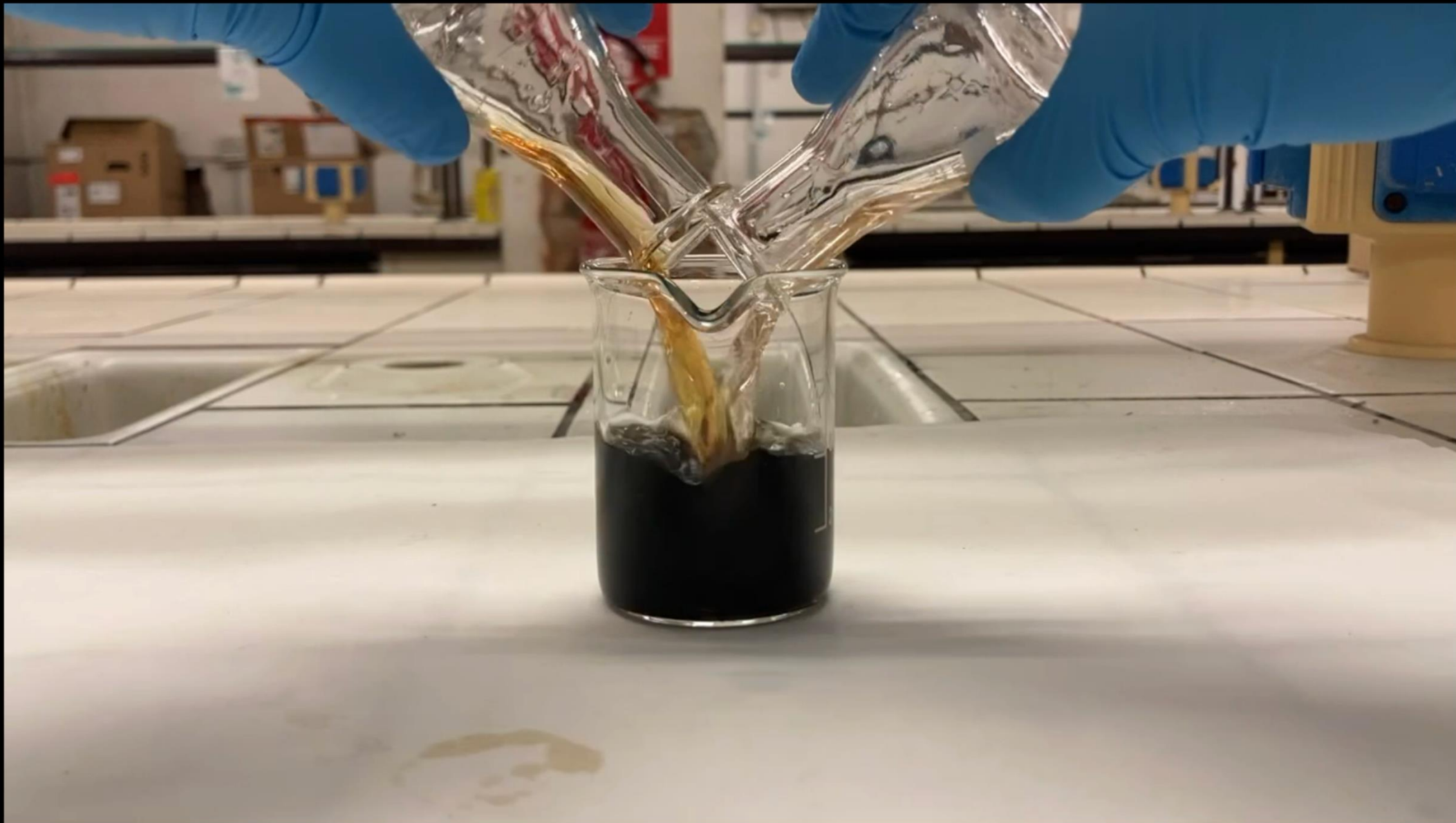
Nel Medioevo venivano usati, di solito, due tipi di inchiostri neri: il nerofumo (una sospensione ottenuta con carbone, acqua e gomma arabica) e l'inchiostro ferro-gallico (ottenuto dalle galle di quercia). Mentre il primo poteva essere lavato via facilmente, l'inchiostro ferro-gallico penetrava profondamente nelle fibre della carta, risultando quasi indelebile; per questo motivo è stato utilizzato per la scrittura di documenti ufficiali fino alla diffusione degli inchiostri sintetici.



اسم گیتی

INCHIOSTRO FERRO-GALLICO

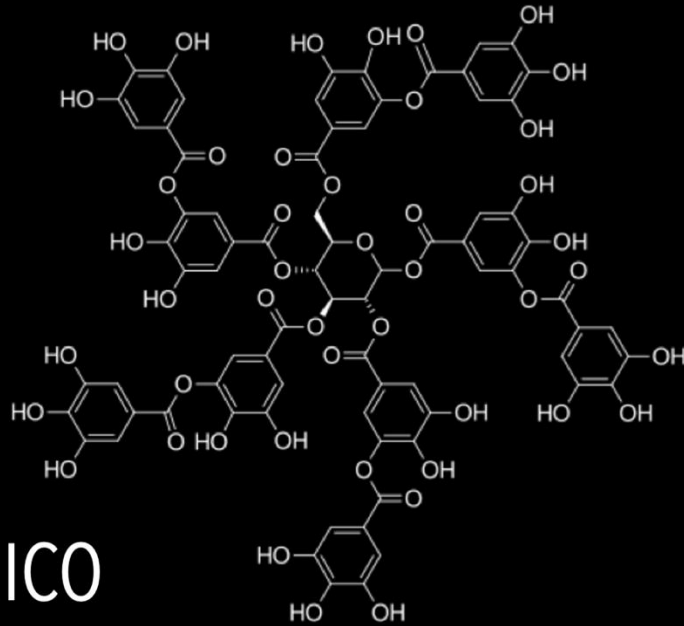
Questo inchiostro si otteneva mescolando, in varie proporzioni, l'infuso di noci di galle, il solfato ferroso e la gomma arabica (quest'ultima era usata come addensante per mantenere in sospensione l'inchiostro).



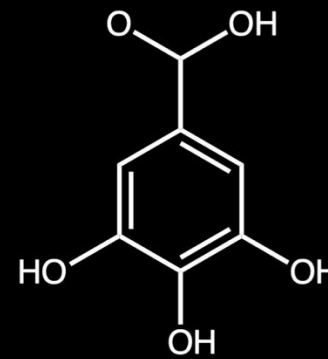
Scorporando la preparazione dell'inchiostro ferro-gallico, è possibile ottenere un inchiostro simpatico: se si utilizza l'estratto di noci di galla per scrivere e lo si lascia asciugare, è possibile far apparire la scritta solo quando questo viene immerso in una soluzione di solfato ferroso.

اسمک قتیله

INCHIOSTRO FERRO-GALLICO



ACIDO TANNICO



ACIDO GALLICO

