

# QUÍMICA FÍSICA E FOTOGRAFIA

Os processos químicos que decorrem na superfície sensível da película, desde o estado virgem até a transformar num negativo acabado, envolvem os seguintes fenómenos:

- a) sensibilização da gelatina
- b) superfície virgem  $\rightarrow$  superfície exposta
- c) superfície exposta  $\rightarrow$  superfície revelada
- d) superfície revelada  $\rightarrow$  superfície dessensibilizada
- e) superfície dessensibilizada  $\rightarrow$  superfície lavada.

## • CONSTITUIÇÃO DE UMA SUPERFÍCIE SENSÍVEL

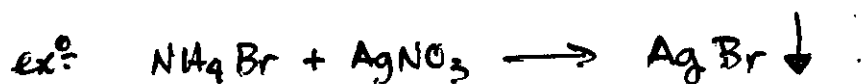
gelatina  $\equiv$  cadeias polipeptídicas ligadas por pontes de hidrogénio, formam interstícios que podem ser ocupados por água, formando uma estrutura do tipo gel. (muda estado coloidal!!!)

$\rightarrow$  fase dispersa: sól.  
 $\rightarrow$  fase contínua: líquido

$\equiv$  processos químicos ocorrem em meio aquoso!

$\equiv$  forma um suporte para os sais de prata sensíveis

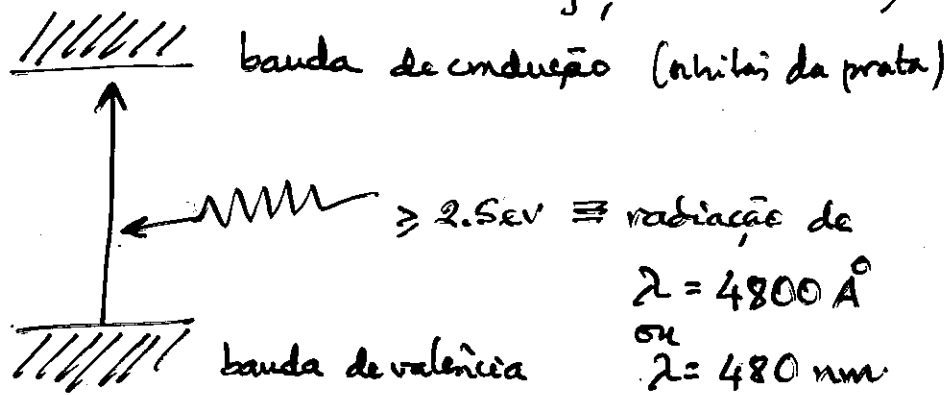
Sais de prata  $\equiv$  todos os halogenetos de prata, na forma de microcristais são sensíveis à luz (cristais de  $\sim 4 \times 10^{-3}$  mm a  $2 \times 10^{-6}$  mm).



$$K_s(\text{AgBr}) = [\text{Ag}^+][\text{Br}^-] = 5.2 \times 10^{-13}$$

25°C

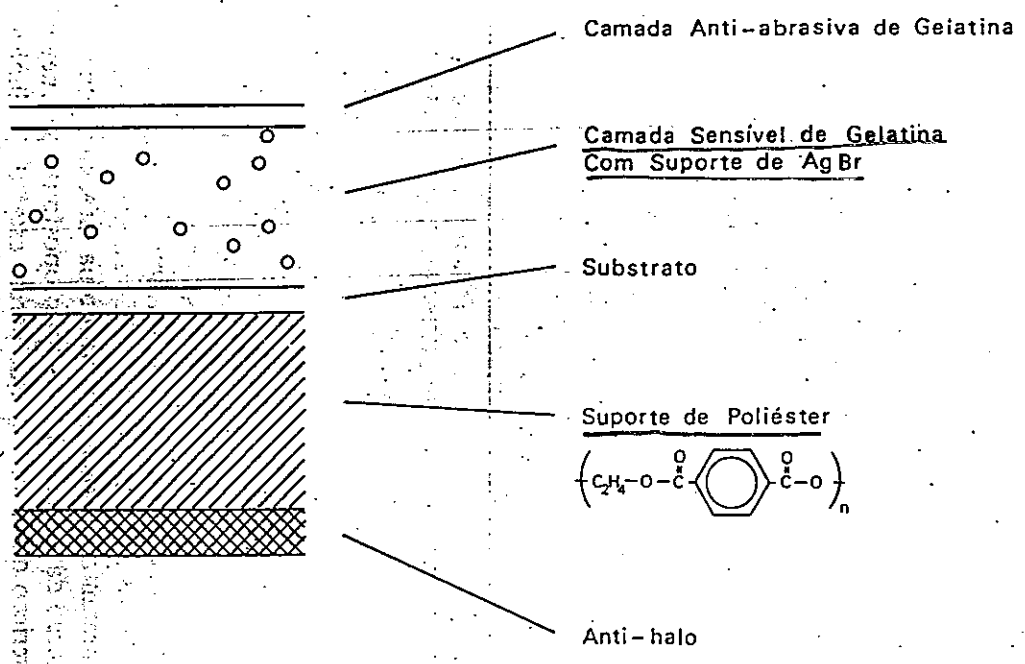
⇒ A ligação química no AgBr deve ser interpretada a luz da teoria de bandas de Bloch. (rever ligação metálica!!)



= digestão do precipitado ⇒ aumento do tamanho dos cristais (suspensão mantida quente)

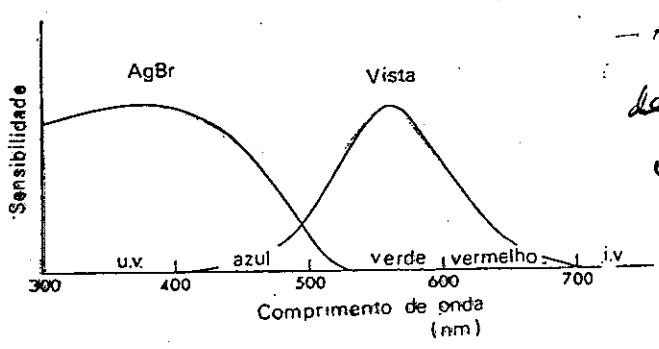
= depois de solidificado ⇒ lavagem dos contraíons  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$

• PELECUA



• FORMAÇÃO DA IMAGEM LATENTE

os microcristais <sup>que</sup> recebem luz vão reagir posteriormente de forma diferente dos não iluminados, com um agente revelador. Ficam portanto com prop. químicas diferentes.

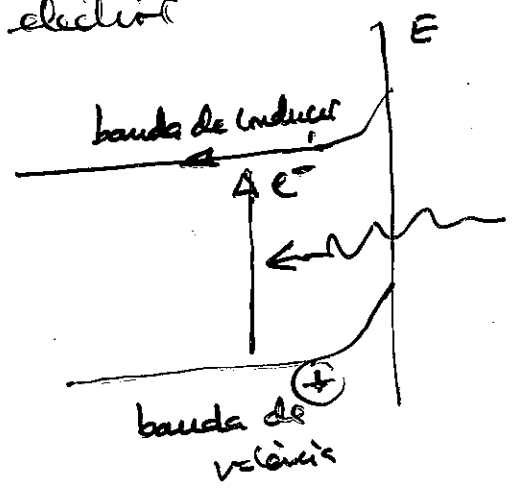
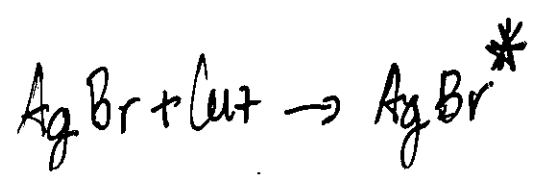


- A formação da imagem dá-se com a absorção de um ou mais fótons pelo cristal formando pares de electrão lacuna.

➔ Comparação entre a sensibilidade do AgBr e da vista humana à radiação na gama dos 300 aos 700 nm.

• sensibilização química e espectral

- adiciona-se  $Au^+$  ou  $Ag_2S$  - fazem com que a prata mais facilmente recebe electrões



- sensibilização <sup>spectral</sup> é feita com corantes, como o piracianoil que permitem ao  $AgBr$  "receber" electrões de outras zonas de valência: radiação  $\geq 4900 \text{ \AA}$

• REVELAÇÃO DA IMAGEM LATENTE

≡ amplifica a imagem latente de ordem de  $10^9$

≡ Um ~~agente~~ revelador característico para preto e branco tem a seguinte composição, para 1 litro de água:

- agente revelador METOL (sulfato de N-metil-p-amino fenol) - 2g
- HIDROQUINONA (p-dihidroxi benzeno) - - - - 5g
- antioxidante Sulfeto de sódio - - - - - 100g
- amplificador básico (tetraborato de sódio) - - - - - 2g
- borax

A revelação é um processo de REDUÇÃO:



→ O cristal sensibilizado reage mais rapidamente que o não sensibilizado.

→ O mecanismo é um processo complexo

ESQUEMA I

→ a quantidade de partículas negro de prata formadas no filme é directamente proporcional à intensidade de luz que originalmente atingiu o filme!

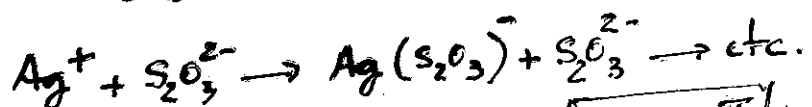
### • ACCÃO DO FIXADOR

≡ Estando a imagem revelada, ainda se encontram no meio da platina, intactos, os cristais de AgBr não reduzidos que mantêm sensibilidade à luz.

≡ a revelação deve ser interrompida para evitar que os também sofram redução.

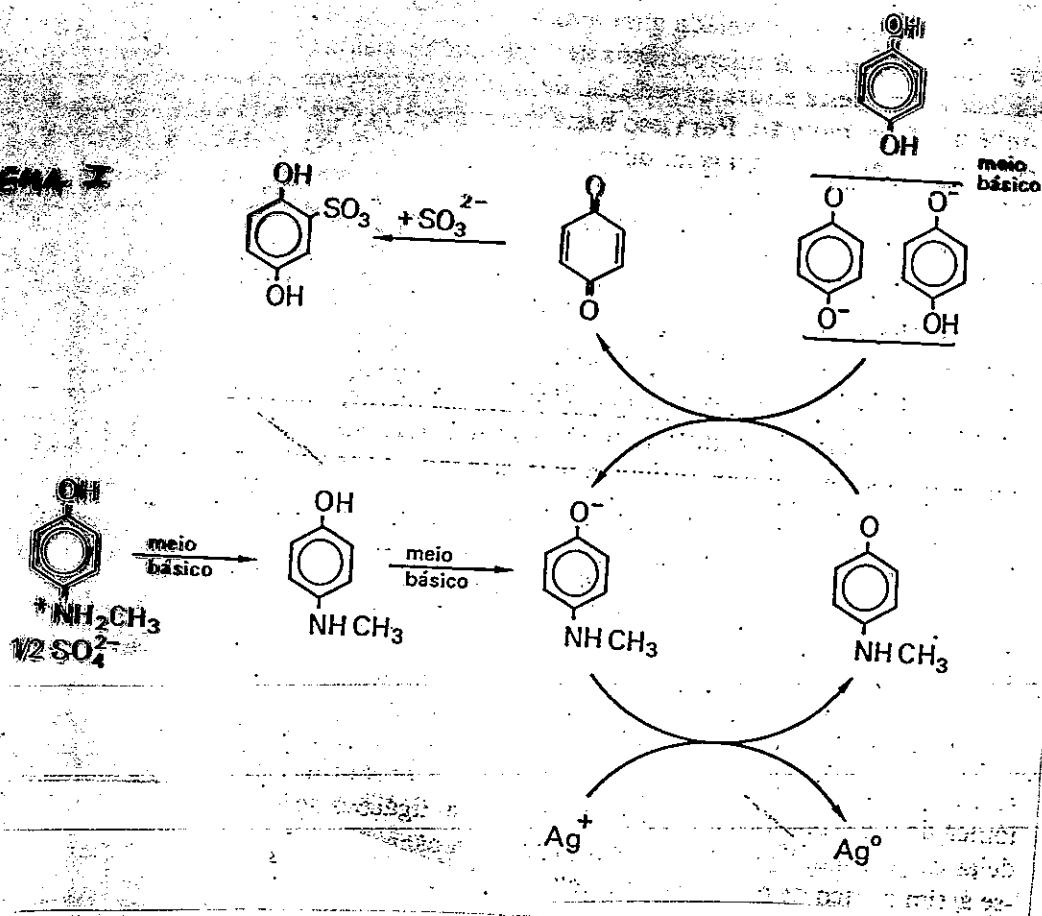
= para isso, mergulha-se a película num banho de água acidificada, banho de paragem, de modo a profurar as formas activas dos agentes reveladores

que são  
⇒ A remoção do  $\text{AgBr}$  é feita por complexação do  $\text{Ag}^+$  com tiosulfato  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



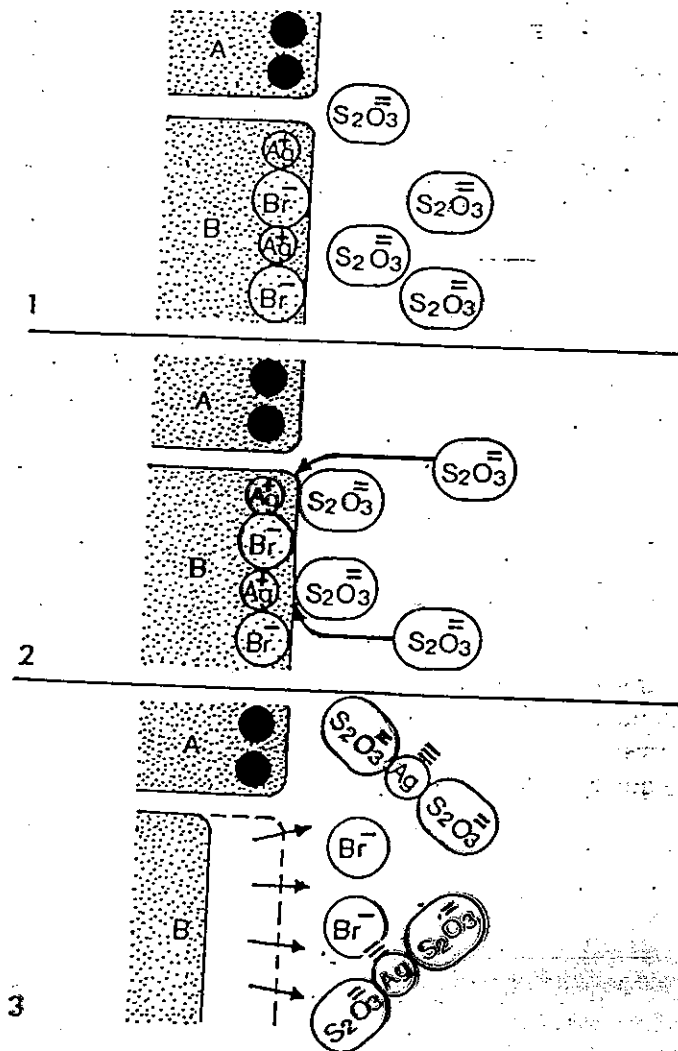
ESQUEMA II

**ESQUEMA I**



**QUÍMICA E FOTOGRAFIA**

**ESQUEMA II**



— Acção do fixador separada em passos: (1) o  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  liga-se às partículas  $\text{Ag}^+$  superficiais (2) um segundo íon  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  reage com este mesmo  $\text{Ag}^+$  e (3) o complexo passa para a solução onde nada resta.

• Fórmula característica de um fixador - endurecedor

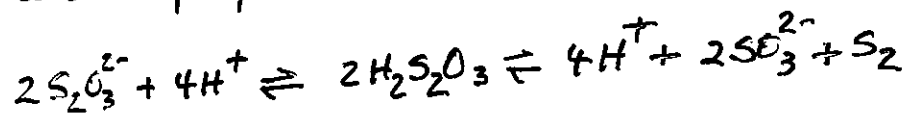
tiossulfato de sódio ----- 400g

sulfito de sódio ----- 30g

sulfato de crômio e potássio ----- 24g ← endurecedor da gelatina

ác. sulfúrico conc. ----- 5ml

→ para evitar a decomposição do tiossulfato



• LAVAGEM FINAL

- lavar em água a película ≡ lavagem completa  
removendo o  $S_2O_3^{2-}$  e  $As_3^+$  fixado.