Action de l'air chaud sur un métal

Il n'est pas scientifiquement correct de prétendre montrer cette action (comme nous l'avons tous fait) en chauffant une lame du métal dans la flamme nue du bec Bunsen — qui est loin d'être de l'air chaud.

Aussi proposé-je d'utiliser le four électrique scolaire, ce qui ne présente aucune complication.

Vous branchez le four sur le secteur, quelques minutes avant l'expérience. La lame de cuivre rouge (de quelque 10 cm $\times$ 2 cm $\times$ 0,5 mm) ou de fer (une bande de feuillard à cercler les colis convient bien) est introduite directement dans le four chaud *horizontal*. En une minute environ, l'action de l'air chaud est nette : vous sortez la lame avec une pince métallique et vous montrez la couche d'oxyde formé. Ce qui est remarquable, c'est qu'elle *se détache d'elle-même* lorsque la lame se refroidit, en écailles noirâtres, faciles à récupérer et à utiliser. Au contraire, lors d'un chauffage direct dans la flamme, la couche d'oxyde est adhérente au métal (et bien moins épaisse).

Vous pouvez vous livrer aux observations et expériences suivantes :

1° Dans le cas du cuivre, la pellicule d'oxyde est noire à l'extérieur et parfois à reflets rougeâtres à l'intérieur, contre le cuivre (Cu_2O).

2° Avec un peu de chance, on arrive à détacher toute la pellicule d'oxyde de cuivre sans la casser ; on la met alors dans un tube à réduction parcouru par un courant d'hydrogène à chaud. Le phénomène est très joli. La pellicule reprend la belle couleur du cuivre, en se *contractant manifestement* (ce qui attire l'attention sur la dilatation du réseau cristallin lors de l'oxydation, et sa contraction lors de la réduction). Il reste dans le tube une pellicule très fine de cuivre. Tout se passe comme si un habile ciseleur avait réussi à enlever une mince couche de métal de la lame, sans avoir recours à un outil.

3° Dans le cas du fer, les pellicules d'oxyde sont recueillies sur une soucoupe ; *elles sont attirées par un aimant*, ce qui laisse supposer qu'il s'est formé une proportion notable d'oxyde magnétique Fe_3O_4 .

4° Si vous n'avez pas de lame de cuivre, l'expérience réussit avec un copeau de tournure de cuivre ou avec un morceau de tube de cuivre utilisé pour les canalisations d'eau. Mais alors, une pellicule d'oxyde de grande taille est difficile à obtenir.

5° En l'absence de four électrique, on peut utiliser un tube de Pyrex coudé, come celui qu'on utilise pour le « grillage des pyrites ». Le métal est préservé du contact des gaz de la flamme et un courant d'air chaud, grâce à la forme du tube, rend l'oxydation rapide.

Au contraire, j'ai essayé de chauffer une tournure de cuivre dans une capsule en Pyrex chauffée dans la flamme d'un bec Bunsen : l'oxydation est lente et peu spectaculaire, sans doute parce que l'air est chassé par les gaz chauds venant de la flamme.

DELARUE.