

s'accumule d'une manière qui rend la surface plus rugueuse et beaucoup moins attrayante quand on la regarde au microscope. La dépense supplémentaire ne procure aucun avantage spécial, sauf si les conditions dans lesquelles les articles doivent être employés sont exceptionnellement sévères.

Le procédé de galvanisation à sec n'est pas limité au zingage; les poudres d'antimoine et d'autres métaux peuvent être employées d'une manière semblable. Le fait que la poudre de zinc, même à une température plus élevée que celle du point de fusion, ne fond pas et ne s'agglomère pas, est d'une grande valeur dans les procédés de galvanisation à sec, car il élimine le danger de gâter le travail par suite de manque de soin dans le maintien de la température. De plus, la poudre de zinc contenant seulement 35 pour cent de métal pur, peut être employée. La présence de l'oxyde est probablement nécessaire, car il semble jouer un rôle dans le procédé.

Anomalies du nouveau procédé.

Mais pourquoi la poudre de zinc agit-elle de cette manière particulière, en déposant le zinc à une température inférieure de plusieurs centaines de degrés à son point de fusion, et pourquoi le zinc relativement froid s'allie-t-il au fer ou à d'autres métaux quand le zinc en fusion du procédé à chaud n'agit pas ainsi, ou tout au moins le fait d'une manière limitée? Je ne peux répondre à ces questions qu'en vous donnant ma propre théorie sur la nature de la poudre de zinc et sur celle de son action dans les conditions de la galvanisation à sec. Cette théorie est tout-à-fait nouvelle à ma connaissance et n'a été publiée par moi que tout récemment. Elle est fondée sur l'observation des faits, mais n'est pas entièrement empirique, parce que jusqu'ici, elle a semblé satisfaire tous les essais théoriques auxquels j'ai pu la soumettre et elle répond à un nombre de phénomènes inexpliqués que je mentionnerai plus tard.

Nature de la poudre de zinc.

La vapeur de zinc qui se produit à une température de 1832 degrés F., au commencement de la distillation, vient en contact avec l'atmosphère relativement froide du tuyau de chaleur et le refroidissement subit cause une rapide condensation de la vapeur, si rapide en vérité que cette vapeur ne passe pas par l'état liquide et tombe sous forme de particules parfaitement sphériques, dont trente billions peuvent être renfermés dans un cube mesurant 1/16 de pouce de côté. Cette poudre impalpable qui, malgré sa forte densité—car elle n'est qu'environ 10 pour cent plus légère que le zinc—peut être dispersée par le souffle comme la fleur du lycopode; on l'emploie principal-

lement dans la manufacture de la peinture et on la vend en barils contenant environ 1,500 livres. Cette poudre est 10 à 15 pour cent meilleur marché que le zinc vierge du commerce, à contenance égale de zinc libre. On ne peut pas la faire fondre en plaques, en raison de sa rapide oxydation à une basse température.

Les propriétés particulières de la poudre de zinc ont été attribuées par certains à la présence du cadmium qui, étant un métal plus volatil, est distillé le premier et se condense dans les tuyaux de chaleur. Un observateur en a trouvé des quantités variant de 0,283 à 0,794 pour cent dans la poudre des tuyaux de chaleur, après deux heures d'évaporation. D'autres ont prétendu que ces propriétés étaient dues à la présence d'oxyde de zinc ou d'autres impuretés. Aucune raison plausible pour ces théories n'a encore été fournie.

La plus grande partie de la poudre de zinc est produite en Belgique ou en Silésie et un échantillon que j'ai analysé a donné la composition suivante:

	pour cent
Zinc métallique	88.95
Oxyde de zinc	6.88
Plomb	3.45
Cadmium	0.62
Soufre	0.05
Fer	0.04

M. G. Williams, chimiste anglais, a montré que la poudre de zinc absorbe l'eau et la décompose et produit de l'hydrogène quand on la chauffe. Il a aussi montré qu'elle absorbe l'hydrogène aux températures ordinaires, quand elle est entourée d'air à l'état humide et que, chauffée seule, elle produit cinquante fois son volume d'hydrogène, mais que, si on la chauffe jusqu'au rouge, avec un poids égal d'oxyde de zinc hydraté, elle produit 535 fois son volume d'hydrogène. Tout cela peut avoir quelque influence sur la manière dont se comporte la poudre de zinc et sur la galvanisation à sec, mais, comme je vous le montrerai, cela manque de confirmation tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique.

Les impuretés sont un facteur négligeable.

C'est mon opinion que les impuretés ont peu à faire avec les propriétés de la poudre de zinc et que les raisons de ces propriétés devraient être recherchées dans le mode de production. Si dans des conditions semblables de refroidissement rapide, nous produisons d'autres corps solides, nous obtenons des résultats instables et un corps cassant. On obtient une "larme de Rupert" en jetant un morceau de verre fondu dans l'eau. Comme vous le savez, une larme de Rupert est très instable et tandis que pour pulvériser une

goutte de verre normale, de dimensions similaires, il faudrait plusieurs coups de marteau, la larme de Rupert peut être réduite en fragments, en brisant l'extrémité avec deux doigts ou en raclant sa surface, dont la tension tient le verre assemblé. La différence d'énergie requise pour effectuer la destruction de la goutte de verre normale et de la larme de Rupert est énorme.

Si nous admettons que la poudre de zinc est dans cette condition critique, nous pouvons expliquer tous les effets qui ont intrigué les chimistes pendant les quarante dernières années. Douglas Carnegie a trouvé que la poudre de zinc réduisait instantanément l'oxyde ferrique en oxyde ferreux et cela même en solution neutre. Cette action, dit-il était considérablement plus rapide qu'avec le zinc granulé en présence de l'acide sulfurique. Il fut d'abord porté à attribuer cet effet merveilleux à l'hydrogène renfermé, mentionné par Williams; mais d'autres expériences que je n'ai pas besoin de détailler, ont montré que ce chimiste s'était trompé. Faisant allusion à une autre opération chimique dans laquelle la poudre de zinc agissait avec une égale promptitude, il écrit ce qui suit: "La poudre de zinc effectue simplement et instantanément la mise en liberté du chlore, pour laquelle il faut plusieurs heures, quand il s'agit de feuilles de zinc."

Son affinité pour l'oxygène.

C'est une chose si connue que la poudre de zinc a une grande affinité pour l'oxygène à une basse température, qu'on l'a employée depuis longtemps comme moyen de décharge dans l'impression des cotonnades. Le tissu est d'abord teint d'une couleur unie, puis on fait sur cette couleur des impressions avec une pâte de décharge. La poudre de zinc agit comme agent de réduction à la température de l'eau bouillante dans laquelle le tissu est trempé, pour effectuer la décharge.

Un fait auquel est dû sans doute le mystère attaché à la poudre de zinc est sa facilité à s'oxyder; ce n'est que lorsque les possibilités d'oxydation sont épuisées, comme dans le cylindre fermé de la galvanisation à sec, que la chaleur produira une force suffisante pour que les particules de poudre de zinc se changent en vapeur. Cette vapeur mise en liberté si soudainement se condensera instantanément sur les parties les plus froides qu'elle pourra trouver. Dans la galvanisation à sec, les espaces les plus froids sont les articles placés dans le cylindre et le cylindre lui-même étant toujours plus chaud, ne reçoit aucun dépôt. Le cylindre a déjà duré deux ans sans avoir été revêtu d'une couche de zinc.

La poudre de zinc semble se réduire en vapeur à environ 302 à 392 degrés Fahrenheit bien qu'elle commence évidemment à désagréger à une température plus basse.