

3<sup>e</sup> 8 parties d'eau, 1 d'acide sulfurique, 2 d'acide chlorhydrique.

Le fer-blanc le plus convenable pour la fabrication du moiré est celui qui est préparé avec de l'étain très-pur.

Le fer-blanc destiné au moiré métallique doit être recouvert d'une couche d'étain plus épaisse que celle que présente le fer-blanc ordinaire : si la couche d'étain était trop mince, les cristaux mis à nu seraient toujours petits.

Pour préparer le moiré, on chauffe légèrement la feuille de fer-blanc, et l'on y passe à l'aide d'une éponge une couche bien égale de liqueur acide : on voit apparaître immédiatement les cristaux métalliques ; on arrête l'action de l'acide en plongeant la feuille de fer-blanc dans l'eau ; si l'acide agissait trop longtemps, la tôle serait bientôt mise à nu, et donnerait des taches noires.

Pour conserver le moiré, il faut le sécher rapidement et le recouvrir ensuite d'une couche de vernis. En employant des vernis diversement colorés, on obtient des moirés dont l'effet est souvent très-agréable.

**Usages de l'étain.** — L'étain, étant un métal difficilement altérable, est employé à la fabrication d'un grand nombre de vases et d'ustensiles pour l'usage domestique. Il sert surtout à étamer le cuivre. La fabrication des feuilles minces d'étain qui servent à préserver un grand nombre de substances de l'action de l'air et de l'humidité, l'étamage des glaces, la fabrication du bronze, la soudure des plombiers, le fer-blanc, emploient une grande quantité d'étain. Les deux chlorures d'étain sont des mordants très-utiles dans la teinture. L'étain sert aussi à préparer l'or mussif, le pourpre de Cassius, le *pink-colour*, la laque minérale, etc.

#### PLOMB. Pb.

Équiv. = 1294,50 ou 103,36.

Le plomb est d'un gris bleuâtre, il est ordinairement terne, quand il a subi l'action de l'air, mais assez éclatant lorsqu'il est récemment coupé. Il est très-mou. On sait qu'on peut ployer facilement des lames de plomb d'une grande épaisseur, et que ce métal est facilement rayé, même par l'ongle : frotté sur le papier, il laisse des traces d'un gris métallique.

La densité du plomb pur est 11,445 ; celle du plomb du commerce est 11,352 seulement. La densité de ce métal, au lieu d'augmenter, semble diminuer légèrement par l'écroutissage ; toutefois, lorsqu'on le comprime fortement dans une bague, sa densité devient un peu plus considérable.

Le plomb occupe le sixième rang parmi les métaux pour la

malléabilité, et le huitième seulement pour la ductilité. On peut le réduire en feuilles minces ; on obtient des fils de plomb très-déliés qui sont très flexibles, mais qui ont peu de ténacité ; un fil de plomb de 2 millimètres de diamètre se rompt sous un poids de 9 kilogrammes.

Le plomb entre en fusion à 334° ; sous l'influence d'une température plus élevée, il se volatilise sensiblement, et répand des fumées très-visibles. Il possède la propriété de dissoudre une certaine quantité d'oxyde de plomb, ce qui lui donne de la dureté.

Cette solubilité de l'oxyde de plomb dans le métal peut expliquer les modifications qu'éprouve le plomb dans quelques-unes de ses propriétés physiques, lorsqu'il a été longtemps tenu en fusion au contact de l'air. Pour rendre au plomb sa mollesse, il faut l'agiter, pendant qu'il est fondu, avec un peu de charbon qui réduit l'oxyde de plomb.

Le plomb refroidi lentement cristallise en pyramides à quatre faces, ou en octaèdres réguliers.

Le plomb exposé à l'air humide se recouvre d'une couche grise de sous-oxyde qui préserve le reste du métal de l'oxydation.

Le plomb abandonné dans de l'eau distillée, au contact de l'air, s'oxyde rapidement, et donne naissance à du carbonate de plomb hydraté qui est blanc et cristallisé : la présence d'un sel étranger, et surtout du sulfate de chaux, empêche cette oxydation : aussi le plomb ne s'oxyde-t-il que superficiellement dans l'eau ordinaire qui contient toujours des sels en dissolution.

L'acide sulfurique étendu et l'acide chlorhydrique n'attaquent le plomb que très-difficilement ; l'acide sulfurique concentré le dissout à chaud, et forme de l'acide sulfureux et du sulfate de plomb ; le meilleur dissolvant du plomb est l'acide azotique.

**Usages.** — Le plomb entre dans la composition des caractères d'imprimerie, dans la soudure des plombiers, le plomb de chasse et les balles de fusil. Réduit en feuilles minces, il est employé pour la couverture des toits, pour former les parois des chambres de plomb. On en fait également des tuyaux de conduite pour l'eau ordinaire, et pour le gaz de l'éclairage. Les jardiniers emploient des fils de plomb pour fixer les branches à leurs supports.

Le plomb se combine avec l'oxygène en trois proportions, et produit les oxydes suivants :

Sous-oxyde de plomb.....	Pb <sup>2</sup> O ;
Protoxyde de plomb.....	PbO ;
Oxyde puce de plomb ou acide plombique.....	PbO <sup>2</sup> .

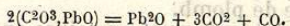
Le protoxyde de plomb et l'acide plombique peuvent se combiner entre eux et donner naissance à un oxyde salin 2PbO, PbO<sup>2</sup> connu sous le nom de *minium*.

(\*) SOUS-OXYDE DE PLOMB.  $Pb^2O$ .

Équiv. = 2689 ou 213,12.

Cet oxyde a été découvert par Dulong, qui l'a obtenu en chauffant modérément l'oxalate de plomb; son existence a été mise hors de doute par les expériences de MM. Boussingault et Pelouze.

Le sous-oxyde de plomb est le corps d'un gris noir qui se produit à la surface du plomb exposé à l'air humide. On l'obtient à l'état de pureté en chauffant l'oxalate de plomb à  $300^{\circ}$ , jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz. L'oxalate de plomb, qui a pour formule  $C^2O^3, PbO$ , se décompose de cette manière :



On démontre que le sous-oxyde de plomb ne peut être considéré comme un mélange de plomb et de protoxyde de plomb, en le broyant avec du mercure qui ne forme pas d'amalgame, et en le traitant par une dissolution de sucre qui ne dissout pas de traces de protoxyde de plomb.

Les acides ou les alcalis étendus le décomposent en plomb métallique et en protoxyde de plomb qui entre en dissolution. Vers  $400^{\circ}$ , il se dédouble de la même manière, en plomb et en protoxyde.

Chauffé au contact de l'air, il brûle comme de l'amadou, et se transforme en protoxyde de plomb.

PROTOXYDE DE PLOMB.  $PbO$ .

Équiv = 1394,50 ou 111,56.

L'oxyde de plomb qui a été préparé par voie sèche, et qui n'a pas éprouvé de fusion, porte le nom de *massicot*; lorsqu'il a été fondu, on le nomme *litharge*.

**Propriétés.** — Le protoxyde de plomb est solide; sa couleur varie du jaune citron au jaune rouge; il entre en fusion un peu au-dessous du rouge, et cristallise par le refroidissement en lames micacées.

Lorsqu'on fait fondre de la litharge dans un creuset de terre, elle agit sur la silice du creuset, et forme un silicate de plomb fusible; aussi le creuset est-il rapidement percé.

Le protoxyde de plomb est sensiblement soluble dans l'eau pure, à laquelle il communique une réaction alcaline: cette dissolution contient environ  $1/7000$  d'oxyde de plomb. Cet oxyde ne se dissout pas dans une eau qui renferme un sel en dissolution.

L'oxyde de plomb se combine avec tous les acides, et peut même attirer l'acide carbonique de l'air; on le considère comme

une base énergique qui, par ses propriétés chimiques, se rapproche beaucoup des terres alcalines.

Le protoxyde de plomb est facilement réduit par le charbon et par l'hydrogène. Chauffé au contact de l'air, il absorbe l'oxygène, et se transforme vers  $300^{\circ}$  en plommate de protoxyde de plomb, ou minium.

La litharge fondue au contact de l'air dissout une quantité d'oxygène qui peut aller jusqu'à 50 centimètres cubes par kilogramme; ce gaz se dégage quand la litharge se refroidit; l'oxyde de plomb partage cette propriété curieuse avec l'argent, qui peut aussi dissoudre de l'oxygène, quand il est en fusion.

Quand on fond la litharge rouge du commerce, et qu'on la refroidit brusquement, elle reste jaune; tandis que si on la refroidit brusquement, elle prend une couleur rouge (M. Leblanc).

La litharge est principalement employée dans la fabrication de la céruse.

L'oxyde de plomb joue le rôle d'acide avec les bases énergiques; il se combine par voie sèche et par voie humide avec les alcalis et les terres, et forme des sels que l'on nomme *plombites*.

Les plombites de potasse et de soude sont solubles dans l'eau. Le plombite de chaux peut cristalliser; on l'obtient en faisant bouillir de l'oxyde de plomb avec un lait de chaux. Ce dernier plombite est employé quelquefois pour teindre les cheveux en noir: dans ce cas, le plomb du plombite de chaux réagit sur le soufre contenu dans la substance organique qui constitue les cheveux, et forme du sulfure de plomb qui est noir.

**Préparation.** — Le protoxyde de plomb anhydre peut être obtenu dans des circonstances très-différentes.

On le prépare souvent en chauffant le plomb à l'air, ou en soumettant à la calcination le carbonate ou l'azotate de plomb; si la température est assez élevée, l'oxyde entre en fusion et cristallise par le refroidissement.

(\*) On obtient un oxyde de plomb parfaitement blanc et cristallisé en dodécaèdres, en dissolvant de l'oxyde de plomb dans de la soude caustique, et en laissant évaporer lentement la dissolution (Houton-Labillardière).

Lorsqu'on fait bouillir de l'hydrate d'oxyde de plomb avec une quantité de potasse insuffisante pour le dissoudre, on le transforme en un oxyde de plomb anhydre et cristallin d'un jaune brun.

Cet oxyde, chauffé au rouge naissant, change de teinte, et se transforme en un oxyde d'un très-beau jaune-serin.

(\*) On connaît aussi un protoxyde de plomb dont la couleur est d'un très-beau rose. Cet oxyde prend constamment naissance, lorsqu'on sature d'oxyde de plomb une dissolution chaude de soude caustique marquant  $45^{\circ}$ ; l'oxyde se dépose par le refroidissement en cristaux roses et à peu près cubiques; ces cristaux, chauffés au rouge sombre, deviennent jaunes par le refroidissement, sans changer de forme cristalline (M. Calvert).

L'oxyde de plomb se combine avec l'eau et forme un hydrate blanc ( $2\text{PbO}, \text{H}_2\text{O}$ ) que l'on obtient en précipitant un sel de plomb par la potasse ou la soude. Cet hydrate est facilement décomposé par la chaleur, et transformé en protoxyde anhydre ; il se dissout plus facilement dans les alcalis que le protoxyde anhydre.

ACIDE PLOMBIQUE.  $\text{PbO}^2$ . — PLOMBATES.  $\text{PbO}^2, \text{MO}$ .

Equiv. = 1494,50 ou 119,56.

**Propriétés.** — L'acide plombique, qu'on appelle aussi quelquefois *oxyde puce*, *peroxyde de plomb*, a été découvert par Proust ; il est brun, presque noir, insoluble dans l'eau, décomposable au-dessous du rouge obscur, et transformé d'abord en minium, puis en litharge ou protoxyde de plomb fondu. On doit le considérer comme un oxydant énergique ; mis en contact avec l'ammoniaque, il l'absorbe, et se réduit partiellement en produisant de l'eau et de l'azotate d'ammoniaque. Un grand nombre de matières organiques le décomposent en présence de l'eau, et subissent une combustion incomplète.

L'acide plombique mêlé avec le sixième de son poids de soufre forme une poudre qui s'enflamme par le frottement. Il absorbe le gaz acide sulfureux en produisant une élévation de température qui peut aller jusqu'à l'incandescence, et donne du sulfate de plomb :  $\text{PbO}^2 + \text{SO}^2 = \text{SO}^3, \text{PbO}$ . Cette propriété est souvent utilisée dans les analyses pour séparer l'acide sulfureux des autres gaz et même pour le doser. L'acide plombique, agité avec de l'eau chargée d'acide sulfureux, produit également du sulfate de plomb.

On a considéré pendant longtemps l'oxyde puce de plomb comme un oxyde indifférent, qui ne pouvait se combiner ni avec les acides ni avec les bases.

Mais on a démontré ensuite que l'oxyde puce de plomb forme avec différentes bases, et principalement avec la potasse ( $\text{KO}, \text{PbO}^2, 3\text{HO}$ ) des sels parfaitement définis et cristallisables et que cet oxyde se comporte par conséquent comme un véritable acide métallique (Frémy).

**Préparation.** — Pour préparer l'acide plombique, on réduit en poudre fine le minium qui est un plombate de protoxyde de plomb ; on le mêle, dans une capsule de porcelaine ou dans un matras de verre, avec de l'acide azotique en excès étendu de deux à trois fois son poids d'eau ; on porte le mélange à l'ébullition en l'agitant sans cesse. Le protoxyde de plomb contenu dans le minium formé avec l'acide azotique de l'azotate de plomb qui se dissout, tandis que l'acide plombique se sépare sous la forme d'une poudre brune insoluble ; on lave ce précipité jusqu'à ce qu'il ne cède plus rien à l'eau, et on le dessèche à une température qui ne doit pas dépasser  $100^\circ$ . Ce procédé est

celui que l'on suit en général pour préparer l'acide plombique.

On peut aussi obtenir l'acide plombique en chauffant légèrement 4 parties de protoxyde de plomb avec 1 partie de chlorate de potasse ; le résidu doit être lavé à l'eau bouillante.

MINIUM.  $2\text{PbO}, \text{PbO}^2$ .

L'acide plombique et le protoxyde de plomb se combinent en plusieurs proportions, et forment des composés d'un très-beau rouge, que l'on désigne sous le nom de *miniums*.

On prépare le minium hydraté en faisant réagir deux dissolutions alcalines de protoxyde de plomb et de plombate de potasse ; il se forme un précipité jaune qu'une légère calcination transforme en minium,  $2\text{PbO}, \text{PbO}^2$ , d'une belle couleur rouge. Le minium est donc bien un plombate de protoxyde de plomb (Frémy).

**Préparation.** — Pour préparer le minium, on calcine le plomb dans un four à réverbère jusqu'à ce qu'il soit entièrement transformé en oxyde jaune ; on évite de faire entrer l'oxyde en fusion.

Le produit de cette calcination est broyé contre deux meules, et soumis à l'action d'un courant d'eau qui entraîne l'oxyde de plomb dans des caisses où il se dépose par le repos : c'est ainsi que se prépare l'oxyde de plomb qui porte le nom de *massicot*.

Comme le plomb employé à la préparation du massicot n'est pas pur et que les métaux qu'il contient sont différemment oxydables, la pureté du massicot varie pendant le cours de l'opération : aussi a-t-on soin de fractionner les produits, et l'on obtient ainsi différentes espèces de miniums.

Le minium qui se produit en premier lieu contient tous les oxydes dont les métaux sont plus oxydables que le plomb. Les miniums intermédiaires contiennent peu de métaux étrangers et seulement des traces d'argent. Le cuivre et l'argent se trouvent en quantités très-notables dans les derniers miniums ; les fabricants de cristal donnent toujours la préférence aux miniums intermédiaires.

Le massicot destiné à la préparation du minium est introduit dans des caisses de tôle qui en contiennent environ 25 kilogrammes, et soumis, dans un four à réverbère, à une température qui ne doit pas dépasser  $300^\circ$ . Une chaleur plus forte décomposerait le minium. Un seul feu ne suffit pas pour transformer le massicot en minium ; on le soumet à un deuxième et souvent à un troisième feu.

On doit employer pour la préparation du minium un plomb aussi pur que possible ; il paraît démontré, cependant, que certaines espèces de plomb contenant du manganèse conviennent parfaitement à cette fabrication ; aussi n'est-il pas rare de trouver dans le minium une certaine quantité de manganèse à l'état de permanganate de plomb.