

mode de cristallisation de l'étain. Dans l'état ordinaire, l'étain qui recouvre le fer-blanc est refroidi lentement, et ses cristaux sont volumineux. Mais si l'on fait chauffer le fer-blanc, de manière à faire fondre l'étain, qu'on saupoudre la feuille avec du sel ammoniac, afin de réduire l'oxyde formé, et qu'on la plonge rapidement dans de l'eau froide, l'étain affecte la forme de petits cristaux radiés : si l'on traite ensuite par de l'eau acidulée une plaque ainsi préparée, on obtient un moiré qui présente l'aspect du granit.

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 musif, le pourpre de Cassius, le *pink color*, la laque minérale, etc.

PLOMB (Pb = 1294,50).

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'érouissage ; 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.

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

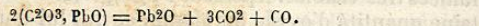
Sous-oxyde de plomb.....	Pb ² O ;
Protoxyde de plomb.....	PbO ;
Oxyde puce de plomb ou acide plombique.....	PbO ² .

Le protoxyde de plomb et l'acide plombique peuvent se combiner entre eux en plusieurs proportions, et former des composés que l'on nomme *miniums*.

(*) SOUS-OXYDE DE PLOMB. Pb²O.

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° 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°, 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 .

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° en plombate 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 (M. Leblanc).

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).

(*) On prépare le même oxyde cristallisé en octaèdres incolores, en versant un grand excès d'ammoniaque dans de l'acétate de plomb, et en abandonnant la liqueur à elle-même pendant quelques jours (M. Payen).

(*) Les cristaux d'oxyde de plomb, obtenus par ces méthodes ou par la fusion de l'oxyde, n'appartiennent pas au système régulier, quoiqu'ils s'en rapprochent beaucoup ; ils dérivent d'un octaèdre à base rhombe (M. Mitscherlich).

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 43° ; 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).

On voit donc que l'oxyde de plomb présente des teintes très-différentes, selon son mode de préparation: il peut être blanc, jaune-serin, jaune rouge, jaune brun ou rose: ces oxydes sont tous ramenés au même état par la pulvérisation, et donnent une poudre rougeâtre qui a la couleur de la litharge. La litharge rouge du commerce ne doit pas sa coloration à la présence du minium; quand on la fond et qu'on la refroidit brusquement, elle reste jaune, tandis qu'elle prend une couleur rouge lorsqu'on la laisse refroidir lentement (M. Leblanc).

L'oxyde de plomb se combine avec l'eau et forme un hydrate blanc 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. PbO^2 . — PLOMBATES. PbO^2, MO .

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: $PbO^2 + SO^2 = SO^3, PbO$. 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, des sels parfaitement définis et cristallisables, et que cet oxyde se comporte par conséquent comme un véritable acide métallique (M. Fremy).

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 forme 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° . 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.

L'oxyde de plomb ou l'acétate de plomb, soumis en présence de l'eau à l'action d'un excès de chlore ou d'acide hypochloreux, donnent de l'acide plombique qui a souvent l'aspect cristallin.

On obtient l'acide plombique sous la forme d'une poudre noire, brillante, en décomposant un sel de plomb par une pile faible.

En chauffant dans un creuset de platine de la potasse et un verre plumbeux (cristal), il se sépare du plomb métallique qui s'allie au platine, tandis que la masse traitée par l'eau laisse déposer de petits grains cristallins d'acide plombique (M. Chevreul).

MINIUM.

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*.

Nous donnerons ici la composition de quelques miniums:

1^o Minium obtenu, soit par l'action directe de l'oxygène sur le massicot, soit par la purification du minium du commerce à l'aide de l'acétate de plomb neutre et de la potasse qui dissolvent l'ex-

cès de protoxyde de plomb : $PbO^2, 2PbO$. C'est cette formule qui représente la composition ordinaire du minium (M. Dumas);

2° Minium analysé par Berzelius : PbO^2, PbO ;

3° Minium analysé par M. Longchamp : $PbO^2, 3PbO$;

4° Minium cristallisé, trouvé dans un four à réverbère : $PbO^2, 3PbO$ (Houton-Labillardière).

Le minium présente tous les caractères d'un plombate d'oxyde de plomb. Il est décomposé par les acides, qui dissolvent le protoxyde de plomb et précipitent l'acide plombique.

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 entre 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 minium.

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°. 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.

On prépare un minium très-estimé qui porte le nom de *mine orange*, en calcinant à l'air le carbonate de plomb.

Usages. — Le minium est employé, à cause de sa belle couleur, pour colorer les papiers de tenture, la cire à cacheter, etc.; il sert surtout à la fabrication du cristal. Pour cette dernière application, on lui donne la préférence sur la litharge, parce qu'il ne contient ni argent, ni oxyde de cuivre, qui colorent toujours le cristal, ni plomb métallique, qui, en réagissant sur des traces de carbonate de potasse existant dans le cristal, produirait des bulles d'oxyde de carbone qui resteraient dans la masse vitreuse et en rendraient l'affinage presque impossible. L'excès d'oxygène que perd le minium en formant des silicates de plomb, sert à brûler les matières organiques contenues dans la potasse.

Le minium du commerce est souvent mélangé avec des matières terreuses, de la brique pilée, du colcothar, etc. Pour reconnaître cette fraude, on fait bouillir pendant quelques instants le minium avec de l'eau sucrée à laquelle on a ajouté une petite quantité d'acide azotique; le minium se dissout entièrement lorsqu'il est pur; s'il est impur, les matières étrangères forment un résidu dont il est facile d'apprécier le poids (MM. Gelis et Fordos).

CARACTÈRES DES SELS DE PLOMB.

Le protoxyde de plomb est le seul oxyde de ce métal qui s'unisse aux acides pour former des sels.

Les sels de plomb sont incolores lorsque l'acide qui entre dans leur composition n'est pas coloré; leur saveur est sucrée et styptique. Les sels neutres de plomb rougissent le papier de tournesol.

Les sels de plomb sont vénéneux à faible dose. Le contact prolongé de ces sels avec les organes produit des douleurs d'entrailles, accompagnées de paralysie, que l'on connaît sous le nom de *coliques de plomb*. Les peintres, les ouvriers qui travaillent à la fabrication de la céruse et du minium, ceux qui manient le plomb sous une forme quelconque, sont sujets à cette maladie.

Il ne paraît pas que les secours de la médecine soient toujours efficaces pour guérir la colique de plomb; toutefois on a recommandé l'emploi des limonades à l'acide sulfurique ou l'usage des sulfates solubles, de l'iodure de potassium et des sulfates alcalins. Ces différents corps tendent à précipiter le sel de plomb et à paralyser son action sur l'économie animale.