

elles descendent jusque près du sol à la surface d'une cuve *d* pleine d'eau. L'acide sulfureux s'échappe par une cheminée d'appel.

A Idria, le minerai est décomposé par le grillage comme à



Fig. 59.

Almaden; mais les appareils de condensation sont mieux disposés. Le minerai est placé, suivant sa grosseur, sur plusieurs soles placées au-dessus du foyer *aa bb*, et la poussière est mise dans des tets à la partie la plus élevée; les vapeurs de mercure se condensent dans une série de chambres de condensation *C*, dont

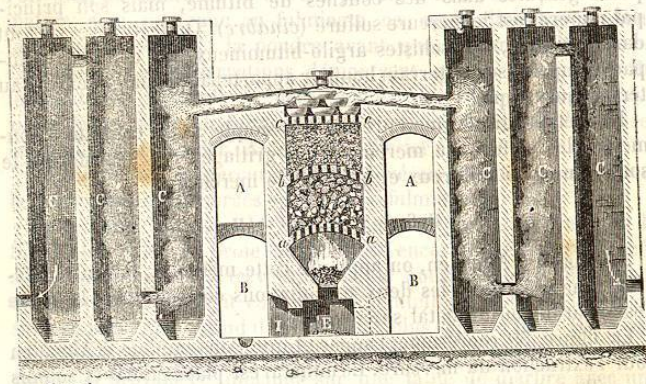


Fig. 60.

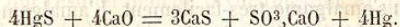
l'air est continuellement refroidi par un courant d'eau froide (fig. 60).

Les mines d'Almaden, en Espagne, et d'Idria, en Carniole, sont les plus importantes : la Hongrie, la Transylvanie, le duché des

Deux-Ponts, possèdent aussi des mines de mercure; on exploite également le mercure en Chine, au Japon, au Pérou et dans l'Amérique septentrionale, en Californie.

Dans le *duché des Deux-Ponts*, où le sulfure de mercure est mêlé de calcaire, on chauffe le minerai avec sa gangue dans des cornues de terre, munies d'allonges et placées les unes à côté des autres dans le même fourneau.

Le sulfure de mercure est décomposé par la chaux, et donne du mercure en même temps que du sulfure de calcium et du sulfate de chaux :



AMALGAMES.

Le mercure forme, avec un grand nombre de métaux, des composés auxquels on donne le nom d'*amalgames*.

Les amalgames sont liquides lorsque le mercure est en grand excès, et solides lorsque le métal allié prédomine. Ils peuvent cristalliser et forment des combinaisons à proportions constantes. Quand on presse dans un nouet formé d'une peau de chamois un amalgame rendu liquide par un excès de mercure, le mercure excédant passe à travers la peau et il reste dans le nouet une combinaison définie du métal avec le mercure.

Tous les amalgames sont décomposés par la chaleur; quand on les chauffe, le mercure se volatilise.

Le mercure s'allie facilement avec le potassium et le sodium, et donne des amalgames qui décomposent l'eau. La combinaison s'effectue avec une telle énergie, que la masse devient incandescente.

Pour certains métaux dont l'union avec le mercure ne saurait s'effectuer directement, on a recours à l'amalgame de potassium, que l'on traite par une dissolution neutre du métal à amalgamer.

Amalgames d'étain.

L'amalgame formé de 1 partie d'étain et de 10 parties de mercure est liquide, mais moins coulant que le mercure. Celui qui contient 1 partie d'étain et 3 parties de mercure est mou et cristallise facilement; l'amalgame formé de parties égales de mercure et d'étain est solide. On observe, en général, une contraction dans la combinaison de l'étain avec le mercure, excepté dans l'amalgame qui est formé de 1 partie d'étain et de 2 parties de mercure.

Les amalgames d'étain sont brillants et ne s'altèrent pas à l'air; ils servent à passer les glaces *au tain*.

Pour faire cette opération, on étend une feuille d'étain sur une

table horizontale; on verse du mercure sur toute l'étendue de cette feuille, de manière à former une couche de 1 centimètre d'épaisseur. On glisse alors une glace de manière à couper cette couche en deux, ce qui empêche l'interposition des bulles d'air; on charge la glace de poids, l'excès de mercure s'écoule, et, au bout de quelques jours, la surface du verre s'est recouverte d'une pellicule adhérente d'un amalgame qui contient environ 4 parties d'étain et 1 de mercure.

Amalgames de bismuth et de cuivre.

Le bismuth s'amalgame très-facilement. L'amalgame formé de 1 partie de bismuth et de 4 parties de mercure, présente la propriété curieuse d'adhérer fortement aux corps avec lesquels on le met en contact. Lorsqu'on verse cet amalgame dans un ballon bien sec et un peu chaud, et qu'on le promène sur toute la surface du vase, on produit un étamage qui est souvent très-beau.

Le cuivre forme un amalgame que les dentistes ont employé comme mastic pour les dents. Cet amalgame possède des propriétés remarquables : chauffé à une température voisine de l'ébullition du mercure, il se gonfle et se recouvre de mercure; mais, broyé dans un mortier, il se ramollit et peut être pétri entre les doigts, même longtemps après son refroidissement. Au bout d'un certain temps, il devient très-dur et possède une texture cristalline à grain fin.

On le prépare en dissolvant du mercure dans l'acide sulfurique, et en triturant le sulfate obtenu avec du cuivre en poudre et de l'eau à 65°.

ARGENT.

Équiv. = 108.

L'argent est de tous les métaux le plus blanc, et celui qui peut prendre le plus beau poli. Lorsqu'il a été précipité d'une dissolution par un autre métal, il se présente sous la forme d'une éponge blanche, composée de grains cristallins qui s'agrègent par la pression et le martelage. Lorsqu'on le fond et qu'on le laisse refroidir lentement, il cristallise en octaèdres volumineux ou en cubes.

L'argent n'a ni odeur ni saveur. Il est un peu plus dur que l'or et plus mou que le cuivre; en l'alliant avec une petite quantité de cuivre, on lui donne de la dureté; après l'or, c'est le plus ductile et le plus malléable de tous les métaux.

Il occupe le quatrième rang parmi les métaux pour la ténacité : un fil de 2 millimètres de diamètre exige un poids de 85 kilogrammes pour se rompre. Il est un peu moins lourd que le plomb;

sa densité est égale à 10,2743; cette densité augmente par l'écrasement et peut s'élever à 10,544.

L'argent entre en fusion à une température qui correspond à peu près à 1000° centigr.; il est peu volatil; sa volatilité augmente considérablement en présence d'un courant de gaz. L'argent se vaporise rapidement sous l'influence de la chaleur produite à l'aide d'une forte lentille ou d'un chalumeau à gaz hydrogène et oxygène.

Dans les ateliers d'affinage des métaux précieux, où l'on fond chaque jour de grandes masses d'argent, on évite les pertes considérables qui résulteraient de la volatilisation et de l'entraînement mécanique de ce métal en faisant communiquer les fourneaux de fusion avec des conduits en maçonnerie de 25 à 30 mètres de longueur, qui débouchent, avant de s'engager dans la cheminée de l'usine, dans de grandes chambres, d'où l'on retire de temps en temps les poussières argentifères.

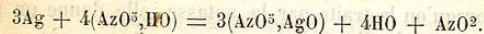
L'argent ne s'oxyde ni dans l'air sec ni dans l'air humide; il ne se ternit à l'air que sous l'influence des vapeurs sulfureuses.

L'argent pur, maintenu en fusion pendant quelque temps, a la propriété de dissoudre une certaine quantité d'oxygène et de l'abandonner en se solidifiant (M. Lucas). La quantité d'oxygène absorbé peut être de vingt-deux fois le volume de l'argent; la présence d'une petite quantité de cuivre fait perdre à l'argent la propriété d'absorber l'oxygène. L'argent ne dissout pas de traces d'azote (Gay-Lussac).

Lorsqu'on laisse refroidir à l'air l'argent qui a absorbé de l'oxygène, le gaz qui se dégage au moment de la solidification du métal, détermine souvent une projection d'argent qui se solidifie aussitôt en formant une sorte de végétation métallique : on dit alors que l'argent *roche*.

La dissolution de l'oxygène dans l'argent ne saurait être considérée comme résultant d'une véritable combinaison; il faudrait admettre, en effet, qu'une telle combinaison ne peut exister qu'au rouge, ce qui serait sans exemple en chimie; et, de plus, l'oxygène et l'argent s'y trouveraient unis dans des rapports bien différents de ceux qu'on observe dans des composés définis; car le calcul indique, dans l'argent fondu et saturé d'oxygène, à peine quelques millièmes en poids de ce gaz.

L'argent n'est attaqué que par un petit nombre d'acides. Son meilleur dissolvant est l'acide azotique qui produit de l'azotate d'argent et du deutoxyde d'azote pur :



L'acide sulfurique étendu n'attaque pas l'argent; mais l'acide

concentré le dissout en dégageant de l'acide sulfureux. L'acide phosphorique ne l'attaque que par la voie sèche.

L'acide chlorhydrique n'agit sur l'argent qu'à sa surface, car il se forme un chlorure insoluble qui protège le reste du métal. L'acide iodhydrique en solution concentrée attaque l'argent en formant un iodure et dégageant de l'hydrogène.

L'acide sulfhydrique produit immédiatement à la surface du métal une couche noire de sulfure d'argent.

Les alcalins caustiques n'ont pas d'action sensible sur l'argent; c'est pourquoi on se sert de ce métal pour fabriquer les bassines dans lesquelles on concentre la potasse et la soude, et les creusets qui servent à l'attaque des silicates par ces bases.

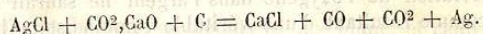
Le contact prolongé de l'argent et du sel marin en fusion donne lieu à une quantité notable de chlorure d'argent.

L'argent se dissout à chaud dans le sulfate de sesquioxyde de fer, en ramenant ce sel à l'état de sulfate de protoxyde : $\text{Ag} + 3\text{SO}^3, \text{Fe}^2\text{O}^3 = \text{SO}^3, \text{AgO} + 2(\text{SO}^3, \text{FeO})$. Lorsque la dissolution se refroidit, l'argent se précipite en petits cristaux brillants, et le sulfate de sesquioxyde de fer se régénère (Wöhler).

L'argent se combine directement avec le soufre, le sélénium, le phosphore et l'arsenic.

Le chlore n'est absorbé que lentement par l'argent. Ce métal se combine directement, même à froid, avec le brome et l'iode.

Pour préparer de l'argent pur, on dissout l'argent monétaire ou de coupelle dans l'acide azotique, et l'on précipite la liqueur filtrée par l'acide chlorhydrique. On lave et on dessèche le chlorure d'argent; on en fond 100 parties avec 70,4 de craie et 4,2 de charbon, dans un creuset de terre que l'on chauffe au rouge vif. L'argent se rassemble en culot au fond du creuset; il est recouvert par du chlorure de calcium, dont on le sépare facilement en brisant le creuset :



L'argent forme, avec l'oxygène, les oxydes suivants :

Sous-oxyde d'argent.....	Ag^2O
Protoxyde d'argent.....	AgO
Peroxyde d'argent.....	AgO^2 .

Sous-oxyde d'argent. Ag^2O .

Cet oxyde a été obtenu en faisant passer un courant d'hydrogène sur du citrate d'argent chauffé à 100° : il se forme de l'eau et du citrate de sous-oxyde d'argent. La dissolution de ce sel est brune; lorsqu'on la traite par la potasse, elle donne un précipité noir de sous-oxyde d'argent.

Ce sous-oxyde est très-peu stable; une faible chaleur le décom-

pose en oxygène et en argent métallique; il forme avec l'acide chlorhydrique un chlorure brun (Ag^2Cl). Les autres acides ne se combinent pas avec le sous-oxyde d'argent, et le dédoublent en protoxyde qui se dissout et en argent métallique.

L'ammoniaque le décompose facilement.

Protoxyde d'argent. AgO .

Équiv. = 116.

Le protoxyde d'argent se prépare en traitant de l'azotate d'argent par de la potasse en excès ou par de l'eau de baryte. Il se précipite une poudre d'un gris olivâtre qui, par une dessiccation à 60° , prend une teinte d'un brun foncé.

La teinte jaune que présente l'oxyde d'argent au moment de sa précipitation, semble indiquer qu'il existe un hydrate de cet oxyde; mais cet hydrate est très-instable, et se décompose même pendant les lavages ou par une dessiccation à $+ 60^\circ$.

L'oxyde d'argent est une base puissante qui sature complètement les acides les plus énergiques : ainsi l'azotate d'argent est neutre aux réactifs colorés. Il est légèrement soluble dans l'eau pure; cette dissolution possède une réaction alcaline, elle verdit le sirop de violettes et ramène au bleu le papier rouge de tournesol.

L'oxyde d'argent est complètement insoluble dans la potasse et dans la soude. Il se dissout dans les flux vitreux et les colore en jaune.

Une faible chaleur lui fait perdre tout son oxygène, et le transforme en argent métallique.

L'oxyde d'argent se décompose également sous l'influence de la lumière.

L'oxyde d'argent peut s'unir à l'oxyde de plomb; quand on verse de la potasse caustique dans une dissolution d'un sel d'argent préalablement mêlée avec un excès d'un sel de plomb, il se forme un précipité jaune, $\text{AgO}, 2\text{PbO}$, qui est indécomposable par la potasse.

L'ammoniaque forme, avec l'oxyde d'argent, un corps très-fulminant, qui a été découvert par Berthollet, et qui est connu sous le nom d'*argent fulminant*. On prépare l'argent fulminant en dissolvant dans l'ammoniaque le protoxyde d'argent, et abandonnant la solution à l'évaporation spontanée. Il se dépose une poudre noire qui, même lorsqu'elle est humide, détone avec violence quand on la frotte avec un corps dur. L'argent fulminant sec détone par le contact d'une barbe de plume.

La composition de cette substance n'est pas bien établie; toutefois on la considère comme un azoture d'argent.

Peroxyde d'argent. AgO^2 .

Cet oxyde a été découvert par Ritter en décomposant

pile une dissolution très-étendue d'azotate d'argent; il se dépose sur le conducteur positif de la pile, sous forme d'aiguilles prismatiques d'un gris noir et d'un éclat métallique, dont la longueur atteint souvent 7 à 8 millimètres.

Le peroxyde d'argent est insoluble dans l'eau; il se décompose à 150° .

L'ammoniaque le décompose en produisant une vive effervescence due à un dégagement d'azote; il se forme de l'eau, et le bi-oxyle d'argent est ramené à l'état de protoxyde.

Caractères distinctifs des sels d'argent.

Le peroxyde d'argent, AgO^2 , ne s'unit pas aux acides et se décompose sous leur influence en protoxyde et en oxygène; le sous-oxyle ne paraît former de combinaisons salines qu'avec certains acides organiques: ces sels sont peu connus, très-instables, et présentent la plus grande tendance à se décomposer en argent métallique et en sels de protoxyde.

Les sels de protoxyde d'argent sont incolores, quand ils sont formés par un acide qui n'est pas coloré; ils ont une saveur acide, astringente et métallique; ils sont vénéneux; la lumière les noircit en les réduisant en partie. Ils se décomposent en général sous l'influence de la chaleur. Plusieurs de ces sels sont neutres aux réactifs colorés.

On reconnaît les sels d'argent aux propriétés suivantes:

Potasse. — Précipité brun clair d'oxyle d'argent, insoluble dans un excès de potasse, mais soluble dans l'ammoniaque.

Ammoniaque. — Ce réactif, employé en petite quantité, forme un précipité d'oxyle d'argent qui se dissout dans un excès d'ammoniaque; ce précipité ne se forme pas dans une dissolution acide.

Carbonates alcalins. — Précipité blanc de carbonate d'argent, soluble dans un excès de carbonate d'ammoniaque.

Phosphate de soude. — Précipité jaune de phosphate d'argent, très-soluble dans l'acide nitrique.

Acide oxalique. — Précipité blanc, soluble dans l'ammoniaque.

Cyanoferrure de potassium. — Précipité blanc.

Cyanoferride de potassium. — Précipité rouge-brun.

Acide sulfhydrique. — Précipité noir.

Sulfhydrate d'ammoniaque. — Précipité noir, insoluble dans un excès de réactif.

Acide chlorhydrique ou chlorures. — Précipité blanc caillebotté, insoluble dans l'eau et les acides, se rassemblant aisément en grumeaux par l'agitation, très-soluble dans l'ammoniaque, les hyposulfites et les sulfites; ce précipité prend une teinte violacée à la lumière et finit par devenir noir. La présence d'une trace de

protochlorure de mercure suffit pour lui ôter la propriété de se colorer à la lumière.

Iodure de potassium. — Précipité blanc, légèrement jaunâtre, à peine soluble dans l'ammoniaque, un peu soluble dans un excès de réactif.

Chromate de potasse. — Précipité rouge-brun, très-soluble dans l'ammoniaque.

Sulfate de protoxyde de fer. — Précipité blanc d'argent métallique.

Protochlorure d'étain. — Précipité de chlorure d'argent, qui, sous l'influence d'un excès de réactif, se transforme en argent métallique.

Zinc. — Précipité d'argent métallique.

Hyposulfite de soude. — Précipité très-soluble dans un excès de réactif. L'hyposulfite de soude dissout également avec facilité le chlorure d'argent et la plupart des composés d'argent insolubles dans l'eau. Il est à remarquer qu'un excès d'hyposulfite de soude soustrait complètement l'argent à l'action de presque tous les réactifs; cependant ces solutions donnent du sulfure d'argent avec les sulfures alcalins.

Les sels d'argent sont précipités par l'acide chlorhydrique et les chlorures, même en présence des matières organiques. Ce caractère est le plus sensible de tous.

Au chalumeau, les sels d'argent se réduisent très-prompement en argent métallique, lorsqu'on les a mélangés avec de la soude.

Chlorure d'argent. AgCl .

Équiv. = 143,5.

Ce corps, obtenu par voie humide, est caillebotté et très-dense; lorsqu'il se trouve en suspension dans l'eau, il se rassemble, par l'agitation ou par l'action de la chaleur, en une masse floconneuse de la plus grande blancheur: il s'altère rapidement à la lumière directe du soleil et même à la lumière diffuse, brunit et dégage du chlore; de l'argent métallique est mis en liberté.

Le chlorure d'argent entre en fusion à la température de 260° ; il donne un liquide jaune qui se prend par le refroidissement en une masse transparente, présentant l'aspect et la consistance de la corne, que l'on peut couper au couteau et que les anciens chimistes nommaient *lune cornée*. Au rouge, il émet des vapeurs sensibles. Il est indécomposable par la chaleur.

Il n'est décomposé sous l'influence de la chaleur ni par l'oxygène, ni par le charbon. L'hydrogène le décompose au contraire avec facilité. Il se réduit encore très-facilement, lorsqu'on le chauffe avec un mélange de charbon et de carbonate alcalin.