

Oxide de plomb	0,548	} 0,998.
Protoxide de cuivre	0,016	
Protoxide de fer	0,056	
Chaux	0,031	
Magnésie	0,009	
Alumine	0,129	}
Silice	0,409	

On refond ces scories avec 0,08 de chaux fluatée, 0,02 de minerai de fer et 0,08 de scories d'affinage du fer, et les nouvelles scories, qui ne contiennent plus que

0,0412 d'oxide de plomb,
et 0,0018 d'oxide de cuivre,

sont rejetées.

Deux fontes suffisent à Neustadt, parce qu'on se sert de coak pour combustible; mais dans les usines où l'on emploie le charbon de bois, il faut traiter les scories quatre fois et même davantage, pour les dépouiller du plomb et du cuivre qu'elles contiennent. L'addition des minerais de fer et des scories de fer dès la première réduction faciliterait évidemment beaucoup la séparation du cuivre et du plomb.

Au lieu de réduire les matières oxidées pour liquater ensuite l'alliage, il serait beaucoup plus avantageux de s'en servir pour rafraîchir le cuivre argentifère, ainsi qu'on l'a déjà fait avec succès dans quelques usines. On ne traiterait séparément que les crasses du raffinage du cuivre et les scories du rafraîchissage.

Lorsqu'on sépare l'argent du cuivre noir par une seule liquation, on consomme, dans tout le travail, 32 à 35 livres de plomb, et il se perd 5 à 6 livres de cuivre par 100 de cuivre noir. Comme il se produit 150 livres de scories de rebut, qui contiennent 5,75 de plomb et 0,25 de cuivre, il se perd, par les manipulations, etc., 26,25 de plomb et 4,75 de cuivre.

Sur l'action qui a lieu entre le plomb et l'oxide de cuivre, et entre le cuivre et l'oxide de plomb; par M. P. BERTHIER.

J'ai recherché, comme M. Karsten, par expérience directe, quelle est l'action réciproque du plomb et de l'oxide de cuivre, ainsi que celle du cuivre et de l'oxide de plomb. Comme les résultats que j'ai obtenus diffèrent de ceux qui sont annoncés par ce savant, je crois utile de les consigner ici.

1°. Plomb métallique et deutoxide de cuivre.

J'ai opéré sur les mélanges suivans :

Plomb mé-	1	2	3	4	5
tallique.	rat. 25g,9	—rat. 25g,9	—rat. 25g,9	—rat. 38g,8	—rat. 51g,8
Deutoxide					
de cuiv..	2	1	1	1	1
	19g,8	14g,9	9g,9	9g,9	9g,9
	45g,7	40g,8	35g,8	48g,7	61g,7

Tous ont donné un alliage imparfait de cuivre et de plomb et une scorie extrêmement fusible, composée d'oxide de plomb et de protoxide de cuivre. Si l'on fond rapidement, et si l'on évite avec soin l'introduction de l'air ou des vapeurs charbonneuses dans les creusets, il suffit de prendre exactement le poids du culot métallique pour déterminer par calcul la composition de la scorie. En effet, appelant S le poids de la scorie, poids que l'on a par différence, O la quantité d'oxigène contenue dans la scorie, quantité qui est celle que renferme le deutoxide de cuivre employé, P le poids de l'oxide de plomb, et C le poids du protoxide de cuivre que contient

$$\text{la scorie, on a } P + C = S \text{ et } \frac{P \times 717}{10,000} + \frac{C \times 112}{10,000} = O,$$

$$\text{d'où on tire } C = \frac{O(10,000) - 717 S}{403} \quad 31.$$

Je me suis servi plusieurs fois de ces formulés ; mais, dans les cas importants, j'ai cru qu'il était plus sûr d'analyser soit le culot, soit la scorie. Voici quels ont été les résultats :

1°. Très-petite grenaille métallique, couleur de cuivre ; scorie très-fluide, ayant une grande tendance à traverser les creusets, dans lesquels il est beaucoup plus difficile de la contenir que la litharge. Refroidie lentement, elle était d'un brun rougeâtre, opaque, à texture lamellaire, présentant beaucoup d'indices de cristallisation à la surface. Elle devait être composée de 2 at. de protoxide de cuivre et 1 at. d'oxide de plomb.

2°. Culot métallique, rouge de cuivre, pesant 4g,4 ; scorie d'un rouge brun très-foncé, opaque et un peu luisante, pesant 36g,4. Elle s'était en partie infiltrée dans la matière du creuset, comme la précédente ; ce qui arrive toujours quand l'oxide de plomb est combiné avec une proportion un peu forte d'oxidule de cuivre : le culot a donné à l'analyse 0g,3 de plomb et 4,1 de cuivre (environ $1 \frac{1}{2}$ atome), et la scorie devait contenir à-peu-près :

Oxide de plomb.	27g,7	— 0,76	— 1 at.	Oxigène } 2
Protox. de cuivre.	8 ,7	— 0,24	— 1 at.	

3°. Culot métallique, pesant 8g,8 ; scorie rouge foncé, opaque, ne présentant aucun indice de cristallisation, pesant 27g. Elle devait contenir

Oxide de plomb.	24g,89	— 0,92	Oxigène. } 7,5
Protoxide de cuivre.	2 ,11	— 0,08	

et le culot devait, par conséquent, être composé de :

Plomb.	2g,9	— 0,33	— 1 at.
Cuivre.	5 ,9	— 0,67	— 7 at.

L'analyse du culot a donné, à très-peu près,

ce résultat, et on a trouvé dans la scorie 0,085 d'oxide de cuivre.

4°. Culot métallique gris, pesant 21g,2 ; scorie compacte, opaque, d'un rouge brun, pesant 27g,5. Cette scorie devait être composée de

Oxide de plomb.	25g,4	— 0,925	Oxigène. } 8
Protox. de cuivre.	2 ,1	— 0,075	

et le culot devait contenir :

Plomb.	15,07	— 0,70
Cuivre.	6,13	— 0,30.

5°. Culot métallique gris, pesant 34g,8 ; scorie rouge, compacte, opaque, pesant 26g,9. Cette scorie devait être composée de

Oxide de plomb.	24g,6	— 0,915	Oxigène. } 7,5
Protoxid. de cuivre.	2 ,3	— 0,085	

et le culot devait contenir :

Plomb.	29,9	— 0,83
Cuivre.	5,9	— 0,17.

Dans les trois dernières expériences, la quantité de cuivre réduit a été à-peu-près la même, quoique les quantités de plomb employées fussent très-différentes. Ce résultat dépend principalement de ce que le plomb, ayant une très-grande fusibilité, tombe promptement au fond du creuset, et échappe ainsi à l'action des oxides ; car, quoiqu'on ne puisse douter que, par sa combinaison avec l'oxide de plomb, le protoxide de cuivre ne devienne moins facilement désoxidable, on peut cependant en réduire une partie considérable par l'action subséquente du plomb métallique. En effet, ayant fondu ensemble 28g. des scories provenant des expériences 3 et 4 avec 13g. de plomb métallique, j'ai obtenu un culot pesant environ 12g, dans lequel j'ai trouvé 0g,7 de cuivre, équivalant à 0g,8 de protoxide ; les 28g. de scories en contenaient 2,20 : il y en a donc eu un peu plus du tiers de réduit par le

plomb, et les nouvelles scories devaient être à-peu-près composées de :

Oxide de plomb... 27,6 — 0,05
 Protoxid. de cuivre... 1,4 — 0,05 } 12,5
 oxigène. } 1 :

il est indubitable qu'une nouvelle fusion avec du plomb aurait encore précipité du cuivre de cette scorie ; mais il paraît qu'il serait impossible de l'en séparer entièrement. On ne peut méconnaître dans ces derniers résultats l'effet du principe de l'action des masses établi par Berthollet.

2°. Cuivre métallique et oxide de plomb.

J'ai opéré sur les mélanges suivans :

Cuiv. métal-	6	7	8	9	10
lique... 4at.	15g,8	2at. 15g,8	1at. 7g,9	1at. 7g,9	7g,9
Litharge.. 1	13g,9	27g,9	27g,9	83g,7	167g,4
	29g,7	43g,7	35g,8	91g,6	175g,3.

Pour calculer la composition des scories, je me suis servi de la formule précédente, ou bien j'ai commencé par déterminer la composition du culot au moyen de la formule suivante, qui est encore plus simple. Si l'on désigne par P le poids du plomb réduit, par C le poids du cuivre oxidé, et par N l'augmentation de poids du culot métallique, on a $P - C = N$, et $P : C :: 129 : 79$, d'où on tire $C = \frac{79 \cdot N}{50}$.

6°. Culot métallique, rouge de cuivre à l'extérieur, gris homogène à l'intérieur, pesant 17g, scorie compacte, opaque, d'un rouge très-foncé, pesant 12g,7. On trouve, par le calcul, que la scorie devait contenir :

Oxide de plomb... 10,3 — 0,81
 Protoxid. de cuivre... 2,4 — 0,19 } 2,7
 oxigène. } 1,

et le culot :

Cuivre... 13,6 — 0,30
 Plomb... 3,4 — 0,20.

Ainsi le cuivre en grand excès ne peut réduire qu'une petite partie de la litharge, tandis qu'on

a vu plus haut que le protoxide de cuivre était réduit presque en totalité par un excès de plomb (3, 4 et 5) : cela prouve qu'il y a peu de différence entre l'affinité du plomb et du cuivre pour l'oxigène, et que cependant c'est celle du premier métal qui l'emporte.

7°. Culot métallique rouge de cuivre à l'extérieur, gris taché de rouge à l'intérieur, pesant 17g,8 ; scorie compacte, opaque, d'un rouge brun pesant 25g,9. Cette scorie devait contenir :

Oxide de plomb... 22g,3 — 0,86
 Protoxide de cuivre... 3,6 — 0,14 } 4
 oxigène. } 1,

et le culot :

Plomb... 5,2 — 0,30
 Cuivre... 12,6 — 0,70.

8°. Culot métallique rouge de cuivre à l'extérieur, gris çà et là, taché de rouge à l'intérieur, pesant 9g, ; scorie compacte, opaque, d'un rouge foncé, pesant 26g,8. Le culot, ayant été analysé, a été trouvé composé de

Plomb... 2,8 — 0,315
 Cuivre... 6,2 — 0,685;

il s'ensuit que la scorie devait contenir :

Oxide de plomb... 24g,9 — 0,93
 Protoxide de cuivre... 1,9 — 0,07 } 8,5
 oxigène. } 1.

9°. Culot métallique gris, pesant 10g,8 ; scorie compacte, un peu cristalline, d'un rouge brun pesant 80g,8. Cette scorie devait contenir :

Oxide de plomb... 75,64 — 0,936
 Protoxide de cuivre... 5,16 — 0,064 } 9,5
 oxigène. } 1.

10°. Culot métallique gris, pesant 11g,8 ; scorie cristalline à grandes lames comme la litharge, d'un jaune verdâtre, avec reflets rougeâtres, pesant 163g,50. L'analyse du culot métallique a donné

Plomb... 10g,0 — 0,85
 Cuivre... 2,8 — 0,15,

la scorie devait donc contenir :

488 ACTION ENTRE LE PLOMB ET LE CUIVRE.

Oxide de plomb.	156g 64	—	0,958	} 15 oxygène. } 1.
Protoxide de cuivre.	6,86	—	0,042	

Cette expérience fait voir que quelque grande que soit la proportion de litharge, elle ne peut pas oxidier tout le cuivre; tandis que le plomb est complètement oxidé par un petit excès de protoxide de cuivre (2).

Les mêmes scories, qui, lorsqu'on les fond avec du plomb, abandonnent une certaine quantité de cuivre, peuvent aussi laisser réduire une certaine proportion de plomb par le cuivre. J'ai chauffé 36g. de scories contenant environ 0,10 de protoxide de cuivre avec 10 de cuivre métallique. J'ai obtenu une scorie compacte, à cassure luisante, du plus beau rouge de sang (elle devait contenir une assez grande quantité de silice provenant du creuset) et un culot métallique rouge de cuivre à l'extérieur, d'un gris violacé et homogène à l'intérieur et pesant 10g,4; il s'ensuit qu'il était composé de

Cuivre.	9g, 40	—	0,904
-----------------	--------	---	-------

Plomb.	1, 00	—	0,096,
----------------	-------	---	--------

et que la scorie avait dissous 0g,6 de cuivre, en laissant réduire 1g,1 d'oxide de plomb.

Il résulte des expériences précédentes, 1°. que le plomb ramène très-facilement et en totalité le deutoxide à l'état de protoxide; 2°. qu'il réduit le protoxide, mais non pas complètement, parce que l'oxide de plomb qui se forme en retient une partie; 3°. que la litharge n'oxide le cuivre qu'au premier degré et qu'elle ne peut pas être complètement réduite par ce métal; 4°. que les scories contiennent des proportions d'oxide de plomb et de protoxide de cuivre, qui varient selon les quantités relatives d'oxide de cuivre et de plomb ou d'oxide de plomb et de cuivre employées; 5°. et enfin qu'en refondant ces scories,

SUR LA PHOLÉRITE.

489

quelles qu'elles soient, avec du plomb ou avec du cuivre, il s'en précipite une certaine quantité de cuivre ou de plomb métalliques.

NOTE sur la pholérite, nouvel hydro-silicate d'alumine; par M. J. GUILLEMIN.

Ce minéral est d'une couleur blanche très-pure; il est formé de petites écailles convexes et d'un éclat nacré; il est doux au toucher et friable par la pression du doigt; il happe à la langue; plongé dans l'eau, il laisse dégager quelques bulles d'air sans offrir le phénomène de la lenzinite; il fait pâte avec l'eau: on n'a pas pu prendre sa densité.

Il est infusible au chalumeau; dans le matras, il donne de l'eau sans changer d'aspect; il est insoluble dans l'acide nitrique étendu d'eau, ce qui fournit un bon moyen de le séparer du carbonate de chaux, qui est souvent mélangé avec lui.

Deux grammes, desséchés pendant deux heures, ont été calcinés au rouge blanc; la perte a été de 0g,30: elle est due à l'eau, reconnue dans un essai antérieur.

La recherche de l'acide fluorique et de l'acide phosphorique a été faite sur un gramme sans en obtenir d'indices. Il ne contient pas non plus de chaux.

2g,50, privés d'eau, ont été analysés à la manière des pierres: on a obtenu 1g,25 de silice et 1g,225 d'alumine. La perte = 0g,025.

L'alumine dissoute dans l'acide sulfurique a laissé un résidu de silice inappréciable.

La silice, qui avait été trop desséchée, reprise par un acide, a donné 0,012 d'alumine. On voit ci-après le résultat de deux analyses et la composition calculée dans la supposition que la formule atomique est $A\overset{\cdot\cdot}{S}\overset{\cdot\cdot}{+}2Ag$.