

Ce document est extrait de la base de données textuelles Frantext réalisée par l'Institut National de la Langue Française (InaLF)

Observations sur l'oxydation de quelques métaux [Document électronique] / L.-J. Gay-Lussac

p32

L' on doit à M Proust d' avoir, le premier, reconnu que les métaux se combinent avec l' oxygène dans des proportions invariables, très-peu nombreuses : ses recherches l' ont même conduit à penser qu' il n' existe au plus, pour chaque métal, que deux oxides, qui, par leur mélange ou leur combinaison, produisent les autres oxides qu' on a cru appartenir au même métal ; mais cette opinion ne peut être soutenue aujourd' hui. La théorie des proportions multiples, établie par M Dalton, a jeté beaucoup de jour sur l' oxydation des métaux, et M Berzelius l' a appuyée par un si grand nombre d' expériences, qu' il semble se l' être appropriée. Ce savant chimiste a déterminé les proportions d' un grand nombre d' oxides avec plus de précision qu' on ne l' avait fait avant lui ; il a rejeté plusieurs de ceux qui étaient adoptés, et en a admis de nouveaux : il faut avouer cependant que ses recherches, quoique dirigées par une théorie qui peut être vraie, n' offrent point toujours le degré de certitude qu' on pourrait désirer. Il m' a semblé, au moins, que les divers degrés d' oxydation qu' il adopte pour le fer, le manganèse, l' étain et l' antimoine, peuvent donner lieu à des objections, et je crois qu' on est en droit d' en faire quand les faits allégués ne sont point de nature à entraîner la conviction.

p33

Des oxides de fer. M Berzelius n' admet que deux oxides de fer ; le premier contenant 29, 5 d' oxygène, et le second 44, 25, sur 100 de métal. / Annal De Ch, Tomlxxviii, P 228 /. Cependant il me paraît hors de doute qu' il existe un troisième oxide de fer intermédiaire entre les deux précédents. Le nombre 37, 8 que j' ai donné pour exprimer son degré d' oxydation / Annal, Tomlxxx, Pi 63 / n' est peut-être pas très-exact, et je suis d' autant plus porté à le croire, qu' il n' est pas en rapport simple avec les deux autres degrés d' oxydation du fer ; mais j' ai dû le rapporter tel que mes expériences me l' ont

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

fourni. De nouvelles expériences, faites par M Despretz à ma prière, porteraient l' oxidation intermédiaire du fer à 38, O, au lieu de 37, 8 ; et pour démontrer que l' eau ne peut point oxider le fer au *maximum* , nous avons fait passer de la vapeur d' eau, pendant près de soixante heures, sur du fil de fer, à une température rouge, et l' oxide que nous avons obtenu n' avait acquis que 37, 8 d' oxigène pour loo de métal : il était d' un gris noir et fortement attirable à l' aimant. Ce résultat démontre évidemment l' existence d' un oxide intermédiaire, à moins qu' on ne veuille admettre qu' il est une combinaison des deux autres oxides, et que c' est leur

p34

affinité réciproque qui s' oppose à une oxidation uniforme. Il est difficile d' admettre cette opinion, parce qu' elle n' est fondée ni sur aucune preuve directe, ni sur aucune analogie, et qu' elle cadre au plus avec la loi numérique que doivent suivre, suivant M Berzelius, les oxides d' un même métal. La nature présente en abondance des oxides magnétiques qui ne peuvent être rangés ni parmi les oxides de fer au *minimum* , ni parmi ceux qui sont au *maximum* , et il ne serait pas indifférent de connaître leur véritable nature. L' opinion dont je viens de parler ne me paraît pas cependant improbable ; je pense seulement qu' avant de l' admettre, il faudrait commencer par en donner des preuves non douteuses, et faire voir pourquoi un oxide intermédiaire serait tantôt un oxide distinct, tantôt une combinaison. Je sais, à la vérité, que lorsqu' on a dissous l' oxide de fer intermédiaire dans l' acide sulfurique, on peut le séparer en oxide au *minimum* et en oxide au *maximum* , soit par le moyen de l' alcool, soit par le moyen du carbonate de potasse ; mais ces faits ne sont pas suffisans pour infirmer son existence. Les acides ont une affinité plus grande pour les métaux peu oxidés que pour ceux qui le sont beaucoup, et cette cause seule suffit pour que l' oxide intermédiaire de fer se partage en deux autres oxides, l' un et l' autre solubles dans les acides. Je ferai voir d' ailleurs que le manganèse, auquel M Berzelius attribue cinq degrés d' oxidation, se comporte absolument de la même manière que le fer, et qu' il existe par conséquent trois métaux, le plomb, le fer et le manganèse, dont les oxides intermédiaires ont la propriété de se partager en d' autres oxides par l' action des acides. Mais avant de quitter le fer, je dois faire connaître

p35

un résultat très-singulier que présente son oxidation par l' eau, et la réduction de ses oxides par le gaz hydrogène. On sait, depuis Priestley, que quoique le fer décompose l' eau, l'

hydrogène réduit cependant complètement ses oxides. Les recherches d' Amédée Berthollet et d' Hassenfratz ne laissent aucun doute à cet égard ; mais pour expliquer ces deux faits aussi opposés l' un à l' autre, on a supposé que la réduction des oxides de fer par l' hydrogène n' avait lieu qu' à une haute température, et que l' eau n' était décomposée par le fer qu' à une température beaucoup plus basse ; je dis qu' on a supposé, car je ne connais aucune expérience faite dans le dessein d' expliquer cette anomalie. Témoin plusieurs fois de la basse température à laquelle l' hydrogène réduit les oxides de fer, j' ai conçu des doutes sur la supposition dont je viens de parler, et j' ai cherché à les résoudre par l' expérience. J' ai pris du fil de fer très-fin, et j' en ai formé un cylindre d' environ cinq centimètres de longueur, que j' ai placé dans un tube de porcelaine, à égale distance des parois du fourneau, qui avait trois décimètres de diamètre. J' ai pris cette précaution, afin que tout le fer fût sensiblement à la même température : à l' un des bouts du tube était adaptée une cornue remplie d' eau, et à l' autre un tube de verre recourbé plongeant dans un bain de ce liquide. Le feu a été gradué lentement, et porté jusqu' au rouge-blanc, au moyen d' un tuyau de tôle de un mètre de longueur, qui surmontait le fourneau. Le dégagement de l' hydrogène s' est manifesté avant la chaleur rouge, et il a été successivement en augmentant, à mesure que l' on élevait la température, jusqu' au dernier degré qu' il a été possible d' atteindre. Ce dégagement progressif

p36

de l' hydrogène est le plus sensible au commencement de l' opération, parce que l' eau a d' autant moins de prise sur le fer , que l' oxidation est plus avancée. D' après les circonstances de cette expérience, il me semble qu' on ne peut se refuser à admettre que l' eau est décomposée par le fer depuis le rouge obscur jusqu' au rouge blanc, et en proportion croissante avec la température. Comme, entre ces limites de température, le gaz hydrogène réduit complètement les oxides de fer, il devenait certain que le fer décompose l' eau précisément au même degré de chaleur que ses oxides sont réduits par l' hydrogène ; néanmoins, pour ne laisser aucun doute à cet égard, j' ai cherché à réduire complètement l' oxide de fer obtenu dans l' expérience précédente , et j' ai commencé par substituer à la cornue qui fournissait la vapeur, un flacon à trois tubulures, contenant du zinc et de l' eau. L' une des tubulures portait un tube de welter à boule, pour verser l' acide dans le flacon ; la seconde communiquait avec l' un des bouts du tube de porcelaine, au moyen d' un ajutage portant un robinet ; et la troisième recevait un tube recourbé plongeant de un décimètre environ dans un bain d' eau, et par lequel le gaz hydrogène s' échappait dans l' atmosphère quand le robinet était fermé ; le gaz traversait, au contraire, le tube de porcelaine quand le robinet était ouvert, parce que le tube de verre A, adapté à l' autre bout du tube de porcelaine, ne

plongeait dans l' eau que de deux centimètres. L' appareil étant supposé refroidi, on a fait passer de l' hydrogène dans le tube de porcelaine pour en chasser l' air atmosphérique, et l' on a fermé le robinet ; on a ensuite élevé graduellement la température, et l' on a remarqué

p37

que l' eau a commencé à s' élever dans le tube A avant le rouge obscur, et que par conséquent l' hydrogène était absorbé. On a ouvert un instant le robinet pour laisser passer l' hydrogène, et l' absorption a commencé de nouveau. La température a été ensuite portée graduellement jusqu' au plus haut degré que l' on avait atteint dans l' expérience précédente, et l' absorption de l' hydrogène est devenue vers la fin si rapide, qu' on était obligé d' ouvrir très-fréquemment le robinet ; mais au bout de quelque temps elle s' est ralentie, parce que la surface de l' oxide étant réduite, l' hydrogène avait moins de prise sur l' oxide qu' elle recouvrait. De ces deux expériences, je conclus que le fer décompose l' eau, et que ses oxides sont réduits par l' hydrogène entre les mêmes limites de chaleur, et par conséquent à la même température. Un pareil résultat a lieu de surprendre, et il doit dépendre de quelque circonstance inconnue. J' avais pensé que la décomposition de l' eau par le fer et la réduction des oxides de fer par l' hydrogène, pouvaient s' arrêter lorsque l' hydrogène et la vapeur d' eau étaient dans un certain rapport, parce que lorsqu' on fait passer de l' eau en vapeur sur du fer, il y en a ordinairement une portion qui échappe à la décomposition. J' avais aussi pensé qu' il pouvait se former quelque produit particulier lorsque l' hydrogène réduit les oxides de fer ; mais l' expérience m' a montré que cette dernière opinion n' est point fondée, et que la première est plus probable ; car quoiqu' on ait fait passer très-lentement de la vapeur d' eau sur une grande surface de fer, il n' y en a pas eu la moitié de décomposée.

p38

Des oxides de manganèse. Suivant M Berzelius, le manganèse a cinq degrés d' oxidation : on obtient le premier en laissant le manganèse exposé à l' air ; le second en le laissant sous l' eau ; le troisième en le dissolvant dans les acides ; le quatrième en calcinant le nitrate de manganèse ; le cinquième oxide est celui que l' on trouve dans la nature, et que l' on peut aussi obtenir en traitant par le chlore les autres oxides de manganèse. L' existence du premier oxide me paraît fort douteuse, mais plus encore celle du second. En effet, il faudrait démontrer que l' oxidation est uniforme dans toute la masse du manganèse, ce qui ne me paraît pas avoir été fait jusqu' à présent. J' observerai d' ailleurs que lorsque l' eau agit seule sur un métal, elle le porte au moins au même degré d' oxidation que lorsqu' elle est mêlée avec les acides, et que quelquefois elle le porte à un

degré supérieur, mais jamais à un degré inférieur. Ainsi l' eau seule oxide l' étain au *maximum* , le fer, le potassium au *medium* : mêlée avec les acides, elle oxide le fer et l' étain au *minimum* ; seule ou mêlée avec les acides, elle n' oxide le zinc qu' à un seul degré. Bien loin donc d' admettre le second oxide de M Berzelius comme étant inférieur à celui que l' on obtient en dissolvant le manganèse dans les acides étendus, je pense qu' il lui serait probablement supérieur. En attendant qu' on ait démontré l' existence des deux premiers oxides de M Berzelius, je n' en admettrai que trois : le protoxide, qu' on obtient en dissolvant le manganèse dans l' acide sulfurique étendu, et en précipitant par un alcali sans le contact de l' air ;

p39

le deutoxide, qu' on obtient en calcinant le peroxide ou la plupart des sels de manganèse ; le peroxide, que l' on trouve dans la nature, et que l' on peut former en traitant les deux précédens par le chlore. De ces oxides, le premier et le troisième sont seuls solubles dans l' acide sulfurique. Quand on traite le second par un acide, il se fait constamment un partage de l' oxigène : avec l' acide sulfurique et l' acide nitrique, on obtient des sels au *minimum* et de l' oxide au *maximum* ; avec l' acide hydro-chlorique, on obtient du chlorure au *minimum* , et il se dégage du chlore. Pour prouver ce partage, je prends du peroxide de manganèse, je le calcine à une bonne chaleur rouge, et je le jette alors dans l' eau. Une portion de cet oxide étant traitée par l' acide sulfurique étendu s' y dissoudra en partie, et donnera du sulfate au *minimum* ; l' autre portion qui ne se sera pas dissoute donnera, par la chaleur , de l' oxigène, et ne différera pas du peroxide. Le deutoxide de manganèse se comporte donc avec les acides précisément de la même manière que celui de plomb ou le *minium* , et j' ajoute, que celui de fer. La seule différence qui existe entre les deux premiers oxides et le dernier, mais qui s' explique avec facilité , provient de ce que les peroxides de manganèse et de plomb ne se dissolvent point dans les acides, et que celui de fer s' y dissout très-bien. Le partage de

p40

l' oxigène du peroxide de fer ne peut donc se faire au moment de la dissolution de l' oxide dans les acides, ou au moins il ne peut être rendu apparent ; mais le carbonate de potasse qui précipite plutôt le peroxide que le protoxide, ou l' action inégale de l' alcool sur le sulfate au *minimum* et sur celui au *maximum* , suffisent pour l' opérer. Maintenant, comme M Berzelius ne considère point les deutoxides de plomb et de

manganèse comme des combinaisons des deux autres oxides, on ne peut, à ce qu' il me semble, s' empêcher de regarder l' oxide de fer obtenu par l' eau comme étant un oxide particulier. Des oxides d' étain. Depuis les recherches de M Proust, la plupart des chimistes n' admettaient que deux oxides d' étain ; mais M Berzelius en admet un troisième, intermédiaire entre les deux précédens, et ce nouvel oxide serait celui qui entre dans la composition de la liqueur fumante de Libavius, ou deuto-chlorure d' étain. Tous les chimistes s' empresseront de l' admettre, si son existence n' est point douteuse ; mais les preuves qu' en donne M Berzelius sont-elles assez convaincantes ? J' avoue que , malgré la déférence que j' ai pour les opinions d' un chimiste aussi plein de sagacité, je n' ai pu me rendre à l' évidence des caractères qu' il attribue à l' oxide qu' on peut retirer de la liqueur fumante de Libavius, et d' après lesquels il le distingue de celui fait par l' acide nitrique. / Ann De Chim, Tomlxxxvii, P 5 o /. Il n' a point déterminé ses proportions, et il convient lui-même que " l' apparence extérieure tout-à-fait semblable de cet oxide et de celui fait par l' acide nitrique ; ... etc. "

p41

je ne suivrai pas plus loin M Berzelius, et je vais

p42

me contenter d' exposer deux faits qui peuvent expliquer tous les résultats qu' il a obtenus. 1 lorsqu' on fait bouillir du *Spiritus Libavii* avec de l' acide nitrique, il se dégage du chlore et du gaz nitreux, et il se précipite de l' oxide d' étain . Il se dégage du chlore, parce que l' étain se combine avec l' oxigène ; il se dégage du gaz nitreux, parce que c' est l' acide nitrique qui a fourni de l' oxigène au métal ; enfin il se précipite de l' oxide, parce qu' il n' est pas soluble à chaud dans l' acide nitrique, et qu' il n' y a plus assez de chlore pour former une combinaison soluble avec le métal. 2 on peut distiller le *Spiritus Libavii* sans le décomposer, pourvu qu' il ne contienne point d' eau ; mais s' il en contient, il arrivera que l' eau en se volatilisant la première, entraînera de l' acide hydro-chlorique, et bientôt il se séparera de l' oxide : d' un côté on aura une combinaison avec excès d' acide, et de l' autre une combinaison avec excès d' oxide. J' ai distillé comparativement une dissolution de *Spiritus Libavii* et une dissolution d' étain dans l' acide nitrique et l' acide hydro-chlorique, et elles se sont comportées à-peu-près de la même manière ; avec cette différence seulement, que la dernière a donné du chlore et de l' acide nitreux, comme on pouvait s' y attendre. Ces faits expliquent tous les résultats de M

Berzelius, et dès-lors l' existence d' un oxide intermédiaire n' est nullement démontrée. Je ferai remarquer encore que M Berzelius a reconnu que l' oxide du Spiritus Libavii se dissout dans l' acide nitrique sans dégagement de gaz nitreux , et qu' il ne donne à cet oxide d' autre caractère que de produire avec l' acide hydro-chlorique un sel

p43

volatil qui ne se décompose pas à la chaleur de l' eau bouillante , et qui ne peut changer les dissolutions d' or ; caractère qui convient aussi à l' oxide formé par l' acide nitrique. J' ajouterai enfin que le sulfate rouge de manganèse, qui est un réactif beaucoup plus sensible que la dissolution d' or, n' est décoloré ni par le Spiritus Libavii , ni par la dissolution de l' étain dans l' acide nitrique et l' acide hydro-chlorique ; et que le chlore, en se dissolvant dans le Spiritus Libavii , ne perd point la propriété de décolorer l' indigo. En conséquence, on ne doit admettre jusqu' à présent que deux oxides d' étain ; l' un, que l' on obtient en dissolvant l' étain dans l' acide hydro-chlorique, et l' autre en l' oxidant par l' acide nitrique. M Berzelius adopte, d' après ses expériences, les proportions suivantes pour ces deux oxides : protoxide : étain 100, O, oxigène 13, 6. Peroxide : étain 100, O, oxigène 27, 2. Je crois cependant avoir l' antériorité sur lui ; car j' ai donné précisément les mêmes nombres dans les annales de chimie , tome Lxxx, page 169, novembre 1811, et ceux de M Berzelius, autant que je sache, n' ont paru qu' à la fin de 1812, dans le Vievol du journal de M Schweiger. Je ne puis cependant réclamer que la détermination du protoxide ; car celle du peroxide coïncide avec celle donnée très-antérieurement par M Klaproth. Je ne fais ici cette observation que parce que M Berzelius

p44

a trop négligé de rappeler les chimistes qui, avant lui, avaient porté de l' exactitude dans un grand nombre d' analyses. Aux deux oxides d' étain dont nous venons de parler, répondent deux sulfures d' étain : le sulfure noir et le sulfure jaune ou l' or mussif. M Berzelius considère avec raison ce dernier comme étant un véritable sulfure métallique et non un sulfure d' oxide ; et les nombreuses expériences de Pelletier, sur cet objet, ne comportent pas d' autre conclusion. En effet, Pelletier a obtenu de l' or mussif en chauffant ensemble parties égales de sulfure noir d' étain et de cinnabre ; et comme il est reconnu aujourd' hui que le cinnabre ne contient pas d' oxigène, il est évident que l' or mussif n' en doit pas contenir non plus. On obtient d' ailleurs ce composé, quoiqu' avec peu d' éclat, en faisant passer du soufre en vapeur sur du sulfure d' étain, et lorsqu' on distille de l' or mussif du commerce, il ne se dégage pas de gaz

sulfureux, mais il se volatilise du soufre, de l' or mussif de la plus grande beauté, du per-chlorure d' étain ou Spiritus Libavii , et il reste du sulfure noir. D' après les proportions des deux oxides d' étain, 1 3, 6 d' oxygène pour l' un, et 2 7, 2 pour l' autre, celles du sulfure noir seront de 27, 2 de soufre, et celles du sulfure jaune de 54, 4 pour 100 de métal. La dissertation de M Berzelius sur des oxides d' antimoine ne m' a pas paru non plus renfermer des preuves suffisantes pour admettre l' existence de quatre oxides ; je serais porté à croire, avec d' autres chimistes, qu' il n' en existe que deux ; mais je n' ai point encore d' expériences assez précises pour entreprendre une discussion à cet égard. J' observerai seulement ici que plusieurs des

p45

combinaisons auxquelles M Berzelius a donné le nom d' *antimoniates* ou d' *antimonites* ne sont que des *mélanges* , et que c' est probablement la cause pour laquelle elles deviennent incandescentes à une certaine température, parce que ce n' est réellement qu' alors que la combinaison s' opère. Je pense aussi que l' incandescence qu' a observée M Davy, en calcinant la zircone, est due à l' oxide de fer dont il est très-difficile de la débarrasser. / élém, Tier, P 492 /.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)