

## DESCRIPTION

*D'un Appareil pour saturer les alkalis d'acide carbonique.*

Par le Cit. DRAPPIER.

AYANT eu occasion, l'hiver dernier, de préparer du carbonate de potasse saturé, pour le laboratoire des mines, je montai un appareil à-peu-près semblable à celui qui est représenté *pl. I*, à l'exception que l'entonnoir *ik* ne plongeait pas dans le liquide, et qu'il était surmonté d'une tige de verre, dont la partie inférieure était garnie de toile, et formait une espèce de piston qui remplissait exactement le tube *ik*. Ordinairement on verse dans cet entonnoir de la craie délayée dans de l'eau; on soulève de tems en tems la tige: la craie coule dans le vase *k* qui contient de l'acide sulfurique affaibli, et produit le dégagement de l'acide carbonique. Je remarquai que cette méthode est sujette à beaucoup d'inconvéniens: souvent l'orifice inférieur est obstrué par la craie, d'autant plus qu'on est obligé d'étirer à la lampe d'émailleur le tube de l'entonnoir, afin d'en diminuer l'ouverture et d'empêcher que la craie, en tombant en trop grande quantité, n'occasionne un violent dégagement d'acide carbonique et la rupture des vases. Comme on ne trouve pas d'entonnoirs dont la tige soit assez longue, on est obligé d'y souder un tube;

mais il est plus commode d'y substituer un matras à long col, dont on a détaché le fond au moyen d'un fer chaud, après en avoir allongé le col à la lampe d'émailleur.

Un des plus grands inconvéniens de l'appareil ainsi disposé, c'est d'exiger la présence d'une personne qui soulève fréquemment le piston pour rendre le dégagement continu. Le Cit. Welther, dans un appareil très-ingénieux publié dans le tome 27<sup>e</sup>. des *Annales de Chimie*, a bien remédié à ce défaut, au moyen d'une cloche faisant fonction de gazomètre; mais son appareil me paraît un peu compliqué. La grande quantité de tubulures qu'il faut lutter rend l'opération longue et difficile.

La méthode de verser la craie dans l'acide sulfurique, outre l'inconvénient qu'elle a d'obstruer très-souvent l'orifice du tube, est encore désavantageuse, en ce qu'il ne se dégage pas autant d'acide carbonique qu'il devrait s'en dégager. En effet, je me suis aperçu, en jetant le résidu, c'est-à-dire, le sulfate de chaux que l'on obtient dans cette opération, qu'il y avait une effervescence prodigieuse, malgré que j'eusse introduit de la craie en excès, et qu'il ne se dégageât plus rien. Cependant on sait qu'il est facile de saturer un excès d'acide sulfurique, au moyen de la chaux carbonatée qu'on appelle *craie*. On fait même usage de ce procédé pour obtenir à l'état de sels neutres des sulfates acides provenant de diverses opérations, et particulièrement de la décomposition du muriate de soude ou du nitrate de potasse par l'acide sulfurique.

En cherchant à me rendre compte de cette

anomalie, je soupçonnai qu'on devait l'attribuer à ce que l'acide sulfurique étendu d'eau n'est pas d'une densité homogène dans toute sa masse, que la portion inférieure du liquide est la plus concentrée. Comme c'est précisément cette portion qui se trouve en contact avec le sulfate de chaux, il en résulte que cet acide est perdu pour l'opération, puisque malgré l'excès de craie et d'acide, il ne saurait y avoir de décomposition ultérieure. On peut ajouter à cela que le sulfate de chaux déposé dans le fond du vase, forme une couche qui défend le reste de la craie de l'action de l'acide sulfurique. Ce dernier effet a lieu d'une manière très-sensible, lorsque pour essayer une pierre à chaux, on la met en contact avec de l'acide sulfurique : il se produit à l'instant une effervescence à la surface ; mais bientôt elle cesse par l'interposition d'une petite couche de sulfate de chaux. Si l'on se sert de l'acide nitrique ou muriatique, il est à-peu-près indifférent de verser l'acide sur la craie ou la craie sur l'acide, parce que les sels qui en résultent sont très-solubles. Mais ces acides sont trop chers ; on ne peut guère les employer que lorsqu'on doit tirer parti du nitrate ou du muriate de chaux qui se forme dans cette circonstance : ils ont d'ailleurs l'inconvénient d'être moins fixes que l'acide sulfurique, et par conséquent d'altérer la pureté des alkalis. A la vérité on peut y remédier en mettant un flacon, contenant un peu de potasse, entre le vase de dégagement, et ceux qui sont destinés à recueillir les produits. De ces différentes observations, il me paraît naturel de conclure qu'il

est préférable de verser l'acide sulfurique sur la craie : c'est aussi le procédé indiqué par Pelletier, *Annales de Chimie*, tome 15, dans la description d'un appareil remarquable par sa simplicité. Mais cet appareil exige qu'on débouche une tubulure pour introduire de l'acide sulfurique étendu d'eau ; pendant ce tems l'acide carbonique se dégage en pure perte ; ensuite le dégagement du gaz rend l'application des luts très-difficile.

L'appareil dont je me suis servi après ces diverses considérations, a ses dimensions décuples de celles de la gravure. Il consiste en un ballon à deux tubulures scellé sur un trépied *mn*, percé d'un trou conique destiné à laisser passer la tubulure *o*, dont le bouchon est assujéti par une bande de toile enduite de blanc d'œuf et de chaux. Après avoir introduit de la craie délayée dans deux ou trois parties d'eau, je ferme la tubulure supérieure, au moyen d'un bouchon traversé de deux trous ; l'un destiné à recevoir l'entonnoir *ik* ; l'autre un tube *lh* de communication avec le flacon *z*. Un second tube *ge* fait communiquer le flacon *z* avec le flacon *y*. Enfin le tube *bd* fait communiquer le flacon *y* avec le flacon *x*. Tous ces flacons, à l'exception du dernier, doivent avoir trois tubulures ; celles qui sont en *a, c, f*, servent à remplir les flacons, ou à retirer, à l'aide d'un siphon, la liqueur qu'ils contiennent. Ces tubulures, excepté celle qui est en *a*, doivent être bouchées et lutées exactement. C'est pourquoi on doit préférer le lut gras ou résineux au lut de farine de graine de lin ; ce dernier, en se desséchant, prend trop de

retrait, se fendille et laisse échapper les gaz. Après cette opération j'introduis dans le flacon *x* une solution de potasse du commerce aussi chargée qu'il est possible, ayant eu auparavant la précaution de la laisser exposée long-tems à l'air, pour que le sulfate de potasse qu'elle contient puisse en être séparé par la cristallisation : je verse ensuite de l'acide sulfurique concentré dans l'entonnoir *ik*, d'abord par petites portions, par exemple, un centilitre à la fois, autrement l'effervescence pourrait devenir trop considérable.

A mesure que l'acide carbonique passe dans la solution, il se fait un précipité d'alumine, et surtout de silice, que ces solutions alcalines contiennent en quantité d'autant plus grande qu'elles sont plus caustiques. Lorsque la potasse du flacon *x* ne laisse plus rien déposer, au lieu de la filtrer, il est plus simple de la faire passer tout de suite dans le flacon suivant : pour cela je débouche la tubulure *c*, j'applique les lèvres en *a*, et en soufflant je force la liqueur de monter dans le flacon *y* : de crainte que le dépôt siliceux ne passe en même-tems, le tube *bd* ne plongé que jusqu'aux deux tiers de la profondeur du flacon *x*. Je remplis de nouveau, je ferme la tubulure *c*, et je continue le dégagement de l'acide carbonique. La liqueur achève de déposer dans le flacon *y* toute la silice qu'elle contenait ; lorsqu'elle commence à cristalliser, je la fais monter dans le flacon *z* ; pour cet effet je ferme la tubulure *a*, j'ouvre celle qui est en *f*, et j'opère comme ci-dessus. Le gaz ne traversant pas la liqueur *z*, elle se sature seulement par la surface ; il s'y

forme successivement une croûte de cristaux très-purs qui tombent au fond du vase, à mesure qu'ils acquièrent plus de volume.

Si la craie d'abord introduite dans le ballon ne suffit pas pour saturer toute la potasse, il sera facile de la remplacer par de nouvelle. Il ne s'agira que de donner issue au sulfate de chaux, en ouvrant la tubulure *o*, de la refermer ensuite, de lever l'entonnoir pour introduire de nouvelle craie, et de le replacer, toujours de manière que l'orifice du tube plonge de quelques millimètres dans l'eau. Il faut encore avoir l'attention que sa longueur au-dessus du niveau excède la somme des hauteurs des colonnes de liquide qui s'opposent à la sortie du gaz, eu égard à leur pesanteur spécifique.

Cet entonnoir me paraît préférable à un tube doublement recourbé : il est plus avantageux pour verser l'acide dans le ballon, pour empêcher l'absorption dans le cas où elle serait à craindre, et plutôt encore l'explosion ; car malgré qu'on emploie des tubes d'un grand diamètre, souvent ils se trouvent entièrement bouchés par les cristaux qui s'y attachent, soit à l'orifice, soit à l'intérieur. Alors si l'on a fait usage du tube recourbé, l'acide sulfurique qui reste dans la courbure est lancé au dehors par l'éruption du gaz, et peut occasionner des accidens. Au contraire, si l'entonnoir est placé convenablement, l'eau montera dans le réservoir *i*, et le gaz s'échappera à travers. On peut, il est vrai, empêcher, jusqu'à un certain point, la formation des cristaux dans les tubes, en ayant soin que le dégagement ne se fasse pas avec trop de lenteur.

L'effet de l'eau dans laquelle la craie est délayée, ne se borne pas à diminuer l'action trop vive de l'acide sulfurique concentré sur cette substance : elle facilite le mouvement de ses molécules pendant l'effervescence ; elle les tient en suspension, et les empêche de se réunir en une masse impénétrable. Dès qu'il s'est formé une couche de sulfate de chaux, de quelques millimètres d'épaisseur, on peut, sans inconvénient, verser à la fois un ou deux décilitres d'acide sulfurique. La porosité de cette couche, la grande quantité de trous dont elle est percée, en laissant un libre cours à l'acide carbonique, permettent, en même-tems, à l'acide sulfurique d'obéir à la tendance qu'il a, en vertu de sa densité, à se porter successivement dans la partie inférieure du vase. L'appareil ainsi disposé, peut aller plusieurs jours sans qu'on y touche ; et si l'on a soin de retirer, à l'aide d'un siphon, les dépôts de silice, ainsi que la liqueur du flacon z, dès qu'elle est saturée, on pourra continuer l'opération jusqu'à ce que le vase z soit rempli de cristaux. Ceux-ci sont ordinairement très-purs, lorsqu'on s'est servi d'acide sulfurique. Ceux qui se trouvent dans le flacon y, sont quelquefois mélangés de silice ; pour les purifier, il faut les redissoudre dans l'eau froide, filtrer la solution et l'abandonner à l'évaporation spontanée. Quelques auteurs conseillent d'évaporer les liqueurs sur le feu : c'est un bon moyen de détruire tout l'effet de la première opération. Une chaleur assez faible, la simple dissolution des cristaux dans l'eau chaude, suffisent pour chasser une grande partie de l'acide carbonique : ce fait a

été remarqué par Pelletier, et décrit dans son Mémoire. Aussi ces auteurs ajoutent que le carbonate de potasse saturé est un peu déliquescant : c'est une erreur qui provient de leur manière d'opérer ; car les cristaux de carbonate de potasse bien saturé, dissous à froid, et produits par l'évaporation spontanée, après avoir été séchés sur du papier non collé, n'attirent pas plus l'humidité de l'air que le nitrate de potasse bien pur. La forme qu'ils affectent est celle d'un prisme droit, à base rhombe, terminé par des sommets dièdres. Ces cristaux sont souvent géniculés, c'est-à-dire, suivant le Citoyen Haüy, que deux prismes se réunissent par une extrémité, et forment une espèce de genou.