

série de cuves en bois à double fond (fig. 511) de 1 mètre de hauteur, donnent une dissolution marquant 17° à l'aréomètre de Baumé, et contenant à peu près tout le chlorure de potassium et le chlorure de sodium, ainsi que les bromures et iodures. Quant au sulfate de potasse, moins soluble, il est dissous par un second lavage, fait avec une plus grande quantité d'eau, et la nouvelle liqueur ainsi obtenue n'a besoin que d'être concentrée à chaud pour abandonner son sulfate de potasse pur.

La première dissolution, marquant 18° B., est soumise à l'évaporation

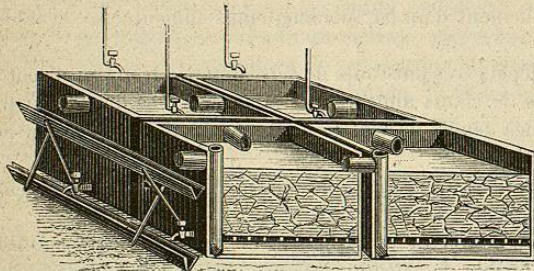


Fig. 511. — Lessivage méthodique des cendres de varech.

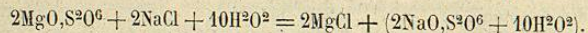
dans de grandes chaudières en tôle; pendant cette concentration, le chlorure de sodium, qui n'est pas plus soluble à chaud qu'à froid, se dépose en petits cristaux que l'on

enlève au fur et à mesure et que l'on égoutte. Dès que la liqueur marque 55° Baumé, on la laisse reposer pendant une heure, puis on la décante dans des cristalliseurs, où le chlorure de potassium, moins soluble à froid qu'à chaud, cristallise; on le purifie par un simple lavage à l'eau froide.

Les eaux mères fournies par la cristallisation du chlorure de potassium servent ensuite (350) à l'extraction du brome et de l'iode.

717. 3° Traitement des eaux mères des marais salants. — On rejetait autrefois les eaux mères des marais salants lorsqu'elles commençaient à déposer du sulfate de magnésie avec le sel marin; on perdait de cette façon tout l'acide sulfurique du sulfate de magnésie et tous les sels de potasse contenus dans ces eaux mères. Balard a donné des procédés industriels qui, successivement perfectionnés, permettent aujourd'hui de retirer de ces eaux tout l'acide sulfurique à l'état de sulfate de soude, et toute la potasse à l'état de chlorure de potassium.

Le principe de cette exploitation repose sur ce que, le sulfate de soude étant très peu soluble à une température basse, on obtient, quand on refroidit convenablement un mélange de sulfate de magnésie et de chlorure de sodium, une double décomposition donnant du chlorure de magnésium qui reste dans la liqueur et du sulfate de soude qui cristallise :



L'eau contient alors, outre le chlorure de magnésium, du chlorure de sodium et du chlorure de potassium, qu'on peut séparer en profitant

de la différence de leur solubilité à chaud et à froid. On peut, dans cette exploitation, utiliser les variations naturelles de température qui se produisent en été et en hiver, ou avoir recours à un refroidissement artificiel. Nous ne décrivons ici que la marche de ce dernier procédé.

Les eaux évaporées sur le sol à 28° Baumé ont déposé les quatre cinquièmes du sel marin qu'elles contenaient; on les amène alors dans de grands réservoirs profonds d'où on les prend au fur et à mesure pour les refroidir à — 10°, à l'aide d'une puissante machine réfrigérante à ammoniacque. A cette température, l'eau abandonne les $\frac{85}{100}$ de son acide sulfurique, à l'état de sulfate de soude qu'on égoutte et qu'on sèche. La petite quantité de sulfate de magnésie que contient encore l'eau mère ne nuit pas au reste de l'opération. Au sortir du réfrigérant, l'eau passe dans des chaudières où on l'amène à l'ébullition; elle laisse alors déposer du sel marin (*fin-fin*) très pur. Quand l'eau marque 54° B. à l'ébullition, on la fait couler dans des cristalloirs où, en se refroidissant, elle abandonne à l'état de chlorure double de potassium et de magnésium $\text{KCl} + 2\text{MgCl} + 12\text{H}_2\text{O}$ (carnallite) presque toute la potasse qu'elle contenait. Ce chlorure double, lavé avec la moitié de son poids d'eau froide, laisse du chlorure de potassium à peu près pur. Un mètre cube d'eau mère à 28° B., ainsi traité, fournit 40^k de sulfate de soude, 120^k de sel fin-fin et 10^k de chlorure de potassium (Balard).

718. Propriétés. — Le chlorure de potassium cristallise anhydre, en cubes incolores et transparents. Il fond au rouge et se volatilise au rouge blanc. Il se dissout dans trois fois son poids d'eau à 15°, et dans moins de deux fois son poids d'eau bouillante.

719. Applications. — Le chlorure de potassium a acquis dans ces dernières années une grande importance, parce que l'industrie y trouve une partie de la potasse dont elle a besoin. C'est en effet à l'aide du chlorure de potassium que l'on obtient presque tout le chlorate de potasse du commerce : c'est encore par lui que les azofates de soude, de chaux et de magnésie, qu'on trouve dans la nature, peuvent être transformés en azotate de potasse destiné à la fabrication de la poudre. Il sert à préparer le sulfate de potasse, et par suite le carbonate de potasse.

Les sels de potasse employés comme engrais donnent de bons résultats pour la culture des céréales; ils n'en donnent pas pour la culture des pommes de terre et des betteraves.

720. Bromure de potassium KBr. — On le prépare, très pur, en décomposant par le carbonate de potasse en dissolution le bromure de fer obtenu par la même méthode que l'iodure de fer (721). On filtre, puis on concentre la dissolution, qui abandonne par refroidissement le bromure en cristaux cubiques anhydres, d'une saveur salée, très solubles dans l'eau. Il est très employé en médecine.

721. Iodure de potassium KI. — Il existe dans les varechs.

Pour le préparer, on ajoute de l'iode à une solution concentrée de

potasse caustique, jusqu'à saturation : il se forme de l'iodure et de l'iodate de potasse; on évapore à siccité et on calcine le produit au rouge. de manière à décomposer l'iodate. Il faut ensuite dissoudre le résidu dans l'eau bouillante. — On l'obtient très pur en décomposant, par le carbonate de potasse, l'iodure de fer obtenu de la manière suivante : on ajoute peu à peu à 5 gr. de limaille de fer, 100 gr. d'eau, à laquelle on a mêlé d'abord 15 gr. d'iode; tout l'iode passe peu à peu à l'état d'iodure de fer, et la liqueur, d'abord colorée en brun, devient verte. On la filtre, on lave le résidu avec de l'eau pure que l'on fait également passer sur le filtre. On traite ensuite les liqueurs filtrées par une solution de carbonate de potasse; il se précipite du carbonate de fer et il se forme de l'iodure de potassium qui reste dans la liqueur. On fait bouillir, on filtre, et on évapore la solution filtrée, qui dépose par refroidissement l'iodure de potassium en cristaux cubiques blancs d'une saveur salée et âcre. Il est très soluble dans l'eau, même à froid : 100 gr. d'eau à 18° en dissolvent 145 gr. avec abaissement de température.

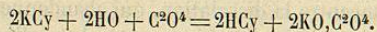
L'acide azotique, versé dans une solution d'iodure de potassium, donne un dépôt d'iode. L'iodure de potassium est très employé en médecine contre le goitre et la scrofule; il l'est également en photographie.

722. Fluorure de potassium KFl. — Le fluorure de potassium s'obtient anhydre en calcinant dans une cornue de platine le fluorhydrate de fluorure de potassium. On obtient le fluorhydrate de potassium hydraté $KFl + 4HO$ en saturant le carbonate de potasse pur par l'acide fluorhydrique pur. Il cristallise en cubes déliquescents. Il forme avec l'acide fluorhydrique un fluorhydrate de fluorure de potassium KFl, HFl, qui cristallise en lamelles carrées ou en cubes (396, note).

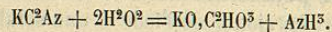
Il se combine avec le fluorure de bore et avec le fluorure de silicium.

723. Cyanure de potassium KCy. — Le cyanure de potassium se produit par la combustion du potassium dans le cyanogène (495) ou par la combinaison de l'acide cyanhydrique avec la potasse (506). On le prépare en grand, à Newcastle, par l'action de l'azote sur le charbon de bois imprégné de potasse et chauffé au rouge (401). On l'obtient encore en calcinant des matières organiques azotées avec du carbonate de potasse, ou en décomposant en vase clos 50 gr. de cyanure jaune FeK^2Cy^3 . On lessive la masse et on évapore la solution à siccité.

Le cyanure de potassium cristallise en cubes déliquescents; on le trouve dans le commerce, en plaques blanches, fondues, qu'il faut conserver à l'abri de l'air humide, car la vapeur d'eau et l'acide carbonique le décomposent en acide cyanhydrique et carbonate de potasse :



Par l'ébullition de sa dissolution il donne du formiate de potasse et de l'ammoniaque en fixant (506) les éléments de $2H^2O^2$:



Il dissout le chlorure d'argent; on en emploie de grandes quantités dans la galvanoplastie (dorure, argenture).

724. Sulfo-cyanure de potassium KS, CyS. — On l'obtient en chauffant 46 gr. de cyanure jaune avec 17 gr. de carbonate de potasse et 52 gr. de soufre jusqu'à fusion pâteuse; on mélange intimement avec une tige de fer et on laisse refroidir. On traite par l'alcool bouillant la masse concassée, on filtre et on évapore. On purifie par une nouvelle cristallisation. Il cristallise en prismes anhydres déliquescents, qui se dissolvent dans l'eau, avec abaissement de température.

C'est un réactif précieux pour reconnaître des traces d'un sel de sesquioxide de fer : il leur fait prendre une belle coloration rouge.

CARBONATE DE POTASSE ($2KO, C^2O^4 - K^2CO^3$).

725. Carbonate impur. Potasse du commerce. — Sous le nom très impropre de *potasse*, on désigne, dans le commerce, le carbonate de potasse impur, que fournit l'incinération des végétaux terrestres. Les plantes qui croissent loin de la mer renferment de grandes quantités de potasse, combinée avec des acides organiques, comme l'acide acétique, l'acide oxalique ou l'acide tartrique. Aussi, quand on les brûle, elles laissent un résidu grisâtre, appelé cendres, dans lequel la potasse se trouve généralement à l'état de carbonate, mêlé avec des chlorures, sulfates, phosphates ou silicates de différentes bases, qu'un lessivage méthodique permet de séparer facilement. Toutes les plantes ne laissent pas la même quantité de cendres; les plantes herbacées en donnent plus que les plantes ligneuses.

Le poids des cendres varie, pour une même plante, avec la nature du terrain. Les différentes parties d'une même plante n'en fournissent pas la même quantité. Dans les arbres, l'écorce en donne plus que les feuilles, celles-ci plus que les branches, les branches plus que le tronc.

Ces cendres ont une composition complexe variable; elles contiennent une partie soluble formée de carbonate de potasse, de sulfate de potasse et de chlorure de potassium, avec des traces de silicate de potasse. La partie insoluble est surtout composée de carbonate de chaux, avec un peu de phosphate de chaux et de la silice. Les poids des cendres et de carbonate de potasse fournis par 1000 parties de bois sont, d'après Hess

	Cendres.	Potasse.		Cendres.	Potasse
Sapin.	5,40	0,47	Orme.	25,30	5,90
Hêtre.	3,80	1,27	Saule.	28,00	2,85
Frêne.	12,20	0,74	Vigne.	54,00	5,50
Chêne.	15,50	1,50	Fougère.	56,40	4,25

726. Incinération. — Cette incinération se pratique surtout dans les contrées où les forêts sont abondantes et les moyens de transport des bois difficiles, comme en Amérique, par exemple. On utilise aussi pour cet usage les plantes herbacées qui couvrent les immenses steppes de la Russie, et les broussailles que fournit l'exploitation des forêts.

Trimalyas.

Les plantes, à peu près desséchées par une longue exposition à l'air, sont brûlées soit dans des fosses de 1 mètre environ de profondeur, soit sur des aires planes, bien battues, et abritées contre le vent. On alimente le feu jusqu'à ce qu'on ait assez de cendres.

727. Lessivage. — Les cendres ainsi obtenues sont lessivées dans des tonneaux. L'eau qui a séjourné douze heures sur une première masse, en a dissous la plus grande partie des substances solubles; on la soutire et on la verse sur des cendres neuves, pour qu'elle s'enrichisse encore plus, pendant qu'on verse sur les premières une nouvelle quantité d'eau qui leur enlève encore des sels solubles. Après trois ou quatre lessivages successifs, les cendres ne contiennent plus que des matières insolubles. Les eaux, qui se sont enrichies jusqu'à marquer 15° Baumé, sont évaporées, et donnent le *salin*, matière solide, de couleur brune.

Ce salin, calciné au contact de l'air, pour brûler les matières organiques qui lui donnent la couleur brun noirâtre, fournit un produit grisâtre, qui n'est autre que la potasse brute du commerce, appelée, suivant son origine, potasse d'Amérique, de Russie ou des Vosges.

Les plus belles potasses, celles où les matières organiques ont été bien brûlées, sont blanches; on les appelle *perlasses* (cendres perlées).

RAFFINAGE. — Pour extraire des potasses brutes le carbonate de potasse, on les traite à froid par leur poids d'eau; le carbonate de potasse se dissout presque seul, parce que le chlorure de potassium et le sulfate de potasse sont très peu solubles dans une dissolution de carbonate de potasse. La liqueur décantée et évaporée donne la potasse raffinée, ou carbonate de potasse du commerce; il contient un peu de carbonate de soude.

728. Potasses diverses. — Indépendamment des potasses naturelles, dont nous venons de parler, on trouve dans le commerce de la potasse provenant des *salins de betterave* (729) et de la *potasse artificielle*, obtenue en traitant le sulfate de potasse par le procédé que nous indiquerons (776) à propos de la soude artificielle.

729. Exploitation des vinasses de betterave. — Les mélasses

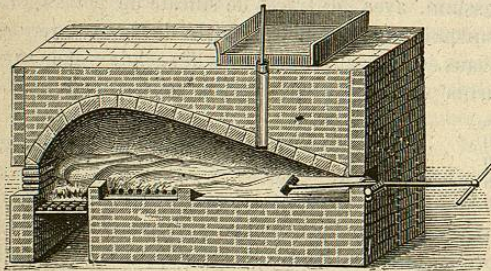


Fig. 512. — Four pour calciner les vinasses de betterave.

de betterave soumises à la fermentation et distillées donnent de l'alcool; elles laissent, pour résidu, des *vinasses*, liquide brun, contenant des sels de potasse. En 1837, Dubrun-

Bremulachow.

sole d'un four à réverbère (fig. 512) pour obtenir le *salin* de betterave, très riche en carbonate de potasse. Les produits gazeux, provenant de la décomposition des matières organiques, étaient en partie brûlés, en partie entraînés avec les gaz de la combustion.

M. C. Vincent, en remplaçant la calcination par une distillation, a recueilli et utilisé des produits organiques très importants que nous examinerons à propos de l'alcool méthylique. Les vinasses marquant 4° Baumé sont concentrées à l'air libre jusqu'à 37°, puis coulées dans des cornues en fonte, où elles sont soumises à la distillation. Après 4 heures de chauffe, on retire des cornues un *salin* noir, poreux, facile à lessiver, et plus riche en carbonate de potasse que le salin fait dans les fours à réverbère. Les produits volatils (alcool méthylique, ammoniacque, triméthylamine, etc.) dégagés pendant la distillation sont condensés dans des réfrigérants. On utilise comme combustibles les gaz non condensés¹.

Le *salin de betterave* a une composition variable avec la nature du sol où la betterave a été cultivée, mais qui s'éloigne peu de la suivante :

Sulfate de potasse.	4
Chlorure de potassium.	20
Carbonate de soude.	18
Carbonate de potasse.	52
Matières insolubles.	26
	100

Ce salin, lavé méthodiquement, donne un liquide marquant 50° Baumé; on le concentre dans les chaudières jusqu'à 42°, puis on le décante dans des cristallisoirs. Pendant son refroidissement, il dépose d'abord le sulfate de potasse, que l'on enlève au fur et à mesure; le chlorure de potassium cristallise ensuite. L'eau mère, concentrée par l'ébullition jusqu'à 50° Baumé, et abandonnée de nouveau dans un cristallisoir, laisse déposer des cristaux de carbonate double de potasse et de soude. Dès que tout ce carbonate est déposé, on évapore à sec et on calcine le résidu, qui est du carbonate de potasse. Quant au carbonate double de soude et de potasse, il suffit de le traiter par une petite quantité d'eau bouillante, pour le dédoubler en carbonate de potasse qui se dissout, et carbonate de soude, à peu près insoluble dans ces conditions. L'eau chargée de carbonate de potasse est évaporée et calcinée.

POTASSE DE SUINT. — On obtient un carbonate de potasse presque pur par le lavage à froid des laines *en suint* (toison de mouton). Les eaux de lavage, évaporées, donnent un résidu que l'on calcine. Le produit ainsi obtenu, traité par l'eau, fournit du carbonate de potasse exempt de soude. Le lessivage de 1000 kilogr. de laine en fournit au moins 75 kilogr.

1. A l'usine de Courrières on traite par jour 90000 kil. de mélasse donnant 250 hectolitres d'alcool à 90° et 400000 kil. de vinasses. Celles-ci fournissent 10000 kil. de salin de potasse, puis 100 kil. d'alcool méthylique, 1600 kil. de sulfate d'ammoniacque et 1800 kil. d'eaux mères concentrées contenant les sels de triméthylamine.

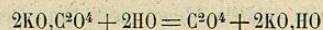
l. suint.

730. Carbonate de potasse pur. — On prépare le carbonate de potasse pur en calcinant du bioxalate ou du bitartrate de potasse purs.

Avec ce dernier sel, on obtient un résidu noir, mélange du carbonate de potasse¹ et de charbon. On en extrait le carbonate par l'eau froide.

Le bicarbonate de potasse, calciné, perd la moitié de son acide carbonique et laisse du carbonate neutre bien pur.

PROPRIÉTÉS. — Le carbonate de potasse sec est blanc; il est déliquescent au contact de l'air, et se dissout dans son poids d'eau froide. Sa réaction est fortement alcaline; il fond au rouge et résiste à la chaleur blanche sans se décomposer. La vapeur d'eau en chasse l'acide carbonique à une température élevée :



731. Bicarbonate de potasse. — En faisant passer un courant d'acide carbonique dans une dissolution concentrée de carbonate neutre de potasse, on obtient du bicarbonate, qui cristallise pur en prismes obliques à base rhombe. Ces cristaux ne sont pas déliquescents, ils se dissolvent dans environ quatre fois leur poids d'eau à la température ordinaire. Cette dissolution bleuit la teinte rouge de tournesol.

732. Applications des potasses du commerce. — Les potasses brutes sont utilisées pour la transformation de l'azotate de chaux en azotate de potasse. Les potasses raffinées sont employées pour la verrerie de Bohême, pour la cristallerie et les verres d'optique (flint-glass, crown-glass). Elles servent à la préparation du bleu de Prusse, des cyanures et des silicates. Rendues caustiques par la chaux, elles sont propres au blanchiment des toiles et au dégraissage des tissus. Elles entrent dans la fabrication des savons mous, de l'eau de Javel et du chlorate de potasse. L'eau seconde dont se servent les peintres pour nettoyer les peintures à l'huile sur le bois, ou sur les murailles, est une dissolution faible de potasse légèrement caustique.

733. Essais alcalimétriques. — Comme le prix des potasses et des soudes du commerce dépend uniquement de la quantité d'alcali qu'elles contiennent, à l'état libre ou à l'état de carbonate, il était important d'avoir un moyen pratique de reconnaître le *titre pondéral* ou le *nombre de centièmes* de potasse pure, par exemple, que contient une potasse du commerce. La méthode suivante, due à Gay-Lussac et journellement employée dans l'industrie, résout le problème d'une manière très simple. Elle est fondée sur la détermination de la quantité d'acide

1. On préparait autrefois beaucoup de carbonate de potasse impur en calcinant le *bitartrate de potasse* avec une ou deux fois son poids d'*azotate de potasse*. Dans le premier cas, la combustion du charbon de l'acide tartrique par l'oxygène de l'azotate n'était pas complète, et on obtenait un résidu noir, appelé *flux noir*, formé de carbonate de potasse, contenant un peu de *cyanure de potassium* produit par la combinaison du carbone et de l'azote en présence de l'alcali. Dans le second cas, la combustion était complète, le résidu était blanc; on l'appelait *flux blanc*. Il contenait fréquemment un peu d'*azotite de potasse*.

sulfurique nécessaire pour saturer l'alcali d'une potasse brute. Il est bien évident que la richesse de cette potasse sera proportionnelle au poids de l'acide nécessaire pour produire la saturation. Le moment de la saturation sera d'ailleurs reconnu à l'aide du tournesol bleu, qui, ajouté à la dissolution de potasse, passera au *rouge pelure d'oignon* dès qu'on aura ajouté une goutte d'acide en excès.

Voici comment on applique cette méthode : on sait que 98 gr. d'acide sulfurique ($\text{S}^2\text{O}^6, 2\text{H}_2\text{O}$) peuvent saturer 94 gr. de potasse ($2\text{K}_2\text{O}$). Si donc, dans un vase jaugé A (fig. 515), de 1 litre de capacité, on verse d'abord environ 1 demi-litre d'eau, puis 98 gr. d'acide sulfurique, et, enfin une nouvelle quantité d'eau suffisante pour achever de remplir le vase jusqu'au trait marqué¹, on aura une dissolution dont 50 centimètres cubes contiendront 4^{gr.},9 d'acide monohydraté. Cette dissolution est ce qu'on appelle la *liqueur normale d'acide sulfurique*.

Dans un autre vase B (fig. 514) on fait dissoudre 47 gr. de potasse du commerce avec assez d'eau pour former un demi-litre de liqueur²;

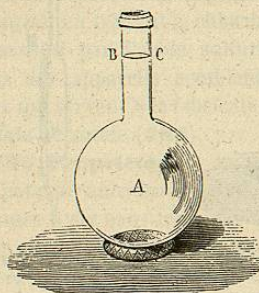


Fig. 515. — Ballon jaugé d'un litre.

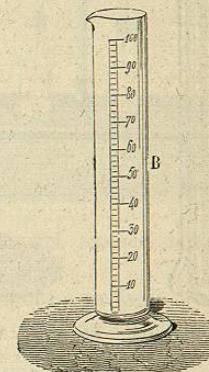


Fig. 514. — Éprouvette d'un demi-litre.

50 centimètres cubes de cette dissolution contiendront 4 gr. 7 de potasse.

Cela posé, on prend dans le vase B, à l'aide d'une pipette M (fig. 515), 50^{cc} de la dissolution alcaline, on les verse dans un vase cylindrique C (fig. 516) et on colore cette liqueur avec quelques gouttes de teinture de

1. Le mélange de l'acide sulfurique et de l'eau doit se faire avec précaution. Après avoir versé l'acide dans le vase contenant déjà 500 c. c. d'eau, on ajoute de l'eau en agitant continuellement jusqu'à ce que le vase soit rempli au trait; puis on laisse refroidir, et l'on remet, à l'aide d'une pipette, quelques gouttes d'eau, pour établir l'affleurement, quand la température est devenue stationnaire.

2. Quand on doit faire l'essai d'une grande quantité de potasse du commerce, on a soin de choisir des fragments dans les différentes parties de la masse, afin d'en connaître la richesse moyenne. Les 47 grammes de potasse doivent être broyés dans un mortier, de manière que les matières solubles puissent se dissoudre, et on lave plusieurs fois le mortier avec de l'eau que l'on ajoute pour compléter les 500 c. c.

tourne-sol. On remplit alors de la liqueur acide une burette D (fig. 517), de la capacité de 50^{es} et divisée en 100 parties égales, et on fait couler goutte à goutte cet acide de la burette dans le vase C, où se trouve l'alcali; on fait tourner constamment ce vase pour bien mêler les liquides. La liqueur, qui était restée bleue dans les premiers instants, devient, à un certain moment, rouge vineux; l'apparition de cette teinte avertit que l'on a versé à peu près la moitié de la quantité d'acide nécessaire à la saturation. L'acide carbonique déplacé par l'acide sulfurique s'est d'abord combiné au carbonate non décomposé, pour le transformer en bicarbonate. Quand une moitié de l'alcali a été saturée par l'acide sulfurique, l'autre moitié est passée à l'état de bicarbonate; dès lors, l'addition d'une nouvelle quantité d'acide sulfurique met en liberté de

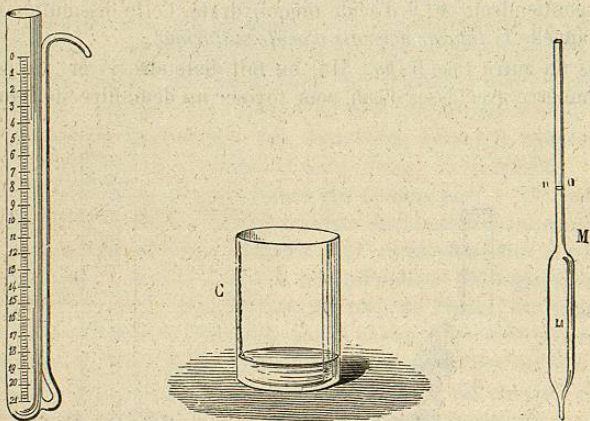


Fig. 515. — Pipette. Fig. 516. — Vase cylindrique pour essai. Fig. 517. — Burette.

l'acide carbonique, qui colore la liqueur en rouge vineux. On continue à verser l'acide goutte à goutte, jusqu'à ce que la couleur rouge pelure d'oignon apparaisse. On s'arrête alors et on note la division de la burette. Si l'on a dû employer, par exemple, le contenu de 65 divisions, c'est que la potasse brute contenait 65 centièmes, c'est-à-dire 65 p. 100 de potasse.

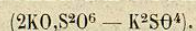
Quand on veut avoir, à un demi-centième près, le titre pondéral, on ne regarde ce premier essai que comme une indication approchée et on recommence l'expérience, en versant immédiatement 62 divisions d'acide dans l'alcali. On n'a pas ajouté de teinture de tourne-sol à cette liqueur, mais on reconnaît son alcalinité en en prenant une goutte à l'aide d'une baguette de verre, et la posant sur une feuille de papier légèrement colorée en bleu par le tourne-sol. On continue à ajouter l'acide goutte à goutte en recommençant l'essai sur le papier (chaque goutte représente un quart de division); on doit s'arrêter quand la coloration rouge apparaît et persiste même quand on chauffe le papier.

La teinte rougeâtre due à l'acide carbonique libre disparaît rapidement sans même qu'il soit besoin de chauffer. — On détermine de cette façon le titre à 1/5 ou au moins 1/4 de centième près.

On remplace fréquemment la burette de Gay-Lussac, que nous venons d'indiquer, par la burette de Mohr (fig. 518), qui est plus commode

L'essai des soudes du commerce se fait de la même façon: il suffit de remplacer les 47 gr. de potasse par leur équivalent 51 gr. de soude.

SULFATE DE POTASSE



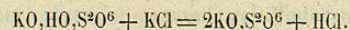
734. Préparation. — Nous avons déjà vu qu'on obtient du sulfate de potasse dans le traitement des cendres de varech (716) et dans l'exploitation des salins de betterave (729).

On en prépare encore une certaine quantité, en traitant le chlorure de potassium par l'acide sulfurique, dans des appareils semblables à ceux qui servent à la fabrication du sulfate de soude (784).

735. Propriétés. — Le sulfate de potasse anhydre cristallise en prismes à six pans terminés par des pyramides à six faces. Il a une saveur amère. Il est trois fois plus soluble à chaud qu'à froid. 100^{es} d'eau dissolvent 8^{es},560 de sulfate à 0°, et 26^{es} à 100°.

Il forme avec l'acide sulfurique un bisulfate, et avec le sulfate d'alumine un sulfate double, appelé *alun de potasse* (899).

BISULFATE DE POTASSE. — La préparation de l'acide azotique par le nitre (134) donne un sulfate acide de potasse $\text{KO},\text{HO},\text{S}^2\text{O}^6$ cristallisant en prismes rhomboïdaux droits, fusibles à 200°, et décomposables au rouge en sulfate neutre et acide sulfurique anhydre. On transforme dans l'industrie ce sulfate acide en sulfate neutre, par une calcination avec du chlorure de potassium:



SULFITES DE POTASSE.

736. Bisulfite-métasulfite. — En sursaturant par l'acide sulfureux une dissolution étendue de potasse, on obtient un bisulfite de potasse $\text{KO},\text{HO},\text{S}^2\text{O}^4$, avec dégagement de 16c.

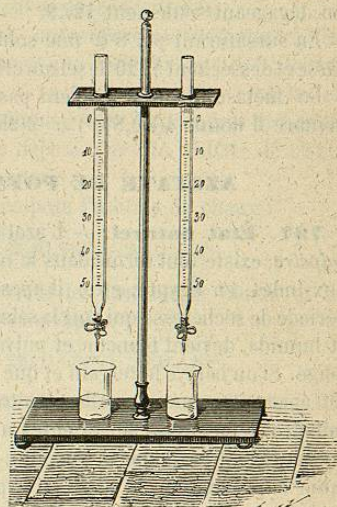


Fig. 518. — Burette de Mohr

Cette dissolution, en réagissant aussitôt sur un équivalent d'hydrate de potasse, donne le sulfite neutre $2\text{KO}, \text{S}^2\text{O}^4$ avec dégagement de 15c .

M. Berthelot a constaté que le bisulfite dissous, et chauffé à 100° , donne par évaporation des cristaux $\text{KO}, \text{S}^2\text{O}^4$ de bisulfite anhydre, ou *métasulfite de potasse* qui, avec la potasse, donne du sulfite neutre mais en dégageant seulement $12\text{c}, 9$.

En sursaturant par S^2O^4 une solution concentrée de carbonate de potasse et desséchant à 120° le sel qui cristallise, on a immédiatement $\text{KO}, \text{S}^2\text{O}^4$.

Le métasulfite sec ne perd pas d'acide sulfureux à 150° ; au rouge sombre il donne $4(\text{KO}, \text{S}^2\text{O}^4) = 2(2\text{KO}, \text{S}^2\text{O}^6) + \text{S}^2\text{O}^4 + 2\text{S}$.

AZOTATE DE POTASSE ($\text{KO}, \text{AzO}^5 = \text{KAzO}^5$).

737. État naturel. — L'azotate de potasse, appelé aussi *nitre* ou *salpêtre*, existe tout formé dans la nature. Dans les pays chauds, comme aux Indes, en Égypte, etc., il apparaît à la surface du sol, pendant la période de sécheresse qui suit la saison des pluies. La terre, d'abord noire et humide, devient blanche et pulvérulente; elle semble cachée sous la neige. Si on balaye le terrain et que la sécheresse continue, on voit bientôt apparaître une nouvelle récolte. — Dans les régions tempérées, le salpêtre se forme sur le sol et les murs des lieux humides, comme dans les écuries et les étables. — Enfin, dans les contrées froides, on détermine la production du nitre en exposant à l'action de l'air des terres poreuses, mêlées avec des cendres et des matières organiques, fumier, etc.

738. Salpêtre de l'Inde. — Pour recueillir le salpêtre dans les grandes plaines de la Chine et de l'Inde, en Égypte et dans l'île de Ceylan, on enlève la terre salpêtrée sur une profondeur de quelques centimètres, et on la lessive. La liqueur ainsi obtenue est placée dans de grandes bassines, où elle s'évapore rapidement sous l'influence de la chaleur solaire, en laissant des cristaux de nitre, qui constituent le *salpêtre brut de l'Inde*. Ce sel, qui contient jusqu'à 5 pour 100 d'impuretés (sel marin et matières terreuses), est soumis en Europe au raffinage.

739. Emploi du nitrate de soude. — Une grande partie de l'azotate de potasse employé en Europe est actuellement obtenue à l'aide du nitrate de soude du Pérou. Il suffit de le traiter par le chlorure de potassium pour déterminer, par concentration à chaud, la formation du chlorure de sodium qui, n'étant pas plus soluble à chaud qu'à froid, cristallise à la température d'ébullition; l'azotate de potasse, beaucoup plus soluble à chaud qu'à la température ordinaire, se dépose par refroidissement.

740. Lessivage des matériaux salpêtrés. — On peut extraire une certaine quantité de nitre des plâtras qui proviennent de la démolition des murs des caves, des cours humides ou des étables et des écuries.

On met dans une grande cuve un mètre cube de plâtras, et on y verse la quantité d'eau nécessaire pour recouvrir toute la masse. Au bout de

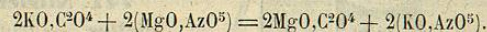
10 heures, on soutire l'eau, dont la moitié environ s'écoule; le reste est retenu par la matière qu'elle imbibe. On ajoute alors une quantité d'eau égale à celle qui s'est écoulée, et on recommence de 10 heures en 10 heures, jusqu'à ce qu'il ne se dissolve plus rien. Les eaux de lavage ainsi obtenues passent successivement dans d'autres cuiviers, semblables aux premiers, jusqu'à ce qu'elles soient assez concentrées.

Les dissolutions contiennent alors, outre l'azotate de potasse, des azotates de chaux et de magnésie, ainsi que des chlorures de calcium, de magnésium et de sodium. Pour transformer tous les azotates en azotate de potasse, on peut filtrer la liqueur sur des cendres riches en carbonate et sulfate de potasse; il se dépose alors du sulfate de chaux et des carbonates de chaux et de magnésie.

En effet, le sulfate de potasse décompose l'azotate de chaux :



Le carbonate de potasse, décomposant les azotates de chaux et de magnésie, donne avec ce dernier, par exemple :



Les chlorures de calcium et de magnésium sont ramenés, par suite de réactions semblables, à l'état de chlorures de potassium. La dissolution ne contient plus alors que de l'azotate de potasse avec des chlorures de potassium et de sodium.

Comme le prix des cendres est assez élevé, on préfère employer le procédé suivant, qui est moins direct, mais qui conduit plus économiquement au même résultat. Les lessives sont d'abord traitées par de la chaux, qui transforme les sels de magnésie en sels de chaux, avec précipitation de la magnésie. On traite ensuite la liqueur par du sulfate de soude, qui précipite la chaux à l'état de sulfate de chaux. La dissolution, contenant alors des sels de potasse et de soude, est concentrée à chaud avec du chlorure de potassium, obtenu économiquement par l'un des procédés indiqués § 715 et suivants. Par suite de la grande différence de solubilité des azotates à chaud et à froid, on peut faire cristalliser à chaud tout le chlorure de sodium et l'excès de chlorure de potassium; il ne reste dans la liqueur que de l'azotate de potasse. Cette séparation se fait dans une grande chaudière en cuivre (*fig. 519*), maintenue à la température de l'ébullition. A mesure que l'eau s'évapore, on ajoute de nouvelles quantités de liquide, de manière à maintenir la cuve pleine. Il se produit des dépôts boueux qui, entraînés par le mouvement ascendant du liquide, le long des parois chauffées, viennent redescendre au milieu de la chaudière, où on a suspendu un petit chaudron destiné à les recevoir; on retire et on vide ce chaudron chaque fois qu'il en est à peu près rempli.

Bientôt la liqueur est assez concentrée pour que le chlorure de sodium,