

sons de vieux creusets débarrassés de toute matière fondue. Les meilleurs creusets que l'on trouve dans le commerce sont ceux de Hesse et ceux fabriqués à Paris par M. Beaufay.

CREUSETS BRASQUÉS.

Ce sont des creusets en terre que l'on emplît de charbon en poudre, mêlé avec un peu d'argile délayée. On pratique au milieu du charbon tassé une cavité plus ou moins grande.

On prépare encore des creusets en prenant un charbon exempt de larges pores, y creusant une cavité. On adapte à ce creuset un couvercle de charbon, et pour le soumettre à une haute température, on l'enferme dans un creuset de Hesse qu'on remplit de sable, pour recouvrir entièrement le creuset de charbon.

CUILLER A PROJECTION.

Instrument plus ou moins grande, en fer ou en platine, dont le manche est assez long pour que l'on puisse s'en servir pour introduire ou retirer des vases placés au milieu du feu, diverses substances, sans craindre de se brûler la main.

CUVE HYDRARGYRO-PNEUMATIQUE.

On donne ce nom à un bloc rectangulaire, en marbre ou en pierre, creusé et destiné à contenir

une quantité de mercure plus ou moins grande; 150 kilogrammes de ce métal présentent un volume suffisant pour les plus grandes expériences communément faites. Cette cuve est posée sur des pieds, afin que ses bords supérieurs soient à hauteur d'appui. La pierre est taillée intérieurement de manière à laisser près des parois une plate-forme (recouverte de mercure) sur laquelle on pose les cloches, flacons, etc., renversés, remplis entièrement ou en partie de mercure. Une fosse creusée au milieu de la plate-forme, et terminée d'un bout par un cylindre creux plus large, présente intérieurement deux rainures dans lesquelles on fait glisser, à volonté, une planchette en bois percée d'un ou plusieurs trous pour laisser passer le bout des tubes recourbés qui apportent le gaz sous les cloches; celles-ci s'appuient sur la planchette. Lorsqu'on veut recueillir un gaz dans un flacon, on place un entonnoir renversé sous la planchette, et l'on engage le bout du tube recourbé dans l'entonnoir; la douille de celui-ci entre dans le flacon, dont le goulot rabattu s'appuie sur la planchette. Un trou pratiqué dans la plate-forme de la cuve sert à plonger un tube gradué dans lequel on mesure les gaz; une échancrure rectangulaire faite vis-à-vis ce trou, dans la partie supérieure de la paroi correspondante, et munie d'une glace bien scellée, permet d'observer aisément le niveau du mercure dans le tube. On conçoit que cette partie de la cuve doit être bien éclairée.

Cuve hydro-pneumatique. Elle se compose d'une caisse rectangulaire en bois, doublée en plomb, soutenue par des pieds à hauteur d'appui. Une table horizontale, plus basse d'environ 15 centimètres que les bords de la cuve, sert à poser les cloches pleines d'eau ou contenant des gaz. Une cavité quadrangulaire, ou fosse de la cuve, reçoit à sa partie supérieure une tablette dans deux rainures pratiquées horizontalement: cette tablette est perforée d'un ou de plusieurs trous en forme d'entonnoir, sur lesquels on place les vases pleins d'eau qui doivent recueillir les gaz. On se sert quelquefois de cuves qui n'ont pas de table, mais seulement une tablette plongée horizontalement sous l'eau; cette tablette sert à poser les cloches, flacons, etc., et à recevoir, par des trous, les tubes recourbés. Cette cuve doit être enduite sur toutes ses parois intérieures, d'une couche de vernis gras, afin que les globules de mercure qu'on y laisse tomber dans le cours des expériences ne puissent être en contact avec le métal à nu, s'y amalgamer et le percer.

Si, dans un bain d'eau ou de mercure, on veut transvaser un gaz d'une cloche dans une autre remplie de liquide, on incline la première en engageant le bord inférieur dans l'autre cloche. S'il s'agit d'introduire le gaz dans un flacon, on place un entonnoir renversé dans le goulot.

DÉCOLORIMÈTRE.

M. Payen a donné ce nom à un instrument au moyen duquel on peut apprécier le pouvoir décolorant de plusieurs substances, et particulièrement celui du *charbon animal*.

Cet instrument, en usage parmi les fabricans et raffineurs de sucre, est composé d'un tube horizontal en cuivre, AA, pl. II, fig. 5, dans lequel un tube BB glisse à frottement comme un piston: ces deux tubes sont ouverts à leur extrémité correspondante; l'autre extrémité est terminée par un disque en verre blanc, en sorte que l'on peut à volonté augmenter ou diminuer l'intervalle entre les deux disques du verre. Depuis leur contact jusqu'à un décimètre d'écartement, des divisions sur la tige creuse à piston indiquent cet écartement. Un tube vertical CD communique avec le tube horizontal et entre les deux disques de verre, par une petite ouverture transversale. Enfin, un petit cylindre, dans lequel sont fixés deux disques en verre à un centimètre de distance, est muni d'un pas de vis à l'aide duquel on peut le fixer sur le haut de l'instrument ou sur le côté. La figure 6 et les lettres PP représentent les deux positions de ce petit cylindre. On l'emplit avec la liqueur d'épreuve par un trou rond *e* qui le bouche hermétiquement, à l'aide d'un bouchon rodé en cuivre. Voici comment on se sert du décolorimètre, pour

essayer le noir animal, végétal, ou un charbon quelconque :

Prenez un centilitre de la liqueur d'épreuve (1), versez-le dans un flacon qui contienne un peu plus qu'un litre; mesurez un litre d'eau, et servez-vous de cette eau pour rincer, à plusieurs reprises, le centilitre dans lequel vous aurez versé la liqueur d'épreuve mesurée; puis enfin, versez dans le même flacon tout le reste du litre d'eau; de cette manière, vous aurez une solution de caramel étendue, qui contiendra 10 grammes de liqueur d'épreuve et 1000 grammes d'eau. Cette quantité suffit pour faire dix essais, puisque pour chaque essai il faut seulement un décilitre de cette solution étendue. Pour essayer le pouvoir décolorant d'un noir, pesez-en exactement 2 grammes, introduisez-les dans un flacon dit de 4 onces, à large goulot, versez par-dessus un décilitre de la solution de caramel étendue; agitez vivement pendant une mi-

(1) La liqueur d'épreuve se vend avec l'instrument, chez Chevallier aîné, opticien. On peut la préparer soi-même. Il suffit de faire une solution concentrée de caramel. (Voyez le chapitre des Préparations.) Pour être assuré de la quantité d'eau que l'on devra y ajouter au moment de s'en servir, il faudra comparer cette solution étendue avec celle qui est entre les deux disques fixes, et si l'on n'avait plus aucun objet de comparaison, il faudrait essayer le liquide d'épreuve, en le décolorant par du noir animal bien préparé en grand avec des os propres et bien pulvérisés; on retrouverait ainsi, après quelques tâtonnements, la nuance qu'il faut donner au liquide pour que les deux tiers de la matière colorante soient enlevés par le charbon, dans l'essai ci-dessus.

nute, puis versez le tout sur un filtre de papier joseph; passez le liquide filtré une seconde fois sur le filtre, et lorsque tout sera écoulé, vous pourrez connaître la décoloration que le noir aura fait subir à la solution de caramel. Pour cela, vous verserez toute la liqueur filtrée dans le tube vertical de l'instrument, puis en tirant la double tige horizontale inférieure, vous ferez passer une partie du liquide dans cette tige, et vous aurez une couche d'autant plus épaisse et d'autant plus colorée que vous la tirerez davantage. Vous regarderez dans cette tige creuse, en opposant le bout qui contient le liquide au jour, et dès que la nuance de ce liquide, traité par le charbon, sera de même intensité que la solution de caramel contenue dans le double disque en verre vissé sur le côté de l'instrument (ce qu'il est très facile d'obtenir, puisque cette intensité varie à volonté, en tirant ou poussant la tige creuse), vous observerez sur l'extérieur de la tige de l'instrument les divisions qui marquent l'écartement. Ainsi le premier centimètre, ou 10 millimètres, produit un écartement égal à celui des deux disques vissés sur l'instrument; le n° 2 indique une épaisseur double, et le n° 3 une triple. Si la nuance de la liqueur, traitée par le charbon et filtrée deux fois, était telle, qu'il fallût tirer la tige inférieure seulement jusqu'à la première division, c'est-à-dire d'un centimètre, il est évident que le charbon ne l'aurait pas décolorée du tout, puisqu'elle serait précisément aussi colorée

que la liqueur d'épreuve. Si l'on avait tiré la tige inférieure jusqu'à la deuxième division, il est encore évident que le charbon aurait enlevé à la liqueur d'épreuve la moitié de sa matière colorante, puisque la couche serait doublée. Si, enfin, l'on avait triplé la couche en tirant la tige inférieure jusqu'à la troisième division, on serait assuré que le charbon lui aurait enlevé les deux tiers de sa matière colorante. C'est à ce terme qu'arrive le meilleur charbon animal. Les noirs d'os du commerce sont ordinairement compris entre ce degré et le deuxième; le noir végétal, entre le premier et le deuxième; le noir de schiste ne dépasse guère le deuxième. Il faut avoir le soin, pour bien apprécier la nuance du liquide d'épreuve contenu entre les disques fixes, de le regarder au travers d'un rouleau de deux doubles de papier TT, de la même grosseur que le tube horizontal en cuivre, et de la même longueur à peu près, que l'on applique contre ce tube en cuivre. On aurait pu faire ce tube en cuivre, séparé, et éviter ainsi la peine de faire un rouleau de papier; mais on aurait rendu, sans utilité, l'instrument et plus lourd et plus cher.

DIGESTEUR.

Toute chaudière, marmite, fiole, etc., peut être considérée comme un digesteur; mais on donne plus particulièrement ce nom aux vases clos susceptibles d'endurer une certaine pression. Telle est la *marmite*

de Papin: elle se compose d'un vase cylindrique en cuivre, d'une épaisseur de deux lignes pour une contenance d'environ 6 litres; un couvercle adapté exactement est maintenu et serré par des boulons entre deux rondelles en fer. Ce couvercle est muni d'une soupape que l'on charge à volonté, afin d'obtenir une pression d'une ou de plusieurs atmosphères (1).

ÉLECTROPHORE.

On a donné ce nom à un instrument de Physique au moyen duquel on peut charger une bouteille de Leyde. On s'en sert quelquefois dans les laboratoires, pour enflammer des mélanges de gaz oxygène et hydrogène: l'électrophore se compose d'un disque de résine bien uni, que l'on *électrise* en le frappant avec une peau de chat bien sèche; on place dessus un disque en bois recouvert d'une feuille métallique; il est suspendu par des fils de soie, ou tenu par une tige de verre implantée au milieu; chaque fois que l'on enlève le plateau supérieur, isolé, il peut donner une étincelle. (*V. la théorie de l'électrophore dans les Traités de Physique.*)

(1) Parmi les expériences les plus remarquables que Papin ait faites avec cette marmite, on doit citer la solution de la gélatine des os. On a appliqué ce procédé à la fabrication de la colle forte en grand.

ENTONNOIR.

Ceux que l'on emploie dans les laboratoires sont en verre blanc. Leur dimension varie depuis la contenance d'un centilitre jusqu'à celle de 3 litres. Les plus petits sont soufflés à la *lampe d'émailleur*; ils servent à introduire des liquides dans des tubes étroits, quelquefois ils sont soudés au bout du *tube de sûreté*. On s'en sert aussi pour transvaser les gaz sous le mercure, etc. Les autres se font dans les verres; ils s'emploient dans une foule de manipulations, pour transvaser des liquides, contenir des filtres, transvaser des gaz sous l'eau, etc. Leur douille est quelquefois allongée de plusieurs décimètres, afin d'introduire des liquides au fond des ballons, des cornues, etc., sans mouiller les parois de ces vases. Lorsque cette douille est trop longue, on la coupe aisément en faisant un trait à la lime triangulaire, puis, à l'aide d'un léger effort, on casse le tube sur le point tracé à la lime.

Les grands entonnoirs ont quelquefois des parois ondulées, afin que les filtres ne puissent s'appliquer sur toute leur surface, et obstruer ainsi le passage du liquide.

ÉPROUVETTES.

Ce sont des tubes de plusieurs grosseurs, fermés d'un bout seulement, comme les cloches; ils s'em-

ploient fréquemment pour recueillir de petites quantités de gaz, afin de les soumettre à l'action de quelques réactifs, pour reconnaître leurs propriétés physiques, etc. On s'en sert quelquefois dans la cuve hydro-pneumatique. Lorsque les éprouvettes ont un pied soudé à l'extrémité fermée, elles servent, soit à laisser déposer des liquides, soit à contenir ceux dont on veut déterminer la densité au moyen d'un *aéromètre*.

ÉTAU.

Outil en fer que l'on emploie pour maintenir solidement les corps que l'on veut user à la lime ou à la râpe.

ÉTUVE.

On nomme ainsi un espace clos dont la température est plus élevée que celle de l'air atmosphérique. On se sert, dans les arts et dans les laboratoires de Chimie, d'étuves pour dessécher diverses substances, ou pour entretenir certains mélanges au degré auquel certaines réactions s'opèrent plus aisément; les dépôts se font sans que les liquides s'épaississent, ou cristallisent; enfin, les cristallisations s'opèrent d'une manière plus régulière, parce qu'elles sont plus lentes.

Pour obtenir ces différens effets, il est nécessaire que l'étuve soit, à volonté, complètement close, et c'est le premier cas; ou qu'un courant d'air puisse

s'y établir ; c'est le deuxième cas. En effet, l'espace une fois saturé de vapeur, à une température et sous une pression données, n'en saurait plus prendre davantage.

Les étuves les plus simples se font en plaçant un poêle dans une chambre, dirigeant un léger courant d'air sur le poêle, ménageant une ou plusieurs issues pour l'air chargé d'humidité. Il est très facile de construire une étuve qui soit échauffée par le moyen de la vapeur. Il suffit de faire circuler dans un endroit clos des tuyaux en cuivre disposés de manière à former les supports de plusieurs tablettes étagées ; celles-ci sont faites en grillage ou en toile métallique tendus sur des châssis en bois. Une petite ouverture arrondie au bas de l'étuve sert à donner accès à l'air ; une ouverture semblable permet, à la partie supérieure, le dégagement de l'air humide. On peut, à volonté, fermer ces deux ouvertures avec un bouchon de liège.

Cette étuve présente l'avantage de donner un degré de température constant, égal à peu près à 100° , si la vapeur n'est pas forcée : on pourrait élever cette température, en établissant une pression plus ou moins forte et régularisée par une soupape.

M. D'Arcet a indiqué la construction d'une petite étuve de laboratoire : c'est un parallélépipède rectangle en planches de bois assemblées à rainures et languettes ; des tablettes en toile métallique sont posées par étage, et reçoivent les substances à échauffer

ou dessécher. A la partie inférieure de cette caisse, la cheminée en verre d'un quinquet d'Argand entre dans un double fourreau en tôle ; celui-ci est recouvert, à quelque distance, par une sorte de calotte qui empêche la flamme de darder trop directement. On peut, du reste, donner, dans cette étuve, accès à l'air, ou le supprimer, à volonté, à l'aide de dispositions semblables à celles décrites ci-dessus.

EUDIOMÈTRE.

Appareil au moyen duquel on peut analyser l'air et divers autres mélanges gazeux. On en a construit plusieurs, mais on donne la préférence à l'eudiomètre à gaz hydrogène. La fig. 3 de la pl. III fait voir un eudiomètre à gaz hydrogène, perfectionné par M. Gay-Lussac : il se compose d'un tube AB en verre très épais, ouvert à la partie inférieure B, et fermé en A par un bouchon C, en cuivre jaune ou en fer, qui se termine en une tige surmontée d'une boule K du même métal.

Une spirale EE, en fil de cuivre ou de fer, presque aussi longue que le tube, est munie d'une boule à son extrémité supérieure ; au milieu du tube, une garniture à charnière et à vis M sert à maintenir l'instrument dans une position fixe, sans le secours de la main. A la partie inférieure B, une virole embrasse le tube et maintient une plaque mobile à l'aide d'une vis et d'une sorte de crochet ; au milieu de

cette plaque qui ferme le tube, est une soupape s'ouvrant de bas en haut, dont la course est dirigée et arrêtée par une petite tige *Mz* traversée par une goupille.

Les dimensions les plus ordinaires de cet instrument sont de 22 centimètres de long, 22 millimètres de diamètre intérieur, 5 millimètres d'épaisseur (pour le tube en verre).

Pour appliquer cet eudiomètre à l'analyse de l'air, par exemple, dans la cuve hydro-pneumatique, on remplit d'eau tout le tube, sans qu'il y reste la plus petite bulle d'air; on le renverse sur la table de la cuve, puis on le fixe dans la garniture à charnière *M*. On mesure successivement dans le tube gradué 100 parties d'air atmosphérique et 100 parties de gaz hydrogène; au moyen d'un entonnoir, on introduit ces gaz dans l'eudiomètre; on fait passer encore dans l'intérieur la tige terminée par une boule. Cette boule doit être à une très petite distance du bouchon *C*; puis on fixe la plaque mobile au moyen du crochet et de la vis; on approche de la boule supérieure *K'* la boule d'une bouteille de Leyde légèrement chargée, ou le plateau supérieur d'un *électrophore*. L'étincelle passe entre les deux boules, puis entre le bouchon et la boule intérieure: le mélange gazeux détone en pressant sur la soupape inférieure, qui reste fermée jusqu'à ce que la condensation ait lieu; alors elle s'ouvre et permet l'entrée de l'eau. On peut la soulever avec le doigt, pour que

son poids n'ait aucune influence. Il ne s'agit plus que de mesurer le gaz résidu, de le retrancher des 200 parties d'air et d'hydrogène employées, et de diviser le reste par trois. (*Voyez* l'analyse de l'air.) Lorsque l'on opère dans l'eau, toutes les garnitures de cet instrument doivent être en laiton; mais si l'on agit dans la cuve à mercure, elles doivent être en fer, afin que dans les deux cas le liquide qui remplit la cuve n'ait pas d'action sur le métal.

On peut se procurer un eudiomètre moins dispendieux que celui-ci, en supprimant la poignée à charnière *M*, et la plaque à soupape, ainsi que la garniture; mais les expériences ne sont pas alors aussi faciles à faire: on tient le tube à la main et l'on bouche son extrémité avec le doigt pendant l'explosion.

L'*eudiomètre de Volta*, ainsi nommé du nom de son auteur, n'est plus guère en usage aujourd'hui, si ce n'est pour les démonstrations que l'on fait en public, d'une manière élégante afin de fixer l'attention; nous ne le décrivons pas ici.

FILTRES.

Nous les avons décrits au mot *CLARIFICATION*, t. I, page 456. On place les entonnoirs qui soutiennent les filtres dans le goulot d'un flacon, en ayant le soin d'y insérer une bande de plusieurs feuilles de papier, pour laisser une issue à l'air entre le goulot et la

douille de l'entonnoir; quelquefois on place l'entonnoir dans l'un des trous pratiqués dans une planche en bois supportée par des pieds. Cette disposition permet de changer les vases récipiens sous le filtre; sans déranger l'entonnoir.

FIOLES.

Ces petites bouteilles de forme arrondie, en verre commun, se vendent à bon marché, et sont très commodes dans une multitude d'essais, parce qu'elles supportent, sans se casser, des changemens de température assez brusques. Il faut les choisir égales et minces dans toutes leurs parties.

FLACONS.

On nomme ainsi plusieurs vases, à peu près cylindriques, à fond plat ou bombé en dedans, dont les goulots et les tubulures diffèrent; leur contenance varie depuis 2 centilitres jusqu'à 10 litres.

Les flacons ordinaires, dits *goulots renversés*, se bouchent facilement avec du liége. On s'en sert pour recevoir une multitude de liquides, de solutions ou de gaz. On colle dessus des étiquettes de papier, lorsque l'on ne se sert pas souvent des substances qu'ils contiennent; mais lorsque l'on en fait un usage habituel, et que ces substances, acides ou alcalines, peuvent altérer l'encre ou décoller le papier,

on emploie des flacons fermés avec des bouchons en verre ou en cristal, dont les étiquettes sont vitifiées. Ces flacons sont employés aujourd'hui dans la plupart des boîtes à réactifs.

Les flacons de Woulf ont trois tubulures à la partie supérieure (*voyez Appareil de Woulf*); quelquefois une tubulure sur le côté ou près du fond, sert à vider les flacons sans démonter l'appareil. Il existe souvent des défauts près de ces tubulures, qui, elles-mêmes, sont imparfaitement cylindriques et se bouchent mal, etc. Il est donc nécessaire d'apporter beaucoup de soin dans leur choix.

FOURNEAUX.

Ces ustensiles, destinés à chauffer diverses substances à des degrés de température différens, varient par leur grandeur, leur forme et la matière qui les compose.

On peut construire tous les fourneaux avec des mélanges terreux réfractaires, puisqu'ils peuvent supporter les basses et les hautes températures. La composition que nous avons indiquée pour les *creusets* est très convenable pour tous les fourneaux de laboratoire; la forme seule varie suivant les usages: ils doivent être cerclés en fer avec des cercles à vis, afin de les adapter plus aisément et de les serrer à volonté.

La fig. 4, pl. III, montre en élévation un petit