

diatement sur le col d'un flacon, d'un ballon ou d'un matras à fond plat. Dans le second cas, qui est le plus fréquent, on ne doit pas négliger de placer entre l'entonnoir et le col du vase (fig. 15) une



Fig. 15.

bande de papier pliée en doubles. Grâce à cette simple précaution, la verticalité de l'entonnoir est facilement maintenue, et l'on évite l'excès de pression dans l'atmosphère du flacon. Celle-ci empêche la filtration de continuer, si les parois sont en contact, pour peu qu'elles soient mouillées. Les figures ci-contre donnent une idée exacte des deux modes que nous venons de décrire.

Quand la quantité de matière à filtrer est considérable, l'on remplace l'entonnoir par un papier disposé à la surface d'une toile tendue sur un châssis (fig. 16). Cette filtration sur des carrés ne peut pas s'exécuter pour toutes les liqueurs; celles qui sont très-volatiles éprouveraient trop de perte, à cause de la lenteur avec laquelle se fait la filtration. Les filtres disposés de cette manière ont une grande capacité, mais ils débitent peu; on gagne du temps à multiplier les filtres de papier sur des entonnoirs.

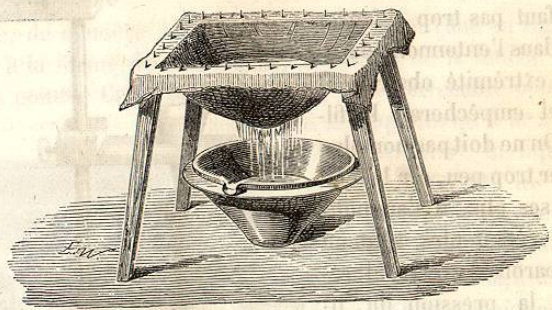


Fig. 16.

Quand la liqueur que l'on veut éclaircir, tient en suspension un dépôt abondant, l'intermède du papier devient inutile; une simple toile tendue sur un châssis suffit parfaitement. Il est vrai que les premières portions de liquide écoulé sont troubles; mais bientôt le

diamètre des pores du filtre diminue, par l'interposition des particules du précipité, et la liqueur coule claire. On reverse sur le filtre le liquide qui a passé en premier lieu.

La filtration des sirops s'exécute au moyen de tissus de laine auxquels on donne diverses formes, et qui reçoivent les noms de *blanchet*, *chausse d'Hippocrate*, *filtre de Taylor*, etc. (Voy. SIROPS.)

Les filtres de laine peuvent également servir pour d'autres liqueurs que les sirops; mais ils ne doivent pas être employés pour les solutions chargées de potasse ou de soude, qui détruiraient bientôt le tissu.

Les filtres de coton sont habituellement réservés pour les fluides considérés comme précieux, soit à cause de leur prix élevé, soit en raison des petites quantités que l'on peut s'en procurer. L'arrangement consiste à introduire dans le col d'un entonnoir un peu de coton cardé que l'on comprime légèrement, et à verser le liquide à sa surface; l'écoulement se fait goutte à goutte, et n'entraîne avec lui presque aucun déchet. Ce moyen est particulièrement usité pour la filtration des huiles essentielles.

On filtre les acides concentrés sur des entonnoirs dont la douille contient une couche de verre pilé. Pour disposer cet appareil fort simple, d'une manière convenable, on place d'abord dans le col de l'entonnoir des morceaux de verre grossier, puis on les recouvre successivement par du verre plus divisé, et l'on termine par une couche de verre en poudre. C'est sur cette dernière couche que l'on verse doucement l'acide; il dépose à sa surface les matières qui troublaient sa transparence, et s'écoule par le bec de l'entonnoir. Le verre qui doit entrer dans la composition d'un tel filtre, ne peut être employé qu'après avoir été immergé dans l'acide chlorhydrique concentré, qui dissout toutes les parties terreuses adhérentes; on doit le laver ensuite à grande eau pour séparer tout l'acide excédant.

On se sert quelquefois pour filtrer l'eau d'une couche de sable ou d'une pierre poreuse, qui laisse passer l'eau et retient le limon, ce genre de filtres est très-usité dans les ménages. La surface de ces pierres se recouvre, au bout d'un certain temps, d'un dépôt qu'il faut détacher avec soin, sinon la filtration languit et cesse bientôt tout à fait. On a cru observer que l'eau filtrée est moins aérée que celle qui s'est clarifiée par le repos: aussi, cette dernière doit-elle être préférée comme eau potable.

La faculté que possède le charbon d'absorber les gaz et de se combiner aux matières colorantes, le rend précieux comme substance filtrante dans un grand nombre de cas. Dans les laboratoires on se

borne à verser le liquide sur une couche de charbon en poudre déposée dans un entonnoir de forme variable. (Voy. *filtre de Dumont*, à l'art. *Sirois*.) On fabrique des pierres poreuses artificielles dans la composition desquelles on fait entrer le charbon, mais la présence de cet élément est presque inutile, car il a bientôt produit tout son effet. Au bout d'un temps assez court, il n'agit plus que mécaniquement, à la manière des autres matériaux solides qui entrent dans la composition du filtre.

Le charbon absorbe les gaz à la manière de tous les corps poreux, c'est par là qu'il détruit la fétidité de certaines liqueurs, il se combine également aux matières colorantes; cette propriété, comme l'a démontré M. Bussy, est modifiée par l'état physique du charbon. En outre, celui qui provient des végétaux, et qui contient de l'hydrogène, décolore les liquides moins efficacement que le charbon azoté résultant de la calcination des matières animales. L'état de division du charbon influe aussi puissamment sur sa faculté décolorante. Si l'on carbonise un mélange de matière végétale ou animale et de substance terreuse, les particules de charbon isolées les unes des autres par l'interposition d'un corps étranger, décolorent avec énergie la plupart des liquides. Cet effet est particulièrement remarquable dans le charbon provenant de matières animales qui renferment naturellement des substances minérales dans leur constitution; il est probable que le mélange du charbon y est plus intime qu'on ne pourrait le produire artificiellement: tels sont les os, qui servent presque exclusivement à la préparation du charbon animal. Du reste, le pouvoir décolorant n'est pas une propriété spéciale du charbon; M. Filhol a démontré qu'elle appartient à un grand nombre de corps et qu'elle dépend surtout de leur composition et de leur état de division. La nature de la matière colorante dissoute exerce aussi une influence sur ce genre de phénomènes: il suffit pour prouver ce fait de citer, parmi plusieurs exemples, le cas du phosphate de chaux, qui décolore la teinture de tournesol et demeure sans action sur le sulfate d'indigo. Nous aurons bientôt, en traitant du sirop de sucre, l'occasion de donner de nouveaux détails sur ce sujet.

La filtration des liquides très-volatils, ou qui doivent être protégés contre l'accès de l'air nécessite l'emploi de procédés spéciaux. M. Riouffe a publié la description d'un appareil fort simple et de nature à rendre service à la pharmacie, nous croyons par conséquent utile de le faire connaître (*fig. 17.*). Il se compose d'un entonnoir à couvercle dans lequel on dispose un filtre en papier, un tampon d'amiante si l'on doit filtrer un alcali caustique, ou une couche de verre pilé si

l'on veut filtrer un acide. Le couvercle de l'entonnoir porte un tube en S qui sert à l'introduction du liquide sans qu'il soit nécessaire de déboucher l'appareil. Une petite tubulure bouchée à l'émeri permet de donner issue à la colonne d'air que déplace le liquide introduit. Aussitôt que l'appareil est chargé, on adapte le tube en verre latéral qui établit et maintient l'équilibre de pression entre l'atmosphère des deux vases. On verse de nouveau le liquide par le tube en S à mesure que la filtration s'accomplit.

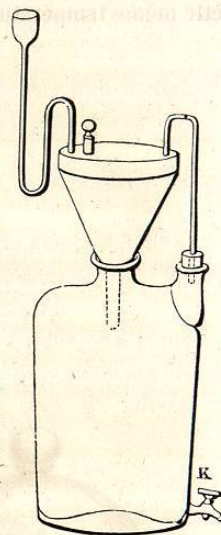


Fig. 17.

Vaporisation et évaporation.

Vaporiser et évaporer un corps, c'est le réduire en vapeurs: théoriquement, ces deux mots impliquent la même idée, mais, dans la pratique, ils servent à désigner deux opérations essentiellement différentes. En effet, dans la vaporisation, on se propose d'utiliser la vapeur, tandis que dans l'évaporation, on se préoccupe surtout de l'obtention du résidu. Ainsi l'on vaporise une substance pour faire certaines fumigations; on évapore les solutions aqueuses, alcooliques, éthérées, pour concentrer sous un plus petit volume les principes variés qu'elles peuvent contenir. La vaporisation s'exécute d'une manière différente suivant la nature des matières auxquelles on l'applique, et suivant l'emploi que l'on réserve à leurs vapeurs; nous reviendrons sur ces procédés en traitant des *fumigations*.

L'évaporation est une opération fondée sur la propriété que possèdent certains liquides de se réduire en vapeurs. Ces corps forment, dans toutes les circonstances, une quantité de vapeur qui est constamment la même pour un espace donné, qu'il soit vide ou plein d'air, mais qui est d'autant plus grande que la température est plus élevée. On a déjà vu plus haut (*dessiccation*) que la vaporisation est plus rapide dans le vide que dans l'air, mais qu'en employant un temps suffisant, la proportion de vapeur formée dans un espace vide ou plein d'air est absolument identique.

En faisant l'application de ces principes à l'évaporation, on trouve:

1° Que l'évaporation d'un liquide est continue dans un espace limité jusqu'à ce qu'il soit saturé de vapeur;

2° Qu'un liquide ne peut plus fournir de vapeurs, à une température donnée, s'il est placé dans un espace limité dont l'air est saturé pour cette même température ;

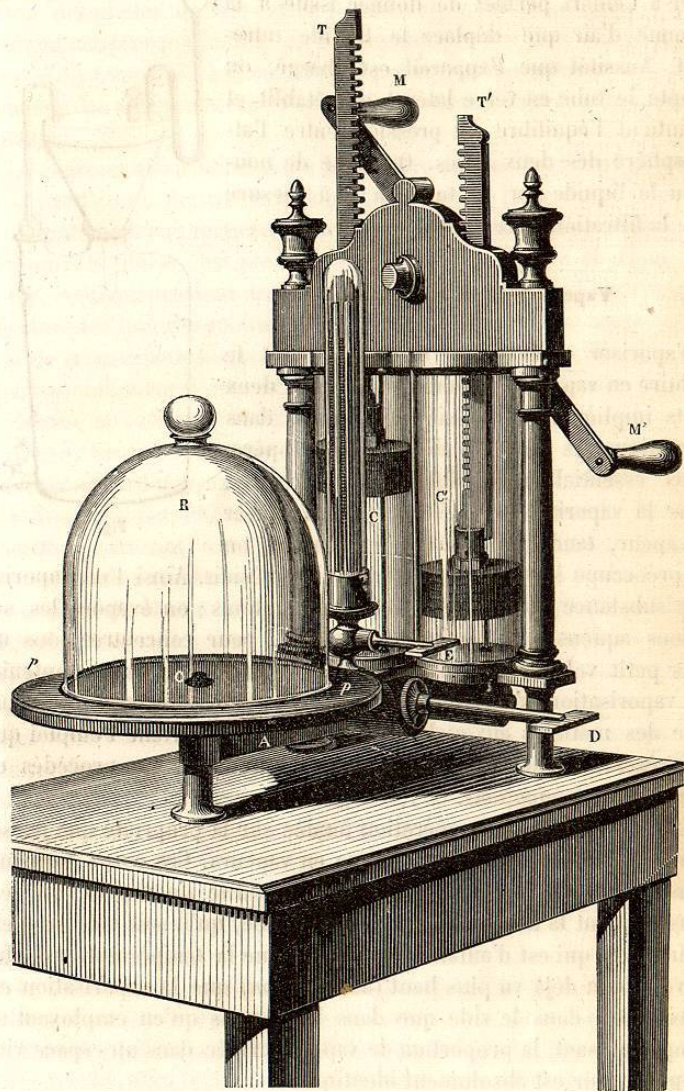


Fig. 18.

3° Que, dans un espace illimité, comme est l'air libre, ou qui est sans cesse renouvelé à la surface du liquide, l'évaporation continue

jusqu'à disparition complète du liquide. Il est bon de noter que si l'air admis était saturé, la production des vapeurs cesserait ; que l'évaporation enfin est d'autant plus rapide, que l'air est plus éloigné de l'état de saturation ;

4° Que l'évaporation est plus prompte à mesure que la température est plus élevée. Suivant Dalton, elle est proportionnelle à la force élastique de la vapeur qui se forme ;

5° Qu'en augmentant le mouvement de l'air, l'évaporation est plus prompte.

Au point de vue technique, on peut, suivant la manière dont on évapore un liquide, distinguer : 1° l'évaporation dans le vide ; 2° l'évaporation spontanée ; 3° l'évaporation par la chaleur.

On a rarement recours à l'évaporation dans le vide, et à la machine pneumatique (fig. 18), pour la préparation des médicaments ; on en fait, au contraire, un usage assez fréquent dans les laboratoires de chimie, lorsque l'on doit concentrer des liqueurs facilement altérables par la chaleur ou par l'air ; dans les essais analytiques, c'est un procédé indispensable. On

place les liquides en couches minces dans une capsule aplatie posée au-dessus d'un autre vase qui contient un corps capable d'absorber la vapeur à mesure qu'elle se forme (fig. 19). Grâce à cette précaution, la formation des vapeurs est continue ; sans elle, l'évaporation s'arrêterait aussitôt que l'intérieur de la cloche pneumatique serait saturé de vapeur. Les agents dont on se sert ordinairement, pour fixer la vapeur d'eau, sont l'acide sulfurique concentré, le chlorure de calcium sec ou la chaux vive, combinaisons chimiques qui ont toutes une très-grande affinité pour l'eau. L'évaporation dans le vide est employée en grand dans l'industrie, pour la concentration des sirops, mais, alors on fait le vide par la condensation de la vapeur dans des appareils spéciaux. On se sert quelquefois en pharmacie de systèmes du même genre pour la préparation des extraits. (Voy. EXTRAITS.)

On donne la qualification de *spontanée* à l'évaporation qui se fait à

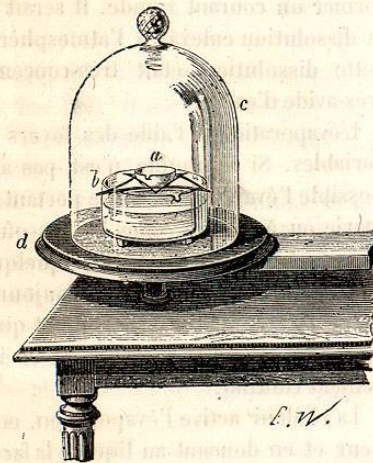


Fig. 19.

l'air libre, sans que l'on élève la température. Le liquide est placé dans des vases très-larges que l'on recouvre seulement d'un papier, pour éviter qu'il ne soit souillé par les corpuscules qui voltigent dans l'air. La vapeur produite est entraînée par l'air qui se renouvelle à la surface du liquide et qui constitue incessamment un espace où des vapeurs peuvent se dégager; dans ces conditions, après un temps plus ou moins long, l'évaporation est complète.

La température de l'air, son état hygrométrique et la vitesse de son mouvement, influent puissamment sur l'activité de l'évaporation dite spontanée. Une solution abandonnée à l'air libre s'évaporerait d'autant plus vite que l'air sera plus chaud et plus sec et que son renouvellement sera plus rapide. Cependant, l'évaporation se fera mieux dans un air froid que dans un air chaud, si le premier est sec et le second chargé d'humidité. En effet, de ce fait que, dans un espace donné, il ne peut se former qu'une quantité déterminée de vapeurs, on peut déduire qu'un air saturé d'humidité, en arrivant à la surface d'une dissolution, ne pourra plus se charger de vapeurs, bien qu'il réunisse la condition d'être à une température élevée et celle de former un courant rapide. Il serait même possible à la rigueur que la dissolution enlevât à l'atmosphère une partie de son humidité, si cette dissolution était très-concentrée et qu'elle contiât un corps très-avide d'eau.

L'évaporation à l'aide des foyers se fait à des températures assez variables. Si le liquide n'est pas altérable, on accélère autant que possible l'évaporation, en le portant à l'ébullition. On opère au bain-marie ou à l'étuve, dans les cas où une élévation trop grande de la température peut déterminer quelque changement dans la composition des matières dissoutes. Toujours il est convenable de développer les surfaces évaporatoires, autant que possible; on y parvient en se servant de vases très-évasés, et en imprimant aux liqueurs un mouvement continu.

La chaleur active l'évaporation, en augmentant la tension de la vapeur et en donnant au liquide la faculté de produire une plus grande quantité de vapeurs. A la température de l'ébullition, la vaporisation du liquide n'est plus limitée que par le refroidissement qui accompagne la formation des vapeurs. L'air ne peut plus opposer d'obstacle au dégagement de celles-ci, puisqu'à ce moment la tension de la vapeur est égale à la pression atmosphérique. Alors on voit de grosses bulles de vapeurs se succéder rapidement dans la masse, et venir crever à la surface du liquide: c'est le phénomène nommé *ébullition*.

Congélation. — La congélation de l'eau est une opération que le pharmacien peut être appelé à réaliser quelquefois dans les localités où il n'existe pas de glacière. C'est particulièrement pour satisfaire aux indications thérapeutiques dans certaines maladies graves et pour les applications chirurgicales, que la nécessité de la glace est impérieuse. Nous sortirions du cadre de cet ouvrage si nous donnions la description même abrégée des nombreux appareils qui ont été proposés pour faire de la glace. Il nous suffira d'indiquer trois mélanges réfrigérants assez commodes et assez économiques pour qu'on puisse en tirer parti dans la pratique. Tous ont pour base des sels cristallisés et hydratés, dans lesquels l'eau existe en réalité à l'état de glace, c'est-à-dire solide et douée d'une chaleur spécifique qui n'est que la moitié de celle du même corps à l'état liquide.

1° Sulfate de soude cristallisé en poudre.	800 gr
Acide chlorhydrique du commerce.	500
2° Sulfate de soude cristallisé en poudre.	800
Acide sulfurique à 41°, froid.	600
3° Nitrate d'ammoniaque.	800
Eau.	600

Ce dernier mélange peut être préparé avec avantage, aujourd'hui que les sels ammoniacaux sont à bas prix. Il est économique, parce que l'on peut retirer par l'évaporation le nitrate d'ammoniaque et le faire servir pour d'autres opérations.

Le froid qui se produit provient de ce que le corps solide, se dissolvant en grande quantité dans un temps très-court, absorbe une forte proportion de chaleur par le fait du passage de l'état solide à l'état liquide. Cette chaleur est empruntée au mélange et à tous les corps qui le contiennent, ou sont en contact avec lui. Le meilleur appareil est donc celui dans lequel on utilise, le plus complètement et de la façon la plus économique, les phénomènes physiques qui accompagnent la liquéfaction de ces sels.

Nous nous contenterons de donner la description d'un petit appareil fort simple dont la construction est due à M. Filhol.

Il se compose d'un petit baril en bois, de 24 centimètres de haut et 18 centimètres de large, qui ferme avec un couvercle en bois, percé d'un trou au milieu; d'un double cylindre en fer-blanc, de 12 centimètres de diamètre, de 20 centimètres de haut, un peu plus large en haut qu'en bas, fermé à sa base, et laissant dans son centre un espace vide de 5 à 6 centimètres. Ce cylindre sert de réservoir à l'eau que l'on doit congeler; celle-ci est entourée par le mélange ré-

frigérant qui remplit le baril et par la partie annulaire centrale et vide du cylindre.

L'appareil porte un agitateur en bois à deux branches : l'une traverse l'espace vide qui se trouve au centre de la boîte, et vient se loger, par son extrémité inférieure, dans une petite cavité qui a été pratiquée au fond du baril ; l'autre passe entre la paroi externe de la boîte de fer-blanc et le baril. L'extrémité supérieure de l'agitateur passe à travers le trou qui se trouve au centre du couvercle du baril, et reçoit une manivelle qui permet de lui imprimer un mouvement de rotation.

Chaque opération fournit 1 kilogramme de glace, et nécessite l'emploi de trois doses du mélange réfrigérant : la première ayant épuisé son action au bout d'un quart d'heure, on l'enlève au moyen d'un robinet placé au bas du baril ; on lui en substitue une deuxième, qui agit pendant autant de temps, et, enfin, une troisième, qu'on laisse agir pendant vingt minutes¹.

¹ M. Carré a fait connaître dans ces derniers temps plusieurs procédés à la fois simples et ingénieux pour obtenir économiquement de grandes quantités de glace. (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. LI, 1860.)

LIVRE DEUXIÈME

DES FORMES PHARMACEUTIQUES

On donne le nom de *médicament* à toute substance prescrite et préparée pour satisfaire à une indication thérapeutique. Les matières premières qui servent à la préparation des médicaments sont empruntées aux différents règnes de la nature ; on les désigne habituellement sous le nom de *drogues simples*, lorsqu'elles sont d'origine végétale ou animale. Les minéraux sont spécialement réservés pour la fabrication des nombreux produits chimiques dont la médecine tire souvent un utile parti dans le traitement des maladies.

Quelques pharmacologistes ont longuement disserté sur les différences qui existent entre les médicaments, les poisons et les aliments ; mais ces trois mots servent à définir le rôle d'une substance bien plutôt que sa nature, et ils n'entraînent en réalité aucune espèce d'équivoque. Il est à peine besoin de faire observer que chacune de ces désignations peut convenir à un même corps : ainsi, les substances amylacées sont utilisées tantôt comme matières alimentaires et tantôt comme médicaments. Par contre, les médicaments énergiques, qui entre des mains habiles constituent les moyens les plus puissants de rétablir la santé, deviennent des poisons redoutables lorsqu'ils sont à la disposition de l'ignorant et du criminel.

Il peut être utile ici d'assigner le véritable sens qu'il convient d'attacher à des termes fréquemment usités dans le langage pharmaceutique. On dit des médicaments qu'ils sont internes ou externes, officinaux ou magistraux, simples ou composés.

La division des médicaments en *internes* et *externes* n'est convenable que dans certains cas peu nombreux : les *tisanes*, les *potions* sont toujours des médicaments internes ; les *liniments*, les *pommades*, sont exclusivement externes. Mais dans une foule de circon-