

éthérée désagréable. Il bout entre 35 et 40 degrés. Ce composé a été découvert par M. Balard en 1844; sa composition est exprimée par la formule $C^{10}H^{10}$.

Pour préparer l'amylène, on fait digérer pendant 24 heures 500 grammes d'alcool amylique ($C^{10}H^{12}O^2$) avec 750 grammes de chlorure de zinc fondu et réduit en poudre; le mélange est fréquemment agité pendant ce temps, puis introduit dans une cornue et soumis à la distillation. La cornue doit reposer sur un bain de sable et communiquer avec un réfrigérant de Liebig adapté à un récipient bien refroidi. On sépare le produit de la couche d'eau qui l'accompagne, et on le déshydrate au moyen du chlorure de calcium fondu. Le liquide est soumis de nouveau à la distillation; en recueillant seulement les produits qui passent entre 35 et 40 degrés, on a de l'amylène presque pur, ou souillé seulement par des traces d'*Hydrure d'amyle* $C^{10}H^{12}$.

En 1856, M. Snow a proposé de substituer l'amylène au chloroforme. Mais l'emploi de cet hydrocarbure, dont l'odeur est infecte, n'a pas tardé à être abandonné. Pendant quelque temps et lorsque le nombre des cas où il avait été administré était très-limité, on a pensé qu'il était inoffensif. Les essais en se multipliant ont amené des résultats funestes, et l'amylène, qui n'avait pour lui que sa douteuse innocuité, a cessé immédiatement d'être mis en usage comme agent anesthésique.

PROTOXYDE D'AZOTE : AzO . — Syn. : *Oxyde azoteux*,
Oxyde nitreux.

Le protoxyde d'azote, découvert par Priestley en 1776, a été soumis, en 1799, à des études physiologiques par Humphry Davy dans l'institution pneumatique de Beddoës; c'est à la suite de ces expériences qui semblaient devoir conduire leur auteur à la découverte de l'anesthésie que le protoxyde d'azote reçut le nom de *Gaz hilarant*. Pendant de longues années le protoxyde d'azote n'a plus été l'objet que de tentatives sans portée, et il faut arriver à 1844 pour le voir employé comme abolissant la douleur par Horace Wells, dentiste de Hartford (Connecticut). Depuis cette époque, les inhalations anesthésiques de protoxyde d'azote ont graduellement pris en Amérique et en Europe une certaine extension; cependant jusqu'ici leur application est restée limitée à l'insensibilité de courte durée, nécessitée par la pratique de l'art dentaire.

Le protoxyde d'azote est un gaz incolore, inodore, insipide; lorsqu'il est pur, son inhalation ne produit aucune impression irritante

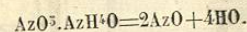
sur l'appareil respiratoire. Densité par rapport à l'air, 1,5269. Poids d'un litre à $0^{\circ}1^{\text{er}}$, 98. Sous la pression de $0^{\text{m}},76$ et à $+ 45^{\circ}$, 1 litre d'eau dissout 1 litre de protoxyde d'azote; dans les mêmes conditions, 1 litre d'alcool absolu dissout 4,178 de ce gaz. L'éther sulfurique à $- 12^{\circ}$ dissout 8 fois son volume de protoxyde d'azote (S. Limousin). Le protoxyde d'azote a été liquéfié pour la première fois par Faraday; à 0° , il exige une pression de 30 atmosphères pour se maintenir à l'état liquide. Faraday a déterminé la température d'ébullition T du protoxyde d'azote sous différentes pressions P :

$$P = 1^{\text{atm}} T = - 87^{\circ}; P = 3^{\text{atm}},11 T = - 62^{\circ}; P = 8^{\text{atm}},71 T = - 40^{\circ}$$

$$P = 19^{\text{atm}},84 T = - 18^{\circ}; P = 33,40 T = + 4^{\circ},5.$$

Parmi les caractères chimiques de ce gaz nous citerons seulement la propriété qu'il possède, comme l'oxygène, de rallumer les corps présentant un point en ignition, et de déterminer une combustion vive et éclatante. Il se distingue facilement de l'oxygène en ce qu'il ne donne pas de vapeurs nitreuses par son mélange avec le bioxyde d'azote. De plus, au contact du sulfure de baryum, il fournit un volume d'azote égal au sien, tandis que l'oxygène est absorbé tout entier et ne laisse pas de résidu gazeux.

Tous les traités de chimie indiquent les réactions diverses dans lesquelles se produit le gaz AzO ; la seule qui soit usitée pour sa préparation en grand est la décomposition de l'azotate d'ammoniaque. Ce sel soumis à l'action de la chaleur fond vers $+ 108^{\circ}$, et se décompose entre $+ 200$ et $+ 250^{\circ}$ en eau et en protoxyde d'azote : 1 équivalent d'azotate d'ammoniaque fournit 2 équiv. de protoxyde d'azote et 4 équiv. d'eau. La réaction est représentée par l'équation suivante :



Il importe de ne pas dépasser $+ 250^{\circ}$, car à une température supérieure, la décomposition cesse d'être régulière. Elle se fait dans ces conditions par une sorte de déflagration explosive, et si les appareils ne sont pas brisés, le développement de vapeur d'eau et de protoxyde d'azote est accompagné d'un dégagement de bioxyde d'azote et de vapeurs hypoazotiques.

Comme il est impossible d'éviter le développement d'une petite quantité de ces produits dans une opération régulière portant sur de grandes quantités d'azotate d'ammoniaque, on fait passer le gaz à travers des flacons contenant divers agents propres à leur condensation. Pour fixer le bioxyde d'azote, on a recours à une dissolution de sulfate ferreux, qui se colore en brun foncé, en formant une com-

binaison dans laquelle deux molécules de sel ferreux fixent une molécule de bioxyde d'azote. Les vapeurs hypoazotiques, ou mieux les produits acides résultant de la décomposition de AzO^2 en présence de l'eau, sont retenus par une dissolution de potasse ou par de l'hydrate de chaux. Lorsqu'on opère la liquéfaction de AzO par la compression, on le dessèche; quant au protoxyde d'azote destiné à l'anesthésie, il est recueilli dans des gazomètres à eau et par conséquent saturé d'humidité.

Bien que le dispositif des appareils propres à préparer le protoxyde d'azote puisse être varié à l'infini et que sa fabrication ne présente pas de difficultés pour un chimiste exercé, il n'est peut-être pas inutile de faire connaître ici une installation qui peut être mise à profit dans des localités restreintes, situées à peu de distance d'une salle d'opération.

Nous donnerons la description d'un premier appareil établi par M. S. Limousin (fig. 95); il se compose des parties suivantes. A, bal-

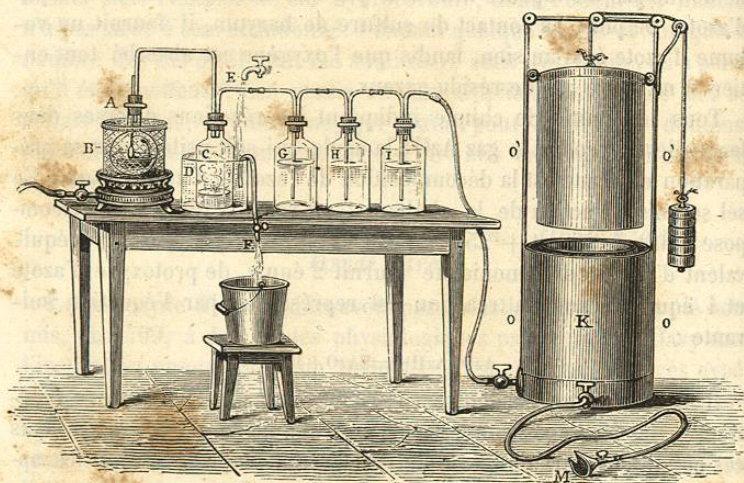


Fig. 95.

lon en verre de la capacité de 4 à 5 litres, fermé par un bouchon qui reçoit le tube de dégagement et un thermomètre; il pose sur un fourneau à couronne de gaz. B, toile métallique destinée à empêcher la rupture du ballon sous l'influence des courants d'air froid. C, flacon contenant une mince couche d'eau, et servant à condenser la vapeur aqueuse provenant de la décomposition du sel, et à fonctionner comme appareil de sûreté en cas d'absorption. D, E, F, système de

réfrigération par un courant continu d'eau froide. G, flacon laveur contenant une solution saturée de sulfate ferreux. H, flacon laveur renfermant une dissolution de potasse caustique. I, flacon laveur contenant de l'eau distillée. O' O', gazomètre de la capacité de 300 litres environ. O O, réservoir à eau du gazomètre. M, embouchure pour administrer le gaz.

Voici un second appareil dont la description (fig. 96) nous a été communiquée par M. Jeannel.

a, ballon en fonte chauffé par le gaz d'éclairage; b, thermomètre;

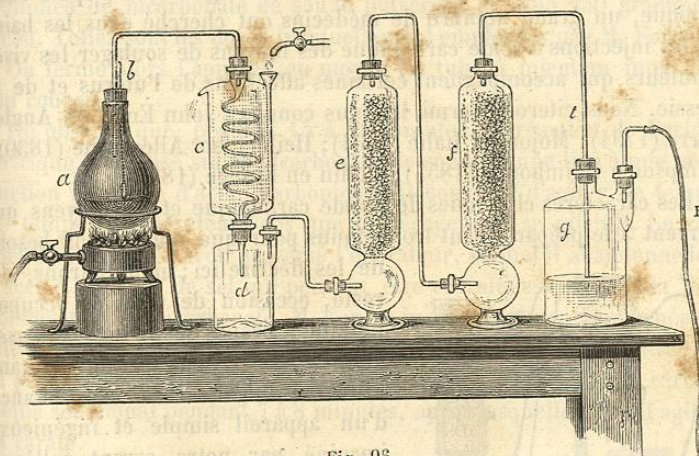


Fig. 96.

c, serpentín refroidi; d, flacon servant de récipient pour la condensation de la vapeur d'eau; e, purificateur contenant du sulfate ferreux concassé; f, purificateur renfermant de la pierre ponce imbibée d'un lait de chaux ou d'une solution de potasse; g, flacon laveur à moitié rempli d'eau distillée dans laquelle le tube adducteur *t* ne plonge qu'à une faible profondeur; H, tube de communication avec un gazomètre équilibré.

L'azotate d'ammoniacque doit être choisi pur et surtout exempt de chlorure d'ammonium. A l'aide de ces appareils, on obtient facilement 260 à 280 litres de ce gaz par kilogramme de sel pur, quantité très-rapprochée du résultat théorique.

L'emploi des purificateurs recommandés par M. Jeannel a pour avantage d'empêcher les augmentations de pression résultant nécessairement du lavage des gaz dans les dissolutions, et de diminuer les pertes qui peuvent se faire par les joints.

Afin d'éviter les accidents, il est indispensable de constater la pureté de l'azotate d'ammoniaque, et de surveiller avec la plus grande vigilance la marche du thermomètre. Malgré de nombreux essais exécutés par M. Jeannel, nous avouons que le récipient de fonte ne nous semble pas exempt de quelque danger.

ACIDE CARBONIQUE.

L'acide carbonique gazeux est quelquefois employé à titre d'anesthésique local; ses premières applications à la thérapeutique remontent à la fin du XVIII^e siècle et sont dues à Ingenhouz. Depuis cette époque, un grand nombre de médecins ont cherché dans les bains et les injections d'acide carbonique des moyens de soulager les vives douleurs qui accompagnent certaines affections de l'utérus et de la vessie. Nous citerons parmi les plus connus : John Enart en Angleterre (1794); Mojon en Italie (1834); Heilder en Allemagne (1830); Simpson à Edimbourg (1855); Follin en France (1856).

Les caractères chimiques de l'acide carbonique et les moyens qui servent à le préparer sont trop connus pour que nous ayons besoin de les décrire ici; nous aurons, du reste, occasion de nous en occuper bientôt, à propos des *Eaux gazeuses artificielles*. Il nous paraît pourtant utile de vulgariser la connaissance d'un appareil simple et ingénieux, imaginé par notre savant collègue M. Fordos, pour la pratique des injections d'acide carbonique dans les hôpitaux.

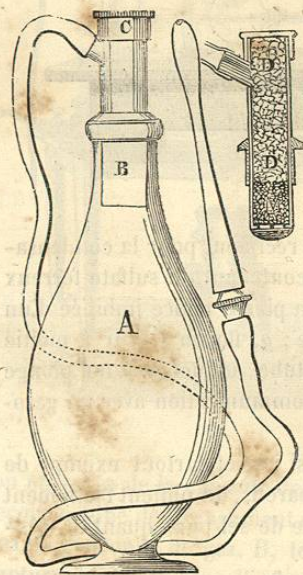


Fig. 97.

Cet appareil, que M. Fordos désigne sous le nom de *Gazo-injecteur* (fig. 97), se compose : 1° d'une carafe en verre épais, de la capacité d'un litre; 2° d'un tube en étain; 3° d'un tube en caoutchouc terminé par une canule.

Le tube en étain s'ajuste sur le col de la carafe et fonctionne comme un bouchon. Il présente la forme d'un étui et contient au fond de sa cavité des fragments de marbre recouverts d'une couche épaisse de morceaux d'éponge D. La partie inférieure de ce tube est percée d'un grand nombre de trous des-

finés à donner issue au gaz; la portion supérieure se ferme au moyen d'un couvercle à pas de vis. Immédiatement au-dessous du couvercle C, et sur la paroi latérale du tube, existe un petit ajutage d'étain sur lequel on fixe le tube de caoutchouc destiné à diriger le gaz sur la partie malade.

Pour pratiquer à l'aide de cet appareil des douches ou des injections d'acide carbonique, on enlève le tube d'étain, et l'on introduit dans la carafe 30 grammes d'acide tartrique en gros cristaux, qui doivent occuper le fond du vase; au-dessus d'eux on ajoute 38 grammes de bicarbonate de soude pulvérisé, et enfin 250 grammes d'eau. Telles sont les doses habituellement employées par M. Fordos.

On ferme alors l'appareil au moyen du tube à injection muni de son couvercle.

On observe que, pendant 15 à 20 minutes, la réaction de l'acide tartrique cristallisé sur le bicarbonate de soude donne lieu à une production régulière d'acide carbonique; il convient d'agiter de temps en temps le générateur, dès que le dégagement se ralentit. Le gaz sort du tube après avoir traversé l'épurateur, auquel il abandonne les traces d'acide ou de sel qui peuvent être entraînés pendant la décomposition du bicarbonate. M. Fordos insiste justement sur la nécessité de suivre la marche qu'il indique; si le bicarbonate est introduit le premier, ce sel se tasse au fond du vase, et dégage du gaz carbonique seulement pendant 7 à 8 minutes, après lesquelles il faut agiter la carafe.

L'appareil de M. Fordos permet de cumuler l'injection de gaz acide carbonique avec celle des vapeurs de chloroforme ou de tout autre agent volatil; il suffit pour obtenir ce résultat, d'imprégner l'éponge du tube DD avec un poids connu de ce liquide. Le gaz, obligé de traverser cette masse poreuse, se sature de la vapeur et la porte avec lui sur l'organe affecté.

Follin, Aran et le docteur Glaire ont souvent utilisé ces injections mixtes.

On peut également avoir recours pour les injections d'acide carbonique à un appareil gazogène construit par M. Mondolot sur les indications de M. Demarquay. Cet appareil (fig. 98) se compose de deux globes de verre réunis par une armature métallique à vis. Pour le charger, après avoir séparé les deux globes, on introduit dans le globe inférieur de

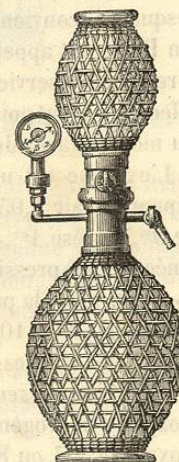


Fig. 98.

l'acide sulfurique au dixième, et dans l'autre du bicarbonate de soude granulé. On revisse les deux globes l'un sur l'autre, après avoir fermé la valve adaptée sur la tubulure du globe supérieur. En ouvrant cette valve, on fait tomber du bicarbonate dans l'eau acidulée, et l'on produit un dégagement de gaz dont la pression est indiquée par le manomètre. En fermant cette valve, on arrête la chute du bicarbonate et par suite le dégagement de gaz que l'on peut ainsi régler à volonté. L'acide carbonique sort par le robinet latéral, sur lequel on adapte un tube de caoutchouc et tous les accessoires nécessaires.

Les globes sont revêtus d'un fort clissage, afin d'éviter toute projection de verre en cas d'explosion.

OXYGÈNE.

La propriété que possède l'oxygène d'entretenir et d'activer les phénomènes de combustion, celle plus précieuse encore d'être l'agent principal de la respiration, lui ont fait donner le nom d'*Air vital*. Après la découverte presque simultanée de l'oxygène (1774-1775) par les trois grands chimistes du dix-huitième siècle, Priestley, Scheele et Lavoisier, les inhalations de ce gaz ont été tentées, et bien que les hautes espérances conçues à cette époque ne se soient pas réalisées, l'emploi de l'oxygène en thérapeutique n'a jamais été complètement abandonné, et semble même aujourd'hui reprendre quelque faveur.

En France, dans ces dernières années, plusieurs médecins, parmi lesquels il convient de citer Trousseau MM. Demarquay et Constantin Paul, ont appelé l'attention sur ce médicament qui paraît destiné à rendre des services dans le traitement de l'asphyxie, et de diverses affections ayant pour caractère commun de produire des troubles plus ou moins graves de l'hématose.

L'oxygène est un gaz incolore, inodore et insipide. Densité par rapport à l'air 1,0563; 1 litre d'oxygène pris à 0° et sous la pression de 0^m,76 pèse 1^{gr},437. Ce gaz n'a pu être liquéfié par l'action simultanée d'une pression de 40 atmosphères et d'une température de -110°. Sous la pression de 0^m,76 et à 0°, 1 litre d'eau dissout 41^{cc} d'oxygène; à +10°, 42^{cc}; à +20°, 28^{cc}. L'accroissement de la solubilité avec la pression a permis à M. S. Limousin de préparer une sorte d'*Eau gazeuse oxygénée* qu'il ne faut pas confondre avec le bioxyde d'hydrogène de Thenard. Cette solution physiquement saturée d'oxygène à 7 ou 8 atmosphères et administrée sous forme de boisson manifeste des propriétés stimulantes très-prononcées. La solubilité de l'oxygène dans l'alcool est beaucoup plus grande que dans l'eau;

à +15°, un litre d'alcool absolu dissout 280^{cc} d'oxygène sous la pression de 0^m,76.

Ce n'est pas ici le lieu de tracer l'histoire chimique de l'oxygène et de discuter la valeur des nombreux procédés mis en usage pour l'obtenir. Nous bornant aux documents qui peuvent être utiles au point de vue pharmaceutique, nous les puiserons dans les recherches de M. S. Limousin, qui s'est occupé d'une façon spéciale de la production facile et rapide de l'oxygène pur, et qui a imaginé des appareils simples et ingénieux propres à conserver et à transporter ce gaz pour les besoins de la thérapeutique.

Afin de préparer l'oxygène destiné aux inhalations, M. S. Limousin a choisi le procédé bien connu de la décomposition du chlorate de potasse en oxygène et chlorure de potassium, en facilitant l'action de la chaleur par l'addition d'une forte proportion de bioxyde de manganèse. Dans le but d'obvier à la rupture des vases de verre et à la difficulté qu'on éprouve à chauffer fortement des cornues de fonte, dont les parois doivent être très-épaisses et la panse recouverte d'un

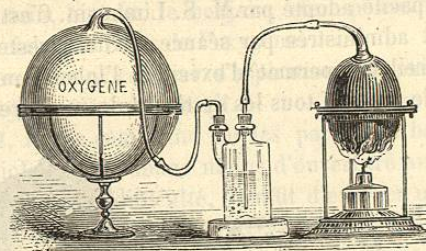


Fig. 99.

lut particulier, il a recours à un petit système dont voici la description (fig. 99).

L'appareil se compose d'une sorte de générateur ovoïde en acier fondu, formé de deux calottes presque hémisphériques, réunies au moyen d'un rebord saillant. La fermeture est rendue hermétique grâce à l'intervention d'un système de vis de pression, et par une disposition spéciale des surfaces en contact. Ces jointures par approche permettent d'éviter l'emploi d'un lut quelconque.

Pour faire fonctionner l'appareil, on introduit dans le générateur d'acier un mélange intime de 100 grammes de chlorate de potasse et de 100 grammes de bioxyde de manganèse.

Lorsque les deux hémisphères sont solidement réunis par les vis, on met le tube de dégagement en communication avec le flacon la-