des ecpies. On en trouve à la Bibliothèque de la rue Richelieu une traduction française manuscrite sans date, portant le numéro 7,897, et ayant pour titre : *Colloque de Jean Bodin entre sept savants qui sont de différents sentiments*. L'*Heptaplomeres* a été réfuté par Huet, évêque d'Avranches, en 1679, dans l'ouvrage intitulé *Demonstratio evangelica*, et par Dieckmann, dans une thèse de théologie, en 1684. Il a attiré l'attention de Milton, de la reine Christine, de Hugo Grotius et de Leibnitz. Grotius le déclare *legi dignissimum*. Leibnitz, après une première lecture (1671), écrit à Antoine Arnaud qu'il lui paraît *plus savant que pieux* (*plus habens doctrinæ quam pietatis*). Il ajoute même qu'il en craint la publication, comme un *danger public* pour la foi chrétienne (*Vereor ne edatur aliquando liber hic, magno publico damno*). Plus tard (1716), il revient sur ce jugement de sa jeunesse, et émet à trois reprises différentes le vœu que l'*Heptaplomeres* trouve enfin un éditeur. Jean Reynaud, dans l'*Encyclopédie nouvelle*, parle du mystérieux ouvrage de manière à prouver qu'il ne le connaissait pas même superficiellement. M. Baudrillart en a donné une analyse exacte et intéressante.

HEPTARCHIE s. f. (è-ptar-chî — du gr. *hepta*, sept; *archia*, commandement). Gouvernement simultané ou alternatif de sept personnes.

HEPTARCHIE, dénomination par laquelle on désigne les sept royaumes fondés par les Anglo-Saxons dans la Grande-Bretagne, du ve au vie siècle. Vers la fin du ive siècle, l'empire romain, attaqué sur tous les points par les barbares d'Europe et d'Asie, fut contraint de retirer ses légions de la Grande-Bretagne pour faire face à ses nombreux assaillants; les Bretons, abandonnés à leur propre force, amollis et dépouillés d'énergie par la domination romaine, s'affaiblirent encore par des luttes intestines. Les Saxons d'abord, puis les Angles, firent alors irruption dans la Grande Bretagne, et les premiers y formèrent les quatre États de Kent, Sussex, Essex et Wessen; les seconds formèrent les trois États de Northumberland, Estanglie et Mercie. Il serait aussi long que fastidieux de donner ici la nomenclature des rois qui ont successivement porté pendant près de quatre siècles les sept couronnes. Egbert, dernier rejeton de toutes ces familles royales, régna seul sur les sept royaumes à l'ensemble desquels une assemblée nationale, origine des parlements, donna le nom d'*Angleterre*. L'Heptarchie finit ainsi, l'an 830, après une durée de 381 ans. Le grand Egbert, comme l'appellent les Anglais, se montra digne de sa fortune en repoussant l'invasion des Danois.

HEPTARCHIQUE adj. (è-ptar-chi-ke — rad. *heptarchie*). Qui a rapport à l'heptarchie : *Gouvernement* HEPTARCHIQUE. *La confédération* HEPTARCHIQUE.

HEPTASTÉRIE s. f. (è-pta-sté-rî — du gr. *hepta*, sept; *asterias*, étoile). Infus. Genre d'infusoires, de la famille des bacillariés.

HEPTASYLLABE adj. (è-pta-si-la-be — du gr. *hepta*, sept, et de *syllabe*). Prosod. Qui a sept syllabes : *Vers* HEPTASYLLABE.

HEPTATRÊME s. f. (è-pta-trê-me — du gr. *hepta*, sept; *tréma*, trou). Ichthyol. Syn. de MYXINE.

HEPTAULAQUE s. m. (è-ptô-la-ke — du gr. *hepta*, sept; *aulax*, sillon). Entom. Genre d'insectes coléoptères pentamères, de la famille des lamellicornes, tribu des scarabées, dont plusieurs espèces habitent l'Europe.

HEPTODONTE s. f. (è-pto-don-te — du gr. *hepta*, sept; *odous*, *odontos*, dent). Entom. Syn. d'EURYODE.

HEPTYLAMINE s. f. (è-pti-la-mi-ne — de *heptyle*, et de *amine*). Chim. Ammoniaque composée, qui dérive de l'ammoniaque ordinaire par la substitution de l'heptyle C^7H^{15} à l'hydrogène.

— **Encycl.** L'*heptylamine* a pour formule $C^7H^{15}AzH^2$. On peut l'obtenir en chauffant au bain d'huile de l'iodure d'heptyle saturé de gaz ammoniac, et soumettant le produit à l'action de l'oxyde d'argent pour en éliminer l'iode. On l'obtient encore en maintenant à 120°, pendant plusieurs jours, dans des tubes scellés, du chlorure d'heptyle saturé d'ammoniaque. Il se forme à la fois les chlorures des quatre heptyl-ammoniums, mais le chlorure d'heptyl-ammonium $C^7H^{15}.AzH^3.Cl$ est de beaucoup le plus abondant. Ce sel est facilement soluble dans l'eau et l'alcool et cristallise en petites écailles. Distillé avec de la potasse caustique, il donne l'*heptylamine* libre.

L'*heptylamine* est une huile légère, d'une odeur ammoniacale aromatique et d'une saveur brûlante. Elle bout entre 145° et 147°, et se dissout modérément dans l'eau, d'où la potasse la précipite de nouveau.

Le chloroplatinate d'heptyl-ammonium $(C^7H^{15}.AzH^3.Cl)^2PtCl^4$ est légèrement soluble dans l'eau froide, très-soluble dans l'eau chaude, dans l'alcool et dans l'éther. Il se dépose de ces dernières dissolutions en petits cristaux jaunes, qui affectent la forme d'écailles.

HEPTYLE s. m. (è-pti-le). Chim. Nom donné au radical qui fonctionne dans l'alcool heptylique et ses dérivés. ‖ *Hydrure d'heptyle*, Carbure d'hydrogène homologue avec le gaz des marais, et qui peut être considéré comme le pivot de toute la série saturée à 7 atomes de carbone.

— **Encycl.** L'hydrure d'*heptyle* a pour formule C^7H^{16}. C'est le septième hydrocarbure saturé de la série C^nH^{2n+2} (v. HYDROCARBURES). Cet hydrocarbure est le pivot de tous les corps saturés à 7 atomes de carbone. En effet, si l'on y remplace H par un métalloïde halogène, un résidu halogénique d'acide ou de l'oxhydryle, on obtient l'alcool ou les éthers heptyliques. Si maintenant, dans ces divers corps, on suppose un atome d'oxygène O'' substitué à H^2, on obtient l'acide œnanthylique, le chlorure d'œnanthyle, les anhydrides doubles, etc.

— I. PRÉPARATION. L'hydrure d'*heptyle* fait partie du pétrole d'Amérique. Schorlemmer l'a rencontré dans les huiles légères extraites du goudron d'une houille anglaise (le *cannel-coal* de Wigan en Lancashire). Enfin, M. Wurtz a reconnu qu'il se forme, en même temps que plusieurs de ses homologues, dans la distillation de l'alcool amylique sur le chlorure de zinc.

1° *Extraction du pétrole d'Amérique.* MM. Pelouze et Cahours ont pu extraire, par distillation fractionnée, du pétrole d'Amérique, douze hydrocarbures saturés allant de l'hydrure de tétryle C^4H^{10}, bouillant à quelques degrés au-dessus de 0, jusqu'à l'hydrure de pentadécyle $C^{15}H^{32}$, qui bout entre 255° et 260°, et ils ont constaté la présence d'hydrocarbures moins volatils encore, qu'ils n'ont pas isolés. Quand on se propose de préparer l'hydrure d'*heptyle*, il faut recueillir ce qui passe à la distillation entre 85° et 105°, et répéter un grand nombre de fois les rectifications en fractionnant de nouveau ce premier produit. On obtient ainsi une huile qui, agitée avec de l'acide sulfurique, lavée à l'eau et desséchée, distille entre 92° et 94°. Cette huile peut être considérée comme de l'hydrure d'*heptyle* à peu près pur.

2° *Extraction de l'huile légère de cannel-coal.* Ces huiles renferment des hydrocarbures aromatiques, benzine, toluène, etc., en même temps que les hydrocabures saturés gras C^nH^{2n+2}. On les abandonne d'abord pendant plusieurs jours au contact de l'acide sulfurique, en agitant souvent, puis on les décante, on les lave, on les dessèche et on les distille. Le liquide distillé est agité à plusieurs reprises avec de l'acide azotique fumant, qui dissout les carbures aromatiques à l'état de produits nitrés. Quand l'acide nitrique, qui a servi au lavage de l'huile, ne précipite plus par l'eau, on peut être sûr qu'il ne renferme plus ni nitrobenzine, ni corps analogues, et que, par conséquent, l'hydrocarbure que l'on a est absolument exempt de composés aromatiques. On le lave à l'eau, on le dessèche et on le rectifie sur du sodium. Soumis à la distillation fractionnée, ce liquide donne de l'hydrure d'amyle C^5H^{12}, volatil à 39°-40°, de l'hydrure d'hexyle C^6H^{14} volatil à 68°-70°, de l'hydrure d'*heptyle* volatil à 98°-99° et de l'hydrure d'octyle volatil à 119°-120°.

3° *Préparation au moyen de l'alcool amylique.* Lorsqu'on traite l'alcool amylique par le chlorure de zinc et qu'on distille le mélange pour préparer l'amylène, on obtient en fait un liquide très-complexe, qui renferme l'amylène C^5H^{10}, et un grand nombre de ses homologues supérieurs, l'hydrure d'amyle C^5H^{12} et un grand nombre de ses homologues; enfin, des produits moins hydrogénés que l'amylène, et qui n'ont pas été étudiés. La production de ces corps explique celle des hydrures. Normalement, il devrait simplement se former de l'amylène par soustraction d'eau à l'alcool amylique; mais si une portion de l'amylène se transforme en un produit moins hydrogéné, on conçoit que l'hydrogène abandonné par cette portion de l'amylène se porte sur une autre partie du même corps ou de ses homologues et fournisse la série des hydrures.

Pour extraire l'hydrure d'*heptyle* de ce mélange, on le traite à froid par le brome. Ce liquide se combine avec l'amylène et ses homologues en donnant des produits peu volatils, dont on peut facilement séparer les hydrures par une distillation, en soumettant ensuite ces derniers à une série de distillations fractionnées, on en extrait les hydrures d'amyle C^5H^{12}, d'hexyle C^6H^{14}, d'*heptyle* C^7H^{16}, etc.

— II. PROPRIÉTÉS. L'hydrure d'*heptyle* est un liquide léger, mobile, d'une odeur à la fois faible et agréable. Il brûle avec une flamme brillante, quoique fuligineuse. Sa densité = 0,7122 à 16° et 0,709 à 17°,5. Il bout entre 98° et 99° suivant Schorlemmer, entre 92° et 94° suivant Pelouze et Cahours. Sa densité de vapeur expérimentale est 3,49-3,59 d'après Schorlemmer, et 3,16 d'après Pelouze et Cahours; le calcul exigerait 3,46. Le chlore, ou mieux encore le chlorure d'iode, le convertit en chlorure d'*heptyle* (v. HEPTYLIQUES, ÉTHERS). Il se forme en même temps des produits de substitution plus avancée. Ces derniers composés, distillés sur du sodium, donnent un liquide volatil entre 95° et 100°, qui a l'odeur et la composition de l'heptylène.

$$C^7H^{14}Cl^2 + Na^2 = 2NaBr \quad C^7H^{14}$$

Hydrure d'heptyle bichloré. — Sodium. — Bromure de sodium. — Heptylène.

Avec le brome, l'hydrure d'*heptyle* paraît se comporter comme avec le chlore, c'est-à-dire paraît donner du bromure d'*heptyle* $C^7H^{15}.Br$.

HEPTYLÈNE s. m. (è-pti-lè-ne — rad. *heptyle*). Chim. Hydrocarbure homologue de l'éthylène, qui dérive de l'alcool heptylique par soustraction d'une molécule d'eau.

— **Encycl.** L'*heptylène*, encore connu sous le nom d'œnanthylène, a pour formule C^7H^{14}; il appartient à la série des hydrocarbures homologues C^nH^{2n}, série dont fait aussi partie l'éthylène C^2H^4 ou gaz oléfiant. Cet hydrocarbure se rencontre dans l'huile qui provient de la distillation du boghead, où il est mélangé à plusieurs autres hydrogènes carbonés C^nH^{2n+2} (hydrocarbures saturés), C^nH^{2n-6} (hydrocarbures aromatiques) et C^nH^{2n}. Il a, en outre, été obtenu au moyen du chlorure d'heptyle ou de l'alcool heptylique, et M. Wurtz l'a trouvé dans les produits de la distillation de l'alcool amylique en présence du chlorure de zinc.

— I. PRÉPARATION. 1° *Au moyen de l'huile de boghead.* On traite cette huile par le brome en présence de l'eau. Les hydrocarbures

$$C^nH^{2n}$$

se transforment en bromures peu volatils, tandis que les carbures

$$C^nH^{2n+2} \quad \text{et} \quad C^nH^{2n-6}$$

restent inaltérés et peuvent être aisément séparés des bromures par distillation. Distillés en présence de la potasse alcoolique d'abord, puis sur du sodium, ces bromures abandonnent les hydrocarbures C^nH^{2n} à l'état de liberté. On soumet ensuite ces hydrocarbures à la distillation fractionnée, de manière à en extraire l'hexylène, qui bout vers 71°, et l'*heptylène*, qui bout vers 99°.

2° *Au moyen de l'alcool amylique.* Après avoir distillé l'alcool amylique sur du chlorure de zinc, et rectifié à plusieurs reprises le produit huileux sur du sodium, on opère sur lui absolument de la même manière que sur l'huile de boghead.

3° *Au moyen de l'alcool heptylique.* On mélange l'alcool heptylique avec du chlorure de zinc et l'on distille. Le produit rectifié une fois ou deux est de l'*heptylène* pur

$$C^7H^{15}.OH = H^2O + C^7H^{14}$$

Alcool heptylique. — Eau. — *Heptylène.*

4° *Au moyen du chlorure d'heptyle.* Nous avons déjà vu, en nous occupant de cet éther, que, chauffé à 180° pendant plusieurs jours, en vases clos, avec une lessive concentrée de potasse, il donne de petites quantités d'*heptylène*. Si, au lieu de chlorure d'heptyle, on prend du chlorure d'heptyle monochloré résultant de l'action du chlore sur l'hydrure d'heptyle, et qu'on distille ce corps sur du sodium, on obtient aussi de l'*heptylène*.

$$C^7H^{14}Cl^2 + Na^2 = 2NaCl + C^7H^{14}$$

Chlorure d'heptyle chloré. — Sodium. — Chlorure sodique. — *Heptylène.*

— II. PROPRIÉTÉS. L'*heptylène* est un liquide mobile, incolore, d'une odeur alliacée particulière. Il est soluble dans l'alcool, bout entre 95° et 99°, présente une densité égale à 0,718 à 18° et une densité de vapeur trouvée par l'expérience égale à 3,320, le calcul exigeant 3,386.

— III. DÉRIVÉS DE L'HEPTYLÈNE. *Chlorure d'heptylène* $C^7H^{14}Cl^2$. C'est à tort qu'on a donné ce nom à un corps qui résulte de l'action du perchlorure de phosphore sur l'œnanthol, et qui devrait être appelé de préférence chlorure d'*heptylidène*. Quoi qu'il en soit, pour le préparer, on fait tomber peu à peu de l'œnanthol dans une cornue tubulée qui renferme du perchlorure de phosphore. La température s'élève à ce point qu'une portion de l'oxychlorure de phosphore formé distille spontanément. Lorsque la décomposition du perchlorure est à peu près complète, on soumet le liquide à la distillation fractionnée et l'on recueille ce qui passe au-dessus de 150°. On lave ensuite le produit avec de l'eau, on l'agite avec le bisulfite de soude pour éliminer l'œnanthol qui pourrait avoir échappé à la réaction; on lave de nouveau, on dessèche et l'on rectifie. La portion qui passe entre 180° et 200° est recueillie à part, et, en la redistillant, quelquefois on finit par avoir le chlorure d'heptylidène pur, qui bout à 187°.

Le chlorure d'heptylidène est un liquide transparent, incolore, mobile, plus léger que l'eau. Son odeur n'a rien de désagréable et ressemble à celle de l'œnanthol. Chauffé avec du sodium, il se décompose avec violence en donnant de l'*heptylène* et du chlorure sodique. Bouilli pendant quelque temps avec une solution alcoolique de potasse, ou mieux avec de l'éthylate de sodium, il perd une molécule d'acide chlorhydrique et se transforme en *heptylène* monochloré $C^7H^{13}Cl$.

$$C^7H^{14}Cl^2 + KHO = KCl + H^2O + C^7H^{13}Cl.$$

Chlorure d'heptylidène. — Potasse. — Chlorure de potassium. — Eau. — Chlorheptylène.

En même temps que l'*heptylène* chloré, il se forme un hydrocarbure, qui paraît être C^7H^{12}. Cet hydrocarbure se serait formé par une réaction identique à la précédente, par l'action de l'*heptylène* monochloré déjà produit.

$$C^7H^{13}Cl + KHO = KCl + H^2O + C^7H^{12}$$

Heptylène chloré. — Potasse. — Chlorure de potassium. — Eau. — Hydrocarbure.

Le chlorure d'heptylidène ne se décompose pas sensiblement sous l'influence de l'acétate d'argent, même à la température de 250°. Ce caractère démontre bien qu'il se rapproche plus du chlorure d'éthylidène que du chlorure d'éthylène.

— *Clorheptylène* $C^7H^{13}Cl$. Pour l'obtenir, on chauffe, pendant un temps considérable, dans des tubes scellés à la lampe, le chlorure d'heptylidène avec une solution alcoolique très-concentrée de potasse. On ouvre ensuite le tube et l'on en verse le contenu dans une grande quantité d'eau. Il se précipite du chlorheptylène impur, que l'on décante, que l'on dessèche et que l'on soumet à la distillation fractionnée. Le liquide commence à bouillir à 100°, puis la température monte à 150°, où elle se maintient constante pendant quelque temps, puis enfin elle s'élève à 190°. Le liquide qui passe à 100° est l'hydrocarbure C^7H^{12}, dont nous avons parlé. Celui qui passe vers 152° est le chlorheptylène, et les portions qui bouillent plus haut sont toutes composées de chlorure d'heptylidène échappé à la réaction. On ne parvient à séparer complètement ces trois liquides que par une série de distillations fractionnées.

Le chlorheptylène est un liquide qui ressemble beaucoup à son générateur, le chlorure d'heptylidène, dont il partage l'odeur. Il bout à 155°. Le sodium ne l'attaque point à la température ordinaire; mais, sous l'influence de la chaleur, il l'attaque avec violence en donnant naissance à du chlorure de sodium, ainsi qu'à un hydrocarbure qui répond probablement à la formule C^7H^{12}. S'il en est ainsi, il doit se dégager de l'hydrogène dans cette réaction.

— *Bromure d'heptylène* $C^7H^{14}Br^2$. Ce composé-ci est bien nommé, c'est l'homologue du bromure d'éthylène; on l'obtient par l'action directe du brome sur l'*heptylène*. C'est un liquide plus lourd que l'eau. Lorsqu'on cherche à le distiller, il noircit en dégageant de l'acide bromhydrique; mais il est entraîné par les vapeurs d'eau et passe alors sous la forme d'un liquide incolore qui a l'odeur du bromure d'éthylène.

— *Iodhydrate d'heptylène*

$$C^7H^{15}I = C^7H^{14}.HI.$$

On l'obtient en chauffant à 100°, pendant douze heures, l'*heptylène* avec de l'acide iodhydrique, dans des tubes scellés à la lampe. Ce corps, très-semblable à l'iodure d'heptyle, en diffère cependant en ce qu'il bout à 170°, c'est-à-dire 20° plus bas. Exposé à l'air, il brunit; sous l'influence de l'azotate d'argent, il donne un précipité immédiat d'iodure d'argent, et la liqueur dont on a séparé ce précipité par le filtre renferme un liquide piquant qui n'est autre que de l'azotate d'*heptylène* $C^7H^{14}\,AzHO^3$. De fait, il suffit de chauffer ce corps avec de la potasse en solution alcoolique pour voir se former un abondant dépôt d'azotate potassique.

HEPTYLIQUE adj. (è-pti-li-ke — rad. *heptyle*). Chim. Se dit de l'alcool qui occupe le septième rang dans la série des alcools gras. ‖ Se dit des divers éthers de l'alcool heptylique. ‖ *Mercaptan heptylique*. Syn. de SULFHYDRATE D'HEPTYLE.

— **Encycl.** Cette étude se divise naturellement en deux parties distinctes : la première relative à l'alcool *heptylique*, la seconde aux éthers qui en dérivent.

— **Alcool heptylique.** L'alcool *heptylique* ou hydrate d'heptyle est le septième de la série des alcools gras. Sa formule est $C^7H^{15}.OH$. Il se rencontre, mêlé avec ses homologues inférieurs, dans les eaux-de-vie de marc, dans le produit de la distillation sèche du savon d'huile de ricin, en présence d'un excès d'alcali, et enfin il prend naissance dans l'action de l'hydrogène naissant sur l'œnanthol, et peut être dérivé de l'hydrure d'heptyle.

— I. PRÉPARATION. 1° *Au moyen de l'eau-de-vie de marc.* On soumet ces eaux-de-vie à la distillation fractionnée sur une grande échelle, et l'on parvient ainsi à recueillir un liquide qui bout entre 155° et 160°, et qui donne à l'analyse les nombres exigés par la formule $C^7H^{16}O$. Telle est, au moins, l'opinion de M. Faget; mais M. Wurtz a trouvé des résultats différents. En saponifiant les portions qui passent au-dessus de 132°, c'est-à-dire au-dessus du point d'ébullition de l'alcool amylique, il a vu ces portions se réduire en sels divers et en alcools amyliques. Il en a conclu que ces portions ne renferment que des éthers amyliques que l'on avait confondus avec les alcools supérieurs de la même série.

2° *Par l'action de l'hydrogène naissant sur l'œnanthol.* C'est la meilleure méthode pour

obtenir l'alcool *heptylique* pur. Elle est due à MM. Bouis et Carlet. Ces chimistes soumettent l'œnanthol à l'action simultanée du zinc et de l'acide acétique, et obtiennent ainsi de l'acétate d'heptyle, qu'on distille avec une solution de potasse. Cet éther se saponifie et l'alcool, devenu libre, distille.

3° *Au moyen de l'hydrure d'heptyle.* Lorsqu'on soumet à l'action du chlore l'hydrure d'heptyle C^7H^{16} que l'on extrait, par la distillation fractionnée, des pétroles d'Amérique, on obtient, entre autres produits, le chlorure d'heptyle $C^7H^{15}Cl$. Ce chlorure, soumis à l'action de l'acétate d'argent, donne du chlorure d'argent et de l'acétate d'heptyle. Ce dernier éther est ensuite saponifié comme ci-dessus.

4° *Au moyen de l'huile de ricin.* Lorsqu'on distille un ricinoléate alcalin avec un excès d'alcali solide, il se dégage de l'hydrogène et il passe à la distillation un liquide huileux assez complexe. Bouis, qui le premier a étudié cette réaction, a considéré d'abord ce produit huileux comme de l'alcool octylique $C^8H^{18}O$. Plus tard, il est revenu sur cette opinion et a admis que c'était, non de l'alcool octylique, mais de l'alcool *heptylique*. Plus tard encore, enfin, il a repris sa première idée et a affirmé avoir eu affaire à de l'alcool octylique. D'un autre côté, Railton, par suite d'une densité de vapeur qu'il avait prise, et Wills, à la suite d'une analyse de l'alcool et de l'examen de plusieurs de ses éthers composés, conclurent l'un et l'autre que ce corps est de l'alcool *heptylique*. Un peu plus tard, Limprich démontra que le produit huileux dont nous nous occupons renferme une quantité considérable d'aldéhyde caprylique

$$C^8H^{16}O,$$

que l'on peut en extraire en agitant le produit brut avec du bisulfite de soude et en distillant ensuite les cristaux qui se forment dans ces conditions, après les avoir, au préalable, bien purifiés; et il prétendit que cet aldéhyde est le produit principal de la distillation du savon d'huile de ricin en présence d'un excès d'alcali. Suivant Städeler, toutefois, le composé $C^8H^{16}O$ ne serait pas l'aldéhyde caprylique, mais une véritable acétone, le méthyl-œnanthyle $C^7H^{13}O.CH^3$, et la formation de cette acétone serait accompagnée de celle d'une certaine quantité d'alcool *heptylique*, comme l'indiqueraient les équations suivantes :

$$C^{18}H^{34}O^3 + 2KHO = C^7H^{13}O.CH^3 + C^{10}H^{16}K^2O^4 + 2H^2$$

Acide ricinoléique. — Potasse. — Méthyl-œnanthyle. — Sébate potassique. — Hydrogène.

$$C^{18}H^{34}O^3 + 2KHO = C^7H^{16}O + C^{10}H^{16}K^2O^4 + CH^4$$

Acide ricinoléique. — Potasse. — Alcool *heptylique*. — Sébate potassique. — Gaz des marais.

Cette réaction ne se vérifie cependant pas complètement, parce que l'on n'a jamais observé le dégagement de gaz des marais qu'elle suppose. Il est vrai que l'analyse de Städeler, comme celles qui ont été faites par Petersen, concorde très-bien avec la formule $C^7H^{16}O$. Mais, d'autre part, Dachauer, en analysant le même alcool également bien purifié, ainsi que plusieurs de ses dérivés, est arrivé à cette conclusion que l'huile brute de la distillation sèche des ricinoléates alcalins en présence d'un excès de base est un mélange de méthyl-œnanthyle et d'alcool octylique, la formation du second ne différant de celle du premier qu'en ce qu'il se dégage seulement H^2 au lieu de H^4. On voit de plus que, pour se rendre compte de la formation de l'alcool octylique, on n'a nul besoin d'admettre la production du gaz des marais, ce qui concorde beaucoup mieux avec les données expérimentales. On a en effet

$$C^{18}H^{34}O^3 + 2KHO = C^8H^{18}O + C^{10}H^{16}K^2O^4 + H^2$$

Acide ricinoléique. — Potasse. — Alcool octylique. — Sébate potassique. — Hydrogène.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire que ce sujet réclame de nouvelles recherches, mais que, très-probablement, le produit que l'on a successivement décrit comme étant l'alcool octylique, ou comme étant l'alcool *heptylique*, est en réalité un mélange de ces deux alcools. Voici comment on opère pour préparer ce corps.

On saponifie l'huile de ricin au moyen de la soude caustique et l'on sépare le savon à l'aide du sel marin comme à l'ordinaire (v. SAVON), puis on distille le produit par petites portions avec de la soude caustique solide, jusqu'à ce que le liquide qui distille commence à se colorer. On rectifie le produit, on recueille ce qui passe entre 170° et 180°, on le distille une seconde fois sur de la soude et on l'agite fortement avec du bisulfite de soude. Il se forme une pulpe cristalline que l'on soumet à la presse. Le liquide qui s'écoule est filtré sur un filtre humide, puis traité par l'éther. Ce liquide dissout le mélange des deux alcools et laisse le sulfite de caproyl-sodium qui avait été entraîné en dissolution. On filtre de nouveau, on évapore l'éther et l'on agite le liquide restant avec une solution concentrée de bisulfite de soude. Abandonné à lui-même pendant plusieurs jours, le mélange se prend en une pulpe nageant dans un liquide aqueux. On décante ce dernier et l'on traite la pulpe par l'éther. Sur le liquide obtenu au moyen de la solution éthérée on répète plusieurs fois la même opération, en ne s'arrêtant dans cette purification que lorsque l'agitation avec le bisulfite alcalin ne fournit plus de substance solide. En dernier lieu, on distille l'huile sur un peu de potasse, on la lave à l'eau et on la dessèche. C'est le liquide ainsi obtenu qui paraît être un mélange d'alcool *heptylique* et octylique.

— II. PROPRIÉTÉS DU MÉLANGE DES ALCOOLS OCTYLIQUE ET HEPTYLIQUE. C'est un liquide incolore, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. Les nombres qui représentent le point d'ébullition, la densité et la densité de vapeur de ce liquide varient suivant les auteurs qui les ont donnés. Cela se comprend, le produit n'étant pas un composé défini, mais un mélange qui probablement varie avec chaque nouvelle préparation. Toutefois, comme le point d'ébullition est situé vers 178° et que, d'après la loi de Kopp, l'alcool *heptylique* devrait bouillir à 173°, on est porté à penser que l'alcool obtenu au moyen de l'huile de ricin est un alcool primaire, tandis que l'alcool obtenu au moyen des eaux-de-vie de marc serait un alcool secondaire, à cause de son point d'ébullition moins élevé (155°-160°); distillé avec le chlorure de zinc, l'alcool *heptylique* fournit de l'heptylène, C^7H^{14}; chauffé avec de la potasse, il dégage de l'hydrogène et se convertit en acide œnanthylique $C^7H^{14}O^2$. Le chlorure et l'iodure de phosphore le transforment en chlorure et iodure d'heptyle. Enfin l'acide sulfurique le convertit en acide heptyl-sulfurique $SO^4,C^7H^{15}.H$.

— **Éthers heptyliques.** Comme les alcools, les éthers *heptyliques* peuvent être divisés en trois classes : éthers proprement dits, éthers simples, éthers composés. La première classe devrait renfermer l'oxyde d'heptyle, mais ce corps n'est pas connu; la deuxième classe renferme les sels haloïdes, et la troisième les sels amphides qui ont pour base le radical de l'alcool *heptylique*, l'heptyle C^7H^{15}. Parmi les éthers simples, on connaît le chlorure, le bromure et l'iodure d'heptyle; parmi les éthers composés, l'acétate et l'acide heptyl-sulfurique. Enfin il existe un éther mixte heptyl-amylique qui, à lui seul, forme une quatrième classe. Nous passerons en revue ces divers corps.

— *Chlorure d'heptyle.* I. PRÉPARATION. On peut l'obtenir de diverses manières : 1° on traite l'alcool *heptylique* par le perchlorure de phosphore, on lave le produit de la réaction, on le dessèche et on le distille; 2° on fait agir le chlore, ou mieux le chlorure d'iode, sur l'hydrure d'heptyle. A cet effet, on dissout de l'iode dans cet hydrocarbure et l'on dirige un courant de chlore à travers la liqueur en ayant soin de ne pas employer ce gaz en excès. On distille ensuite pour le débarrasser de l'hydrure d'heptyle inattaqué, et l'on sépare le chlorure d'heptyle des produits de substitution plus avancés, en soumettant à la distillation fractionnée la portion de liquide qui passe entre 140° et 160° à la première rectification. Au lieu d'hydrure d'heptyle, on peut employer l'éthyl-amyle.

— II. PROPRIÉTÉS. Le chlorure d'heptyle est un liquide incolore d'une agréable odeur de fruit. Il brûle avec une flamme fuligineuse bordée de vert. Sa densité = 0,891 à 19° et 0,9983 à 55°. Ces deux densités prises par deux observateurs différents ne concordent pas, ce qui prouve que les auteurs n'ont opéré ni l'un ni l'autre sur des produits bien purs.

Le chlorure d'heptyle obtenu au moyen de l'alcool *heptylique* fourni par la distillation des ricinoléates bout à 175°. Celui que l'on prépare au moyen de l'hydrure d'heptyle et de l'éthyl-amyle bout, au contraire, à 150°. Cette différence entre les points d'ébullition semble indiquer qu'il existe deux chlorures d'heptyle isomères, l'un dérivant d'un alcool normal, le premier; l'autre dérivant d'un pseudo-alcool ou alcool secondaire. Toutefois, il est à remarquer que ni l'un ni l'autre de ces chlorures n'a le point d'ébullition que l'on pourrait calculer au moyen de la loi de Kopp. D'après cette loi, la différence entre les points d'ébullition de deux éthers chlorhydriques consécutifs est de 30° environ, le chlorure d'éthyle bouillant à 11° et le chlorure d'amyle à 101°; ce qui donne 90 degrés de différence pour 3 termes ou $\frac{90}{3} = 30$ pour un seul terme.

D'après cela, le chlorure d'heptyle devrait bouillir à 161°. Il est d'ailleurs fort possible qu'il en soit ainsi. Nous avons dit, en nous occupant de l'alcool *heptylique*, que le liquide regardé comme tel est vraisemblablement un mélange de deux alcools, les alcools *heptylique* et octylique. Il est donc probable que le chlorure dit d'heptyle volatil à 175° est un mélange de chlorure d'heptyle et de chlorure d'octyle. Il est à remarquer d'ailleurs que le 175e degré est une température intermédiaire entre 161°, point d'ébullition calculé du chlorure d'heptyle, et 191° point d'ébullition calculé, de la même manière, du chlorure d'octyle.

Le chlorure d'heptyle est insoluble dans l'eau et facilement miscible à l'alcool et à l'éther. Chauffé en vase clos avec de l'acétate de potasse dissous soit dans l'alcool, soit dans l'acide acétique cristallisable, il donne du chlorure de potassium et de l'acétate d'heptyle; l'acétate d'argent peut être substitué, dans cette réaction, à l'acétate de potasse. Avec la solution alcoolique du sulfhydrate de potassium, il fournit le mercaptan *heptylique* ou sulfhydrate d'heptyle. La potasse aqueuse l'altère peu, même à la température de 180°. Même au bout de plusieurs jours, on ne trouve pas qu'il se soit formé d'alcool *heptylique*, et tout au plus une petite quantité d'heptylène se produit-elle.

— III. CHLORURE D'HEPTYLE MONOCHLORÉ $C^7H^{14}Cl.Cl$. Ce corps est isomérique avec le chlorure d'heptylène $C^7H^{14}Cl^2$. On l'obtient en même temps que le chlorure d'heptyle dans l'action du chlorure d'iode sur l'éthyl-amyle. Il bout à 190°.

— *Bromure d'heptyle* $C^7H^{15}Br$. Pour préparer ce corps, on ajoute 2 molécules de brome à 1 molécule d'hydrure d'heptyle et l'on chauffe le mélange à 100° en vase clos, ou bien on l'expose aux rayons directs du soleil. De l'acide bromhydrique se dégage et du bromure d'heptyle prend naissance. La réaction est beaucoup plus facile si l'on ajoute un peu d'iode à la liqueur. En soumettant le produit à la distillation, on en extrait d'abord une grande quantité d'hydrure d'heptyle inaltéré. La température s'élève ensuite, et lorsqu'elle atteint 110° on remarque que le résidu dans la cornue noircit et commence à se décomposer.

— *Iodure d'heptyle* $C^7H^{15}I$. On prépare ce corps en faisant agir l'iodure de phosphore sur l'alcool *heptylique*; c'est un liquide incolore plus lourd que l'eau, qui brunit rapidement au contact de l'air et qui bout entre 190 et 192°. L'azotate d'argent le décompose instantanément, en en précipitant de l'iodure d'argent.

— *Acétate d'heptyle*

$$C^2H^3O.OC^7H^{15} = C^9H^{18}O^2.$$

— I. PRÉPARATION. On a obtenu cet éther soit par double décomposition au moyen du chlorure d'heptyle, soit en fixant de l'hydrogène naissant sur l'œnanthol en présence de l'acide acétique.

1° *Au moyen du chlorure d'heptyle.* On chauffe un mélange d'acétate de potasse, d'acide acétique cristallisable et de chlorure d'heptyle, entre 150 et 160° dans un tube scellé à la lampe, pendant douze heures. Les produits de la réaction sont le chlorure de potassium, l'acétate d'heptyle et l'heptylène. On ouvre les tubes, on ajoute de l'eau à leur contenu, on décante l'huile qui se précipite, on la dessèche sur du chlorure de calcium fondu et on la soumet à la distillation fractionnée pour en séparer l'heptylène, ce qui est facile, cet hydrocarbure bouillant à 95°, tandis que l'acétate d'heptyle bout vers 180°. On peut, dans cette opération, remplacer l'acide acétique cristallisable par l'alcool; mais la décomposition du chlorure est alors plus difficile et exige une température de 200 degrés pour devenir tout à fait complète.

2° *Au moyen de l'œnanthol.* Cette méthode fournit de l'acétate d'heptyle tout à fait pur. Elle consiste à chauffer l'aldéhyde œnanthylique $C^7H^{14}O$ avec du zinc et de l'acide acétique cristallisable. L'hydrogène naissant se porte sur l'œnanthol, qui se transforme en alcool *heptylique*, et ce dernier, au contact de l'acide acétique en excès, donne de l'acétate d'heptyle. On précipite la solution acide par l'eau, on débarrasse l'huile qui se sépare de l'aldéhyde œnanthylique indécomposée, en l'agitant à plusieurs reprises avec du bisulfite de soude; enfin, on la dessèche et on la distille.

— II. PROPRIÉTÉS. L'acétate d'heptyle est un liquide incolore, plus léger que l'eau et d'une agréable odeur de fruit. Il bout à 180°, c'est-à-dire 10° plus haut qu'il ne devrait d'après la loi de Kopp. Distillé avec une lessive de potasse, il donne de l'acétate de potassium et de l'alcool *heptylique*.

— *Acide heptyl-sulfurique*

$$SO^2\begin{cases}OH\\OC^7H^{15}.\end{cases}$$

On l'obtient en traitant par l'acide sulfurique l'alcool *heptylique*. On ajoute avec précaution 1 partie d'acide sulfurique concentré à 2 parties d'alcool *heptylique*; le mélange doit être refroidi, afin qu'il ne se dégage pas d'anhydride sulfureux. Il se sépare au bout d'un certain temps en deux couches dont la supérieure contient l'acide heptyl-sulfurique. On le neutralise par un léger excès d'eau de baryte, on précipite l'excès de cette base au moyen de l'anhydride carbonique, on filtre et l'on concentre à une douce chaleur. L'heptyl-sulfate de baryum se sépare en petits cristaux blancs, flexibles, en forme d'écailles. Leur éclat est nacré, leur saveur amère; ils sont solubles dans l'eau, d'où ils ne sont précipités ni par l'alcool ni par l'éther. La solution aqueuse d'heptyl-sulfate de baryum se décompose par l'évaporation, à moins que la température ne soit très-peu élevée. Le sel sec est stable au contact de l'air. Il commence à s'altérer vers 80° en prenant des teintes rouges d'abord, puis noires, et en émettant une odeur très-forte. D'après Bouis et Carlet, d'un autre côté, ce sel fondrait à 100° sans décomposition. La formule du sel de baryte est

$$(SO^2)^2\begin{cases}O^2Ba''\\(OC^7H^{15})^2\end{cases}$$

— *Ether heptyl-éthylique.*

$$C^9H^{20}O = C^7H^{15}.O.C^2H^5$$

(syn. *éther éthyl-œnanthylique*). On le prépare en faisant réagir l'iodure d'heptyle sur une quantité équivalente d'heptylate de sodium, ou en faisant réagir l'iodure d'heptyle sur une quantité équivalente d'éthylate sodique.

C'est un liquide incolore, mobile, d'une odeur faible, brûlant avec une flamme brillante, insoluble dans l'eau, facilement soluble dans l'alcool et l'éther. Il bout à 177°; sa densité est 0,791 à 16°, sa densité de vapeur observée est 5,095; la même densité calculée serait de 4,99.

— *Ether heptyl-méthylique*

$$C^8H^{18}O = C^7H^{15}.O.CH^3$$

(syn. *éther méthyl-œnanthylique*). On l'obtient par l'action de l'iodure de méthyle sur l'heptylate de sodium. C'est un liquide mobile, clair, d'une odeur forte, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. Il bout entre 160 et 161°. Sa densité égale 0,830 à 16°, sa densité de vapeur observée égale 4,2; le calcul exigerait 4,5.

— *Ether heptyl-amylique*

$$C^5H^{11}.O.C^7H^{15} = C^{12}H^{26}O.$$

On le prépare en décomposant l'heptylate de sodium par une quantité équivalente d'iodure d'amyle, ou l'amylate de sodium par une quantité équivalente d'iodure d'heptyle. On soumet ensuite le produit à la distillation fractionnée. On ne l'obtient pur qu'avec de grandes difficultés. C'est un liquide mobile, incolore, volatil entre 220 et 221°, d'une densité de 0,620 à 20°. Sa densité de vapeur observée égale 6,57; le calcul exigerait 6,45.

Le mercaptan *heptylique* $C^7H^{15}SH$ est de l'alcool *heptylique* dont l'oxygène est remplacé par du soufre. On l'obtient en chauffant le chlorure d'heptyle avec une solution alcoolique de sulfhydrate de potassium dans un tube scellé. C'est un liquide incolore, volatil entre 155 et 158°, dont l'odeur, qui rappelle celle du mercaptan ordinaire, est cependant plus aromatique. Il offre toutes les réactions des mercaptans en général.

HÉQUET (Charles-Joseph-Gustave), compositeur français et critique musical, né à Bordeaux en 1803, mort en 1866. En 1821, il alla étudier le droit à Paris, s'y fit inscrire comme avocat en 1824; mais, au lieu de plaider, il s'occupa de perfectionner, sous la direction de Paer, les études musicales qu'il avait ébauchées. Étant entré en relation avec Ancelot, il écrivit avec lui une jolie comédie, *Madame du Châtelet* (1832), publia des nouvelles dans le *Courrier français*, le *Journal du commerce*, le *Capitole*, se mit en même temps à composer un grand nombre d'airs pour des vaudevilles et fit jouer à Versailles, en 1835, un opéra en deux actes, la *Fiancée de la Clyde*, où l'on trouvait de la fantaisie dans l'inspiration et le sentiment de la vérité dramatique. En 1841, Héquet entra comme critique musical au *National*. Il fut attaché au même titre à l'*Illustration*, de 1843 à 1847, et devint, en 1842, un actif collaborateur du journal hebdomadaire la *Mélodie*. Une grande scène lyrique, le *Roi Lear*, qu'il fit exécuter à la Société des concerts du Conservatoire, en 1844, obtint un succès complet, et il parvint à faire jouer, en 1847, à l'Opéra-Comique, le *Braconnier*, charmant petit acte, dit Fétis, mélodieux, bien écrit, bien instrumenté. La révolution de 1848 le jeta dans la politique, et il défendit chaleureusement la cause de la république dans le *National* jusqu'à la suppression de ce journal, lors du coup d'État du 2 décembre 1851. Héquet revint alors à la musique, collabora successivement à la *Revue et Gazette musicale de Paris*, où il signa pendant plusieurs années ses articles du pseudonyme de **Léon Durocher**, à la *France musicale*, à l'*Illustration*, où il prit, en 1854, les fonctions de critique musical, qu'il conserva jusqu'à sa mort; puis il prit part à la rédaction politique de la *Presse*, du *Courrier du dimanche* et de l'*Avenir national* (1865). En 1856, Héquet fit jouer aux Bouffes-Parisiens une opérette pleine de verve et de distinction, d'une harmonie élégante et pure : *Marinette et Gros-René*, paroles de Léon Duprez, et, en 1864, il donna sur le théâtre de Bade un opéra-comique en un acte : *De par le roi*. Héquet était un compositeur de talent, un écrivain érudit, consciencieux et élégant, un démocrate ou tout au moins un libéral sincère. Outre les ouvrages précités, on lui doit une étude historique, *Madame de Maintenon* (1853, in-8°); *Itinéraire de Paris à Bâle par Troyes, Chaumont, Langres et Vesoul; Boieldieu* (1864, in-8°).

HER, nom primitif de NOIRMOUTIERS.

HÉRACANTHE s. f. (é-ra-kan-te — du gr. *herea*, laine; *acantha*, épine). Bot. Syn. de KENTROPHYLLE, genre de carduacées.

HÉRACLAS ou **HÉRACLE** (saint), patriarche d'Alexandrie, frère de saint Plutarque, mort en 246. Ce fut en suivant l'enseignement d'Origène à Alexandrie que les deux frères se convertirent au christianisme. Après la mort de Plutarque, tombé martyr de sa foi,