

Quant à la forme, il serait difficile de leur en assigner une rigoureuse. Nous dirons seulement que dans leurs état de distension elles représentent exactement les bougies en gomme élastique; leur petite extrémité se termine à peu près de la même manière; à la grosse se trouve un fil ciré, dont il sera question tout à l'heure, qui contourne son ouverture.

La seconde pièce est un robinet auquel se trouve une clef perforée pour fermer ou ouvrir à volonté son conduit; un pas de vis à pression pour fixer un mandrin, et un petit anneau dans lequel passe un cordonnet pour fixer, si on le désire, la bougie à la verge. Ce robinet est introduit par sa petite extrémité dans la bougie en l'y fixant fortement à l'aide du fil dont on vient de parler.

La troisième pièce est un mandrin ordinaire, destiné à introduire la bougie; il est assujéti, dans cette dernière, à l'aide du pas de vis mentionné; dans cet état de choses la bougie forme de nombreuses rives longitudinales sur le mandrin; c'est dans ces rives que se logent les substances médicamenteuses à introduire dans l'urètre.

La quatrième pièce est une seringue à piston graduée; la canule de la seringue est terminée de manière à pouvoir se visser hermétiquement avec la grosse extrémité du robinet.

Maintenant voici la manière dont on se sert de cet appareil, elle facilitera l'intelligence de sa composition. On introduit le mandrin dans la bougie décrite, en ayant soin de le maintenir fortement à l'aide de la vis de pression; cela fait, on enduit la bougie avec la substance médicamenteuse appropriée. On l'introduit ainsi et d'après la méthode ordinaire dans le canal de l'urètre. Parvenu au point du canal où l'on désire appliquer le médicament, on retire avec précaution le mandrin, on prend la seringue pleine d'eau chaude, on la visse au robinet, on pousse l'injection dans la bougie; la graduation de la seringue indique le point de distension qu'elle peut supporter; on dévisse alors la seringue, on tourne la clef du robinet, et l'on visse la bougie à la verge comme

j'ai dit plus haut; par ce moyen, la bougie distendue applique naturellement la substance dont elle est chargée sur le point d'érection du canal.

L'emploi de la sonde est plus facile certainement que celui des injections et l'introduction des sondes ordinaires. Il est bien plus aisé surtout, à l'aide de ce procédé, de porter sur le point de la membrane affectée un médicament. Les malades les supportent d'ailleurs plus facilement que les injections; ce qui permet de les laisser à demeure aussi longtemps que la cure l'exige; ajoutons à cela que les attouchements sont moins fréquents pour appliquer ces sondes que pour pratiquer les injections; qu'on maîtrise mieux leur action, qu'on est plus sûr de leur effet, qu'on porte enfin le remède précisément là où il est nécessaire. Quand le canal était par hasard réfractaire à certaines substances, on pouvait aisément en substituer d'autres; mais une preuve décisive de l'avantage relatif de ce nouveau procédé sur les procédés anciens, c'est qu'il a déterminé la guérison après l'usage infructueux des autres moyens.

Combien doit-on laisser séjourner la bougie dans le canal de l'urètre? *A priori* il serait difficile de préciser rigoureusement le temps du séjour. Le tact seul du praticien, en tenant compte de la maladie et de l'agent dont il fait usage; pourra lui tracer la conduite qu'il devra tenir dans cette circonstance. Il en sera de même pour le laps de temps qu'il devra laisser écouler d'une application à une autre. Dans les observations citées par M. Crespiat, et qui ont pour objet des blennorrhagies chroniques, cet habile praticien a introduit ses bougies d'abord de deux jours l'un, puis tous les jours sur la fin du traitement; sur quelques malades elles ont été introduites tous les jours dès le commencement; la durée des séjours a varié d'un quart-d'heure à une demi-heure; le nombre des applications a été de onze à quatorze. On aura soin de prescrire au malade d'uriner avant l'introduction de la bougie, et, après sa sortie, de rester le plus longtemps possible sans lâcher de l'eau.

JOURNAL DE PHARMACIE

ET

DES SCIENCES ACCESSOIRES.

MARS 1839.

Recherches sur les lactates, et sur l'état de l'urée dans l'urine de l'homme et de quelques animaux; lues à l'Académie royale de Médecine, le 15 novembre 1838; par MM. CAP et HENRY.

I.

Nous eûmes l'occasion l'année dernière de faire l'analyse d'une urine anormale, visqueuse, dans laquelle nous remarquâmes, entre autres circonstances, une beaucoup moins grande proportion d'acide lactique et d'urée que dans l'urine ordinaire. Les propriétés remarquables de l'urée, et surtout celles de l'acide lactique, nous firent penser que, dans ce cas, l'état morbide du liquide urinaire et de l'appareil organique qui le sécrète, pouvait dépendre de l'absence de ces deux principes, et nous eûmes l'idée de les combiner artificiellement, dans le but d'obtenir un nouveau moyen thérapeutique dont l'emploi pourrait être essayé dans des affections analogues. Tels sont les motifs et le point de départ des recherches qui font l'objet de ce travail.

L'existence de l'acide lactique, longtemps révoquée en doute, a été positivement constatée par les travaux encore récents de MM. Pelouze et Jules Gay-Lussac. La présence de cet acide a été reconnue dans la plupart des sécrétions et des fluides animaux. Il existe dans le sang, le lait, la bile, la salive, la sueur, la synovie et dans l'urine de l'homme à l'état de santé. On ne peut donc méconnaître l'importance du rôle que joue cet acide dans l'économie animale, surtout lorsqu'on remarque qu'il disparaît sous l'influence de certaines causes morbides; qu'aussitôt les sécrétions s'altèrent, s'épaississent, se coagulent, et que dès lors apparaissent les calculs et les concrétions de diverses natures, la plupart formés de phosphates terreux et alcalins. Or, ces phosphates sont très-solubles dans l'acide lactique, circonstance notable qui explique tout naturellement la formation des calculs phosphatiques, et montre la nécessité de la présence de l'acide lactique au milieu des fluides de l'organisme.

Préoccupés de la pensée de rendre à l'appareil urinaire les deux principes dont il était à la fois privé dans certaines affections, nous essayâmes de combiner artificiellement l'acide lactique et l'urée. Nous parvîmes à ce résultat d'une manière com-

plète par la voie des doubles décompositions, et nous obtînmes après de nombreuses tentatives un lactate d'urée cristallisé en belles aiguilles prismatiques d'une extrême pureté et d'une grande blancheur.

Mais cette combinaison n'avait-elle pas son analogue naturel dans l'économie animale? Telle était la question que nous devions aussitôt nous faire et qui devint l'objet des nouvelles recherches auxquelles nous n'hésitâmes pas à nous livrer.

Lorsqu'on veut obtenir l'urée contenue dans l'urine, on concentre d'abord celle-ci jusqu'aux sept huitièmes. Il se dépose alors une assez grande quantité de sels formés principalement de chlorures, de sulfates alcalins et de phosphates calcaire et ammoniaco-magnésien. Si l'on sépare cette masse saline par la filtration, on obtient un liquide brun, très-acide, dans lequel l'alcool à 40° détermine la formation de petits grains cristallins, acides, hygrométriques, qui, purifiés par le charbon, deviennent des cristaux prismatiques, déliquescents, d'une saveur fraîche et rougissant le papier réactif. Si l'on traite ces cristaux par l'hydrate de zinc et par l'alcool à 56°, on obtient, d'une part, un lactate de zinc insoluble dans le liquide alcoolique, mais soluble dans l'eau, et de l'autre, par l'évaporation de l'alcool, de l'urée très-pure, non hygrométrique, et douée de toutes les propriétés qui la caractérisent. Il est donc évident que les grains cristallins obtenus par la simple concentration de l'urée débarrassée des premiers sels, sont principalement formés de lactate d'urée.

Si l'on fait évaporer de l'urine rendue parfaitement neutre par la baryte, on obtient, après sa filtration, un liquide qui, traité par l'alcool étheré, et mis à évaporer à l'air libre ou dans le vide, laisse cristalliser du lactate d'urée. Ce sel est accompagné, dans l'urine normale, d'un peu d'acide lactique et d'acide phosphorique libres, dont on reconnaît facilement la présence à l'aide du procédé suivant. On traite le produit brun provenant de la concentration de l'urine, par l'éther sulfurique; on en isole ainsi un liquide très-acide qui, évaporé et agité avec de l'oxyde de zinc et de la baryte, donne du lactate de zinc et du phosphate barytique. Le produit grumeleux précipité par l'éther est principalement composé de lactate d'urée.

Une fois convaincus que, dans l'urine humaine, l'urée n'existe pas à l'état libre, mais seulement combinée à l'acide lactique, nous recherchâmes si ce principe était combiné de la même manière dans l'urine de quelques autres animaux.

Une certaine quantité d'urine de vache, filtrée, louche et sensiblement alcaline, fut évaporée aux cinq sixièmes dans un alambic. Le résidu brun, épais, fut agité avec de l'alcool froid à 55°, et donna lieu à un dépôt abondant, gris jaunâtre, contenant de l'acide hippurique et des carbonates alcalins, que l'on sépara par la filtration. Le liquide alcoolique, évaporé lentement, fournit un produit brun qui ne tarda pas à se prendre en une masse pulpeuse que l'on exprima, et qui, après avoir été purifiée par le charbon et l'alcool bouillant, laissa cristalliser de petites aiguilles, neutres aux réactifs, d'une saveur fraîche, un peu amère et légèrement musquée.

Cette masse cristalline fut traitée : 1° par l'acide nitrique. Il y eut une légère effervescence, et l'on obtint d'une part des cristaux nacrés et lamellaires de nitrate acide d'urée, et de l'autre des cristaux aiguillés d'acide hippurique (uro-benzoïque de Berzélius).

2° Par l'acide chlorhydrique et à chaud. Il se développa une odeur musquée, puis il se forma un dépôt brun, rosé, d'un aspect résineux, qui, purifié à l'eau bouillante, donna par l'évaporation de beaux cristaux prismatiques d'acide hippurique.

3° Par la baryte en léger excès. On reprit par l'alcool à 40° froid; après filtration, et après avoir fait évaporer le liquide, on obtint des cristaux jaunâtres que l'acide nitrique convertit en nitrate acide d'urée. Le dépôt, insoluble dans l'alcool, traité par l'acide chlorhydrique, par l'eau bouillante et filtré, laissa déposer, après concentration, des cristaux d'acide hippurique. L'hippurate d'urée préparé artificiellement et soumis aux mêmes réactions, présenta des caractères entièrement identiques.

Des expériences semblables furent pratiquées sur l'urine de cheval et donnèrent les mêmes résultats. Seulement le principe volatil des produits rappela l'odeur particulière du cheval et non celle des étalles à vache. Cette odeur, qui est étrangère à l'acide hippurique pur, semble provenir d'un principe résineux volatil.

Nous désirâmes étendre ces recherches aux excréments des oiseaux et des serpents. L'un de nous possédait une certaine quantité d'excréments de Boa. Nous les broyâmes avec de la baryte pure et un peu d'eau distillée, et après avoir fait sécher modérément la masse, on la traita par l'alcool à 40°. Le liquide filtré et évaporé donna pour résidu une matière que l'acide nitrique convertit en nitrate acide d'urée. Nous en séparâmes ce dernier principe à l'aide du carbonate de potasse et de l'alcool absolu. On n'avait point encore signalé la présence de l'urée dans les matières excrétoires des reptiles.

Enfin, de la fiente sèche de pigeons et de serins ayant été légèrement chauffée avec de l'eau distillée et de l'hydrate de baryte, il en résulta une masse qui fut desséchée et reprise par l'alcool à 40°. On priva le liquide alcoolique d'un léger excès de baryte

à l'aide de l'acide carbonique, et l'on distilla. Le résidu, d'un blanc jaunâtre, traité par l'acide nitrique, donna lieu à du nitrate acide d'urée reconnaissable aux caractères ci-dessus indiqués. La baryte, séparée par le filtre, retenait, comme dans le cas précédent, beaucoup d'acide urique, ce qui ne permet pas de douter que l'urée s'y trouvât à l'état d'urate, en conservant le nom d'acide urique, que M. Liebig regarde aujourd'hui comme formé lui-même d'urée et d'un acide particulier ou d'un radical.

Nous avons dû tirer de tous ces faits pour première conséquence :

Qu'en général l'urée n'existe point dans l'urine à l'état libre; que chez l'homme et sans doute chez les carnassiers, elle est combinée principalement avec l'acide lactique, chez les ruminants, à l'acide hippurique et chez les oiseaux et les reptiles, à l'acide urique, ou à l'acide particulier qui, d'après M. Liebig, lui sert de radical.

II.

Ces premières données recueillies, et convaincus de la réelle importance du lactate d'urée, nous sommes revenus à l'étude de ce produit et de sa préparation directe ou artificielle.

On peut l'obtenir, soit en combinant directement l'urée avec l'acide lactique, soit en employant la voie des doubles décompositions : en faisant agir, par exemple, du lactate de chaux sur de l'oxalate d'urée, ou bien du sulfate d'urée sur du lactate de baryte. Dans l'un et l'autre cas, il faut avant tout se procurer de l'acide lactique ou des lactates très-purs. Voici le procédé qui nous a le mieux réussi pour y parvenir.

L'acide lactique se forme constamment dans les liqueurs qui subissent la fermentation visqueuse et qui s'aigrissent, comme le suc de betteraves, les eaux sûres de riz et d'amidon, les solutions mucilagineuses et le lait aigri. Nous avons agi de préférence sur le lait, que l'on peut obtenir en très-grande quantité et à bas prix dans les fermes éloignées des grandes villes. Le lait de vache, à peine acide au sortir du pis, ne tarde pas à s'aigrir au contact de l'air. Le *caséum* commence à se séparer; le *sérum* devient nébuleux; si on le chauffe, la chaleur achève de coaguler le caséum et l'albumine. Dans cet état, on passe à travers un linge, on clarifie au blanc d'œuf, on filtre et on évapore le liquide jusqu'en consistance de sirop; on abandonne le produit au repos pendant quelques jours, et il se dépose une grande quantité de sucre de lait. On passe, on concentre de nouveau la liqueur; il se sépare une nouvelle quantité de sucre de lait, que l'on isole de même par le filtre ou par la chausse. Le résidu liquide est alors très-acide; on le mêle avec cinq fois son volume d'alcool à 55° qui détermine un nouveau coagulum formé en grande partie de sucre de lait. On laisse déposer, on décante, on filtre et l'on ajoute au liquide de l'hydrate de zinc en léger excès. Après avoir agité le mélange, on chauffe modérément et on laisse en contact pendant plusieurs jours. On remarque alors dans la masse un précipité abondant surmonté par un liquide clair qu'il faut décanter et

mettre en réserve pour le faire servir à d'autres opérations. Le précipité recueilli est formé de *lactate de zinc* avec excès de base. On le fait bouillir avec huit fois son poids d'eau pure et un peu de charbon animal; on filtre bouillant, on évapore, et l'on ne tarde pas à obtenir des pellicules cristallines qui, reprises et purifiées, fournissent du lactate de zinc très-pur et très-blanc. Ce sel cristallise en belles aiguilles, il a une saveur acidule, styptique; il est plus soluble à chaud qu'à froid dans l'eau distillée; il est à peine soluble dans l'alcool; il précipite en flocons blancs par les sulfures alcalins. Traité par la baryte ou par la chaux éteinte, il se transforme en hydrate de zinc et en lactate de baryte ou de chaux.

On prépare aussi directement le *lactate de chaux* avec le lait aigri, ou plutôt, avec la liqueur alcoolique qui a servi à en séparer les dernières portions de sucre de lait. On traite cette liqueur très-acide par de la chaux éteinte ou de la craie en léger excès; on chauffe, puis on filtre bouillant, et l'on distille à siccité. Le résidu est une sorte de pâte sirupeuse qui, légèrement humectée, devient cristalline, mamelonnée; on fait égoutter, on exprime ces cristaux, et on les traite par l'eau bouillante et le charbon. La liqueur concentrée et abandonnée au repos, se remplit de houppes cristallines qui, séchées à l'aide du papier joseph, présentent de petits cristaux d'un blanc laiteux, craquant sous la dent et d'une saveur un peu amère. Lorsqu'on les chauffe, ils se fondent et présentent l'aspect d'une matière résineuse, qui, humectée, ne tarde pas à cristalliser de la même manière. Le lactate de chaux est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide; chauffé avec l'acide sulfurique, il produit une légère effervescence, la masse noircit et dégage une odeur de pomme reinette. On sait que les acétates, traités de la même manière, dégagent de l'acide acétique.

Le *lactate de baryte* ne cristallise pas, ainsi que l'ont annoncé MM. Pelouze et J. Gay-Lussac; il se présente sous la forme d'une matière gommeuse très-soluble dans l'eau et dans l'alcool.

C'est avec les lactates de chaux ou de baryte que l'on prépare l'*acide lactique*. Le procédé le plus simple est celui qui a été décrit par M. Pelouze, dans les Annales de chimie et de physique. Une fois obtenu à l'état liquide, on le concentre dans le vide. En grand, on pourrait appliquer à cette opération l'appareil proposé par l'un de nous pour la concentration des liquides à l'abri du contact de l'air. Cet appareil consiste en une cornue adaptée à un réfrigérant d'une assez grande capacité; ce réfrigérant est muni à sa base d'un robinet et à sa partie latérale d'une pompe aspirante, le tout exactement ajusté. On fait le vide dans l'appareil, on ferme le robinet inférieur, on fait arriver le liquide à évaporer dans la cornue à l'aide d'un entonnoir à robinet, on soumet la cornue, au bain-marie, à une chaleur de 50° au plus, et l'on distille ainsi dans le vide, en ayant soin de condenser à mesure les parties volatiles au moyen d'un courant d'eau froide. Cet appareil, qui a beaucoup de rapport avec l'appareil de Roth, appliqué au raffinage des sucres, offre le double avantage de pouvoir opérer la concentration à une température assez basse, et d'éviter le contact

de l'air, toujours si prompt à altérer les composés organiques.

Aux propriétés déjà connues de l'acide lactique, nous ajouterons les suivantes : lorsqu'on le traite par l'oxyde puce de plomb ou le deutoxyde de baryum, il se change en grande partie en acide oxalique; par les chlorites et l'acide chloreux, la décomposition est rapide; il se forme presque aussitôt des oxalates dont l'existence n'est que de très-courte durée, comme l'indiquent l'effervescence et le dégagement d'acide carbonique qui ont lieu presque immédiatement.

L'acide lactique, même étendu, dissout promptement le phosphate de chaux humide, il dissout avec facilité celui qui forme en presque totalité certaines concrétions animales, telles que le *tartre des dents*, par exemple, qui n'est autre chose qu'un phosphate calcaire mêlé d'un peu de matière organique. Lorsqu'on le met en contact avec des fragments même volumineux de ce phosphate, celui-ci se délite, se divise spontanément et disparaît bientôt tout à fait. Enfin l'oxalate de chaux est jusqu'à un certain point soluble dans cet acide. Revenons à la préparation artificielle du *lactate d'urée*.

Pour obtenir ce sel par la voie directe, on commence par retirer l'acide lactique du lactate de chaux. A cet effet, on dissout 100 parties de lactate de chaux pur et séché à 120°, dans 200 parties d'eau chaude contenant : acide oxalique pur, cristallisé et sec, 41 parties. Cette solution filtrée, représente pour 100 parties : acide lactique des sels, 75 p. On y ajoute alors urée pure, sèche, 75 p., on filtre, on fait évaporer à une douce chaleur, et l'on procède à la cristallisation par les moyens ordinaires.

Il est néanmoins préférable de préparer le lactate d'urée par double décomposition, soit en traitant l'oxalate d'urée par le lactate de chaux, soit en faisant agir le sulfate d'urée sur le lactate de baryte. Nous devons ici dire quelques mots sur ces deux sels d'urée; réservant pour la fin de ce travail quelques généralités sur les sels de cette base que nos recherches nous ont fourni l'occasion d'étudier.

L'*oxalate d'urée* a été décrit par M. Berzélius. Il est composé d'urée 62, 56, et d'acide oxalique 57, 44, pour 100 parties. On l'obtient en combinant 10 parties d'urée sèche avec 60 parties d'acide oxalique chauffé à 120°. On fait dissoudre le mélange dans 6 à 800 parties d'eau chaude; on filtre, on évapore avec soin au bain de sable jusqu'à pellicule, et l'oxalate cristallise en une masse formée d'aiguilles prismatiques entrelacées, ou bien en lames nacrées. On peut obtenir également ce sel en faisant agir l'acide oxalique sur le produit de la concentration de l'urine, débarrassé des sels dits microscopiques. Il est évident que, dans ce cas, l'acide oxalique décompose le lactate d'urée naturel contenu dans l'urine; on concentre l'oxalate et on le purifie à l'aide du charbon animal et d'une nouvelle cristallisation.

Le *sulfate d'urée* se prépare en mêlant 100 parties d'oxalate d'urée avec 125 parties de sulfate de chaux soyeux et pur. On ajoute une petite quantité d'eau, on chauffe quelques instants; on ajoute 4 ou 5 volumes d'alcool à 56°, on filtre, on fait évaporer,

et le résidu fournit le sulfate d'urée en cristaux grenus ou en aiguilles, d'une saveur fraîche et piquante. On peut en séparer l'acide sulfurique par la baryte et lui reprendre l'urée par l'alcool absolu. Ce dernier sel n'avait point encore été décrit.

Si, pour obtenir le lactate d'urée par double décomposition, on veut employer l'oxalate de cette base, on commence par le dissoudre dans un peu d'eau distillée, puis on y ajoute avec précaution une solution aqueuse de lactate de chaux, ayant soin de ne laisser prédominer aucun excès de l'un ou l'autre sel. On filtre, on fait évaporer à une douce chaleur, ou mieux dans le vide, et le lactate d'urée ne tarde pas à cristalliser. Si l'on emploie le sulfate d'urée et le lactate de baryte, l'on obtient des résultats analogues. Il ne s'agit plus que de reprendre les cristaux et de les purifier par une nouvelle cristallisation.

Le lactate d'urée qui existe naturellement dans l'urine humaine est assez difficile à isoler; d'une part à cause de l'excès d'acide lactique que contient le liquide organique, en second lieu, en raison de la grande solubilité de ce sel, qui, pour cristalliser, exige une concentration avancée; enfin, à cause de sa volatilité extrême, qui exige que cette concentration se fasse avec les plus grands ménagements.

Pour apprécier en quelle proportion ce sel pouvait exister dans l'urine, terme moyen, nous avons fait évaporer un kilogramme d'urine normale, de la nuit, jusqu'en consistance de sirop très-clair; il se produisit un dépôt de sels blanchâtres et confus, que l'on sépara par la filtration. La liqueur fut agitée avec du carbonate de chaux pour enlever l'acide en excès; on évapora de nouveau jusqu'à l'apparition d'un produit salin qui, par le refroidissement, devint fort abondant. On mit alors le tout en contact avec un mélange de deux parties d'alcool à 55° et une partie d'éther. On fit chauffer légèrement, on agita souvent pendant trois jours et l'on filtra. La liqueur éthérée ayant été distillée, laissa pour résidu 18 grammes de lactate d'urée, cristallisé en aiguilles prismatiques, d'une teinte légèrement jaunâtre.

Cette proportion de lactate obtenue, ne représente pas toute l'urée que fournit une même quantité d'urine normale (27 à 30 pour 1000). C'est ce qui nous a confirmé dans la pensée qu'une grande partie du lactate se volatilise pendant la concentration.

Le lactate d'urée naturel ou artificiel, cristallise en prismes allongés à 6 pans, dont les sommets sont inclinés. Ces cristaux sont blancs, hygrométriques, très-déliquescents; leur saveur est fraîche et piquante; ils sont très-solubles dans l'eau, dans l'alcool à 58°, dans l'alcool étheré, mais beaucoup moins dans l'éther pur. Chauffés avec modération, ils se fondent d'abord, puis se volatilisent sans se décomposer et se subliment. Si l'on élève la chaleur, le sel se décompose en laissant un résidu noirâtre, charbonneux.

Lorsqu'après avoir chauffé le lactate d'urée avec l'oxyde de zinc hydraté, on traite le produit par l'alcool absolu, on lui enlève l'urée, et le résidu insoluble dans l'alcool, repris par l'eau bouillante, fournit des cristaux de lactate de zinc.

Ce moyen nouveau d'obtenir l'urée nous paraît devoir l'emporter sur celui qui consiste à la convertir préalablement en nitrate. Pour nous en convaincre, nous avons traité la même quantité d'urine: 1° par l'acide nitrique et les moyens ordinaires; 2° par la chaux éteinte; 3° par l'hydrate de zinc. Dans les trois cas, la proportion d'urée obtenue a été à peu près la même; cependant, par l'acide nitrique, il y a plus de chances de perte, à cause de la facile décomposition du nitrate, sous l'influence de la chaleur; par la chaux, on obtient un produit difficile à purifier, tandis que par l'hydrate de zinc, les manipulations sont faciles et le lactate zincique peut être employé à préparer l'acide lactique ou d'autres lactates.

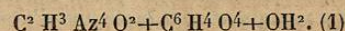
Le lactate d'urée est formé, pour 100 parties, de :

Urée sèche.	49,61.
Acide lactique des sels.	50,39.

Cette composition représente en atomes :

Acide lactique supposé anhydre.	1 atome
Urée.	1 atome
Eau.	1 atome

ce qui conduit à la formule suivante :



Le lactate d'urée naturel, retiré de l'urine, présente des caractères entièrement semblables à ceux du même sel préparé artificiellement.

III.

Le mode de double décomposition qui nous avait si bien réussi, pour préparer le lactate d'urée, nous a mis sur la voie d'obtenir plusieurs autres sels

(1) On aurait pu reconnaître la composition de ce sel par une analyse élémentaire, en recueillant, d'une part, l'azote, et de l'autre, le carbone; car l'azote aurait conduit à la quantité de l'urée, et le carbone (celui appartenant à l'urée étant déduit) aurait représenté l'acide lactique à l'aide du calcul.

Mais il était facile d'arriver à la composition du lactate d'urée par un simple calcul. Connaissant la composition du lactate de chaux pur, séché à 120°, qui, pour 100, égale

Chaux.	25,83
Acide lactique.	74,17 (des sels, $C^6 H^4 O^4 + H^2 O$).

puis celle de l'oxalate d'urée, qui d'après Berzélius, est de

Urée.	62,56
Acide oxalique des sels.	37,44 ($C^4 O^5 + H^2 O$),

on trouve, par la quantité de chaux du lactate, celle qui doit saturer l'acide oxalique pour former de l'oxalate calcique; alors, de cette dernière proportion d'acide, on déduit l'urée qui s'unit à l'acide lactique éliminé. Or 25,83 de chaux = 40,90 d'acide oxalique des sels, qui correspond à 68,32 d'urée, pour acide lactique des sels 74,17; quantité qui sature les 25,83 de chaux ci-dessus.

de la même base. Ces sels qui jusqu'ici n'ont été décrits nulle part, cristallisent tous avec la plus grande facilité et jouissent de propriétés physiques et chimiques bien caractérisées: tels sont, le sulfate, le phosphate, le chlorhydrate, l'acétate, le tartrate, le quinate d'urée et plusieurs autres. On les obtient, pour la plupart, en traitant l'oxalate d'urée par les divers sels à base de chaux et l'alcool. Plusieurs d'entre eux sont volatils à une chaleur modérée, et décomposables à une température plus élevée; tous sont solubles dans l'eau et dans l'alcool. Lorsqu'on les traite par la chaux, la baryte ou l'oxyde d'argent, et que l'on fait agir sur le mélange de l'alcool à 40° froid, ce menstrieur leur enlève de l'urée cristallisable, et il se forme un sel à base de chaux, de baryte ou d'argent. Les sels d'urée, soumis à l'action de l'acide nitrique en excès, fournissent tous du nitrate acide d'urée. Ces diverses propriétés suffisent évidemment pour les distinguer des combinaisons ammoniacales, dont ils diffèrent d'ailleurs par plusieurs autres caractères.

Nous ferons ici une remarque relative au procédé ordinaire, à l'aide duquel on obtient l'urée. Suivant ce procédé, après avoir séparé de l'urine les sels étrangers, et l'avoir fait évaporer de nouveau, on laisse refroidir, et l'on ajoute l'acide nitrique. Si l'évaporation a été poussée en consistance convenable, le nitrate urique se prend en une masse de petites lames nacrées, grisâtres et rosées. On fait égoutter ces cristaux, et les eaux-mères, reprises et évaporées, fournissent une nouvelle cristallisation; mais le tout est difficile à purifier sans perte notable. Or, nous avons remarqué que si, au lieu d'ajouter l'acide nitrique dans l'urine concentrée et très-refroidie, on le versait sur l'urine tenue chaude, il s'opérait une légère réaction, dont le résultat donnait, non plus un amas de lames grisâtres rosées, mais des lames blanches et feuilletées de nitrate acide entièrement pur, dont la proportion n'était pas inférieure à celle que fournit l'ancien mode, avec beaucoup plus de difficultés. Nous en avons conclu que la précaution de refroidir le mélange, n'avait aucun avantage; et qu'au contraire, en agissant à chaud, on obtenait un nitrate dont l'urée était ensuite isolée avec la plus grande facilité. Pour nous assurer que ce mode ne faisait subir qu'une altération peu sensible à la base organique, nous avons converti deux grammes d'urée sèche, en nitrate acide, sous l'influence d'une chaleur modérée. Après avoir rapproché presque à siccité, nous avons traité le sel par le carbonate de potasse, par l'alcool à 58° froid, et nous avons retiré un poids d'urée égal à 1,89: légère perte bien compensée par l'extrême facilité qui résulte du nouveau mode pour l'extraction de cette base.

Les recherches dont nous venons de présenter les résultats, ne sont que la première partie d'un travail auquel nous continuons de nous livrer, et qui a pour objet l'application à la thérapeutique de l'acide lactique, des lactates et des sels d'urée. Jusqu'ici nous sommes parvenus à établir les données suivantes:

1° L'urée n'existe pas à l'état libre dans l'urine:
2° Chez l'homme, cette base est combinée principalement avec l'acide lactique,

TOME IV. 5° s.

Chez les ruminants, à l'acide hippurique, chez les serpents et les oiseaux, à l'acide urique, ou du moins, à l'acide particulier, qui, d'après M. Liébig, est son radical;

3° Le lactate d'urée naturel, retiré de l'urine de l'homme, est identique avec le même sel préparé artificiellement;

4° Les sels d'urée s'obtiennent facilement par la voie de double décomposition;

5° Enfin, les propriétés de l'acide lactique doivent faire espérer de trouver, dans les lactates, nouveaux et puissants moyens thérapeutiques.

La suite de nos recherches aura pour objet les moyens d'obtenir facilement et en abondance l'acide lactique, afin de pouvoir soumettre cet acide et ses combinaisons à l'expérience physiologique et médicale.

Décomposition de l'acétate de plomb à une température élevée; formation d'acétate de plomb sesquibasique; par F. WOHLER. (Annalen der Pharmacie, vol. XXIX, cah. 1, p. 65.)

Matteucci a observé avec exactitude la manière dont se comporte l'acétate de plomb à une température élevée, mais il ne l'a pas expliquée, parce qu'il n'a pas trouvé la vraie composition de l'esprit acétique. La décomposition est en effet très-simple, et c'est encore un exemple de la simplicité et de la facilité d'explication dont seraient en général susceptibles les décompositions des combinaisons organiques dues à l'influence de températures élevées, s'il était possible, dans tous les cas, de les exposer à des degrés de chaleur bien déterminés dans leur gradation et uniformes dans toute la masse.

Si on expose de l'acétate de plomb anhydre dans un ballon de verre à une chaleur égale, il fond (suivant Matteucci, à 280°), en un liquide transparent, qui, à une température un peu plus élevée, bout d'une manière uniforme: l'ébullition est due à la formation d'acide carbonique et d'esprit acétique, qui se dégagent; on condense ce dernier dans un long tube réfrigérant. Enfin il arrive une époque, où le sel perd subitement son état liquide et se prend en une masse blanche, poreuse: c'est l'acétate sesquiplombique = $5Pb O + 2A$; elle se dissout aisément dans l'eau, en laissant séparer du carbonate de plomb, qui s'est formé en petite quantité comme produit secondaire. La dissolution très-pesante, évaporée jusqu'en consistance sirupeuse à l'abri du contact de l'air, laisse déposer, au bout de quelque temps, le sel en cristaux à éclat nacré, laminaires, et groupés d'une manière concentrique: peut-être est-ce la manière la plus simple d'obtenir l'extrait de saturne pur.

Cette décomposition de l'acétate neutre de plomb consiste donc, en ce que à 280°, un tiers de son acide acétique se décompose en acide carbonique et en esprit acétique ($Co^2 + C^3 H^6 O = C^4 H^6 O^3$), et que les autres deux tiers restent combinés avec tout l'oxyde de manière à former un sel sesquibasique, qui n'est pas encore décomposable à cette température.

A. G. V.
1 M.