enthält den Kohlenwasserstoff, C_3H_6, das Propylen verbunden mit zweimal der Gruppe Carboxyl:

$$\left\{\begin{array}{l} CO_2H \\ C_3H_6 \\ CO_2H \end{array}\right.$$

Je nachdem nun 2 Atome Wasserstoff im Propylen an verschiedenen Stellen fehlen, entstehen die obigen drei isomeren Säuren, welche sich durch ihren Schmelzpunkt, verschiedene Löslichkeit in Wasser u. s. w. von einander unterscheiden.

Auch mit Brom vereinigen sich diese drei Säuren direct und geben drei isomere gebromte Säuren; sie verhalten sich also der Fumarsäure und Maleïnsäure ganz ähnlich.

Die Citronensäure bildet als dreibasische Säure drei Reihen von Salzen und drei Reihen von Aethern. Ersetzt ein Alkoholradical ein Atom Wasserstoff, so entsteht eine zweibasische und, wenn zwei Atome ersetzt werden, eine einbasische Säure.

Die Citrate der Alkalimetalle sind in Wasser löslich; Calciumcitrat ist in kaltem Wasser etwas löslich, in kochendem fast unlöslich; übersättigt man daher eine Lösung von Citronensäure mit Kalkwasser, so bleibt die Flüssigkeit in der Kälte klar, beim Kochen aber trübt sie sich und der entstandene Niederschlag löst sich beim Erkalten wieder zum grössten Theil auf. Die Citrate der Schwermetalle sind in Wasser unlöslich.

Cyanverbindungen.

Das Cyan, CN, ist eines der einfachsten organischen Radicale; dasselbe verwandelt sich sehr leicht in andere Radicale und steht in inniger Beziehung zu Carboxyl, weshalb die einfacheren Cyanverbindungen sich leicht in Verbindungen der Ameisensäure, Kohlensäure und Oxalsäure verwandeln lassen, d. h. die Anfangsglieder der drei Säurereihen, welche wir im Vorhergehenden betrachtet haben. Die Anzahl der Cyanverbindungen ist sehr gross und wird noch dadurch vermehrt, dass viele in polymeren Modificationen existiren, z. B.:

Flüssiges Cyanchlorid $CNCl$ Festes Cyanchlorid $C_3N_3Cl_3$

Cyansäure $\left.\begin{matrix} CN \\ H \end{matrix}\right\} O$ Cyanursäure $\left.\begin{matrix} C_3N_3 \\ H_3 \end{matrix}\right\} O_3$.

Die Bildung der Cyanverbindungen wurde schon im un-

Vergleichen wir nun folgende: 2) NH. Dreifach- und
Kupfer- und Silber-, Quecksilber- und Ag NH3 sind bei Gegen-
von KHO, Ag K leitend.

1) $Hg(Cy)_2 = Hg + \left.\begin{matrix} Cy \\ Cy \end{matrix}\right\}$.

2) $\left.\begin{matrix} C_2\,O_2 \\ H_2 \\ H_2 \end{matrix}\right\} N_2 = \left.\begin{matrix} C_2\,N \\ H_2 \end{matrix}\right\} + (H_2\,O)_2$.

Vergleichbar:

$C_2\,H_2 + N_2 = (C\,N\,H)_2$.

organischen Theile erwähnt, wo auch mehrere der einfachen Verbindungen beschrieben wurden.

Cyangas oder Dicyan, $\left\{\begin{matrix}CN\\CN\end{matrix}\right.$, erhält man, wenn die Cyanide des Quecksilbers, Silbers oder Goldes erhitzt werden, und es findet sich in kleiner Menge unter den Gasen des Eisenhohofens; es bildet sich ausserdem beim Erhitzen von Ammoniumoxalat und Oxamid (siehe S. 316) und umgekehrt verwandelt sich das Cyangas in wässeriger Lösung wieder unter Aufnahme von Wasser in Ammoniumoxalat, d. h. das Dicyan geht in Dicarboxyl über.

Das Cyangas ist farblos, riecht der Blausäure ähnlich und ist giftig; es verbrennt mit purpurfarbener Flamme zu Kohlendioxid und Stickstoff. Kalium verbrennt in Cyangas zu Kaliumcyanid; von Kalilauge wird das Gas absorbirt, und es bilden sich Kaliumcyanid und Kaliumcyanat.

Cyanwasserstoff oder Blausäure, HCN. Die Darstellung und Eigenschaften dieser Säure sind schon früher beschrieben worden. Die concentrirte reine Blausäure ist ein sehr unbeständiger Körper und zersetzt sich leicht. In wässeriger Lösung, namentlich in Gegenwart eines Alkalis, verwandelt sie sich in Ameisensäure. Von Chlor und Brom wird die Blausäure in Cyanchlorid oder Cyanbromid verwandelt. Die geringste Menge von Blausäure lässt sich leicht dadurch nachweisen, dass man dieselbe in Berlinerblau verwandelt. Man setzt zu der zu prüfenden Flüssigkeit einige Tropfen einer Lösung, welche ein Ferro- und ein Ferridsalz enthält (an der Luft oxidirte Eisenvitriollösung), dann etwas Natronlauge und zuletzt einen Ueberschuss von Salzsäure. Ist Blausäure in der Flüssigkeit vorhanden, so nimmt dieselbe eine blaue Farbe an, und es setzt sich nach einiger Zeit ein tief blauer Niederschlag daraus ab. Verdampft man verdünnte Blausäure, zu der man einige Tropfen Ammoniumhydrosulfid gesetzt hat, vorsichtig zur Trockne und fügt sodann einen Tropfen Ferrichloridlösung hinzu, so nimmt die Flüssigkeit eine blutrothe Färbung an.

Die einfachen Metallcyanide erhält man durch Einwirkung wässeriger Blausäure auf Oxide oder Hydroxide; ausserdem kennt man noch eine grosse Anzahl von Doppelcyaniden, d. h. Cyanide, welche zwei Metalle enthalten.

Kaliumcyanid, KCN, entsteht, wenn Kalium in Cyangas oder Blausäuredampf erhitzt wird, oder wenn man Blausäure zu Kalilauge setzt. Im Grossen stellt man dieses Salz dar durch Schmelzen von Blutlaugensalz (Kaliumferrocyanid) mit Pottasche, wobei das Eisen durch Kalium ersetzt wird. Das Kaliumcyanid ist ein weisses, in Wasser sehr lösliches Salz und ist isomorph mit Kaliumchlorid; beim Erhitzen schmilzt es ohne Zersetzung; bei Luftzutritt nimmt die geschmolzene Masse Sauerstoff auf und verwandelt sich in Kaliumcyanat. Durch die schwächsten Säuren wird es unter Entweichen von Blausäure zersetzt; dies geschieht schon durch das in der Luft vorhandene Kohlendioxid, weshalb das Salz immer nach Blausäure riecht und ebenso giftig wie diese ist. Das Kaliumcyanid wird in der Photographie häufig angewendet, um vom Licht nicht getroffenes und daher unverändertes Silberchlorid aufzulösen. In Silbersalzen erzeugt eine Kaliumcyanidlösung zuerst einen käsigen Niederschlag von Silbercyanid, welcher sich leicht in einen Ueberschuss des Fällungsmittels auflöst, indem lösliches Kaliumsilbercyanid, KCN + AgCN, entsteht. Man benutzt diese Lösung zur galvanischen Versilberung, und das lösliche Kaliumgoldcyanid, KCN + AuCN, dient zur Vergoldung. Natrium- und Ammoniumcyanid sind ebenfalls sehr lösliche und giftige Salze.

Quecksilbercyanid, $Hg \begin{cases} CN \\ CN \end{cases}$, ist ein in weissen Nadeln krystallisirendes Salz, das man durch Auflösen von rothem Quecksilberoxid in wässeriger Blausäure erhält. Beim Erhitzen zerfällt es in Quecksilber und Cyangas; dabei bleibt eine braune Substanz zurück, welche Kohlenstoff und Stickstoff in dem nämlichen Verhältnisse enthält wie Cyan; man nennt diese Substanz Paracyan.

Alle anderen einfachen Cyanide der Schwermetalle sind in Wasser unlöslich; dieselben lösen sich aber in Lösungen der Cyanide der Alkalimetalle, und aus diesen Lösungen scheiden sich beim Verdampfen krystallisirte Doppelcyanide aus. Der Einfachheit wegen schreibt man in diesen Verbindungen das Radical mit dem Zeichen Cy. Unter diesen Doppelcyaniden sind die des Kaliums und Eisens die wichtigsten Verbindungen; das Eisen ist darin auf eine andere Weise enthalten, als in den gewöhnlichen Eisensalzen; es wird nämlich daraus nicht durch solche Fällungsmittel, wie Ammoniak, Schwefelammonium u. s. w., niedergeschlagen. Aehnliche Verbindungen geben Kobalt und

einige andere Metalle. Man nimmt in demselben metallhaltige Radicale an.

Kaliumferrocyanid, K_4FeCy_6. Dieses Salz, welches gewöhnlich gelbes Blutlaugensalz genannt wird, stellt man fabrikmässig dar durch Erhitzen stickstoffhaltiger Thiersubstanzen, wie Haare, Klauen, Hufe, getrocknetes Blut u. s. w. mit Aetzkali und Eisenfeile. Die geschmolzene Masse wird mit Wasser ausgelaugt, und die Lösung zur Krystallisation verdampft. Das Salz bildet grosse gelbe quadratische Krystalle, welche 3 Molecüle Wasser enthalten; es ist nicht giftig und wirkt in grösserer Menge genommen schwach abführend. Zum Glühen erhitzt zersetzt es sich in Stickstoff, Kaliumcyanid und Kohleneisen. Erhitzt man es mit verdünnter Schwefelsäure, so entweicht Blausäure; heisse concentrirte Schwefelsäure entwickelt daraus reines Kohlenoxid:

$$K_4FeC_6N_6 + 6H_2O + 6H_2SO_4 = FeSO_4 + 2K_2SO_4 + 3(NH_4)_2SO_4 + 6CO.$$

Eine Blutlaugensalzlösung erzeugt in der Lösung eines Ferridsalzes einen tiefblauen Niederschlag von Berlinerblau, $Fe_4\begin{cases}FeCy_6\\FeCy_6\\FeCy_6\end{cases}$. Ferrosalze werden weiss gefällt; der Niederschlag aber färbt sich an der Luft rasch blau. In Kupfersalzen erzeugt Blutlaugensalz einen rothbraunen Niederschlag von Kupferferrocyanid, Cu_2FeCy_6.

Hydroferrocyanid oder Ferrocyanwasserstoffsäure, H_4FeCy_6. Setzt man Salzsäure zu einer concentrirten Lösung von Blutlaugensalz, so scheidet sich diese Verbindung als weisser Niederschlag aus, welcher sich an der Luft rasch bläut. Aus weingeistiger Lösung kann diese Säure in grossen Krystallen erhalten werden. Sie ist vierbasisch und eine starke Säure, welche kohlensaure und essigsaure Salze zersetzt.

Kaliumferricyanid, K_3FeCy_6. Leitet man Chlor durch eine Lösung des gelben Blutlaugensalzes, bis die Flüssigkeit Ferrisalze nicht mehr blau fällt, so erhält man eine Lösung der obigen Verbindung, welche man von dem zugleich entstandenen Kaliumchlorid durch Krystallisiren trennt. Das Kaliumferrocyanid bildet grosse säulenförmige Krystalle, welche

eine dunkelrothe Farbe besitzen, weshalb das Salz auch rothes Blutlaugensalz genannt wird. Bringt man Kaliumamalgam in die wässerige Lösung, so bildet sich wieder Kaliumferrocyanid. Das rothe Blutlaugensalz erzeugt in Lösungen der Ferrisalze keinen Niederschlag, sondern eine dunkelbraune Färbung. Ferrosalze werden tief blau gefällt; der Niederschlag dient wie das Berlinerblau als Farbe und wird Turnbulls Blau genannt; seine Formel ist $Fe_3 \begin{cases} FeCy_6 \\ FeCy_6 \end{cases}$.

Die Ferricyanwasserstoffsäure, H_3FeCy_6, bildet bräunliche, zerfliessliche Krystalle.

Durch Einwirkung von Salpetersäure oder salpetriger Säure auf Ferro- oder Ferricyanide entsteht eine Reihe eigenthümlicher Verbindungen, welche man Nitroprussidverbindungen nennt.

Das Natriumnitroprussid, Na_2FeCy_5NO, bildet rubinrothe rhombische Krystalle. Dasselbe giebt, wie alle löslichen Nitroprusside, mit löslichen Metallsulfiden eine intensive, prachtvolle purpurfarbene Flüssigkeit, welche aber bald die Farbe wieder verliert, und es lässt sich die kleinste Menge eines löslichen Sulfides auf diese Weise auffinden.

Cyanchloride. Leitet man Chlor in eine Lösung von Quecksilbercyanid oder in wasserfreie Blausäure, so erhält man das flüssige Cyanchlorid, ClCN, eine farblose, sehr flüchtige Flüssigkeit, welche im reinen Zustande sich nicht beim Aufbewahren verändert, im unreinen aber sehr bald sich in festes Cyanchlorid, $Cl_3C_3N_3$, verwandelt; die letztere Verbindung entsteht auch durch Einwirkung von Phosphorchlorid auf Cyanursäure.

Cyansäure, $\left.\begin{matrix} Cy \\ H \end{matrix}\right\} O$. Die Cyanate oder Salze der Cyansäure entstehen sehr leicht durch directe Oxidation der Cyanide. Aus diesen Salzen lässt sich die Cyansäure nicht durch stärkere Säuren abscheiden, indem sie im Augenblicke des Freiwerdens entweder durch Aufnahme von Wasser in Kohlendioxid und Ammoniak zerfällt oder in polymere Modificationen übergeht.

Eine dieser Polymeren, die Cyanursäure, $\left.\begin{matrix} Cy_3 \\ H_3 \end{matrix}\right\} O_3$, welche man durch Einwirkung von Wasser auf festes Cyanchlorid oder

$$Cg_3 H_3 O_3 + PH_3 = Cg_3 H_3 + PH_3 O_3 .$$

Cyanurchlorid erhält, zerfällt beim Erhitzen in drei Molecüle Cyansäure, deren Dampf man in einer Kältemischung verdichtet. Die Cyansäure ist eine farblose, stechend riechende Flüssigkeit, welche sich, sobald sie aus der Kältemischung herausgenommen wird, in eine polymere Modification, das Cyanmelid, verwandelt, welches eine weisse porzellanartige Masse bildet. Die Cyansäure löst sich in Wasser zu einer sauren Flüssigkeit, welche sich bald in Kohlendioxid und Carbamid zersetzt:

$$2\left.\begin{matrix}CN\\H\end{matrix}\right\}O + H_2O = CO_2 + \left.\begin{matrix}CO\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2.$$

Unter den Cyanaten ist das Ammoniumcyanat das wichtigste; dasselbe entsteht, wenn die Dämpfe der Cyansäure mit trocknem Ammoniak zusammenkommen; es ist eine feste, weisse Substanz, welche sich beim Erhitzen in Carbamid oder Harnstoff verwandelt; das in Wasser gelöste Salz erleidet diese Umwandlung langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur, augenblicklich beim Kochen.

Sulfocyansäure, $\left.\begin{matrix}Cy\\H\end{matrix}\right\}S$. Das Kaliumsalz dieser Säure, welche zur Cyansäure in der nämlichen Beziehung steht wie Schwefelwasserstoff zum Wasser, erhält man durch Zusammenschmelzen von Schwefel mit Kaliumferrocyanid und Ausziehen der erkalteten Masse mit Weingeist. Das Kaliumsulfocyanat, $\left.\begin{matrix}Cy\\K\end{matrix}\right\}S$, krystallisirt in wasserhellen Nadeln. Mit verdünnter Schwefelsäure entwickelt es Carbonylsulfid COS

$$CNSH + H_2O = COS + NH_3$$

Bringt man ein lösliches Sulfocyanat mit der Lösung eines Ferridsalzes zusammen, so färbt sich die Flüssigkeit dunkelblutroth, indem Ferridsulfocyanat entsteht. Das Mercuridsalz, $\left.\begin{matrix}Cy_2\\Hg\end{matrix}\right\}S_2$, ist ein weisses unlösliches Pulver, welches beim Erhitzen unter starkem Aufblähen verbrennt und dabei einen äusserst voluminösen Rückstand hinterlässt. Dieses Salz dient zur Darstellung der sogenannten Pharaoschlangen.

Die reine Sulfocyansäure erhält man am besten, wenn man dieses Salz mit Schwefelwasserstoff zersetzt; es ist eine farblose Flüssigkeit, welche stechend wie Essigsäure riecht.

Cyanamid, $\left.\begin{matrix}Cy\\H\\H\end{matrix}\right\}N$, erhält man durch Einwirkung von Ammoniak auf Cyanchlorid; es ist ein fester krystallinischer Körper, welcher beim Erhitzen sich in das polymere Cyanuramid, $\left.\begin{matrix}Cy_3\\H_3\\H_3\end{matrix}\right\}N_3$, verwandelt. In wässeriger Lösung verwandelt es sich leicht in Harnstoff:

$$\left.\begin{matrix}CN\\H\\H\end{matrix}\right\}N + \left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix}CO\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2.$$

Harnstoff oder Carbamid, $\left.\begin{matrix}CO_2\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2$. Diese Verbindung findet sich im Harn der Säugethiere, der Vögel und der Reptilien, sowie in geringer Menge im Blut und einigen thierischen Säften. Künstlich kann man dieselbe auf verschiedene Weise darstellen:

1. Durch Erhitzen von Ammoniumcyanat:

$$\left.\begin{matrix}CN\\NH_4\end{matrix}\right\}O = \left.\begin{matrix}CO\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2.$$

2. Durch Einwirkung von Ammoniak auf Aethylcarbonat:

$$\left.\begin{matrix}CO\\(C_2H_5)_2\end{matrix}\right\}O_2 + \left.\begin{matrix}H_2\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 = \left.\begin{matrix}CO\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 + 2\left.\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right\}O.$$

3. Durch Einwirkung von Ammoniak auf Carbonylchlorid:

$$\left.\begin{matrix}CO\\Cl_2\end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix}H_2\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 = \left.\begin{matrix}CO\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 + 2\,HCl.$$

Um Harnstoff darzustellen, verdampft man Urin zur Trockne und zieht aus dem Rückstande den Harnstoff durch Alkohol aus. Zweckmässiger aber ist die künstliche Darstellung aus Ammoniumcyanat. Zu diesem Zwecke mischt man trockenes Blutlaugensalz mit Braunstein und erhitzt das Gemisch auf einer eisernen Platte, wobei sich Kaliumcyanat bildet, welches man mit Wasser aus der geschmolzenen Masse auszieht; zu der Lösung setzt man Ammoniumsulfat, verdampft zur Trockne und zieht aus dem Rückstande den Harnstoff mit Alkohol aus. Der Harnstoff bildet lange, gestreifte nadelförmige Krystalle, welche

$$(NH_3)_2^{+}\,Cl_2\,Cl_2 = \frac{Cu}{Pt}\Big\}\,N + (Cl\,\mathrm{ex}\,NH_3)$$

$$\left(\begin{matrix} 1 & 0 \\ \mathfrak{N}_2 & \\ \mathfrak{N}_2 & \end{matrix}\right\} \mathfrak{N}_2\Big)_3 = \left(\begin{matrix} \mathfrak{B}'\mathfrak{N}_2 \\ \mathfrak{N}_2 \end{matrix}\right\} 0_2 + (\mathfrak{N}\mathfrak{N}_3)_2$$

sich in ihrem gleichen Gewicht kalten Wassers und heissen Alkohols lösen; er schmeckt kühlend, ähnlich wie Salpeter. Es verbindet sich als ein zusammengesetztes Ammoniak mit Säuren; unter den Salzen ist das Nitrat besonders charakteristisch; man erhält es als krystallinischen Niederschlag auf Zusatz von Salpetersäure zu einer nicht zu verdünnten Lösung von Harnstoff. Das Oxalat ist ebenfalls in kaltem Wasser wenig löslich. Auch mit Oxiden geht Harnstoff Verbindungen ein; unter diesen ist die Verbindung mit Quecksilberoxid unlöslich in Wasser und dient, um die Menge des Harnstoffs im Urin zu bestimmen. Erhitzt man Harnstoff mit Wasser in verschlossenen Gefässen auf 100°, so entsteht Ammoniumcarbonat; dies sowohl, als seine Bildung aus Aethylcarbonat und aus Carbonylchlorid zeigen, dass derselbe das Amid der Kohlensäure ist. Für sich erhitzt verwandelt sich der Harnstoff in Cyanursäure. Salpetrige Säure zersetzt den Harnstoff rasch nach folgender Gleichung:

$$\left.\begin{matrix}CO\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 + 2\,HNO_2 = CO_2 + 3\,H_2O + 2\,N_2.$$

Der Harnstoff entsteht im Organismus durch Oxidation der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Körpers, und die ausgeschiedene Menge ist ein genaues Maass für den in den stickstoffhaltigen Geweben vor sich gehenden Stoffwechsel.

Zusammengesetzte Harnstoffe.

Wirkt man auf Cyansäure statt mit Ammoniak mit einem Amin ein, so erhält man einen Harnstoff, dessen Wasserstoff zum Theil durch Alkoholradicale ersetzt ist, wie Biäthylharnstoff, $\left.\begin{matrix}CO\\(C_2H_5)_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2$. Auch durch Säureradicale lässt sich der Wasserstoff ersetzen, z. B. Acetylharnstoff, $\left.\begin{matrix}CO\\C_2H_3O\\H_3\end{matrix}\right\}N_2$.

Harnsäure, $C_5H_4N_4O_3$. Diese Säure findet sich in kleiner Menge im Harn der Säugethiere; in grösserer Menge ist sie in manchen Harnsteinen und den Excrementen der Vögel und Schlangen enthalten. Das beste Material zur Darstellung ist der Guano, den man mit Natronlauge auskocht; aus dieser Lösung fällt man die Harnsäure durch Salzsäure aus. Die Harnsäure ist ein weisses krystallinisches Pulver, das nur wenig in

Wasser löslich ist. Die Harnsäure ist zweibasisch, die Salze sind alle sehr schwer löslich; am löslichsten ist die Lithiumverbindung. Mit oxidirenden Substanzen behandelt giebt die Harnsäure eine grosse Reihe interessanter Zersetzungsproducte, welche zum grössten Theil aus zusammengesetzten Harnstoffen bestehen. Mit kalter Salpetersäure zusammengebracht, zerfällt die Harnsäure in Harnstoff und Alloxan oder Harnstoff, der das Radical der Mesoxalsäure $\left.\begin{matrix}C_3O_3\\H_2\end{matrix}\right\}O_2$, enthält:

$$C_5H_4N_4O_3 + H_2O + O = \left.\begin{matrix}CO\\H_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 + \left.\begin{matrix}CO\\C_3O_3\\H_2\end{matrix}\right\}N_2.$$

Bei weiterer Oxidation zerfällt das Alloxan in Kohlendioxid und Oxalylharnstoff oder Parabansäure:

$$\left.\begin{matrix}CO\\C_3O_3\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 + O = \left.\begin{matrix}CO\\C_2O_2\\H_2\end{matrix}\right\}N_2 + CO_2.$$

Verdampft man Harnsäure mit Salpetersäure vorsichtig zur Trockne, so bleibt ein röthlicher Rückstand, der mit Ammoniak befeuchtet schön purpurroth wird. Diese Verbindung ist das Ammoniaksalz der Purpursäure und wird als Farbe unter dem Namen Murexid im Grossen dargestellt. Das Murexid bildet metallglänzende grüne Krystalle, welche die Zusammensetzung $C_8H_4(NH_4)N_5O_6$ haben und mit Wasser eine prachtvoll purpurfarbene Lösung geben, welche auf Zusatz von Kalilauge schön blau wird.

Kreatin, $C_4H_9N_3O_2 + H_2O$, ist im Muskelfleisch und Harn in kleiner Menge enthalten und entsteht wie Harnstoff und Harnsäure durch Oxidation der stickstoffhaltigen Gewebe. Es ist ziemlich löslich in Wasser und bildet wasserhelle Krystalle. Mit Säuren geht es Verbindungen ein. Mit Barytwasser gekocht zerfällt es in Harnstoff und Sarkosin:

$$C_4H_9N_3O_2 + H_2O = CH_4N_2O + C_3H_7NO_2.$$

Das Sarkosin kann synthetisch dargestellt werden durch Einwirkung von Methylamin auf Monochloressigsäure; es ist daher Glycocoll (siehe S. 311), in welchem 1 Atom Wasserstoff durch Methyl ersetzt ist:

$$\left\{\begin{matrix}CH_2Cl\\CO_2H\end{matrix}\right. + \left.\begin{matrix}CH_3\\H\\H\end{matrix}\right\}N = \left.\begin{matrix}CH_3\\H\\\left\{\begin{matrix}CH_2\\CO_2H\end{matrix}\right.\end{matrix}\right\}N + HCl.$$

Kreatinin, $C_4H_7N_3O$. Diese starke Base entsteht durch Austritt von Wasser aus Kreatin und ist neben demselben im Fleisch und Harn enthalten. Das Kreatinin krystallisirt in farblosen Säulen, ist ziemlich leicht in Wasser löslich; die Lösung reagirt stark alkalisch. Mit Säuren verbindet es sich zu wohlkrystallisirten Salzen.

Verbindungen der dreiwerthigen Radicale C_nH_{2n-3}.

Von den hierher gehörigen Alkoholen ist bis jetzt nur das Glycerin, $C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases}$, näher untersucht; schon die Formel dieser Verbindung zeigt, dass die Zahl der Verbindungen, welche sich aus einem dreiwerthigen Alkohol ableiten, viel grösser ist, als die, welche von den Alkoholen der vorhergehenden Classen abstammen.

Die Beziehungen zwischen ein-, zwei und dreiwerthigen Alkoholen ist eine sehr einfache, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Propylwasserstoff	Propylalkohol	Propylglycol	Propylglycerin
C_3H_8	C_3H_7OH	$C_3H_6\begin{cases}OH\\OH\end{cases}$	$C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases}$

Methyl- und Aethylglycerin sind noch nicht dargestellt worden.

Glycerin, $C_3H_5\begin{cases}OH\\OH.\\OH\end{cases}$ Die meisten Fette und Oele sind Gemische verschiedener Aether dieses Alkohols; so ist das Stearin, das den Hauptbestandtheil des Hammeltalges bildet, Glyceryltristearat oder Tristearin, d. h. Glycerin, in welchem die 3 Atome Wasserstoff des Hydroxyls durch das Radical der Stearinsäure ersetzt sind. In kleiner Menge bildet sich das Glycerin bei der geistigen Gährung und findet sich daher im Wein. Das Glycerin wird als Nebenproduct bei der Verseifung der Fette erhalten. Die Fette werden mit Kalilauge oder Natronlauge gekocht, und wie das Aethylacetat bei Einwirkung von Alkalien Alkohol und ein Acetat giebt, so entstehen aus den