

muje w blaszki czerwone. Z wodą wydaje kwas antymonowy i jodowodor.

375. Fluorek arsenikowy, Fl_3As , ciekły, c. g. 2,73, bardzo lotny; wrze w $+ 63^\circ$; niema zapachu arsenikowego; w powietrzu dymi. Jest nadzwyczaj trujący, nawet zewnętrźnie użyty. Otrzymują go przez destylacją 5 cz. fluspathu, 4 cz. kwasu arsenikowego, z 10 cz. kwasu siarczanego stężonego. Z wodą rozkłada się na kwas arseno-fluowodorowy i kw. arsenikowy.

Kwas arseno-fluowodorowy, jest związkiem jeszcze nie dobrze znany.

Wykrycie arseniku, w ciałach i pokarmach zatrutych.

376. Wszystkie związki arseniku, są gwałtowną trucizną; jednak zbrodnicze zamiary najczęściej dokonują użyciem kwasu arsenikowego, który się znajduje w handlu, jako materiał do rozmaitych fabrykacji używany. Działanie trucizny okazuje się wkrótce po zażyciu; w kwadrans następują gwałtowne bóle w żołądku i wnętrznościach; później wymioty, kolki, przeczyszczenie, zimny pot, mdłości, darcie w rękach i nogach, utrata zmysłów, drżenie, na koniec śmierć. Tak okropny stan, może trwać 5—10 i więcej godzin.

Ponieważ prawo wymaga życia za życie i dla dobra społeczeństwa, zbrodnia niepowinna bezkarnie uchodzić: w przypadkach więc gwałtownego zejścia, gdy może być domysł że przyczyną jest otrucie, prawo nakazuje badanie, w celu wykrycia prawdy. Ciało otru-

tego poddaje się sekcji sądowej; wszystkie wypróżnienia, pozostałe pokarmy i napoje, powinny być zabezpieczone, wraz ze wszystkim co się w żołądku otrutego znajduje (contenta).

377. Kwas arsenikowy jest trudno rozpuszczalny i ciężki; w wielu przeto razach, samo odpławienie contentów, pokarmów lub wypróżnień, wystarcza do wynalezienia go, w postaci ziarn większych lub mniejszych.

Bada się prócz tego wewnętrzne ściany żołądka, mianowicie na miejscach najwięcej zapalonych, czy w nich nie tkwią ziarna kwasu arsenikowego. Jeżeli je znaleziono, potrzeba ziarno z węglem pomieszać, w końcu zwężonym rurki szklanej (fig. 99b) umieścić i ogrzać lampą spirytusową; arsenik przez to zredukowany, osiada na miejscach zimniejszych, w postaci błonki blasku metalicznego. Rurka blisko niej przecięta, w ogrzaniu wywiąże właściwy zapach arsenikalny. Taka próba może okazać bardzo małe ilości arseniku; nie należy więc pomijać środków mechanicznego oddzielenia ziarn, ponieważ ich wynalezienie kończy dalsze badanie, i daje niemylny dowód otrucia.

Lecz jeżeli kwas arsenikowy był miałko sproszkowany lub w roztworze, albo gdy użyto kwasu arseniego: wynalezienie trucizny drogą mechaniczną jest niepodobnem; potrzeba więc użyć analizy chemicznej.

Różni jęj drogi podali: *Val: Rose, Berzelius, Liebig, Orfila, Duflos, Hirsch, Jaquelin* nakoniec *Marsh*. Całe postępowanie obejmuje:

a. sposoby wyciągnięcia arseniku z materyi podejrzanych,

b. wprowadzenie go w związki, w których może być dalszym badaniom poddany,

c. okazanie w nich bytności arszeniku, przez wyłączenie w stanie pierwiastkowym.

378. Materye w których arszenik ma być szukany, są: pokarmy niezużyte, wypróżnienia, materye w żołądku znalezione (Contenta). W przypadkach, gdy środki do ratowania użyte oddaliły truciznę z żołądka i kiszek; gdy usunięto wypróżnienia, albo nakoniec domysł o spełnieniu zbrodni później zostaje wznowiony, gdy ciało już ziemi oddano; w takim położeniu rzeczy, szukać należy trucizny w organach ciała zatrutego; arszenik bowiem przechodzi przez krew do wszystkich części organizmu; dla tego pomimo usunięcia wszelkich dowodów, można go wysledzić w urynie, krwi, żółci, wątrobie, śledzionie, sercu i innych częściach ciała.

Pierwszą myśl do szukania arszeniku tą drogą, podał *Orfila* i wykrył go w trupach od kilku lat pocho-
wanych. Przeciwko téj drodze wysledzenia arszeniku zarzucano, że grunta gliniasto-wapienne i krzemienno-wapienne, w których zwykle smętarze miejskie i wiejskie leżą, często zawierają widoczne ślady arszeniku; jednak ta mała jego ilość nie udziela się materynom, które wśród takiej ziemi leżą i gniją (*). Ścisłe w tym względzie doświadczenia *Chevalier*, *Lesueur*, *Lassaigne* i *Orfila*, niezostawiają żadnej wątpliwości; dla te-

(*) Arszeniku w gruncie będącego niewyciąga woda, nawet wrząca; dopiero kwas siarczany wrzący może go rozpuścić, (*Orfila*).

go, jeżeli arszenik wykryto w zwłokach, jestto niemylnym dowodem zatrucia, chociażby ciało w gruncie arsenikalnym pogrzebano.

379. Do wyciągnięcia arszeniku z materyi podejrzanych i contentów, *Valentin Rose* radził je gotować z bardzo słabym ługiem potażu (1 cz. potażu, 48 wody); odwar odfiltrowany, na nowo gotować, dodawać małemi ilościami kwasu salétryzanego, dopóki się cokolwiek oddzieli i roztwór zaczyna być jasnym; następnie, po ostygnięciu odcedzić, węglanem potażu niezupełnie zobojętnić, dla odpędzenia CO_2 gotować; nakoniec dodać wody wapiennej w nadmiarze, przez czas niejaki gotować, ażeby się zebrał osad, utworzony z fosforanu i arsenianu wapna, tudzież małej ilości materyi organicznej. Osad ten służy do dalszego badania. Metoda *Rosego* dzisiaj jest zaniedbaną, ponieważ obecność materyi organicznych i soli, przeszkadza zupełnemu oddzieleniu się arsenionu wapna, a tém samém małe ilości arszeniku nie mogą być wykazane. Dla tego *Berzeliusz* nie radzi używać wody wapiennej; lecz materye podejrzane, żołądek pokrajany, contenta, lub wypróżnienia, gotuje z ługiem potażu; drugi raz to powtarza, rozcieki razem zebrane zaostrza słabym nadmiarem kwasu solnego, i po przefiltrowaniu prowadzi przez nie strumień siarkowodoru. Jeżeli kwas arsenikowy jest obecny, rozciek po jakimś czasie żółknie, osadza proszek żółty (siarczyk arsenikowy). Gdy ilość arszeniku jest bardzo mała, osad tworzy się po odparowaniu roztworu, w miarę jak zasób kwasu przez zagęszczenia wzrasta. Wrazie obecności kwasu arsenicznego, siarkowodor nań z trudnością działa, po-

trzeba więc użyć siarkowodnianu amonium; roztwor ogrzewać przez godzinę, potem kw. solnym strącić. Osad zład otrzymany, może tylko samą siarkę zawierać, co dalsze badania wykazują.

380. Sposób powyżej opisany, daje ścisłe wypadki; doświadczenia okazały, że w $\frac{1}{10}$ grana siarczyku można arsenik wykazać. Lecz jeżeli materye podejrzane zawierają białko, lub inne *ciała proteinowe* (białko, fibrin, casein): odwar potażowy, po przesyleniu kwasem solnym strącony siarko-wodorem, może dać osad arseniku niezawierający, chociaż się istotnie w materyach użytych znajduje. Związki bowiem proteinowe zawierają siarkę; działaniem więc potażu np. na białko, tworzy się siarek potassium, który przy zaostreniu kwasem strąca siarczyk arsenikowy; dla tego gdy ilość arseniku jest mała, napróżno by go w roztworze szukano (*Otto*). Użycie ługu potażowego, nie tylko dla téj przyczyny jest szkodliwe, lecz otrzymany roztwór alkaliczny, następnie zakwaszony, jest bogaty w materye organiczne; z siarkowodorem daje osad obfity, wtenczas nawet gdy ani śladu arseniku niema. Unika się tych niedogodności, używając bezpośrednio kw. solnego. On wyciąga całą ilość kw. arsenikowego, z pokarmów, wypróżnień i contentów; jeżeli w nich jest krochmal, zamienia go w gumę i cukier. Białko i materye do niego zbliżone, ścina lub rozpuszcza; przez to massa staje się cieklejszą i odciedzenie łatwiej następuje. Z roztworu kwaśnego można całkowicie arsenik strącić w stanie siarczyku, ponieważ obecność soli, kwasów i materyi organicznych, jego oddzieleniu nieprzeszkadza. Są jednak przypadki, w któ-

rych bytność materyi organicznych może być przeszkodą w dalszych operacyach, gdy np. roztwór z wygotowania pochodzący, niedaje się przefiltrować, albo w aparacie *Marsha* mocno się pieni, albo do utworzenia się plam powód daje (obacz niżej). W tych razach, potrzeba rozciek zlać od części nierozpuszczalnych, prowadzić przez niego ciągły strumień choru, dopóki się nie wyjaśni, i nie nabierze koloru winnego; potem dla oddalenia choru zagotowany, następnie ostudzony, traktuje się siarkowodorem, albo używa się do wywiązania arsenowodoru. Zniszczenie materyi organicznych działaniem chloru jest trudne i długo trwające (*); przy strącaniu siarkowodorem mniej potrzebne. Można wreszcie ilość ich w rozcieku zmniejszyć, używając alkoholu. Sposób ten przez *Duflosa* i *Hirscha* podany, zasługuje na uwagę. Materye pokrajane lub w moździerzu tak roztarte, że za pomocą

(*) *Boissenot* podał aparat dogodny do wywiązania chloru, bez trudu dla operatora. Do flaszki z szyją obszerną, mającej 7 litrów objętości, sypie 2. K^o chlorku wapna, rozrabia wodą, zamyka korkiem z dwoma rurkami; jedna lejkowata, służy do wlewania kwasu solnego; druga jest rurką przewodnią, prowadzi chlor do naczynia, w którym się znajduje materya organiczna, pocięta i z wodą utarta. Rurką lejkowatą wpływa kroplami kwas solny. z naczynia wyżej stojącego, objętości 2—3 litrów. Po 24 god. materya organiczna zostaje desagregowaną, zamienia się na materyę sérowatą, która się łatwo filtruje i daje roztwór bezkolorowy. Operacya wykonywa się bez obecności operatora. Gdyby kw. solny zawierał ślady arseniku, chlorek utworzony nie może przechodzić, ponieważ działanie następuje w temperaturze zwyczajnej; nakoniec rozkłada się w obecności wapna, którego nadmiar chlorek zawiera.

lejka mogą być do retorty tubularnej wprowadzone, oblewają kw. solnym c. g. 1,08, w ilości wyrównywającej suchą materię do próby wziętej; po zamknięciu tubusa retorty korkiem szklanym, dodają odbieralnik zawierający 1 uncję wody i w kąpeli z chlorku calcium retortę ogrzewają, dopóki materye w niej zawarte wrzść nie zaczną. Gdy największa część rozcieku odejdzie i pozostałość w retorcie gęstnieć zaczyna: potrzeba odbieralnik odjąć, materję w retorcie rozlać podwójną ilością mocnego alkoholu; po jakimś czasie mieszaninę przez gęste płótno przecedzić, jeżeli się grubsze części znajdują. Pozostałość wymywa się kilkakrotnie alkoholem rektyfikowanym i wszystko przez filtr odciedza. Odpędziwszy alkohol z rozcieku odfiltrowanego, do części w retorcie pozostałej dodaje się z odbieralnika destylat kwaśny, w którym mogą być ślady chlorku arsenikowego. Nakoniec, przez rozcieki razem zebrane, pędzi się strumień siarkowodoru: roztwór napojony gazem, lekko przykryty, zostaje w $+50^{\circ}$ — 60° , dopóki zapach nie zginie. Osad opadły, zbiera się na małym filtrze do dalszych doświadczeń.

381. Przy badaniu części organów ciała otrutego, działanie staje się łatwiejszem, gdy materja organiczna poprzednio będzie zniszczona. Można w tym celu użyć chloru jak wyżej podano. *Orfila* używał kw. saletrzanego; postępowanie jego jest niedogodne, i nie zawsze do pewnego rezultatu prowadzi. Lepszy środek podali *Danger* i *Flandin*, zwęglając materję organiczną z $\frac{1}{6}$ kw. siarczanego, dopóki materja węglowata nie stanie się suchą i rozcierną. Dodawszy do niej nieco wody królewskiej, dla utworzenia kw. arsennego,

po zupełnem wysuszeniu gotuje się z wodą, która kw. arszenny wyciągnie. Nakoniec *Rapp* następującym sposobem pali materję podejrzaną. Wątrobę, mięsa, śledzionę i t. d. doskonale w moździerz rozciera, z podwójną ilością suchéj saletry; następnie mieszaninę suszy i częściami rzuca do tygla rozpalonego. Po spalaniu całej ilości, mieszaninę stopioną i ostygłą rozpuszcza w wodzie destylowanéj; do roztworu dodaje dwa razy tyle kw. siarczanego, ile potrzeba do zubożenia potażu z saletry pozostającego; nakoniec odparowawszy roztwor do suchości, dla oddalenia kw. saletrowego lub saletrzanego, pozostałość zawierającą arzenik ukwasorodniony, rozpuszcza w wodzie do dalszego badania.

Poznawszy sposoby wydobywania arszenu z materji zatrutych, przechodzimy do poznania środków, bytność jego widocznie wykazujących. Środki dotąd wskazane mogą naprowadzić na domniemania; lecz dopiero wtenczas wszelką wątpliwość ginie, gdy przedstawiono arzenik w stanie pierwiastkowym, z właściwemi jego przymiotami i reakcyami.

Arszenik metodami wyżéj wskazanemi wydobyty, oddzielają z roztworów w stanie arsenionu lub arsenianu wapna, albo w stanie siarczku arszenu. Nakoniec, w rozciekach rozpuszczony, służy do wydziania arsenowodoru, za pomocą metody *Marsha*.

382. Rzadko kiedy kwasy arszenu strącają wapnem, z roztworów otrzymywanych przez wygotowanie kw. solnym, materji w arzenik podejrzanéj; lecz jeżeli to nastąpiło według metody *Rosego*, można arzenik wykazać, żarząc arsenion wapna z węglem, w rurce szklan-

nój, jak to niżej się okaże. Najczęściej strącają arszenik w stanie siarczynu, przepuszczając HS przez odwar kwaśny materii zatrutych. Jeżeli się osad tworzy, jeszcze nie jest to dowodem bytności arszeniku; ponieważ w tym samym kolorze, siarkowodor strąca sole cadmium i kwasorodniku cyny, kw. antymonowy (osad jest czerwony); prócz tego roztwory zawierające chlor, sole 2^o żelaza, kwas siarkowy, kwas saletrany, oddzielają siarkę z siarko-wodoru. Nakoniec, niektóre materje organiczne dają z HS osad brudny, bladobółty lub cytrynowy, w alkaliach gryzących, węglanach i siarko-wodnianie amonium rozpuszczalny, przez to do siarczynu arszenikowego zbliżony. W każdym więc razie osad przez HS strącony, należy dalej badać następującym sposobem. Po dobrém wymyciu i wysuszeniu, jeżeli jest bardzo szczupły i nie da się zdjąć z filtru, potrzeba go rozpuścić w amoniaku i roztwor ten ostróżnie na szkiełku zegarkowém odparować. Pozostałość rzuca się częściami na salétrę, w rurce szklanej stopioną, przeto arszenik i siarka wydają siarczan i arsenian potażu. Obie te sole w wodzie rozpuszczone, za dodaniem wody wapiennej w nadmiarze, dają osad biały, który się lepiej zbierze i oddzieli po zagotowaniu. Osad ten (arsenian wapna) wysuszony i z węglem świeżo wypalonym pomieszany, umieszcza się w małej kuleczce a rurki szklanej (fig. 99a), następnie ogrzewa się do czerwoności. W tym stopniu ciepła, arszenik zredukowany ulatuje, osiada w części zwężonej i w tak małej przestrzeni zebrany, tworzy powłoczkę widoczną, chociażby ilość jego była bardzo mała.

Można otrzymać arszenik bezpośrednio, z siarczku arszenikowego za pomocą cyanku potassium, jak wyżej wskazano (k. 321), albo następującym sposobem. Siarczyk arszenikowy w amoniaku rozpuszczony, miesza się z węglanem sody, paruje, i masę jeszcze wilgotną urabia się w wałeczek, albo rozciéra na wązkim pasku szkła, mogącym wejść w rurkę mającą 3 linie średnicy, w jednym końcu zwężoną. Doświadczenie odbywa się w aparacie fig. 101. *A* flaszka do wywiązania wodoru, *B* rurka napełniona bawełną sublimatem zwilgoconą; *c* rurka z chlorkiem calcium; *d* rurka w której umieszcza się siarczyk arszenikowy, z węglanem sody pomieszany. Gdy się wodor z naczynia *A* wywiązuje, potrzeba rurkę *d* otoczyć piaskiem gorącym, dla wysuszenia mieszaniny w *e* leżącój; następnie część tę ogrzewa się lampą z podwójnym ciągiem. Jeżeli osad przez HS strącony, zawiera As lub Sb: za miejscem ogrzaném okaże się sublimat blasku metalowego; to nienastępuje gdy osad pochodzi od cyny, siarki, lub materyi organicznej. Jak odróżniamy As od Sb niżej się okaże. Próba tą drogą, polega na zachowaniu się siarczku arszenikowego względem alkaliów, i produktów z tąd wynikających względem wodoru (k.). Jest ona z tego powodu dogodna, że na wypadek niewpływa czystość cynku, ponieważ rurka *b* z bawełną sublimatem napojoną, oczyszcza go od arsenku wodoru, któryby się mógł wywiązać z cynku, arsenikiem zanieczyszczonego.

383. Z pomiędzy metod do wykazania arszeniku podawanych, najwięcej zwróciła uwagę głośna próba *Marsha*. Wiadomo, że jeżeli się wodor wywiązuje

w rozcieku zawierającym związki arszeniku (wyjąwszy siarczyk), zawsze powstaje arszeno-wodor, który w wyższych temperaturach rozkłada się, na wodór i arszenik; paląc się w powietrzu, wydaje wodę i kw. arszenikowy. Mamy więc łatwy środek wykrycia arszeniku; potrzeba bowiem przedmiot podejrzany kwasem solnym wytrawić, tym roztworem cynk metaliczny oblać; gaz wywiązany, rurką małego otworu wypuszczony zapalić, i płomień zetknąć z płatką porcelanową nad nim trzymaną; jeżeli w rozcieku znajduje się arszenik, w miejscach zetknięcia platki z płomieniem, okażą się ciemne plamy blasku metalicznego. Plamy te zaczynają się okazywać, gdy rozciek zawiera $\frac{1}{2,000,000}$ arszeniku; oznaczają się z pewnością, gdy jest jedna milionowa. Pierwiastkowy aparat *Marsha* miał postać na fig. 100 wyrażoną (*); lecz go następnie udoskonalono w składzie i sposobie użycia. Każdy rozciek zawierający kw. arszenikowy, może być w aparacie *Marsha* probowany; lecz roztwory klejowate, bogate w białko, zbyt ciężko się pienią i przez to doświadczenie psują. *Marsh* radzi uspokajać je dodaniem oleju lub alkoholu, lecz to nie zawsze pomaga. Lepiej jest rozcieki niejasne, zagęszczone, oblać kwasem solnym i w kolbie z długą szyją zagotować; po ostygnięciu odcedzić, pozostałość na filtrze wymyć, i rozcieków

(*) A rurka w U zgięta; b korek z kruczkiem przez który można upuszczać gaz wywiązany, c krążek porcelanowy, na którym mają osiąść plamy arszenikowe. Użycie tego jest widoczne. W ramieniu zamkniętém leży kawałek cynku, który wywiązuje wodór. Otwierając kruczek, gaz wypływa ciśnieniem rozcieku zebranego w drugim ramieniu.

razem zebranych użyć. Dla osuszenia gazu przed zapaleniem, dodano rurkę z chlorkiem calcium, który zatrzymuje cząstki metaliczne, silnym strumieniem gazu porwane, mogące w rurce rozżarzonej łudzące nabiegi tworzyć. Środek ten niezawsze jest skuteczny, przeciw osadom węglowatym, pochodzącym od węglików wodoru, które unosi gaz, wywiązany wśród rozcieków materye organiczne zawierających. Że zaś wiele zależy na uniknieniu wszelkich błędów, dlatego do wywiązania gazów nienależy używać wyciągu z materyi podejrzaney, kw. solnym otrzymanego; lecz potrzeba go strącić siarkowodorem, osad otrzymany z salętą spalić, w kw. solnym rozpuścić i takiego roztworu do próby *Marsha* użyć. Nakoniec, zamiast zbierania arszenu na platce porcelanowej, można go wydzieścić, prowadząc gaz wywiązany przez rurkę w części rozżarzoną. Arsenik zbiera się za tém miejscem, w obręczkę blasku metalicznego i może być dalszym badaniom poddany. Po tych udoskonaleniach, aparat *Marsha* nabył składu fig. 102. *A* naczynie do wywiązania wodoru, *b* rurka z bańkami do zbierania wilgoci; *c* rurka z chlorkiem calcium; *d* rurka przewodnia, której część żarzy się lampą, *f* lejek do wlewania rozcieku próbowanego.

Używając tego aparatu, potrzeba przed rozżarzeniem rurki *d*, powietrze z niego wypędzić, strumieniem czystego wodoru; później gdy część rurki jest rozżarzona, lejkiem *f* wlewa się rozciek do próby przygotowany. To postępowanie dlatego przepisano, że wodor w początku wywiązany, najwięcej arszenu zawiera; później jest coraz uboższy, w miarę jak się ilość

kw. arsenikowego zmniejsza. Pierwszych więc ilości gazu z próby wywiązanego, niemożna użyć do wypędzenia powietrza, któreby w żarzeniu rurki eksplozją sprawiło. Im powolniejsze jest wywiązywanie gazu, tém pewniejsza jest próba; jeżeli w końcu zbyt słabieje, można je ożywić dodaniem kwasu siarczanego. Ta droga wykrywa najmniejsze ślady arseniku, nawet można ilość jego na wagę oznaczyć. Rzeczywiście, jeżeli w rurce przewodniej *d*, mającej jedną linię średnicy, umieszczono kwasorodnik miedzi, świeżo w powietrzu wyżarzony; ściśle oznaczywszy jego wagę, po wypędzeniu powietrza żarząc go w strumieniu gazu z próby wywiązanego, arsenik połączy się z miedzią. Z wagi kwasorodniku miedzi, można obliczyć ile powinno być metalu; powiększenie więc wagi pochodzi od arseniku. Wykonanie próby z kwasorodkiem miedzi szczególniej zalecać można, gdy gaz wywiązany zawiera węgliki wodoru.

384. Wykazując arsenik próbą *Marsha*, potrzeba się koniecznie przekonać, czy plama na porcelanie zostawiona, albo pierścień w rurce rozżarzonej osiadły, nakoniec aliaż biały z miedzią otrzymanym, rzeczywiście od arseniku pochodzą; te same bowiem wypadki wydaje antymonek wodoru. Należy więc podać sposoby ich odróżnienia; bez tego bowiem, próba *Marsha* straciłaby na wartości w rozwiązywaniu zagadnień kryminalnych; ponieważ emetyk za lekarstwo użyty, mógłby wziętym być za kw. arsenikowy. *Marsh* odróżniał As od Sb, następującym sposobem. Gdy gaz z rurki zgiętej *d* wypływający, zapalono i krążek w płomieniu trzymany okazuje plamy czarne: bierze inny

krażek, na który puszcza kroplę wody destylowanój, na dół ją obraca i w odległości jednego cala nad płomieniem trzyma. Jeżeli gaz zawiera antymon, w wodzie nie się nie znajdzie; jeżeli jest arsenik, kropla wody staje się roztworem kw. arsenikowego. Puszczaając obok niej kroplę saletranu srebra, z małą ilością amoniaku, łącząc krople pręcikiem szklannym, nastąpi żółte zamącenie arsenionu srebra (k. 306). Gdy ilość kw. arsenikowego jest bardzo mała, reakcyja staje się niewidoczną, mniej pewną; w tym razie *Marsh* używa dłuższej rurki, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ cala średnicy, wewnątrz zwilgoconój, prostopadle ją trzyma nad płomieniem gazu zapalonego, ażeby produktu spalenia przez nią przechodziły; kw. arsenikowy rozpuści się w wilgoci i po wypłukaniu rurki kilkoma kroplami wody, może być odkryty saletranem srebra i amoniaku.

Najnowsza poprawka *Marsha* polega na tém, że w odległości $\frac{1}{2}$ cala nad płomieniem, trzyma płatkę szkła zwilgoconą saletranem srebra i amoniaku; arsenik daje znany osad żółty, antymon zaś biały; jeżeli obu niéma w gazie, srebro się redukuje.

Aliaż biały miedzi, potrzeba próbować letrorem, czy wydaje znany zapach czosnkowy. Można także arsenek miedzi oddzielić, za pomocą chlorniku miedzi i kw. solnego, które miedź czystą rozpuszczają, zostawiając jój związek z arsenikiem.

385. Odróżnienie arszeniku od antymonu, za pomocą zapachu czosnkowego jest dobrym środkiem, lecz dla usunięcia wszelkich wątpliwości, należy użyć próby przez *Freseniusa* podanój. Otrzymawszy nabieg blasku metalicznego w rurce zebrany, potrzeba przez

nią prowadzić słaby strumień siarko-wodoru, ogrzewając nabieg pojedynczą lampą spirytusową, od końca ku początkowi; przez to utworzą się siarczki. Jeżeli nabieg powstawał z samego arszeniku, nowy produkt będzie żółty; antymon wydaje siarczyk pomarańczowy albo czarny; jeżeli na koniec z obu powstaje, siarczki ich będą przy sobie leżeć w ten sposób, że siarczyk arszenikowy lotniejszy, będzie przed mniej lotnym siarczykiem antymonowym. Te różnice jeszcze nie wystarczają do rozróżnienia z pewnością; lecz prowadząc przez rurkę suchy kw. solny w temperaturze zwyczajnej, każdy z tych siarczyków pokaże odmienne zachowanie. Siarczyk arszenikowy bynajmniej się niezmienia; siarczyk antymonowy zniknie. Jeżeli oba dwa były razem, nabieg stanie się mniej, ponieważ sam siarczyk arszenikowy zostanie. Wciągając do rurki nieco amoniaku, siarczyk arszenikowy rozpuści się i oddzieli od siarki, która także osiąść mogła.

Bunsen podał sposób mniej dogodny, oparty na zachowaniu się w wysokiej temperaturze, kw. arszenikowego z octanem potażu. Wiadomo, że w tym działaniu wydają kwasorodek kakodylu, posiadający zapach nadzwyczaj przykry, charakterystyczny, który przechodzi w równie odznaczający zapach chlorku kakodylu, gdy materią w rurce wypaloną ogrzano, z kilkoma kroplami chlorku cyny. Mając przeto nabieg arszenikowy w rurce zebrany, potrzeba go z wodą, powietrze zawierającą, gotować, dopóki się nierozpuści; do roztworu dodać kw. octowego i nadmiar potażu; do suchości odparować, pozostałość w rurce żarzyć i jak wyżej podano postąpić. Jednak rozpusz-

czenie arszeniku przez samo gotowanie z wodą, idzie dosyć trudno.

376. Sposoby wykazania arszeniku wyżej podane, są tak ściśle, że najmniejsze jego ślady baczności nieuchodzą; dla tego w badaniach tego rodzaju, gdy idzie o wyrzeczenie że zbrodnia została spełniona, potrzeba bezwarunkowo być pewnym, że odczynniki są doskonale czyste, że z wszelką ostróżnością i właściwym sposobem użyto środków przez naukę podanych.

Zynk handlowy jest niekiedy arszenikalny, należy go więc poprzednio próbą *Marsha* doświadczyć. Kawałki jego raz użyte, do następujących prób służyć nie mogą; ponieważ przez zetknięcie z rozciekiem arszenik zawierającym, staje się także arszenikalnym. Kw. solny i siarczany, należy badać czy są doskonale czyste; na koniec zamiast cynku nie należy używać żelaza, ponieważ wodor niem wyłączony, pali się płomieniem po brzegach żółtym, wewnątrz zielonym, który zostawia plamy rdzawe, z blaskiem metalicznym iryzującym, podobnym do blasku żelaza, co trwa dopóty, dopóki kwas na żelazo działa. Plamy te, tworzą się z kw. solnym łatwiej niż z kw. siarczanym; pochodzą od palącego się wodoru fosforowego i żelaznego(?) na które ług potażu nie działa.

387. Do ratowania otrutych arszenikiem, rozmaite dawniej środki podawano; lecz doświadczenia ich skuteczności niepotwierdziły. Środki wzbudzające wymioty, zaraz po otruciu użyte, oddalają truciznę, i z tego względu mogą być pomocne; lecz działaniu trucizny w organizmie pozostałej, nie zubożają potaż i siarkowodor, ponieważ nowe z niemi związki, są także

szkodliwe. Najpewniejszym antidotem jest wodnian drugi żelaza, którego użycie podali *Bunsen* i *Barthold*. Środek ten zobojętnia kwas arsenikowy, tworzy sól zasadową ($\text{AsO}_3 + 4\text{Fe}_2\text{O}_3$) nierozpuszczalną. W tym celu można wodnian żelaza dawać znacznemi ilościami (po łucie) w napoju klejowatym. Liczne doświadczenia skuteczność jego potwierdziły. *Speetz* w Wiedniu, dawał psóm po jednej drachmie arseniku białego, i ratował je od śmierci, 8—10 cz. wodnianu drugiego żelaza. Dla téj przyczyny, osady z wód mineralnych żelaznych, zawierające kwas arseniczny, nie mają wpływu na organizm zwierzęcy. *Lassaigne* okazał, że osad z wody *Waftwiller* (Dł. wyższego *Renn*), zawierający 2,8% arseniku, albo 4,42% kwasu arsenicznego, dawany w ilości 30 gr. psóm, nie wywierał żadnego skutku. *Guibourt* okazał, że kwasorodnik żelaza wypalony jest nieskuteczny; że powinien być w stanie wodnianu, nie zawierać kwasorodku żelaza, ponieważ kwas arsenikowy chętniej z nim się łączy, daje związek nieco rozpuszczalny i trujący. Taki preparat, przeszkadza potem działaniu czystego wodnianu drugiego żelaza. Według doświadczeń *Bussego*, magnezya czysta, słabo wypalona, zabiera kwas arsenikowy z rozтворów, i tworzy z nim sól zasadową białą, zupełnie w wodzie zimnej i wrzącej nierozpuszczalną; że obecność amoniaku nie przeszkadza temu działaniu. Dla tego, magnezyą w niskiej temperaturze wyrobioną, podaje za środek przeciw otruciu. Wprawdzie arsenion magnezyi jest rozpuszczalniejszy w salku, niż arsenion żelaza; lecz według doświadczeń *Bussego*, obecny nadmiar magnezyi przeszkadza rozpuszczeniu. Magne-

zya ma jeszcze tę dogodność, że zawsze łatwem jest jęj nabycie, można jęj użyć bez szkody dla organizmu w dozach dowolnych; gdy większe ilości wodnianu 2^{go} żelaza, mogłyby być szkodliwe. Nakoniec Dr. *Bertrand*, podaje proszek węgla za antidot przeciw kwasowi arsenikowemu; on robił doświadczenia na sobie; zażywał dosyć znaczne ilości trucizny, jęj działanie za pomocą proszku węgla niweczył. *Gorrod* podawał go za środek skuteczniejszy (?) niż wodnian drugi żelaza.

Ponieważ działanie arsenu jest nagłe, potrzeba mieć pod ręką w zapasie gotowy wodnian żelaza lub magnezjy, dla podania spiesznej pomocy, w przypadkach otrucia.

Związki chloru, bromu, jodu.

Ciała te nie łączą się bezpośrednio z kwasorodem; lecz każde z nich, będąc w zetknięciu z alkali lub z inną silną zasadą: przeważném powinowactwem do radikalów, oddziela kwasoród, łączy się z nim w chwili wywiązywania i kwas kwasorodny tworzy. Chlor np. przez ług potażu gryzącego (KO) prowadzony, łączy się z potassium; wydaje z niem związek haloidowy; kwasoród od potassium oddzielony, przechodzi do chloru, tworzy kwas podechlorowy, który z potażem nierozłożonym wydaje związek kwasorodowy = *podechloron potażu* ($2\text{Cl} + 2\text{KO} = \text{ClO}, \text{KO} + \text{ClK}$). Wzór ten okazuje, że materya alkaliczna równo się podziela, między związek haloidowy i kwasorodny.