

KOMISJA WYDAWNICZA
TOW. BRATN. POM. STUD. POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ.

ĆWICZENIA CHEMICZNE

Dla wydziałów: mechanicznego,
elektrycznego, inżynierji lądowej
i inżynierji wodnej.

WYDANIE PIĄTE
przejrzane i poprawione

Na prawach rękopisu.

Nr. wyd. 183

WARSZAWA
Skład Główny Komisji Wydawniczej – Polna 8 (Politechnika), tel. 182-10
1925.



POLITECHNIKA WARSZAWSKA

ĆWICZENIA CHEMICZNE

Dla wydziałów: budowy maszyn,
elektrotechniki, inżynierii lądowej
i inżynierii wodnej.

ĆWICZENIA CHEMICZNE

WYDAWCA: POLITECHNIKA WARSZAWSKA
ul. Politechniki 1, Warszawa

Na prośbę czytelnika

Nr. wyd. 150

WARSZAWA

Wydawnictwo „Książki i Wiedza” Tow. Akc. Wyd. Pol. Warszawa
1952.

B

1048

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION
500 5th Ave. New York 10017

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

ĆWICZENIA CHEMICZNE

Dla wydziałów: budowy maszyn,
elektrotechniki, inżynierji lądowej
i inżynierji wodnej.

WYDANIE PIĄTE
przejrzane i poprawione

Na prawach rękopisu.

54(076.5)(02)

Nr. wyd. 183

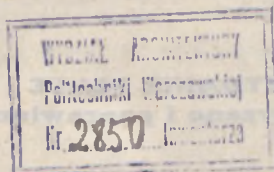
WARSZAWA

Nakładem „Komisji Wydawniczej“ Tow. Br. Pom. Stud. Pol. Warsz.
1925.

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

ĆWICZENIA CHEMICZNE

Do wydziałów budowy maszyn,
elektrotechniki, inżynierii ląd-
owej i inżynierii wodnej.



Nr. 2850

Nr. wyd. 183

WARSZAWA

Instytut Chemii, Komisja Wydawnicza, Tow. Sp. z o.o. Pol. Warsz.
1925

I. A.

NAJPROSTSZE CZYNNOŚCI CHEMICZNE.

I. Palnik gazowy i jego zastosowanie.

Palnik gazowy „Bunsena” składa się z podstawki z otworem, przez który wypływa gaz, z kominka, w którym gaz miesza się z powietrzem, i z regulatora dopływu powietrza. Zastosowanie.

Ogrzewamy probówkę z wodą ($\frac{1}{4}$ część probówki):

- a) w świecącym,
- b) w nieświecącym płomieniu palnika.

Zmniejszanie płomienia.

U W A G A: Gdy płomień przeskoczy w czasie pracy, należy zgasić palnik *natychmiast* i zapalić go *po zupełnym ostygnięciu*.

Przeskakiwanie płomienia (powtórz kilkakrotnie).

Podczas ogrzewania cieczy należy probówkę zlekka poruszać, ażeby uniknąć wyrzucenia zawartości. Otwór probówki należy skierować zawsze tak, aby nie narazić nikogo na opryskanie cieczą. Probówka powinna być sucha z zewnątrz. Dlaczego?

Zlewki i parownice ogrzewamy na siatce azbestowej, porcelanowy tygiel — na odpowiednim trójkącie.

WAPROSTSZE CZYNNOŚCI CHEMICZNE

E. A.

I. Pajnik gazowy i jego zastosowanie.

Pajnik gazowy „Bunsena” składa się z podstawki z otworem, przez który wpływa gaz z kominem, w którym gaz miesza się z powietrzem. I z regulatora dopływu powietrza. Zastosowanie:

Ogrzewany próbkę z wodą (i innych próbek).

- a) w świecym,
- b) w niewidocznym ośmiennym palniku.

Zmieszanie płomienia

U W A O A: Gdy płomień przesuwa w czasie pracy należy sprawić palnik włączony i zapalić go na odpowiednim odległości.

Przedstawienie płomienia (powierzchnia kilkucentymetrowa). Podczas ogrzewania cieczy należy podować lekko porzucić, aby uniknąć wyrzucenia zawartości. Otwór próbki należy skierować zawsze tak, aby nie kierować nikogo na ogrzanie cieczy. Próbkę powinna być także z zawieszoną. Długość.

Próbki i porównanie temperatury na całej długości, porównanie temperatury — na odpowiednim odległości.

II. Sączenie i sporządzanie sączka.

Ciała rozpuszczalne w wodzie oddzielamy od nierozpuszczalnych drogą sączenia. Kwadratowy kawałek bibuły składamy dwukrotnie pod kątem prostym, następnie obcinamy niezłożone brzegi w linii kołowej, rozkładamy sączek tak, aby przybrał formę stożka o kącie 60° i umieszczamy w lejku. Tworząca sączka powinna być o 5 mm. krótsza od tworzącej lejka. Przed użyciem należy sączek zwilżyć wodą destylowaną i dopasować do lejka. Sączek winien przylegać dokładnie do ścianek. *Budowa i użycie tryskawki.*

III. Przerabianie reakcji chemicznych.

Przerabiając reakcje chemiczne, powinniśmy stosować następujące reguły:

1) brać do doświadczenia niewielkie ilości substancji (na koniec szczyrzyka),

2) unikać, z wyjątkiem wyraźnie zaznaczonych wypadków, nadmiaru odczynników, dodawać je po kropli,

3) stosować kwasy stężone tylko wtedy, gdy to zostało wyraźnie w podręczniku zaznaczone, w przypadkach pozostałych — rozcieńczone.

4) przerabiać reakcje w starannie wyczyszczonych probówkach. Najlepiej myć próbki zaraz po użyciu. Przepłukać niewielką ilością wody destylowanej.

IV. Porządek w laboratorium.

Ażeby zachować porządek i nie przeszkadzać sobie wzajemnie w pracy, praktykanci powinni stosować się do następujących przepisów:

1) nie zanieczyszczać odczynników i stawiać je na miejscach przeznaczonych zaraz po użyciu, korków od flaszek nie kłaść na stole i nie zamieniać.

2) nie rzucać odpadków na podłogę, lecz do specjalnie w tym celu przeznaczonych garnków; zużytych sączków i stłuczonych probówek nie wrzucać do zlewu.

3) zachować niezbędne środki ostrożności podczas doświadczeń z płynami żrącymi, jak stężone kwasy i zasady, oraz z substancjami łatwopalnymi (alkohol, eter).

I. B.

ZADANIE ANALIZY CHEMICZNEJ. ROZPOZNAWANIE I ODDZIELANIE CZĘŚCI SKŁADOWYCH BADANEJ SUBSTANCJI.

Analiza ciał nieorganicznych.

A. Określanie drogą rozkładu na pierwiastki.

Ogrzewamy tlenek rtęci w suchej probówce, wydziela się rtęć w postaci lustra z drobnych kropelek, osiadających na chłodnych ścianach probówki i gaz(?), w którym zapala się żarzące się drewnienko.

B. Określanie drogą przewodzenia w związki charakterystyczne. Warunek konieczny — rozpuszczenie badanej substancji w wodzie. Ciała w wodzie nierozpuszczalne można często rozтворzyć działaniem kwasu solnego lub azotowego. Pociąga to za sobą zmianę ich składu chemicznego.

- a) Metale. Nalewamy do probówki nieco kwasu solnego i wrzucamy kawałek cynku. Przebieg reakcji. Powtarzamy doświadczenie, biorąc zamiast cynku ołów: rozpuszcza się w HNO_3 , nie rozpuszcza się w HCl .
- b) Tlenki. Rozpuszczamy tlenek magnezu w kwasie solnym. Przebieg reakcji. Zachowanie się tlenku wapnia (wapna) względem wody.
- c) Kwasy — rozpuszczalne w wodzie HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 . Moc, a stężenie kwasów.
- d) Zasady. Rozpuszczamy wodorotlenek barowy w wodzie. Osad i przesącz. Moc a stężenie zasad.
- e) Sole. Latwo rozpuszczalne — np. NaCl , KNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; trudno rozpuszczalne — np. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, BaSO_4 . Rozpuszczamy nieco fosforanu wapniowego w kwasie solnym. Przebieg reakcji.

MIARECZKOWANIE.

W jakich stosunkach wagowych znajdują się ilości NaOH i HCl , któreby się zobojętniały wzajemnie. $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$, $\text{Cl} = 35$ (w zaokrągleniu). Co nazywamy roztworem molowym, a co normalnym?

ZADANIE ANALIZY CHEMICZNEJ ROZPOZNAWANIE I ODDZIELANIE CZĘŚCI SKŁADOWYCH BRADNEJ SUBSTANCJI.

Analiza ciał nieorganicznych.

- A. Określenie drogy została na plewiskach. Oczyszczony liść (ciężki) przódce, wydzielają się (ciężki) w postaci listki z drobnych kropelki, osiadających na chłodnych powierzchniach (ciężki) w którym zawiera się (ciężki) substancja.
- B. Określenie drogy przeprowadzić w zwykłej charakterystycznej. Wzrostki konieczny — rozpuszczenie badanej substancji w wodzie. Ciężki w wodzie nierozpuszczalne można częściowo rozpuścić działaniem kwasu solnego lub azotowego. Postępy to są sądzę zmianę ich składu chemicznego.
- a) Metoda. Należy do próbki nieco kwas solnego i wstrząsnąć. Kwas solny wywołuje reakcję. Powstający doświadczenie. Należy zanotować wyniki obserwacji: rozpuszcza się w HNO_3 , nie rozpuszcza się w HCl .
 - b) Testy. Rozpuszczamy liść, następnie w kwasie solnym. Zrobimy testy. Zbadaniem się liść w wodzie (waga) wzięciem wody.
 - c) Kwas — rozpuszczalne w wodzie HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_2PO_4 . Nie rozpuszczalne w wodzie.
 - d) Związki. Rozpuszczamy wodotlenek perowy w wodzie. Gładki i przemyć. Nie rozpuszczalne.
 - e) Sól. Lżejsze rozpuszczalne — np. $NaCl$, KNO_3 , $(NH_4)_2CO_3$. Cięższe rozpuszczalne — np. $CaHPO_4$, $CaSO_4$. Rozpuszczalne. Należy zanotować wyniki obserwacji w kwasie solnym. Zrobimy testy.

MIARECZKOWANIE

W jakich stosunkach wagowych znajdują się ilości $NaOH$ i HCl których się zobojędniali wzajemnie. $Na = 23$, $O = 16$, $H = 1$, $Cl = 35$ (w atomach). Ciężki wzięciem molowym, a co normalny.

Równoważniki. Ile gramów w litrze zawierają $\frac{1}{10}$ n. roztwory HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 ? $\text{N} = 14$, $\text{S} = 32$, $\text{P} = 31$ (w zaokrągleniu). Wiele gramów $\text{Ba}(\text{OH})_2$ zawiera w litrze roztwór $\frac{1}{10}$ n. tego związku; $\text{Ba} = 137$. Co nazywamy wskaźnikiem?

Oznaczamy zawartość H_2SO_4 w rozcieńczonym roztworze kwasu siarkowego za pomocą $\frac{1}{2}$ n. NaOH .

Czystą biuretę przemytą roztworem $\frac{1}{2}$ n. NaOH , napełniamy tym samym roztworem, drugą biuretę napełniamy przeznaczonym do analizy kwasem. Otwieramy na chwilę kurek, aby usunąć bańki powietrza ze zwężonej części biurety i odczytujemy stan cieczy na podziałce.

Nalewamy 10 cm.³ H_2SO_4 do zlewki, dodajemy kilka kropel fenoltaleiny i nalewamy z początku nieco szybciej, wreszcie po kropli, ługu sodowego, stale poruszając zlewką, dopóki nie powstanie zabarwienie słabo czerwone. O ile dodaliśmy za dużo NaOH , wpuszczamy po kropli H_2SO_4 , dopóki zabarwienie czerwone nie zniknie. Jedna kropla NaOH powinna roztwór ten zabarwić, dodana następnie jedna kropla H_2SO_4 — roztwór odbarwia. Odczytujemy stan cieczy w obu biuretach i obliczamy zawartość H_2SO_4 w kwasie.

II. A.

PRZEBIEG ANALIZY JAKOŚCIOWEJ.

Metodyczne badanie roztworów.

- a) Zadajemy roztwory $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 kwasem siarkowym, porównujemy osady.
- b) Działamy na roztwory HCl , NaCl , KCl , BaCl_2 azotanem srebrowym.

Dodajemy do coraz bardziej rozcieńczonych próbek roztworu HCl , wreszcie do wody wodociągowej: 1) azotanu srebra, 2) octanu ołowianego; probujemy rozpuścić otrzymane osady w gorącej wodzie. *Odczynnik na kwas solny.* Czułość reakcji.

Dodajemy: 1) do roztworu sody, 2) do roztworu soli kuchennej—azotanu srebra, potem kwasu azotowego. Przebieg reakcji w obu przypadkach. AgCl nie rozpuszcza się w kwasach, rozpuszcza się w amonjaku. Reakcja rozstrzygająca.

II. B.

I. WŁASNOŚCI OGÓLNE KWASÓW.

- a) Zachowanie się względem papierka lakmusowego (wskaźnik).
- b) Zachowanie się względem metali. Zadajemy kawałek cynku: 1) kwasem solnym, 2) kwasem siarkowym. Wykazujemy wywiązywanie się wodoru. Sączymy otrzymane roztwory. Odparowujemy przesącze w parownicze. Pozostałość? Określenie (definicja) kwasu.
- c) Zachowanie się względem zasad. Ług sodowy i kwas solny dają sól kuchenną i wodę. Zobojętnienie. Sole kwaśne i zasadowe?
- d) Otrzymywanie kwasów. Nieco soli kuchennej (wzór) zadajemy kwasem siarkowym stężonym. Co się wydziela? Roztwór sody po zadaniu kwasem solnym wydziela...? Kwas mocniejszy ruguje kwasy słabsze z ich soli. Dlaczego kwas siarkowy wydziela wszystkie inne kwasy w stanie wolnym?

II. REAKCJE TYPOWE POSZCZEGÓLNYCH KWASÓW.

a) Kwas solny. HCl. Chlorowodór jest gazem. W laboratorium stosujemy roztwór wodny chlorowodoru. Kwas stężony zawiera 36—40% HCl, kwas rozcieńczony, używany zwykle w laboratorium jest 2-normalny. Otrzymywanie? Kwas stężony dymi na powietrzu. Dlaczego? Trzymamy papierek lakmusowy zwilżony wodą u wylotu probówki, nie dotykając ścianki i powtarzamy to doświadczenie z precjkiem szklanym, zwilżonym amonjakiem. Co powstaje?

Zadajemy kwas solny rozcieńczony:

- a) azotanem srebra }
b) octanem ołowiu } postać, barwa i rozpuszczalność osadów.

Odczynnik charakterystyczny na jon chloru (w kwasie solnym i chlorkach). Roztwór należy przed strąceniem zakwasić HNO_3 . Dlaczego? Nazwa, zachowanie się i rozpuszczalność soli kwasu solnego. *Zlewki po reakcji z azotanem srebra wlewać do specjalnych do tego celu przeznaczonych naczyń.*

b) Kwas siarkowy, H_2SO_4 , stężony 98 — 100%, rozcieńczony $2n\text{H}_2\text{SO}_4$. Metody otrzymywania. Działanie stężonego H_2SO_4 na metale np. cynk. Działanie kwasu stężonego na ciała organiczne (np. papier).

I. WŁAŚNOŚCI OGÓLNE KWASÓW

- a) Zachowanie się względem papiera lakmusowego (wskaźnik).
- b) Zachowanie się względem metali. Zadać wykonać system.
- c) Kwas solny. W kwasie solnym. Wykazać występowanie. Zadać wykonać system. Zadać wykonać system. Zadać wykonać system.
- d) Zachowanie się względem zasad. Czy rozpuszcza i czy rozpuszcza.
- e) Odczynowanie kwasów. Wzrost soli kwasowej (zadanie) zadanym kwasem solnym. Co się wydzieli? Roztwór wody po zadanym kwasem solnym wydzieli. Kwas miedziowy rozpuszcza i tlenek miedziowy. Kwas solny wydzieli inne kwasy w stanie wolnym.

II. REAKCJE TYPOWE POSZCZEGÓLNYCH KWASÓW

a) Kwas solny HCl. Chlorkowodór jest gazem. W laboratorium otrzymuje go woda chlorkowa. Kwas solny zawiera 36-40% HCl. Kwas tożsamościowy otrzymuje się w laboratorium jest 2-3-omowy. Odczynowanie. Kwas solny był na powietrze. Wzrost. Trzymamy papierki lakmusowe w wodzie i wyjdzie próbki, nie dotykać. Kwas solny to doświadczenie z papierkiem lakmusowym, w którym amoniak. Co powstało?

Zadany kwas solny rozpuszcza:

- a) zmięknienie szkiełka
- b) odczynowanie szkiełka

Odczynnik charakterystyczny na jon chloru (w kwasie solnym i chloroformie). Roztwór należy przed otrzymaniem zakwaszyć HNO₃. Działanie. Wzrost zachowanie się i rozpuszczalność soli kwasu solnego. Kwas solny z chlorkiem sodem utworzył związek, który jest przetransformowany.

b) Kwas siarkowy H₂SO₄. Siłki 98-100%, rozpuszczony. Metody odczynowania. Działanie siłki H₂SO₄ na metale. Działanie kwasu siłki na ciała organiczne (np. papier).

Zachowanie się względem wody (ostrożnie). *Kwas stężony należy dolewać do wody, nigdy odwrotnie.* Jon SO_4^{2-} daje osady z jonami baru i ołowiu. Badamy rozpuszczalność osadów. Odczynnik charakterystyczny — BaCl_2 . Zakwasić uprzednio kwasem solnym. W jakim celu?

Nazwa, zachowanie się i rozpuszczalność soli tego kwasu.

c) Kwas azotowy, HNO_3 , stężony 68%, rozcieńczony 2HNO_3 , czerwony dymiący — przeszło 90%. Metody otrzymywania. Zachowanie się względem barwników organicznych np. kropli roztworu indyga. Zachowanie się względem metali np. cynku. ($2\text{HNO}_3 = 2\text{NO} + 3\text{O} + \text{H}_2\text{O}$).

1) Wykrywanie jonu NO_3^- za pomocą dwufenyloaminy. Dodajemy kroplę bardzo rozcieńczonego kwasu azotowego do kropli roztworu dwufenyloaminy w stężonym H_2SO_4 na czystej pokrywce tygielka. Występuje zabarwienie niebieskie.

2) Wykrywanie jonu NO_3^- za pomocą siarczanu żelazawego. Roztwór przeznaczony do badania zadajemy kilku kroplami nasyconego na zimno roztworu siarczanu żelazawego i dolewamy bardzo ostrożnie po ściankach probówki 1 cm.³ kwasu siarkowego stężonego. Kwas ten, jako cięższy, tworzy warstwę dolną. W razie obecności kwasu azotowego przebiega reakcja: $2\text{HNO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{FeSO}_4 = 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ i powstaje na powierzchni zetknięcia się cieczy obrączka brunatna: $(\text{FeSO}_4)_x \cdot (\text{NO})_y$. Nazwa, zachowanie się i rozpuszczalność soli kwasu azotowego.

III. A.

d) Kwas fosforowy, H_3PO_4 , jest ciałem stałym.

1) Wykrycie jonu PO_4^{3-} działaniem molibdenianu amonowego. Do kilku centymetrów sześciennych roztworu molibdenianu amonowego, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, zakwaszonego HNO_3 , dolewamy kilka kropli roztworu fosforanu sodowego, wreszcie słabo ogrzewamy. Zabarwienie i rozpuszczalność osadu $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$.

2) Wykrycie jonu PO_4^{3-} drogą strącenia fosforanu magnezowo-amonowego. 2 cm.³ roztworu chlorku magnezowego, zadajemy taką samą objętością roztworu chlorku amonowego i amonjaku (mieszanka magnezowa). Do przezroczystego roztworu dodajemy kilka kropli fosforanu sodowego. Nazwa, zachowanie się i rozpuszczalność soli tego kwasu.

Zachowanie się węgla w roztworze (testy). Zważyć należy 10 g. węgla i 100 ml. roztworu. Do roztworu dodać 10 ml. roztworu H_2SO_4 (1:1) i obserwować. Zmierzanie pH. Wynik zapisz.

1) Wykrywanie jonów NO_3^- za pomocą dwuchromianu. Dołóżemy trochę wody destylowanej i 10 ml. roztworu HNO_3 (1:1). Obserwujemy powstanie żółtego osadu. Wynik zapisz.

2) Wykrywanie jonów NO_2^- za pomocą siarczanu żelazowego. Dołóżemy trochę wody destylowanej i 10 ml. roztworu HNO_3 (1:1). Obserwujemy powstanie żółtego osadu. Wynik zapisz.

3) Wykrywanie jonów PO_4^{3-} za pomocą siarczanu żelazowego. Dołóżemy trochę wody destylowanej i 10 ml. roztworu HNO_3 (1:1). Obserwujemy powstanie żółtego osadu. Wynik zapisz.

III. A.

1) Kwas fosforowy H_3PO_4 jest ciałem stałym.

2) Wykrycie jonów PO_4^{3-} działaniem miedziowego amonowego. Do kilku centymetrów sześciennych roztworu miedziowego amonowego (NH_4CuSO_4) zalkaliczamy NH_3 dołóżemy kilka kropli roztworu jonów PO_4^{3-} i obserwujemy powstanie białego osadu. Wynik zapisz.

3) Wykrycie jonów PO_4^{3-} drożdżami. Dołóżemy trochę wody destylowanej i 10 ml. roztworu HNO_3 (1:1). Obserwujemy powstanie żółtego osadu. Wynik zapisz.

e) Kwas węglowy, H_2CO_3 , względnie jego bezwodnik CO_2 . H_2CO_3 jako taki jest związkiem nietrwałym. CO_2 rozpuszcza się w wodzie. Sposób otrzymywania. Gotujemy w kolbce 50 cm.³ wodnego roztworu CO_2 i przepuszczamy wydzielający się gaz przez wodę wapienną. Badamy w ten sam sposób powietrze, wydechane przez rurkę szklaną. Do roztworu wodnego CO_2 dodajemy po kropli wody wapiennej, dopóki powstający w pierwszej chwili osad rozpuszcza się przy wstrząśnięciu. Gotujemy przezroczysty roztwór. Zadajemy roztwór sody kwasem solnym rozcieńczonym; badamy własności wydzielającego się gazu, palność, działanie na wodę wapienną.

Nazwa, własności, rozpuszczalność soli kwasu węglowego.

f) Kwas krzemowy, H_2SiO_3 i jego bezwodnik SiO_2 .

Sposób otrzymywania: kilka cm.³ roztworu Na_2SiO_3 (szkło wodne) zadać w parownicze stężonym HCl , mieszając pałeczką, odparować do sucha: osad? dolać wody: roztwór?

Nazwa, własności, rozpuszczalność kwasu krzemowego i jego soli.

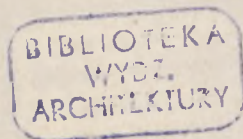
g) Siarkowódz. H_2S .

H_2S jest gazem. Woda siarkowodorowa zawiera około 5% H_2S . Wykrywamy H_2S po zapachu (*trujący*) lub za pomocą paska bibuły, zwilżonego octanem ołowianym. Jaka reakcja zachodzi?

h) Oddzielanie i wykrywanie jonów kwasowych.

Mieszamy roztwory soli kuchennej, siarczanu sodowego, azotanu sodowego, fosforanu sodowego, węglanu sodowego (po 1 cm.³). Otrzymany roztwór dzielimy na 5 równych części i wlewamy do 5 probówek. W poszczególnych próbach wykrywamy:

- 1) Cl' , jako AgCl działaniem AgNO_3 . Zakwasić HNO_3 . Osad rozpuszcza się w amonjaku.
- 2) SO_4'' — chlorkiem barowym, jako BaSO_4 , zakwasić HCl .
- 3) NO_3' — siarczanem żelazawym i stężonym H_2SO_4 (według c).
- 4) PO_4''' — molibdenianem amonowym (według d).
- 5) CO_3'' — CO_2 wydziela się po dodaniu HCl . Stwierdzamy, że jest to CO_2 drogą przepuszczenia przez wodę barytową. Zresztą burzenie się cieczy po zadaniu kwasem solnym bywa zwykle dostateczną wskazówką.



e) Kwas węglowy, H_2CO_3 względnie jego bezwodnik CO_2 , H_2CO_3 jako taki jest trójkrotnie nieważnym. CO_2 rozpuszcza się w wodzie. Sposób otrzymania. Gotujemy w kolbie 30 cm³ wodnego roztworu CO_2 i przepuszczamy wydzielający się gaz przez wodę wapienną. Badamy w ten sam sposób powstanie, wydzielanie przez tlenek azotu, do roztworu wodnego CO_2 dodajemy po kropli wody wapiennej, dobiegi powstający w pierwszej chwili osad rozpuszcza się przy wstrząśnięciu. Gotujemy przez 20 minut. Zbadajemy roztwór sodą kwasem solnym rozcieńczonym; badamy własności wydzielającego się gazu, palność, działanie na wodę wapienną.

Nazwa, własności, rozpuszczalność soli kwasu węglowego.

f) Kwas krzemowy, H_2SiO_3 , i jego bezwodnik SiO_2 .

Sposób otrzymania: kilka cm³ roztworu Na_2SiO_3 (zako wodne) zalewamy w porcelanowej szklance HCl, mieszając palczką, odparowujemy do sucha; dodać wody; roztwór?

Nazwa, własności, rozpuszczalność kwasu krzemowego i jego soli.

g) Siarkowodór, H_2S .

H_2S jest gazem. Woda siarkowodorna zawiera około 2% H_2S . Wytwarzamy H_2S po zapachu (tlenek) lub za pomocą paska bibuły, zwilżonego octem słowianym. Jaki test jest zachodzi?

h) Oddziaływanie i wykrywanie jonów kwasowych.

Mieszamy roztwory soli kuchennej, siarczanu sodowego, azotan sodowy, siarczan sodowy, węglan sodowy (po 1 cm³). Otrzymamy roztwór dzielony na 2 równych części i wlewamy do 2 probówek. W probówkach próbki wykrywania.

1) Cl^- jako $AgCl$ działaniem $AgNO_3$. Zakwasie HNO_3 . Osad rozpuszcza się w amoniaku.

2) SO_4^{2-} — chlorkiem barowym jako $BaSO_4$, zakwasie HCl.

3) NO_3^- — siarczanem telazym i siarczanem H_2SO_4 (według c).

4) PO_4^{3-} — molidbenzianem amonowym (według d).

5) CO_3^{2-} — CO_2 wydzielą się po dodaniu HCl. Stwierdzamy, że jest to CO_2 drogą przepuszczenia przez wodę barjową. Zwiększenie się ciśnienia po zbadaniu kwasem solnym przez zwiększenie dostateczną wodorową.

III. B.

REAKCJE METALI.

A. Własności i wykrywanie jonów (katjonów) metali alkalicznych.

1) Sód. Na.

a) Drucik platynowy, starannie oczyszczony przez wyżarzenie, zwilżamy roztworem soli kuchennej i wprowadzamy do *nieświecącego płomienia*. Zabarwienie płomienia. Patrzymy na zabarwiony płomień przez szkło kobaltowe. Ponieważ, z wyjątkiem $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$, wszystkie sole sodowe łatwo rozpuszczają się w wodzie, próba w płomieniu jest to łatwy sposób wykrycia jonów sodu, niestety niezbyt pewny ze względu na nadzwyczaj wielką czułość tej reakcji.

b) Wodorotlenek sodowy, NaOH . Ciało stałe. Metody otrzymywania.

Roztwór wodny NaOH nazywamy ługiem sodowym. Zabarwia papier lakmusowy na kolor? Zobojętniamy $\frac{1}{4}$ część próbki roztworu ługu kwasem siarkowym. Ciepło reakcji.

c) Chlorek sodowy, NaCl , sól kuchenna. Azotan sodowy, NaNO_3 , saletra chilijska. Siarczan sodowy, Na_2SO_4 , sól Glauberska. Węglan sodowy, Na_2CO_3 , soda. Kwaśny węglan sodowy, NaHCO_3 , dwuwęglan sodowy.

2) Potas. K.

a) Drucik platynowy, zwilżony roztworem chlorku potasowego, wprowadzamy do płomienia palnika bunsenowskiego. Zabarwienie płomienia? Patrzymy przez szkło kobaltowe. Powtarzamy to doświadczenie z roztworem, zawierającym jednocześnie chlorek potasowy i sól kuchenną. Obserwujemy zabarwienie płomienia bezpośrednio, potem przez szkło kobaltowe. Wykrywanie potasu obok sodu.

b) Wykrywanie drogą strącenia kwaśnego winianu potasowego.

Dodajemy do roztworu KCl — stężonego roztworu kwaśnego winianu sodowego. Osad biały. Strącenie osadu, możemy tu również przyspieszyć przez pocieranie wewnętrznych ścianek próbki pręcikiem szklanym. (Roztwór przesycony).

c) Węglan potasowy, potaż. Otrzymywanie?

REAKCJE METALI.

A. Właściwości i wykrywanie jonów (kationów) metali alkalicznych.

1) Sól Na.

a) Drobki platynowy, silnie rozcieńczony przez wytrącenie, zwi-
żamy roztworem soli kuchennej i wprowadzamy do niebieskiego płomienia.
Zabarwienie płomienia. Patrzymy na zabarwienie płomienia przez szkło ko-
balowe. Powinno z wyjątkiem $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, wszystkie sole sodowe łatwo
rozpuszczają się w wodzie, próba w płomieniu jest bardzo sposobna wy-
krycia jonów sodu, niestety niekiedy pewny ze względu na nadwyczerpanie
wielką ilość tej reakcji.

b) Wodorotlenek sodowy, NaOH . Ciepło stałe. Metody otrzymywania.

Roztwór wody NaOH nazywany ługiem sodowym. Zabarwienie papie-
tek lakmusowy na kolor fioletowy. Ciepło stałe. Część próbowa roztworu ługu
kwasem siarkowym. Ciepło reakcji.

c) Chlorek sodowy, NaCl , sól kuchenna. Azotan sodowy, NaNO_3 ,
azotan chlorkowy. Siarczan sodowy, Na_2SO_4 , sól gipsowa. Węglan so-
dowy, Na_2CO_3 , soda. Kwasy węglan sodowy, NaHCO_3 , dwuwęglan sodowy.

2) Potas, K.

a) Drobki platynowy, silnie rozcieńczony chłodziem potasowego, wpro-
wadzamy do płomienia palnika bunsenowskiego. Zabarwienie płomienia
patrzymy przez szkło kobaltowe. Powinno być doświadczenie z roz-
tworem, zawierającym jednocześnie chlorek potasowy i sól kuchenna.
Opracujemy tabele płomienia bezpodobieństwa, potem przez szkło ko-
balowe. Wykrywanie potasu obok sodu.

b) Wykrywanie drogi stopnia kwasnego winianu potasowego.

Dobajemy do roztworu KCl — stopnia roztworu kwasnego winianu
sodowego. Ośmiu dajemy. Stopnie osadu, możemy tu również przypie-
czyć przez podgrzanie wewnątrznych ścianek próbówki przedziałem szklanym.
(Roztwór przycieczony).

c) Węglan potasowy, potas. Otrzymywanie.

3) Amon. (NH_4^+). Znamy tylko związki amonu.

a) Ogrzewamy nieco (na końcu szczyryka) stałego chlorku amonowego (salmiaku) w suchej probówce.

b) Mieszamy w małej zlewce nieco chlorku amonowego z roztworem NaOH lub $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Przykrywamy zlewkę szkiełkiem zegarkowym, pod którym umieszczamy zwilżony czerwony papierek lakmusowy. Co zachodzi?

c) Powtarzamy to doświadczenie z czystym ługiem. Zasady: lotne i nielotne.

d) Jak zachowuje się chlorek amonu, względem kwaśnego winianu sodowego? Doświadczenie wykonywamy, jak przy potasie.

e) Wodorotlenek amonowy NH_4OH jest związkiem nietrwałym.

Roztwór NH_3 w wodzie działa jak NH_4OH . Próba z papierkiem lakmusowym. Pręcik szklany, zwilżony kwasem solnym, daje, gdy go trzymamy nad roztworem NH_4OH , białe dymy.

IV.

ANALIZA NAJPROSTSZYCH SOLI METALI ALKALICZNYCH.

Badanie na jony kwasowe (aniony).

Rozpuszczamy większą próbkę badanej substancji w probówce napełnionej do połowy wodą i dzielimy otrzymany roztwór na 6 części. Badamy na jony kwasowe według III A.

2) Badanie na jony metali (katjony).

a) Próba na związki amonowe wapnem lub NaOH według III B, 3 b.

b) Jeżeli jest amon, wykrywamy sód i potas, obserwując zabarwienie według III B, 1,2a.

c) Jeżeli niema soli amonowych, wykrywamy potas działaniem kwaśnego winianu sodowego. Badamy zabarwienie płomienia. Stwierdzenie obecności sodu.

IV. B.

WŁASNOŚCI I WYKRYWANIE JONÓW METALI ZIEM ALKALICZNYCH.

1) Wapń. Ca.

Otrzymanie wapna niegaszonego.

a) Na kawałek wapna niegaszonego wielkości orzecha laskowego, nalewamy po kropli wodę, dopóki wodę tę jeszcze pochłania. Pozostałość rozrabiamy z wodą i sączymy. Woda wapienna. Działanie dwutlenku węgla na wodę wapienną.

Wapień, szpat islandzki, marmur, kreda, wapno, wapno gaszone. Zaprawy powietrzne i wodne.

b) Wykrywanie jonu wapnia. Rozpuszczamy kawałek wapienia w kwasie solnym; roztwór zobojętniamy amoniakiem.

aa) Roztwór zabarwia płomień na kolor...?

bb) Zadajemy oddzielne próby roztworami:

1) węglanu amonowego,

2) fosforanu sodowego,

3) kwasu siarkowego,

4) szczawianu amonowego,

5) chlorku amonowego i żelazocjanku potasowego (stężone roztwory).

Badamy rozpuszczalność otrzymanych osadów w kwasie solnym i octowym. Wykrycie jonu wapnia w wodzie wodociągowej. Twardość wody. Odczynnik charakterystyczny na jon wapnia.

Gips. Rozpuszczalność w wodzie. Krzepnięcie gipsu. Fosforan wapniowy. Jest składnikiem czego?

2) Stront. Sr.

Reakcje stosowane w celu wykrycia jonu wapnia powtarzamy z roztworem SrCl_2 .

Woda nasycona gipsem daje po pewnym czasie z roztworem soli strontowych osad. (?)

3) Bar. Ba.

Reakcje stosowane w celu wykrycia jonu wapnia powtarzamy z roztworem chlorku barowego.

Różnice w zachowaniu się soli barowych, strontowych i wapniowych.

a) Zabarwienie płomienia.

b) Woda nasycona gipsem daje natychmiast z roztworami soli barowych osad. (?)

c) Chromian potasowy (K_2CrO_4) strąca osad (?), nierozpuszczalny w kwasie octowym.

4) Magnez. Mg.

a) Kawałek wstęgi magnezowej wprowadzamy do płomienia. Na co się spala? Jaki odczyn daje produkt otrzymany działaniem niewielkiej ilości wody na pozostałość po spaleniu (wykonać na szkiełku zegarkowym)?

b) Rozpuszczamy kawałek metalu w kwasie solnym, dzielimy otrzymany roztwór na 2 części i zadajemy jedną ługiem sodowym, drugą amonjakiem? Osady?

c) Obojętny roztwór chlorku magnezowego zadajemy:

aa) Amonjakiem, potem chlorkiem amonowym. Jakie zjawisko obserwujemy. (Mieszanina magnezowa).

bb) Amonjakiem i węglanem amonowym na gorąco, potem chlorkiem amonu.

cc) Kwasem octowym i szczawianem amonowym, odróżnienie od jonów wapnia i baru.

dd) chlorkiem amonowym, amonjakiem i fosforanem sodowym.

Osad? Reakcja charakterystyczna.

V. A.

ODDZIELANIE I WYKRYWANIE JONÓW Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ I ANJONÓW KWASÓW. PRZEPROWADZENIE SUBSTANCJI DO ROZTWORU.

Część badanej substancji, zmieszanej z wodą, próbujemy rozpuścić w podwójnej ilości wody, w zlewce na gorąco. W razie, jeśli się nie rozpuszcza, dodajemy kroplami $2n HCl$ aż do rozpuszczenia.

Reakcje stosowane w celu wykrycia jonów wapnia powstają z tworzeniem chlorku barowego.

Różnice w zachowaniu się soli barowych, strontowych i wapniowych.

- a) Zabarwienie płomienia.
- b) Woda nasycona gipssem daje natychmiast z rotworami soli barowych osad. (?)
- c) Chlorki potasowy (K, CrO₄), stront osad (?), nierozpuszczalny w kwasie octowym.

4) Masyż. Mg.

a) Kawałek walczyk magnazowej wprowadzamy do płomienia. Nie co się spala? Jaki odbyte dane produkt otrzymany działaniem niewielkiej ilości wody na pozostałość po spalaniu (wykonać na przykładzie zęgarokom)?

b) Rozpuszczamy kawałek metalu w kwasie solnym, dzielimy otrzymane roztwór na 2 części i zabieramy jedną łyżką sodowym, drugą 2-3 kroplami Odcz. 1)

c) Odcz. 1) roztwór chlorku magnazowego zabieramy:

- aa) Amoniakiem, potem chlorkiem amonowym. Jaki związek otrzymujemy. (Mieszanka magnazowa).
- bb) Amoniakiem i węglenem amonowym na gorąco, potem chlorkiem amonum.

cc) Kwasem octowym i szczawianem amonowym, oddzielenie od jonów wapnia i baru.

dd) Chlorkiem saponowym, amoniakiem i fosforem sodowym.

Odcz. 2) Reakcja charakterystyczna.

V A

ODDZIELANIE I WYKRYWANIE JONÓW Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, NH₄⁺ I ANIONÓW KWASÓW. PRZEPRO- WADZENIE SUBSTANCJI DO ROZTWORU.

Cyżby badanej substancji, zmieszanej z wodą, próbujemy rozpuścić w podobnej ilości wody w zlewce na gorąco. W razie jeśli się nie rozpuści, dodajemy kroplami 2N HCl aż do rozpuszczenia.

Burzenie się cieczy pod działaniem kwasu solnego wskazuje na obecność jakiego jonu?

a) Roztwór zobojętniamy amonjakiem, dodajemy chlorku amonowego, dolewamy węglanu amonowego, dopóki się strąca osad. Gotujemy, sączymy, przemywamy osad (I). Badamy, czy strącenie było całkowite. Naczynie z przesączem (II) odstawiamy na bok.

b) Rozpuszczamy osad (I) na sączku w kwasie octowym (dodawać po kropli?)

aa) Próbkę roztworu badamy K_2CrO_4 na jon baru.

bb) Jeżeli jonu baru niema: drugą próbkę roztworu zadajemy wodą gipsową, osad?

cc) Trzecią próbkę zadajemy NH_4Cl , NH_4OH i roztworem $K_4Fe(CN)_6$.

dd) Jeżeli wykryliśmy jon baru, to zakwaszamy resztę roztworu kwasem octowym, strącamy bar chromianem potasowym; sączymy i po zadaniu amonjakiem strącamy stront i wapń roztworem węglanu amonowego, jak wyżej (a); osad rozpuszczamy w kwasie octowym i w oddzielnych próbach badamy na jony Sr^{2+} i Ca^{2+} , jak wyżej.

c) Połowę przesączu (II) badamy na jon magnezu, zadając fosforanem sodowym.

d) Drugą połowę badamy na K^{+} i Na^{+} , wprowadzając próbkę roztworu na druciku platynowym do płomienia.

e) Substancję pierwotną badamy na jon amonu według III B.

f) Wykrywamy jony ujemne według III A. Ponieważ, przyrządzając roztwór substancji badanej, zastosowaliśmy kwas solny, należy rozpuścić niewielką próbkę badanej substancji oddzielnie w kwasie azotowym i roztwór, otrzymany w ten sposób, badać na anjon chloru.

V. B.

WŁASNOŚCI I WYKRYWANIE METALI GRUPY SIARKO-AMONOWEJ.

1) Glin. Al. Otrzymywanie?

a) Oblewamy kawałek glinu kwasem solnym, ogrzewamy, sączymy.

b) Powtarzamy doświadczenie, zastępując kwas solny ługiem sodowym. Jaki gaz uchodzi? Przebieg reakcji? Własności dwoiste glinu ($2Al + 6NaOH = 2Al(ONa)_3 + 3H_2$).

c) Zadajemy obojętny roztwór soli glinowej następującymi odczynnikami i obserwujemy zachodzące przemiany chemiczne:

aa) siarczkiem amonu. Strąca się $\text{Al}(\text{OH})_3$ nie Al_2S_3 . Dlaczego? Hydroliza.

bb) amonjakiem.

cc) ługiem sodowym, początkowo po kropli, potem nadmiarem. Przebieg reakcji. Dodajemy do otrzymanego roztworu większą ilość chlorku amonowego i ogrzewamy. Jakie zjawisko obserwujemy? Reakcja charakterystyczna.

d) Tlenek glinu, glinka, cegły, steingut, porcelana.

e) Ałun. Badamy odczyn i smak wodnego roztworu ałunu potasowego. Zadajemy roztwór ten kilkoma kroplami roztworu indyga, strącamy glin amonjakiem, w postaci wodorotlenku, sączymy. Barwa osadu? Zastosowanie w farbiarstwie.

2) Chrom. Cr.

a) Zadajemy roztwór soli chromowej:

aa) amonjakiem i siarczkiem amonu,

bb) ługiem sodowym, początkowo po kropli, później w nadmiarze; ogrzewamy.

b) chromian potasowy K_2CrO_4 . Dwuchromian potasowy $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Bezwodnik chromowy CrO_3 .

aa) Roztwór chromianu potasowego nie daje reakcji soli chromowych.

bb) Chlorek barowy strąca z roztworu chromianu potasowego osad (?)

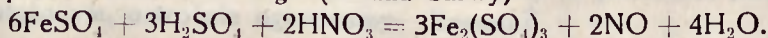
cc) Roztwór chromianu zmienia barwę po zakwaszeniu, a roztwór dwuchromianu po zalkalizowaniu. Dlaczego?

dd) Roztwór dwuchromianu, gotowany z alkoholem i kwasem solnym zabarwia się na zielono. Dlaczego?

3) Żelazo. Fe.

Otrzymywanie? Żelazo lane, stal, żelazo kute.

a) Żelazo daje dwa szeregi związków: żelazawe (dwuwartościowego żelaza) i żelazowe (trójwartościowego). Nalewamy ostrożnie na opłki żelazne wpróbówce nieco kwasu siarkowego. Zapach? Sączymy, zanim się wszystko rozpuści. Przesącz dzielimy na dwie części, pierwszą gotujemy z 5 kroplami kwasu azotowego (zmiana barwy)



c) Zbadajmy objętyj roztwór soli klinkowej następującymi obserwacjami i obliczeniami rachując przemienny chemiczny:

aa) siarczkiem amonu. Strąca się $Al(OH)_3$ nie Al_2S_3 . Dlaczego? Hydroksy.

bb) amoniakiem.

cc) najtem zrodowym; początkowo po kropki, potem nadmierem. Później reakcja. Dodałmy do otrzymanego roztworu większą ilość chloru amonowego i ogrzewamy. Jakie zjawisko obserwujemy? Reakcja charakterystyczna.

d) Tlenek klinki, tlenek, cegły, stęgniut, potoczna.

e) Aluz. Badamy objęty i smak wodaćgo roztworu słanu potasowego. Zbadajmy roztwór ten kilkoma kroplami rozczynu indygo, otrzymanego amoniakiem, w postaci wodorotlenku, sączymy. Barwa osadu? Zastawia w labiryncie.

f) Chrom. Cr.

g) Zbadajmy roztwór soli chromowej.

aa) amoniakiem i siarczkiem amonu.

bb) najtem zrodowym; początkowo po kropki, później w nadmiarze; ogrzewamy.

bc) chromian potasowy $K_2Cr_2O_7$. Dwuchromian potasowy $K_2Cr_2O_7$. Zwodnik chromowy CrO_3 .

ca) Roztwór chromianu potasowego nie daje reakcji soli chromowych.

cb) Chlork bromowy strąca z roztworu chromianu potasowego osad (?)

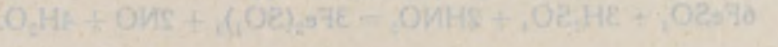
cc) Roztwór chromianu zmienia barwę po zakwaszeniu, a roztwór dwuchromianu po zakwaszeniu. Dlaczego?

cd) Roztwór dwuchromianu, potowany z alkoholem i kwasem solnym zabarwia się na zielono. Dlaczego?

e) Żelazo. Fe.

Otrzymywanie? Żelazo łane, atal, żelazo kute.

a) Żelazo daje dwa szeregi związków: żelazowe (dwuwartościowe) i żelazowe (trójwartościowe). Nazwamy ostrożnie na przykład żelazowy tlenek (żelazowy) i żelazowy tlenek (żelazowy). Żelazo, zanim się wprowadzi nieco kwasu siarkowego. Zapytaj, dlaczego? Żelazo rozpuszcza. Przyszcz działamy na dwie części, pierwszą gotujemy z kwasem siarkowym (czarna barwa)



b) Próbki roztworów soli dwu—i trójwartościowego żelaza zadajemy następującymi odczynnikami (piszemy równania chemiczne):

aa) amonjakiem, aż wystąpi zmętnienie, potem siarczkiem amonu. Różnice w zabarwieniu osadów.

bb) ługiem sodowym,

cc) sodą,

dd) żelaziczankiem potasowym (sól czerwona) $K_3Fe(CN)_6$,

ee) żelazocjankiem potasowym $K_4Fe(CN)_6$ (sól żółta).

ff) rodankiem potasowym KCNS.

c) Badamy na jony żelaza roztwór żelazocjanku, lub żelaziczanku. Sole złożone.

d) Chlorek żelazowy $FeCl_3$. Występowanie żelaza w organizmach roślinnych i zwierzęcych.

VI. A.

4) Cynk. Zn.

a) Wiórek cynkowy rozpuszczamy w kwasie solnym. Zjawisko?

b) Do oddzielnych części otrzymanego roztworu dodajemy:

aa) amonjaku, początkowo po kropli, później w nadmiarze.

bb) amonjaku do zubożenia, potem siarczku amonu.

cc) ługu sodowego po kropli, wreszcie w nadmiarze.

dd) część czwartą zubożamy amonjakiem, dodajemy kwasu octowego i wody siarkowodorowej. Reakcja charakterystyczna.

5) Mangan. Mn.

a) Zadajemy roztwór soli manganowej:

aa) amonjakiem i siarczkiem amonu,

bb) amonjakiem,

cc) ługiem sodowym,

dd) dwutlenkiem ołowiu (na końcu szczyrka) i 1 cm.^3 stężonego kwasu azotowego, zagotowujemy, czekamy, aż osad osiądzie, obserwujemy barwę roztworu. Przebieg reakcji.

b) Oblewamy nieco MnO_2 (braunsztynu) w probówce kwasem solnym stężonym, ostrożnie ogrzewamy. Zapach?

- d) Próbki roztworów soli dwu- i trójwartościowego żelaza zabarzony następującymi odczynnikami (pistany i odczynnik chemiczny):
 aa) amoniakiem, aż wystąpi zmętnienie, potem siarczkim amonu.
 Katione w rozpatrzonym osadzie.
 bb) logicznym osadowym,
 cc) sodą.
 dd) telazjankiem potasowym $K_2Fe(CN)_6$ (sól czerwona),
 ee) telazjankiem potasowym $K_3Fe(CN)_6$ (sól żółta),
 ff) telazjankiem potasowym KCN_2 .
- e) Barwany az jonu żelaza roztwór telazjanku, lub telazjanku.
 Sól różnana.
- f) Chlorek telazowy $FeCl_3$. Występowanie żelaza w odczynniku.
 rożnanych i właściwych.

VI A

- 4) Cynk. Zn.
- a) Wiórek cynkowy rozpuszczony w kwasie solnym. Zjawisko?
- b) Do oddzielnych części otrzymanego roztworu dodajemy:
 aa) amoniaku, początkowo po kropli, później w nadmiarze.
 bb) amoniaku do zobojętnienia, potem siarczkam amonu.
 cc) logicznym osadowym po kropli, wyczerpie w nadmiarze.
 dd) część ewentualnie zobojętnioną amoniakiem, dodajemy kwas octowy i wody siarkowodorowej. Reakcja charakterystyczna.
- 5) Mangan. Mn.
- a) Zabaryony roztwór soli manganowej:
 aa) amoniakiem i siarczkam amonu.
 bb) amoniakiem,
 cc) logicznym osadowym,
 dd) dwioktlenem wodoru (na końcu sezyzjy) i 1 cm^3 siarczkowego kwasu azotowego, zagotowujemy, czekamy, aż osad opadnie, obserwowujemy barwę roztworu. Próbkiy reakcji.
- b) Oblewany nieco MnO_2 (brunatny) w probówce kwasem solnym siarczkowym, ostatnie odczynnik. Zabarzony.

c) Nadmanganian potasowy, KMnO_4 . Ważny środek utleniający. W obecności rozcieńczonego H_2SO_4 utlenia substancje organiczne.

aa) Rozpuszczamy nieco nadmanganianu potasu w niewielkiej ilości wody, dodajemy kilka kryształków kwasu szczawiowego i około 3 cm.³ 2n kwasu siarkowego, ogrzewamy. Wydzielający się gaz przepuszczamy przez wodę wapienną.

bb) Do bardzo rozcieńczonego roztworu nadmanganianu wrzucamy kawałek bibuły i nalewamy rozcieńczonego kwasu siarkowego. Ogrzewamy, aż nastąpi odbarwienie.

VI. B.

6. Nikiel. Ni.

Roztwór soli nikielowej zadajemy w oddzielnych próbkach:

a) ługiem sodowym; osad (?); następnie wodą bromową, osad (?),

b) amonjakiem.

7. Kobalt. Co.

Roztwór soli kobaltowej zadajemy w oddzielnym próbkach:

a) ługiem sodowym, następnie wodą bromową,

b) amonjakiem,

c) po zadaniu kwasem octowym, stężonym roztworem KNO_2 (lub NaNO_2 i KCl), nieco ogrzewamy; osad żółty, który strąca się często dopiero po kilku minutach.

VII. A. i B.

WYKRYWANIE I ODDZIELANIE.

Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} ; Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} ; K^+ , Na^+ , NH_4^+ ,
i anjonów kwasowych.

a) Badanie przedwstępne:

Sporządzamy roztwory soli żelazowej, glinowej, manganowej, cynkowej, nikielowej i kobaltowej; zadajemy próbki każdego roztworu:

amonjakiem i siarczkiem amonu,

ługiem sodowym.

amonjakiem.

Zestawiamy wyniki w tablicy.

c) Nadmanganian potasowy $KMnO_4$. Ważny środek utleniający. W obecności rozcieńczonego H_2SO_4 ulega redukcji organicznej.

aa) Rozpuszczony nieco nadmanganian potasu w niewielkiej ilości wody, dołączamy kilka kryształków kwasu szczawowego i około 3 cm³ 2n kwasu siarkowego, ogrzewamy. Wydziela się gaz, przeprowadzamy przez wodę wapienną.

bb) Do bardzo rozcieńczonego roztworu nadmanganianu wyciekamy kawałek bibuły i nalewamy rozcieńczonego kwasu siarkowego. Ogrzewamy, aż nastąpi oddzielenie.

VI B.

6. Nikiel, Ni.
 Roztwór soli nikielowej badajemy w oddzielnych próbkach:
 a) ługiem sodowym; osad (5); następnie wodą bromową, osad (7)
 b) amoniakiem.

7. Kobalt, Co.
 Roztwór soli kobaltowej badajemy w oddzielnych próbkach:
 a) ługiem sodowym, następnie wodą bromową,
 b) amoniakiem,
 c) po zbadaniu kwasem octowym, stopniowym roztworem KNO_3 (10b) MnO_2 i KCl , nieco ogrzewamy; osad który się otrzyma się częściowo do-
 pierzo po kilku minutach.

VII. A i B.

WYKRYWANIE I ODDZIELANIE

Fe^+ , Fe^{++} , Al^+ , Mn^+ , Zn^+ , Ni^+ , Co^+ , Ca^+ , S^{++} , Ba^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+
 i związków kwasowych

a) Badanie przedwstępne:
 Sporządzamy roztwory soli żelazowej, cynkowej, manganowej, cynkowej, niklowej i kobaltowej badajemy je oddzielnie w każdym roztworze amoniakiem i tlenkiem amoniaku, ługiem sodowym, amoniakiem.
 Zestawiamy wyniki w tabelicy.

b) Oddzielanie i wykrywanie Fe^{2+} lub Fe^{3+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} oraz anjonów kwasowych.

Część badanej substancji przeprowadzamy do roztworu. (W razie potrzeby dodajemy $2n \text{ HCl}$). Roztwór zadajemy NH_4Cl i NH_4OH do zmętnienia, a następnie strącamy po kropli $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; ogrzać i przesączyć. Sprawdzić czy strącenie jest zupełne, unikać wszakże nadmiaru $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

Osad przemyć wodą, zebrać z sączka do parowniczkii, dolać $2n\text{-HCl}$ w ilości 3–4 razy większej od ilości osadu i przez kilka minut mieszać; przesączyć; osad—A, przesącz—B.

Osad A zadać w parowniczkce kilkoma cm^3 wody królewskiej i odparować *prawie* do sucha na siatce na małym płomieniu; pozostałość rozpuścić w niewielkiej ilości wody, odsączyć; do przesączu dodać stężonego roztworu azotynu potasowego, chlorku potasowego i kwasu octowego, nieco ogrzać, po dziesięciu minutach przesączyć, w przesączu ługiem sodowym i wodą bromową wykryć nikiel.

Próbkę przesączu B badamy na obecność Fe^{2+} . W razie wyniku dodatniego należy zagotować roztwór z 1 cm^3 kwasu azotowego stężonego. W jakim celu? Przesącz B, w razie obecności Fe^{2+} utleniony, zadajemy nadmiarem ługu sodowego, zagotowujemy i sączymy na gorąco; osad—I; przesącz—II.

Jakie jony oddzielamy w ten sposób?

Osad I starannie przemywamy i rozpuszczamy na sączku w kilku kroplach rozcieńczonego kwasu azotowego:

badamy na Fe^{2+} rodankiem potasowym i na Mn^{2+} —dwutlenkiem ołowiu (VI A).

Połowę przesączu II zakwaszamy HCl i zadajemy amonjakiem aż wystąpi odczyn alkaliczny. W razie obecności jonu glinu strąca się $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Drugą połowę przesączu II zakwaszamy kwasem octowym i zadajemy wodą siarkowodorową. W razie obecności jonu cynku powstaje osad ZnS .

Próbkę przeznaczoną do badania na anjony kwasowe przygotowujemy w sposób następujący: gotujemy substancję z roztworem sody, sączymy, badamy przesącz według III A. Dlaczego tak postępować należy? Próbę na CO_3^{2-} wykonamy z substancją pierwotną.

Oddzielanie i wykrywanie wszystkich dotychczas rozpatrzonych jonów dodatnich i ujemnych.

Przyrządzamy roztwór według VII, b.

Zadajemy roztwór amonjakiem, chlorkiem amonu (?) i siarczkiem amonu (?). Sączymy i przemywamy osad i badamy go według VII, b. przesącz zaś podług V A.

Próbkę na NH_4^+ wykonać należy z substancją pierwotną.

Na anjony badamy według VII, oraz III A.

6) Oddziałość i wytrącanie Fe²⁺ z roztworu Fe²⁺ w obecności NH₄Cl i NH₄OH do roztworu (W razie
 C) oraz roztworu kwasowego.
 Każdą badaną substancję przeprowadzamy do roztworu (W razie
 potrzeby dodajemy do HCl, roztwór chemiczny NH₄Cl i NH₄OH do roz-
 tworu, a następnie stężony roztwór (NH₄)₂SO₄ oraz i przesyca-
 jemy. Spowoduje to wytrącenie żółtego osadu w postaci Fe(OH)₂.
 Osad przemywamy wodą, kładąc z pomocą do porównawczego, do HCl
 w ilości 1-2 razy większej od ilości osadu i przez kilka minut odstawiamy
 przesycając osad - A, przesyca - B.
 Osad A kładąc w porównawczym kolbom (cm), wody królewskiej i ob-
 prując przez do końca na siatce na małym płomieniu; pozostałość tor-
 nując w niewielkiej ilości wody odparzyć do przeschnięcia doświadczenia
 roztworu roztworu potasowego, chloru potasowego i kwasu octowego, nie-
 osadzić, po przeschnięciu minutach przesycać, w przeschnięciu już w rodo-
 wym i wodą królową wytrącić siatkę.
 Próbkę przesyca B badamy na obecność Fe²⁺. W razie wyniku do-
 datnego należy zakotować roztwór z 1 cm³ kwasu azotowego stężonego.
 W jakim celu? Przyskoc B, w razie obecności Fe²⁺ utleniony, chemiczny
 nadmieniam jego rodoowego, zakotujemy i stężymy na gorąco; osad - B
 przyskoc - II.
 Jakże jest oddziałość w ten sposób?
 Osad i stężenie przemywamy i rozpuszczamy na siatce w kieliszku
 niepodobnym rodoowego kwasu azotowego.
 badamy na Fe²⁺ rodoziem potasowym i
 na Mn²⁺ - dwutlenkiem ołowiu (VI A).
 Połowe przyskoc II zakwaszamy HCl i chemiczny amoniakiem aż wy-
 stąpi okrywa alkaliczna. W razie obecności jonu glinu etera się Al(OH)₃.
 Drugą połowę przyskoc II zakwaszamy kwasem octowym i chemiczny
 wodą siarkowodorową. W razie obecności jonu cynku powstaje osad ZnS.
 Próbkę przyskoc do badania na jonowy kwasowo przyskocujemy
 w sposób następujący: gęsty roztwór z roztworem sodu, stężymy.
 badamy przyskoc według III A. Dla czego tak postępujemy? Próbkę
 na CO₂ wykonamy z substancji pierwotnej.
 Oddziałość i wytrącanie wszystkich dotychczas rozpatrzonych jonów
 rodoziem i siarczku.
 Przeważający roztwór według VII B.
 Zakwaszamy roztwór amoniakiem, chloridem amonu (I) i siarkowym amo-
 nu (7). Stężymy i przemywamy osad i badamy go według VII B. prze-
 szkac za podług V A.
 Próbkę na NH₄⁺ wykonamy należy z substancji pierwotnej.
 Na jonowy badamy według VII, oraz III A.

VIII. A. i B.

METALE GRUPY SIARKOWODOROWEJ.

1. Miedź. Cu.

a) Kawałek miedzi (otoczki) zwilżony kwasem solnym wprowadzamy do płomienia (szczytce). Zabarwienie płomienia.

b) Jak zachowuje się miedź względem HCl i HNO₃.

c) Zadajemy roztwór Cu w HNO₃:

aa) wodą siarkowodorową,

bb) ługiem sodowym, gotujemy,

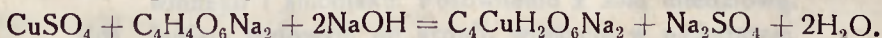
cc) amonjakiem po kropli, wreszcie w nadmiarze:

dd) żelazocjankiem potasowym $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 =$
 $= \text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6 + 4\text{KNO}_3.$

d) Siarczan miedziowy. CuSO₄ · 5H₂O.

Ogrzewamy niewielki kryształ w próbówce — bieleje. Po ostudzeniu zwilżamy wodą.

e) Roztwór wodny CuSO₄ zadajemy 2 razy większą objętością kwasu winnego, potem ługiem sodowym, aż wystąpi mocno niebieskie zabarwienie. Dlaczego nie powstaje osad? Płyn Fehlinga.



f) Patyna. Grynszpan. Najbardziej znane stopy miedzi.

2. Rtęć. Hg.

Rtęć daje dwa szeregi soli, sole rtęciawe i rtęciowe.

a) Zadajemy próbki roztworów soli rtęciawej i rtęciowej:

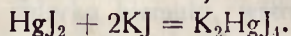
aa) wodą siarkowodorową,

bb) ługiem sodowym. Różnica?

cc) kwasem solnym. Sublimat. Kalomel. Kalomel czernieje po zwilżeniu amonjakiem (?).

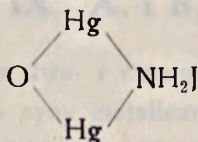
dd) chlorkiem cynawym.

b) Chlorek rtęciowy daje z jodkiem potasu czerwony osad jodku rtęciowego, rozpuszczalny w nadmiarze KJ.



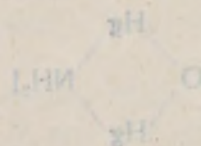
Dodajemy ługu sodowego. (Odczynnik Nesslera). Zadajemy tym odczynnikiem rozcieńczony roztwór amonjaku.

Osad związku amidortęciowego o budowie:



VIII. A. I. B.
 METALE GRUPY SIARKOWOROWEJ.

1. Miedź Cu.
- Kwasłek miedzi (otoczki) zwilżony kwasem solnym wprowadzamy do płomienia (szczyty). Zaburzenie płomienia.
 - Jak zachowuje się miedź względem HCl i HNO₃.
 - Zadajemy pytania: Cu = HNO₃.
 aa) woda siarkowodorowa.
 bb) ługiem sodowym, żółtawy.
 cc) amoniakiem po kropli, wreszcie w nadmiarze.
 dd) tetraaminiem potasowym $2Cu(NO_3)_2 + K_2Fe(CN)_6 = Cu_2Fe(CN)_6 + 4KNO_3$.
 - Siarczek miedziowy CuSO₄ · 5H₂O.
 Otrzymamy niewielki kryształ w próbówce — bliżej. Po ostudzeniu zwilżamy wodą.
 a) Roztwór wodny CuSO₄, zadajemy 2 razy większą objętość kwasu azotowego, potem ługiem sodowym, aż wystąpi mionne niebieskie zabarwienie. Długo nie powstaje osad? Pytanie Fehlinga.
 $CuSO_4 + C_2H_5OH + 2NaOH = C_2CuH_3O_2 + Na_2SO_4 + 2H_2O$.
 - Pytania. Otrzymaj. Najbardziej znane stopy miedzi.
2. Ręć Hg.
- Ręć daje dwa szeregi soli, sole ciężkie i lekkie.
- Zadajemy pytania: roztworów soli ciężkiej i lekkiej.
 aa) woda siarkowodorowa.
 bb) ługiem sodowym, różnawy.
 cc) kwasem solnym, szlimer, kalcem, kalcem, czerwiec po zwilżeniu amoniakiem (?).
 dd) chlorkiem cynowym.
 - Chlorek ciężki daje z jodkiem potasu czerwony osad jodku potasowego, rozpuszcza się w nadmiarze KJ.
 $Hg_2^{2+} + 2KI = K_2Hg_2I_4$
 Dodajemy ług sodowy. (Otrzymaj Nessler). Zadajemy pytania: chloramoniak rozkładany roztwór amoniaku.
 Osad żółty siarczek amidochlorowy z barwionym.



3. Srebro. Ag. Metale szlachetne (?):

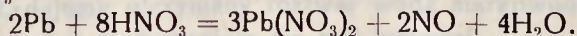
- a) Roztwór azotanu srebrowego zadajemy:
- aa) kwasem solnym. Osad rozpuszczalny w NH_3 ,
 - bb) wodą siarkowodorową,
 - cc) ługiem sodowym,
 - dd) amonjakiem, początkowo po kropli, później w nadmiarze.

Zlewki soli srebra należy po reakcji zlewać do specjalnie przeznaczonych naczyń.

b) Osad chlorku srebrowego wystawiamy na 20—30 minut na działanie światła. Zabarwienie fioletowe. Fotografia.

4. Ołów. Pb.

a) Badamy zachowanie się ołowiu metalicznego względem HCl , H_2SO_4 i HNO_3 .



b) Zadajemy roztwór azotanu ołowiawego:

- aa) wodą siarkowodorową;
- bb) kwasem solnym: ogrzewamy; osad rozpuszcza się, oziębic?
- cc) kwasem siarkowym. Osad rozpuszcza się po dodaniu kwasu winnego i amonjaku. Porównanie z solą miedziową.
- dd) ługiem sodowym po kropli, wreszcie w nadmiarze;
- ee) sodą. Powstawanie soli zasadowych. Biel ołowiana.

c) Glejta, minja, dwutlenek ołowiu; prażenie dwutlenku ołowiu na powietrzu, zmiana barwy, prażenie dwutlenku ołowiu na węglu.

5. Bismut. Bi.

a) Roztwór chlorku bizmutu zadajemy:

- aa) wodą siarkowodorową;
- bb) ługiem sodowym;
- cc) amonjakiem.

b) 2—3 krople chlorku cynawego zadajemy po kropli ługiem potasowym aż do całkowitego rozpuszczenia się powstającego początkowo osadu, dodajemy roztworu chlorku bizmutu, wstrząsamy—czarny osad; jakie reakcje tu zachodzą?

IX. A. i B.

6. Cyna. Sn. Jony cyny dwu- i czterowartościowe: Sn^{2+} , Sn^{4+}

a) Rozpuszczamy nieco cyny metalicznej (np. cynfolji) w niewielkiej ilości HCl stężonego, rozcieńczamy, sączymy.

3. Srebro Ag. Metale szlachetne (7):

- a) Roztwór azotan srebrny zadajemy:
 - aa) kwasem solnym. Oszad rozpuszczalny w NH₃.
 - bb) wodą siarkowodorową.
 - cc) lugiem sodowym.
 - dd) amoniakiem, pooczka po kropli, później w nadmiarze.
- b) Oszad chloru srebrnego wystawiamy na 20-30 minut na działanie światła. Zakwaszenie dołotów. Fotografja.

4. Ołów Pb.

- a) Badamy zachowanie się ołowiu metalicznego względem HCl, H₂SO₄ i HNO₃.

$$3Pb + 8HNO_3 = 3Pb(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$
- b) Zadajemy roztwór azotan ołowiankowy:
 - aa) wodą siarkowodorową;
 - bb) kwasem solnym ogrzewanym; oszad rozpuszcza się, orzyszczy.
 - cc) kwasem siarkowym. Oszad rozpuszcza się po dodaniu kwasu winnego i amoniaku. Porównanie z solą niedrogią.
 - dd) lugiem sodowym po kropli, wstrząsanie w nadmiarze.
 - ee) sodą. Powstawanie soli rozpuszcz. Biał ołowian.
- c) Głofa, miazga, dwutlenek ołowiu, przetrzeć dwutlenku ołowiu na powietrzu, zmiata barwy, przetrzeć dwutlenku ołowiu na węgla.

5. Bizmut Bi.

- a) Roztwór chloru bizmutu zadajemy:
 - aa) wodą siarkowodorową;
 - bb) lugiem sodowym;
 - cc) amoniakiem.
- b) 2-3 krople chloru cynowego zadajemy po kropli lugiem sodowym aż do całkowitego rozpuszczenia się powstającego pooczka. Oszad, dodajemy roztwór chloru bizmutu wstrząsamy - czarny oszad; jakiego rodzaju to reakcja?

IX. A i B

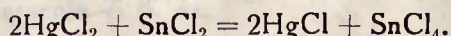
- a) Cyna Zn. Jony cyny dwu- i czterowartościowe: Zn²⁺, Zn⁴⁺.
- b) Rozpuszczamy nieco cyny metalicznej (np. cynolij) w niewielkiej ilości HCl stężonego, rozcieńczamy, dodajemy

b) Oddzielne próbki otrzymanego roztworu zadajemy:

aa) wodą siarkowodorową, próbkę osadu rozpuszczamy w $(\text{NH}_4)_2\text{Sn}$ co powstaje? drugą próbkę ogrzewamy ze stężonym HCl , reakcja? po rozcieńczeniu wodą wrzucamy kawałek cynku, co zachodzi?

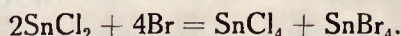
bb) ługiem sodowym: kilkoma kroplami, potem nadmiarem.

cc) chlorkiem rtęciowym. Strąca się chlorek rtęciawy.



Reakcja charakterystyczna.

c) Wkraplamy do roztworu chlorku cynawego wodę bromową aż do chwili, gdy żółte zabarwienie przestaje znikać.



aa) Zadajemy otrzymany roztwór wodą siarkowodorową.

Porównujemy z zachowaniem się soli cynawej.

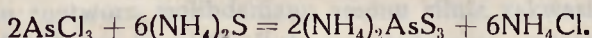
Zaraza cynowa. Najważniejsze stopy cyny.

7) Arsen. As. Trucizna.

a) Nieco bezwodnika arsenawego umieszczamy na dnie suchej próbki i pokrywamy kawałeczkami węgla, ogrzewamy w płomieniu palnika—lustro.

b) Rozpuszczamy nieco bezwodnika arsenawego w stężonym kwasie solnym. Do roztworu dodajemy:

aa) wody siarkowodorowej. Osad (?). Część osadu zadajemy stężonym HCl i gotujemy; osad nie rozpuszcza się; porównać z siarczkiem cynawym; drugą zaś część zadać amonjakiem, co zachodzi?



c) Wykonywamy pod wyciągiem. Do przyrządu Marsh'a wrzucamy kilka kawałków cynku wolnego od arsenu, nalewamy 10 cm.³ rozcieńczonego i 1 cm.³ stężonego kwasu solnego. Wpuszczamy kroplę roztworu arseniku (pręcik szklany), zamykamy przyrząd korkiem, przez który przechodzi rurka szklana, zwężona u wylotu. Po chwili zaczyna się energicznie wywiązywać gaz, czekamy $1/2$ —1 minuty, zapalamy gaz u wylotu rurki. Obserwujemy zabarwienie płomienia. Białe pary (?). Wprowadzamy do płomienia suchą, zimną miseczkę porcelanową, powstaje ciemna plama w miejscu zetknięcia się z płomieniem. Plama ta rozpuszcza się w podchlorynie sodowym. (Próba Marsh'a).

Arsenowódór jest silną trucizną.

1) Odstać próbki otrzymanego roztworu badawczego.

2) Woda siarkowodorowa, próbki osadu rozpuszczamy w (NH₄)₂S
co powstaje, drugi próbek ogrzewamy ze stężonym HCl
zasklepić, do rozdzielenia wody wtenczy kawałek cynku
co zachodzi

3) Jądra sodowymi: kilkoma kroplami, potem odstawiam.
4) chlorkiem tlenowym. Sólca się chlorki niedawny.
 $2NH_4Cl + 2NaCl = 2NH_3 + 2HCl$

Reakcja charakterystyczna.

5) Wstrząsnij do roztworu chlorku cynowego wodę promową aż do
chwil, gdy tylko zabarwienie przestaje znikać.
 $2ZnCl_2 + 4H_2O = 2ZnCl_2 \cdot 2H_2O$

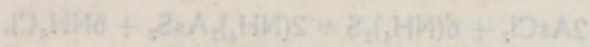
6) Badajemy otrzymany roztwór wodę siarkowodorową.
Porównujemy z zachowaniem się soli cynowej.
Znasa cynowa. Najważniejsze stopy cyny.

7) Arsen. As₂Trojista.

a) Nieco bezwodnika arsenowego umieszczamy na dnie suchej pro-
bówki i pokrywamy kawałeczkiem węgla, ogrzewamy w płomieniu palnika—
zasto.

b) Rozpuszczamy nieco bezwodnika arsenowego w stężonym kwasie
solnym. Do roztworu dodajemy:

2) Wody siarkowodorowej. Osad (?). Część osadu badajemy stę-
żonym HCl i gotujemy; osad nie rozpuszcza się; porównać
z siarczem cynowym; drugi zaś część osadu amonifikują,
co zachodzi



c) Wykonywany pod wyścikiem. Do przyrządu Marsh'a wtenczy
miska kawałków cyny wolnego od arsenu, nalewamy 10 cm³ roztworu
tego i 1 cm³ stężonego kwasu tlenowego. Wpuszczamy kroplę roztworu ar-
seniku (próbkę arsenową), zamykamy przyrząd korkiem, przez który prze-
chodzi turka arsenowa, tworząc o wylotu. Po chwili zaczyna się energicznie
wywiewać gaz arsenowy 1/2-1 minuty, zapalamy gaz u wylotu turki.
Opatrujemy zabarwienie płomienia. Białe pary (?). Wprowadzamy do
płomienia suchą, zimną miseczkę porcelanową, powstaje ciemna plama
w miejscu zetknięcia się z płomieniem. Plama ta rozpuszcza się w pod-
chlorynie sodowym. (Próba Marsh'a).

Arzenowodor jest silnie trujący.

8) Antymon. Sb.

a) Rozpuszczamy nieco tlenku antymonu w stężonym HCl i rozcieńczamy wodą. Co się strąca (?).

b) Roztworzymy osad na nowo dodając kwasu i zadajemy otrzymany roztwór:

aa) wodą siarkowodorową. Osad (?). Przerabiamy reakcje jak przy arsenie 7, b, aa.

bb) ługiem sodowym, początkowo ilością niewielką, później nadmiarem.

c) Powtarzamy próbę Marsh'a według 7c. Plama antymonowa nie rozpuszcza się w NaOCl.

9) Molibden. Mo.

a) Do zakwaszonego kwasem siarkowym roztworu molibdenianu amonu dolewać po kropli wody siarkowodorowej. Zabarwienie? Osad? Nieco osadu zebrać i zadać w probówce siarczkiem amonu, co następuje? otrzymany roztwór zadać kwasem solnym lub siarkowym.

Zlewki związków molibdenu wlewać do specjalnie przeznaczonych naczyń.

b) Roztwór molibdenianu amonu zakwasić kwasem siarkowym; rozdzielić na 4 porcje:

aa) wrzucić kawałek cynku (powstawanie barwy i jej zmiany),

bb) zadać SnCl_2 ,

cc) zadać $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$,

dd) zadać KCNS, następnie wrzucić kawałek cynku.

c) Nieco roztworu molibdenianu amonu silnie zakwasić kwasem azotowym i zadać kilkoma kroplami fosforanu sodowego—ogrzać, osad?

10) Wolfram. W.

a) Roztwór wolframianu sodowego zadać kwasami mineralnymi—osad? gotować—osad?

b) do zakwaszonego roztworu wolframianu sodowego dolać wody siarkowodorowej,

c) roztwór wolframianu sodowego zadać siarczkiem amonu, następnie zakwasić—osad?

d) do zakwaszonego kwasem solnym roztworu wrzucić kawałek cynku.

8) Antymon 28.

a) Rozparzający płoc tlenku antymonu w stężonym HCl i rozcień-
zamy wodą. Co się stało? (5)

b) Roztworzony osad na nowo dodając kwas i zadajemy otrzymany
tlenek.

aa) woda siarkowodorowa. Gaz? Przeciekający zaskroba jak
przy arsenie V, II, III.

bb) ługiem sodowym, początkowo dością niewielką, później
nadmiar.

c) Powieszony prócz Marsa według 7C. Płama antymonowa nie
rozparza się w NaOH.

9) Molibden Mo.

a) Do zakwaszonego kwasem siarkowym roztworu molibdenianu amon-
u dodawaj po kropki wody siarkowodorowej. Zabarwienie? Gaz? Niesco
zadaję i zadaję w próbówce siarkowego amonu, co nastąpi? Otrzy-
many roztwór zadaję kwasem siarkowym lub siarkowym.

b) Roztwór molibdenianu amonu zakwasz kwasem siarkowym, roz-
cieńnię na 4 części:

aa) wrznię kawałek cynku (powstawanie białej i jej zmiany).

bb) zadaję NaCl.

cc) zadaję Hg (NO₃).

dd) zadaję K₂Cr₂O₇, następnie wrznię kawałek cynku.

e) Niesco roztworu molibdenianu amonu silnie zakwasz kwasem azo-
tynym i zadaję kawałkami żelaznymi roztopionymi—ogrzaj, osadz.

10) Wolfram W.

a) Roztwór wolframianu sodowego zadaję kwasem mianinowym—
osadz gotować—osadz.

b) do zakwaszonego roztworu wolframianu sodowego dodaję wodę
siarkowodorową.

c) roztwór wolframianu sodowego zadaję siarkowym amonem, nastę-
pnie zakwasz—osadz.

d) do zakwaszonego kwasem siarkowym roztworu wrznię kawałek cynku.

X. A. i B.

ODDZIELANIE i WYKRYWANIE Cu^{2+} , Hg^+ , Hg^{2+} , Ag^+ , Pb^{2+} , As^{3+} , As^{V} , Sb^{3+} , Sb^{V} , Sn^{2+} , Sn^{IV} .

a) Ćwiczenia przedwstępne. Sporządzamy roztwory soli miedziowej, rtęciowej, srebrzej, ołowiowej, związku arsenu, antymonu i cyny; próbki tych roztworów zadajemy $1 \text{ cm}^3 \text{ HCl}$ i, jeżeli osad nie powstaje, wodą siarkowodorową.

b) Kwas solny strąca:

- aa) srebro. Osad rozpuszcza się w NH_3 ,
- bb) rtęć (jednowartościową). NH_3 zabarwia osad na czarno.
- cc) ołów. Osad rozpuszcza się w gorącej wodzie.

c) Miedź, rtęć dwuwartościowa, cyna dwuwartościowa, dają z H_2S osad ciemny, czarny, arsen — osad żółty, antymon — czerwony. Roztwory pierwotne dają:

- aa) roztwór soli miedziowej — zabarwienie czerwono-brunatne z $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$.
- bb) roztwór soli rtęciowej — osad z chlorkiem cynawym.
- cc) roztwór soli cynawej — osad z chlorkiem rtęciowym.

PRZEBIEG ANALIZY.

Część substancji próbujemy rozpuścić w wodzie. Jeśli się nie rozpuszcza na gorąco, dodajemy wtedy HNO_3 do rozpuszczenia.

Roztwór zadać kw. solnym.

I osad biały. II przesącz.

Osad gotujemy w wodzie, sączymy na gorąco. W przesączu wykrywamy Pb^{2+} po ostygnięciu (krystaliczny, biały osad). Osad AgCl i Hg_2Cl_2 na sączku traktujemy amonjakiem. Czernienie osadu na sączku wskazuje na obecność Hg^+ . W amonjakałym przesączu wykrywamy Ag^+ kwasem azotowym. Przesącz II, zakwaszony, zadajemy wodą siarkowodorową.

Osad, wytworzony w ten sposób, zadajemy żółtym siarczkiem amonowym i słabo ogrzewamy.

ODDZIELANIE I WYKRYWANIE Cu, Hg, Ag, Pb, As, Sb, Sn, Zn

a) Wykazana przedwzrostowa. Spodziewamy roztwory soli miedziowej, rtęciowej, srebrowej, ołowianej, związków arsenu, antymonu i cyny; podobnie tych roztworów kadziemy i Cu, HCl; jeżeli osad nie powstaje, woda siarkowodorowa.

b) Kwas solny stępszy.

aa) srebro. Osad rozpuszcza się w NH₃.

bb) tlenek (siarkowodorowy), NH₃, kadziemy osad na czarno.

cc) ołów. Osad rozpuszcza się w gorącej wodzie.

c) Miedź, tlenek dwuwartościowy, cyna dwuwartościowa, dają z H₂S osad ciemny, czarny, arsen — osad żółty, antymon — czarny. Roztwory pierwotne dają:

aa) roztwór soli miedziowej — zabarwienie czerwono-brązowe

z K₂Fe(CN)₆

bb) roztwór soli rtęciowej — osad z chlokiem czarnym.

cc) roztwór soli cynowej — osad z chlokiem rtęciowym.

PRZEBIEG ANALIZY

Część substancji próbujemy rozpuścić w wodzie. Jeśli się nie rozpuszcza na gorąco, dodajemy wtedy HNO₃ do rozpuszczenia.

Roztwór zabarw. kw. solnym.

I osad biały. II przesącz.

Osad gotujemy w wodzie, sprężony na gorąco. W przesączu wykryjemy Pb²⁺ po ostygnięciu (krystaliczny, biały osad). Osad AgCl i Hg₂Cl₂ na osadku traktujemy amoniakiem. Oczyszczenie osadu na osadku wykazuje na obecność Hg²⁺. W amoniakalnym przesączu wykrywamy Ag⁺ kwasem azotowym. Przesącz II, zakwaszony, kadziemy wodą siarkowodorową.

Osad, wytworzony w ten sposób, kadziemy różnym siarkkiem amonowym i słabo ogrzewamy.

Osad A. Przesącz B.

Osad A gotujemy z kw. azotowym (1 część stęż. HNO_3 i 1 część wody). Pozostałość nierozpuszczona jest to HgS , o ile w tygielku nie spala się bez reszty.

Przesącz po oddzieleniu Hg^{++} zadajemy amonjakiem do alk. reakcji. Niebieska barwa wskazuje na obecność Cu^{++} .

Przesącz B zadajemy kw. solnym do kwaśnej reakcji.

Osad gotujemy ze stężonym HCl . Do przesączu zawierającego jony Sb i Sn wprowadzamy kilka kawałeczków cynku i wydzielony czarny osad Sb i Sn traktujemy stężonym kw. solnym. Do przesączu dodajemy HgCl_2 . Powstały biały osad wskazuje na obecności Sn^{++} .

Dla wykrycia jonów As i Sb wykonujemy próbę Marsh'a z substancją pierwotną. Otrzymujemy lustro: rozpuszczalne w NaOCl , o ile jest As^{+++} nierozpuszczalne w NaOCl , o ile jest Sb^{+++} .

XI. A. i B.

ANALIZA STOPÓW.

I. Ferromangan: Fe, Mn.

Około 0,5 gr. stopu w parownicze zadajemy pod wyciągiem 30 cm^3 kwasu azotowego 1,2 (15 cm^3 HNO_3 stężonego w 15 cm^3 H_2O), wolno ogrzewamy i gotujemy; gdy już przestaną wydzielać się brunatne pary, wysypujemy około 1 gr. chloranu potasowego i odparowujemy prawie do sucha *bardzo ostrożnie na łaźni wodnej*. Po ostygnięciu dolewamy wody i pizesączamy. Osad na sączku.

Próba na jon manganu, z przesączem próby na jon żelaza.

II. Babbit: Sn, Sb, Cu, Pb.

Około 1 gr. stopu potraktować kw. azotowym, jak w doświadczeniu poprzednim, po wydzieleniu się par brunatnych odparować prawie do sucha *bardzo ostrożnie na łaźni wodnej*, stale mieszając zawartość parowniczkę pałeczką szklaną; dodać 50 cm^3 wody, ogrzać, przesączyc: a—przesącz, b—osad.

a) zadać kwasem siarkowym stężonym—osad? przesączyć; przesącz zadać amonjakiem do reakcji alkalicznej; powstałe zabarwienie wskazuje na obecność jonu...?

b) przemyć wodą, dodać KOH do reakcji alkalicznej i 5 — 10 cm.³ stężonego roztworu siarczku potasu, ogrzewać około 1/2 godziny na kąpeli wodnej, przesączyć.

osad: nieznaczne ilości PbS i CuS—można odrzucić.

przesącz: rozcieńczyć wodą, zadać do reakcji kwaśnej kwasem solnym, przesączyć, osad wygotować ze stęż. HCl, nieco rozcieńczyć wodą, przesączyć, wrzucić 2 — 3 kawałeczki cynku, reakcja — ?, osad — ?, roztwór — ?, gdy wodór przestanie się wydzielać, przesączyć, osad przemyć wodą, gotować ze stężonym HCl, w roztworze — ?, pozostałość — ? Badanie na jony cyny i antymonu.

XII. A. i B.

ANALIZA WODY.

I. Oznaczenie substancji pochodzenia organicznego.

Do kategorii powyższej zaliczamy NH_3 , HNO_2 , HNO_3 , oraz rozpuszczone związki organiczne. Dobra woda do picia nie powinna substancji tych zawierać. O ile jednak badanie chemiczne obecność ich wykaże, należy oddać wodę do analizy bakteriologicznej.

1. Próba na NH_3 . Zadajemy 50 cm.³ stęż. roztworu sody, 1 cm.³ 33% roztworu ługu sodowego. Jeśli powstaje osad, odsączamy go i do przesączu dodajemy odczynnik Nesslera.

W razie obecności amonjaku płyn zabarwia się na żółto. Przy dużej ilości NH_3 powstaje żółto-brunatny osad.

2) Próba na HNO_2 i HNO_3 . Do kropli roztworu dwufenyloaminy w stęż. H_2SO_4 dolewamy parę cm.³ badanej wody. W razie obecności HNO_2 lub HNO_3 tworzy się na granicy dwu warstw niebieska obrączka.

3. Próba na związki organiczne. Odparowujemy na łaźni wodnej badaną wodę, aż objętość jej zmniejszy się 10 razy, bierzemy 5 cm.³ otrzymanej cieczy, zakwaszamy H_2SO_4 , ogrzewamy do wrzenia i zadajemy po kropli bardzo rozcieńczonym roztworem KMnO_4 . Zabarwienie fioletowo-czerwone KMnO_4 znika w razie obecności substancji organicznych.

Pamiętać jednak należy, że i kwas azotawy odtlenia roztwór nadmanganianu.

a) jeżeli woda jest czysta, to należy ją przefiltrować przez papier filtracyjny, a następnie przez węgla aktywnego, a następnie przez papier filtracyjny.

b) jeżeli woda jest mętna, to należy ją przefiltrować przez papier filtracyjny, a następnie przez węgla aktywnego, a następnie przez papier filtracyjny.

c) jeżeli woda jest ciemna, to należy ją przefiltrować przez papier filtracyjny, a następnie przez węgla aktywnego, a następnie przez papier filtracyjny.

d) jeżeli woda jest kwaśna, to należy ją przefiltrować przez papier filtracyjny, a następnie przez węgla aktywnego, a następnie przez papier filtracyjny.

e) jeżeli woda jest zasadowa, to należy ją przefiltrować przez papier filtracyjny, a następnie przez węgla aktywnego, a następnie przez papier filtracyjny.

XII. A 1 B ANALIZA WODY

1. Oczyszczenie próbki do badania ogólnego.

Do katagorii powyższej zaliczamy NH₄⁺, HNO₂⁻, HNO₃⁻ oraz rozpuszczone związki organiczne. Woda do picia nie powinna zawierać tych związków. O ile jednak badanie chemiczne nie wykazało ich obecności, należy obdać wodę do analizy bakteriologicznej.

2. Próba na NH₄⁺. Wzięty 50 cm³ stęż. roztworu wody, 1 cm³ 33% roztworu siarki wodorowej, jeśli powstaje ciemny osad, oznacza to, że w próbce znajdują się jony amoniaku.

W razie obecności amoniaku płyn zakwasza się na fiolet. Przy dodatku NH₃ powstaje białawy osad.

3) Próba na HNO₂ i HNO₃. Do kropli roztworu dwufenyloaminowego H₂SO₄ dolewamy 5 cm³ badanej wody. W razie obecności HNO₂ lub HNO, tworzy się na granicy dwu warstw niebieska emulsja.

4) Próba na związki organiczne. Oczyszczony na żelazie wodny osad woda ze odcieniem jodowym jest 10 razy, gotujemy 5 cm³ stęż. roztworu jodu, zakwaszamy H₂SO₄, ogrzewamy do wrzenia i zalewamy kroplami bardzo rozcieńczonego roztworu KMnO₄. Zabarwienie błękitne oznacza KMnO₄, zniknięcie w czasie obecności substancji organicznych.

5) Wykrywanie azotanów. W celu wykrycia azotanów w próbce należy ją zakwaszyć kwasem azotowym, a następnie dodać roztwór azotanowego żelaza (III).

II. Badanie na jony kwasów i metali.

Woda zwykle nie jest czystym związkim chemicznym, lecz bardzo rozcieńczonym roztworem substancji w niej rozpuszczonych. Do doświadczeń z wyjątkiem 4, 7 i 9 bierzemy wodę analizowaną i dopiero, o ile w ten sposób substancji poszukiwanych wykryć nie możemy, próbujemy analizować roztwór, zagęszczony przez odparowanie wody początkowej. Roztwór taki przed badaniem wstrząsamy, w razie potrzeby zakwaszamy, gotujemy i sączymy. Dlaczego? Jakie związki wydzielają się, gdy wodę odparowujemy?

1. CO''_3 ; zadajemy wodę badaną HCl . Burzenie się roztworu wskazuje na obecności dużej ilości jonów CO''_3 . Jeśli niema burzenia, roztwór ogrzewamy i wydzielający się gaz przepuszczamy przez wodę barytową.
2. Cl' ; wodę zakwaszamy HNO_3 , zadajemy AgNO_3 . W razie obecności Cl' białe zmętnienie, które znika po dodaniu NH_3 (zlewki VIII, 3 a, dd).
3. SO''_4 ; zakwaszamy HCl , zadajemy BaCl_2 i ogrzewamy.
4. PO'''_4 ; 3 cm^3 roztworu, otrzymanego przez odparowanie analizowanej wody, zakwaszamy HNO_3 , zagotowujemy, sączymy. Przesącz zadajemy molibdenianem amonowym. W razie obecności kwasu fosforowego powstaje żółty osad.
5. $\text{K}^$ i $\text{Na}^$; próba na zabarwienie płomienia na druciku platynowym. Szkło kobaltowe.
6. $\text{Ca}^$; zadajemy wodę kilkoma kroplami kwasu octowego i szczawianem amonowym. Osad (?).
7. Mg'' ; kilka cm^3 wody, otrzymanej jak wyżej (4), zakwaszamy HCl , gotujemy, sączymy. Dodajemy octanu sodowego (?) i szczawianu amonowego, zagotowujemy, sączymy (co zostaje na sączku?). Przesącz zadajemy po ostudzeniu NH_3 i fosforanem sodowym. Jeżeli próba (4) wykazała obecność jonu kwasu fosforowego, musimy związek ten przed wykonaniem próby (7) usunąć. W tym celu rozpuszczamy pozostałość, po odparowaniu, w kwasie solnym, zadajemy 5 cm^3 otrzymanego roztworu chlorkiem żelazowym, zubożętniamy sodą (trwałe zmętnienie), dodajemy większą ilość octanu sodowego i wody destylowanej, gotujemy i sączymy na gorąco. Badamy przesącz, jak wyżej (7). Przebieg reakcji. Twardość wody (?).
8. Fe''' ; zadajemy wodę rodankiem potasowym. Sole żelazowe dają zabarwienie czerwone.
9. Mn'' ; 5 cm^3 wody (roztworu zagęszczonego jak wyżej (4), zakwaszamy HNO_3 (mocno) zagotowujemy i zadajemy azotanem srebrnym po kropli, póki powstaje osad. Dlaczego? Dodajemy (nie sączyć) nieco dwutlenku ołowiu (2 razy na końcu scyzoryka) i gotujemy przez $\frac{1}{2}$ minuty.

W razie obecności Mn^{2+} stwierdzamy czerwono-fioletowe zabarwienie $HMnO_4$. Woda zawierająca dużo Fe^{3+} i Mn^{2+} jest szkodliwa do picia. Podczas gotowania wydziela dużo osadu.

10. Pb^{2+} ; zadajemy wodę (zakwaszoną HCl) wodą siarkowodorową. W razie obecności ołowiu powstaje brunatne zabarwienie PbS . Ołów może dostać się do wody wskutek wadliwego założenia rur i jest szkodliwy nawet w bardzo małych ilościach.

XIII. A. i B.

ANALIZA JAKOŚCIOWA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH.

Wykrywanie węgla.

Drogą ogrzewania na blaszce niklowej.

Ogrzewamy nieco skrobi (na końcu scyzoryka). Substancja zwęglą się, wreszcie spala całkowicie.

Kamień winny (?) daje po bardzo silnym wyprażeniu białą pozostałość. Badamy jej działanie, po zwilżeniu, na papierek lakmusowy, oraz zachowanie się względem kwasów nieorganicznych. Popiół roślinny?

Podczas zwęglania kazeiny czujemy nieprzyjemny zapach spalonych włosów. Wydzielony węgiel spala się bardzo trudno (wskazówki na obecność azotu w danej substancji).

Drogą ogrzewania z kwasem siarkowym stężonym. Ogrzewamy trochę skrobi ze stężonym H_2SO_4 . Masa zabarwia się na czarno wskutek wydzielania się węgla. Wyczuwamy zapach bezwodnika siarkowego. Reakcja?

Drogą utleniania za pomocą CuO i wykrywania wytworzonego CO_2 . Mieszmamy w suchej próbówce nieco skrobi z potrójną ilością sproszkowanego CuO i ogrzewamy. Wydzielające się gazy mącą wodę wapienną. Chłodne ścianki próbówki (u wylotu) pokrywają się rosą (?). Analiza elementarna ilościowa?

Wykrywanie azotu.

Prażenie z wapnem sodowanym i wykrywanie wywiązyującego się NH_3 . Ogrzewamy kazeinę z potrójną ilością wapna sodowanego. Wydziela się NH_3 . (Jak stwierdzić wywiązywanie się NH_3 ?).

Ogrzewanie z potasem metalicznym i wykrywanie utworzonego KCN .

Prażymy niewielką ilość kazeiny z kawałkiem potasu lub sodu wielkości ziarnka grochu, w suchej rurce. Rozgrzaną rurkę zanurzamy do zle-

wki z wodą, rurka pęka. Otrzymany roztwór (często o zapachu HCN) sączymy, zadajemy kilkoma kroplami siarczanu żelazawego, chlorku żelazowego i kwasu solnego. Ogrzać.

Wykrywanie fosforu i siarki.

Drogą stapiania z mieszaniną sody i saletry i wykrywanie utworzonego kwasu fosforowego lub siarkowego.

Ogrzewamy w małym tyglu porcelanowym mieszaninę 1 części sody i saletry z 1 częścią kazeiny. Zawartość tygla rozżarza się bardzo silnie. Gdy mieszanina stopi się w całej masie, usuwamy płomień. Gotujemy stop (po ostudzeniu) z wodą. Otrzymany roztwór sączymy; w razie potrzeby, zakwaszamy HNO_3 i dzielimy na dwie części. W pierwszej wykrywamy H_2SO_4 chlorkiem barowym, w drugiej H_3PO_4 molibdenianem amonowym.

Wykrywanie chlorowców.

Drogą ogrzewania z NaOH i oznaczania utworzonej soli.

Kryształek wodoru chloralu ogrzewamy w probówce z 1 gr. stałego NaOH i 1 cm.³ wody. Zakwaszamy otrzymany produkt HNO_3 i badamy na chlorowce za pomocą azotanu srebrowego.

XIV. A. i B.

NAJWAŻNIEJSZE GRUPY ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH.

1. Węglowodory: nasycone i nienasycone, ich stan skupienia; ropa naftowa, produkty z niej otrzymywane, gaz świetlny.

a) Nieco węgliku glinu wsypać do probówki, dolać trochę gorącej wody i szybko zamknąć korkiem, przez który przechodzi rurka odprowadzająca; wydzielający się metan zebrać nad wodą w probówce i zapalić; gdy zgaśnie, wlać do probówki kilka kropli wody wapiennej, zamknąć otwór palcem i skłócić.

b) Odrobinę parafiny stałej skłócić ze stężonym kwasem siarkowym; podobnie z kwasem azotowym.

c) Otrzymać acetylen z węgliku wapnia i zimnej wody analogicznie do otrzymania metanu, zebrać w 2 probówkach: do jednej dolać 2—3 krople wody bromowej i, zamknąwszy otwór palcem, skłócić, do drugiej 2—3 krople słabego roztworu nadmanganianu potasowego i również skłócić.

2. Alkohole.

a) 2 kawałeczki sodu wprowadzić do probówki z 2 — 3 cm.³ alkoholu absolutnego i zaraz zamknąć korkiem z rurką odprowadzającą, wydzielający się gaz zebrać tak, jak metan, poznać go, napisać równanie.

b) Zwilżyć nieco stałego octanu sodowego alkoholem i dodać kilka kropli stęż. H_2SO_4 .

Po ogrzaniu wydziela się z otrzymanego produktu przyjemny zapach owoców. Estry. Etery. Eter siarkowy.

3. Aldehydy i ketony.

a) Ogrzać nieco alkoholu etylowego z roztworem dwuchromianu potasowego i kwasem siarkowym. Zmiana barwy i jej przyczyna. Charakterystyczny duszący zapach aldehydu octowego. Produkty utleniania alkoholu metylowego. Alkohole pierwszo-, drugo- i trzecio-rzędowe.

b) Roztwór aldehydu octowego wlać do *zupełnie* czystej probówki i zadać kilkoma kroplami amonjalkalnego roztworu azotanu srebrowego. Probówkę wstrząsnąć, wstawić do zlewki z wodą i ogrzać wolno. Reakcja.

c) Roztwór aldehydu octowego ogrzać z niewielką ilością wodorotlenku potasowego. Roztwór zabarwia się na żółto, a po dłuższym ogrzewaniu powstaje osad smoły aldehydowej.

d) Roztwór aldehydu octowego zadajemy płynem Fehlinga, ogrzewamy. Płyn Fehlinga przyrządzamy, mieszając jednakowe objętości roztworu siarczanu miedzi i alkalicznego roztworu kwasu winnego.

Aceton. Wzór. Otrzymanie.

e) Kilka cm.³ acetonu w probówce skłócić z taką samą objętością stężonego roztworu kwaśnego siarczynu sodowego; powstaje osad kryst., prawie nierozpuszczalny w roztworze kwaśnego siarczynu sodowego; rozpuszczalny w wodzie.

4. Kwasy.

a) Kwas octowy. Wzór. Kwas lotny, jednozasadowy. Zadajemy octan sodowy kwasem siarkowym, ogrzewamy. Zapach i odczyn pary.

b) Stearyna i kwas olejowy. Kawałek stearyny wielkości ziarnka fasoli ogrzewamy z 10 cm.³ wody, dodając po kropli ługu sodowego aż do zupełnego rozpuszczenia. Powtarzamy to samo z kroplą kwasu olejowego. Zadajemy próbki obydwóch roztworów.

aa) kwasem solnym. Osad rospuszcza się w eterze.

bb) stężonym roztworem soli kuchennej. Wstrząsamy. Co się wydziela?

cc) chlorkiem wapniowym,

dd) octanem ołowiawym. Próbuje się rozpuścić otrzymane osady w eterze.

3. Alkohol

a) Właściwości i zastosowanie...
b) Wykazanie, że alkohol jest...
c) Właściwości fizyczne...

4. Aldehydy i Ketony

a) Wykazanie, że aldehydy i ketony...
b) Właściwości fizyczne...
c) Właściwości chemiczne...
d) Właściwości fizyczne...
e) Właściwości chemiczne...

5. Kwasy

a) Właściwości fizyczne...
b) Właściwości chemiczne...
c) Właściwości fizyczne...
d) Właściwości chemiczne...
e) Właściwości fizyczne...
f) Właściwości chemiczne...

5. Tłuszcze.

Tłuszcze są to połączenia wyższych kwasów tłuszczowych z gliceryną (estry). Wzór i własności fizyczne gliceryny.

a) Zmydlanie tłuszczu: Około 3 gr. łożu lub masła oblać w parownicze 10 cm.³ roztworu wodorotlenku sodowego (1:2) i ogrzewać przez 10 — 15 minut, ciągle mieszając i dolewając w miarę parowania niewielkie ilości wody. Ogrzewania zaprzestać, gdy próbka, zmieszana z wodą, rozpuści się bez zmętnienia. Po ostygnięciu zadajemy próbki:

aa) wodą destyl. (w większej ilości). Przez wstrząsanie — piana?

bb) wodą wapienną. Osad? Oznaczenie twardości wody.

cc) kwasem solnym. Osad rozpuszczalny w eterze.

XV. A. i B.

6. Węglowodany. Ich podział. Najważniejsze monozy, bio- i poliozy.

a) Glukoza. Przerobić doświadczenia jak z aldehydami: XIV, 3b, c, d, z 10% roztworem glukozy.

b) Sacharoza? Co to jest hydroliza? Produkty hydrolizy (inwersja) sacharozy? Roztwór cukru gotować przez kilka minut z kwasem siarkowym, zobojętnić sodą, przerobić reakcje wskazane dla glukozy.

c) Krochmal. Nieco krochmalu w parownicze rozcieramy z bardzo małą ilością wody na jednostajną masę i dolewamy szybko 20 razy większą objętość wody wrzącej. Po zamieszaniu otrzymamy ciecz galaretowatą. Klajster.

d) Rozcieńczamy klajster wodą i zadajemy próbki:

aa) kroplą roztworu jodu (?). Za ogrzaniem zabarwienie znika, podczas oziębiania powraca.

bb) ługiem sodowym (?),

cc) płynem Fehlinga.

e) Gotujemy roztwór krochmalu (klajster rozcieńczony wodą) z kilkoma kroplami kwasu siarkowego. Zobojętniamy sodą i dodajemy płynu Fehlinga.

7. Ciała białkowe, proteiny, proteidy, zawierają C, O, H, N i S (albuminy i globuliny), — pewne specjalne grupy ciał białkowych oprócz pierwiastków powyższych zawierają fosfor (kazeina, nukleiny).

a) Wysalanie białka: kilka cm.³ roztworu białka nasycić stałym siarczanem amonowym.

b) Koagulacja białka: przez gotowanie wodnego roztworu białka otrzymujemy związki nierozpuszczalne w wodzie.

c) Działanie taniny; roztwór białka zadać roztworem taniny.

1) Wzrostek z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

2) Wyciąg z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

10 - 15 minut, ciepłe mieszanie i dolewanie w miarę parowania niewielkiej ilości wody. Ogrzewanie zaprzestano, gdy produkt, miąższ z wodą, rozpuścił się bez znaczenia. Po ostygnięciu zalewamy produkt:

a) wodą destyl. (w większej ilości). Płyn wlewasz - rano;
 b) wodą wapnianą. Odcz. Oznaczanie twardości wody.
 c) kwasem solnym. Odcz. rozpuszczenia w etanolu.

XV A 1 B

6. Wzrostek z 100 części Największej masy, bio- i polioxy.

a) Ciężki. Przechód do właściwego jak z objętością XV. 20.

c. d. z 10%, wyciąg z 100 części.

b) Ciężki. Co to jest hydrolyz? Produkty hydrolyz (wyciąg) zachowują kolor, który kolor jest miarą i kwasem, słabym, rozpuszczalnym, przy pewnych reakcjach wyciąg jest gęsty.

c) Ciężki. Woda kłaczkowa w parowaniu miąższu z wodą ma kolor wody na jednorazową masę i dolewamy wody 20 razy więcej objętości wody wyciągu. Po zakończeniu otrzymamy ciemny glicerynowy ciężki.

d) Ciężki. Ciężki woda i zalewamy produkt:

a) wodą destyl. (w większej ilości). Na oznaczenie twardości wody.
 b) wodą wapnianą.
 c) kwasem solnym.

e) Ciężki. Ciężki wyciąg (ciężki miąższ) wyciąg z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

f) Ciężki. Ciężki wyciąg (ciężki miąższ) wyciąg z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

7. Ciężki wyciąg (ciężki miąższ) wyciąg z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

a) Wyciąg z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

b) Ciężki. Ciężki wyciąg (ciężki miąższ) wyciąg z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

c) Ciężki. Ciężki wyciąg (ciężki miąższ) wyciąg z 100 części wyciągu kwasów tłuszczowych gliceryny (ciężki) woda i wyciąg z 100 części gliceryny.

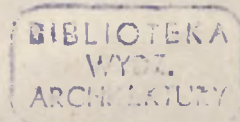
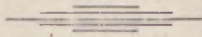
d) Reakcje barwne na białka:

aa) do kilku cm^3 roztworu białka dolać kilka kropli roztworu siarczanu miedzi; gdy teraz dodamy ostrożnie ługu potasowego, to wypadnie białczan miedzi, w nadmiarze ługu osad rozpuszcza się z wytworzeniem fioletowo-czerwonego zabarwienia—reakcja biuretowa.

bb) roztwór białka ogrzewać z kwasem azotowym; ścięte białko ma kolor żółty — reakcja ksantoproteinowa.

cc) przez ogrzewanie roztworu białka z odczynnikiem Millona (roztwór azotanu rtęci, zawierający kwas azotawy) powstaje czerwona masa.

Co to są enzymy? Jakie zmiany wywołuje w ciałach białkowych działanie enzymów, ogrzewanie z kwasem solnym lub ługami?



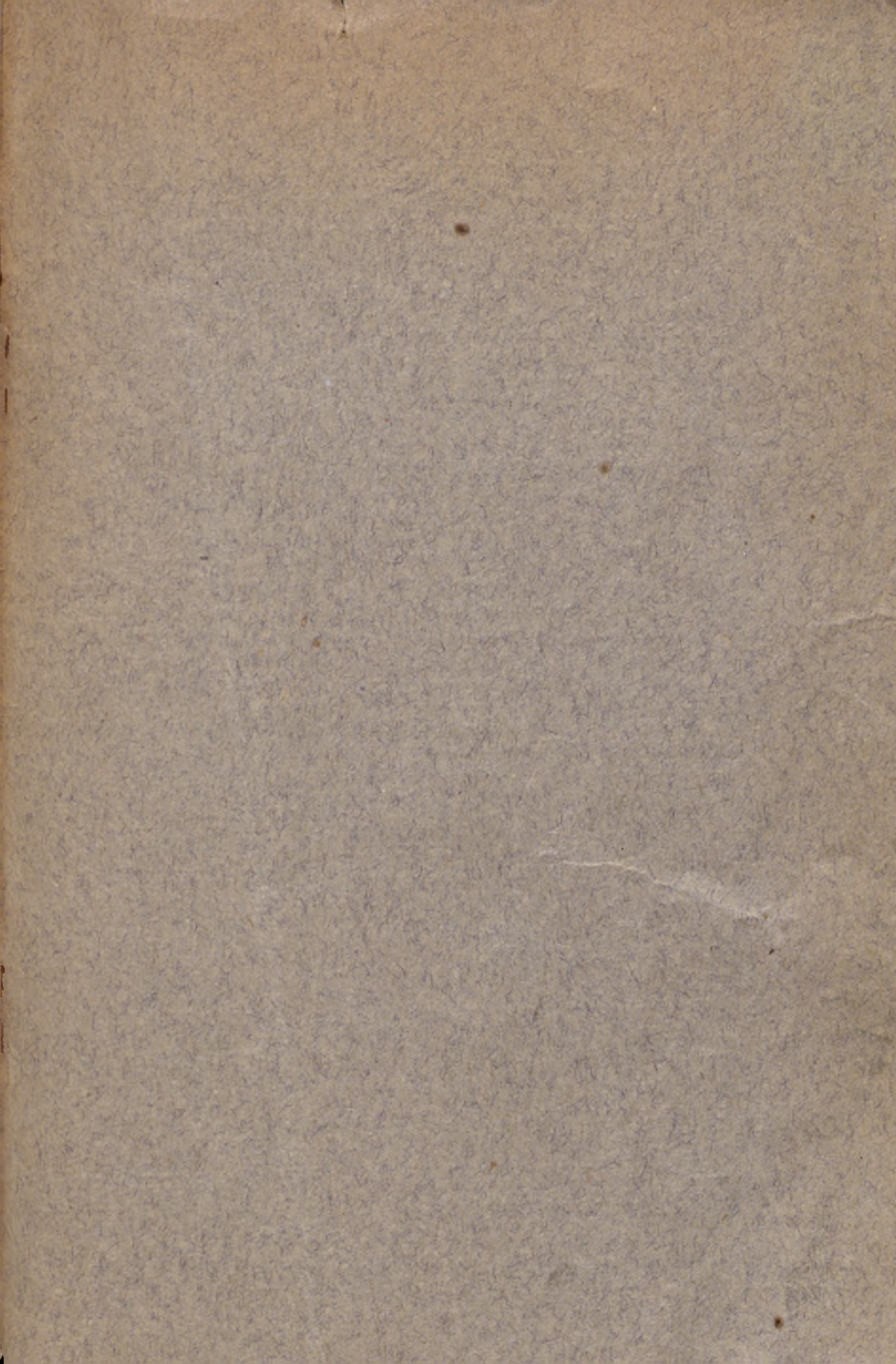
1) Książka zawiera 100 stron.
2) Książka zawiera 100 stron.
3) Książka zawiera 100 stron.
4) Książka zawiera 100 stron.
5) Książka zawiera 100 stron.
6) Książka zawiera 100 stron.
7) Książka zawiera 100 stron.
8) Książka zawiera 100 stron.
9) Książka zawiera 100 stron.
10) Książka zawiera 100 stron.

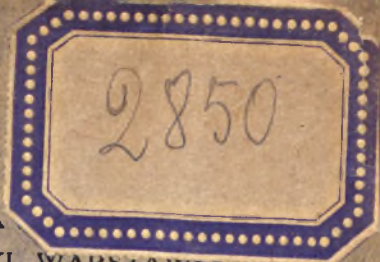
1) Książka zawiera 100 stron.
2) Książka zawiera 100 stron.
3) Książka zawiera 100 stron.
4) Książka zawiera 100 stron.
5) Książka zawiera 100 stron.
6) Książka zawiera 100 stron.
7) Książka zawiera 100 stron.
8) Książka zawiera 100 stron.
9) Książka zawiera 100 stron.
10) Książka zawiera 100 stron.

1) Książka zawiera 100 stron.
2) Książka zawiera 100 stron.
3) Książka zawiera 100 stron.
4) Książka zawiera 100 stron.
5) Książka zawiera 100 stron.
6) Książka zawiera 100 stron.
7) Książka zawiera 100 stron.
8) Książka zawiera 100 stron.
9) Książka zawiera 100 stron.
10) Książka zawiera 100 stron.

100 000

10





**NAKŁADEM KOMISJI WYDA
T-WA BRATN. POMOCY STUD. POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
UKAZAŁY SIĘ NASTĘPUJĄCE WYDAWNICTWA:**

DRUKOWANE:

1. *Czopowski H. prof.* Mechanika teoretyczna. 4 tomy.
2. *Karasiński L. prof.* Wytrzymałość tworzyw. II wydanie.
3. *Podoski Roman, inż.* Tramwaje i koleje elektryczne. 2 tomy.
4. *Piotrowski Jan, inż.* Wydajność obrabiarek i narzędzi do metali i wyznaczanie czasu obróbki.
5. *Stefanowski Bohdan, prof.* Termodynamika techniczna z 3 tablicami entropowem
6. *Wasiutyński Al. prof.* Drogi żelazne, zeszyt I.

LITOGRAFOWANE:

Z matematyki wyższej, Geometrii wykreślnej, Mechaniki, Hydrauliki, Silników wodnych i pomp, Silników spalinyowych, Dźwignic, Kotłów parowych, Żelbetnictwa, Budownictwa wodnego, Budownictwa przemysłowego, Chemji, Technologji farbiarstwa, Technologji węglowodanów, miernictwa i t. p.

W DRUKU:

1. *Gieysztor J. inż.* Eksploatacja handlowa kolei żelaznych.
2. *Stefanowski B. prof.* Gospodarka cieplna.
3. *Wasiutyński Al. prof.* Koleje żelazne. Zesz. II.

KOMISJA WYDAWNICZA POSIADA NA SKŁADZIE WSZELKIE OBCE WYDAWNICTWA Z WYMIENIONYCH DZIEDZIN. WYKONYWA RÓWNIEŻ ZAMÓWIENIA LISTOWNE NA WYDAWNICTWA WŁASNE I OBCE

KRAM KOMISJI WYDAWNICZEJ SPRZEDAJE MATERJAŁY KREŚLARSKIE PO CENACH PRZYSTĘPNYCH.

KOMISJA PRZYJMUJE DO OPRAWY KSIĄŻKI PO CENACH BARDZO PRZYSTĘPNYCH.

ANTYKWARJAT KOMISJI WYDAWNICZEJ PRZYJMUJE NA SPRZEDAŻ ORAZ POLECA KSIĄŻKI W ZAKRESIE WYMIENIONYM.

ADRES: WARSZAWA POLNA № 3 (POLITECHNIKA) TELEF. 182-10;
GODZ. URZĘDOWE 1—2.