

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

66783

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 07.II.1969 (P 131 612)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.XII.1972

Kl. 42n,11/04

MKP G09b 23/24

CZYTELNICIA

UKD
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Marian Marczak

Właściciel patentu: Uniwersytet Śląski, Katowice (Polska)

Urządzenie w postaci suwaka obrotowego do analizy chemicznej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie w postaci suwaka obrotowego do analizy chemicznej służące do jakościowej analizy kationów.

Obecne ujęcie analizy pięciu grup kationów przez rozdzielanie tych grup i badanie na każdy kation ujęte jest w urządzeniu w pewien określony system.

Przeciętnie znający chemię orientuje się ogólnie w systematyce postępowania analitycznego, jednak w pewnych okolicznościach nie jest pewny kolejności lub rodzaju używanych odczynników, stąd wynika potrzeba sprawdzania poszczególnych etapów postępowania w toku analizy. Zajmujący się analizą chemiczną musi sprawdzić w tablicach lub w tekście rodzaj reakcji i potrzebny odczynnik, co wobec obfitości tekstu jest pracochłonne. Z drugiej strony uczący się chemii analitycznej po przyswojeniu materiału pamięciowego, przystępując do zajęć praktycznych musi polegać na pamięci lub na notatkach i skrótach, które robione nie raz według błędnej systematyki wprowadzały nieład przy utrwalaniu wiadomości.

Celem wynalazku jest opracowanie pomocy dydaktycznej w zakresie obrazowego przedstawiania zmian zachodzących podczas reakcji analitycznych w układach roztwór-osad, prowadzących do identyfikacji poszczególnych kationów, rozdzielania ich na grupy, a także ich wzajemnego oddzielania.

Zadaniem technicznym prowadzącym do tego celu to opracowanie analitycznego suwaka obrotowego w jeden komplet, który według pewnego systemu wskazywałby postępowanie przy analizie jakościowej w sposób kró-

2

ki, schematyczny, zawierający jednak wszystkie elementy pamięciowe wspomnianych analiz.

Cel ten został osiągnięty dzięki konstrukcji urządzenia, które według wynalazku składa się z osłony w kształcie koperty, wewnątrz której umieszczone są współosiowo dwie tarcze pełne i jedna z wycięciami. Przez odpowiednie ustawienie tarczy symboli kationów i związków grupowych oraz tarcz wzorów odczynników charakterystycznych dla poszczególnych kationów i związków charakterystycznych uzyskuje się zestaw informacji analitycznych. Osłona z jednej strony na wpisanym kole współosiowo do tarczy ma symetrycznie wyciętych pięć okienek z napisami odpowiadającymi pięciu grupom kationów, przy czym osie tych okienek są odchylone od sąsiednich najkorzystniej o 72 stopnie, a po prawej stronie każdego okienka są oznaczone, zakreślonymi polami, odczynniki, za pomocą których można powstające osady przeprowadzić ponownie do roztworu. Pomiedzy okienkami pierwszej grupy kationów i piątej umieszczone jest symetrycznie okienko szóste z napisem — odczynniki grupowe.

Po przeciwnej stronie osłony jest jedno okienko duże, a nad nim drugie małe. Pozwalają one na ustawienie obok siebie podwójnej kolumny wzorów, a w górnym symboli odpowiednich kationów. W dolnej części osłony znajduje się półkole nacięte, wzdłuż którego obraca się uchwyt-wskazówka trzeciej wyciętej tarczy. Wzdłuż nacięcia są napisy na sześciu podziałkach oznaczające grupy kationów przy czym grupa druga jest powtórzona dwa razy dla pierwszej i drugiej podgrupy.

Wewnątrz omawianej osłony od strony drugiej umieszczona jest tarcza z napisami symboli wszystkich grup kationów, przy czym każda grupa kationów wpisana jest w kolumnie, a każda następna ma jedną kolumnę więcej, a więc pierwsza grupa kationów wpisana jest raz, a obok niej znajduje się kolumna symboli związków powstających pod wpływem działania odczynnika grupowego oraz kółka, w których można zakreślić barwy osadów. Druga grupa jest wypisana w dwu kolumnach, trzecia kolumna odnosi się do związków jakie tworzą kationy tej grupy z odczynnikami grupowymi, a dalej kolumna kółek do oznaczenia barw. Trzecia grupa ma trzy kolumny symboli kationów, kolumnę wzorów związków oraz kolumnę kółek do oznaczenia barw osadów. Czwarta grupa ma cztery kolumny symboli kationów oraz kolumnę wzorów związków i kolumnę kółek do zaznaczenia barw odpowiednich związków. Piąta grupa ma tylko sześć kolumn symboli kationów, gdyż grupa ta nie posiada odczynnika grupowego. Ustawienie kolumn jest symetryczne dla pierwszych kolumn wszystkich grup tak, że są widoczne jednocześnie wszystkie pierwsze kolumny symboli kationów w odpowiednich okienkach. Osie poszczególnych kolumn ustawione są pod kątem 69 do 75 stopni, najkorzystniej — 72 stopnie.

Na zewnętrznej części tej tarczy wypisane jest słowo start na wysokości okienka w osłonie z napisem — odczynniki grupowe. Na dalszej części tarczy w kierunku wskazówki zegara nad następnymi kolumnami wpisane są wzory odczynników grupowych dla pierwszej, drugiej, trzeciej i czwartej grupy kationów, natomiast dla piątej wpisano słowo — brak, ze względu na to, że grupa piąta nie posiada odczynnika grupowego. Osie tych napisów są rozmieszczone między sobą pod kątem 11 do 17 stopni, najkorzystniej 12 stopni.

Rozmieszczenie wzorów związków i odczynników oraz symboli kationów według wynalazku powoduje, że każde obrócenie omawianej tarczy w odwrotnym kierunku do ruchu wskazówek zegara o średnio 14 stopni od punktu startu umożliwia ukazanie się w okienku z napisem — odczynniki grupowe — wzoru odczynnika grupowego dla kolejnej grupy kationów, zaś w okienku przeznaczonym dla danej grupy kationów ukazanie się wzorów odpowiednich związków powstających z danym odczynnikiem. Po prawej stronie okienek można od razu odczytać wzory odczynników roztwarzających powstałe osady.

Odwrotna strona tablic — to osłona z dwoma szerokimi okienkami, przy czym jedno jest duże, nad którym znajduje się drugie wąskie ale o tej samej wielkości katowej.

Wewnątrz osłony współosiowo z tarczą pierwszą umieszczone są dwie tarcze z napisami od strony omawianie, przy czym promień wewnętrznej tarczy jest równy odległości od środka koła do końca górnego okienka. Na tę tarczę nałożona jest następna tarcza o promieniu równym odległości między środkiem a zewnętrznym brzegiem okienka dolnego. Środkowa większa tarcza posiada na obwodzie wpisane co 13 stopni symbole 27 kationów, które mogą się ukazywać w okienku górnym. W osi symbolu każdego kationu wpisane są odpowiednio w kolumnach związki powstające pod wpływem działania odczynników charakterystycznych przyporządkowanych poszczególnym kationom. Kolumny mają taką wysokość by mieściły się w większym okien-

ku i miały szerokość katową około 13 stopni, to jest około połowy szerokości katowej całego okienka. Na tę pełną większą tarczę, która może obracać się o 360 stopni nałożona jest wewnątrz, współosiowo, mniejsza tarcza zadrukowana tylko w połowie. Ze strony zewnętrznej ma ona sześć kolumn wzorów odczynników charakterystycznych dla poszczególnych kationów. Kolumn jest sześć, gdyż w drugiej grupie kationów są dwie podgrupy. Wycięcia w tarczy są umieszczone naprzemian z wypisanymi kolumnami wzorów związków chemicznych. Każde wycięcie i kolumna wypisanych wzorów mają łączną szerokość katową po około 30 stopni, tak by odpowiednie kolumny łącznie z wycięciami ukazującymi napisy na tarczy środkowej mogły się pomieścić w okienku mającym szerokość katową około 30 stopni.

Tarczę z wycięciami nastawia się na odpowiednią grupę kationów za pomocą uchwytu-wskazówki, wystającej w półkolistym wycięciu osłony.

Urządzenie według wynalazku daje zestaw informacji rzeczowych, a mianowicie ile i jakie kationy mieszczą się w poszczególnych grupach analitycznych według klasycznej klasyfikacji, które z odczynników stanowią odczynniki grupowe, jakie związki powstają pod wpływem działania odpowiednich odczynników grupowych, w jakich odczynnikach można wytrącające się osady ponownie przeprowadzić do roztworu, jakie odczynniki jako charakterystyczne stosuje się przy jakościowym wykrywaniu poszczególnych kationów. Dane te otrzymuje się za pomocą urządzenia według wynalazku szybko i dokładnie. Suwak jest przejrzysty, łatwy do manipulacji i opanowania.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku w przykładzie wykonania, przy czym fig. 1 i fig. 2 przedstawiają osłonę z obu stron, fig. 3 — tarczę symboli kationów i wzorów związków grupowych, fig. 4 — tarczę środkową wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów, fig. 5 — mniejszą tarczę z wycięciami — tarczę wzorów odczynników charakterystycznych, a fig. 6 i fig. 7 przedstawiają urządzenie złożone i ustawione w punkcie wyjściowym z obu stron.

Fig. 1 przedstawia osłonę 1 od strony układów grupowych 2, która ma okienka 3, 4, 5, 6, 7, kolejno z napisami grupa I, grupa II, grupa III, grupa IV, grupa V oraz okienko na odczynniki grupowe 8 z napisem odczynniki grupowe 62. Po prawej stronie okienek 3, 4, 5, 6 są wypisane odczynniki roztwarzające i rozpuszczające osady powstałe pod wpływem działania odczynników grupowych. Na górze umieszczone są cyfry podające kolejność stosowania tychże odczynników. Na fig. 2 przedstawiona osłona 1 od strony reakcji charakterystycznych 9 posiada dwa okienka, okienko dolne związków charakterystycznych 10 i okienko górne symboli kationów 11, przy czym obydwa okienka zajmują na okręgu 30 stopni, półkoliste wycięcie 12 z podziałką dla pięciu grup kationów oraz napis odczynniki charakterystyczne 63. Fig. 3 przedstawia tarczę symboli kationów i wzorów związków grupowych 14 umieszczoną współosiowo w osłonie 1, nadrukowaną od strony układów grupowych 2, posiadającą napisy w kolumnie symboli kationów grupy pierwszej 15, w kolumnie związków grupy pierwszej 16. Dalej jest kolumna kółek do zaznaczenia barw osadów związków grupy pierwszej 17, a za nią napis wzoru siarczku ołowiawego 18 i krążek do zaznaczenia jego barwy 19. Następnie zamieszczono

dwie kolumny symboli kationów grupy drugiej, kolumnę symboli kationów grupy drugiej w układzie wyjściowym 20 i kolumnę symboli kationów grupy drugiej w układzie HCl jako odczynnika grupowego 21. Za nimi znajduje się kolumna wzorów związków grupy drugiej 22 i kolumna kółek do oznaczenia barw osadów grupy drugiej 23. Kolejno następują trzy kolumny symboli kationów grupy trzeciej, kolumna symboli kationów grupy trzeciej w układzie wyjściowym 24, kolumna symboli kationów grupy trzeciej w układzie HCl jako odczynnika grupowego 25, kolumna symboli kationów grupy trzeciej w układzie $H_2S(H^+)$ jako odczynnika grupowego 26 i kolumna wzorów osadów związków trzeciej grupy 27, a obok kolumna kółek dla oznaczenia barw osadów związków grupy trzeciej 28. Dalej mamy kolumny symboli i wzorów dla grupy czwartej, kolumnę symboli kationów grupy czwartej w układzie wyjściowym 29, kolumnę symboli kationów grupy czwartej dla układu HCl jako odczynnika grupowego 30, kolumnę symboli kationów grupy czwartej dla układu $H_2S(H^+)$ jako odczynnika grupowego 31, kolumnę symboli kationów grupy czwartej dla układu $H_2S(OH^-)$ jako odczynnika grupowego 32 i wreszcie kolumnę osadów związków grupy czwartej 33 z kolumną kółek dla oznaczenia barwy osadów związków grupy czwartej 34. Jako ostatni zestaw kolumn, to kolumny symboli kationów grupy piątej. Występują one kolejno kolumna kationów grupy piątej w układzie wyjściowym 35, kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu HCl jako odczynnika grupowego 36, kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu $H_2S(H^+)$ jako odczynnika grupowego 37, kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu $H_2S(OH^-)$ jako odczynnika grupowego 38, kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu $(NH_4)_2CO_3$ jako odczynnika grupowego 39 i kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu stwierdzającego brak odczynnika grupowego 40.

Pierwsze kolumny opisu każdej grupy kationów są rozmieszczone symetrycznie na obwodzie, czyli co 72 stopnie. Osie kolumn przyległych są rozmieszczone co 12 stopni. Pod kolumną symboli kationów grupy piątej dla układu $H_2S(OH^-)$ jako odczynnika grupowego 38 umieszczony jest napis start 41 i dalej co 12 stopni umieszczone wzory odczynników grupowych dla pierwszej grupy kationów HCl 42, dla drugiej grupy kationów $H_2S(H^+)$ 43, dla trzeciej grupy $H_2S(OH^-)$ 44, dla czwartej grupy kationów $(NH_4)_2CO_3$ 45. Dalej na osi oddalonej o 12 stopni wypisane jest słowo brak 46 odnoszące się do kationów grupy piątej.

Fig. 4 przedstawia tarczę wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów 47, na obwodzie której wypisane są symbole kationów. Na osi powstałej z połączenia symbolu kationu ze środkiem koła pod każdym symbolem kationu wypisane są wzory związków danego kationu z jego odczynnikami charakterystycznymi. Przy każdym związku jest podane kółko, w którym można zakreślić barwę tego związku. Kationów zaznaczono 27, przy czym każda kolumna zajmuje 13 stopni i 20 minut okręgu, a osie są pochylone do siebie o ten sam kąt.

Fig. 5 przedstawia tarczę wzorów odczynników charakterystycznych 48 nadrukowaną od strony reakcji charakterystycznych 9. Tarcza ta ma sześć kolumn wzorów związków służących do identyfikacji poszczególnych kationów. Zatem kolejno umieszczono kolumnę wzorów

odczynników charakterystycznych dla grupy pierwszej 49, kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla pierwszej podgrupy drugiej grupy 50, kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla drugiej podgrupy drugiej grupy 51, kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla trzeciej grupy 52, kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla czwartej grupy 53, kolumnę wzorów charakterystycznych dla piątej grupy 54. Wszystkie te kolumny umieszczone są na górnym półkolu tarczy. Między każdą kolumną napisów znajdują się wycięcia 55, 56, 57, 58, 59 i 60, których osie zajmują taki sam kąt co i osie kolumn, a mianowicie 30 stopni. Tarcza wzorów odczynników charakterystycznych 48 zaopatrzona jest w uchwyt-wskazówkę 13.

Posługiwanie się urządzeniem według wynalazku jest następujące. Punktem wyjściowym suwaka jest układ przedstawiony na fig. 6 od strony układów grupowych 2. Tarczą symboli kationów i związków grupowych 14 obraca się w miejscu dwu wycięć 61 w osłonie 1 zaznaczonych na fig. 1 i fig. 2 w ten sposób aby w okienku na odczynnik grupowy 8 pojawił się napis start 41. W tym położeniu wszystkie składniki analizowane kationy pojawiają się w odpowiednich okienkach w postaci symboli kationów. Symbole kationów grupy pierwszej w okienku kationów grupy pierwszej 64, symbole kationów grupy drugiej w okienku grupy drugiej 65, symbole kationów grupy trzeciej w okienku grupy trzeciej 66, symbole kationów grupy czwartej w okienku grupy czwartej 67 i symbole kationów grupy piątej w okienku grupy piątej 68 stanowią układ suwaka w pozycji wyjściowej od strony układów grupowych. Przez obrót tarczy symboli kationów i związków grupowych 14 w kierunku odwrotnym do kierunku wskazówki zegara o około 12 stopni ustawia się suwak w tym położeniu, w którym pojawia się jako odczynnik grupowy dla grupy pierwszej HCl 42. W okienku dla kationów grupy pierwszej 3 pojawiają się wzory odpowiednich chlorków, a w pozostałych okienkach nadal symbole kationów. Analogicznie jak poprzednio ustawia się kolejno następne odczynniki grupowe. Przy każdej zmianie odczynnika obserwuje się zmiany zachodzące w układzie analitycznym roztwór — osad. Przy obrocie tarczy symboli kationów i wzorów związków grupowych 14 do pozycji, w której pojawia się w okienku na odczynnik grupowy 8 wyraz brak 46 kończy się działanie odczynników grupowych. Stan ten odnosi się do układu, w którym wszystkie kationy poprzednich grup zostały wydzielone z roztworu w postaci odpowiednich związków z wyjątkiem kationów grupy piątej. Należy zwrócić uwagę, że dwuwartościowy jon ołowiu zaliczany do pierwszej i drugiej grupy kationów daje z jonami chlorkowymi względnie łatwo rozpuszczalny osad chlorku ołowianego, a w drugiej grupie osad siarczku ołowianego, co zaznaczono w ten sposób, że po wytrąceniu osadu chlorków pojawił się także osad siarczku ołowianego 18. Na osłonie 1 urządzenia od strony omawianej, po prawej stronie okienek grupowych 3, 4, 5 i 6 oznaczono zakreślonymi polami odczynniki, za pomocą których można powstające osady ponownie przeprowadzić do roztworu. Kolejność dodawania odczynników podano na obwodzie koła osłony 1 liczbami 1, 2, 3. Wartości liczbowe umieszczone w zakreślonym polu odnoszą się do stężeń związków roztwarzających. Tak np. 2n przy wzorze HCl obok okienka dla kationów grupy trzeciej 5 oznacza, że objęte tym

połem siarczki i wodorotlenki trzeciej grupy rozтворяją się w dwu normalnym kwasie solnym.

Druga strona suwaka, czyli strona reakcji charakterystycznych 9 służy do szybkiego odszukania odczynników charakterystycznych dla danego kationu. Przy obrocie tarczą wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów 47 o trzysta sześćdziesiąt stopni w górnym okienku symboli kationów 11 pojawiają się kolejno symbole dwudziestu siedmiu kationów. Równocześnie w dolnym okienku związków charakterystycznych 10 ukazują się kolumny zapisanych wzorów związków chemicznych odnoszących się do danego kationu. Po drugiej stronie dolnego okienka związków charakterystycznych 10 ustawić należy zestaw odczynników stosowanych do identyfikacji w danej grupie kationów, których wzory umieszczone są na tarczy wzorów odczynników charakterystycznych 48. Czynność tę wykonuje się za pomocą uchwyty-wskazówki 13 umieszczonej w półkolistym wycięciu 12 osłony 1, a należącej jako część składowa do tarczy wzorów odczynników charakterystycznych 48. Na przykład chcąc odszukać reakcje charakterystyczne dla dwuwartościowego jonu miedziowego należy uchwyt-wskazówkę 13 ustawić w położenie II A na skali półkolistego wycięcia 12, a tarczą wzorów związków dla poszczególnych kationów 47 naprowadzić w górnym okienku symboli kationów 11 kolumnę związków charakterystycznych dla jonu miedzi — Cu^{2+} .

Urządzenie według wynalazku ma tę zaletę, że może być wykonane w formacie A-4 lub mniejszym, łatwym do przenoszenia i użycia. Może być także wykonane w postaci dużych tablic umieszczonych w laboratoriach, salach ćwiczeń itp.

Urządzenie daje szybką bezbłędną odpowiedź dla szeregu zasadniczych czynności, podaje ich kolejność przy analizie kationów i łatwo te czynności utrwała w pamięci. Przynosi ono także korzyści uczącym się chemii, a także ułatwia pracę technikom i laborantom zatrudnionym w laboratoriach przemysłowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie w postaci suwaka obrotowego do jakościowej analizy kationów składające się z tarcz osadzonych współosiowo, **znamiennie tym**, że posiada osłonę (1) dwustronną, z których jedna jest stroną układów grupowych (2), a druga stroną reakcji charakterystycznych (9), wewnątrz której umieszczone są tarcza symboli kationów i związków grupowych (14), tarcza wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów (47), tarcza wzorów odczynników charakterystycznych (48), przy czym dwie tarcze (14) i (47) są pełne i obracają się o trzysta sześćdziesiąt stopni, a trzecia tarcza wzorów odczynników charakterystycznych (48) ma wycięcia (55, 56, 57, 58, 59, 60) i obraca się o sto osiemdziesiąt stopni za pomocą uchwyty-wskazówki (13), a na tarczach umieszczone są symbole i wzory znane z dziedziny chemii analitycznej, które to wzory i symbole przy odpowiednim ustawieniu tarcz są widoczne dla tarczy symboli kationów i związków grupowych (14) od strony układów grupowych (2) w okienkach grupowych (3, 4, 5, 6, 7) osłony (1), a dla tarczy wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów (47) i tarczy wzorów odczynników charaktery-

stycznych (48) w dolnym okienku związków charakterystycznych (10) i górnym okienku symboli kationów (11) od strony reakcji charakterystycznych (9) osłony (1), przy czym okienka grupowe (3, 4, 5, 6, 7) są położone na kole w odległości kątowej od siebie o sześćdziesiąt osiem do osiemdziesiąt pięć stopni, najkorzystniej siedemdziesiąt dwa stopnie, a okienko na odczynniki grupowe (8) jest położone pomiędzy okienkiem dla kationów grupy pierwszej (3), a okienkiem grupy piątej (7), najkorzystniej symetrycznie, przy czym na osłonie (1) po stronie układów grupowych (2) przy okienkach grupowych (3, 4, 5, 6) są umieszczone znane informacje co do rozpuszczalności i rozтворяzalności osadów odnoszących się do związków danej grupy analitycznej a nad okienkiem na odczynniki grupowe (8) umieszczony jest napis odczynniki grupowe (62), natomiast po przeciwnej stronie osłony (1) po stronie reakcji charakterystycznych (9) umieszczony jest napis wyjaśniający odczynniki charakterystyczne (63) oraz wycięte są dwa okienka, okienko dolne związków charakterystycznych (10) i okienko górne symboli kationów (11) o szerokości kątowej od dwudziestu siedmiu do trzydziestu pięciu stopni, najkorzystniej trzydziści stopni, przy czym odległość górnego brzegu okienka dolnego (10) od środka osłony (0) jest równa albo mniejsza od promienia tarczy wzorów odczynników charakterystycznych (48) i musi być mniejsza od dolnej krawędzi okienka górnego (11), zaś odległość górnej krawędzi górnego okienka symboli kationów (11) od środka osłony (0) musi być równa lub mniejsza od promienia tarczy wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów (47), gdyż w okienku tym ukazują się symbole kationów, jako napisy tarczy wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów (47) pokręcającej w miejscach wycięć (61) i tarczy wzorów odczynników charakterystycznych (48) pokręcającej uchwytem-wskazówką (13) umieszczonym w półkolistym wycięciu (12) oznaczonym podziałką na wszystkie grupy kationów rzymskimi cyframi I dla pierwszej grupy kationów, II A dla pierwszej podgrupy drugiej grupy kationów, II B dla drugiej podgrupy drugiej grupy kationów, III dla trzeciej grupy kationów, IV dla czwartej grupy kationów, V dla piątej grupy kationów.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że na tarczy symboli kationów i związków grupowych (14) od strony układów grupowych (2) wydrukowane są w kolumnach symbole wszystkich grup kationów, a za ostatnią kolumną każdej grupy kationów kolumna wzorów odpowiednich związków powstających z odczynnikami grupowymi, przy czym pierwsza kolumna oznacza kationy grupy pierwszej (15), kolumna druga przedstawia wzory związków grupy pierwszej powstałe z odczynnikami grupowymi, a kolory tych związków można zaznaczyć w kolumnie kółek dla barw osadów grupy pierwszej (17), po niej następuje napis wzoru siarczku ołowiu (18) z kółkiem przeznaczonym do zaznaczenia barwy siarczku ołowiu (19), a dalej następują dwie kolumny identyczne, kolumna symboli kationów grupy drugiej w układzie wyjściowym (20) i kolumna symboli kationów grupy drugiej w układzie HCl jako odczynnika grupowego (21), kolumna wzorów związków drugiej grupy (22) i kolumna kółek do odznaczenia barw osadów grupy drugiej (23), następnie trzy jednakowe kolumny symboli kationów trzeciej grupy, kolumna symboli kationów grupy trzeciej w układzie wyjściowym

(24), kolumna symboli kationów grupy trzeciej w układzie HCl jako odczynnika grupowego (25), kolumna symboli kationów grupy trzeciej w układzie $H_2S(H^+)$ jako odczynnika grupowego (26) i kolumna wzorów osadów związków trzeciej grupy (27), obok kolumna kółek dla oznaczenia barw osadów związków grupy trzeciej (28), a za tymi kolumnami grupa kolumn dla kationów grupy czwartej, kolumna symboli kationów grupy czwartej dla układu wyjściowego (29), kolumna symboli kationów grupy czwartej dla układu HCl jako odczynnika grupowego (30), kolumna symboli kationów grupy czwartej dla układu $H_2S(H^+)$ jako odczynnika grupowego (31), kolumna symboli grupy czwartej dla układu $H_2S(OH^-)$ jako odczynnika grupowego (32), kolumna wzorów odpowiednich węglanów (33) i kolumna kółek do oznaczenia barw węglanów grupy czwartej (34), po czym następuje sześć kolumn, kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu wyjściowego (35), kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu HCl jako odczynnika grupowego (36), kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu $H_2S(H^+)$ jako odczynnika grupowego (37), kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu $H_2S(OH^-)$ jako odczynnika grupowego (38), kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu $(NH_4)_2CO_3$ jako odczynnika grupowego (39) i kolumna symboli kationów grupy piątej dla układu stwierdzającego brak odczynnika grupowego (40), wszystkie pierwsze kolumny każdej grupy kationów są rozmieszczone symetrycznie na okręgu koła co daje, że sąsiednie pierwsze kolumny poszczególnych grup kationów są położone na okręgu co siedemdziesiąt dwa stopnie, a pod kolumną symboli kationów grupy piątej dla układu $H_2S(OH^-)$ jako odczynnika grupowego (38) umieszczony jest napis start (41) i dalej co

dwanaście stopni umieszczone są wzory odczynników grupowych, grupy pierwszej HCl (42), grupy drugiej $H_2S(H^+)$ (43), grupy trzeciej $H_2S(OH^-)$ (44), grupy czwartej $(NH_4)_2CO_3$ (45), a za nimi dalej słowo brak (46) odnoszące się do piątej grupy kationów.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że tarcza wzorów związków charakterystycznych dla poszczególnych kationów (47) umieszczona w osłonie (1) między tarczą symboli kationów i związków grupowych (14) i tarczą wzorów odczynników charakterystycznych (48) ma od strony reakcji charakterystycznych (9) wypisane symbole 27 kationów, a pod każdym symbolem są wpisane wzory wszystkich związków powstałych z odczynnikami charakterystycznymi, a odległości między osiami poszczególnych kolumn wynoszą od dwunastu do czternastu stopni, najlepiej 13 stopni i 20 minut.

4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że tarcza wzorów odczynników charakterystycznych (48) ma od strony reakcji charakterystycznych (9) sześć kolumn wzorów, kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych grupy pierwszej (49), kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla pierwszej podgrupy drugiej grupy (50), kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla drugiej podgrupy drugiej grupy (51), kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla grupy trzeciej (52), kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla czwartej grupy (53), kolumnę wzorów odczynników charakterystycznych dla piątej grupy (54), przy czym wszystkie te kolumny umieszczone są na górnym półkołu tarczy i między kolumnami są jednakowe wycięcia (55, 56, 57, 58, 59, 60), kąt między osiami wycięć i osiami kolumn wynosi około trzydziestu stopni, a tarcza ta jest obracana tylko o sto osiemdziesiąt stopni uchwytem-wskazówką (13).

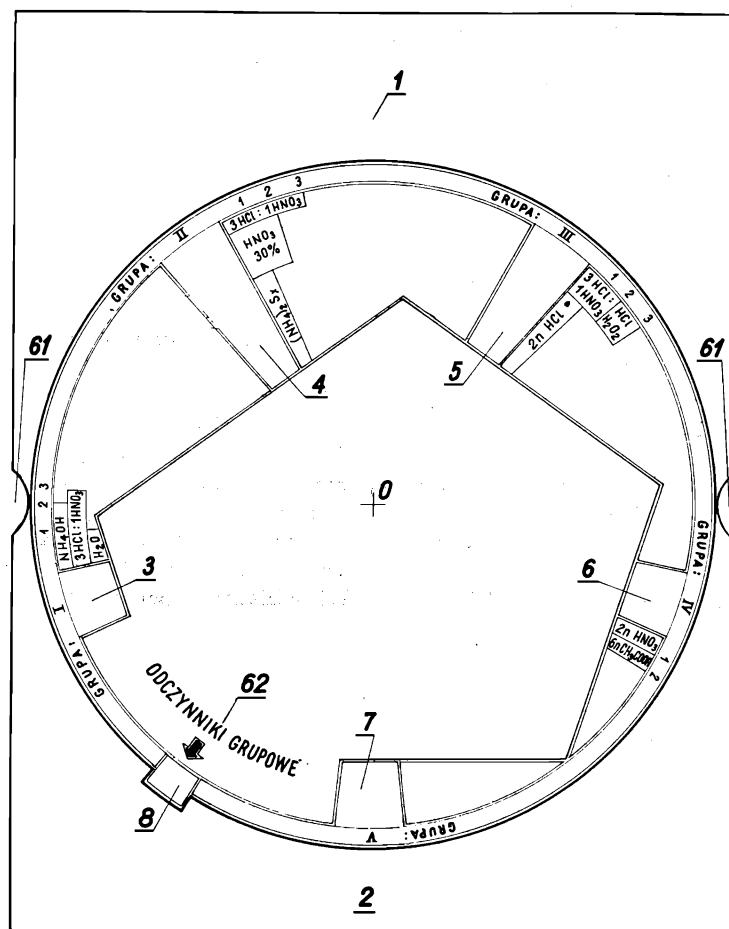


Fig. 1

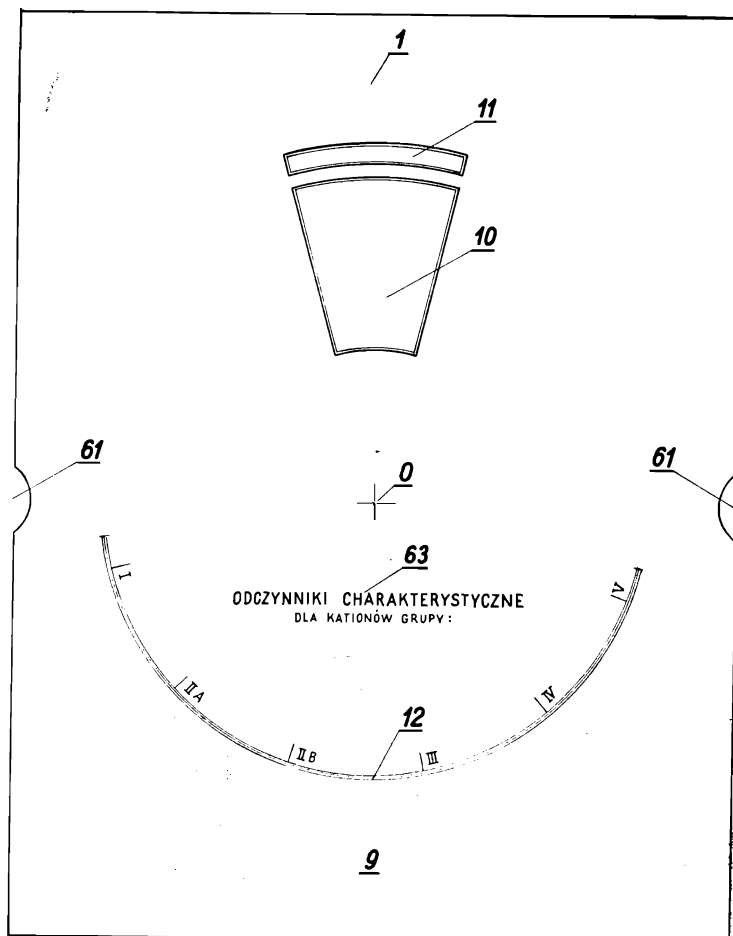


Fig. 2

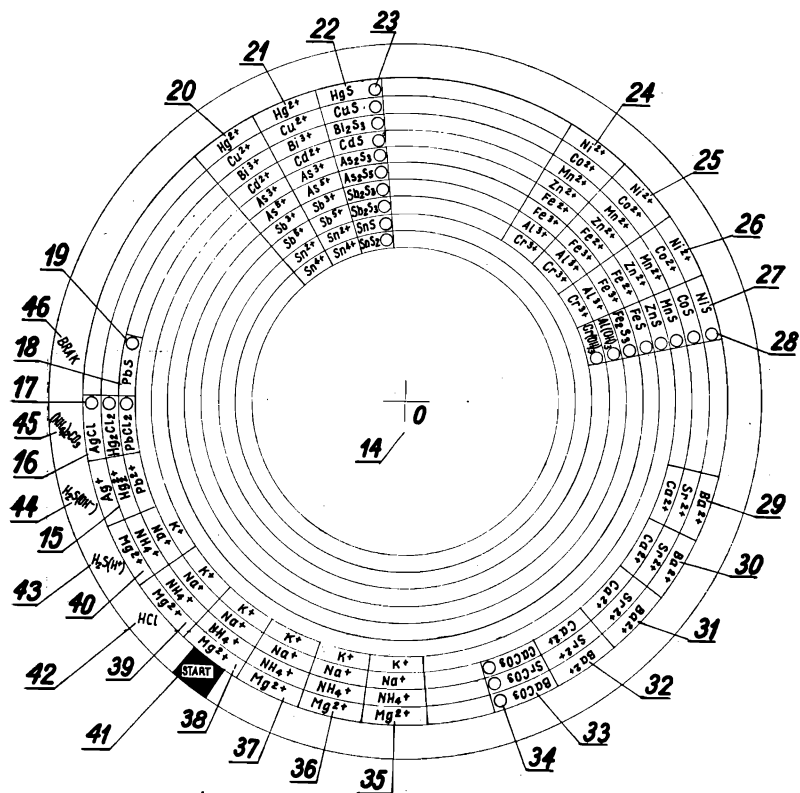
2

Fig. 3

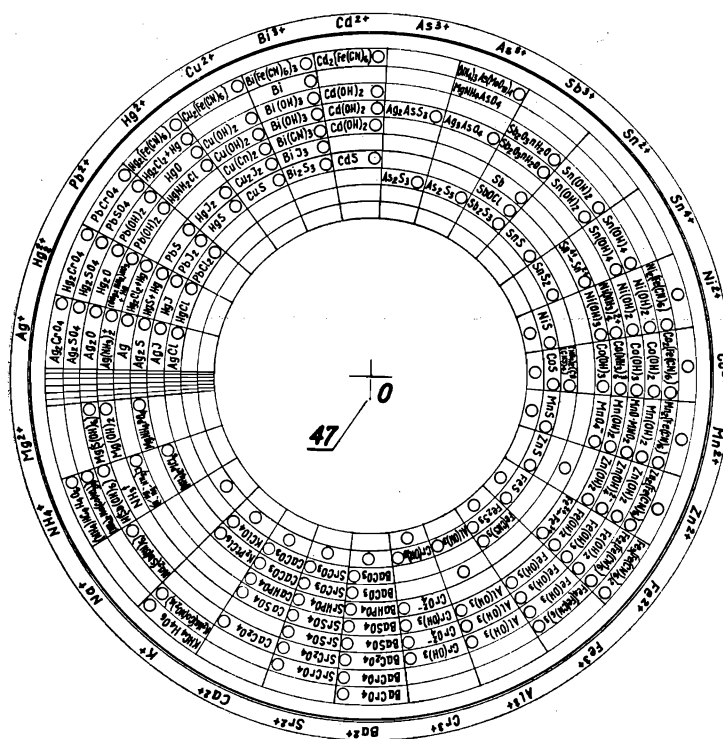
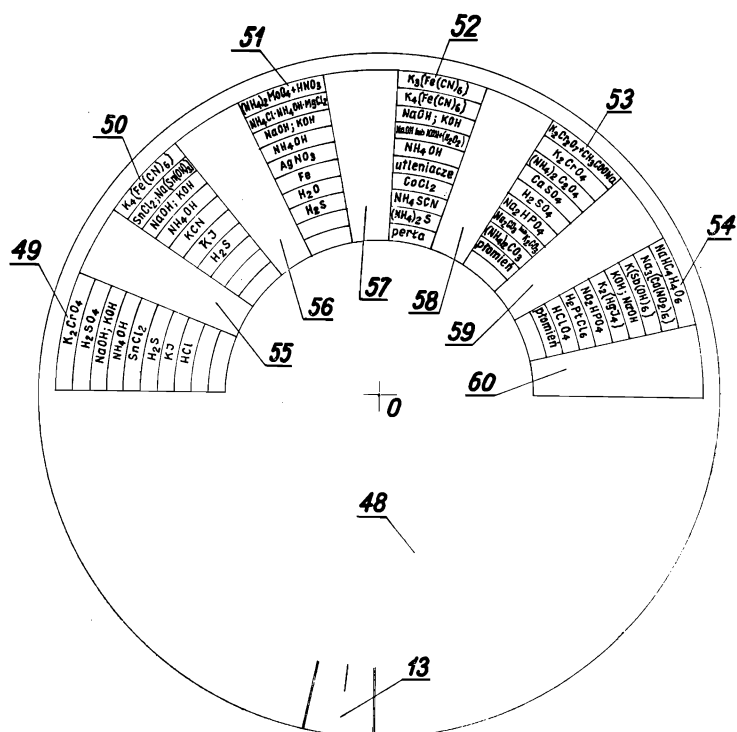
9

Fig. 4



9

Fig. 5

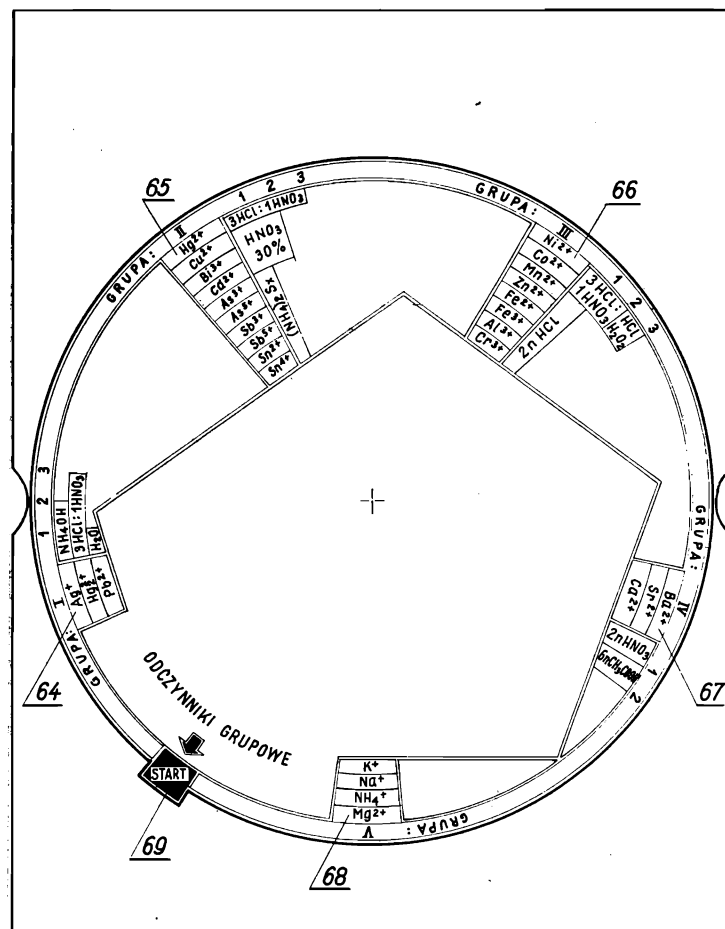


Fig. 6

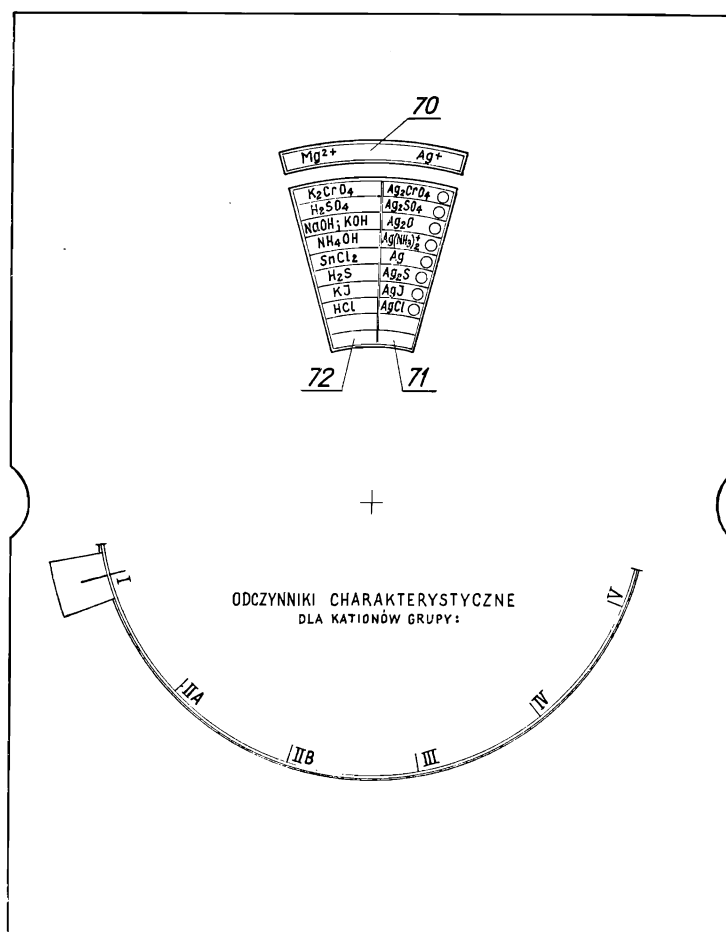


Fig. 7

Kl. 42n,11/04

66783

MKP G09b 23/24