

**Journal of
Inorganic & Nuclear
Chemistry**

**Volume 8
• 1958 •**

**CONVEGNO INTERNAZIONALE
SULLA CHIMICA DEI COMPOSTI DI COORDINAZIONE**

**SOTTO GLI AUSPICI
DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE,
DELL'UNIONE INTERNAZIONALE DI CHIMICA PURA E APPLICATA
E DELLA SOCIETA CHIMICA ITALIANA**

**INTERNATIONAL SYMPOSIUM
ON THE CHEMISTRY OF THE COORDINATION COMPOUNDS**

**SPONSORED BY
THE ITALIAN NATIONAL RESEARCH COUNCIL,
THE INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY
AND THE ITALIAN CHEMICAL SOCIETY**

Roma, 15-21 settembre 1957

COMITATO SCIENTIFICO DEL CONVEGNO

prof. LIVIO CAMBI, *presidente*

prof. LAMBERTO MALATESTA, prof. LUIGI SACCONI, prof. GUIDO SARTORI

prof. VINCENZO CAGLIOTI, *segretario*

Hanno collaborato alla redazione degli «Atti» del Convegno la
dott. U. STRANI, la dott. A. GARBRECHT e l'ing. A. GUIDOBONI

*L'organizzazione del Convegno è stata resa possibile per i contributi
del CNR, dell'Istituto Superiore di Sanità e della Società «Montecatini».*

INDICE ANALITICO GENERALE

Table des matières - Contents - Inhaltsverzeichnis

<i>Allocuzione introduttiva</i>	Pag. 5
Allocution d'introduction - Introductory speech - Eröffnungsrede	
<i>Lavori del Convegno</i>	» 11
Travaux du Symposium - Works of the Symposium - Symposi- ums-Arbeiten	
<i>Sezione I. Legame chimico - Spettroscopia U.V., I.R., Raman</i>	» 21
I. Section: Liaison Chimique - Spectroscopie U.V., I.R., Raman	
I. Division: Chemical Bond - U.V., I.R., Raman Spectroscopy	
I. Abteilung: Chemische Bindung - U.V., I.R., Raman-Spek- troskopie	
<i>Sezione II. Stereochimica, Reagibilità, Costanti di Stabilità</i>	» 163
II. Section: Stéréochimie - Réactivité - Constantes de stabilité	
II. Division: Stereochemistry - Reactivity - Stability constants	
II. Abteilung: Stereochemie - Reaktionsfähigkeit - Stabilitäts- konstanten	
<i>Sezione III. Proprietà magnetiche e strutturali</i>	» 399
III. Section: Propriétés magnétiques et structurales	
III. Division: Magnetic and structural properties	
III. Abteilung: Magnetische und strukturelle Eigenschaften	
<i>Sezione IV. Stabilizzazione di valenze e composti non comuni</i>	» 513
IV. Section: Stabilisation des valences et composés non communs	
IV. Division: Valency stabilisation and unusual compounds	
IV. Abteilung: Wertigkeitsstabilisierung und ungewöhnliche Ver- bindungen	
<i>Sezione V. Complessi cataliticamente attivi</i>	» 587
V. Section: Complexes catalytiquement actifs	
V. Division: Catalytically active complexes	
V. Abteilung: Katalytisch wirksame Komplexe	
<i>Indice degli autori</i>	» 637
Table des auteurs - Author index - Autorenregister	

ALLOCUZIONE INTRODUTTIVA

Colleghi,

debbo l'onore di presiedere questa riunione al fatto di essere uno dei pochi chimici italiani superstiti del tempo in cui la chimica italiana si affacciava, con rinnovate idee, nel campo dei complessi. Lo debbo anche alla fortuna di essere ancora attivo nella ricerca. Sono perciò qualificato per porgervi il benvenuto cordiale dei chimici italiani tutti, e particolarmente di quanti si dedicano ai problemi della chimica teorica e sperimentale che ai composti di coordinazione si riconnettono.

Vi esprimo in anticipo la nostra gratitudine per il contributo che recate qui agli studi cui ci dedichiamo. Ogni progresso, ogni conquista del pensiero scientifico odierno sono più che mai il risultato di un'opera collettiva di ricercatori di ogni grado e di ogni paese.

Per collaborare necessita però conoscersi, non soltanto come singole persone, ma anche come collettività operante. Consentitemi a questo fine un breve richiamo storico riguardante soprattutto il mio Paese.

Colleghi,

sono decorsi circa 55 anni da quando A. Werner enunciava la teoria della coordinazione. Lo sviluppo da allora è stato immenso. I complessi hanno eccitato le indagini che condussero alle moderne teorie sulle valenze, hanno recato a quella profonda revisione delle strutture dei composti inorganici che è tuttora in atto.

Dinanzi alla vastità e molteplicità delle manifestazioni dei composti di coordinazione, fin dal 1869 G. W. Blomstrand avvertiva che

« Es ist die Hauptaufgabe der neueren Chemie geworden, die früher mehr « oder minder entschieden molekular aufgefassten Verbindungen atomisch « d. h. aus der Sättigungskapazität der Grundstoffe zu erklären ».

E' questo il motto che A. Werner premetteva alla 1^a edizione delle « Neuere Anschauungen » nel 1905.

Il vastissimo capitolo dei composti di coordinazione costituisce oggi anche un grande ponte fra l'inorganica e l'organica, ma alle origini si muove nel campo dell'inorganica.

A. Werner, nel 1893, si basa sulla già ragguardevole mole dei complessi cobaltici, che soprattutto S. M. Jörgensen aveva individuati con una opera di oltre trent'anni. Si basa anche sui complessi del platino che erano stati oggetto già allora di ricerche da parte dei diversi noti A.A. da quasi cinquant'anni.

La posizione dell'Italia è singolare. In effetto, nella prima metà del XIX secolo gli italiani sono quasi assenti nell'inorganica. La stessa scoperta di Volta non eccitò ricerche chimiche degne di rilievo. Gli italiani non parteciparono alla grande scalata dell'inorganica operata sopra tutti da J. Dawy con l'elettrolisi.

Più tardi, nel 1870, abbiamo la geniale definizione dei pesi atomici di S. Cannizzaro, che fu strumento decisivo in mano di Mendeleieff, ma in Italia non contribuì a suscitare la ricerca nell'inorganica. Cannizzaro stesso si dedicava all'organica.

In quest'epoca, nel campo dell'inorganica, fertile di tante scoperte, nulla o quasi abbiamo da opporre di significativo all'opera di Raffaele Piria e di Cesare Bertagnini, che furono grandi chimici organici. E' fuori dubbio: la mentalità chimica è stata, come lo è tuttora, attratta maggiormente dai composti organici. Oggi, questo rientra in un indirizzo universale, ma allora costituì una remora alle affermazioni nostre, sopra tutto nel campo della chimica teorica generale.

Invero, verso il 1885 si affermò un chimico geniale, che si dedicò all'inorganica ed ai complessi: Alfonso Cossa, oggi quasi dimenticato dagli stessi italiani. Sono però ben noti la base di Cossa, i sali delle cosiddette platosemiammine da lui definiti. Ma questo ricercatore sagace lasciava presto i complessi attratto da problemi di petrografia, di chimica agraria, di agraria.

Più tardi si affaccia in Italia un chimico che rimane invece fedele alla ricerca ed all'inorganica per tutta la vita: Augusto Piccini. I suoi lavori sono ben noti; particolarmente la serie degli allumi con cui fissava la trivalenza instabile di diversi metalli della prima serie di transizione. Ma gli compete, nella chimica dei complessi, un posto di primo piano con i perossosolfati del titanio e con la ricognizione generale sui perossidi. Fu uno dei più acuti commentatori ed anche revisori del sistema periodico. Egli sentiva l'antitesi, allora viva in Italia, fra inorganica ed organica, fra inorganici ed organici; e chiudendo un suo mirabile commento al sistema periodico, quasi alla fine della sua vita, scriveva con amarezza:

« Il chimico inorganico è quello che ama dello stesso amore tutti gli elementi e non un elemento solo ».

L'esagerazione evidente del giudizio attesta in effetto il disagio dei nostri inorganici di allora. Si sentivano come sopraffatti dai chimici organici predominanti. Non avvertivano però che dallo stesso profondo, molteplice travaglio dell'organica sarebbero scaturite per larga parte le concezioni moderne sui complessi e le valenze.

Quando nel 1905 Piccini moriva, già si erano imposte le due più grandi scuole chimiche che l'Italia abbia avuto dal 1890 al 1915 e che apparivano soprattutto scuole di organica, quella di Giacomo Ciamician; quella di Angelo Angeli. Più vasta la prima, se anche più schiettamente organica, sviluppata all'avvio dal riconoscimento della struttura del pirrolo; meno organica la seconda, mossa dai composti ossigenati inferiori dell'azoto, dalla nitroidrossilamina e soprattutto dal radicale nitrossile, individuato con un chimismo che investiva tutta o quasi la chimica dei composti azotati a catene di azoto.

In quegli anni, aulici per la chimica italiana, dopo il 1890, si afferma anche il maggiore dei chimici inorganici che l'Italia abbia espresso: Arturo Miolati. Egli emigra dalla natia Mantova a Zurigo, dove si laurea in ingegneria chimica. Incontra Alfredo Werner quando questi formula la teoria della coordinazione e collabora attivamente col giovane maestro, (Miolati era nato nel 1869, Werner nel 1866). Siamo nel momento decisivo. I primi lavori di Werner e Miolati sono del 1893. Appare il classico diagramma delle conducibilità limiti delle serie delle platiammine.

La collaborazione era stata fervida: la prima edizione della « *Neuere Anschauungen* » Werner la dedicava a Miolati « a ricordo del comune lavoro giovanile ». La dedica è scomparsa nelle successive edizioni curate da P. Pfeiffer, dopo la morte prematura di Werner, ma l'opera di Miolati è rimasta.

Non mi è dato ora di sostare sui lavori di Miolati, passato da Zurigo a Roma, presso Cannizzaro. Ricorderò soltanto la serie degli acidi-idrossalogenoplatinici, le strutture degli eteropoliacidi.

Miolati con gli anni sembrò allontanarsi dai complessi. Con la guerra del '15, come non pochi di noi, venne chiamato allo studio dei problemi tecnici, fra cui quelli chimico-fisici della sintesi dell'ammoniaca attuata da L. Casale. Ma il Maestro ritornò ai grandi problemi della valenza, dei radicali, cui si dedicò fino all'estremo delle sue forze.

Devo richiamare le scuole di organica. Giacomo Ciamician era organico sommo, ma era stato sempre vigile al movimento della chimica generale e della chimica teorica. Aveva seguito Arrhenius, Van t'Hoff, Ostwald, Nernst come pochi altri chimici dell'epoca. Egli tenne dal 1890 al 1915 un corso di lezioni di chimica generale e inorganica fra i più vasti ed aggiornati.

Chi vi parla, nel 1902, studente di primo anno, apprese le teorie della dissociazione elettrolitica in ogni dettaglio dalla parola del Maestro, che nell'esporgli, a commento, ricordava le sue idee originali sulla solvatazione degli ioni. Più oltre nel corso di lezioni faceva apparire, come su un grande scenario, la teoria della coordinazione e le varie classi dei complessi, le prime verifiche degli stereoisomeri. Alcuni di noi, più che da ogni altra fonte, da questa trassero l'ispirazione alla ricerca nel campo della inorganica e dei complessi.

Non posso nemmeno dimenticare che in quegli anni operava fra noi,

a Bologna, fervido, con il brillante ingegno proteso a tutti i problemi della chimica teorica, Giuseppe Bruni. Egli è annoverato nella letteratura quale primo nel formulare la struttura chelata dei sali rameici degli α -amminoacidi. Ma a noi giovani interessavano assai più le discussioni generali; e ricordo tuttora quella sulla allora recente teoria di Abegg e Bodlander sulla elettroaffinità determinante gli ioni complessi. Noi seguivamo Abegg, contro lo scetticismo di W. Nernst, che aveva giudicato non essere l'elettroaffinità una grandezza definibile ed accessibile.

Ma l'ambiente italiano subiva un'altra influenza profonda, se anche non a tutti manifesta; Angelo Angeli, fra il 1895 e il 1915, è fra i pionieri nel riconoscimento dei radicali semplici azo-ossigenati. Al fondo della sua opera indefessa troviamo sempre i problemi della reattività e delle intime strutture degli aggruppamenti azotati. Quasi alla fine della sua vita, egli individua quella regola detta della « trascurabilità del nucleo benzenico » interposto fra due radicali orto- e para-sostituenti, e allora per via chimica precisa quella che chiama la « conducibilità chimica » delle catene non sature etileniche e polieniche. È il primo riconoscimento delle risonanze elettroniche che la quantomeccanica in breve doveva verificare e precisare.

Da questo substrato profondo, da uomini che in apparenza operavano in campi fra loro lontani, dal 1925 in poi si sonò eccitate, poi affermate le scuole italiane che oggi si occupano dei composti di coordinazione, delle strutture, delle affinità e valenze in essi manifestantesi.

Non intendo di certo in questo momento specificare, ma vi dirò che la Scuola di Roma, oggi diretta con veggenza e fervore da Vincenzo Cagliotti, ha le sue radici lontane nell'opera di Miolati e si ricongiunge a quella di Nicola Parravano che di Miolati fu discepolo.

L'Istituto Chimico di Bologna, denominato Giacomo Ciamician, dove si è svolta e si svolge tuttora la nobile opera di Giovanni B. Bonino, oggi rivolta anche ai complessi, è ancora tutto pervaso dallo spirito del grande cui è intitolato.

A Padova ferve pure instancabile la ricerca di validi discepoli di Arturo Miolati e di Giuseppe Bruni, che lo precedette per circa un decennio.

L'Università di Milano è sede di quella Scuola che dirigo, dove agisce instancabile Lamberto Malatesta che, con originalità propria e indipendenza di idee, prosegue nella via che ho tracciato e nella quale, all'inizio, mi ispirò l'opera del mio Maestro Angeli.

Al Politecnico di Milano opera Giulio Natta che dilata e rinnova il campo degli alti polimeri, avvalendosi e dei composti di coordinazione e di quella strutturistica cui si dedicò nelle sue prime ricerche, seguendo la traccia di Giuseppe Bruni che gli fu Maestro.

Il quadro delle nostre ascendenze e della nostra attuale organizzazione di uomini e di cose che vi presento, non si esaurisce nelle grandi linee che ho tracciato. Si sono affermati e si affermano in diverse nostre Università

giovani ricercatori e noi guardiamo ad essi ; attendiamo l'opera loro. Poiché nessuna organizzazione anche scientifica può evolversi senza il rinnovo incessante degli uomini di ogni grado che vi operano.

Aggiungo che della nostra scena noi scorgiamo le luci ma anche le ombre. Valutiamo quanto di duraturo abbiamo prodotto e quanto potrà decadere. Coscienti delle nostre molteplici difficoltà la nostra volontà di superamento è ferma.

Signori,

questa è l'Italia chimica che vi dà il benvenuto per mio tramite. Alle ombre fosche che oscurano l'orizzonte d'Europa e del mondo, noi opponiamo la nostra aspirazione millenaria alla comunione universale dei popoli, e dalla stessa vostra presenza traiamo l'auspicio della mutua collaborazione internazionale per il divenire della nostra civiltà.

LIVIO CAMBI

15 settembre 1957.

LAVORI DEL CONVEGNO

Travaux du Symposium - Papers of the Symposium - Arbeiten des Symposiums

SEZIONE I.

I. Section - I. Division - I. Abteilung

LEGAME CHIMICO. SPETTROSCOPIA U.V., I.R., RAMAN

Liaison Chimique. Spectroscopie U.V., I.R., Raman
Chemical Bond. U.V., I.R., Raman Spectroscopy
Chemische Bindung. U.V., I. R. Raman Spektroskopie

Pag.

Conferenze Generali

— Conférences Générales - Introductory Lectures - Allgemeine Vorlesungen

SUTTON L. E. - *Theory of bonding in metal complexes* 23

— *Théorie des liaisons dans les complexes métalliques*
— *Teoria dei legami nei complessi metallici*
— *Theorie der Bindungen in Metallkomplexen*

MATHIEU J. P. - *Spectres de vibration et structure des composés de coordination* 33

— *Spettri vibrazionali e struttura dei composti di coordinazione*
— *Vibrational spectra and structure of coordination compounds*
— *Vibrationsspektren und Aufbau der Koordinationsverbindungen*

HARTMANN H. - *Absorptionsspektren von Komplexverbindungen im sichtbaren und ultravioletten Gebiet* 64

— *Spettri d'assorbimento di complessi nel campo visibile e U. V.*
— *Spectres d'absorption des complexes dans le visible et l'U. V.*
— *Absorption spectra of complexes in the visible and U. V. range*

Comunicazioni

— Communications - Communications - Mitteilungen

CHATT J., DUNCANSON L. A., VENANZI L. M. - *Infrared spectroscopic evidence of an interaction between the NH bonds of coordinated amines and the non-bonding d-electrons of metal atoms* 67

— *Dimostrazione mediante spettroscopia I. R. di una interazione tra i legami NH di ammine coordinate e gli elettroni d non leganti di atomi metallici*
— *Démonstration, par la spectroscopie I. R., d'une interaction entre les liaisons NH des amines coordonnées et les électrons d non-liants des atomes métalliques*
— *Nachweis mittels I.R. Spektroskopie einer Wechselwirkung zwischen der NH-Bindungen der koordinierten Aminen und der nichtbindenden d-Elektronen von Metallatomen*

GATEHOUSE B. M., LIVINGSTONE S. E., NYHOLM R. S. - *Infrared spectra of some nitrato and other oxy-anion co-ordination complexes* 75

— *Spettri I. R. di alcuni nitrati e di altri complessi di coordinazione ossi-anionici*
— *Spectres infrarouges de quelques nitrates et d'autres complexes de coordination oxy-anioniques*
— *Infrarot-Spektren einiger Nitrate und anderer oxy-anionischer Koordinationskomplexe.*

GATEHOUSE B. M. - A survey of the infrared spectra of NO_2 in metal complexes	79
- Una rassegna degli spettri I. R. del gruppo NO_2 nei complessi metallici - Une revue des spectres I. R. du groupe NO_2 dans les complexes métalliques - Eine Uebersicht über die Infrarotspektren der NO_2-Gruppe in Metallkomplexen	
CAGLIOTI V., SARTORI G., SCROCCO M. - Infrared spectra of hexacoordinated cyanide complexes	87
- Ricerche di spettrofotometria I. R. su alcuni complessi cianidrici esacoordinati - Spectres I. R. des complexes hexacoordonnés cyanhydriques - Infrarotspektren einiger hexakoordinierter Cyanidkomplexe	
SACCONI L., CAROTI G., PAOLETTI P. - Infrared investigations on some uranyl complexes of β -diketones	93
- Ricerche all'infrarosso di alcuni complessi dell'uranile con β-dichetoni - Recherches sur les spectres infrarouges de quelques complexes de l'uranyle avec des β-dichetons - Untersuchungen mittels Infrarotspektroskopie über einige Komplexe des Uranyls mit β-Diketonen	
COSTA G., PUXEDDU A. - On chromous acetylacetonate	104
- Sull'acetylacetonato di cromo - A propos de l'acétylacétonate de chrome - Ueber Chrom - acetylacetonat	
BIGORNE M. - Étude du spectre de vibration de la molécule de nickel-carbonyl. Force et nature des liaisons	113
- Studio dello spettro vibrazionale della molecola di nichelcarbonyl. Forza e natura dei legami - Investigation on the vibrational spectrum of nickelcarbonyl. Strenght and nature of the bonds - Untersuchung über das Schwingungsspektrum des Nickelcarbonylmoleküls. Stärke und Natur der Bindungen	
SARTORI G., FURLANI C., DAMIANI A. - On the problem of the vibrational frequencies of water in complexes	119
- Calcolo delle frequenze vibrazionali dell'acqua nei complessi - Calcul des fréquences de vibration de l'eau dans les complexes - Berechnung der Schwingungsfrequenzen des Wassers in Komplexen	
FURLANI C., SARTORI G. - Absorption spectra of the nickel-stilbenediamine complexes	126
- Spettri d'assortimento del complesso nichelstilbendiammina - Spectre d'absorption du complexe nickel-stilbendiamine - Absorptionsspektrum des Nickel-Stilbendiaminkomplexes	
CHIORBOLI P. - Raman spectrum of potassium cuprotetracyanide in aqueous solution and in the crystalline state	133
- Spettro Raman del cuprotetraçianuro potassico in soluzione acquosa e allo stato cristallino - Spectre Raman du cuprotétracyanure de potassium en solution aqueuse et à l'état cristallin - Ramanspektrum des Kupfertetraçyanids in wässriger Lösung und im kristallinen Zustand	
VENANZI L. M. - Tetrahedral complexes of nickel (II) and the factors determining their formation	137
- Complessi tetraedrici di nichel (II) e i fattori che ne determinano la formazione - Complexes tétraédriques de nickel (II) et les facteurs qui déterminent leur formation - Tetraedrische Nickelkomplexe und die ihre Bildung verursachenden Faktoren	
SCHÄFFER C. E., JØRGENSEN C. K. - The nephelauxetic series of ligands corresponding to increasing tendency of partly covalent bonding	143
- La serie «nephelauxetica» dei leganti al crescere della tendenza del legame parzialmente covalente - La série néphelauxétique des ligands correspondant à la tendance d'accroissement de la liaison partiellement covalente. - Nephelauxetische Serie der Liganden einer steigenden Neigung zu partial-kovalenter Bindung entsprechend	

- SCHÄFFER C. E. - Some examples of different spectroscopic and magnetic properties connected with the chromium (III)-oxygen bond Pag. 149
- Alcuni esempi di diverse proprietà spettroscopiche e magnetiche del legame cromo (III)-ossigeno
 - Quelques exemples de certaines propriétés spectroscopiques et magnétiques de la liaison chrome (III)-oxygène
 - Einige Beispiele der verschiedenen spektroskopischen und magnetischen Folgen der Chrom (III) Sauerstoffbindung

- FAVINI G., PAGLIA E. - Spettri di assorbimento di alcuni complessi cobaltosi e cobaltici dipiridilici e fenantrolinici 155
- Absorption spectra of some cobaltous and cobaltic complexes of dipyriddy and phenantroline
 - Spectres d'absorption de quelques complexes cobalteux et cobaltiques dipyridyliques et phénantroliniques
 - Absorptionsspektren einiger Kobalto- und Kobaltikomplexe des Dipyridyls und Phenantrolins

SEZIONE II.

II. Section - II. Division - II. Abteilung

STEREOCHIMICA - REAGIBILITÀ - COSTANTI DI STABILITÀ

Stérechimie, Réactivité, Constantes de stabilité
Stereochemistry, Reactivity, Stability constants
Stereochemie, Reaktionsfähigkeit, Stabilitätskonstanten

Conferenze Generali

— Conférences générales - Introductory lectures - Allgemeine Vorlesungen

- BAILLAR J. C. - Some problems in the stereochemistry of coordination compounds 165
- Alcuni problemi nella stereochimica dei composti di coordinazione.
 - Quelques problèmes de la stéréochimie des composés de coordination.
 - Einige Probleme in der Stereochemie der Koordinationsverbindungen

- SILLÉN L. G. - Stability constants 176
- Costanti di stabilità
 - Constantes de stabilité
 - Stabilitätskonstanten

- SARTORI G. - Polarography of metal complexes 196
- Polarografia dei complessi metallici
 - Polarographie des complexes métalliques
 - Polarographie der Metallkomplexe

Comunicazioni

— Communications - Communications - Mitteilungen.

- BASOLO F., MESSING A. F., WILKS P. H., WILKINS R. G., PEARSON R. G. - Mechanisms of exchange and substitution reactions in platinum (IV) complexes 203
- Meccanismi di scambio e reazioni di sostituzione nei complessi di platino (IV)
 - Mécanismes d'échange et réactions de substitution dans les complexes de platine (IV)
 - Austauschvorgänge und Substitutionsreaktionen in Platin (IV) Komplexen

- ADAMSON A. W., SPORER A. H. - Photochemical reactions of some Co(III) and Cr(III) complexes 209
- Reazioni fotochimiche di alcuni complessi di Co(III) e del Cr(III)
 - Réactions photochimiques de quelques complexes de Co(III) et de Cr(III)
 - Photochemische Reaktionen einiger Komplexe des Co(III) und Cr(III)

SACCONI L., LOMBARDO G., PAOLETTI P. — <i>The thermodynamics of the interaction between heterocyclic bases and biacetylbisbenzoylhydrazonenickel (II) as a reference acceptor in benzene solution</i>	Pag. 217
— La termodinamica dell'interazione tra basi eterocicliche e il biacetilbisbenzoidrazonenichel (II) come accettore di riferimento in soluzione benzenica	
— La thermodynamique de l'interaction entre les bases hétérocycliques et le diacétylbisbenzoylhydrazonenickel (II) en solution benzénique	
— Die Thermodynamik der Wechselwirkung zwischen heterozyklische Basen und Diacetylbisbenzoylhydrazonnickel (II) in Benzentlösung	
CARASSITI V. — <i>Optical isomers and asymmetrical agents</i>	227
— Isomeria ottica e agenti asimmetrici	
— Isométrie optique et agents asymétriques	
— Optische Isomerie und asymmetrische Agenzien	
GREENWOOD N. N. — <i>The ionic properties and thermochemistry of addition compounds of gallium trichloride and tribromide</i>	234
— Proprietà ioniche e termochimiche dei composti d'addizione del tricloruro e tribromuro di gallio	
— Les propriétés ioniques et la thermochimie des composés d'addition du trichlorure et du tribromure de gallium	
— Die ionischen Eigenschaften und die Thermochemie der Additionsverbindungen von Galliumtrichlorid und Galliumtribromid	
GROENEVELD W. L., ZUUR A. P. — <i>The system $AlCl_3-POCl_3$</i>	241
— Il sistema $AlCl_3-POCl_3$	
— Le système $AlCl_3-POCl_3$	
— Das system $AlCl_3-POCl_3$	
GROENEVELD W. L., VISSER J. H., SEUTER A. M. J. H. — <i>The compound P_2NCl_7</i>	245
— Il composto P_2NCl_7	
— Le composé P_2NCl_7	
— Die Verbindung P_2NCl_7	
CAMBI L., PAGLIA E. — <i>Cianuri di cobalto dipiridilici e fenantrolinici</i>	249
— Cyanures de cobalt dipyridyliques et phénantroliniques	
— Dipyridylic and phenantronilic cobalt cyanides	
— Dipyridylische und phenantrolinische Kobaltcyanide	
FISCHER E. O. — <i>Neuere Ergebnisse an Aromaten-metall-carbonylen</i>	268
— Nuovi risultati ottenuti sui metallocarbonili aromatici	
— Nouveaux résultats sur les carbonyles métalliques aromatiques	
— New results on aromatic metal carbonyls	
MALATESTA L., ANGOLETTA M. — <i>New iridium carbonyl derivatives. Preliminary communication: potassium chloro- and bromocarbonyliridates</i>	273
— Nuovi derivati carbonilici dell'iridio; comunicazione preliminare: cloro e bromo carboniliridati di potassio	
— Nouveaux dérivés carbonyliques de l'iridium; communication préliminaire: chloro-et bromo-carbonyliridates de potassium	
— Neue Carbonylderivate des Iridiums: Vorbericht: Kaliumchlor- und Kaliumbromcarbonyliridate	
FLETCHER J. M. — <i>Complexes derived from $(RuNO)$ III and Ru IV</i>	277
— Complessi derivati da $(RuNO)$ III e Ru IV	
— Complexes dérivés de $(RuNO)$ III et Ru IV	
— Aus $(RuNO)$ III und Ru IV abgeleitete Komplexe	

VALLARINO L. - Carbonyl compounds of trivalent rhodium with aromatic phosphi- nes, arsines and stibines	Pag. 288
— Composti carbonilici di rodio trivalente con le triarilfosfine, triarilaresine e triarilstibine	
— Complexes carbonyliques du rhodium trivalent avec les triarylphosphines, triarylarsines et triarilstibines	
— Komplexverbindungen des dreiwertigen Rhodiums mit Triarylphosphinen, Triarylarsinen und Triarilstibinen	
DYRSSEN D. - Recent investigations on extractable metal complexes	291
— Recenti ricerche sui complessi metallici estraibili	
— Recherches récentes sur les complexes métalliques extractibles	
— Neue Untersuchungen über extrahierbare Metallkomplexe	
FAIRBROTHER F., ROBINSON D., TAYLOR J. B. - Some water-soluble complexes of pentavalent niobium and tantalum	296
— Alcuni complessi idrosolubili del niobio e tantalio pentavalenti	
— Quelques complexes hydro-solubles du niobium et du tantale pentavalents	
— Einige wasserlösliche Komplexe des fünfwertigen Niobiums und Tantals	
SCHWARZENBACH G., MEIER J. - Formation and investigation of unstable protonation and deprotonation products of complexes in aqueous solution	302
— Formazione e indagini su prodotti instabili di protonazione e deprotonazione dei complessi in soluzione acquosa	
— Formation et étude des produits instables de protonation et déprotonation des complexes en solution aqueuse.	
— Bildung und Untersuchung von unbeständigen Protonations- und Deprotonationsprodukten von Komplexverbindungen in wässriger Lösung.	
BJERRUM J., JØRGENSEN E. - Kinetic studies of the aquation of chromium (III) amines	313
— Studi cinetici sulla acquazione delle ammine di cromo (III)	
— Etudes cinétiques sur l'aquation des amines de chrome (III)	
— Kinetische Untersuchungen über die Aquatisierung von Chrom (III) aminen	
SCHLÄFER H. L., KLING O. - Die Aquatisierung von $(Cr en)_3^{3+}$ in wässriger per- chlorsaurer Lösung	320
— L'acquazione del $(Cr en)_3^{3+}$ in soluzione acquosa di acido perclorico	
— L'aquation du $(Cr en)_3^{3+}$ en solution aqueuse d'acide perchlorique	
— The aquation of $(Cr en)_3^{3+}$ in an aqueous solution of perchloric acid	
CABANI S., SCROCCO E. - New method for the determination of the stability con- stants of coordination compounds	332
— Su di un nuovo metodo per la determinazione delle costanti di stabilità dei composti di coordinazione	
— Une nouvelle méthode pour la détermination des constantes de stabilité des composés de coordi- nation	
— Ueber eine neue Methode für die Bestimmung der Stabilitätskonstanten der Koordinationsver- bindungen	
JANSSEN M. J. - The stability constants, solubilities and solubility products of com- plexes of copper with dialkyldithiocarbamic acids	340
— Costanti di stabilità, solubilità e prodotti di solubilità dei complessi del rame con acidi dialchil- ditiocarbamici	
— Constantes de stabilité, solubilité et produits de solubilité des complexes de cuivre avec les acides dialkyldithiocarbamiques	
— Stabilitätskonstanten, Löslichkeiten und Löslichkeitsprodukte von Kupfer mit Dialkyldithiokar- baminsäuren	

	Pag.
SAINI G., OSTACOLI G. — <i>Some complexes of azide ion with metal ions in solution</i>	346
— Studio di alcuni complessi di ioni metallici con lo ione azotidrico in soluzione	
— Quelques complexes d'ions métalliques avec l'ion azothydrique en solution	
— Über einige Metallionenkomplexe mit dem Azidion in Lösung	
TYRREL H. J. V., SCAIFE D. B. — <i>The formation constants and standard entropies of the complex ions $HgBr_3^-$, $HgBr_4^{2-}$ in aqueous solution</i>	353
— Le costanti di formazione e le entropie degli ioni complessi $HgBr_3^-$, $HgBr_4^{2-}$ in soluzione acquosa	
— Les constantes de formation et les entropies normales des ions complexes $HgBr_3^-$, $HgBr_4^{2-}$ en solution aqueuse	
— Die Bildungskonstanten und Normalentropien der komplexen Ionen $HgBr_3^-$, $HgBr_4^{2-}$ in wässriger Lösung	
ANDEREGG G. — <i>Electrode system responding reversibly on cations of alkaline earth and other metals</i>	360
— Elettrodi reversibili rispetto ai cationi dei metalli alcalino-terrosi ed altri metalli	
— Un système d'électrode répondant réversiblement aux cations des terres alcalines et d'autres métaux	
— Ein den Erdalkalimetallen und anderer Metallen gegenüber reversibles elektroden System	
LIBERTI A., CIAVATTA L. — <i>Coulometric determination of rate of hydrolysis of complex salts</i>	365
— Determinazione coulombometrica della velocità di idrolisi di sali complessi	
— Détermination coulométrique de la vitesse d'hydrolyse des sels complexes	
— Coulombometrische Bestimmung der Hydrolysegeschwindigkeit komplexer Salze	
BOTRÉ C., CRESCENZI V., MELE A. — <i>Studies on complex formation by means of ion selective membranes</i>	369
— L'impiego degli elettrodi a membrana per lo studio dei complessi	
— L'emploi d'électrodes à membrane pour l'étude de la formation des complexes	
— Die Anwendung von Membranelektroden zur Erforschung der Komplexbildungen	
COZZI D., PANTANI F. — <i>The polarographic behaviour of rhodium (III) chloro-complexes</i>	385
— Il comportamento polarografico dei complessi del rodio (III)	
— Le comportement polarographique des complexes du rhodium (III)	
— Das polarographische Verhalten der Rhodium (III) Chlorkomplexe	

SEZIONE III.

III. Section — III. Division — III. Abteilung

PROPRIETÀ MAGNETICHE E STRUTTURALI

Propriétés magnétiques et structurales
 Magnetic and structural properties
 Magnetische und strukturelle Eigenschaften

Conferenze Generali

— Conférences Générales — Introductory Lectures — Allgemeine Vorlesungen

NYHOLM R. S. — *Magnetochemistry* 401

— Magnetochimica
 — Magnétochimie
 — Magnetochemie

RICHARDS R. E. — *Nuclear magnetic resonance* 423

— Résonance magnétique nucléaire
 — Résonance magnétique nucléaire
 — Magnetische Kernresonanz