

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Nel quadro seguente sono esposti i risultati del calcolo, messi a riscontro colle osservazioni goniometriche.

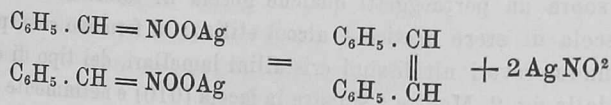
Spigoli misurati	N.	Limiti delle osservazioni	Angoli misurati	Angoli calcolati
			Medie	
100.010	9	83,50' - 84,13'	84, 1'	*
100.001	7	77,33 - 77,52	77,41	*
001.010	8	85,44 - 86,11	85,53	*
110.010	10	48,49 - 49,17	49, 5	*
011.010	7	66,39 - 67,16	67, 0	*
011.100	6	81,15 - 81,38	81,24	81°,25'
110.001	6	101,33 - 101,50	101,42	101,44
011.001	7	26,55 - 27,19	27, 6	27, 7
110.011	5	83,28 - 83,45	83,40	83,36
120.010	1	—	31,41	31,33

Sulla (010) una direzione di estinzione (la negativa) fa un angolo di 36° (luce gialla) con lo spigolo [110.010] nell'angolo ottuso che questo fa con lo spigolo [010.011] (cfr. fig. 2). La dispersione delle bisettrici è abbastanza sensibile. Un asse ottico emerge molto obliquamente da (010), ai margini del campo di vista.

Chimica. — Sopra la decomposizione di alcuni sali d'argento ⁽¹⁾. Nota del Corrispondente A. ANGELI e di L. ALESSANDRI.

Gli studî che formano l'oggetto delle presenti ricerche, sono una continuazione di quelli eseguiti negli anni precedenti, e riguardano la decomposizione che possono subire taluni sali d'argento che derivano da acidi molto deboli e metalli poco elettroaffini ⁽²⁾. Come venne già accennato a suo tempo, queste decomposizioni presentano una grande analogia con quelle che in altri casi si sono potute realizzare per mezzo della corrente elettrica.

Nella fine dell'ultima Nota ⁽³⁾ venne dimostrato che il sale d'argento dell'isofenilnitrometano in piccola parte perde nitrito d'argento con formazione di stilbene:

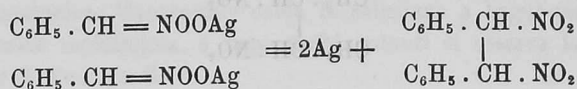


⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel R. Istituto di Studî superiori di Firenze.

⁽²⁾ Questi Rendiconti, 1909, XVIII, 2° sem., pag. 38; cfr. anche 1908, XVII, pag. 695.

⁽³⁾ Ibidem, 1909, XVIII, 2° sem., pag. 38.

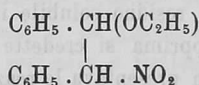
ed il rimanente perde argento per dare origine a due binitroderivati stereoisomeri:



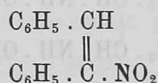
i cui caratteri fisici corrispondono a quelli di due prodotti che vennero preparati da I. Schmidt ⁽¹⁾ facendo reagire l'acido nitroso sullo stilbene.

Dai dati che si riscontrano nella letteratura c'era però una divergenza: i binitroderivati ottenuti dallo stilbene per azione degli alcali si resinificavano e nello stesso tempo si formava aldeide benzoica: i nostri prodotti invece per azione dello stesso reattivo, nelle opportune condizioni, davano origine a sostanze ben definite. Per tale ragione abbiamo fatto uno studio comparativo sull'azione degli alcali sui binitroderivati da noi preparati e quelli ottenuti per azione dell'acido nitroso sullo stilbene. In tutti i casi siamo arrivati a prodotti perfettamente identici.

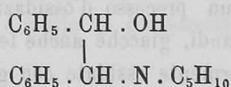
Infatti per azione dell'etilato sodico sull' α -binitroderivato si è potuto ottenere il composto:



Per azione della piperidina su ambedue i binitroderivati si è pervenuti al nitrostilbene:



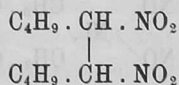
ed insieme alla medesima base priva di residui nitrici



Resta quindi dimostrato che nella decomposizione del sale d'argento dell'isofenilnitrometano si ottengono due binitrostilbene stereoisomeri che senza dubbio stanno fra di loro come l'acido mesotartrico alla forma racemica.

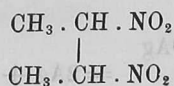
In modo perfettamente analogo procede la scissione dei nitroderivati della serie alifatica.

Il nitropentano (Kahlbaum) fornisce un olio da cui si separa un prodotto che fonde a 110°:



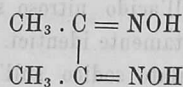
⁽¹⁾ Berliner Berichte, XXXIV, 1901, pag. 3537.

Nello stesso modo dal nitroetano si ottiene un binitrobutano:

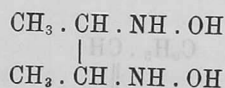


Allo scopo di dimostrare in modo rigoroso che al nuovo composto spetta realmente questa struttura, abbiamo giudicato opportuno trasformarlo in un derivato già noto e di costituzione ben definita, la diossima del diacetile. A tale scopo l'abbiamo ridotto con la quantità calcolata di idrogeno, facendo reagire sopra la soluzione alcoolica di una molecola della sostanza in presenza di polvere di zinco quattro molecole di acido acetico, quante cioè sono necessarie per eliminare due atomi di ossigeno.

Però anche seguendo esattamente queste precauzioni non ci fu possibile pervenire in modo diretto alla diacetildiossima



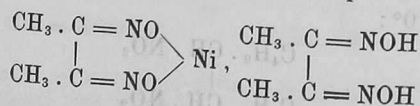
ed in sua vece si ottenne un residuo solubile in acqua, che possiede fortissima proprietà riducente; dapprima si credette che si fosse formata idrossilammina, ma il prodotto non presentava le reazioni caratteristiche di questa sostanza: molto probabilmente il potere riduttore accenna ad una sostanza della forma:



vale a dire ad una idrossilammina sostituita.

Se la nostra supposizione era vera, quest'ultimo composto doveva fornire la diossima per mezzo di un processo d'ossidazione: ma naturalmente si doveva ricorrere a mezzi blandi, giacchè anche le diossime sono a loro volta suscettibili di venire ulteriormente ossidate con gran facilità. Perciò ricorremmo da prima all'ossigeno dell'aria: ma il prodotto di riduzione anche lasciato qualche settimana in capsula all'aperto non accenna ad alterarsi: non si formano i cristalli caratteristici della diossima in parola, e conserva la sua solubilità nell'acqua. Allora ricorremmo ad un artificio che ci condusse subito al risultato cui miravamo.

Dalle belle ricerche di Tschugaeff ⁽¹⁾ è noto che la diacetildiossima coi sali di nichel, fornisce con tutta facilità un composto rosso caratteristico:



⁽¹⁾ Berliner Berichte, XXXVIII, 1905, pag. 2520.

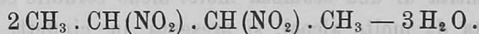
e perciò si fece passare una corrente d'aria nel liquido ottenuto, sciogliendo in acqua il prodotto di riduzione addizionato di solfato di nichel, ammoniaca e cloruro ammonico. Mantenendo calda la soluzione a bagno-maria, la ossidazione procede rapidissima, e dopo pochi minuti si osserva la formazione del prodotto di Tschugaeff.

Il composto per decomposizione con acidi minerali diluiti, mette subito in libertà la diacetildiossima purissima.

A questo riguardo faremo notare che, nel caso nostro, la presenza dei sali di nichel pare che eserciti una doppia azione: quella che permette di isolare la diossima non solo, ma anche quella di favorire l'ossidazione della diidrossilammina. Infatti, come si è accennato, questa non viene modificata dall'ossigeno dell'aria, mentre invece in presenza dei sali di nichel subito dà la diossima: questo metallo, nel caso da noi studiato, agirebbe perciò anche come catalizzatore.

Accenneremo infine che il binitrobutano solido prima descritto per azione della potassa, in soluzione alcoolica, dà nitrito ed il liquido rimane incolore od appena si colora. Se invece si fa reagire la potassa alcoolica sul miscuglio greggio direttamente ottenuto dal nitroetano, allora si ottiene un magnifico sale che si presenta in grandi cristalli colorati intensamente in giallo; è eminentemente esplosivo e facilmente alterabile: anche conservato in essiccatore perde acido nitroso, ed il colore giallo passa al bianco.

Per queste ragioni ne abbiamo appena iniziato lo studio, ma dai pochi dati analitici, che ci fu possibile avere, sembra che esso derivi da un prodotto di condensazione del binitrocomposto primitivo:



Anche l'ossima del piperonalio, il nitrostirollo ed il diazobenzolnitroetano formano sali di argento facilmente alterabili: ma dai loro prodotti di decomposizione non si pervenne a nulla di caratteristico.

PARTE SPERIMENTALE.

Azione dell'etilato sodico su α -dinitrostilbene. — Mescolando una soluzione alcoolica di α -dinitrostilbene con una soluzione di sodio in alcool nella quantità corrispondente a due atomi del metallo per ogni molecola del dinitroderivato, si ottiene con leggero riscaldamento un liquido colorato lievemente in giallo, che non intorbida per aggiunta d'acqua, ma precipita con acidi: si separa così un olio che presto solidifica, mentre nel liquido si riscontra la presenza di acido nitroso. Impiegando etilato sodico nelle proporzioni di un atomo di sodio per ogni molecola di α -dinitrostilbene, si ottenne invece un miscuglio contenente del binitrocomposto inalterato. Il prodotto purificato dall'alcool, nel quale è assai solubile, si presenta in aghetti

incolori, che fondono a 92°, stabilissimi al permanganato: dà nettamente la reazione di Konowalow.

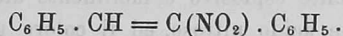
Gr. 0,1950 di sostanza dettero cc. 9,2 di azoto a 17° e 757 mm.

In cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{10}H_{17}NO_3$
N	5,53	5,16

Per questi dati analitici e le proprietà fisiche e chimiche, questo composto è da ritenersi identico con quello preparato già da Meisenheimer ed Heim⁽¹⁾ per azione della potassa etilalcolica sul 7.Nitrostilbene.

Azione della Piperidina sopra i dinitrostilbeni. — Aggiungendo della piperidina in lieve eccesso ad una soluzione alcolica di α o di β -dinitrostilbene si nota un forte ingiallimento del liquido: lasciandolo a sè si depositano dei cristallini aghiformi gialli, che purificati dall'alcool fondono a 73°. Questo prodotto è evidentemente identico a quello ottenuto dai sopraccitati Meisenheimer ed Heim⁽²⁾ facendo reagire il metilato sodico sopra i binitrostilbeni, ed a quello preparato da Knoevenagel e Walter⁽³⁾ da benzaldeide e fenilnitrometano in presenza di metilamina. Ha dunque la costituzione già accennata:



Dalle acque madri per aggiunta d'acqua ne precipita ancora, ma assai meno puro: cristallizzandolo dall'alcool si potè separare facilmente da esso una piccola quantità di una sostanza molto meno solubile che fonde a 155°. Questa, purificata da molto alcool, si presenta in ciuffetti d'aghi finissimi incolori col p: f: 156-157°.

Gr. 0,1046 di sostanza dettero cc. 4,2 di azoto a 15° e 760 mm.

In cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{10}H_{23}NO$
N	4,76	4,98

La sostanza non contiene più gruppi nitrici, e ciò spiega come non dia la reazione di Konowalow.

Decomposizione del sale argentario del nitroetano. — Si mescolano agitando e raffreddando con ghiaccio due soluzioni acquose ben fredde del sale sodico del nitroetano e di nitrato d'argento, presi in quantità corrispondenti ai loro pesi molecolari. Si deve aver cura di saturar prima con etere

(1) Liebig's Annalen, 355, pag. 269.

(2) Liebig's Annalen, 355, pag. 269.

(3) Berliner Berichte, XXXVII, 1904, pag. 4502.

la soluzione del sale sodico: infine tutto si lascia a sè in ghiaccio, sotto uno strato d'etere.

Il sale argentario precipita subito come una massa caseosa bianca, la quale rapidamente imbrunisce: a decomposizione completa il colore del precipitato divenuto polverulento è perfettamente nero, e sulle pareti del recipiente si son formati specchi d'argento metallico ridotto.

Nelle nostre preparazioni non partimmo mai da più di gr. 30 di nitroetano, nè son consigliabili proporzioni maggiori di sostanze per la difficoltà di ben raffreddare la massa semisolda del sale d'argento durante la sua così rapida decomposizione.

Per separare i prodotti formati, dopo aver decantato quanto è possibile l'etere soprastante, si estrae ripetutamente la poltiglia che rimane pure con etere, avendo la precauzione d'usare il medesimo solvente ridistillandolo dopo ogni estrazione, perchè i prodotti son trasportati dal vapor di etere; le acque madri estratte, gialle per piccolissima quantità di sali di argento, si trascurano senz'altro.

Evaporato l'etere delle estrazioni rimane un olio assai denso, colorato debolmente in giallo, che possiede un odore pungente caratteristico, ed anche fortemente raffreddato non cristallizza: ne venne distillata allora nel vuoto una piccola quantità, ed alla pressione di 2 cm. ca. di mercurio passò quasi completamente alla temperatura intorno a 120°: si notò in fine però una decomposizione con sviluppo di vapori nitrosi. Per orientarci sulla sua composizione ne determinammo l'azoto, dopo averlo tenuto nel vuoto su acido-solfurico.

Gr. 0,2545 di sostanza dettero cc. 38,4 di azoto a 10° e 756 mm.

In cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C_4H_8N_2O_4$
N	18,10	18,91

Desumendo da questa analisi che al dinitroderivato corrispondente alla formula $C_4H_8N_2O_4$ fosse mescolato un prodotto meno ricco d'azoto per la perdita di acido nitroso subita nella decomposizione accennata, si provò a distillare di nuovo frazionatamente, sempre a pressione ridotta (20-30 mm. di mercurio) una maggior quantità dell'olio greggio.

Una prima frazione passò in gran parte sotto 80° e da 80° a 100° si raccolsero solo poche gocce, di una seconda si raccolse ciò che distillava fra 60° e 90° e fra 90° e 120°. Una determinazione di azoto eseguita sulla porzione passata fra 80° e 110° dette numeri che si accordano colla formula $C_4H_7NO_2$ vale a dire per un mononitrodimetilene $CH_3 \cdot CH = C(NO_2) \cdot CH_3$; in appoggio a tale ipotesi sta il fatto che la sostanza è instabilissima al permanganato ed assorbe rapidamente i vapori di bromo.

Un'ultima porzione passata nella distillazione fra 110° e 125° dopo breve tempo si rapprese in una massa cristallina e venne purificata separandone prima l'olio che l'impregnava, poi sciogliendola in pochissimo etere e ricristallizzandola dallo stesso solvente. Separata infine dalle acque madri, ben spremuta fra carta asciugante e seccata su lastra porosa la sostanza, in grandi e bellissimoi prismi appiattiti incolori, fonde a 41° e si decompone a 150° ca.; è pochissimo solubile anche a caldo in etere di petrolio, da cui ricristallizza in lamine; molto più solubile in etere etilico, non molto in alcool a freddo. Dà nettamente la reazione di Konowalow.

Gr. 0,1174 di sostanza dettero cc. 18,8 di azoto a 10° e 746 mm.

In cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C_4H_8N_2O_4$
N	18,96	18,91

La soluzione alcoolica del composto medesimo dà con potassa metilalcoolica un precipitato bianco, che si discioglie per aggiunta di acqua: aggiungendo alla soluzione divenuta così limpida dell'acido solforico diluito essa intorbida e colora in azzurro una cartina amidoiodurata: si è liberato dunque acido nitroso.

Un poco del precipitato bianco ottenuto in soluzione alcoolica, separato per filtrazione, dà con nitrato di cobalto, acetato sodico ed acido acetico il precipitato di cobaltinitrito potassico: si tratta quindi di nitrito potassico.

Il liquido filtrato si estrasse con etere: si ottenne per svaporamento del solvente un olio giallo di odore pungentissimo: il liquido estratto acidificato con acido solforico intorbidò per separazione di un olio che si mostrò in tutto simile al precedente. Queste sostanze oleose ottenute in piccola quantità, assai volatili, non cristallizzarono nè furono analizzate.

Molto diversamente si comporta con la potassa metilalcoolica l'olio greggio quale si ottiene direttamente dalla decomposizione del sale argentico del nitroetano. Un poco di esso diluito con alcool venne trattato con potassa metilica fino a completa precipitazione di un prodotto cristallino giallo che subito si separa. Si aggiunse infine dell'etere solforico, ed il composto venne separato rapidamente per filtrazione alla pompa, lavato con etere, alcool e pochissima acqua e posto in essiccatore su acido solforico: possiede un color giallo intenso, esplose violentemente per riscaldamento e per percussione, è instabile alla luce anche diffusa: la luce solare diretta lo colora in rosso bruno: lasciato a sè nel vuoto su acido solforico non perde di peso neppure in 12 ore; dopo diverse settimane però, conservato in essiccatore all'oscuro, si trovò che si decomponeva lentamente con sviluppo di vapori nitrosi e decoloramento dei cristalli.

Esso non è molto solubile a freddo in acqua, dalla quale in piccola quantità può venir ricristallizzato e da cui si ottiene in prismi molto bril-

lanti e rifrangenti; ma la sua soluzione acquosa, specialmente se in gran massa e concentrata, per riscaldamento già avanti l'ebullizione si decompone vivamente e rapidamente, sviluppando ossido d'azoto ed odore di diacetile, mentre il liquido si decolora e si separano goccioline oleose, volatili in parte in corrente di vapore. Le determinazioni di azoto e di potassio dettero i seguenti risultati.

Gr. 0,1334 di sostanza dettero cc. 19,2 di azoto ad 11° e 758 mm.

» 0,1385 di sostanza dettero gr. 0,0765 di solfato potassico.

In cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C_8H_8N_4O_6K_2$
N	17,26	17,61
K	24,76	24,53

Le acque madri di questo sale avevano un odore pungente: furono estratte con etere e questo per svaporamento lasciò un olio appena colorato, i vapori del quale attaccano fortemente le mucose; dopo lungo tempo, all'aria, cominciarono a cristallizzare grossi prismi incolori, che purificati fondevano a 40° anche mescolati con quelli descritti precedentemente: le due sostanze son dunque identiche. Si può quindi separare il dinitrobutano solido dall'olio ottenuto direttamente dalla decomposizione del sale argentario del nitroetano, anche con questo procedimento purchè non si aggiunga eccesso di potassa alcoolica nel precipitare il sale giallo.

Riduzione dei dinitroderivati. — Una molecola del dinitroderivato solido (p. f. 41°) viene sciolta in alcool e trattata con leggero eccesso di polvere di zinco, poi goccia a goccia raffreddando ed agitando si aggiungono 4 molecole di acido acetico glaciale; infine si scalda lievemente, si filtra ed il liquido vien concentrato sino a consistenza sciropposa. Si riprende questo sciroppo con acqua e qualche goccia di acido cloridrico diluito fino a scomparsa dell'intorbidamento bianco, che da prima si forma. Alla soluzione, che riduce fortemente a freddo il liquido del Fehling, si aggiunge cloruro ammonico in eccesso, ammoniaca e solfato di nichel: si osserva allora che lentamente alla superficie va formandosi una polvere pesante colorata in rosso. Questa polvere viene separata per filtrazione, lavata bene con acqua e sospesa in acqua distillata vien decomposta con acido solforico diluito tanto che scompare il color rosso; estraendo poi con etere per evaporazione del solvente si ottengono cristalli incolori che fondono a 230° con decomposizione. Si può affrettare la formazione del composto rosso di Tschugaeff operando a caldo e facendo passar nel liquido una corrente d'aria. La dimetilglossima ottenuta fu bollita con poco etere per lavarla: allora fuse a 233-234° con decomposizione e seccata a 100° fornì i seguenti dati analitici.

Gr. 0,1514 di sostanza dettero cc. 30,2 di azoto a 12° e 772 mm.

In cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C_4H_8N_2O_2$
N	24,27	24,13

Bollita con acido cloridrico diluito riduce a freddo il liquido del Fehling e nello stesso tempo si manifesta l'odore caratteristico del diacetile.

Decomposizione del sale argentario del nitropentano. — Il sale argentario del nitropentano, preparato nello stesso modo e nelle stesse condizioni descritte per quello del nitroetano, precipita lievemente colorato in giallo ed imbrunisce con minor rapidità.

A decomposizione completa si estraggono i prodotti formati col procedimento già descritto: però l'olio ottenuto per svaporamento dell'etere, lasciato a sè in essiccatore, depona lentamente dei cristalli incolori, che si separano per filtrazione alla pompa e si asciugano bene su lastra porosa.

Il composto è assai solubile in etere etilico, poco in alcool anche a caldo: lo si cristallizzò da poco etere e si ottenne così in bei prismi incolori, che fondono a 109-110°.

Gr. 0,1323 di sostanza dettero cc. 13,4 di azoto a 9° e 751 mm.

In cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{10}H_{20}N_2O_4$
N	12,12	12,07

Presenta la reazione di Konowalow.

La sua soluzione alcoolica dà con potassa metilica un precipitato bianco che si discioglie per aggiunta di acqua: con acido solforico diluito il liquido acquoso alcoolico limpido intorbida per separazione di un olio e contiene acido nitroso. Il precipitato bianco, analogamente a quanto si osservava nello stesso trattamento sul dinitrobutano (p. f. 41°), era dunque nitrito potassico.

L'olio, che rimane dopo aver separato il composto cristallino (p. f. 109-110°), con potassa metilica dà invece un sale potassico giallo, che cristallizza in scaglette madreperlacee, non è deliquescente, esplose per riscaldamento con minor violenza ed è più stabile del sale corrispondente fornito dal nitroetano.

Sale argentario del nitrostirololo. — Fu preparato dal sale potassico del nitrostirololo secondo le indicazioni di Thiele⁽¹⁾ partendo da nitrobenzaldeide (orto) e nitrometano. Da esso per doppia mutua decomposizione si ottenne, nelle condizioni e colle cautele descritte pel nitroetano, il sale argentario, colorato appena in giallo, che imbrunì lentamente; dopo due giorni, essendo ormai completa la decomposizione, si estrasse ripetutamente con etere, ma

⁽¹⁾ Berliner Berichte XXXII (1899) pag. 1293.

questo per svaporamento dette un olio rossastro, che non accenna a cristallizzare anche dopo molto tempo.

Sale argentario del diazobenzol-nitroetano. — Il sale argentario del diazobenzolnitroetano già conosciuto, fu descritto prima da V. Meyer (1) e venne da noi preparato secondo le indicazioni sue, per mutua decomposizione dal sale potassico, valendoci per questo anche delle norme date da Bamberger (2). Appena precipitato è rosso mattone scuro, ma anche in ghiaccio annerisce assai rapidamente; si notò un forte sviluppo di gas incolore. L'estratto etero dei composti formati è uno sciroppo colorato intensamente in arancio, che non cristallizza anche se lasciato lungamente a sè: ha odore di acido acetico. Uno sciroppo del tutto simile si ha pure dal composto libero diazobenzolnitroetano lasciato a sè per lenta ossidazione all'aria, come era già stato osservato da V. Meyer (3).

Sale argentario dell'ossima del piperonalio. — Il sale argentario dell'ossima del piperonal ottenuto per doppia decomposizione dal sale sodico è appena colorato ed imbrunisce lentamente.

Dall'estratto etero cristallizzò un po' di ossima inalterata, acido piperonilico ed esso stesso odorava fortemente di piperonal. Le acque madri contenevano acido nitroso.

Continueremo lo studio di queste interessanti decomposizioni.

Chimica. — *Sopra l'ossidazione degli azoderivati nei corrispondenti azossicomposti.* Nota del Corrispondente A. ANGELI.

Nella maggior parte dei trattati di chimica organica viene riferito che gli azossicomposti, oltre alle reazioni generali che permettono di prepararli dai nitroderivati ovvero dai nitrosocomposti ed idrossilammine, si possono altresì ottenere per diretta ossidazione degli azoderivati. Se però si esaminano i lavori originali che si riferiscono all'argomento, si nota subito che i dati in proposito sono quanto mai scarsi ed incerti e che in ogni caso si tratta di ossidazioni energetiche, compiute per mezzo di ossidanti forti ed a temperature elevate.

Così riguardo all'ossidazione dell'azobenzolo si trova questo solo accenno di H. Petriew (4) che risale all'anno 1873: « ossidando l'azobenzolo in soluzione acetica ed in tubo chiuso a 150-250°, si ottiene azossibenzolo ».

Così per i composti che Willgerodt (5) ottenne per azione dell'acido

(1) Ibid. VIII (1875) pag. 1073.

(2) Ibid., XXXI (1898) pag. 2626.

(3) Ibid., VIII (1875) pag. 1073.

(4) Berliner Berichte, VI (1873), aag. 557.

(5) Journal für prak. Chemie (2), 44, 77 e seg.