

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

1° SEMESTRE



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

stilo quasi interamente sovrapposti, soprattutto se vicini, e quindi si corra rischio di non trovare più la corrispondenza del tracciato d'uno stilo con quello dell'altro, ciò che impedirebbe l'analisi del sismogramma. S'aggiunga a tutto ciò la noia di dovere immancabilmente mattina e sera cambiare la carta affumicata e fissare i tracciati ottenuti sul nerofumo, in ragione di due al giorno.

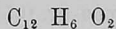
Per le considerazioni esposte mi pare dunque che, volendo praticamente risolvere l'arduo problema affrontato con tanto zelo ed intelligenza dal Cancani, bisognerebbe ricorrere non ad una striscia di carta affumicata larga 14^{cm} soltanto, quale è stata da lui adottata, ma ad una striscia per lo meno della larghezza di un metro!

Certo che umanamente parlando tutto è possibile, quando non si badi nè a spesa nè a complicazioni; ma io mi domando se veramente sia proprio indispensabile di voler spingere le cose a tal punto, dal movimento che con l'uno o l'altro dei sistemi di registrazione sopra esposti siamo al caso di poter risolvere ben più semplicemente tutti i problemi più interessanti della sismologia.

Chimica. — *Azione delle ammine e delle ammidi sull'acenaftenchinone* (1). Nota dei prof. G. AMPOLA e V. RECCHI, presentata dal Socio PATERNÒ.

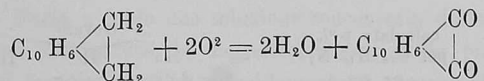
L'acenaftene, sottoposto all'azione del miscuglio cromatico, si trasforma per la maggior parte in acido 1-8 naftalico; ma una piccola porzione dà origine nel tempo stesso ad altri prodotti secondari, i quali si ottengono in maggior copia compiendo l'ossidazione a bassa temperatura.

Graebe e Gfeller (2) nel 1892 volsero i loro studi e le loro ricerche a determinare la natura di questi prodotti, e riuscirono a separare da essi un chinone corrispondente alla formula



al quale dettero il nome di *acenaftenchinone*.

La reazione è semplice:



Questo corpo pertanto, anzi che la funzione *chinonica*, che è speciale per la serie ciclica, dovrà possedere una doppia funzione chetonica: ed essendo

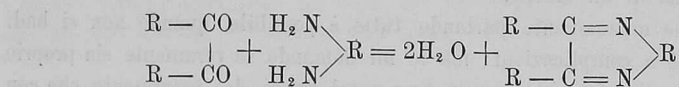
(1) Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Roma.

(2) Berich. 25, pag. 653.

i due gruppi chetonici uniti agli atomi di carbonio 1.8, dovrà il suo comportamento essere quello di un vero e proprio α -dichetone.

Alcune esperienze di Graebe e Gfeller confermarono ciò; ed infatti per azione della fenilidrazina sull'acenaftenchinone essi ottennero un idrazone ed un osazone.

Ma è noto che la reazione più caratteristica, per questa specie di corpi, indicata da Hinnsberg e König come quella che può fornire un particolar metodo di riconoscimento degli α -dichetoni, si ha allorquando essi vengono messi a reagire con le ortodiammine aromatiche. Si formano in tal caso, per condensazione, composti del tipo della chinossalina (1)

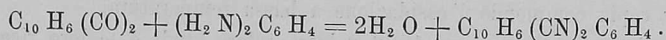


Azione dell'ortofenilendiammina sull'acenaftenchinone.

Si sciolsero pertanto a caldo, nella quantità necessaria di acido acetico glaciale, gr. 5 di acenaftenchinone; vi si aggiunse, in proporzione equimolecolare, cloridrato di ortofenilendiammina, e si pose a bollire in apparecchio a ricadere, per circa tre ore.

Il liquido, dapprima giallo, poi coloratosi intensamente in rosso, lasciò precipitare per aggiunta di acqua, fiocchi bianchi e leggeri di una sostanza che, raccolta e lavata con molta acqua, venne depurata per successive cristallizzazioni dall'acido acetico e dall'alcool.

Si trovò risultare dalla condensazione di una molecola di ortofenilendiammina con una di acenaftenchinone:



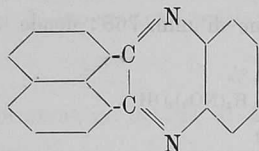
Dall'analisi infatti si ebbero i seguenti risultati:

- I. gr. 0,1943 di sostanza, fornirono gr. 0,6048 di CO_2 e gr. 0,0728 di H_2O ;
 II. gr. 0,1716 di sostanza, fornirono gr. 0,5340 di CO_2 e gr. 0,0650 di H_2O ;
 III. gr. 0,2179 di sostanza, dettero c. c. 21,7 di azoto, misurati alla temperatura di 22° e alla pressione di mm. 748.

| | calcolato p% per $\text{C}_{18}\text{H}_{10}\text{N}_2$ | trovato | | |
|---|--|---------|-------|-------|
| | | I. | II. | III. |
| C | 85,03 | 84,88 | 84,87 | — |
| H | 3,94 | 4,16 | 4,20 | — |
| N | 11,03 | — | — | 11,09 |

(1) Berich. 17, pag. 318.

Si è dunque ottenuta l'*acenaftenfenoparadiazina*, od α - α -*naftochinosalina*. La sua costituzione, dedotta dal modo di formazione, è rappresentata dalla formula



È una sostanza perfettamente bianca, se pura, che fonde a 234° ed a temperatura superiore sublima in aghi. È solubile negli ordinari solventi da cui cristallizza in aghi sottili, spesso riuniti in fogliette splendenti o in piccole sfere; solubilissima poi nel cloroformio, anche a freddo. Gli acidi minerali la sciolgono facilmente, se concentrati, colorandosi l'acido solforico in giallo, l'acido cloridrico in rosso. Per aggiunta di acqua riprecipita inalterata.

Come la formula lascia prevedere questo nuovo composto è una base, ed il comportamento e la composizione de' suoi sali, mostrano che è una base debole e monoacida. L'acido cloridrico infatti e l'acido picrico si sommano ad essa, molecola a molecola; mentre due molecole della base si combinano con una di cloruro platinico, nel cloroplatinato. Tutti questi sali sono poco stabili e facilmente decomposti dall'acqua.

Cloridrato. — Si ottenne sciogliendo l' α - α -naftochinosalina in acido cloridrico concentrato e caldo. Col raffreddamento si depose una sostanza intensamente colorata in giallo, che venne cristallizzata dall'acido cloridrico diluito, asciugata fra carta, e infine seccata nel vuoto, su acido solforico.

Questo sale risulta dall'aggiunzione di una molecola di acido cloridrico ad una di *acenaftenfenoparadiazina*: infatti

gr. 0,2172 di sostanza diedero all'analisi gr 0,1058 di AgCl;

per cui si ha

| | calcolato % per $C_{18}H_{10}N_2 \cdot HCl$ | trovato |
|----|--|---------|
| Cl | 12,22 | 12,06 |

L'acqua e i solventi acquosi lo decompongono con grande facilità; anche lasciato all'aria si altera, perdendo a poco a poco il suo acido cloridrico, che si elimina rapidamente col riscaldamento.

Picrato. — Fatta a caldo una soluzione concentrata della base in acido acetico glaciale, vi si aggiunse, in leggero eccesso, acido picrico in soluzione acetica e si fece bollire. Col raffreddamento si separò una sostanza cristallina gialla, che venne purificata per cristallizzazioni ripetute dall'acido acetico e dalla benzina. Si ebbe così il picrato in lunghi aghi, fusibili a 188°.

Risulta dall'aggiunzione di una molecola di acido picrico ad una della base.

All'analisi infatti:

gr. 0,1700 di sostanza dettero c. c. 20,6 di azoto misurati alla temperatura di 12° ed alla pressione di mm. 768: donde

| | calcolato % | trovato |
|--|-------------|---------|
| per $C_{18}H_{10}N_2 \cdot C_6H_2(NO_2)_3OH$ | | |
| N | 14,49 | 14,54 |

Si scioglie poco nell'etere, meglio in benzolo, molto in acido acetico glaciale. Trattato con acqua facilmente si scompone.

Cloroplatinato. — Fu preparato sciogliendo la base in acido cloridrico diluito ed aggiungendo poi una soluzione acquosa di cloruro platinico. Si vide tosto formarsi un precipitato giallo, pesante, che fu cristallizzato dall'alcool assoluto.

Questo sale si presenta in cristalli piccolissimi, lucenti, di color giallo ranciato. Fonde a temperatura molto elevata, decomponendosi. È insolubile in benzina, etere e acido acetico. L'acqua, anche a freddo, lo decompone mettendo in libertà la base.

Risulta dall'aggiunzione di una molecola di acido cloroplatinico a due molecole di $\alpha\text{-}\alpha$ -naftochinossalina.

Infatti all'analisi:

gr. 0 1812 di sostanza fornirono gr. 0,0384 di platino; per cui

| | calcolato % | trovato |
|------------------------------------|-------------|---------|
| per $(C_{18}H_{10}N_2)_2H_2PtCl_6$ | | |
| Pt | 21,19 | 21,19 |

Le chinossaline possono dare per l'azione del sodio ed alcool prodotti di riduzione di- o tetra-idrogenati.

Così Hinnsberg⁽¹⁾ ebbe dalla difenilchinossalina la diidrodifenilchinossalina e la tetraidrodifenilchinossalina in due forme stereoisomere.

Non essendo riusciti in alcun modo ad ottenere simili prodotti dall' $\alpha\text{-}\alpha$ -naftochinossalina, forse per la facilità con cui, ossidandosi, tornavano a dare la base inalterata, abbiamo sottoposta questa all'azione del bromo.

Gr. 5 della base vennero disciolti a freddo nella quantità necessaria di cloroformio, ed alla soluzione si aggiunse a poco a poco del bromo sino a leggero eccesso, agitando continuamente. Si separò dal liquido una sostanza gialla, pesante, che venne depurata per cristallizzazioni dall'acido acetico glaciale.

Questo derivato si presenta in forme minute e lucenti; è poco solubile in etere e in cloroformio; molto nell'acido acetico bollente. Riscaldato a 100° perde il bromo, e rimane libera la base, fusibile a 234°. L'acqua, i solventi

⁽¹⁾ Berich. 24, pag. 2181.

acquosi, gli alcali, lo decompongono facilmente, distaccando il bromo; anche per l'azione dello zinco e acido acetico si torna ad ottenere la base.

I risultati analitici dimostrarono che a ciascuna molecola di questa si erano sommati due atomi di bromo e che perciò erasi ottenuta la *α-α-nafto-dibromochinossalina*.

Infatti:

gr. 0,1303 di sostanza fornirono gr. 0,1187 di AgBr: donde

| | | |
|----|---|---------|
| | calcolato % per C ₁₈ H ₁₀ N ₂ Br ₂ | trovato |
| Br | 38,64 | 38,80 |

Azione dell'etilendiammina sull'acenaftenchinone.

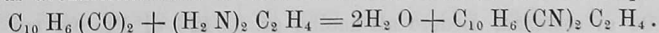
Gli *α*-dichetoni, nello stesso modo che con le ortodiammine aromatiche, possono condensarsi con alcune diammine grasse, come l'etilendiammina, per dare composti che non sono più del tipo della chinossalina, ma contengono ancora il nucleo diazinico, e sono da riguardarsi come derivati della diidropirazina.

Si sciolsero pertanto a caldo in acido acetico glaciale gr. 6 di acenaftenchinone e vi si aggiunsero a poco a poco gr. 4 di etilendiammina priva di acqua e si fece bollire a ricadere per circa un'ora. Il liquido, coloratosi in rosso bruno, venne versato in molta acqua e lasciato a sè per una giornata.

Dopo questo tempo, si raccolsero per filtrazione circa due grammi di una sostanza biancastra, d'aspetto cristallino, che fu depurata, sciogliendola in poco alcool caldo, aggiungendo poi acqua egualmente calda, sino a leggero intorbidamento, e quindi lasciando raffreddare. Si ottenne così il nuovo prodotto cristallizzato in aghetti lunghi e sottili, leggermente colorati in giallo.

Fonde a 143° ed a temperatura più elevata sublima; è solubile negli ordinari solventi, solubilissima poi in alcool, etere, cloroformio, anche a freddo; gli acidi minerali la sciolgono anch'essi bene; ma è insolubile nell'acqua e negli alcali.

L'analisi mostrò trattarsi di un prodotto di condensazione tra una molecola di acenaftenchinone ed una di etilendiammina, secondo l'equazione

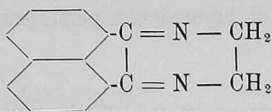


Infatti:

- I. gr. 0,1528 di sostanza, dettero gr. 0,4570 di CO₂ e gr. 0,0672 di H₂O;
- II. gr. 0,1104 di sostanza, dettero gr. 0,3296 di CO₂ e gr. 0,0470 di H₂O;
- III. gr. 0,1644 di sostanza fornirono c. c. 19,5 di azoto misurati alla temperatura di 20° ed alla pressione di mm. 754.

| | | | | |
|---|---|---------|-------|-------|
| | calcolato % per C ₁₄ H ₁₀ N ₂ | trovato | | |
| | | I. | II. | III. |
| C | 81,55 | 81,56 | 81,42 | — |
| H | 4,86 | 4,88 | 4,73 | — |
| N | 13,59 | — | — | 13,47 |

Si è dunque ottenuta la *diidroacenaftenparadiazina*, a cui, come si deduce dal suo modo di formazione, spetta la formula



A somiglianza dell' α - α -naftochinossalina anche questa sostanza ha il comportamento di una base debole e monoacida.

Picrato. — Si forma allorquando si aggiunge ad una soluzione alcolica della base acido picrico sciolto egualmente in alcool, e si fa bollire per qualche minuto. Col raffreddamento il sale si depone in bellissime laminette di color giallo ranciato. Cristallizza assai bene dall'alcool e fonde a 210°.

Risulta dall'aggiunzione di una molecola di trinitrofenolo con una molecola di diidroacenaftenparadiazina.

Infatti:

gr. 0,2026 di sostanza, fornirono c. c. 28,8 di azoto, misurati alla temperatura di 22° ed alla pressione di mm. 754. Quindi:

| | calcolato % | trovato |
|---|-------------|---------|
| per $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{N}_2 - \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$ | | |
| N | 16,10 | 16,52 |

Cloroplatinato. — In una soluzione di diidroacenaftenparadiazina nell'acido cloridrico diluito, si versò una soluzione acquosa di cloruro di platino; il precipitato giallo prontamente formatosi, fu lavato con alcool e cristallizzato poi dall'acido acetico. Si ebbe così il cloroplatinato in piccoli cristalli, gialli, assai poco solubili nell'alcool, e che, scaldati sulla lamina di platino, bruciano prima di fondere. L'acqua decompone questo sale con grande facilità.

Risulta dalla combinazione di due molecole della base con una di acido cloroplatinico.

Infatti:

gr. 0,1804 di sostanza, diedero all'analisi gr. 0,0426 di Pt, per cui si ha:

| | calcolato % | trovato |
|---|-------------|---------|
| per $(\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{N}_2)_2\text{H}_2\text{PtCl}_6$ | | |
| Pt | 23,63 | 23,61 |

Anche su questa base, fu invano tentata la riduzione per mezzo del sodio ed alcool. Se ne ebbe invece facilmente un bromoderivato, operando come nel caso dell' α - α -naftochinossalina. Esso si depose dalla soluzione cloroformica in forme nettamente cristalline di color giallo.

Due atomi di bromo si sono sommati a ciascuna molecola della base.

All'analisi infatti:
gr. 0,1960 di sostanza, fornirono gr. 0,1996 di AgBr. Quindi:

| | calcolato % per $C_{14}H_{10}N_2Br_2$ | trovato |
|----|--|---------|
| Br | 47,71 | 47,39 |

Questa *diidrodibromoacenaftenparadiazina* è una composto instabilissimo che non solamente l'acqua, i solventi acquosi e gli alcali decompongono mettendo in libertà la base, ma che perde il bromo anche per il riscaldamento o per la semplice esposizione all'aria.

Se si scioglie nell'etere acetico e si fa bollire, si vedono tosto formarsi in seno al liquido numerosi cristalli gialli che raccolti su filtro, lavati e seccati non si alterano, tenuti a 100° anche lungo tempo, e mostrano un punto di fusione assai elevato. Nelle acque madri si riscontra una notevole quantità di acido bromidrico.

Questa nuova sostanza è solubile in alcool ed in acido acetico diluito. Bollita con acqua non si decompone; trattata a caldo con una soluzione diluita di potassa, perde il bromo e dà la base inalterata.

All'analisi si ebbero i seguenti risultati:

- I. gr. 0,2576 di sostanza, fornirono (metodo Carius) gr. 0,1679 di AgBr;
II. gr. 0,2102 di sostanza, dettero (metodo Fohlard) gr. 0,1368 di AgBr.

| | calcolato % per $C_{14}H_8N_2Br$ | trovato | |
|----|-------------------------------------|---------|-------|
| | | I. | II. |
| Br | 27,98 | 27,73 | 27,68 |

È dunque un monobromoderivato, il quale merita d'essere studiato ulteriormente.

Azione dell'Urea sull'acenaftenchinone.

Il comportamento dell'acenaftenchinone con le diammine, comprova come abbiamo visto, la sua natura di vero α -dichetone. Restava a vedere quale azione esso spiegasse verso composti contenenti ancora due gruppi ammidici, ma uniti ad un residuo acido; cioè verso le ammidi, tra cui si scelse la diamide carbonica.

Studi analoghi fatti già da Franchimont e Klobbie sul diacetile⁽¹⁾; poi da Angeli sul benizle⁽²⁾ e infine da Grimaldi, il quale fece numerose esperienze sia con i chinoni propriamente detti, sia con i dichetoni⁽³⁾; avevano

(1) Rec. trav. chim, 7, pag. 251.

(2) Gazz. chim. ital., XIX, pag. 563.

(3) Gazz. chim. ital., XXVII, pag. 228.

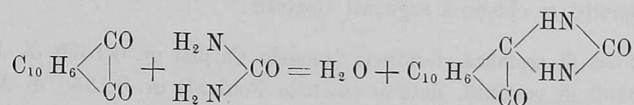
dimostrato come tanto le sostanze a funzione chinonica, quanto quelle a doppia funzione chetonica, possono reagire con l'urea, sostituendo gli atomi d'idrogeno uniti all'azoto e dando luogo alla formazione di composti che da Franchimont vennero designati col nome di *Ureine*.

Però, mentre gli α -dichetoni si combinano con una o con due molecole di urea, per dare rispettivamente le mono e le di-ureine, dai chinoni non si riuscì ad avere che le monoureine; il che è ragionevole attribuire alla diversa posizione dei carbonili.

Le esperienze da noi fatte, si accordano pienamente con queste osservazioni.

Monoureina. — Posti insieme c. c. 100 di alcool e gr. 1 di acenaftenchinone ridotto in fina polvere, si riscaldò sino all'ebollizione e si aggiunsero quindi gr. 5 di urea e gr. 8 di acetato sodico fuso. Continuando a far bollire, il liquido diventò limpido e quasi incolore; filtrammo rapidamente e lasciammo raffreddare. Si depose tosto in laminette bianche, lucenti, una sostanza che venne depurata con successivi lavaggi, prima con acqua, poi con alcool bollente.

Risulta dalla condensazione di una molecola di urea con una molecola di acenaftenchinone:



Infatti:

- I. gr. 0,2784 di sostanza, dettero gr. 0,7080 di CO₂ e gr. 0,1098 di H₂O;
- II. gr. 0,1582 di sostanza, dettero gr. 0,3999 di CO₂ e gr. 0,0610 di H₂O;
- III. gr. 0,2552 di sostanza, fornirono c. c. 26,8 di azoto misurati alla temperatura di 12° ed alla pressione di mm. 757. Quindi:

| | calcolato % per C ₁₃ H ₈ N ₂ O ₂ | trovato | | |
|---|---|---------|-------|-------|
| | | I. | II. | III. |
| C | 69,64 | 69,36 | 68,89 | — |
| H | 3,58 | 4,34 | 4,28 | — |
| N | 12,50 | — | — | 12,41 |

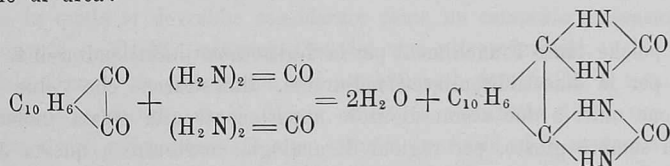
Questo nuovo composto fonde a 210°; è insolubile in tutti i solventi ordinari, per cui la sua depurazione riesce molto difficile. Bollito con acqua si scinde in urea ed acenaftenchinone. Gli alcali non lo alterano, ma gli acidi minerali ed anche l'acido acetico, lo scompongono facilmente, mettendo in libertà il chinone.

Abbiamo cercato di sostituire gl'idrogeni immedici con residui acetilici o nitrici, ma non si ottenne che il mono o il bi-derivato dell'acenaftenchinone; come pure cercammo di far reagire il gruppo chetonico rimasto, con la fenilidrazina; ma non si poté ottenere che il mono o il bi-idrazone dell'acenaftenchinone stesso.

Diureina. — Gr. 3 di acenaftenchinone e gr. 9 di urea, mescolati insieme, furono scaldati in bagno d'olio a circa 270°. È necessario un forte eccesso d'urea, perchè a temperatura così elevata gran parte di essa si scompone prima di reagire. La massa fuse con abbondante sviluppo di acqua e di ammoniaca; poi, cessato questo sviluppo, si ruppe in una sostanza bruna che fu finamente polverizzata e quindi trattata molte volte con acqua e alcool bollente allo scopo di asportare il chinone rimasto inalterato e l'acido cianurico formatosi per la decomposizione dell'urea.

Il nuovo composto, colorato in rosso bruno, fonde ad elevata temperatura, decomponendosi; è pochissimo solubile in acido acetico, insolubile negli altri solventi. Si scioglie però nell'acido solforico concentrato, colorandolo in rosso, e nell'acido nitrico, colorandolo in giallo; per aggiunta di acqua riprecipita inalterato.

Risulta dalla condensazione di una molecola di acenaftenchinone con due molecole di urea:



Infatti:

- I. gr. 0,1612 di sostanza, dettero gr. 0,3704 di CO₂ e gr. 0,0526 di H₂O;
 II. gr. 0,2123 di sostanza dettero gr. 0,4892 di CO₂ e gr. 0,0739 di H₂O;
 III. gr. 0,2210 di sostanza, fornirono c. c. 41,2 di azoto, misurati alla temperatura di 22° ed alla pressione di mm. 762.

| | calcolato % per C ₁₄ H ₁₀ N ₄ O ₂ | trovato | | |
|---|--|---------|-------|-------|
| | | I. | II. | III. |
| C | 63,15 | 62,66 | 62,83 | — |
| H | 3,75 | 3,62 | 3,67 | — |
| N | 21,05 | — | — | 21,17 |

Questa sostanza non può naturalmente aver proprietà basiche, ma contiene quattro atomi di idrogeno sostituibili da radicali acidi. Fu sottoposta perciò all'azione dell'acido nitrico e di miscugli di acido nitrico e solforico; ma solamente operando in tubi chiusi, e dopo lungo riscaldamento si riuscì ad ottenere un nitroderivato in cui due atomi d'idrogeno erano stati sostituiti da residui nitrici.

Franchimont e Angeli, nelle ricerche sovraccennate, pervennero ad uguale risultato, ottenendo sempre biderivati per quanto variassero le condizioni dell'esperienza.

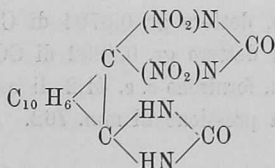
La dinitrodiureina fu dunque preparata ponendo gr. uno di chinone e c. c. 50 circa di acido nitrico concentrato ($d = 1,52$) ed esente di vapori nitrosi, in tubo chiuso che venne riscaldato per otto ore a 100° - 110° . Versando il tutto in acqua, dopo lungo tempo, si depositò una polvere cristallina, sottilissima, gialla, che fu depurata sciogliendola parecchie volte in acido acetico e riprecipitando con acqua. A 300° ancora non fonde, riscaldato sulla lamina di platino deflagra vivamente; è assai solubile nell'acido acetico e nell'alcool, ma si rifiuta di cristallizzare.

All'analisi

gr. 0,1222 di sostanza, dettero c. c. 25,2 di azoto misurati alla temperatura di 19° ed alla pressione di mm. 750: cioè

| | | | |
|---|-----------|---------------------|---------|
| | calcolato | % $C_{14}H_8N_6O_6$ | trovato |
| N | | 23,59 | 23,38 |

E poichè tanto Franchimont per la dinitrodimetilacetilendiureina, quanto Angeli per la diacetildifenilacetilendiureina, dimostrarono che i due residui acidi sono uniti a due atomi di azoto appartenenti alla stessa molecola di urea, ci sembrò giusto, per ragioni di analogia, attribuire a questa dinitrodiureina la formula seguente:



Chimica. — *Sopra alcuni nitrosoindoli.* Nota di A. ANGELI e M. SPICA, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

È noto che la maggior parte degli indoli reagiscono facilmente con l'acido nitroso, per dare prodotti la cui natura varia a seconda dell'indolo impiegato. Quei derivati dell'indolo i quali contengono radicali alcoolici in posizione β oppure in $\alpha\beta$ sembra diano vere nitrosoammine. Queste sostanze danno la reazione di Liebermann ed i mezzi riducenti le trasformano con facilità negli indoli primitivi.

Gli indoli α -sostituiti invece, per azione dell'acido nitroso, danno origine a prodotti di natura affatto diversa. Così l' α -fenilindolo fornisce una sostanza colorata in giallo, che non dà la reazione di Liebermann e che per