

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCII.

1905

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1905

Anche l'acido cloridrico concentrato impartisce alla curcuma a 100° il colore bruno.

Per togliere tali inconvenienti, ho immaginata una nuova reazione per l'acido borico, la quale non viene turbata, nè resa incerta dalla presenza del rame, dei composti clorurati, nè da alcuna delle altre sostanze sopra accennate.

Si pone in tubicino chiuso ad una estremità il miscuglio della sostanza da esaminare con eccesso di etilsolfato potassico e si scalda alla fiamma fino a che dal tubetto escano i primi vapori, che facilmente si accendono con fiamma i cui margini esterni sono nettamente colorati in verde.

In tal modo il saggio si effettua con la massima facilità e senza tema di inconvenienti; si evita l'uso dell'acido solforico, dell'alcool e degli altri reattivi finora usati, giacchè tutto si riduce ad un semplice saggio per via secca.

La reazione è caratteristica per il solo acido borico e talmente sensibile, che permette di svelare anche tracce di borati.

Colla stessa reazione ho potuto riconoscere il boro anche nei composti organici e nelle sostanze alimentari, p. es. nel latte.

In tal caso si calcina con nitrato potassico il residuo ottenuto dall'evaporazione di 5-10 cc. di latte previamente agitato (l'acido borico potrebbe essersi depositato allo stato di borato calcico) e sulla cenere si eseguisce il saggio; in tal modo si evita il lungo procedimento proposto da I. Brand (1).

Si può svelare mezzo milligrammo di acido borico.

L'etilsolfato potassico si presta inoltre molto bene a riconoscere, sempre per via secca, alcuni acidi organici quali: il formico, l'acetico, il butirrico, il valerianico, il pelargonico, l'ossalico, il benzoico, il salicilico, il cinnamico, ed anche il β -naftolo.

Basta scaldare con cautela gli acidi o meglio i loro sali con etilsolfato per avvertire l'odore caratteristico dei loro eteri.

Chimica. — *Sulla natura del ioduro d'amido* (2). Nota di M. PADOA e B. SAVARÈ, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

La reazione cromatica del iodio con la salda d'amido della quale si fa uso nella iodometria, è stata oggetto di numerose esperienze e discussioni dirette ad interpretarne la natura. Vi ha infatti chi sostiene che la sostanza colorata che il iodio dà coll'amido sia un composto, e chi per contrario ritiene che la colorazione sia dovuta ad un modo speciale di soluzione del

(1) Zeitschrift für das gesammte Brauwesen, 15, 426.

(2) Lavoro eseguito nel laboratorio di Chimica generale della R. Università di Bologna.

iodio. Fra i primi conviene citare principalmente Mylius (1) il quale dimostrò che non si forma il ioduro d'amido se non sono presenti acido iodidrico o dei ioduri, e diede una formula per rappresentare la composizione del ioduro da lui analizzato; il Küster (2) al contrario nega la formazione di un composto, e mettendo in presenza quantità variabili di amido e di iodio, ne ottiene dei ioduri d'amido di composizione pure largamente variabile.

Troppo lungo sarebbe far parola di tutti i lavori pubblicati sull'argomento; sarà sufficiente ricordare che in alcuni, ammettendo l'esistenza del composto o di più composti, si sostiene che l'acido iodidrico è uno dei componenti e si cerca di determinare il rapporto HI:I; in altri si esclude che l'acido iodidrico sia un componente; in altri ancora si crede di notare una diversa facoltà per le varie qualità di amido di combinarsi al iodio. Ma in generale si osserva che manca qualsiasi concordanza nei risultati dei vari osservatori, e ciò non si può negare che sia una buona ragione in sostegno dell'opinione del Küster; ora noi pensiamo che tali risultati contraddittori siano dovuti ai tentativi fatti di isolare i prodotti di addizione fra iodio e amido.

Infatti se anche tali prodotti sono dei composti, è facile comprendere che debbono essere molto instabili: se dunque si prepara il ioduro d'amido da salda, d'amido e soluzione di iodio e si precipita il presunto composto con un acido (così si operò nella maggior parte dei casi) è vano pretendere che la sostanza separata sia il composto puro; inoltre, avendo a che fare con sostanze amorfe, queste nel separarsi dal liquido certamente trascinano seco una certa quantità di acque madri, dalle quali non si può liberarle lavando, perchè il composto eventualmente formato è evidentemente assai dissociabile. Simili considerazioni inducono a dubitare dei risultati di chi ammette il composto, ed anche di quelli di chi non lo ammette.

Dopo ciò ci sembrò opportuno di esaminare la questione con metodi indiretti, senza cioè tentare di isolare il ioduro d'amido. Come prima via si presenta quella di determinare i punti di congelamento di una salda di amido a cui si aggiungono varie quantità di soluzione di iodio in ioduro potassico; e già venne eseguita qualche esperienza in proposito (3) senza però giungere a sicuri risultati. Noi abbiamo tentato di ottenere una curva di congelamento dalla quale si potesse concludere per l'esistenza o meno di composti, operando nel seguente modo: ad una soluzione d'amido di titolo noto, che aveva il punto di congelamento esattamente a 0°, aggiungemmo a varie riprese piccole quantità di soluzione titolata di iodio, determinando ogni volta il punto di congelamento. Abbiamo così ottenuta una serie di

(1) Berichte XX (1887), 688.

(2) Liebigs Annalen, 233 (1894), 360.

(3) Friedenthal, Centralblatt 1899, I, 1162.

punti di congelamento dai quali si può ricavare una curva di cui l'andamento non accenna a formazione di composti. Senonchè gli abbassamenti del punto di congelamento così ottenuti sono tanto piccoli (e non si potrebbe operare con soluzioni più concentrate a causa della piccola solubilità dell'amido) che su di essi non si può fondare un giudizio sicuro. Perciò omettiamo di riportare i dati relativi a queste esperienze.

Fra le altre proprietà fisiche di cui l'esame avrebbe presentato migliori probabilità di buoni risultati, ci sembrò che fosse soprattutto la conducibilità elettrica. È noto che nelle soluzioni di iodio nel ioduro potassico, il primo si trova in parte ionizzato allo stato di I_3^- ; questo fatto dedotto per via indiretta da Noyes e Seidensticker⁽¹⁾ venne poi confermato recentemente a mezzo di determinazioni di conducibilità e della velocità di migrazione degli ioni da Burgess e Chapmann⁽²⁾. Se si misura la conducibilità di una soluzione di ioduro potassico e la si confronta con quella di una soluzione di iodio in ioduro dello stesso titolo, si trova che il ioduro potassico iodurato presenta maggiore resistenza. Ora noi ci siamo proposti prima di tutto di vedere se veramente quando si forma il ioduro d'amido venga *legato* oltre al iodio del ioduro potassico; perciò abbiamo paragonato le conducibilità di una soluzione di ioduro, e di un'altra soluzione dello stesso ioduro in cui si era sciolta una data quantità di iodio. Poi, ad una parte dell'acqua solvente abbiamo sostituito ugual volume di salda d'amido, ed abbiamo ancora misurata la conducibilità.

Potevano accadere due cose: o il iodio soltanto veniva legato dall'amido, ed allora per ciò che si è detto, la conducibilità doveva essere maggiore di quella della soluzione di iodio, oppure oltre al iodio anche del ioduro si univa all'amido, ed in tal caso la conducibilità sarebbe diminuita⁽³⁾.

Abbiamo eseguito le esperienze nel modo seguente: impiegammo un recipiente avente una capacità di resistenza di 0,4128; le misure si facevano tutte a 18°. La salda d'amido si preparava dall'amido solubile del Kahlbaum procedendo così: si scioglieva l'amido nell'acqua facendovi passare una corrente di vapore; poi si precipitava l'amido con alcool, si decantava, si ridiscioglieva e così successivamente per tre volte, a fine di eliminare le impurità che potevano esser presenti; della soluzione limpida così ottenuta (dalla quale col vapor d'acqua tutto l'alcool veniva eliminato) si determinava il contenuto d'amido col polarimetro. La esperienza sopra descritta diede i seguenti risultati:

(1) Centralblatt, 1398, II, 1164.

(2) Ibidem, 1904, I, 1241.

(3) Che il iodio e il ioduro che partecipano alla formazione del ioduro d'amido siano sottratti alla conduzione, risulterà anche da considerazioni che faremo in seguito.

Soluzione impiegata	Resistenza in ohm
20 ccm. KI $\frac{N}{10}$ + 20 ccm. salda 1,40 %	97,0
id. id. + 20 ccm. acqua	97,0
10 ccm. KI $\frac{N}{10}$ + 20 ccm. acqua	144,8
10 ccm. $\left(\text{KI } \frac{N}{10} + \text{I } \frac{N}{10} \right)$ + 20 ccm. acqua	156,4
id. id. + 20 ccm. salda	177,7

Dalla prima coppia di misure si rileva che l'amido non influisce in modo apprezzabile sulla conducibilità del ioduro potassico, e quindi che le due sostanze non si uniscono affatto da sole; dalle ultime tre determinazioni si deduce, per quanto abbiamo già detto, che nella formazione del ioduro di amido oltre che il iodio anche del ioduro potassico viene sottratto alla conduzione e quindi in qualche modo legato. La stessa esperienza ripetemmo altre volte con identico risultato. Una volta constatato questo fatto, occorre trovare il modo di vedere se esiste un rapporto molecolare costante fra iodio e ioduro potassico nel ioduro d'amido; a tal fine ad una salda di titolo noto aggiungemmo a più riprese piccole quantità di soluzione titolata di I in KI e ogni volta si determinava la conducibilità. Ora, aggiungendo queste piccole quantità di iodio si era certi che tutto il iodio si univa all'amido (trovandosi questo in eccesso); e quindi la conducibilità osservata si poteva attribuire tutta a ioduro potassico con l'ione \bar{I}_1 e da essa dedurre la quantità di KI rimasta libera: in tal modo era possibile determinare il rapporto KI : I (¹). Inoltre, seguitando ad aggiungere della soluzione di iodio, sarebbe arrivato il momento, se il composto esisteva, in cui questo si sarebbe trovato in eccesso: il ioduro potassico si trova in eccesso molto prima del iodio perchè la quantità del primo che viene assorbita è certamente piccola, come si rileva dalle precedenti esperienze. A questo punto, cessato l'assorbimento del iodio, sarebbe pure cessato quello del ioduro e quindi avremmo notato il fatto da una certa deviazione nei valori delle conducibilità osservate. Ciò posto abbiamo eseguita una prima serie di misure impiegando una soluzione di I $\frac{N}{10}$ in KI $\frac{N}{10}$ che veniva aggiunta ad una salda all'1,80 % per mezzo di una pipetta graduata.

(¹) Per questi calcoli ci siamo basati sulla conducibilità della soluzione decinormale di KI che era, pel recipiente impiegato, di $\frac{1}{11,68}$ rec. ohm.

SERIE I.

Soluzioni	Iodio (%) sull'amido	Resistenza in ohm	Rapporto I: KI
10 cc. salda 1,80 % + gr. 0,02537 di I	14,10	89,87	4,55
" " + " 0,03806 "	21,14	69,50	3,68
" " + " 0,05125 "	28,36	55,04	3,80
" " + " 0,06393 "	35,52	46,30	4,04
" " + " 0,07662 "	42,56	40,10	4,41
" " + " 0,09691 "	53,84	34,12	4,77
" " + " 0,11594 "	64,41	30,22	5,24
" " + " 0,14131 "	78,51	27,00	5,58

Si vede che il rapporto fra iodio e ioduro potassico non si mantiene costante; esso diminuisce dapprima fino ad un 20 % circa di iodio sull'amido, poi torna a crescere.

Per osservare meglio la cosa, abbiamo fatto altre esperienze sia per vedere ciò che avviene con percenti più piccoli di iodio, sia ancora per constatare l'eventuale effetto prodotto da una variazione nella concentrazione della salda. Nelle due serie di esperienze che ora riporteremo si aggiungeva la soluzione del iodio pesata ogni volta a mezzo di un picnometro. Il iodio ed il ioduro erano in soluzione $2 \frac{N}{10}$.

SERIE II.

Soluzioni	Iodio (%) sull'amido	Resistenza in ohm	Rapporto I: KI
10 cc. salda 2,50 % + gr. 0,00969 di I	3,72	219,07	3,63
" " + " 0,01796 "	6,91	125,20	3,40
" " + " 0,02658 "	10,22	87,96	3,33
" " + " 0,03516 "	13,52	72,19	2,98
" " + " 0,05382 "	20,70	51,57	2,79
" " + " 0,07298 "	28,07	37,93	3,22
" " + " 0,09035 "	34,75	30,42	3,72

Queste misure furono eseguite con lo stesso recipiente impiegato nella serie I; nelle determinazioni della serie III impiegammo un recipiente in cui il KI $\frac{N}{10}$ presentava una resistenza di 49,2 ohm.

SERIE III.

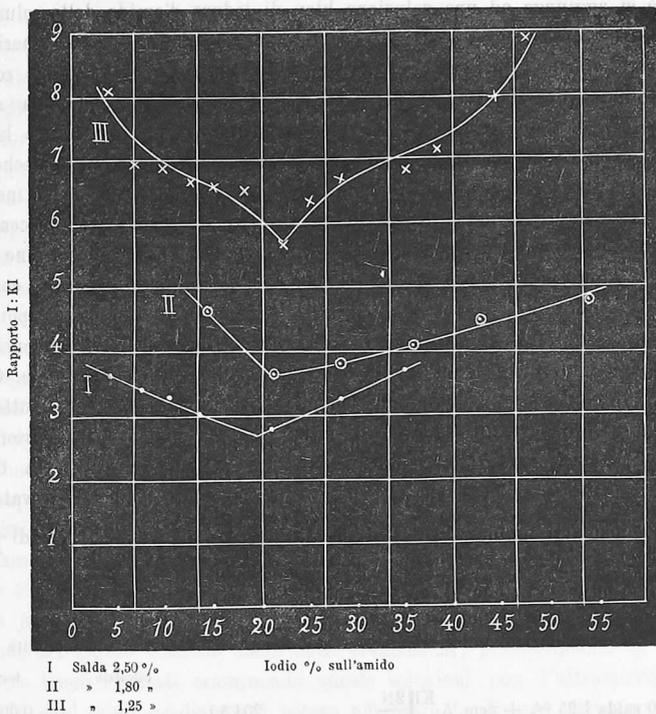
Soluzioni	Iodio (%) sull'amido	Resistenza in ohm	Rapporto I:KI
30 ccm. salda 1,25 % + gr. 0,01411 di I	3,61	1539,10	8,12
" " + " 0,02600 "	6,70	869,81	6,95
" " + " 0,03783 "	9,70	607,56	6,90
" " + " 0,04931 "	12,64	475,27	6,68
" " + " 0,05840 "	14,97	406,45	6,63
" " + " 0,07114 "	18,24	339,37	6,57
" " + " 0,08623 "	22,05	294,06	5,68
" " + " 0,09735 "	24,96	257,62	6,33
" " + " 0,10983 "	28,16	229,10	6,72
" " + " 0,13686 "	35,09	189,11	6,83
" " + " 0,14925 "	38,27	174,53	7,14
" " + " 0,17329 "	44,43	151,89	7,89
" " + " 0,18655 "	47,83	140,97	8,96

Dal confronto delle tre serie di esperienze si rileva: 1° che il rapporto I:KI non solo varia per ogni serie, ma varia ancora a seconda della concentrazione della salda, e precisamente si osserva che è tanto maggiore la quantità di ioduro assorbita, quanto più è concentrata la salda; 2° che i valori di quel rapporto vanno sul principio diminuendo per poi aumentare e che il punto in cui il rapporto è minimo è situato, qualunque sia la concentrazione della salda, in corrispondenza di circa un 20 % di I sull'amido.

Questo fatto, che non è certamente una pura coincidenza, sta a provare secondo il nostro avviso la formazione di un composto. Ed infatti l'interpretazione giusta di questi risultati è a parer nostro la seguente. Il ioduro d'amido essendo un composto facilmente dissociabile, le prime quantità di iodio aggiunto non rimangono interamente combinate; la dissociazione andrà diminuendo aggiungendo successivamente del iodio e cesserà quando questo si trovi in eccesso; così si spiega che i rapporti I:KI vadano sul principio diminuendo. In seguito, oltre il 20 % di iodio aumentano e ciò dimostra che il ioduro potassico che si aggiunge al di là di quel limite partecipa interamente alla conduzione (1). Per rendere più chiaro l'andamento del fenomeno, abbiamo rappresentato graficamente i risultati delle tre serie di esperienze portando come ascisse le concentrazioni del iodio e come ordinate

(1) Si noti che il rapporto I:KI una volta oltrepassato il limite di assorbimento del iodio per parte dell'amido, non ha più un valore come rapporto molecolare, ma come indice della quantità di ioduro che va ad aumentare la conducibilità più di quello che farebbe se venisse ancora in parte legato all'amido.

i valori dei rapporti I:KI. Si vede che il minimo per ogni curva corrisponde ad un percento di iodio che è leggermente più elevato per le salde più diluite (1,25 e 1,80 %) di quello che sia per la salda al 2,50 %. Ciò viene a confermare quanto si è già detto se si pensa che il ioduro d'amido, sarà tanto più dissociato, quanto maggiore è la diluizione della soluzione.



Dalle nostre esperienze si deduce pel ioduro d'amido un contenuto di iodio che sta intorno al 19 %; ciò sta assai bene in accordo con la esperienza di Mylius il quale diede per questa sostanza la formula $\{(C_6H_{10}O_5)_4I\}_4HI$ la quale appunto corrisponde al 19,59 % di I sull'amido, escluso il I dell'HI.

Senonchè dalle nostre esperienze non risulta costante il rapporto I:KI che secondo l'A. citato, dovrebbe essere 4; ciò non significa secondo il nostro avviso che il ioduro potassico non sia un componente del ioduro d'amido, anzi esporremo delle ragioni che tale lo fanno ritenere. La ragione per cui, neppure in soluzione, quel rapporto non si mantiene costante, risiede probabilmente nel fatto che oltre al ioduro che rimane combinato coll'amido e col iodio, una parte di esso viene *impigliata* dalla sostanza colorata che va

formandosi; questa parte di ioduro meccanicamente sottratta alla conduzione si comprende che sia tanto maggiore, quanto più è concentrata la salda d'amido.

Molti autori sostennero che oltre il composto bleu, al quale appunto si riferisce la formula di Mylius, si formi anche un ioduro di amido rosso che conterrebbe maggior quantità di iodio; tale opinione era fondata sul fatto che se si aggiunge ad una soluzione bleu di ioduro d'amido della soluzione di iodio in eccesso, la colorazione passa al rosso. Dalle nostre esperienze non risulta alcun indizio per ritenere che esista anche questo ioduro rosso; anzi abbiamo qualche ragione negativa. È noto che aggiungendo alla soluzione bleu del ioduro d'amido una certa quantità di ioduro potassico la soluzione arrossa; per cui è probabile che l'arrossamento che viene anche ottenuto con un eccesso di ioduro iodurato, sia soltanto dovuto al KI, mantenendosi estraneo il iodio. Noi abbiamo cercato di vedere se l'accennata variazione di colore corrisponda ad un mutamento nella composizione del ioduro d'amido. Perciò preparammo una soluzione di ioduro d'amido con un eccesso di iodio; di questa soluzione si determinò la conducibilità: poi aggiungemmo successivamente per tre volte quantità di KI corrispondenti ad egual numero di molecole di quelle contenute nella soluzione iniziale. Ogni aggiunta produceva un aumento di conducibilità; supponendo che tutto il ioduro aggiunto partecipasse alla conduzione e non venisse cioè assorbita dall'amido, si poteva calcolare questo aumento di conducibilità: ora dalle seguenti misure si rileva che le conducibilità calcolate e quelle trovate si corrispondono. Gli aumenti calcolati si dedussero dalla conducibilità di $\frac{1}{49,2}$

rec. ohm della soluzione di KI $\frac{N}{10}$ nello stesso recipiente.

Soluzioni	Res. in ohm.	Conducibilità	
		calcolato	trovato
ccm. 30 salda 1,25 % + ccm. 5 $\frac{KI \parallel 2N}{I \parallel 10}$	204,50	—	0,004890
" " 1 mol. KI	97,55	0,010362	0,010250
" " 2 "	63,69	0,016150	0,015700
" " 3 "	46,40	0,021840	0,021550

Ciò dimostra che il ioduro in eccesso benchè modifichi la colorazione non viene sensibilmente assorbito dall'amido, e fa ritenere che si tratti soltanto di una modificazione fisica del ioduro d'amido (1); inoltre è da notarsi che una volta cessato l'assorbimento del iodio per parte dell'amido, anche il ioduro ulteriormente aggiunto rimane interamente libero: ciò è importante per quel che riguarda le tre serie di esperienze sopra riferite.

(1) Le conducibilità trovate sono leggermente inferiori alle calcolate, perchè il iodio che si trovava in lieve eccesso contribuiva ad aumentare la resistenza.

Ci rimane ora da render conto di alcune altre esperienze fatte sullo stesso argomento. Abbiamo detto che il iodio e il ioduro combinato all'amido non possono partecipare alla conduzione della corrente elettrica; di questo fatto ci rendemmo conto nel constatare il trasporto delle particelle di ioduro d'amido per opera della stessa corrente. È noto che in questi ultimi anni, specialmente per opera del Bredig, si sperimentò un nuovo metodo di diagnosi delle soluzioni colloidali che venne denominato *catasforesi*. Quando si sottopone una soluzione di un colloide metallico (ed in genere tutte le sospensioni) all'azione di una corrente continua che presenti fra gli elettrodi una differenza di potenziale di 20 e più volts, si osserva che le particelle del corpo sospeso vengono trasportate ed accumulate intorno ad uno dei poli. Per quelle pseudosoluzioni che non sono delle sospensioni come le soluzioni di amido, non si ha questo trasporto. Così sottoponendo la salda d'amido a questo processo si ottiene soltanto la separazione dell'amido dal liquido, mentre con dell'oro colloidale si ottiene distintamente una concentrazione della soluzione metallica. Da ciò un metodo per distinguere i colloidali in varie categorie. Ora noi abbiamo voluto con questo mezzo cercare di trarre qualche indizio intorno alla natura delle soluzioni di ioduro d'amido. Perciò impiegammo la corrente di una piccola dinamo a corrente continua a 25 volts condotta con elettrodi di platino attraverso la soluzione posta in un tubo ad U; per vedere se la disposizione era adatta, sperimentammo dapprima con buon esito con soluzioni di oro colloidale. Le soluzioni di ioduro d'amido si preparavano con soluzione di iodio in HI; escludemmo il ioduro potassico per evitare la formazione di potassa che avrebbe agito sul iodio. In tal modo abbiamo constatato che il ioduro d'amido viene trasportato al polo positivo dove si osserva una intensa colorazione, mentre rimane scolorato il liquido dalla parte del polo negativo. Questo comportamento fa ritenere che le soluzioni del ioduro d'amido siano delle sospensioni; probabilmente si otterrebbero buoni risultati esaminando queste soluzioni con l'ultramicroscopio.

In ogni modo crediamo di potere affermare la diversa struttura delle soluzioni di amido e di ioduro d'amido. Ciò è anche confermato dalla seguente esperienza: se si aggiunge a del ioduro d'amido in soluzione del solfato di bario precipitato e lavato e si filtra, si ottiene un liquido incolore; ora è noto che questo comportamento si verifica appunto per i colloidali metallici e in generale per le sospensioni (Stoeckel e Vanino), mentre che l'amido non viene trascinato dal solfato di bario, come abbiamo potuto vedere operando con due porzioni di una stessa soluzione e confrontandole al polarimetro dopo avere trattato col solfato di bario una delle porzioni.

Abbiamo anche voluto constatare se l'amido che si può riottenere dal ioduro, è alterato rispetto al primitivo, cosa che alcuni hanno affermato.

Perciò a 10 cm. di salda (3,20 %) aggiungemmo 2 cm. di $I \frac{N}{10}$, poi to-

gliemmo il iodio con una certa quantità di iposolfito: la soluzione così ottenuta dava al polarimetro una rotazione di $4^{\circ},97$. Ad altri 10 cm. della stessa salda aggiungemmo la soluzione ottenuta, trattando separatamente 2 cm. dello stesso iodio con la corrispondente quantità di iposolfito; questa seconda soluzione diede una rotazione di $4^{\circ},94$. In tal modo, ovviando alle cause d'errore dovute alle variazioni del potere rotatorio cagionate dalle sostanze inorganiche disciolte (Walden), abbiamo rilevato che l'amido riottenuto dal ioduro è inalterato.

Finalmente abbiamo cercato di trar partito dal principio generale dell'azione di massa per ricavarne qualche conferma dell'esistenza del composto di cui ci occupiamo.

È ben noto che la colorazione del ioduro d'amido scompare col riscaldamento, e ricomparisce raffreddando; ora si può constatare: 1° che la temperatura alla quale la colorazione sparisce è tanto più elevata quanto più è concentrata la soluzione del ioduro d'amido (1); 2° che a parità delle altre condizioni la temperatura alla quale la sostanza colorata sparisce (prescindendo dalla colorazione bleu o rossa) è più elevata per quelle soluzioni che contengono un eccesso di amido, o di iodio, o di ioduro potassico. Se si riferisce tutto questo a quanto abbiamo detto sui mutamenti di colore prodotti da un eccesso di ioduro potassico, bisogna ammettere che tale comportamento del ioduro d'amido presenti i caratteri di una vera *dissociazione* e il ioduro potassico ne sia un *componente*.

Per riassumere, le nostre conclusioni sono le seguenti:

1° Il ioduro d'amido deve essere considerato come un prodotto di addizione di iodo, amido e KI (o HI); in esso il rapporto molecolare fra iodio e amido ($C_6H_{10}O_5$) è di 4: non è possibile per ora determinare un rapporto costante I:HI.

2° Noi abbiamo constatato l'esistenza di un solo prodotto di addizione fra i detti componenti: le modificazioni della colorazione sono probabilmente modificazioni fisiche delle particelle del ioduro d'amido; quest'ultimo forma delle soluzioni che presentano i caratteri delle sospensioni.

(1) Si sa che riscaldando fuo all'ebullizione ed a lungo una soluzione di ioduro di amido anche concentrata, la colorazione sparisce; ma ciò è dovuto al fatto che il iodio reagisce con l'amido ed in tal modo la soluzione si impoverisce rispetto al ioduro d'amido, fino a che si giunge ad una concentrazione tale che tutta la sostanza colorante possa rimanere dissociata.