municare una certa velocità di rotazione ad un disco di rame; il disco potrebbe essere posto nel calorimetro fra due pezzi di acciaio naturale. In una seconda esperienza il disco ruoterebbe fra due pezzi simili di acciaio, ma calamitati: in questo caso si dovrebbe fare uno sforzo maggiore e la temperatura del disco dovrebbe alzarsi. Il lavoro meccanico consumato dovrebbe equivalere al calore sviluppato nel disco.

**RICERCHE SUL PROTOSOLFURO DI CARBONIO,
FATTE DA M. BERTHELOT.**

(*Corrispondenza particolare del Nuovo Cimento*).

Son già due anni che il sig. E. Baudrimont annunciò di aver scoperto un nuovo gas formato di carbonio e solfo, ma in proporzioni tali da formare il protosolfuro di carbonio, CS. Però ripetendo le sperienze dell'autore io non sono riuscito ad ottenere i medesimi risultati, ed invece del nuovo gas, ho ottenuto miscugli variabili di gas conosciuti, tali che l'ossido di carbonio, l'idrogeno, l'aria degli apparecchi ec., ed il tutto impregnato di vapori di solfuro di carbonio, il quale comunica a' detti miscugli gassosi apparenze tutte particolari. Tra le sperienze da me fatte citerò solamente le seguenti, eseguite sopra un prodotto preparato col processo che Baudrimont stesso aveva indicato come più favorevole.

1^a. Sperienza. In un tubo di porcellana pieno di pomice e riscaldato al rosso ho fatto passare lentamente il vapore di solfuro di carbonio ed ho raccolto i gas sviluppati sul mercurio. In tale operazione l'aria dilatata degli apparecchi si sviluppa a principio e poi taluni gas particolari accompagnati da una proporzione considerevole di solfuro di carbonio non decomposto.

L'analisi mi ha mostrato che i gas raccolti verso la fine

erano costituiti di gas ossido di carbonio puro saturato di vapore di solfuro di carbonio, la determinazione de' quali è stata fatta co' metodi generali che io ho applicato per l'analisi de' carboni d'idrogeno.

Si procede nel seguente modo :

Il gas è isolato in una pipetta Doyere, poi introdotto e misurato in un tubo graduato in cui si fa passare un frammento di potassa ed una goccia di acqua, ciò che non produce nel caso presente veruna sensibile diminuzione di volume (1); infine s'introducono poche gocce di alcole assoluto, ed in questo caso il vapore di solfuro di carbonio è assorbito immediatamente e completamente. Il residuo gassoso si trasvasa; si lava con un poco di acqua per eliminare i vapori di alcole e si misura: la diminuzione di volume osservata corrisponde al vapore di solfuro di carbonio.

Il nuovo residuo gassoso, bruciato nell'eudiometro, fornisce il suo volume d'acido carbonico assorbendo la metà del suo volume di ossigeno, quantità che corrispondono alla composizione dell'ossido di carbonio.

Il gas sbarazzato del solfuro di carbonio era interamente combustibile, senza aver lasciato un residuo d'azoto. I risultati numerici dell'analisi sono decisivi, mentre l'ossido di carbonio è, insieme all'idrogeno, fra tutt'i gas combustibili, quello che assorbe meno ossigeno e che produce la più piccola diminuzione totale di volume. Un gas come CS cioè il supposto proto-solfuro di carbonio esigerebbe 2 volumi di ossigeno e produrrebbe una diminuzione totale eguale a 3 volumi.

In conclusione 100 volumi del gas analizzato contengono:

Vapori di solfuro di carbonio	41	} 100
Ossido di carbonio	59	

Nell'analisi precedente si è ammesso che la porzione del gas assorbibile dalla potassa impregnata di alcole è del vapore di

(1) Ciò prova che il gas analizzato non conteneva nè acido carbonico, nè acido solforoso; il risultamento sarebbe diverso se si fosse operato sulle prime porzioni di gas sviluppato, le quali hanno subito l'azione dell'ossigeno dell'aria degli apparecchi.

solfuro di carbonio. Una tale opinione è conforme alle note proprietà di questo vapore ed alla sua necessaria presenza nel gas analizzato, mentre il detto gas si sviluppa in presenza di un eccesso di solfuro di carbonio liquido non decomposto, del quale n'è inevitabilmente saturato. Però si è pensato di appoggiare detta opinione con esperienze numeriche, fondandosi:

1°. Sulla saturazione normale de' gas analizzati per mezzo del vapore di solfuro di carbonio, nelle condizioni delle sperienze;

2°. Sull'analisi eudiometrica del gas primitivo, prima di trattarlo con gli altri reattivi.

3°. Sull'azione che il protocloruro di rame esercita sopra lo stesso gas primitivo.

Ecco come si procede:

1°. S'isola un certo volume del gas primitivo e lo si tratta con la potassa umettata di alcole; nel residuo, lavato all'acqua e misurato, s'introduce una goccia di solfuro di carbonio; in tal modo il volume aumenta e ridiviene sensibilmente eguale nelle stesse condizioni, al volume del gas primitivo, prima di aver subito l'azione de' reattivi. Infatti:

Un volume di gas primitivo, eguale a 74^{cc}

Trattato colla potassa e l'alcole si è ridotto a . . . 44

L'addizione del solfuro di carbonio l'ha riportato a . 73,5

Questa esperienza è decisiva, perchè mostra che il gas primitivo contiene una proporzione di vapore di solfuro di carbonio eguale a quella che può saturarlo nelle stesse condizioni. Ora come il gas primitivo n'è necessariamente saturo per le circostanze di sua preparazione, ne risulta che la porzione assorbibile dalla potassa umettata di alcole rappresenta unicamente il vapore di solfuro di carbonio.

2°. Si arriva allo stesso risulamento con un altro metodo fondato sulle analisi eudiometriche del gas primitivo e dello stesso gas sbarazzato della porzione assorbibile dalla potassa e dall'alcole. Infatti se si sottraggono i risultati numerici della seconda analisi da quelli della prima, si conosce immediatamente la proporzione di ossigeno necessaria per bruciare la porzione assorbibile dalla potassa alcolica, ed una tal proporzione corrisponde esattamente al solfuro di carbonio.

3°. Una terza prova può ottenersi dall'azione del protocloruro di rame. Secondo Baudrimont questo reattivo sarebbe senz'azione sul proto-solfuro di carbonio. Se al contrario, la composizione del gas è quella di sopra indicata, questo reattivo deve assorbire completamente l'ossido di carbonio di cui è saturo. Ciò è stato verificato dalla esperienza: infatti, il gas primitivo trattato col protocloruro di rame in soluzione acida scompare in totalità o sensibilmente. Un tal risultato non avrebbe potuto ottenersi se il gas fosse stato mescolato all'azoto od all'idrogeno. Farò osservare in quest'occasione che per purificare un gas mischiato all'ossido di carbonio non basta di far passare rapidamente il miscuglio attraverso una soluzione di protocloruro di rame per la ragione che in tal modo non si ritiene che una debole proporzione di ossido di carbonio, il quale non è assorbito in totalità che quando lo si agita per qualche tempo in una provetta col reattivo.

Dopo avere stabilito la natura del gas sviluppato nella esperienza precedente resta a spiegarne la formazione. Infatti può sembrare strano che il solfuro di carbonio riscaldato al rosso fornisca dell'ossido di carbonio; ma è però facile riconoscere che questo gas proviene dalla reazione del solfuro di carbonio sugli elementi delle pareti del tubo di porcellana impiegato nell'esperienza, cioè sugli alcali, sugli ossidi terrosi, sull'allumina e sulla silice. Per stabilire l'origine dell'ossido di carbonio, ho preso le seguenti precauzioni:

1°. Ho ridotto la capacità interna degli apparecchi alle più deboli dimensioni nello scopo di eliminare più che possibile l'influenza perturbatrice dell'aria degli apparecchi. Con gli apparecchi impiegati la capacità totale di essi si elevava solamente a 55 cent. cub. de' quali 5 erano occupati dal solfuro di carbonio liquido.

2°. Prima di far passare il vapore di solfuro di carbonio, ho fatto passare nel tubo di porcellana riscaldato al rosso una corrente di aria secca per eliminare la presenza dell'umidità.

3°. Ho raccolto la totalità de' gas sviluppati; il loro volume si elevava a 280^{cc} cioè 5 volte circa la capacità interna degli apparecchi.

La formazione di questi gas è accompagnata dalla condensazione di una piccola proporzione di solfo libero.

4°. Alla fine della sperienza e dopo il raffreddamento del tubo ho ritirato la pomice ch'era divenuta bruna, e che proiettata nell'acqua sviluppava dell'idrogeno solforato: un'addizione di acido idroclorico ha prodotto nuovo sviluppo d'idrogeno solforato, e l'acqua è divenuta lattiginosa come avviene nella decomposizione di un polisolfuro.

Tutti questi fatti provano che gli elementi della pomice hanno concorso a formare solfuri decomponibili dall'acqua tali che i solfuri di alluminio e di silicio, e solfuri decomponibili dagli acidi come i solfuri alcalini e terrosi. Una parte di questi corpi sembra trovarsi allo stato di polisolfuro.

La formazione di tutti questi composti e la separazione del solfo libero spiega la formazione dell'ossido di carbonio. D'altronde si sa dalle sperienze di Fremy che i detti composti possono prodursi facendo reagire il solfuro di carbonio sulla silice, sull'allumina come pure sugli ossidi alcalini o terrosi.

2°. *Sperienza.* Ho ripetuto la sperienza precedente, ma però ho rimpiazzato la pomice colla spugna di platino. Il volume gassoso ottenuto è stato molto più debole e trovato eguale a 100^{cc}, ciò che si spiega dall'aver soppresso la pomice sostanza più facilmente attaccabile della materia costituente il tubo di porcellana. Il volume del gas raccolto è appena superiore al volume dell'aria dell'apparecchio, 55^{cc}, aumentato dal vapore di solfuro di carbonio. Questo gas era un miscuglio di azoto o d'ossigeno proveniente dall'apparecchio con una proporzione sensibile d'acido carbonico ed ossido di carbonio proveniente dalla reazione del solfuro di carbonio sulle pareti interne del tubo di porcellana; il tutto poi saturo di vapore di solfuro di carbonio.

L'analisi di questo nuovo gas è stata eseguita con gli stessi processi descritti nella prima sperienza ed ha condotto precisamente alla stessa conclusione.