

RAREBOOK

Q

157

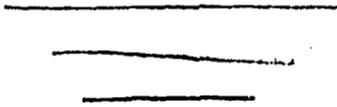
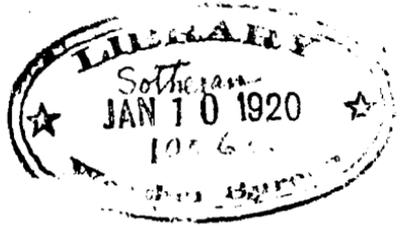
.L36

1781

OPUSCOLI
FISICO-CHIMICI

DEL

CAVALIERE MARSILIO
LANDRIANI.



MILANO MDCCLXXXI.

1781

Nelle Stampe di Gaetano Pirola
presso il Teatro Grande
Con Approvazione.

OB

L262

40622

National Oceanic and Atmospheric Administration

Rare Books from 1600-1800

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Binding intrudes into the text

This has been a co-operative project between the NOAA Central Library, the Climate Database Modernization Program, National Climate Data Center (NCDC) and the NOAA 200th Celebration. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or at Library.Reference@noaa.gov

HOV Services
Imaging Contractor
12200 Kiln Court
Beltsville, MD 20704-1387
April 8, 2009

LIBRARY
WEATHER BUREAU

OB
L262

410622

3
3316

Blair

R

**OPUSCOLI
FISICO-CHEMICI**

Q
157
L36
1781

A SUA ALTEZZA REALE
IL SERENISSIMO
F E R D I N A N D O
ARCIDUCA D' AUSTRIA
PRINCIPE REALE D' UNGHERIA
E DI BOEMIA
DUCA DI BORGOGNA E DI LORENA cc.
CESAREO REAL LUOGOTENENTE
GOVERNATORE E CAPITANO GENERALE
NELLA LOMBARDIA AUSTRIACA cc. cc. cc.

*SE avessi soltanto a con-
sultare il qualunque
merito di questi Opuscoli,*

*anzi che sottoporli , do-
vrei cercare ogni modo di
sottrarli al penetrante crite-
rio di V. A. R. che in mezzo
alle gravi cure del suo go-
verno ha saputo anche supe-
riormente occuparsi dello
studio delle scienze fisiche.*

*Ma poichè nelle varie
occasioni, in cui V. A. R.
si è degnata onorarmi col
trattenermi meco, mi ha cor-
tesemente animato a profese-*

*guire i miei studj , nei quali
Ella ha fatti tanti e sì rapi-
di progressi ; perciò oso spe-
rare che conoscendo la va-
stità delle materie da
me prese ad esaminare ,
e la necessaria lentezza
che richiede l'analisi spe-
rimentale , Ella forse più
che ogni altro onorerà di
compatire la tenuità di que-
sti miei sforzi , accettandoli
come un tenue arretrato della*

*rispettosa riconoscenza e
profonda venerazione con
cui sono*

Di V. A. R.

*Umo Deumõ Ofsegno Ser.
Maifilio Landriani .*

AVVISO AL LETTORE.

Siccome la Metereologia , la Chimica del fuoco , e l'Analisi dei fluidi elastici , volgarmente chiamati arie fattizie , formano ora l'occupazione , e lo studio della maggior parte dei Fisici ; perciò mi sono determinato a rendere pubbliche alcune mie dissertazioni relative a questi argomenti , raccogliendole e presentandole sotto il titolo generale di *Opuscoli Fisico-Chimici* .

Il primo volume , che ora pubblico , contiene : I. La descrizione di una nuova macchina metereologica , che io chiamo

Chronhyometro, per mezzo della quale si determina la durata della pioggia, e l' ora precisa, in cui cade. Questa macchina è stata da me immaginata verso la metà del mese di Aprile dell' anno scorso, e comunicata successivamente a diversi miei amici in Italia, ed Ultramonti.

II. Nella seconda memoria espongo una nuova maniera di conservare gli insetti, e di fissare il colore delle farfalle con dar loro una vernice.

III. Lo scioglimento di un celebre Problema Chimico stato inutilmente finora tentato, la conversione cioè degli acidi in un acido solo, è l' argomento della

terza dissertazione , nella quale dimostro che gli acidi tutti si possono cangiare nell' acido mofetico .

IV. I fenomeni del fuoco fisso , ossia del calor latente , sono esaminati nella quarta dissertazione , nella quale ho raccolto tutto ciò che si fa intorno a questo curioso argomento , cui mi lusingo di avere illustrato colle sperienze che ora pubblico , e che evidentemente provano poter il fuoco essere combinato nei diversi corpi , senza che la temperatura de' medesimi siane quindi alterata .

V. Colla quinta dissertazione provo all' ultima evidenza non essere il solo acido nitroso

che unito alle terre fornisca aria deflogisticata ; ma che qualunque acido minerale è atto alla composizione di questo fluido respirabile. La maggior parte delle esperienze contenute in questa dissertazione sono state da me fatte in compagnia del ch. sig. Prof. *Moscari* , ed in parte sono state pubblicate nella raccolta degli *Opuscoli scelti* ec. , che qui si stampano .

Nel secondo volume darò la descrizione di un Osservatorio Elettrico , per mezzo del quale si determina la forza , e la qualità dell' Elettricità che domina nell' atmosfera , tanto a cielo sereno , che a cielo coperto di nuvole temporalesche , avendo di più

il vantaggio di tener conto ,
anche in assenza dell'osservatore ,
del momento preciso , in cui il
temporale ha cominciato ed è
svanito , e della qualità e forza
dell'elettricità , che durante il me-
desimo ha dominato nell' atmo-
sfera .

Un' altra dissertazione con-
terrà la descrizione di un aggiunta
importante da me fatta al *Chronhyo-
metro* , che rende questo istro-
mento non solo atto a misurare
la durata della pioggia , ma anche
la quantità dell' acqua piovuta
nelle diverse ore del giorno e
della notte , senza che si faccia
alcuna perdita per evaporazione ,
e senza che sia necessario un vase

di notevole capacità per raccogliere
l'acqua che piove

Nella terza dissertazione esporrò la costruzione della bella marmitta Papiniana del celebre Fisico Svezzeſe sig. *Wilke* da me perfezionata , e ridotta ad uſo di ſperienze chimiche , e ſegnatamente per quelle degli acidi fortemente riſcaldati , ed in iſtato vaporoso . I riſultati delle ſperienze da me fatte con queſta marmitta ſaranno eſpoſti in queſta diſſertazione non meno che l'indicazione delle avvertenze , e cautele neceſſarie per bene iſtituirle

Colla quarta diſſertazione proverò , che il fuoco in iſtato di

libertà , ossia di calore , è diversamente attratto dalle diverse sostanze solide , e fluide ; che questo calore si diffonde per esse con maggiore o minore difficoltà ; e che da questa ineguaglianza di conducibilità , sì dei corpi solidi , che dei fluidi elastici e non elastici , dipende un gran numero di singolari fenomeni che io mi lusingo di avere felicemente spiegato .

Alcune di queste sperienze relative alla propagazione del calore per le diverse arie sono state da me brevemente accennate in una lettera stampata diretta al ch. sig. *Magellan* .

Finalmente darò la storia di tutto ciò che si fa intorno all'

azzurro di Berlino , ed all' alkali flogificato , aggiungendovi altre mie sperienze , che spargono molta luce intorno a queste utili preparazioni

Per un terzo volume eziandio ho preparato varj materiali tutti risguardanti la Fisica Chimica , come la composizione di tre nuove specie di eteri , l' arsenicale , il tartaroso , e lo zuccherino ; alcune investigazioni circa la cagione della morte degli animali nelle mofette ; la descrizione di un nuovo Barometro sedentario ottimo per le osservazioni metereologiche ; alcune nuove sperienze sul sangue , e sulla perspirazione animale ec. ; varie ricerche sperimentali

sulla natura dei colori prismatici ,
e loro grado di calore .

Il titolo di *Opuscoli* che ho dato a queste dissertazioni abbastanza previene il pubblico del bisogno che questi hanno della sua indulgenza , e mi autorizza a presentargli delle cose non limate abbastanza , e di argomenti disparati . Spero però che l' imperfezione delle medesime non tutta si attribuirà alla tenuità de' miei talenti , ma anche alla difficoltà , ed importanza degli argomenti , che ho tentato di illustrare .

DESCRIZIONE
DEL
CHRONHYOMETRO,
O S S I A
DI UNA NUOVA MACCHINA
METEREOLÓGICA ,
*colla quale si misura
la durata della Pioggia*
DEL
CAVALIERE MARSILIO
LANDRIANI.

A L S I G N O R
BENEDETTO DE SAUSSURE

PROFESSORE DI FISICA
NELL' ACCADEMIA DI GINEVRA ,

e Membro di molte Accademie .

ELLA è certamente una
combinazione singola-
re che quasi nello stesso tempo
in cui diversi illustri Fisici a
Londra, a Parigi, ed altrove
si occupavano a perfezionare
gli stromenti Metercologici,
io ed il sig. Professore Moscati
ignorando ciò che si faceva
altrove, abbiamo immaginato

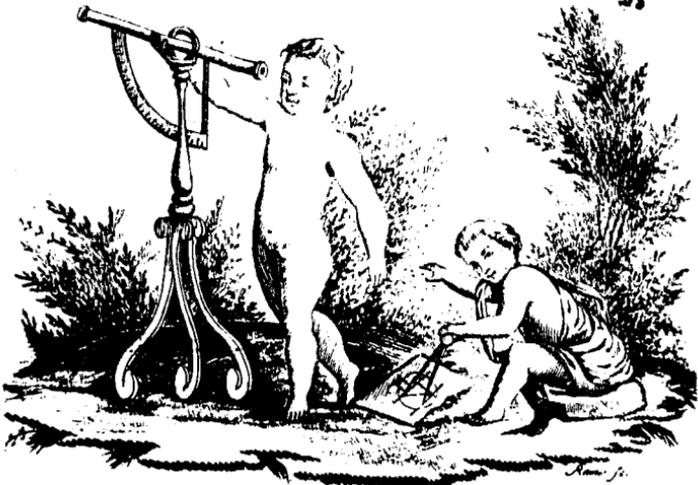
e fatto costruire alcune macchine Metereologiche, le quali sono presso a poco simili a quelle che contemporaneamente sono state immaginate altrove; di modo che se per avventura avessimo pubblicati questi nostri stromenti forse ingiustamente saremmo stati tacciati di plagio.

Fortunatamente non sono stato prevenuto nell'invenzione del CHRONHYOMETRO che ora pubblico, indirizzandone a VOI la descrizione in attestato della sentita stima ed amicizia che vi professo, e che

*godo ora in questo modo di
pubblicamente contestare , di-
cchiarandomi con tutto l'af-
fetto*

*Milano adì 20. Novembre
1780.*

*Vostro Affmo Obbmo Ser.
Marfilio Landriani .*



DESCRIZIONE
DEL
CHRONHYOMETRO

OSSIA
DI UNA NUOVA MACCHINA
METEREOLOGICA,
*colla quale si misura la durata
della Pioggia.*

Sebbene le sperienze fatte in questi ultimi tempi abbiano all'ultima evidenza dimostrato, che coll'agitare nell'acqua l'aria

irrespirabile le si può rendere l'originaria sua salubrità; non perciò era ignoto ai nostri Avi, che le piogge contribuissero a depurare l'atmosfera, essendo sempre stata universale osservazione, che nei luoghi, dove, o pel genere di coltivazione, o per le acque stagnanti, o minerali l'aria è infalubre, lo è maggiormente qualora sia molto tempo, che non sieno cadute rovinose piogge. Una tale osservazione è pure confermata dalle molte relazioni, che ci sono state lasciate circa alla origine delle malattie Endemiche, le quali appunto è stato osservato, aver principalmente dominato in quelli anni, in cui le piogge furono meno frequenti, ed in quelle stagioni, nelle quali, facendosi una maggior copia di esalazioni infestanti l'aria, vi è un maggiore bisogno del salutare dilavamento delle piogge.

Nelle Paludi Pontine, nelle Maremme Sanesi, in alcuni luoghi paludosi della Lombardia Austriaca, come nel Piano di

Collico ec., subito che sono cadute rovinose piogge gli abitatori più non temono di esporfi a respirare quelle arie, le quali, dopo un tale dilavamento, non abbattano più le forze dei muscoli, inducendo un sensibile rilasciamento nel sistema muscolare, per cui pare, che il nostro corpo ci sia divenuto più grave; nè il calor cutaneo è più tanto sensibile senza che il calor reale dell'aria sia maggiore; nè la respirazione, dopo la caduta di una dirotta pioggia, è più difficile, ed affannosa. L'aria impregnata di miasmi putridi, e flogistici continuamente esalanti dalle acque stagnanti, o minerali, e dai corpi che continuamente vanno, putrefacendosi ec., non può essere bastevolmente migliorata dalla vegetazione, perchè questa in tali circostanze suol'essere sempre languida per mancanza di umori, che l'alimentano, e la rinvigoriscano, ed ha perciò bisogno, che l'aria venga dalle piogge depurata, e ricondotta alla primitiva

originaria salubrità . Altronde le piogge ,
inaffiando il terreno , e rammollendo l'aria
superficie delle foglie essicate e aduste
dal Sole , le abilitano ad inspirare meglio
l'aria guasta , che elleno assorbono
dall'atmosfera , ed a espirarla in aria
desfogisticata , la quale unendosi coll' at-
mosferica contribuisce moltissimo ad
accrefcerne la purezza .

Le fonti pure , che per iscarfezza di
acque erano stagnanti , o almeno scorrendo
con poca velocità lasciavano scoperti i
fanghi , e favorivano la facile putrefazione
dei medesimi , ingrossate dalle piogge
ricoprendo gli adusti fermentanti fanghi ,
se non impediscono , diminuiscono almeno
le putride loro esalazioni . Molte altre
utilità ci procurano le piogge , che
inutile sarebbe il quì riferire , per le
quali fino dai primi tempi della buona
Fisica il determinare la quantità della
pioggia non meno , che la di lei durata
fu sempre riguardato come un' oggetto

importante, e meritevole dell' attenzione, di chi ama di conoscere la natura dei climi, e la loro influenza nell' umana salute. Ma quantunque sia stato con molta precisione per mezzo di ben fatti Hyometri tenuto conto della quantità dell' acqua, che piove ne' diversi giorni e luoghi, e perfino della diversa quantità d' acqua, che a diverse altezze piove nello stesso luogo, nessuno però, per quanto io sappia, ha pensato di misurare coll' eguale precisione la durata delle piogge, esattamente determinando il numero de' giorni, e delle ore, nelle quali la pioggia è caduta; essendosi coloro, che hanno fatto tali osservazioni, soltanto ristretti a semplicemente accennare ne' loro Giornali, che in un tal giorno la pioggia era caduta, senza assegnare le ore, nelle quali ha cominciato, continuato, e finalmente cessato di cadere. Nessuno ha immaginato di costruire una macchina, la quale indicasse la quantità dell' acqua

piovuta, e le ore precise, nelle quali la pioggia era caduta, e senza una ben fatta macchina non si può assolutamente, massime di notte, tener conto del numero delle ore, nelle quali la pioggia ha cominciato, continuato, e cessato di cadere. •

Al principio quando io mi occupai di una tale ricerca, riflettendo che, se la pioggia fosse sempre uniforme ed equabile, la quantità dell'acqua caduta darebbe il tempo in cui è piovuto, pensai a trovare il modo di fare sì che in un dato luogo in qualunque circostanza di pioggia, tanto placida, che dirotta o rovinosa, la pioggia ivi fosse sempre equabile, ed uniforme: ma per quanti ingegni io abbia immaginati, nessuno mi riuscì di trovare, che non avesse qualche inconveniente, onde abbandonato il pensiero di una pioggia artificialmente uniforme, che cominciasse al cominciare della pioggia, e che cessasse col cessare di quella, pensai a prevalermi

di un sifone, il quale in qualunque circostanza di pioggia fluisse sempre con flusso uniforme, e cominciasse, e cessasse col cominciare, e cessare della medesima. Una tal macchina è stata da me descritta l'anno scorso. (a)

Sul colmo di un tetto si situò un' ampio vase di rame AA. La figura I. rappresenta la sezione verticale di questo vase, il quale termina in un cono, acciò l'acqua, che in esso piove tutta e facilmente si raccolga nel di lui fondo. Questo vase è sostenuto da quattro grosse aste di ferro che lo tengono sollevato dal tetto; Nel fondo conico di questo vase è situato un picciolo sifoncino di rame X, la curvatura del quale si solleva dal fondo del vase circa due, o tre linee. Il braccio più lungo V di questo sifone passa pel tetto, per la soffitta, o volta nella sottoposta stanza, ed entra in un vase destinato a raccogliere l'acqua effusa da

(a) V. Opusc. scelti tom. III. pag. 273.

questo sifone . Lateralmente a questo è saldato un tubo di rame S , il lembo del quale , per la parte per cui entra nel vase AA , sopravanza una linea circa la curvatura del sifone XV. Il diametro di questo tubo è circa di un pollice , e mezzo . L'uffizio di questo tubo è di non permettere mai , che l'acqua , che si raccoglie nel fondo del vase AA , si innalzi più di una linea al di sopra del sifone XV ; perchè innalzandosi oltre questo limite pel tubo S , esce , e si scarica sul tetto , talchè tanto quando piove placidamente , come quando la pioggia è dirotta , il flusso del sifone è sempre equabile , ed uniforme ; poichè l'acqua nel fondo conico del vase AA , essendo in ogni circostanza di pioggia ad una altezza sempre costante , il flusso del sifone deve necessariamente essere uniforme , ed equabile . Perlochè determinando una volta per sempre la quantità dell'acqua efflusa dal sifone per esempio

nello spazio di un' ora si può facilmente dalla quantità dell'acqua caduta nel vase, nel quale il sifone scarica le sue acque, determinare la durata della pioggia.

Questo Chronhyometro, che si potrebbe anche chiamare Tantalo Metereologico, può servire ancora a misurare la quantità della pioggia caduta, poichè facendo che l'acqua, invece d'essere scaricata dal tubo sul tetto, per mezzo di un lungo tubo si raccolga in un' altro vase, l'acqua ivi raccolta, più quella che è efflusa dal sifone darà la quantità dell'acqua piovuta nel vase.

Ma questa macchina, sebben dia la quantità del tempo in cui la pioggia è caduta, non indica però le ore, nelle quali è piovuto; altronde per render pronta questa macchina è necessario di fare il vase AA di una grande vastità, acciò raccogliet possa molta acqua, anche nel caso di una pioggia minutissima. Perciò io dopo la pubblicazione di quel mio

Opuscolo immaginai un'altra macchina semplicissima, della quale sono ora molto contento, perchè dalle sperienze fatte mi risulta la somma sua esattezza, e precisione nel corrispondere all'oggetto, per cui è stata immaginata.

Per mezzo di un movimento d'orologio, facile ad immaginarsi non meno che ad eseguirsi, una lastra piana circolare d'ottone AA (fig. 2.) compie una intera rivoluzione nello spazio di 24. ore. Questa lastra circolare ha un piede circa di diametro, ed ha tutto il lembo, per la larghezza di tre quarti circa di un pollice, colorito di una tinta nera: il rimanente di quest'area circolare ha una tinta bianca di latte. Tutta la circonferenza di quest'area bianca circolare è divisa in ventiquattro parti eguali, ciascuna delle quali rappresenta un'ora; ed ognuna di queste ore è divisa in quindici parti; vale a dire che l'ora è divisa di quattro in quattro minuti. Facendo questo cerchio orario

di un diametro maggiore di un piede si può dividere l'ora in 20 30, oppure in 60 parti; ma siccome non è necessario di aver la durata della pioggia dentro tal minuzia di precisione, ed altronde un cerchio orario di un diametro maggiore di 12 pollici è di un certo ingombro, ho creduto, che fosse superfluo di portare la precisione di questa macchina oltre il suddetto limite.

È necessario, che la zona nera circolare non sia inverniciata, anzi è bene che non sia molto levigata, perchè se fosse tale la marita bianca che segnar deve le ore nelle quali la pioggia è caduta, non vi lascerebbe sensibili tracce. Una bella vernice è soltanto necessaria a quella porzione del cerchio orario, che è colorita di bianco ad oggetto di conservar meglio le divisioni, e dar loro una più bella, e stabile apparenza. Invece di una vernice bianca si può fare di ottone questo cerchio orario, e farvi incidere

32

le ore, ed i minuti, inargentando tutta l'area, compresa nella zona nera che circonda questo cerchio orario; oppure far il cerchio orario di legno d'ebano, o di pero annerito, poichè su queste sostanze la matita bianca facilmente vi lascia delle sensibili striscie.

Nel centro di questo cerchio orario evvi un foro circolare Z per cui si adatta sul perno del pignone, che lo move, nè alcuna vite ritenendolo, ed essendo per ogni dove perfettamente libero si può con tutta facilità levare col semplice sollevarlo orizzontalmente. A fianco di questo cerchio orario alla distanza di circa un pollice dal medesimo forge un' asta d'ottone L, la quale porta una leva pure d'ottone MN lunga circa 20. pollici. Questa leva liberamente si move sopra due perni, ed è tenuta sollevata dal cerchio orario AA da una molla X attaccata all' asta: alla distanza di circa sette in otto pollici dall'estremità N di

questa leva, precisamente dove essa corrisponde alla zona annerita, evvi un tubetto d'ottone spaccato O ad oggetto di potervi insinuare, ed applicare una matita bianca Y, e sull'estremità N evvi un picciolo imbuto P, il quale ha nel fondo conico un picciolo foro, per cui l'acqua, quando l'imbuto ne è ripieno, da esso fluisce a stento, e goccia a goccia. Quando questo imbuto è vuoto la forza della molla X è maggiore del peso di tutta la leva NM, e conseguentemente tiene sollevata e sospesa la matita Y dalla zona annerita. Ma quando l'imbuto P è pieno d'acqua, questo peso basta a superare la forza della molla X, ed a fare, che la matita bianca Y appoggi sul lembo annerito del cerchio orario; e tolto che l'imbuto P viene a votarsi col cessar della pioggia, allora la molla X applicata alla leva la rialza, e torna a fare che la matita Y non s'appoggi più sulla zona nera, nè la segni.

Dall' ingegno di questa macchina facilmente si comprende, che tutte le ore e minuti segnati sulla zona nera AA quelli faranno, ne' quali la pioggia è caduta; poichè facendo in modo che l'acqua che piove cada nell'imbuto P, e continui a cadervi fino a tanto che dura la pioggia, la matita bianca segnerà la zona nera per tutte quelle ore, e minuti, ne' quali è piovuto: cessando la pioggia l'imbuto P in capo a cinquanta, o sessanta secondi si vota, e tosto la matita bianca Y viene sollevata dalla molla X, e seguita a stare sollevata fino a tanto, che cadendo della nuova pioggia l'imbuto P novamente si riempia.

Sulla zona di questo Chronhyometro si può aver un' intiera settimana d' osservazioni, poichè dividendo la zona nera AA in sette parti eguali, come nella figura quinta, e facendo mobile il portamatita, non si ha che a trasportare di giorno in giorno la matita in mezzo di

quella zona, che rappresenta il giorno dell'osservazione. Per avere questa matita mobile si fa nella leva NM una finestra oblunga, nella quale possa scorrere la matita Y, che essendo portata da un portamatita d'ottone, il quale scorre in un'incavo fatto sulla stessa leva, può essere fissata stabilmente da una vite di pressione in qualunque punto della predetta finestra oblunga. Nel mio Chronhyometro la zona più esterna è la Domenica.

La matita Y poi dev'essere di quel pastello bianco, che è volgarmente chiamato bianchetto da pittore, poichè i pittori ne adoperano per disegnare sopra fondi neri o colorati, e dev'essere fatta a forma di cono, acciò abbia ad essere resistente. Invece di questo bianchetto più utilmente si può adoperare del tripoli bianco, il quale essendo più tenero del bianchetto più facilmente e più visibilmente segna la zona annerita.

Siccome nell'uso di questa macchina io mi sono accorto, che alle volte l'imbutino non si votava al cessar della pioggia, perchè frequentemente colla pioggia cadendo qualche grano di sabbia od altro, questo necessariamente ne ottura il foro ed impedisce che si voti, perciò in vece di un'imbutino aperto ho adattato alla leva NM un picciolo vase conico CC, quale è rappresentato più in grande nella fig. 3. Questo vase conico ha due tacche triangolari X, Y la prima delle quali è stata fatta, acciò l'acqua arrivando alla punta di questo taglio triangolare per esso si scarichi nel sottoposto vase EE, e non possa giammai il vase conico CC essere ripieno d'acqua oltre questo limite, il quale deve essere cercato in questo modo. Prima di fare la tacca triangolare X si versi nel vase conico CC dell'acqua, fino a tanto che il peso della medesima in esso versata arrivi a

far abbassare la leva NM, e a far premere la matita Y sulla zona nera AA: ciò trovato si segni sulle pareti del vase conico CC l'altezza dell'acqua, il di cui peso basta a deprimere la leva NM, e con una lima triangolare si faccia la tacca triangolare X, la di cui punta deve essere al disopra del trovato limite di circa una buona mezza linea, acciò questa mezza linea d'acqua di più compensi il peso dell'ottone, che la lima ha levato per fare la tacca X. L'altra più picciola tacca Y serve a sostenere un sifoncino OP, il quale ha una gamba capillare P, e l'altra di un diametro maggiore di una linea e mezzo. La gamba capillare P dev'essere di una tale lunghezza, che appena la di lei estremità tocca l'acqua, questa spontaneamente attratta monti pel tubo, e superata la curvatura del sifone O P scuisca per l'altra gamba O; poichè in tal maniera venendo a piovere, l'acqua riempie il vase conico, il di più dell'

acqua si travasa, e cade per la tacca X triangolare, e porzione ne fluisce in picciole gocce dal sifone O. P. Cessata la pioggia il sifone cava e scarica tutta l'acqua contenuta nel vaso conico.

Da principio in vece del sifone O P a gambe di inegual diametro adoperava un sifone capillare di un diametro eguale in tutta la sua lunghezza; ma in seguito mi accorsi, che questi sifoni capillari non possono assolutamente servire per questo uso; poichè venendo una goccia d'acqua, dopo che si è votato l'imbuto, ad arrestarsi all'estremità del braccio del sifone che pende in aria, il sifone non aspira più, nè attrae l'acqua. Imperocchè egli è noto, che un tubo capillare, che abbia l'apertura superiore impedita da una qualunque picciola goccia d'acqua, cessa di attrarre l'acqua al di sopra del suo livello, perciò non è maraviglia, se l'acqua nel mio sifone, quando ha ambedue i bracci capillari, sempre non ascenda, e da quello non fluisca.

Le molte sperienze da me fatte per trovare un sifone, che non mai si arrestasse, e che il di lui flusso avesse ad essere gocciolare: mi hanno condotto a comprendere, che non mai potrà servire altro sifone pel Chronhyometro, se quello non abbia capillare la gamba P, che pesca nel vase conico CC, e quella che pende nell'aria di un diametro di tre, o quattro linee: oppure basterà anche di una linea, e mezzo, quando la sezione della di lui estremità sia obliqua, come è rappresentata nella fig. 4, poichò se invece di essere tale fosse orizzontale, l'acqua riempendo l'estremità, impedirebbe che l'acqua attratta fosse dal sifone, come appunto accade nel sifone che abbia ambedue le gambe capillari. All'opposto se la gamba O è di un diametro di tre o quattro linee, oppure se l'estremità di essa è tagliata a foggia di una penna da scrivere, l'acqua non può mai arrestarsi sul fondo del tubo, nè chiuderne l'apertura. C iv

E' necessario inoltre , che la gamba P sia di una tale capillarità , che l' imbuto pieno d' acqua fino all' origine della tacca Y si voti nello spazio di 50 , o 60 minuti secondi ; poichè da molte sperienze da mè fatte in diverse circostanze di piogge minutissime mi risulta , che nelle piogge appena sensibili l' acqua , che fornisce un hyometro che abbia quattro piedi quadrati di superficie nello spazio di 60 è sempre maggior di quella , che fluisce da un sifoncino , che in 40 voti il vase conico CC ripieno di acqua fino all' altezza della tacca X : perciò anche durante le piogge picciole il vase conico CC resta sempre pieno . Siccome è difficile il fare la gamba P di una tale capillarità che tutto l' imbuto CC venga votato nello spazio di circa 40 secondi , io foglio ristringere il diametro di un tubo capillare qualunque insinuando in esso diverse ferole , o crini , fino a tanto che le gocce , che cadono dalla gamba O , non si succedano se non coll' intervallo di due , o tre secondi .

Anche la lunghezza della gamba capillare del sifoncino OP non è indifferente, perchè è necessario, che sia tale, che l'acqua, attratta da questa gamba appena immersa nell'acqua, superar possa la curvatura del sifone O P. Altronde conviene, che la lunghezza di questa gamba situata nella tacca X non arrivi a toccare il fondo del vase conico, ma sia da quello distante una buona linea, acciò cadendo per sorte nel vase conico CC qualche grano di sabbia o altro, questo non abbia ad otturare l'apertura del tubo capillare P, ed impedirne il flusso. Siccome poi il peso della gamba O è maggiore di quello della gamba capillare P, perciò il sifoncino OP posto nella tacca non penderebbe perpendicolare se si abbandonasse al proprio suo peso, e la gamba capillare non si terrebbe più a quella distanza dal fondo conico, che le è stata superiormente assegnata. Per evitare questo inconve-

niente io foglio fissare per mezzo di un pò di cera il sifoncino OP al lembo dell' imbuto CC in modo che la gamba O penda perpendicolare. Invece della cera si può far uso di un porta sifone, il quale sia fatto di un picciol canaletto arcuato, e che abbia al disotto due picciole lastre sottili d'ottone, le quali si addattino sul labbro del vase cónico CC; con mastice poi si fissa nel canaletto il sifone con quella inclinazione che si crede la più conveniente.

Per avere il numero delle ore e de' minuti, nei quali la pioggia è caduta, può bastare il coprire una porzione del tetto di una lastra di latta inverniciata, la quale scarichi l'acqua, che le piove sopra, in un tubo che la conduca fino nell' imbuto CC. Ma siccome è sempre meglio, che una medesima macchina serva a più usi, perciò lo stesso vase, che serve al raccogliere la pioggia, ossia il vase dell' Hyometro può servire anche pel Chronhyometro.

Negli Hyometri evvi l'ordinario inconveniente, che non tutta si raccoglie l'acqua piovuta nell'imbuto OO (fig. 2), perchè porzione si attacca alle pareti del tubo, che la conduce nella sottoposta stanza. Per evitare questa dispersione il fondo dell'imbuto, di cui io mi servo per quest'oggetto, termina bensì in un tubo conico, ma questo non continua, se non per la lunghezza di due pollici circa; poichè immediatamente al disotto del fondo del suddetto imbuto OO evvi saldato un tubo di piombo KK, il quale ha una larghezza doppia dell'apertura del tubo conico S. In tal modo l'acqua, che piove nell'imbuto OO senza strisciare lungo le pareti del tubo KK liberamente cade nel mezzo del tubo medesimo. Questo tubo KK continua ad essere cilindrico fino a circa sei pollici al di sopra del piano del cerchio orario AA; poichè ad una tale distanza si restringe in forma di un cono aperto,

affinchè nelle minute piogge tutta l'acqua si raccolga, e cada nel sottoposto vase conico CC, e da questo nell'altro vase OM.

La forma di questo vase, che è di stagno, è perfettamente cilindrica: e rasente il di lui fondo vi sono saldati due tubuli pure di stagno F, T, uno de' quali ha una chiavetta Q d'ottone, e l'altro una canna di cristallo cilindrica II, la quale piegandosi ad angolo retto sorge parallela al vase medesimo OM, ed ha a fianco una scala, che ne divide la lunghezza.

Siccome una linea d'acqua, che piova nell'imbuto OO (almeno nel mio apparato) pesa precisamente 35 oncie, perciò io verso 35 oncie d'acqua distillata nel vase, osservo a quale altezza s'innalzi nella canna II, e divido questa altezza in 100 parti: e siccome tutto il vase O M è perfettamente cilindrico, perciò divido il rimanente della lunghezza della canna II in

parti eguali, ciascuna suddivisa in 100. Così ho la quantità dell'acqua piovuta dentro la precisione di $\frac{1}{100}$ di linea, ed anche di $\frac{1}{100}$ giacchè a occhio si può estimare benissimo la metà di una delle suddette divisioni.

Si potrebbe anche facilmente avere la quantità dell'acqua piovuta nelle diverse ore del giorno, e della notte, per indi ricavarne in fine d'ogni anno il numero delle ore, che sono le più piovoſe ec.; poichè facendo ſituare ſopra un cerchio ventiquattro vaſi di ſtagno, e per mezzo di un movimento d'orologeria, facendo che queſto cerchio compia una intiera rivoluzione in 24. ore; e che ad ogni ora uno di queſti vaſi ſi preſenti ſotto l'apertura del tubo di piombo KK, l'acqua piovuta in ciaſcuno di queſti vaſi darebbe la quantità dell'acqua piovuta nelle diverse ore del giorno, e della notte. Ma nel mio apparato meteorologico mi ſono contentato di avere

il numero delle ore, nelle quali l'acqua è caduta senza curarmi di avere l'acqua caduta nelle singole ore (a).

Per accertarmi se questo mio Chronhyometro fosse di tutta quanta la precisione nell'indicare le ore, nelle quali la pioggia è caduta, ho preso un' ampio vase ripieno d'acqua, e con un' orologio a secondi esattamente determinai il tempo, che tre sifoni di diverso diametro impiegavano a votarlo. Trovai, che il primo di questi sifoni, in capo a due ore e 25 minuti votò il vase, il secondo in tre ore e 50, il terzo in cinque ore e 25. Ciò determinato riempii di nuovo

(a) Dopo d' avere scritta questa memoria ho immaginato un semplicissimo, e nello stesso tempo esatto meccanismo, per mezzo del quale senza complicare la costruzione del qui descritto Chronhyometro, resta segnata sul cerchio orario la precisa quantità dell'acqua, che cade d' ora in ora, senza che sen faccia alcuna perdita per evaporazione.

il vase, e vi feci immergere il sifone, che in due ore, e 25 lo aveva votato, e feci che l'acqua, che da quello fluiva cadesse nel vase conico. In un momento questo si riempì, e la punta della matita si abbassò a comprimere, e segnare la zona nera: in capo a due ore e 25 minuti il flusso del sifone essendo cessato, l'imbutino si votò, e la matita s'innalzò, lasciando sulla zona nera una striscia che corrispondeva esattamente alla durata del flusso del sifone adoperato. Un risultato conforme mi hanno dato gli altri due sifoni, poichè sempre e costantemente, col cominciare e cessare di questa pioggia artificiale, fedelmente si è abbassata, ed innalzata la matita, segnando le ore e minuti, nei quali la pioggia era caduta, e lasciando non segnati quelli, ne' quali non era caduta. In quest'anno finora pochi sono stati i giorni piovosi, ciò non ostante fedelmente, e precisamente

furono da questo mio Chronhyometro notate le vicende nella durata della pioggia (1)

Egli è vero, che nelle circostanze di una pioggia minutissima il Chronhyometro non segna il preciso momento, in cui la pioggia è cominciata a cadere, perchè prima che si raccolga dell' acqua nell' imbuto è necessario un sensibile spazio di tempo, anzi qualche volta una piovigna è così insensibile, che non arriva a formar delle goccie, se non dopo un certo tempo. In tal caso il Chronhyometro non giuoca; ma queste sì insensibili piovigine sono rarissime.

Nei casi poi di piogge minutissime, quand' anche le indicazioni del Chronhyometro sbagliassero di qualche minuto, non perciò si dovrebbe riguardare questo istromento come non corrispondente all.

(1) Questa memoria è stata scritta nel mese di Gennajo verso la fine .

oggetto, per cui fu inventato; poichè in queste osservazioni lo sbaglio di qualche minuto è una cosa di poco momento, e non merita che se ne faccia caso; e farà sempre vero, che per mezzo del mio Chronhyometro si potrà ora determinare il numero de' giorni ne' quali è piovuto, quanto un' anno sia stato più piovofo dell' altro, quant' acqua cada in un' anno, ed in ciascun giorno ec.

Le osservazioni poi combinate della qualità, durata, e forza dei venti che hanno dominato; quelle della salubrità, umidità, peso, e calore dell' aria il numero, e qualità delle malattie ec. potranno con sicurezza condurci a conoscere più da vicino la natura del nostro clima, e l' influenza dell' elemento in cui noi viviamo ec.



DEL MODO
DI DARE LA VERNICE
ALLE FARFALLE
E AD ALTRI INSETTI ec.

al Signor Consigliere

GIOVANNI SCOPOLI

Regio Professore di Chimica , e Botanica
nell' Università di Pavia ,
e Membro di molte Accademie.

LE farfalle , come Ella fa gentilissimo
Signor Consigliere , per quanto bene cu-
stodite sieno in scattole ermeticamente

D ii

chiuse da vetri, e riempite da vapori di canfora, pure in capo a poco tempo perdono quel pulviscolo che colora le ale loro membranose, e facilmente in esse s'annidano alcuni insetti, e le corrodono. Molti fiori altresì per la medesima ragione difficilmente conservansi, perchè l'aria stessa ne altera, e ne dissipa il colore; ed il polline facilmente disperso da una qualunque menoma aura, e da un qualunque benchè leggiero contatto. Perciò io riguardo come un felice pensiero quello che mi è nato, e che io già le comunicai di fissare questi pulviscoli colorati coranto deperibili e fugaci, tanto ne' fiori che nelle farfalle, col prevalersi di un metodo equivalente a quello, che il sig. Lorient ha proposto per fissare il pastello. Siccome un tal metodo non è stato se non in questi ultimi tempi renduto pubblico, perciò non essendo ancora universalmente conosciuto, io credo bene di doverlo qui riferire.

Per fissare il pastello bisogna avere una spazzola di tasca ordinaria, che abbia i crini corti ed una verga di ferro lunga 6, o 7 pollici, triangolare e un pò rivoltata da una parte a foggia di un becco; bisogna poi preparare una mistura composta di un boccale d'acqua ben pura e chiara, in cui si fanno sciogliere circa due dramme di buona colla di pesce, che si taglierà minutissima per facilitarne la soluzione. Si fa bollire quest' acqua a bagno maria fino a che la colla sia perfettamente sciolta; e perchè non vi resti alcuna deposizione si fa passare per un panno lino. Mentre questa acqua incollata è calda ancora si versa in una sottocoppa a misura, che se ne ha bisogno, e vi si aggiunge dello spirito di vino di ottima qualità; la proporzione fra lo spirito di vino, e l'acqua deve essere come 2 ad 1 vale a dire due cucchiari di spirito di vino per ogni cucchiara d'acqua.

Ciò disposto si collochi verticalmente, o almeno inclinato, il quadro a pastello che si vuole fissare: allora bagnarsi nella foccoppa i crini della spazzoletta per imbeverli della mistura; ma questa deve esserne levata per la maggior parte, onde la spazzola non siane, che inumidita appena: per ciò fare si scorre sopra di essa comprimendola colla mentovata verga di ferro curva a varie riprese, e sempre pel medesimo verso.

Essendo così inumidita di colla tepida la spazzoletta, si presenterà questa in faccia al pastello, che si vuole fissare alla distanza di otto, o dieci pollici, e vi si scorrerà sopra leggiermente con un'angolo della verga di ferro sempre pel medesimo verso, cioè tirando a se. Per tal operazione l'elasticità dei crini della spazzola umida farà sollevare una pecie di vapore, o di ruggiada impercettibile, che farà vibrata perpendicolarmente sul quadro al sollevarsi d'ognuno

de' crini, ed ivi la mistura di spirito di vino e di colla penetrando il pastello, lo fisserà. Si farà in tal maniera scorrere per tutto il quadro la spazzoletta usando sempre le stesse precauzioni, e i medesimi preparativi, bagnandola quando ve ne è il bisogno, e comprimendola poscia, come s'è detto di sopra.

Quando la superficie del quadro sarà così inumidita si lascerà seccare, e si ricomincerà quindi l'operazione nel medesimo ordine, ed alla stessa maniera per la seconda, ed anche per la terza volta = . Fin quì il Sig. Lorient.

Ora risguardando io il pulviscolo colorato aderente alle ale delle farfalle e ai fiori, come una specie di pastello, ho creduto che questo pure fissar si potesse nell'egual modo, con cui si fissa il pastello. A quest' oggetto preparata la mistura di colla di pesce, e spirito di vino del sig. Lorient tentai di gettarne lo spruzzo con una spazzola ordinaria sopra varie farfalle.

Sebbene nei primi tentativi non vi sia riuscito molto bene principalmente per inesperienza; pure dalle prime prove ho potuto convincermi dell'utilità di questo metodo. Difatti avendo replicato le prove, e fatto che lo spruzzo fosse più minuto, ed uniforme sono arrivato a fissarne stabilmente il colore in una maniera del tutto soddisfacente, e plausibile. Ma riflettendo poscia, che le colle attraggono l'umidità dell'aria, che sono avidamente attaccate da alcuni insetti ec. mi rivolsi all'uso della vernice ordinaria a spirito di vino, che allungai aggiugnendovi una doppia dose dello stesso spirito del più eccellente; acciò fosse più fluida, e non si facilmente essiccabile. Di più la feci riscaldare quasi fino all'ebullizione ad oggetto di accrescerne la fluidità; in essa ancor calda immerse le fetole della spazzola, e nel modo prescritto dal sig. Lóriot ne aspersi varie farfalle.

Dopo che il primo spruzzo fu essiccato ne aggiunsi successivamente un secondo, indi un terzo fino a tanto che la superficie delle ale delle farfalle fosse lucida, ed il colore del tutto fissato.

Seguendo questo metodo mi è riuscito di dare alle ale delle farfalle un bel lucido, che le rende più consistenti, e dirò così più membranose senza che il colore delle medesime abbia per questa operazione nè punto, nè poco sofferto; poichè tal vernice, purchè sia bianca, e ben preparata dà una maggiore vivacità e lucidezza.

Inoltre, ancorchè queste ale così inverniciate non sieno così facilmente corrosibili dagli insetti, pensai d' unire alla mia vernice una notevole quantità di canfora, e composti una vernice a spirito di vino canforata; poichè, oltrechè conserva bene il colore, una tal vernice la difende dalla corrosione degli insetti, e dà al corpo della farfalla una maggiore

consistenza di modo che riescono più facilmente maneggiabili per uso di ostensioni, o d'altro, e si possono in questo modo più sicuramente conservare senza ricorrere ai noti metodi d'improntare sopra carta gommata le ale loro, o chiuderle in vasi di cristallo ec.

Ho tentato anche di inverniciare con questo metodo le ale delle farfalle vive, e vi sono riuscito molto bene, talchè io credo, che questo nuovo metodo di preparare le farfalle possa essere di molta utilità per l'oggetto di conservarle inalterabili, e difese dalla voracità degli insetti, che pur troppo si attaccano a queste belle produzioni della natura.

Ella che ha tanti meriti colla Repubblica Letteraria principalmente per avere promosso ogni ramo della Storia Naturale, può meglio d'ogn'altro giudicare del merito di questo ritrovato, che ho avuto il piacere di comunicarle nell'atto, che con tutta la stima, ed affetto mi rassegno.

1781. li 20. Marzo.



INTORNO
 ALLA CONVERSIONE
 DEGLI ACIDI
 IN UN

ACIDO SOLO
 AL

SIG. DON PIETRO MOSCATI

Regio Professore di Chimica, e Chirurgia ec.

UNo dei Problemi, la di cui soluzione è stata finora inutilmente tentata dai Chimici che se ne sono occupati,

è la conversione degli acidi tutti in un'acido solo, che qual'ora si trovasse, farebbe riguardato come l'acido elementare e primigenio. Ella meglio di me conosce quanto poco le sperienze finora fatte e prodotte concorrano a favorire l'opinione del celebre Sthaal, che riputava l'acido vetriolico essere l'acido elementare, e riguardava gli altri acidi, come una modificazione del medesimo. Le visioni del sig. Le Sage a favore dell'acido fosforico sono così lontane da quel grado d'evidenza che si desidera nelle scienze di fatto, che non deve far punto meraviglia, se non abbiano meritato l'onore di essere confutate.

Io non so, se le sperienze che ho fatte per trovare la soluzione di questo gran Problema, sieno per essere di un maggior valore. Ella che ne è giudice tanto competente potrà estimarle, e perciò a lei le dirigo.

Dico adunque, che l'acido univer-

fale elementare, primigenio, nel quale si possono risolvere, e convertire gli acidi tutti finora conosciuti, è l'acido mofetico; quello cioè che combinato colla calce viva la raddolcisce e neutralizza; che unito alle acque le rende acidule, e zampillanti; quell' in somma, che da Black fu chiamato aria fissa, da Macquer gas mofetico, da Bergmann acido atmosferico, e da altri con altri nomi. Ecco pertanto le sperienze, che direttamente conducono a stabilire, che l'aria fissa è l'acido elementare.

Si prenda una certa quantità d'acido vetriolico, vi si unisca una data porzione di spirito di vino rettificato, come se si avesse a fare dell'etere vetriolico, se ne ricevano i prodotti aeriformi col solito apparato pneumatico, si otterrà una notevole quantità d'aria fissa del tutto simile a quella, che si svolge dalla pietra calcarea, dalle sostanze alkaline, dalle sostanze fermentanti ec. Si ripeta

la medesima speranza, ma invece dell'acido vetriolico si adoperi dell'acido marino, o nitroso colle note precauzioni, e dosi per evitare le esplosioni, ed altri funesti accidenti, come se si trattasse di fare dell'etere nitroso, o marino, sempre nella distillazione si svolgerà una notevole quantità d'aria fissa.

Coll'acido dell'arsenico (a), coll'

(a) Questo acido è stato recentemente scoperto dal celebre chimico Svezzeſe Scheele, e si cava dall'arsenico con facilità distillando sopra l'arsenico cristallino dell'acido nitroso, il quale assorbendo il flogisto contenuto nell'arsenico cristallino mette a scoperto l'acido arsenicale. Nella raccolta degli *Opuscoli Scelti* di Milano (II) il chiarissimo sig. Fabroni ha pubblicato un metodo molto buono, e comodo per cavare con facilità quest'acido dell'arsenico cristallino. Nello stesso Tomo si trova pure la bella dissertazione di Bergmann sopra l'arsenico, la quale contiene tutto ciò, che si fa intorno a questa singolare produzione della natura.

acido fosforico , coll' aceto radicale io ho tentata la medesima sperienza coll' egual successo, vale a dire col costante risultato di una notevole produzione d'aria fissa negli effetti, e nei fenomeni perfettamente simile all'aria fissa cavata coi noti processi del sig. Dott. Priestley. Io non ho avuto finora agio, nè opportunità di tentare le medesime sperienze coll'acido spatoso, coll'acido dello zucchero, coll'acido tartaroso; ma ben preveggo, che nella formazione dei diversi eteri quindi risultanti sempre si genererebbe dell'aria fissa in quantità. Poichè dallo zucchero da se solo, scomponendolo col fuoco, oltre a molta aria flogificata ed infiammabile si svolge una grandissima quantità d'aria fissa, la quale pure si ottiene dall'acido dello zucchero preparato alla maniera del celebre sig. Bergmann (a).

(a) Anche dal modo di preparare questo nuovo acido dello zucchero si trova un sufficiente dettaglio nel mentovato Tomo degli *Opuscoli* di Milano .

Riguardò poi all'acido tartaroso (a) senza procurarne la combinazione collo spirito di vino egli è noto dalle esperienze del sig. Bertholet, che il cremora di tartaro fornisce una prodigiosa quantità d'aria fissa, ed io non dubito punto, che il puro acido tartaroso abbia a dare simili prodotti.

All'estremità di un cannello di vetro aperto da ambedue le parti si adatti con cera di Spagna, o altro tenace mastice, un grosso filo di ferro, porzione del quale entri nella cavità cilindrica del cannello, e porzione sporga in fuori, e sia formontata da una palla metallica. Si riempia di mercurio questo cannello, ed in esso s'introduca una certa porzione

(a) Quest'acido è stato scoperto dal celebre chim. Bergamann, il quale ha pubblicato il processo, con cui si ottiene. Nel giornale di Fisica di Rozier si trova pure una dissertazione, che lo accenna.

d'aria deflogificata cavata dal precipitato rosso, ed una picciola colonnetta di acqua di calce (a), e si scarichi più

(a) Chiunque ha voluto ripetere la spe-
 rienza del celebre sig. Dott. Priestley di
 elettrizzar uno strato d'aria: ha sempre tro-
 vato incomodo ed operoso il processo, che
 egli indica per introdurre nell'cannello l'aria
 atmosferica da elettrizzarsi, la tintura di
 turnesole, o l'acqua di calce. Per risparmiarsi
 questo incomodo chi volesse rifare tali spe-
 rienze, si procuri l'accennato cannello di
 vetro con palla me allica ec., e lo riempia
 di mercurio; indi chiudendone l'apertura
 con un dito, e capovolgendo il tubo si in-
 troduurrà in esso quella data quantità d'aria
 che si vorrà elettrizzare. Dopo che quest'aria
 sarà stata elettrizzata, con un dito nuova-
 mente si chiuda l'apertura del cannello, si
 trasporti così chiuso, e s'immerga l'este-
 mità nell'acqua di calce, o di tintura di
 turnesole: allora ritirandó alcun poco il dito,
 e lasciando scappare un pò di mercurio,
 l'acqua di calce, o la tintura di turnesole

E

volte di seguire una grossa boccia di Leiden attraverso questo strato d'aria, fino a tanto che sia sensibilmente diminuito; si osserverà, che l'acqua di calce si farà imbiancata, ed avrà deposto sulla superficie del mercurio una sensibile quantità di polviscolo bianco. Se invece dell'acqua di calce si fosse introdotto nel cannello uno strato di tintura di turnesole, questa si farebbe arrossita per la precipitazione dell'aria fissa, che l'aria deflogisticata elettrizzandola ha deposto. All'aria deflogisticata cavata dal precipitato rosso si sostituisca dell'aria deflogisticata cavata dal turbith minerale ben lavato ad oggetto di spogliarlo dell'acido sovrabbondante, e colle replicate scariche di una boccia di Leyden si flogistichi quest'aria; e sempre si genererà dell'aria fissa.

monterà nel cannello in luogo del mercurio, che ne è uscito, in quella quantità che si stimerà più conveniente ee.

La stessa produzione dell'aria fissa avrà pur luogo, se si adoprerà dell'aria deflogificata cavata dal precipitato color di mattone ottenuto dalla soluzione di sublimato corrosivo scomposto coll'alkali caustico, o dell'aria deflogificata svolta dai fiori di zinco saturati dall'acido arsenicale o dal sale acetoso mercuriale lavato in più acque per ispogliarlo di tutto l'acido non intimamente combinato ec. In somma qualunque aria deflogificata fabbricata con qualunque acido è in parte convertibile in aria fissa per mezzo dell'elettrizzazione, o per dir meglio fulminandola coll'elettricità scintillante.

Se in una campana ripiena della miglior' aria deflogificata l' introduca del fosforo d' orina, del piroforo, o una mistura di zolfo e limatura di ferro, presto l'aria si flogistica; ed introducendo nella campana dell'acqua di calce, o della tintura di turnesole, quella tosto

s' imbianca, e questa si arrossa per l'aria fissa precipitata dall'aria deflogificata nel flogificarsi.

Il celebre sig. Lavoisier nel V volume del Giornale di Fisica ha prodotta una sperienza, colla quale ha preteso dimostrare, che l'aria deflogificata è commutabile in aria fissa coll'addizione del flogisto.

Avendo egli mischiata un'oncia di precipitato per se con 4 grani di carbone, ha osservato che l'aria ottenuta da questa mistura aveva tutte le proprietà dell'aria fissa, vale a dire, precipitava la calce viva sciolta nell'acqua in pietra calcare, arrossiva la tintura di turnesole, neutralizzava le soluzioni alkaline; in somma presentava tutti quanti i fenomeni dell'aria fissa. Perciò quel valente Fisico conchiuse essere l'aria deflogificata convertibile in aria fissa, qualora venga sorpresa dal flogisto nell'atto della sua formazione.

Simili risultati ebbe Ella pure, quando col turbita minerale mescolò del carbone, e credè altresì, che l'aria deflogificata, per essersi combinata col flogisto, cangiata si fosse in aria fissa.

Ma il sig. Dott. Priestley nel IV volume delle sue belle ed originali sperienze, ed osservazioni alla pag. 399 ediz. Ingl., persiste a riguardare, come erronea l'opinione del Físico Francese; poichè avendo egli mescolata una dramma di precipitato per se con un mezzo denaro di carbone, trovò, ricevendone successivamente i prodotti aeriformi, che del primo prodotto tre parti erano aria fissa, ed una parte aria infiammabile, che il secondo prodotto era aria respirabile; ed il terzo era aria flogificata.

Se questi diversi prodotti fossero stati ricevuti unitamente non avrebbero, dice il Dott. Priestley, mancato di offrire le medesime apparenze, che il sig. Lavoisier ha descritte, e dalle quali egli

ha inferito, che l'aria deflogisticata cangiata si fosse in aria fissa. Perlocchè il sig. Dott. Priestley non considera li 2 d'aria fissa ottenuti nel primo prodotto, come originari dell'aria deflogisticata cangiata in aria fissa; ma bensì come provenienti dal carbone misto col precipitato, giacchè è noto, che il carbone tormentato dal fuoco svolge molta aria fissa, e molta infiammabile.

Per decidere, se effettivamente l'aria fissa quindi ottenuta tutta proceda dal carbone misto al precipitato per se, oppure dal flogisto, che unendosi all'aria deflogisticata nell'atto, che questa si forma, la cangia in aria fissa, è necessario determinare la quantità precisa, che una data dose di carbone svolge da se sola; indi esaminare, se la quantità dell'aria fissa, ottenuta dalla mistura di carbone e precipitato per se, era maggiore di quella che dà il solo carbone; perchè se è maggiore la quantità dell'a-

ria fissa cavata dalla mistura di precipitato per se e carbone , di quella, che viene fornita dal solo carbone, forza è conchiudere , che porzione dell'aria deflogificata si è cangiata in aria fissa conforme all' opinione del sig. Lavoisier .

A quest' oggetto pertanto ho posto nell'apparato pneumatico una data dose di carbone pesto, ed espulsa tutta l'aria con un violento grado di fuoco la ricevei in un vase cilindrico ripieno di asciutissimo mercurio. Dopo che il carbone non dava più aria introdussi nel vase cilindrico dell'acqua ed un pò di calce Viva ad oggetto di facilitare l'assorbimento dell'aria fissa (a). Tal'assorbimento

(a) L'aria fissa , sebbene sia assorbita dall'acqua , lo è però lentamente , quando non sia agitata l'acqua nell'aria fissa : di più quando si tratti di una notevole quantità d'aria fissa è necessaria una notevole quantità di acqua . Per facilitare l'assorbimento dell'aria

in capo di 24 ore fu di tre linee, e

fissa, senza ricorrere all'agitazione dell'acqua, io foglio, dopo che è estratto il prodotto aeriforme, introdurre nel vase in cui l'ho ricevuto, uno strato d'acqua, indi un pezzo di calce viva, o di alkali caustico; perchè allora l'acqua sciogliendo queste due sostanze caustiche assorbe prontamente l'aria fissa. Taluno potrebbe credere, che il solo alkali caustico, o la sola calce viva introdotta nel recipiente senza acqua bastar potrebbe ad assorbire l'aria fissa; ma s'ingannerebbe, perchè da ripetute sperienze mi consta, che tanto l'alkali caustico ridotto a siccità come la calce viva ben asciutta, sebbene abbiano una grandissima affinità coll'aria fissa, pure non ne assorbono punto, sebbene sieno per ogni dove da quella circondati. Aggiungendo a queste sostanze un pò d'acqua, tosto assorbono con molta avidità l'aria fissa; tanto è vero, che queste sostanze hanno bisogno del veicolo acqueo per assorbire quest'acido mofetico. Il sig. Fayas de Saint Fond nel suo trattato della Pozzolana, ed il sig. Higgins nel suo trattato sulla calce, hanno sempre supposta la necessità di questo veicolo acqueo per l'assorbimento dell'aria fissa.

mezzo 'circa: Ciò fatto mescolai ad una conveniente quantità di turbiti minerale un'egual dose dello stesso carbone, e raccoltine i prodotti, aeriformi nel predetto vase cilindrico, ho trovato che la quantità del fluido elastico assorbibile dall'acqua era di un pollice, e 10 linee, vale a dire di circa un pollice, e 9 linee di più di quello, che fornisce la sola dose del carbone. Tanto è vero, che porzione dell'aria deflogisticata sorpresa dal flogito nell'atto della sua formazione si converte in vera aria fissa.

Per assicurarmi, che tutti gli acidi, i quali forniscono aria deflogisticata sono convertibili in aria fissa, col fornire loro del flogito nell'atto che sono per isvolgere l'aria deflogisticata, ho ripetuta la medesima sperienza colle arie deflogistate cavate dal turbiti minerale, dal precipitato ottenuto dal sublimato corrosivo scomposto coll'alkali caustico, dal sale arsenicale di zinco ec. e sempre ne ho avuta molta aria fissa.

Ma senza ricorrere a queste convincenti sperienze mi fa certamente molta sorpresa, che il celebre sig. Dott. Priestley non abbia aderito alle sperienze, e conclusioni del sig. Lavoisier; poichè egli medesimo in più d'un luogo delle eccellenti sue osservazioni sulle diverse specie d'aria fa osservare, che nello svilupparsi dell'aria deflogisticata si svolge sempre una certa porzione di aria fissa, della quale, qualora vogliasi avere un'aria deflogisticata del tutto pura, conviene liberarla agitandola nell'acqua. Quest'aria fissa, che costantemente si genera nella produzione dell'aria deflogisticata, non da altro procede, se non da quella porzione di flogisto tuttavia aderente alle sostanze che forniscono l'aria deflogisticata, la quale si combina coll'aria deflogisticata, e la converte in aria fissa.

Di più il sig. Priestley più volte ha fatto avvertire, che tanto coll' elettriz-

razione, come nella combustione ec. l'aria atmosferica depone una notabile quantità di aria fissa, che prima non era sensibile nell'aria atmosferica.

Perlocchè parmi, che sia fuori d'ogni dubbio, e d'ogni contestazione provato, I. Che l'aria desfogitticata, al momento che viene espulsa dai corpi capaci a produrla, si converte in aria fissa, se venghi sorpresà dal flogisto nell'atto della sua formazione. II. Che siccome dalle esperienze, che noi abbiamo fatte insieme, risulta che l'acido nitroso, il vetriolico, il marino, il fosforico, l'atlenicale uniti a certe terre possono cangiarsi in aria desfogitticata; e questa si può facilmente cangiare in aria fissa, o sia in acido mosfetico; ed altronde l'acido dello zucchero, quello del cremor di tartaro, quello delle formiche, dell'aceto ec. sono convertibili facilmente per mezzo del calore in aria fissa; perciò mi sembra, che si possa

riguardare , come abbastanza dimostrato essere tutti gli acidi convertibili in aria fissa ; e questa , siccome ottimamente riflette il sig. Bewly nella lettera , in cui dimostrò il mio abbaglio , e quello del celebre sig. Abate Fontana sull' origine , e natura dell' acido dell' aria fissa (a) è forse l' acido universale , appunto perchè è il più comune , ed il più frequente nelle diverse produzioni della natura .

Prima di abbandonare questo argomento , non voglio tralasciare di esaminare un' articolo di Fisiologia , che non è stato ancor bene esaminato finora , ma che per la sua importanza meriterebbe di esserlo .

Nelle mie Ricerche Fifiche intorno alla salubrità dell'aria (b) ho fatto osserva-

(a) Third letter to Dott. Priestley Containing further experiments ou the mephitic acid. of Monsicur Bewly .

(b) Ricerche Fifiche intorno alla salubrità dell' aria pag. 37.

re, che l'aria dopo d'essere passata pei polmoni intorbida l'acqua di calce, arrossa la tintura di turnesole ec. in somma presenta tutti quanti i fenomeni conosciuti dell'aria fissa; E conchiusi quindi, che quest'aria fissa era generata nella respirazione dal flogisto, che perspirando dai polmoni si unisce all'aria atmosferica, e la cangia in aria fissa nello stesso modo, con cui l'aria atmosferica negli altri processi flogisticanti viene cangiata in aria fissa. Ma il celebre sig. Ab. Fontana siccome almeno viene annunziato dal chiar. sig. Ingenhousz (a) è d'opinione, che quest'aria fissa, di cui trovasi caricata l'aria

(a) Abbè Fontana found that an animal breathing in either common or dephlogisticated air renders it unfit for respiration by communicating to it a considerable portion of fixed air which is generated in our body and thrown out the lungs as excrementitious. *Ingenhousz Experiments and Observations upon vegetables ec.*

dopo essere passata pei polmoni non derivi dal flogisto, che si svolge da essi e che unendosi all'aria atmosferica la cangia in aria fissa; ma pare, che egli piuttosto inclini a credere, che una grande quantità d'aria fissa sia generata nel nostro corpo, e che questa esca pei polmoni nella respirazione. L'opinione di un sì celebre Fisiologo, è per me troppo autorevole per non farmi dubitare della mia opinione riguardo all'origine di quest'aria fissa polmonare; ma prima di sottoscrivere alla sua opinione vorrei, che si riflettesse, che nei fluidi animali, e segnatamente nel sangue, non si trova una grande quantità di questo acido mosetico, che si suppone esalare dai polmoni. In oltre non si fa intendere, come mai quest'aria fissa possa essere dai polmoni depositata nell'aria atmosferica; perchè quand'anche questa esistesse nel sangue, parrebbe sempre strano, che lo abbandonasse per unirsi

all'aria atmosferica, colla quale ha pochissima affinità: Altronde, siccome ogni volta che l'aria atmosferica si flogistica, si genera sempre molta aria fissa, parebbe, che al flogisticamento della respirazione attribuire più che ad altro si dovesse quest'aria fissa polmonare; tanto più, che dovrebbe il volume dell'aria respirata trovarsi cresciuto, e non diminuito quale si trova, per l'addizione dell'aria fissa, che si suppone continuamente emanante dai polmoni,

Ma il sig. Ab. Fontana avrà soddisfatto pienamente, e superiormente a queste riflessioni, ed attenderò dal medesimo gli opportuni rischiarimenti circa questo importante articolo Fisiologico ec.



**DEL CALOR LATENTE
DISSERTAZIONE**

in cui si espone la storia di tutto ciò che si è
finora scoperto intorno al fuoco, che esistendo
ne' corpi non dà segni esterni di sua presenza :
aggiuntevi alcune nuove sperienze ,
ed osservazioni che illustrano
questo argomento

AL SIG. ABATE FELICE FONTANA

Fisico di S. A. R. il Ser. Gran Duca di Toscana .

AVeva moltissima ragione il celebre
sig. Cavaliere Pringle quando esposé alla
Società Reale di Londra le immense

F

scoperte fatte dal Dott. Priestley intorno alle diverse specie d'aria, d'invitare i Fisici, e segnatamente il Dott. Priestley medesimo, a studiare meglio la natura del fuoco, e di presagire da tale investigazione felici ed utili scoperte intorno all' indole di questo attuosissimo elemento. Poichè la cognizione dell'intima natura e delle proprietà dell'aria necessariamente ci conduce a meglio comprendere la natura e le proprietà del fuoco; essendo questi due così chiamati elementi in qualche modo dipendenti l'uno dall'altro per la grandissima affinità che hanno fra di loro. Diffatti le nozioni che in questi ultimi tempi abbiamo acquistate circa la natura dell'aria ci hanno già fatto conoscer meglio alcuni fenomeni per lo avanti poco intesi della ignizione; avendoci insegnato a distinguere gli effetti del flogisto da quelli del fuoco che da molti erano stati confusi: e dopo queste scoperte si è reso probabile che la

fiamma altro non sia fuorchè aria infiammabile, la quale svolgendosi dai corpi combustibili, lentamente si decompone; che i di lei colori dipendano dallo stato e della qualità dell' aria in cui arde il corpo combustibile; che il calore si propaga con maggiore o minore difficoltà per diversi corpi, e per fino per le diverse arie fattizie, e s'è scoperta la ragione d'altri simili fenomeni, che, prima dell'epoca di queste recenti scoperte, se pur non erano affatto in intelligibili, erano almeno oscuri e misteriosi. Perlochè abbiamo tutta la ragione di augurare col sig. Cavalier Pringle da queste felici circostanze de' rapidi progressi nella scienza della Pyrologia.

Ad oggetto di facilitare queste scoperte, io ho qui riunito quanto è venuto alla mia notizia circa il fuoco che senza dar segni di sua esistenza è combinato ne' diversi corpi, e che da taluno è

stato chiamato *fuoco fisso* da altri *calor latente*, *fuoco principio* &c. Ho aggiunto alla storia delle altrui scoperte ciò che ho sperimentato ed osservato io stesso. Indirizzando queste mie osservazioni ad uno de' più celebri Fisici della nostra Italia, e che più d' ogni altro per l'estensione delle sue cognizioni non meno che per le felici circostanze in cui si ritrova, è in istato di promuovere questo importante ramo della Fisica.

Se le recenti scoperte intorno ai differenti fluidi aeriformi ci hanno all'ultima evidenza dimostrato che diversi fluidi elastici possono essere combinati nei corpi senza dar segni di loro esistenza; e che questi fluidi, o colla decomposizione dei corpi che li contengono, o per istimolo di fuoco od altro, possono esser posti in libertà, e manifestarsi sotto diverse apparenze, non parmi che difficile sia l'immaginare che anche il fuoco esister possa nei diversi corpi in

uno stato di *fissità* e d'intima composizione, senza che perciò sia necessario che dia segni esterni di sua presenza; e che soltanto questi si manifestino, quando sciolto il fluido igneo allo stato di combinazione e di principio, viene posto in libertà, e compare sotto forma di fiamma, o di calore. Ciò posto io credo che distinguer si possano due stati diversi nei quali il fuoco si trova nei corpi, in uno stato cioè di *fissità* ed in uno stato di *libertà*.

Il fuoco è in uno stato di *fissità* quando è intimamente combinato nei corpi, (poichè entrando in un modo non per 'anco ben inteso nella loro composizione è una parte integrante dei medesimi), senza dar segni esterni, ne' sensibili di sua esistenza. In somma è in uno stato di *fissità* quando è principio, elemento, e parte costituente dei corpi. E' poi in uno stato di *libertà* quando è semplicemente aggiunto e non combinato

con essi , ed essendo a loro accidentalmente unito produce i noti sensibili effetti di dilatare , riscaldare ec.

L'aria fissa ossia l'acido mofetico può ajutare la nostra immaginazione a farci comprendere come il fuoco possa esser intimamente combinato nei diversi corpi senza presentare alcuno di que' fenomeni , che egli offre quando ad essi è unito per tutt' altro modo , e non già come parte costituente . L'acido mofetico , come a tutti è noto , quando è in istato di fluido elastico e di aria fissa , è compressibile , dilatabile dal calore , condensabile dal freddo , estingue le candele accese , ammazza gli animali che lo respirano ec. Ma se viene assorbito dall'acqua scompajono tali qualità , che gli son proprie quando è un fluido elastico , nè l'acqua perciò acquista alcune maggiori elasticità , ed appena dall'acidità , che egli le ha comunicato , accorger ci possiamo della sua presenza . Basta un

leggiero grado di calore, basta l'agitazione del fluido che lo ha fissato per rendergli la perdita elasticità e per farlo ricomparire sotto forma di fluido elastico. Lo stesso avviene al fuoco: questo quando è libero ed è unito ai corpi in uno stato di combinazione e non di intima composizione, è per così dire un fluido elastico, che ci fa sentire la sua presenza col calore, col dilatare i corpi, coll'eccitar la fiamma ec.; ma essendo fissato nei corpi, e divenendo parte costituente dei medesimi, la sua esistenza non ci è più sensibile. Ora egli è di questo ultimo stato del fuoco, ossia del fuoco in istato di fissità che io intraprendo a ragionare in questa mia dissertazione.

Non vi è quasi alcuna scoperta di qualche importanza fatta in questi ultimi tempi, di cui non si trovi qualche germe negli scrittori che fiorirono al rinascimento delle scienze migliori e della

buona Fisica. Nelle opere dell' immortale Cancelliere Bacone di Verulamio, in quelle di Becker, di Sthaal, e di altri illustri Scrittori vi sono adombrate o indicate la maggior parte delle scoperte del rinovamento delle quali si gloria il nostro secolo. Anche l' esistenza del fuoco nello stato che io chiamo di fissità si poteva scoprire da una speranza che è riferita negli atti dell' accademia del Cimento.

La speranza terza del paragrafo intitolato \equiv *Sperienze intorno ad alcuni effetti del caldo e del freddo* \equiv fu fatta certamente sotto tutt' altra vista che per dimostrare come il calore possa esser assorbito da un corpo senza dar segni di sua presenza alterando la temperatura del corpo che lo ha assorbito. Eppure questa speranza bene esaminata è una di quelle che in questi ultimi tempi è stata prodotta come una delle prove più dimostrative dell' esistenza del calor latente.

Gli Accademici del Cimento riempirono un vase di ghiaccio minutamente pesto, e postovi entro un termometro ve lo lasciarono sino a tanto che ricevuto avesse la temperatura del bagno in cui era immerso: indi attuffarono questo vase nell'acqua bollente, ed osservarono che, sebbene il vase fosse circondato d'acqua bollente, pure il termometro non si mosse di un sol capello. Tanto è vero che il calore dell'acqua bollente, che circondava il vase ripieno di ghiaccio, e che continuamente si comunicava al ghiaccio, era da quello assorbito senza che la temperatura del ghiaccio si alterasse, come indicavasi dall'immerso termometro, che non dava alcun segno di questa alterazione. Ecco dunque il primo eloquente fenomeno osservato in Italia che dimostra potere il calore essere assorbito dai corpi senza che la temperatura loro si cangiata.

Nel 1724, e 1725 il celebre Farhenheite fece un'altra osservazione dimostrante che il fuoco può esistere nei corpi senza che la loro temperatura lo indichi. Avendo egli lasciato dell'acqua esposta all'aria freddissima di più gradi al di sotto della congelazione con entro uno de' suoi termometri, osservò che questa continuava ad essere fluida non ostante che il termometro in quella immerso segnasse un freddo maggiore di quello che è necessario per agghiacciarla; ma appena ebbe agitata l'acqua, che in pochi momenti tutta si cristallizzò, ed il termometro immerso si inalzò al punto della congelazione (a).

Non molto dopo di Farheneith, vale a dire verso l'anno 1732, il sig. Treiwald in una lettera inferita nel-

(a) Experimenta, & observationes de congelatione aquæ. In Trans. Auglic. an. 1724 1725.

le *Tranfazioni Filofofiche di Londra* (a), riferisce che in tempo di un gelo fortiffimo l'acqua pofta in un vafe coperto da una vefcica tuttavia rimaneva fluida, ma al momento che colla compreffione della vefcica l'acqua fu fcoffa, tutta fi congelò.

Le nozioni, che derivano da quefte fperienze, fono che l'acqua può contenere dal calore fenza che il termometro lo indichi, o per dir meglio fenza che la fua temperatura lo accenni; che quefto calore, offia fuoco fiffo non fenfibile al termometro, ftando combinato coll'acqua contribuiſce a conſervarle la fluidità; che eſſa la perde quando per l'agitazione o per lo ſcuorimento lafcia ſprigionare il calore dianzi occulto e naſcoſto; e che queſto poſcia poſto in libertà fa inalzare il termometro fino al grado

(a) Lett. fom Treiwald , relating to an extraordinary inſtance of the almoſt inſtantaneous freezing of water .

della congelazione, laddove prima si teneva di più gradi al di sotto.

Anche il sig. de Mairan, nella sua bella dissertazione del ghiaccio, per conciliare le diverse opinioni circa al termine della congelazione, cui alcuni pretendevano esser vario ed incerto, asserisce esser bensì vero che l'acqua, quando non è agitata, si conserva fluida, non ostante che abbia una temperatura di più gradi al di sotto della congelazione, ma con tutto ciò non provarsi che quando essa è congelata e cristallizzata non abbia un costante grado di calore. In prova di che, dopo aver addotte le sperienze di Farhenheith e di Treiwald, e dopo aver riferito che i signori Micheli e Jallebert avevano essi pure osservato il fenomeno dell'acqua fluida ancorchè avesse un grado di freddo maggiore del richiesto per la congelazione, adduce alcune sue sperienze, il risultato delle quali si è che avendo esposto sopra una

finestra diversi vasi di vetro ripieni d'acqua, alcuno de' quali era coperto da una lastra di vetro, qualche altro aveva, uno strato di olio, ed altri eran intieramente aperti, nel mentre che la temperatura dell'aria era fredda di varj gradi al di sotto della congelazione; osservò che l'acqua contenuta ne' vasi non coperti fu la prima ad agghiacciarsi e l'ultima fu quella che era coperta da uno strato d'olio. Osservò di più questo illustre Fifico, che mentre l'acqua coperta da uno strato d'olio era ancor fluida, allo immergervi un termometro subitamente si cristallizzò, e si agghiacciò; e la temperatura del termometro andò sempre crescendo fino che arrivò al termine della congelazione, al quale giunta immobilmente si arrestò.

Più precise, e più dimostrative delle sperienze del sig. Mairan quelle sono che il sig. Baumé ha pubblicate nella dissertazione intitolata *Recherches & ex-*

priences sur plusieurs phènomenes singuliers que l'eau presente au moment de sa congelation (a). Poichè avendo immerso un boccale pieno d'acqua, con entro un termometro, in una mistura di ghiaccio e sale fredda di più gradi al disotto della congelazione, osservò che in capo a qualche minuto il termometro immerso nell'acqua si abbassò a — 1° di R. ed allora l'acqua cominciò a gelare: continuando la congelazione il termometro si inalzò di un mezzo grado, e per cinque quarti d'ora immobilmente si tenne a questa temperatura; e fino a tanto che l'acqua non fu tutta agghiacciata, il termometro non indicò mai la temperatura del bagno. Ma essendosi congelata tutta l'acqua contenuta nel boccale, nello spazio di due minuti primi il termometro si abbassò a — 8° di R. vale a dire ricevè la temperatura del bagno di ghiac-

(a) Journal de médecine vol. 33.

cio e di sale che appunto in allora era — 8 ° di R.

Non contento del risultato di queste sperienze l'abile chimico francese in un bagno di ghiaccio pesto e sale freddo di — 20 ° di R. pose cinque boccie eguali che conteneano differenti dosi d'acqua, e di spirito di vino, come segue.

Boccia 1 on. 30 d'acqua + on. 2 sp. di vino
 Boccia 2 on. 28 d'acqua + on. 4 sp. di vino
 Boccia 3 on. 26 d'acqua + on. 6 sp. di vino
 Boccia 4 on. 24 d'acqua + on. 8 sp. di vino
 Boccia 5 era tutto di puro spirito di vino.

Il bagno in cui erano immerse tutte queste boccie dopo un quarto d'ora non aveva che soli — 18 ° di R. e dopo una mezza ora non ne aveva che — 8 ° di R.

Il termometro nella boccia 1 non è disceso che a soli — 5 °: in meno di un quarto d'ora il liquore agghiacciò ed allora il termometro si è inalzato di 3 ° indi ridiscese per fissarsi a — 3 °, al qual grado si tenne per un'ora e mezzo.

Il termometro nella boccia 2 è disceso a -8° di R.: arrivato a questo grado il liquore cominciò a gelare, e durante la congelazione il termometro è risalito di quattro gradi, e si è fissato a -3° .

Il termometro nella boccia 3 si è abbassato a -10° il liquore si gelò, e nell'atto della congelazione il termometro si è inalzato di 3° ; e si è arrestato a -7° , nella boccia 4 il termometro nello spazio di 10 minuti discese a -10° di R. e si è rialzato a -9° .

Quello della boccia 5 discese nello spazio di dieci minuti a -15° , ed ha sempre segnato la medesima temperatura del bagno in cui la boccia era immersa.

Le conseguenze che il sig. Baumé deduce da queste sue sperienze sono: I che i liquori prendono tanto meglio la temperatura del bagno quanto sono meno gelabili. II che i gradi indicati dal termometro al momento della con-

gelazione di questi liquori, sono gradi di raffreddamento necessarj per agghiacciarli. III. Finalmente che durante la congelazione dell'acqua si svolge sempre una certa quantità di calore che fa inalzare il termometro immerso nell'acqua che si agghiaccia.

Simil fenomeno ha pure osservato il sig. Baumé nella cristallizzazione di alcuni sali. Ecco come egli si esprime nel volume II della sua chimica (a).

„ Ho tenuto delle boccie perfettamente
 „ te piene di soluzioni di sali che dove-
 „ vano raffreddandosi necessariamente cri-
 „ stallizzarsi, le quali nemmeno dopo quat-
 „ tro giorni, mi hanno dato la menoma
 „ porzione di cristalli, perchè erano in
 „ un perfetto riposo; ma se io agitava
 „ comunque leggiermente queste boccie,
 „ si formava tosto una grande quan-

(a) Baumé Chymie exp. & rais. vol. 2
 pag. 207.

„tità di sale cristallizzato, e ciò che
 „è più singolare in queste sperienze,
 „si è, che sebbene i cristalli si sieno for-
 „mati in un istante, pur sono perfetta-
 „mente ben fatti, e ben figurati. Questo
 „fenomeno è pure comune all'acqua la
 „quale può essere mantenuta fluida sebbe-
 „ne abbia molti gradi di freddo; ma al
 „momento che questa si agghiaccia si ge-
 „nera del calore (a).

Ma sebbene tutte queste sperienze
 evidentemente provino, che nei diversi
 corpi può esistere una notevole porzione
 di calore senza che perciò la tempera-
 tura dei medesimi siane alterata, e che
 questo calore nascosto e fisso si eterna,

(a) Il valente chimico sig. Higghius ha
 rifatto in grande questa sperienza della cristal-
 lizzazione dei sali coll' egual risultato de
 sig. Baumè. Male però taluno spiega questo
 fenomeno derivandolo dall' azione dell' aria,
 po'chè anche in vasi ermeticamente chiusi una
 soluzione salina agirandola si cristallizza.

e si svolge nell'atto che i corpi dallo stato di fluidità passano a quello di solidità, pure, se il celebre chimico sig. Black, al quale dobbiamo la perfetta cognizione dell'acido mofetico, non avesse riunite ed accostate queste sparse sperienze, non saremmo forse in grado ancora di comprendere i fenomeni che ci offre il *calor latente*.

Il sig. Black, almeno per quanto viene riferito nelle miscellanee critiche del sig. Abate Rozier (a), espone del ghiaccio pesto, e della neve ad un grado di calore bastevole a fondere il ghiaccio, ed osservò che un termometro in quello immerso non diede segni di calore acquistato fin a tanto che non si fosse squagliata tutta la neve ed il ghiaccio.

II. Se si prenda dell'acqua fluida, e

(a) Expériences du Dorr. Black sur la marche de la chaleur dans certaines circonstances pag. 159, vol. 2, premiere part.

si esponga ad un freddo fortissimo, il termometro segnerà i gradi di raffreddamento, fino a che s'ia giunto al punto della congelazione, ossia allo zero della divisione di Reaumur: allora si arresterà fino a tanto che si sia perfezionata la congelazione e la cristallizzazione dell'acqua. All'opposto, se invece dell'acqua pura si adoperi dell'acqua salata, presto si raffredderà, ed arriverà al punto della congelazione; anzi senza arrestarsi ad un tal punto gradatamente si abbasserà.

III. L'acqua, sebbene fredda di più gradi al di sotto della congelazione, si conserva fluida, e si agghiaccia agitando.

IV. L'acqua fluida mista a diverse temperature prende un grado medio di calore: non così accade mescolando insieme del ghiaccio e dell'acqua calda (a)

(a) Alcuni pretendono che il Sig. VVlke abbia primo di Black osservati questi fenomeni,

Da queste sperienze il sagacissimo sig. Black deduce le seguenti conseguenze.

I. Che tutti i corpi assorbono una certa quantità di calore, quando passano dallo stato di solidità a quello di fluidità; e che la loro fluidità dipende appunto da questo assorbimento di calore.

II. Che quando i corpi fluidi divengono solidi si spogliano in una maniera sensibile di questo calore nascosto che produceva la fluidità.

III. Esservi nei fluidi un doppio calore, cioè un calor nascosto, ed un calor sensibile. Uno agisce sul termometro, e propriamente costituisce la temperatura del corpo al quale è uniro. L'altro è intimamente combinato, nè si manifesta se non in alcune circostanze.

ed abbiane dedotte simili conseguenze. Vedi la bellissima dissertazione di Bergmann *de aquis frigidis*.

IV. Non è solo nella conversione di un fluido in un solido che ha luogo questo assorbimento di calore, poichè quando l'acqua è riscaldata di 80° R. assorbe una prodigiosa quantità di calore che ella attrae dai corpi che la circondano, ed è questo calore che la cambia in un vapor elastico.

V. Finalmente, sebbene il vapore non sembra più caldo dell'acqua bollente qualora si esamini col termometro, pure una libbra di vapori passanti per un alambico comunicherà una maggiore quantità di calore al refrigerante di quella che comunicato le avrebbe una eguale quantità di acqua bollente.

Nel vol. 61 delle transazioni Angliane (a) il sig. Black prevalendosi di

(a) The supposed effect of boiling upon water in disposing it to freeze more readily ascertained by experiments in a letter to sir John Pringle .

V. Scelta d' Opuscoli ec. Milano vol. 24. in 12.

questi suoi principj rendè ragione di una pratica degli Indiani i quali, per far che l'acqua geli prontamente, sogliono farla bollire prima di esporla all'aria. Poiché il sig. Black avendo esposta due eguali quantità di acqua, una non bollita, l'altra bollita, osservò che l'acqua bollita si agghiaccia più presto della non bollita; ed attribuì un tal fenomeno all'intrusione dell'aria che l'acqua bollita assorbe dall'atmosfera, e che insensibilmente commovendo l'acqua ne promove l'agghiacciamento; laddove l'acqua non bollita, non assorbendo dall'atmosfera alcuna cosa che la possa agitare, più tardi si coagula, e si rapprende. Diffatti, avendo replicata più volte la sperienza del sig. Black, non solo ho trovato che l'acqua bollita più presto si agghiaccia dell'acqua non bollita, ove ambedue, essendo esposte all'aria fredda, abbiano un eguale temperatura; ma ho osservato altresì che sebbene l'acqua

bollita avesse 60 gradi di calore di più dell'acqua non bollita quando le esposi ad un freddo — 5° pure, non ostante una tale notevole differenza di temperatura, l'acqua bollita si rapprese, e si congelò molto prima dell'altra.

Per accertarmi poi, che un tal fenomeno della più rapida congelazione dell'acqua bollita procede dall'aria che tal acqua assorbe dall'atmosfera, ho ripetuto la sperienza surriferita in vasi assolutamente chiusi in modo che l'aria non potesse in essi penetrare, ed ebbi per risultato che essendo impedito l'assorbimento dell'aria, l'acqua bollita si congela quasi nello stesso tempo dell'acqua non bollita.

Di più esposi all'aria fredda di quattro gradi al di sotto della congelazione due bicchieri eguali, in uno de' quali posi 4 oncie d'acqua leggermente impregnata d'aria fissa alla maniera del sig. Dott. Priestley. Dopo due ore trovai che l'ac-

qua pura era ancor fluida , laddove l'acqua leggiermente impregnata d'aria fissa era quasi del tutto agghiacciata . Immerfi un termometro nell'acqua fluida tosto si agghiacciò ; ed il termometro durante la congelazione si inalzò di circa due gradi .

In questa mia sperienza l'acqua leggiermente impregnata d'aria fissa si congelò più presto dell'acqua pura per la stessa ragione per cui l'acqua bollita si agghiaccia prima della non bollita . Poichè l'acqua che contiene dell'aria fissa , durante la sua esposizione all'aria , è continuamente scossa ed agitata dall'aria fissa , che essendo un acido volatile si sprigiona dall'acqua , e si disperde nell'aria ; laddove l'altra sta tranquilla ed immobile , nè si rapprende , se non quando viene scossa ed agitata . Per la stessa ragione l'acqua impregnata d'aria alkalina , o d'alkali volatile , è più presto convertita in ghiaccio che l'acqua pura , per-

chè l'aria alkalina, essendo sommamente volatile, si dissipa nell'aria, e nell'uscire dall'acqua le cagiona una leggiera sì ma sensibile agitazione, la quale favorisce il rapido raffreddamento dell'acqua.

Da queste sperienze si ricava una eccezione alla regola generale delle congelazioni; cioè che non è sempre vero che gli acidi e gli alkali uniti all'acqua ritardino la di lei congelazione; poichè l'aria fissa è una sostanza assolutamente acida, anzi è un vero reale acido, e l'aria alkalina è una sostanza realmente alkalina. Eppure miste all'acqua ed esposte all'aria in modo che possano svaporare, anzichè ritardare, accelerano la congelazione della medesima. Dico esposte all'aria, perchè se l'acqua impregnata d'aria fissa o d'aria alkalina sia posta in vasi ermeticamente chiusi più difficilmente e molto più tardi si agghiaccia dell'acqua pura. Ciò nasce

perchè in tal caso l'acido mosferico , o il vapor alkalino non può sciogliersi dall'acqua , nè cagionarle il movimento che tanto accelera e favorisce la congelazione .

Un tal fenomeno della più rapida congelazione dei liquori quando sono agitati, e dello svolgimento del calore nell'atto che questi divengono solidi , è stato osservato da molti altri Fisici , oltre i signori Farheneith , Mairan , Baumè , e Black , poichè nelle memorie letterarie di Eidous (a) viene riferito qualmente un certo Hereus , avendo esposto all'aria fredda due boccie esattamente chiuse con entro dell'acqua ottenuta dalla distillazione del sangue di bue , questa non mai si congelò , e soltanto si agghiacciò quando egli scosse le boccie che la contenevano .

(a) *Memoires Littéraires sur differents Sujets de Physique & Mathématique traduits dell'Anglois 1750 , pag. 265 , expérience sur la congelation de l'eau par Monf. Reifel sire des melanges curieux de la nature .*

Nel giornale di Fisica dell' Ab. Rozier (b) viene riferito che avendo taluno per mezzo di un domestico fatto rompere il ghiaccio formatosi sopra l'acqua di una vasca, il servitore avvertì che l'acqua si congelava di nuovo mandando fuori un vapore simile agli altri del polmone, e che al tatto pareva caldo.

Anche il sig. Nairne (a) riferisce che avendo esposto un vase ripieno d'acqua di pioggia all'aria fredda di $23^{\circ} 3$ di Fahrenheit con entro due termometri, uno de' quali toccava il fondo e l'altro era alla superficie, osservò che sebbene questi due termometri segnaressero $27^{\circ} 5$, ciò non ostante l'acqua era tuttavia fluida; ma quando il ghiaccio cominciò a formarsi attorno

(a) Observation sur un Phénomene de la glace.

(b) Journal de Physique vol. IX Expérience de Mons. Nairne sur la glace de l'eau de la mer.

alla boccia del termometro inferiore, il mercurio si inalzò a 32° mentre quello che stava alla superficie dell' acqua si teneva a 27° . In meno di un mezzo minuto il ghiaccio si acrebbe ed arrivò fino alla superficie, dove giunto fece inalzare il termometro a 32° .

Ma senza ricorrere alla congelazione dell' acqua, si può benissimo dimostrare il medesimo fenomeno nella congelazione de' metalli e di altri corpi che dallo stato di fluidità passando a quello di solidità mandano fuori una quantità grande di calore che prima era nascosta, e che, nell' atto che il fluido diviene solido, si esterna e si sviluppa.

Si faccia fondere in un crogiuolo di terra di Vicenza dello zolfo fino a tanto che abbia 150° di Reaumur di calore: indi ritirato dal fuoco il crogiuolo si ponga sopra una tavola a raffreddarsi con entro un termometro; e si osserverà che lo zolfo impiegherà per raffreddarsi

110

da gr. 150 ° a 140 °	minuti	0	—	40''
da — 140 ° a 130		0	—	42''
da — 130 a 120		0	—	42''
da — 120 a 110		0	—	48''
da — 110 a 110		1	—	8''
da — 100 a 90		1	—	12''
da — 90 a 80		2	—	40''
da — 80 a 70		2	—	40''

Giunto il termometro a 82 ° lo zolfo si cristallizza e si rapprende alla superficie, arrivato a 81 $\frac{1}{2}$ il termometro si arresta per 40 ''

Si faccia novamente fondere lo stesso zolfo fino a comunicargli 180 ° di calore, si avrà il seguente risultato.

da gr. 180 a 170	minuti	0	—	32''
da — 170 a 160		0	—	33
da — 160 a 150		0	—	33
da — 150 a 140		0	—	40
da — 140 a 130		0	—	40
da — 130 a 120		0	—	42
da — 120 a 110		0	—	54
da — 110 a 100		1	—	5

da gr. 100 a 90 minuti	—	1	—	12
da — 90 a 80	—————	3	—	5
da — 80 a 70	—————	0	—	50

Quando il termometro segnò 90° in un minuto primo arrivò a 83°, e da 83° a 82° impiegò un minuto primo e 10 secondi, poichè a 83° cominciò a cristallizzarsi.

Rifuso per la terza volta lo stesso zolfo fino a consistenza di siroppo ebbi il seguente risultato.

da gr. 210 a 200 minuti	0	—	30
da — 200 a 190	—————	0	— 30
da — 190 a 180	—————	0	— 30
da — 180 a 170	—————	0	— 35
da — 170 a 160	—————	0	— 40
da — 160 a 150	—————	0	— 46
da — 150 a 140	—————	0	— 45
da — 140 a 130	—————	0	— 50
da — 130 a 120	—————	0	— 55
da — 120 a 110	—————	1	— 5
da — 110 a 100	—————	1	— 15
da — 100 a 90	—————	1	— 25
da — 90 a 80	—————	3	— 9

Quando il termometro arrivò a 81° si inalzò, ed ascese fino a 82° ; ed allora lo zolfo si rapprese.

L'alume di rocca nella sua congelazione offre lo stesso fenomeno, vale a dire manda fuori nell'atto che diviene solido una notevole quantità di calore. Il risultato della speriienza fatta coll'alume di rocca è il seguente.

Avendo fatto fondere in un croginolo di terra di Vicenza poche oncie d'alume di rocca, e riscaldato l'alume fuso fino ad avere 85° R. osservai il tempo del suo raffreddamento.

da gr. 80° fino a 75	impiegò	— 1 —	8''
da — 75 a 70	—————	1 —	15
da — 70 a 65	—————	1 —	12
da — 65 a 60	—————	1 —	28
da — 60 a 55	—————	2 —	55

da — 55 a 50 in due minuti primi, e alcuni secondi arrivò a 51° , e ivi si arrestò per circa 20'' il liquore divenne opaco e lattiginoso, e dopo 7'' era an-

cor molle come cera, essendosi dopo i suddetti 20 " inalzato il termometro fino a 57. $\frac{1}{2}$ °, dove per un minuto primo s'arrestò e ridiscese passato un tal tempo a 50°.

Per fare questa esperienza conviene adoperare dell'alume di rocca che abbia tutta la sua acqua di cristallizzazione, e siccome questo sale facilmente colla fusione perde tal acqua, perciò quello che ha servito per una esperienza non può più servire per una seconda, a meno che non gli si renda l'acqua di cristallizzazione che egli ha perduta nella fusione.

Il nitro, non perdendo al calore che basta per farlo squagliare, l'acqua di cristallizzazione, può servire anche dopo averlo fatto liquefare più volte; all'opposto il borace, il vetriolo bianco ec. che colla fusione perdono molta parte dell'acqua di cristallizzazione non possono servire che per una sola volta per

queste sperienze del calore che si svolge nell'atto che si fanno solide. Il borace diviene solido a 83° di R., e in tal momento fa inalzare il termometro che in esso è immerso.

Sarei prolisso se volessi qui riferire minutamente le sperienze da me fatte sopra altri sali che fondendosi a diversi gradi di calore, tutti nell'atto che si rapprendono e passano dallo stato di fluidità a quello di solidità, lasciano svolgersi molto calore. Mi contenterò di indicare il metodo di cui mi sono servito per queste sperienze.

Siccome alcuni sali si fondono ad un calor eguale o superiore a quello che ha il mercurio bollente, perciò un termometro a mercurio non può servire per queste sperienze. Invece del termometro a mercurio io mi sono servito di un termometro a aria. Poichè sebbene un tal termometro sia soggetto a varj inconvenienti, non perciò lascia di essere atto

per queste sperienze per le quali non si tratta che di confronti relativi , e può essere adoperato in tutte quelle sperienze nelle quali si tratta di estimare un grado di calore che sia al di sotto di quello che è necessario per la fusione del vetro .

Per determinare il grado di calore , a cui si fondono i diversi metalli , sarebbe necessario un termometro metallico , oppure il termometro di porcellana trasparente del sig. Achard caricato della composizione metallica di Homberg , alla quale farebbe più utilmente sostituibile quella del sig. D. Arcet .

Non avendo io potuto procurarmi alcuno di questi termometri mi sono limitato ad osservare il fenomeno dello svolgimento del calore nell'atto della congelazione , e consolidamento delle diverse composizioni metalliche , le quali si fondono ad un calore minore di quello che ha il mercurio bollente . Anche qui,

per amore di brevità, mi ristringerò a riferire una sola sperienza fatta colla composizione metallica del sig. D. Arcet, la quale, essendo composta di 8 parti di bismuth, di 5 di piombo, e di 3 di stagno, è fusibile a circa $73 \frac{1}{2}$ di Reaumur. Avendo dunque fuso una certa porzione di questa composizione osservai i seguenti fenomeni del suo raffreddamento.

Nel 1 min. essendo riscaldata 80°
perdette - - - - - $2^{\circ} 9$

Nel 2 min., essendo ancora
fluida, per dette altri - - - 2°

Nel 3 min., appena divenuta
solida ai lembi, perdette - - $1^{\circ} 4$

Nel 4 min. parve tutta solida, non perdette alcuna porzione di calore, o almeno il termometro non si mosse.

Nel 5 perdette - - - - - $0^{\circ} 5$

Nel 6 min. - - - - - $1^{\circ} 6$

Nel 7 min. perdè - - - $1^{\circ} --$

Da queste sperienze chiaramente si raccoglie che anche le composizioni metalliche nel divenir solide involgono una notevole quantità di calor latente, il quale, compensando la perdita del calore che assorbe l'aria a cui è esposta la composizione metallica, fa sì che durante la consolidazione e cristallizzazione della composizione il termometro in quello immerso non si muova e paja stazionario.

Io non dubito punto che qualora per mezzo dei proposti termometri si faccia la stessa sperienza sopra i metalli fusi, questi nell'atto della loro cristallizzazione non siano per presentare gli eguali fenomeni delle composizioni metalliche.

Nel far piu volte queste osservazioni sopra le composizioni metalliche fusibili nell'acqua bollente (a) mi è na-

(a) Di queste composizioni metalliche il sig. D' Arcet ha pubblicate varie ricette nel giornale di medicina del sig. Roux .

to il pensiero di prevalermi di esse per mettere i termometri all'acqua bollente o per dir meglio per fissare il grado dell'acqua bollente sopra i termometri . Imperocchè a meno di fare degli incomodi computi , non potendosi sempre nei diversi luoghi , e perfino nello stesso luogo , mettere i termometri all'acqua bollente , perchè , come a tutti è noto , il calore dell' acqua varia secondo il peso dell'aria che la comprime , io credo che un picciolo crogiuolo , o altro vase ripieno di una composizione metallica fusibile al calore di 80° R. possa servire a determinare il calore ossia il punto dell'acqua bollente sopra qualunque termometro . Poichè avendo io osservato che un termometro , posto in una composizione metallica che abbia un grado di calore maggiore di quello che le è necessario per renderla fluida , al momento che la composizione metallica si fa solida , esso

si arresta, ed è stazionario per qualche tempo. Ora dunque se si procuri una composizione metallica che divenga solida al preciso 80° grado di calore, ed in essa si ponga un termometro qualunque, che si voglia graduare, e che abbia unita una qualunque divisione, tosto che si vedrà che il mercurio nel termometro è in qualche modo stazionario, e che la composizione si fa solida, sarà sicuro argomento che il mercurio nel termometro avrà 80 gradi di calore, cioè un egual grado di calore a quello che egli avrebbe se immerso fosse nell'acqua bollente.

Sopra l'altura de' monti, dove l'acqua bolle ad un calor diverso da quello a cui bolle nelle pianure, e molto più nei tempi nei quali il Barometro sia variabile, può essere di qualche utilità il metodo che io propongo di determinare e di fissare sopra il termometro il calore dell'acqua bollente.

Le composizioni metalliche , non meno che le altre sostanze che da fluide divengono solide , offrono il medesimo fenomeno che Black ed altri , siccome superiormente ho riferito , osservarono , cioè che esse più facilmente si cristallizzano e si consolidano quando sono leggermente agitate , che quando sono in un assoluto riposo . Poichè se si faccia , per atto d'esempio , fondere una libbra di composizione d' Arcet , e si riscaldi questa fino ad avere 100° R. di calore , indi si versi in un vase fatto di legno di salice o di peccia , si osserverà che agitando leggermente questo vase , percuotendolo per esempio blandamente con una bacchetta , la composizione metallica in un minuto primo e 30 secondi tutta si cristallizza ; laddove , lasciato tranquillo il vase , per consolidarsi vi impiega due minuti primi e cinquanta secondi .

Non è da attribuirsi all'agitazione

il più rapido dissipamento del calore, perchè se si agiti leggiermente del mercurio caldo 80° , qualora l'agitazione non sia notevole, il calore del mercurio si dissiperà quasi nell'eguale progressione, che quando non è agitato. Tanto è vero che l'agitazione nel caso della composizione d'Arcet non favorisce la dissipazione del calore sviluppato e libero, ma bensì di quello soltanto che è più intimamente combinato, e che non dà segni esterni di sua presenza, se non quando la composizione metallica si fa solida, ed assume egli allora le qualità di fuoco libero, e sviluppato. Difatti, nell'atto che la composizione metallica è vicina a divenir solida, il termometro in quella immerso si alza agitando il vase che contiene la composizione, perchè anche in questo caso il fuoco fisso e latente, che rendeva fluida la composizione, si estrica in grande quantità e si sviluppa in fuoco libero, e perciò

fa inalzare il termometro in quella immerfo .

Un altro fingolare fenomeno presentano quefte composizioni metalliche quando sono fluide ; ed è che fino a tanto che effe sono in tale ftato difperdono il calore quafi nell' eguale tempo del mercurio egualmente riscaldata , ma tofto che fono divenute folide , la diffipazione del calore nelle composizioni metalliche non è più eguale a quella del mercurio , ma di gran lunga minore , di modo che pare molto probabile che il calore in tutti i metalli fluidi fia da tutti ritenuto con egual forza ; non oftante che effo fia diverfamente attratto e ritenuto dalle medefime foftanze quando fono folide . Ecco le fperienze che mi hanno condotto a quefta congettura .

Avendo riscaldata di 140° una certa quantità di mercurio , offervai che da 140° a 130° impiegò m. 1 $\frac{1}{2}$ o fec. 55

da 130 a 120	—————	1	—	0
da 120 a 110	—————	1	—	9''
da 110 a 100	—————	1	—	15''
da 100 a 90	—————	1	—	26''
da 90 a 80	—————	1	—	40

Composizione d' Arcet riscaldata e gelata di 140°.

da 140 a 130	impiegò m. 10	sec. 55
da 130 a 120	—————	0 — 55
da 120 a 110	—————	1 — 9''
da 110 a 100	—————	1 — 15''
da 100 a 90	—————	1 — 25''
da 90 a 80	—————	1 — 40''

Ecco pertanto dissipati 60 gradi di calore quasi nell' egual tempo tanto del mercurio, il quale è un fluido che ritiene pochissimo il calore, come della composizione metallica la quale, quando è solida, tenacemente lo ritiene (a).

(a) In un' altra dissertazione pitaulica che tratta della propagazione del calore nei diversi fluidi si parla a più diffusamente di questo nuovo fenomeno.

Ritornando al calor latente o fuoco fisso, come si voglia chiamare, che si svolge nell'atto che i corpi fluidi divengono solidi, e che probabilmente è la cagione della fluidità dei medesimi, resterebbe a dimostrare che anche i metalli assorbono e fissano una notevole quantità di calore, la quale, senza alterare la temperatura dei medesimi, è da quelli assorbita ed intimamente fissata, e seco loro combinata. Anche di ciò mi sono occupato, e non avendo termometri capaci a sopportare il calore dei metalli fusi, ho fatto invece le sperienze sopra le composizioni metalliche che si fondono a un picciolo grado di calore.

Si è detto di già che gli Accademici del cimento avendo immerso un vase ripieno di ghiaccio pesto con entro un termometro in una caldaja piena d'acqua bollente, osservarono che il termometro non si mosse di un pelo fino

a tanto che il ghiaccio non si fu intieramente squagliato . Si disse già che avendo il sig. Black mischiato insieme del ghiaccio pesto e dell' acqua calda , la temperatura di questa mistura non fu maggiore di quella del solo ghiaccio vale a dire di 32° di Fahrenheit , come è stato osservato anche dal sig. Lavoisier . (a) Or tutto ciò ben si spiega col principio del calor latente . Poichè siccome l' acqua fluida , raffreddata di molti gradi al disotto del punto di congelazione , per agghiacciarsi ha bisogno di perdere il fuoco fisso ossia *calor latente* che essa conteneva ; così il ghiaccio per ritornare ad esser acqua fluida ha bisogno di assorbire e fissare tutto quel fuoco fisso che ha perduto diventando ghiaccio . Perciò il ghiaccio stando esposto all' aria anche calda oppure misto con acqua calda non

(a) Expérience sur le passage del' eau en glace . Journal de Physique tom. part. 2.

cangia di temperatura fino a tanto che è un solido; perchè il calor che gli comunica l'aria o l'acqua, si unisce e si fissa nel ghiaccio; ed a misura che il ghiaccio assorбилce e fissa questo fluido igneo perde la solidità e divien fluido.

Ora per dimostrare che un tale assorbimento ossia fissazione del calore ha luogo anche quando un metallo passa dallo stato di solidità a quello di fluidità, ho preso due quantità eguali in peso della composizione metallica d'Arcet, una delle quali per l'aggiunta di una picciola quantità di mercurio era fusibile a 45° di Reaumur, l'altra a circa 72° . In ciascuna di queste composizioni immerfi un termometro, indi le lasciai raffreddare in un bagno d'acqua fredda di 4° al disopra della congelazione; poscia contemporaneamente le immerfi in un gran vase ripieno d'acqua bollente, e

con un orologio a secondi misurai il tempo impiegato da ciascuna di queste composizioni metalliche a segnare la temperatura del bagno acqueo in cui erano immerse, e che per mezzo di un fuoco di carboni fu sempre tenuto a 80° R. La composizione d' Arcet mista con mercurio fusibile a 45° R. immersa nell' acqua bollente impiegò.

da 10° a 45° ————— o — 45''

da 45° a 73° ————— o — 20''

da 73° a 80° ————— o — 10''

La stessa composizione d' Arcet fusibile a 73° di R. immersa nell' acqua bollente impiegò

da 10° a 45° ————— o — 25''

da 45° a 73° ————— o — 35''

da 73° a 80° ————— o — 12''

Dunque queste sperienze confermano e dimostrano che anche i metalli, per passare dallo stato di solidità a quello di fluidità, hanno bisogno di affor-

bire e di fissare una notevole quantità di calore prima di divenir fluidi, poichè effettivamente il termometro si arresta per qualche minuto secondo, quando è arrivato al grado di calore a cui la composizione metallica diviene fluida. Difatti il termometro posto nel cilindretto di composizione metallica fusibile a 73° immerso nell'acqua bollente, da 10° fino a 72° impiegò minuti primi 2, e 10 secondi: quando la composizione divenne fluida da 72° a 80° impiegò minuti secondi 12: all'opposto il cilindretto della composizione fusibile a 45° immerso nell'acqua bollente, per arrivare a 45° impiegò minuti secondi 45" vale a dire 25" di più dell'altro cilindretto fusibile a 73° R.; perchè questa composizione divenendo fluida a 45° R., prima di acquistare la fluidità, bisognò che assorbisse e fissasse una certa quantità di calore il quale si combinasse colla compo-

zione metallica senza alterare la di lei temperatura .

Essendo fatta fluida a 45° questa composizione metallica il calor dell' acqua bollente presto per essa si propagò e nello spazio di 20'' acquistò 73° di calore e dopo altri 10'' ebbe 80° .

Inoltre , se si osservi attentamente il termometro immerso in ambedue queste composizioni metalliche , si vedrà che tanto quello che è nella composizione fusibile a 45° , quanto quello che sta nella composizione che si fonde a 73° , dal momento che sono immersi nell' acqua bollente fino a circa 40° , si inalzano quasi paralleli , perchè il calore del bagno quasi coll' eguale facilità per esse penetra e si diffonde ; ma verso il grado 44° cominciando la fusione di una delle composizioni , il termometro che le appartiene si arresta per qualche minuto , mentre l' altro , che sta nella composizione fusibile a 73° , continua ad inalzarsi , e soltanto

diviene quasi stazionario per tutto il tempo in cui si effettua lo squagliamento della composizione metallica.

La serie di queste fenomeni evidentemente prova: 1° che dovendo la composizione fusibile a 45° , per divenir fluida, assorbire e fissare molto calore, perciò, quando comincia la fusione della medesima, il calore che le viene comunicato dall'acqua bollente non le si unisce in uno istato di fluido igneo, e sviluppato tale che possa quindi alterarne la temperatura; ma le si combina in uno stato di fissità, e di principio. In somma il calore comunicato dall'acqua bollente durante la fusione della composizione diviene tutto *calor latente*, e perciò il termometro si arresta nel tempo della fusione della composizione metallica, seguita la quale tosto s'inalza, e continua ad inalzarsi con molta rapidità; perchè ne' corpi fluidi il calore si propaga più facilmente che ne' solidi.

Al contrario l'altro termometro che è nella composizione metallica fusibile a 77° , arrivando ad avere 45° non si arresta, ma continua ad elevarsi, perchè ad un tal grado non cangia di stato nè di forma, e quando è arrivato a 72° , vale a dire che è vicino ad avere quel grado di calore che procura la fusione della composizione metallica in cui è immerso, allora si ferma, ed è stazionario per tutto quel tempo che abbisogna alla composizione metallica per assorbire dall'acqua bollente, e fissare tanto calore quanto basta per effettuare la fusione della medesima.

II. Non si può attribuire questo fenomeno all'ineguaglianza di conducibilità delle due composizioni metalliche, perchè il calore in ambedue quando sono solide si propaga quasi coll'egual facilità; e difatti dai dieci gradi sino ai 43 i termometri immersi nelle composizioni si innalzarono quasi nell'egual tem-

po, e soltanto cominciarono ad essere ineguali quando la composizione fusibile a 45° principiò a squagliarsi.

Inoltre se la diversa conducibilità delle composizioni avesse parte in questi fenomeni, il termometro immerso nella composizione più fusibile avrebbe dovuto innalzarsi a $50''$ più presto del termometro immerso nella meno fusibile; poichè da molte sperienze da me fatte, e che fra non molto pubblicherò, mi risulta che le sostanze metalliche sono più facilmente permeabili dal calore quanto più sono facili a fondersi; onde, essendo più fusibile di circa 30° una composizione dell'altra, dovrebbe per la più fusibile il calore propagarsi con maggior prontezza che per l'altra; eppure il termometro immerso nella più fusibile per arrivare a 45° impiegò $40''$ mentre l'altro nella meno fusibile giunse ad un tal grado nello spazio di $25''$.

III. Si ricava eziandio da questa

esperienza un'altra importante nozione rapporto alla fusione dei metalli, ed è che quanto più i corpi sono facilmente fusibili, altrettanto minor dose di fuoco fisso ossia di *calor latente* loro è necessaria per passare dallo stato di solidità a quello di fluidità. Poichè nella esperienza surriferita il termometro immerso nella composizione meno fusibile non stette stazionario ai gradi 45 che per soli otto o dieci secondi; laddove quello che stava nella composizione fusibile a 73°, si arrestò pur più di un minuto 1° fra il grado 72 ed il grado 73. Di più, se attentamente si osservino le fusioni dei diversi metalli, si troverà, che giunti questi ad avere un grado di calore molto prossimo a quello che li fa squagliare e divenir fluidi, avanti che acquistino quel poco calore di più che loro manca per fonderli, è necessario un notevole spazio di tempo, e questo è tanto maggiore quanto è meno fusibile il metallo che si tenta di fondere.

Ora questo fenomeno non procede già perchè il metallo quando è vicino a fonderfi, dovendo assorbire e fissare molto calore per divenir fluido, paja per un certo tempo quasi impenetrabile al calore; ma perchè effettivamente il calore che gli si comunica non gli si unisce in uno stato di libertà, ma bensì in uno stato di fissità, e di combinazione.

E siccome un corpo quanto è meno fusibile altrettanto per divenir fluido ha bisogno di una maggiore dose di questo *calor latente*, perciò i metalli più difficili a fonderfi, quando sono vicini a squagliarsi, prima di entrare in fusione, assorbono una grande quantità di questo fuoco fisso, e restano perciò per un notevole spazio di tempo come inalterati, quantunque loro non manchi che un picciolo grado di calore di più per entrare in fusione.

Conferma questa congettura un al-

era mia sperienza, la quale prova che i corpi meno fusibili, quando da' fluidi divengono solidi, lasciano evaporare e svolgersi una maggiore quantità di calore di quella che esce dai corpi più fusibili. Avendo fatte fondere tre oncie di una composizione metallica calda 80° R., e fusibile a 62° , le ho lasciate raffreddare fino a gradi 30 nel mentre che altre tre oncie di un'altra composizione fusibile a 50° di R., anche esse riscaldate 80° , si raffreddavano contemporaneamente sopra una medesima tavola. Osservai che più presto si è raffreddata la più fusibile, poichè in questa v'era minor calore latente da svolgersi durante la congelazione.

Risultando pertanto dalla serie di queste sperienze che i corpi tutti, nel passare dallo stato di solidità a quello di fluidità, assorbono una grande quantità di calore, il quale non si combina col corpo in uno stato, dirò così, di

elasticità e di libertà; ma bensì gli si unisce in uno stato di fissità, di calor latente; e che questo calore che non dà segni di sua presenza, ma che ciò non ostante serve a mantenere la fluidità, sì esterna e diviene sensibile, quando il corpo fluido si fa solido e consistente; non farà difficile il render ragione di alcuni fenomeni che non sono ancora stati bene spiegati finora e che mediante queste nozioni del fuoco fisso, del calor latente, e del fuoco sviluppato sono facilmente intelligibili e spiegabili.

L'acqua ridotta in istato di solido, vale a dire fatta ghiaccio, può divenir fluida non solo per mezzo del calore che le venga comunicato, ma anche per mezzo di un qualunque liquore che versatovi sopra ne faciliti, ed operi la fusione.

Gli Accademici del Cimento, nel paragrafo *dei progressi degli agghiaccia-*

menti artificiali, sono stati de' primi ad osservare che versando sul ghiaccio dello spirito di vino esso si fonde, e colla di lui fusione si genera del freddo.

Boyle nel suo trattato della cagione del freddo e del calore, riferì alcune sperienze che dimostravano che il ghiaccio è squagliato non solo dall' spirito di vino; ma anche dai sali neutri dagli alkali ec. ed ha osservato che la fusione del ghiaccio operata da queste sostanze è sempre accompagnata di un notevole grado di freddo.

Fahrenheit tentò simili sperienze cogli acidi, ed ebbe per risultato che l'acido nitroso versato sul ghiaccio lo fonde e squagliandolo genera un notevole grado di freddo.

Il sig. Mairan promosse poi queste sperienze coll'aver osservato che i sali, che più presto facilitano la fusione del ghiaccio, generano anche una maggiore quantità di freddo, e che perciò il sale

marino raffredda di più il ghiaccio che il sale ammoniaco, e questo più che il sale nitro; perchè il sale marino in meno di 66 minuti primi fuse un pezzo di ghiaccio; il sale ammoniaco in 61 ' ed il sale nitro in 126 '.

Nella Chimica sperimentale di Baumé si trovano i risultati di varie esperienze da lui fatte ad oggetto di determinare l'azione del ghiaccio sopra diverse sostanze, e la quantità del freddo prodottone; e nelle Memorie dell'accademia delle scienze di Parigi se ne trova una del sig. Reaumur (a) sullo stesso argomento dalla quale ho cavato la seguente tavola

Spirito di nitro — produsse di freddo —	19°
Spirito di sale —————	18 $\frac{1}{4}$
Spirito verriolico —————	12
Sale di tartaro —————	10
Sale di soda —————	6 $\frac{1}{2}$

(a) Memoires del' Acad. Royale des sciences 1734 sur les congelations artificielles .

	139
Potassa _____	17 $\frac{1}{2}$
Ceneri ordinarie _____	3
Soda _____	3
Calce viva _____	1 $\frac{1}{2}$
Sal marino _____	13
Sale ammoniaco _____	15
Natron d'Egitto _____	10
Sal di vetro _____	10
Sal gemma _____	17
Sal glauberiano _____	2
Zucchero _____	5
Vetriolo marziale _____	2 °
Borace _____	$\frac{1}{2}$ °

Si può estendere questa tavola alla combinazione di altri sali, di altri acidi, ed alkali, avendo l'avvertenza di mischiare due parti di ghiaccio pesto con due di sale, perchè le sperienze fatte da Reaumur sono state fatte con queste dosi, credendo il suddetto Autore che tal proporzione sia la più opportuna per avere il *maximum* di raffreddamento.

Ora se si vogliono rifare queste esperienze si offerverà che quelle sostanze, le quali più prontamente fondono il ghiaccio, generano anche una maggiore quantità di freddo; ed all'opposto quelle che non procurano al ghiaccio la menoma fusione, non ne eccitano punto nè poco.

Poste le quali cose non deve essere difficile l'intendere la ragione della produzione del freddo. Poichè dalle esperienze, ed osservazioni che si sono riferite in tutta questa dissertazione, risultando che ogni volta che un corpo passa dallo stato di solidità a quello di fluidità assorbe del calore dai corpi che lo circondano, il quale calore in esso si fissa, e si combina in modo che non dà più segni di sua presenza; perciò anche nel caso della fusione del ghiaccio tanto per mezzo degli spiriti acidi alcalini ec. come delle sostanze saline, vi deve essere una notevole quan-

rità di calore assorbito: per conseguenza la temperatura di questi corpi deve cambiarsi, e divenir minore.

La quantità poi del freddo generato deve essere maggiore nel caso di una più rapida fusione del ghiaccio, come quando si versa sul ghiaccio dello spirito di sale fumante, o dello spirito di nitro concentrato, perchè il ghiaccio divenendo fluido in pochi momenti, assorbe dall'acido nitroso e dall'acido marino quella quantità di calore che è necessaria per fargli acquistare fluidità, prima che lo spirito di nitro, ed il ghiaccio fatto fluido possano estrarre dall'aria, e dai corpi circostanti quel calore che loro è stato tolto dal ghiaccio, quando da solido divenne fluido.

In prova di che conviene osservare che, non solo que' sali che squagliano più presto il ghiaccio, ma anche tutte le altre sostanze acide od alkaline, che poste in contatto del ghiaccio lo struga-

gono , quanto più presto. lo squagliano altrettanto maggiore è il freddo che ne risulta. Nè per altra ragione molti sali nello sciogliersi nell'acqua generano freddo, se non perchè da solidi che eglino sono, sciogliendosi divengono fluidi, ed assorbiscono calore nell'acquistare fluidità.

Così pure un metallo, nello sciogliersi a freddo nel mercurio, deve assorbire e fissar del calore, e deve generare del freddo, e non del calore, come da taluno è stato scritto; poichè anche in questo caso è un solido, che divien fluido. Diffatti per fare l'esperienza in un modo convincente, si prenda un termometro a mercurio, e si intonachi la boccia di una grossa falda di composizione metallica del sig. D. Arcet, indi lasciando raffreddare il termometro sino alla temperatura dell'aria si prenda un picciolo vase di legno di salice o di peccia, con entro un pò di mercurio *ri-*

dotto alla temperatura dell'aria, ed in questo mercurio si immerga la boccia del termometro, agitandola per facilitare la soluzione del metallo; e si osserverà sensibilmente abbassarsi il termometro a misura che il metallo si scioglie e divien fluido.

Per fare questa esperienza e per avere dei risultati sensibili è necessario di adoperare una picciola quantità di mercurio ed un picciolo vase di legno che sia un imperfetto conduttore del calore, perchè in questo modo il mercurio, raffreddandosi pel calore somministrato al metallo che si scioglie, non può così facilmente assorbire dai corpi vicini il calore che gli è stato tolto, e perciò si conserva più freddo per un maggiore spazio di tempo.

Al medesimo principio sono pure subordinabili i noti effetti degli acidi, che versati sopra sali alcalini volatili, o sopra il sale ammoniaco, eccitano

sempre un sensibile grado di freddo, (a) quelli di alcune sostanze come la canfora che, nello sciogliersi nello spirito di nitro o di vino, assorbe del calore, e raffredda questi solventi, perchè in tutti questi casi è un solido che acquista fluidità.

Questo assorbimento, e fissazione del calore non è solo particolare ai corpi solidi che divengono fluidi, ma anche agli stessi fluidi quando da uno stato di mediocre fluidità acquistano una fluidità maggiore e si fanno più tenui e per così dire divengono più fluidi. Per esempio l'acqua quando è in istato di vapore è più fluida che quando è in istato di liquore. L'etere, lo spirito di vino tutti i liquori volatili ed evaporabili, sebbene tenui e sommamente fluidi, pure ridotti in vapore sono più attenuati e più fluidi che quando sono liquori.

(a) Vedi Boyle y Vork , Geoffroi Mem. del' Accad. Roy. des Sciences .

Il perspicacissimo sig. Black non ha tralasciato di avvertire questo fenomeno, e ne ha conchiuso che i vapori dell'acqua bollente debbano contenere una maggiore quantità di fuoco fisso e di calor latente che l'acqua bollente medesima; perchè, per rendersi più tenui e più volatili, ossia per divenire vapori, hanno dovuto assorbire e fissare una notevole dose di calore. E siccome i corpi fluidi divenendo solidi lasciano svolgere il fuoco fisso, il calor latente, che essi contenevano e che produceva la fluidità loro, così i vapori nel cessar di essere vapori devono svolgere e deporre il calor latente che tali li rendeva e comunicarlo ai corpi vicini. Difatti taluno ha fatto l'esperienza che una libbra d'acqua ridotta in vapori, passante pel refrigerio di un alambico, riscalda di più l'acqua contenuta nel refrigerio che una libbra di acqua bollente; poichè la libbra di acqua bollente non comunica all'

acqua contenuta nel refrigerio se non quel calor libero e sviluppato che ella ha; laddove il vapore dell'acqua bollente oltre al calore sviluppato comunica all'acqua del refrigerio, anche il calor latente che si stacca dal vapore quando questo cessa di essere tale.

Partendo da questi principj il celebre sig. Magellan pretende che il calore molesto, che sopravviene all'aria col precipitar de' vapori in essa sparsi, provenga dal fuoco fisso in essa contenuto, il quale si depone quando i vapori si sciolgono in gocce. Ed io non sono molto lontano dal credere che in altri fenomeni dell'atmosfera abbia moltissima parte questo calor latente.

Il fenomeno più singolare la di cui spiegazione deriva pure da questi principj è quello del raffreddamento che eccitano i liquori evaporabili nello svaporamento.

Strabone nella sua Geografia riferisce

che alcuni popoli dell'Asia e dell'Africa solevano raffreddare i liquori coll'umettare esteriormente le boccie che li contenevano. Simile pratica è pure riferita dal P. Kircker come usata dai contadini di Roma i quali per bere fresco durante i loro viaggi, solevano attaccare al difotto de' carri i fiaschi ripieni di vino involti di cenci che avevano la diligenza di tenere continuamente inumiditi.

Mairan, Muskembrock, e Richmau sono stati de' primi a fare delle sperienze sopra questo argomento, poichè avendo umettato la boccia di un termometro osservarono che questo si raffreddava a misura che l'acqua svaporava, ed il famoso chimico e filosofo Scozzese il sig. Cullen grandemente promosse ed illustrò questa materia, dimostrando che tutti i liquori evaporabili nello svaporare generano del freddo, e che la quantità del freddo prodotto dall'eva-

porazione è proporzionale alla volatilità e rapidità dell' evaporazione medesima. Chiunque amasse di conoscere le belle sperienze di questo valente chinico legga una dissertazione del sig. Roux intitolata *Recherches historiques & critiques sur les differens moyens de refroidir les liqueurs* : consulti la bella ed istruttiva memoria del cel. sig. Dott. Cigna *de frigore ex evaporatione producto* inserita negli atti dell' Accademia di Torino, e finalmente una recente memoria del celebre sig. Achard di Berlino.

Ora anche in questo fenomeno è il calor assorbito, e fissato dal liquore evaporante, che produce il raffreddamento; poichè il liquore evaporabile, per divenir vapore e volatilizzarsi, ha bisogno di assorbire e fissare una certa quantità di calore che gli procuri una maggiore fluidità. Quindi è che egli lo estrae dai corpi vicini, i quali spogliati di questo calore sensibilmente si raffreddano.

Accelerando l'evaporazione si accresce il raffreddamento, perchè, a misura che si forma una maggiore copia di vapori, il corpo evaporante perde una maggiore quantità del fuoco che conteneva. All'opposto, essendo lenta e blanda l'evaporazione, a misura che il corpo evaporante perde del suo calore che gli viene tolto dai vapori, i corpi circostanti comunicano al medesimo una certa porzione di calore, per cui il suo raffreddamento è in tal caso poco notevole.



DELLA FORMAZIONE
DELL' ARIA DEFLOGISTICATA
COGLI ACIDI MINERALI

A L

P. GIAMBATISTA BECCARIA

delle Scuole Pie Regio Professore di Fisica
Sperimentale nell' Università di Torino ,
Membro delle Società di Londra , e di Napoli ,
dell' Istituto di Bologna ec.

I

*Dell' aria deflogisticata fabbricata
coll' acido nitroso ,*

NON è solo in questi ultimi tempi
che siasi opinato che nell' aria atmos-
ferica esister potesse l' acido nitroso ;

K iv

poichè in molte opere de' migliori Chimici dello scorso secolo si parla in più di un luogo dell' esistenza di un nitro aereo, e tutti coloro che hanno chimicamente esaminato la natura, e gli effetti dell' aria hanno dovuto concorrere nell' ammettere in essa la presenza di un acido. Ma con tutto ciò noi eravamo ben lontani dall' essere convinti fu di ciò, perchè, sebbene parebbe probabile che nell' aria esista un acido nitroso, ciò non ostante la ricevuta opinione che l' aria sia un elemento semplice indestrutibile, ed il non aver mai trovato alcun mezzo con cui separar dall' aria questo supposto nitro, oppure col nitro comporre dell' aria, ci faceva soltanto risguardare questa opinione come una plausibile congettura; e tale la crederemmo ancora, se il meritamente celebre sig. Dott. Priestley non ci avesse dimostrato che coll' acido nitroso si può effettivamente formare un aria respirabile del tutto simile all' atmosferica.

Essendo solito il sig. Dott. Priestley ad avere dei risultati singolari ed inaspettati dalle diverse sostanze che egli sottopose alle sperienze pneumatiche, volle provare quale specie di fluido elastico forniva il precipitato *per se* Boeraviano; ed avendo posto di questa sostanza nell'apparato pneumatico ad un picciolo grado di calore ottenne un fluido elastico respirabile del tutto simile a quello che noi respiriamo, anzi che aveva tutte quante le qualità e proprietà dell'aria atmosferica in grado eminente.

L'analogia del precipitato *per se* col precipitato rosso fece estendere le sperienze anche a questa sostanza la quale diede aria deflogisticata in notabile quantità, ed il felice successo di questi tentativi sul precipitato rosso determinò il sig. Dott. Priestley a tentate delle sperienze sugli altri sali metallici nitrosi, i quali gli diedero molta aria deflogisticata; di modo che egli cre-

detre di poterne inferire che ogni sorta di terra presa in tutta l'estensione del termine combinata coll'acido nitroso possa per mezzo del fuoco cangiarsi in un fluido elastico respirabile.

Le sperienze che a tal oggetto egli ha fatto sono le seguenti

Oro sciolto nell'acqua regia e ridotto a siccità ha dato una picciola quantità di aria deflogificata.

Argento sciolto nell'acido nitroso diede eguali prodotti dell'oro.

Nitro mercuriale in notabile quantità.

Sale nitroso saturnino come il nitro mercuriale.

Sale nitroso di stagno non molta quantità.

Sale marziale nitroso in poca quantità.

Sale nitroso di zinco in molta quantità.

Sale nitroso di bismuth come quello di zinco.

Sale nitroso di antimonio in buona quantità.

Nirro calcare diede molta aria deflogificata.

Flint pesto e acido nitroso in non molta quantità.

Vetro verde e acido nitroso in poca quantità.

Taleo moscovito e acido nitroso discreta quantità.

Salnitro in molta quantità.

Per estendere queste sperienze ad altre terre ho trattato al fuoco i cristalli di Platina, il sale nitroso di Cobalt, quello di Manganese, le terre degli ossi, dell'alume, della Magnesia, del sale d'Ep-som saturate d'acido nitroso, e tutte mi hanno dato molta aria deflogificata, talchè pare dimostrato che sia componibile con qualunque terra unita all'acido nitroso.

Siccome tutte le terre combinate coll'acido nitroso diedero al Dott. Priestley dell'aria deflogificata, ed avendo il medesimo inutilmente tentato di svolgere senza la composizione del mentovato acido questa aria da alcune di quelle medesime terre dalle quali aveala cavata aria deflogificata, combinandole coll'acido nitroso, asserì che questo solo acido è atto alla composizione dell'aria deflogificata. Ma avendogli io comunicato alcune mie sperienze fatte insieme al mio amico sig. Professore Moscati, le quali dimostrano che anche l'acido vetriolico ed il marino possono svolgere questo fluido elastico, egli abbandonò la sua opinione e meco convenne che l'acido vetriolico può tramutarsi in aria respirabile. Le sperienze che conducono a questa conclusione sono le seguenti.

§. II

*Della formazione dell'aria deflogificata
coll'acido vetriolico.*

SI prenda del vetriolo mercuriale e se ne ponga una certa quantità in un picciolo matraccino luttato, a cui sia adattato un cannello ricurvo ad oggetto di raccogliere i prodotti aeriformi nell'apparato pneumatico. Sotto ponendo all'azione del fuoco il matraccino così caricato non molta aria deflogificata passerà nell'apparato pneumatico.

In vece del vetriolo mercuriale si faccia la medesima speriienza col turbiti mal lavato, (quale è quello che si ottiene versando una sola volta dell'acqua distillata sopra il vetriolo mercuriale), e si avrà dell'aria deflogificata in maggior copia mista a qualche poco d'aria fissa. Il residuo nel matraccino non è

più in forma di polvere, ma ha l'apparenza di un vetro opaco spugnoso consistente.

Per separare quanto fosse possibile tutto l'acido vetriolico unito al turbith, si è lavato in più d'un acqua distillata bollente fino a tanto che l'acqua bolliravi sopra non desse più il menomo segno di acidità, siccome viene prescritto da quei chimici i quali hanno preteso che colle replicate lavature si potesse spogliare il turbith di tutto l'acido vetriolico combinato e non combinato; e si è sottoposto questo turbith ricevendone i prodotti al solito. I risultari di questa sperienza furono che il vapore elastico quindi ottenuto è stato in maggiore quantità; che questo vapore elastico era solo in poca porzione assorbibile dall'acqua; che sottoposto all'assaggio dell'aria nitrosa, della respirazione degli animali, e della detonazione coll'aria infiammabile presentava tutti quanti i fenomeni che offre la miglior aria

deflogificata ottenuta coi processi Priestleyani; anzi in questa esperienza non è necessario, siccome lo è quando per avere un'aria deflogificata si adopera un sale nitroso, di ricevere separatamente i primi dai secondi e successivi prodotti, perchè in questa esperienza contemporaneamente all'aria deflogificata nè si svolge molta aria fissa, nè alcun vapor flogistico nè alcuna aria nitrosa capace ad alterare la bontà e respirabilità dell'aria deflogificata. Il residuo nella storta fu la solita materia spugnosa consistente parte di color biancastro, e parte di un color giallognolo. L'odore dell'acido sulfureo volatile fu sensibile in questa, esperienza e l'acqua dell'apparato pneumatico divenne acidula quando si adoperò un gran fuoco.

Non contento di questi risultati, volendo spingere più oltre la esperienza per mezzo di replicate lavature nell'acqua distillata bollente, ho liberato il turbiti di tutta quella porzione d'acido

che si può staccare, a segno che il turbith minerale, il quale anche dopo molte lavature continua ad esser giallo, era divenuto d'un color cinericcio sparso di alcune macchie nere in istato salino.

Ho sottoposto alle sperienze questa polvere grigia che ad un tenue grado di fuoco diede molta ed ottima aria deflogisticata della migliore qualità unitamente ad una appena sensibile quantità d'acido sulfureo volatile. Nel matraccino si è trovata la solita crosta spugnosa consistente, e gran parte del turbith si è resuscitato.

Non bastando queste sperienze per mettere la cosa fuori d'ogni contestazione si è tentato di liberare il turbith di tutto l'acido vetriolico anche più intimamente combinato, facendo bollire per molto tempo insieme dell'alkali fortemente caustico. Il turbith in questa sperienza perde il suo color citrino e divien rosso: edulcorato essiccato e trat-

rato come le altre preparazioni del tur-
bith dà aria deflogificata, e intanto tutto
il mercurio si revivifica.

Dalle suddette sperienze si potrebbe
con sicurezza conchiudere che l'acido
vetriolico combinato col mercurio dà
aria deflogificata, se non vi fosse chi
pretendesse che il turbith molto e ben
lavato perde tutto il suo acido (a); la
qual cosa essendo vera non sarebbe più
questo acido che fornirebbe l'aria de-
flogificata. A questo oggetto si sono
fatte le seguenti sperienze.

Coloro che hanno preteso di potere
staccare dal turbith colle replicate lava-
ture tutto l'acido che egli contiene si
appoggiano alle seguenti osservazioni;
cioè che replicando le lavature del tur-
bith nell'acqua distillata si arriva final-
mente a non staccarne più la menoma
porzione d'acido, e che trattando il
turbith minerale così lavato col sale ma-

(a) Baumé . Chym. exper. raison .

rino decrepitato non si forme più sublimato corrosivo, come formerebbesi se nel turbith esistesse tuttavia dell'acido vetriolico. Altronde tutte le sostanze saline sono più o meno solubili nell'acqua; ma il turbith ben lavato non lo essendo, non può dirsi in istato, salino ma bensì di vera calce (a).

Ma il sig. Bayen (b) poco soddisfatto di queste ragioni ha intrapreso una serie di sperienze molto interessanti, i risultati delle quali sono che il turbith preparato col metodo ordinario e lavato in più acque distillate fino a tanto che queste fossero insipide, trattato al fuoco manda un sensibile odore d'acido sulfureo volatile; che porzione del turbith si revivifica; che svolge molta aria da lui non esaminata; che si esalta come una specie di sublimato

(a) Monnet. Traité de la dissolution des métaux. chap. XIII.

(b) Bayen. Experiences sur quelques précipités de mercure. Journal de Physique 17

bianco ; e finalmente che trattando il turbith col sale marino decrepitato , sebbene non generi del sublimato corrosivo , ciononostante si forma una sensibile porzione di sale glauberiano . Perciò Bayen a ragione conchiuse che il turbith , il quale pretendesi essere una calce mercuriale del tutto spogliata d'acido , ne contiene tuttavia una notevole porzione , la quale dalle replicate lavature non può mai essere staccata . Le sperienze che si sono fatte per rischiare questo punto controverso confermano l'opinione del sig. Bayen .

E primieramente , avendo trattato il turbith ben lavato con polvere di carbone in dosi eguali , tutto il mercurio si revivificò , e si svolse molta aria fissa ; nello stesso tempo fu molto sensibile l'odore dell'acido sulfureo volatile il quale tinse la carta azzurra posta sull'orificio del tubo . In secondo luogo l'aria deflogisticata cavata dal turbith è in buo-

na parte convertibile in aria fissa sorprendendola col flogisto nell'atto che questa si forma: dunque nel turbiti esiste l'acido. Terzo scuotendo nell'acqua tinta di turnefole l'aria deflogistata appena sviluppata il volume della medesima si diminuisce, e la tintura si arrossa. Ora dopo aver dimostrato che le combinazioni d'acido vetriolico, e mercurio danno aria deflogistata rimaneva da vedere se questa non si dovesse piuttosto al mercurio che all'acido. Perciò si è combinato l'acido vetriolico con altre terre.

Nell'acido vetriolico fortemente concentrato e bollente si sciolse $\frac{1}{4}$ oncia d'argento revivificato dalla luna cornea, il quale, come è noto ai Chimici, è un argento della massima purezza. Fatta la soluzione e ridotta a siccità inutilmente si è tentato di cavarne aria deflogistata trattandola al fuoco anche di una certa forza. Il vetriolo lunare facilmente si

fonde, e l'acido sovrabbondante si esalta in vapor acido sulfureo volatile senza che ne esca la menoma porzione d'aria; almeno le sperienze che ho fatte mi hanno condotto a questo risultato: e nel 4.^o volume delle osservazioni del Dott. Priestley viene riferito che a lui pure non è riuscito di cavare aria deflogisticata dal verriolo lunare (a). Ma essendo io persuaso che potendo spogliare questo sale metallico dell'acido sovrabbondante avrebbe dato aria deflogisticata, si è ricorso al solito mezzo della precipitazione, ed i precipitati hanno somministrato una quantità sensibile di questa aria.

Non ho avuto ancor comodo di sperimentare nè sull'oro, nè sulla platina sciolta nell'acido verriolico alla maniera del sig. Bergmann; ma ben preveggo che anche questi sali metallici spogliati dell'

(a) Experiments ad observations relative to various branches of natural philosophy p. 130.

acido sovrabbondante daranno dell'aria deflogisticata.

Il sig. Dott. Priestley essendo stato da me informato che il turbith minerale dava aria deflogisticata cavò pur tal aria dal vetriolo marziale, dal vetriolo di zinco ec. Di più egli estrasse quest'aria dal manganese; dal volfram, e dalla pietra calaminare.

Nello stesso tempo che il Dott. Priestley si occupava di queste sperienze il ch. sig. Prof. D. Alessandro Volta, informato egli pure da me che si poteva comporre dell'aria deflogisticata coll'acido vetriolico, promosse un'antica sperienza di Priestley, la quale, se fosse stata da quell'illustre Fifico meglio studiata, lo avrebbe condotto a scoprire che l'acido vetriolico è egualmente proprio dell'acido nitroso alla composizione dell'aria deflogisticata. La sperienza del Dott. Priestley è la seguente. Avendo egli trattato al fuoco dell'alume di rocca

trovò che questo forniva una specie d'aria nella quale una candela ardeva con fiamma lucida e stridente. Priestley lontano dal sospettare che questa fosse aria respirabile credette invece che fosse una specie d'aria infiammabile. Ma il ch. sig. Volta rifacendo questa sperienza esaminò meglio quest'aria dell'alume e trovò che era un'aria deflogisticata purissima. Simili risultati ebbe pure anche lo stesso sig. Dott. Priestley quando dietro le mie sperienze, ei si fece ad esaminare meglio l'aria che svolge l'alume di rocca (a). Per le quali cose tutte mi pare che si possa con qualche certezza conchiudere che anche coll'acido vetriolico si può formare dell'aria deflogisticata del tutto simile a quella che si ottiene da qualunque terra combinata coll'acido nitroso.

(a) *Exper. and obser.* vol. IV pag. 236.
L iv

§. III

*Dell' aria deflogificata ottenuta
coll' acido marino .*

IL mercurio fu anche in queste esperienze il metallo che preferibilmente ad ogni altro è stato da me adoperato per cavare aria deflogificata per mezzo dell' acido marino ; e si è cominciato dal sublimato corrosivo , che è una combinazione del mercurio colla maggior dose di acido marino con cui egli si possa intimamente combinare : per cui egli è facilmente sublimabile ad un tenue grado di calore , ed è solubile nell' acqua bollente .

Messo nell' apparato pneumatico del sublimato corrosivo , e riscaldarolo lentissimamente , cominciò a dare un pò d' aria , che si trovò essere un poco più buona

dell'aria comune; ma, per l'applicazione del calore, la sublimazione procedette con molta celerità, e si accorse che se ne accorgeva il cannello di comunicazione col recipiente dell'aria e ad un tratto scoppì con molto impeto; ciò che è necessario di avvertire a pro di chiunque volesse rifare simile esperienza. Veggendo che prima che il sublimato corrosivo si sublimasse si svolgeva qualche poco d'aria respirabile si è tosto sperato che col minorare o col rendere difficile la sublimazione di questo sale si sarebbe ottenuta una maggior dose d'aria deflogisticata.

A questo oggetto per impedire la facile volatilità del sublimato fu questo sepolto in picciola dose sotto alcuni pollici di minuta arena e si procedette come nella esperienza precedente. Quando il fuoco cominciò ad essere attivo, si innalzò il sublimato in sottilissime e lunghe spille anche a traverso l'arena finchè arri-

vò ad otturare un'altra volta il cannello, e novamente il vase scoppiò, si ottenne però un poco più d'aria anch'essa deflogificata.

Quanto più difficile si rende al sublimato la sublimazione tanto più questo sale è in istato di sopportare un maggior grado di calore capace di staccare dal mercurio l'eccesso d'acido che impedisce lo svolgimento dell'aria deflogificata; poichè questa mai non si sviluppa, così dai sali nitrosi come dai sali vetriolici, se non dopo che l'acido non intimamente combinato si è staccato dal sale. Ciò che evidentemente risulta dalle seguenti sperienze.

Invece del sublimato corrosivo si è adoperato del mercurio dolce preparato col metodo ordinario di una triplice sublimazione e si è ottenuto qualche poco di aria deflogificata.

Ma ciò che più dimostra che il sublimato corrosivo quando è spogliato di

molta parte dell'acido marino, può dare aria deflogisticata, si è che la calce mercuriale, che si ottiene precipitando la soluzione del sublimato corrosivo per mezzo di un alkali sì fisso che caustico, trattata nel solito apparato svolge molta ed ottima aria deflogisticata senza pericolo che i vasi esplodano. Poichè tanto le sperienze del sig. Navier (a), che quelle del sig. Bayen (b) evidentemente dimostrano che tutti questi precipitati mercuriali contengono una porzione notevole d'acido marino intimamente combinato. Nel nostro caso facilmente si comprende come ciò succeda. Il sublimato corrosivo è un sale solubile nell'acqua per l'eccesso dell'acido marino che egli contiene, ed il sublimato

(a) Navier contre poisons del' Arsenic cc. Paris 1777.

(b) Bayen mem. cit. dans le Journal de Rozier .

ceffa di effere folubile al momento che viene fpogliato di quefto acido fovrabbondante . Ora , verfando un alkali fiffio o cauftico nella foluzione di fublimato corrofovo la parte alkalina fi attacca alla porzione dell' acido marino che entra nella compofizione del fublimato : quando una porzione dell' acido marino effistente nel fublimato fuddetto fi è combinata coll' alkali , il rimanente della foluzione precipita in iftato di calce mercuriale ; perchè avendo perduto l' eccelfo dell' acido non è più folubile nell' acqua e perciò precipita al fondo del vafe .

Per avere di queft' aria dal fublimato corrofovo non è neceffario di farlo fcogliere nell' acqua , e di precipitarlo con qualche alkali ; poichè baftea mescolarlo in dofi eguali , all' alkali di tartaro e fortoporre quefta miftura all' azione del fuoco nel folito apparato , avendo l' avvertenza di raccogliere e di battere nell' acqua il prodotto aeriforme ,

giacchè in questo processo più di $\frac{2}{3}$ di tal prodotto sono assorbiti dall'acqua, formando gran parte di esso l'aria fissa esistente nel sale di tartaro, che viene abbandonata dall'alkali nell'atto che questo si unisce all'acido marino. Il rimanente dell'aria ottenuta è un'aria deflogificata purissima.

Avendo veduto che tutti i metodi sopraccennati non conducevano all'evidenza, o perchè la volatilità del sublimato non lasciava mai finire l'esperimento; o perchè conveniva prima precipitarlo con un alkali, il che complicava l'operazione; o perchè nello sperimento si introduceva dell'aria fissa, si è immaginato di sottoporre alle sperienze il sublimato mescolato colla pietra caustica di *Lemery* a parti eguali; anzi con una maggior dose di pietra caustica ben contratta che di sublimato, per avere in tal modo il solo prodotto aeriforme della decomposizione del sublimato corrosivo;

poichè l' alkali caustico, purchè bene preparato, trattato al fuoco anche più violento non dà alcuna specie d' aria, come consta dalle sperienze di Black. Messa quindi questa mistura al fuoco si ottenne dell' aria deflogificata in grande copia, anzi tutta quella che si può avere; poichè tutto il mercurio si revivifica in questa sperienza. E questo pare il metodo migliore per trattare il sublimato corrosivo affine di ottenere prodotto aeriforme.

La luna cornea eziandio mista coll' alkali caustico trattata al fuoco dà aria deflogificata simile a quella del sublimato corrosivo.

Queste ed altre sperienze fatte sul sublimato corrosivo fino dall' anno 1775 furono quelle che scrivendo al sig. Dott. Priestley (a) m' hanno condotto ad asse-

(a.) Questa lettera è accennata dal suddetto Dott. Priestley nel 4 vol. alle pag. 201 e 240.

rire che il sublimato corrosivo può dare e dà aria deflogificata della stessa indole e natura di quella che svolge il precipitato rosso o qualunque altra preparazione nitrosa; e dalla serie delle sperienze riferite in questo paragrafo, non meno che dalle altre contenute nel paragrafo precedente, facilmente si comprende la ragione per cui il Dott. Priestley non ha potuto ottenere aria deflogificata dal sublimato corrosivo nè dagli altri sali marini a base terrea o metallica (a).

(a) Ho già nell' avviso al Lettore accennato che quasi tutte le sperienze registrate in questa dissertazione sono state da me fatte in compagnia del mio amico il sig. Prof. Moscati; e presto faranno pur pubblicate anche le altre sperienze da noi fatte ad oggetto di fabbricare aria deflogificata cogli acidi vegetali e animali .

§. IV

*Della formazione dell' aria deflogificata
coll' acido arsenicale*

L'Acido arsenicale, che si cava dall' arsenico cristallino distillando sull' arsenico del buon acido nitroso, è opportunissimo per formare dell' aria deflogificata. Sebbene io non abbia combinato questo acido che colla sola calce viva, colla terra dell' alume, e coi fiori di zinco, ciò non ostante credo che molti altri sali arsenicali possano fornire quest' aria, poichè le sperienze che io ho fatte colla calce viva, colla terra dell' alume ec. mi hanno dato per costante risultato che questi sali arsenicali svolgono dell' aria deflogificata purissima.

Siccome l' acido arsenicale da me adoperato in queste sperienze è sta-

to cavato dall'arsenico cristallino per mezzo dell'acido nitroso, taluno potrebbe dubitare che l'aria deflogisticata da me ottenuta procedesse dall'acido nitroso, o per dir meglio che l'acido arsenicale non fosse che l'acido nitroso in una nuova combinazione modificato, ho voluto perciò assicurarmi per mezzo di esperienze se l'acido arsenicale era un edotto ovvero un prodotto dell'arsenico.

Se quest'acido arsenicale dipendesse dall'acido minerale adoperato per metterlo a scoperto, esso dovrebbe variare secondo la qualità e natura dell'acido minerale adoperato. Ma osservasi che sì l'acido arsenicale cavato coll'acido nitroso, come quello che si prepara coll'acido marino, hanno tutti le medesime qualità e presentano sempre eguali fenomeni. L'acido arsenicale cavato coll'acido vetriolico combinato col carbone non si cangia in acido solfureo volatile come dovrebbe accadere al

caso che l'acido arsenicale fosse un prodotto del acido vetriolico; altronde unendo all'alkali vegetale l'acido arsenicale cavato coll'acido nitroso non si forma la menoma porzione di sale nitro. Di più si può cavare l'acido arsenicale senza l'intermezzo di un acido facendo più volte sublimare l'arsenico in vasi chiusi nei quali si abbia l'avverenza di rinnovare l'aria che si sflogistica a misura che l'arsenico si decompone. L'aria desfogisticata introdotta in questi vasi chiusi può essere opportunissima per facilitare il desfogisticamento dell'arsenico che si voglia scomporre siccome io ne ho fatto sferienza.

I N D I C E

delle cose più notabili .

A

Accademici del Cimento sono i primi a scoprire alcuni fenomeni del calor latente 88; trovano che lo spirito di vino squaglia e raffredda il ghiaccio 136.

Acido arsenicale atto alla formazione dell'aria deflogificata 175; è un edotto e non un prodotto dell'arsenico cristallino 176; è un acido *sui generis* 176.

Acido marino atto alla formazione dell'aria deflogificata 168.

Acido nitroso unito a qualunque terra fornisce aria deflogificata 175.

Acido vetriolico unito ad alcune terre dà aria deflogificata 157.

Acidi non sempre uniti all'acqua ritardano la di lei congelazione 86; anzi molte volte la favoriscono 86; squagliano e raffreddano il ghiaccio 137.

Acqua può restar fluida non ostante che abbia piu gradi di freddo al disotto della congelazione 90; si congela più presto agitandola 90; e seg. bollita e calda si congela più presto della fredda e non bollita 83.

Acqua acidula in vasi aperti si congela più presto dell'acqua dolce 104.

Acqua alkalina in vasi aperti si agghiaccia più presto dell'acqua dolce 104.

Affinità fra l'aria ed il fuoco 82.

Alkali caustico asciutto non assorbe l'aria fissa, umido l'assorbe rapidamente 71, 72.

Alkali squagliano, e raffreddano il ghiaccio 137.

Alume di rocca nel divenir solido svolge molto calor latente 112; dà aria deslogificata 166.

Apparato migliorato per elettrizzar l'aria 65.

Aria atmosferica assorbita dall' acqua bollente 83.

Aria desfogisticata scoperta dal Dott. Priestley 153; cavata dai sali nitrosi 154 e seg.; qualunque terra è atta alla sua formazione 155; vacata dal turbiti lavato e non lavato 157; dal vetriolo lunare 164; dal vetriolo di zinco, di marte, dall' alume 166; dal wolfram 166; dal manganese *ivi*; da alcuui sali marini metallici 168; dal sublimato corrosivo 169; dalla calce del sublimato corrosivo scomposto dagli alkali 172; dalla luna cornea 174; dai sali arsenicali 175.

Aria fissa è l' acido primigenio elementare 61; perchè nel combinar assieme qualunque acido collo spirito di vino si genera sempre molto acido mosferico 61 e segu.; perchè qualunque aria desfogisticata fatta con qualunque acido

si cangia in aria fissa elettrizzandola 64; flogistigandola col carbone 68; colla respirazione e con qualunque processo flogistificante 67; perchè tutti gli acidi vegetali ed animali si cangiano facilmente in aria fissa 69; esala dai polmoni 76; opinione dell' Abate Fontana sopra l'aria fissa polmonare 77; eccezioni a questa opinione 78; non afforbita dall'alkali caustico e dalla calce viva quando sono asciutti 72; rapidamente quando sono inumiditi 73.

B

BAUMÈ, sperienza sulla congelazione dell'acqua 93; e sulla cristallizzazione dei sali 97.

Black riunisce sotto un sol ponto di vista le sperienze ed osservazioni sul calor latente 79; scopre che l'ac-

qua bollita si agghiaccia più presto della non bollita, e rende ragione di questo fenomeno 82.

Borace svolge del calore nel divenir solido 114; a qual grado di calore si rapprende 114.

Boyle scopre che i sali neutri e gli alkali squagliano e raffreddano il ghiaccio 137.

C

CAlce viva asciutta non assorbisce l'aria fissa 71; umida l'assorbisce rapidamente 72.

Calor costante dell'acqua bollente spiegato 145.

Calor latente che cosa sia 85; sta unito ai corpi senza alterare la loro temperatura 87 e seguen.; dimostrato collo squagliamento del ghiaccio

89; colla congelazione dell'acqua che nell'aggiacchiarsi manda fuori calore 90; colla cristallizzazione d'alcuni sali 97; coll'assorbimento del calore che fanno i corpi quando da solidi divengano fluidi 100; colla mistura di acqua calda, e ghiaccio 100; colla congelazione dello zolfo 109; dell'alume 112; del nitro, del borace 114; colla congelazione delle composizioni metalliche 122; collo squagliamento dei metalli 124: è contenuto in maggior dose ne' corpi meno fusibili che nei più fusibili 134.

Canfora preserva le farfalle dagli insetti 57.

Chronhyometro sua descrizione 30.

Congelazione dei metalli favorita dall'agitazione 120.

Cremon di tartaro svolge aria fissa 64.

E

ETeri, nella formazione di essi si genera dell'aria fissa 61.

Evaporazione del calore eguale in tutti i metalli quando sono fluidi 122.

F

Farfalle loro colore facilmente deperibile 51; attaccate dagli insetti 52; come si fissa il loro colore 56; e si difendono dagli insetti 57.

Fahrenheit scopre il fenomeno del calore che si svolge nell'atto che l'acqua si agghiaccia 91; trova che gli acidi raffreddano il ghiaccio 137.

Fontana (sig. Abate) sua opinione sull'aria fissa polmonare 77.

Freddo generato nella fusione del ghiaccio spiegato 145; nell'evaporazione

186

dei fluidi evaporabili 146; nella soluzione delle sostanze saline 143.

Fuoco, distinzione fra il fuoco libero e fuoco fisso 85.

Fusione, alcuni fenomeni di essa, e dei corpi metallici spiegati 132. e seg.

G

Ghiaccio sua temperatura non alterata fin a tanto che non sia tutto squagliato fatto fluido e raffreddato dallo spirito di vino 136; dai sali neutri alcalini 137; dagli alkali ed acidi 137.

H

Hygrometri, inconvenienti degli ordinarij 43; come si tolgano 43.

Hereus, sua osservazione sul calor latente 87.

L

LAvoisier dimostra che l'aria deflogificata è convertibile in aria fissa 68; criticato dal Dott. Priestley; 69 e difeso 69.

Luna cornea dà aria deflogificata 174.

M

MAiran conferma le sperienze di Fahrenheit sulla congelazione dell'acqua 90; sue osservazioni sull'efficacia dei sali a raffreddare il ghiaccio 137.

Manganese dà aria deflogificata 166.

Matita quale sia la più conveniente pel Chronhyometro 33.

Metalli nello sciogliersi nel mercurio generano del freddo 142.

Metodo nuovo di mettere i termometri all'acqua bollente 117.

Moscato dimostra che il turbith minera-

le misto col carbone svolge aria fissa
69.

N

Nairne, sue osservazioni sul calor
latente 108.

P

Pastello, metodo del sig. Lórior per
fissarlo 33.

Pioggia utilità di essa 21; e se-
guenti.

Pricttley suo abbaglio circa all'aria fissa
68; scopre l'aria deflogificata 153.

S

Sali arsenicali danno aria deflogificata
176.

Sali neutri fondono e raffreddano il
ghiaccio 137.

Salubrità dell'aria procurata dalle piog-
gie 22.

Sifone capillare sue proprietà 37; come
serva a vuotare l'imbutto del Chro-
nyometro 39; difetti del sifone e co-
me tolti.

Spirito di vino squaglia e raffredda il
ghiaccio 136.

Sublimato corrosivo dà aria deflogisti-
cata 169.

T

T Antalo metereologico sua descrizio-
ne 27.

Tavola dei diversi gradi di freddo pro-
dotti dalle diverse sostanze miste col
ghiaccio 138.

Termometro d' Achard per le sperienze
di un calore maggiore del mercurio
bollente 115.

Terra qualunque atta alla formazione dell'
aria deflogificata 155.

190

Turbith dà aria deflogificata 157; lavato contiene tuttavia dell'acido 161.

V

VApori, contengono molto fuoco fisso 82.

Vernice a spirito di vino preferibile alla mistura del sig. Lorient per dar la vernice alle farfale 56.

Vetriolo lunare dà aria deflogificata 164; di marte dà aria deflogificata 166; di zinco dà aria deflogificata 166.

VWilke sue osservazioni sul calor latente.

VVolfram dà aria deflogificata 166.

Z

ZUccaro trattato al fuoco svolge aria fissa 63.

Zolfo nel congelarsi svolge molto calore 109.

Errori più notabili

Pag. lin.

- 12 - 15 Barometto - l. Barometro
26 - 2 e senza - - - giacchè senza
40 - 11 di 60 - - - - di 60 ''
- 12 di 40 - - - - di 40 ''
57 - 22 la difende - - - le difende
64 - 4 Cremora - - - Cremore
67 - 18 l'introduce - - si introduce
75 - 2 notabiel - - - notabile
77 - 22 Monsieur - - - M.
83 - 15 angurare - - - augurare
86 - 20 alcune maggiori - alcuna mag-
giore
- - 21 elasticità - - elasticità
88 - - 6 rinovamento - ritrovamento
90 - - 1 Farheneithe - Farhenheit
100 - - 24 primo - - - prima
137 - - 7 dimostravano - dimostrano
162 - - 1 si forme - - - forma

