



Memoria sullo stato attuale dell' areometria : con la descrizione di un nuovo areometro da esso inventato

<https://hdl.handle.net/1874/353299>

1128

XXV

49

125

1128
XXV
49
125

120
/

417
/

UTRECHTS
UNIVERSITEITS
MUSEUM

No. 564

f. 49

MEMORIA

SULLO STATO ATTUALE

DELL' AREOMETRIA.

GIAMBRATISTA DEL CASTRO

MEMORIA

SULLO STATO ATTUALE

DELL' AREOMETRIA.

Utrecht Universiteits
Museum

LXXII

M E M O R I A

DEI STATI ATTUALI

DELL' ARCHEMESTRA

MEMORIA

SULLO STATO ATTUALE

DELL' AREOMETRIA

DI

GIAMBATISTA POLCASTRO

CON LA DESCRIZIONE DI UN NUOVO AREOMETRO

DA ESSO INVENTATO.



1803



IN PADOVA PER GIUSEPPE E FRATELLI PENADA

CON APPROVAZIONE.

MEMORIA

SULLO STATO ATTUALE

DELL' ARBONERIA

DI

GIAMBATTISTA POLICASTRO

CON LA PERMISSIONE DI UNO DEI SUOI ARBONIERI

DA ESSO INVENTATO.

1803

Stampato in Padova per

GIAMBATTISTA POLICASTRO

presso la Stamperia di

DELL' AREOMETRIA

INTRODUZIONE

La voce areometria vale, nell'accezione comune, arte di prendere il peso specifico dei corpi, paragonando i loro pesi ai loro volumi, a fine di dedurre li rapporti, dei pesi di volumi eguali. Non esprime però così questo nome, egli non indica se non l'arte di prendere la densità dei liquidi; il Sig. Hassenfratz propone perciò di sostituirvi quello di *barisometria* come più addattato alla scienza universale, significando: misura del peso relativo di volumi eguali (a):

L'origine di quest'arte è antichissima; il Cittad. *Salzerte* da una descrizione chiarissima che ne fa *Rhemnius*

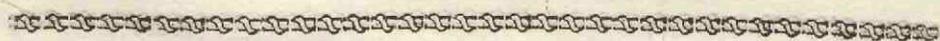
a 2

Fan-

(a) Annales de Chimie de Paris T. 16.

Fannius Palaemon, che visse sotto Tiberio Caligola, e Claudio, la deduce da noi lontana più di sedici secoli (a).

Dopo uno spazio così lungo di tempo, e ad onta delli sforzi fin'ora fatti dalli più celebri fisici, per somministrare a quest' arte de' strumenti perfetti, coi quali render facili, precise, ed utili ad alcune arti le operazioni della medesima, siamo ancora sfortunatamente privi di un areometro (o barisometro adottando la nuova denominazione della scienza generale) che intieramente soddisfi a questi varj oggetti. Di fatti è poco l'indicare con precisione la gravità specifica di una soluzione salina, quando non si possa dalla sua densità ritrarre la quantità di sale ch'essa contiene; non è che soddisfare in una piccolissima parte le ricerche necessarie, quando graduato che sia lo strumento sopra una sola specie di sale, non mostri le proporzioni medesime sopra un infinito numero di altri sali; quando finalmente si debba cambiar strumento, se le proporzioni dei miscugli che si vogliono conoscere, sono di alcool e di acqua, o di un acido con la medesima; al che se si aggiunge che tutti li areometri d'immersione, con la scala di parti eguali sono costruiti su dei cattivi principi,



(a) Annales de Chimie de Paris T. 27 pag. 113.

più, ne risulta che tutti li fin' ora inventati, benchè in gran numero, sono più o men difettosi e insufficienti. Una prova convincente n'è l'incessante ricerca per parte di alcune arti, e li continui tentativi che vengon fatti per soddisfare ad essa, con l'invenzioni frequenti di nuovi areometri.

Dietro a tali considerazioni, e dopo un esame imparziale di tutti li areometri, e particolarmente delli più usati nelle arti, nei laboratorj di chimica, e nei gabinetti di fisica; volli anch'io pormi nel numero delli concorrenti alla soluzione di questo così difficile problema, cercando di avere dai principj fondamentali dell'arte, dai lavori degli altri, e dal buono e cattivo delli areometri che possediamo, di che trarre partito per l'invenzione di uno che si accosti, almeno più degli altri, al ricercato. Se non mi sono ingannato nella supposizione sulla quale ho fondate le mie ricerche, e l'invenzione del mio areometro, spero che la lusinga ch'esso possa sostituirsi agli altri con qualche vantaggio, si trovi ben fondata; in modo diverso un tentativo di più non può dispiacere a nessuno. Una breve esposizione dei principj generali dell'areometria; dei mezzi ch'essa impiega per arrivare alle conoscenze che le appartengono, ed un esame delli principali areometri, avranno luogo in questa memoria onde avvalorare la mia

sup-

supposizione ; che nell' impossibilità cioè , se non dimostrata , sostenuta almeno fin' ora dal fatto , di poter costruire un areometro , che solo supplisca alli molteplici oggetti delle arti , e delle scienze ; il partito migliore da prendersi , sia quello della scelta , od invenzione di uno , che mostrando con precisione e facilità la sola gravità specifica , possa con il suffragio di un numero di tavole corrispondenti alli diversi oggetti , servire a procurarsi a colpo d' occhio quelle conoscenze che si desiderano , ed a formare delli strumenti di facilissima costruzione , e di un uso egualmente facile , per li fabbricatori di sali , e di saponi ; venditori e fabbricatori di acque-viti , di acidi &c. i quali strumenti , sebben limitati a delle osservazioni particolari , siano però fondati su delle conoscenze certe ed invariabili , che indichino ciò che occorre all' artista , e corrispondano nel tempo medesimo alle conoscenze del fisico , e del chimico . Le indicate tavole mostreranno li rapporti di quantità , che le diverse gravità specifiche danno , secondo le quantità diverse , o diverse qualità di sali che le soluzioni contengono , non che le proporzioni d' altri miscugli come di alcool e di acqua , o di un acido con la medesima . Formando esse una parte integrante del mio strumento , le ho unite in fine alla descrizione del medesimo , in quel numero e quali si trovano nelle memorie del Sig. Hassenfratz
sull'

sull' areometria inserite nelli Tomi 28, e 33 degli Annali di chimica di Parigi; proponendomi di dare in seguito quelle di più che il Sig. Hassenfratz stesso pubblicherà, e li risultati delle sperienze che mi propongo di fare in augmentazione delle medesime.

ARTICOLO PRIMO

Principj generali dell' Areometria, e Leggi che si possono stabilire relativamente al peso specifico dei corpi.

Si chiama peso specifico quello che ha un corpo sotto un volume determinato, o la comparazione del peso al volume dei corpi.

Più un corpo qualunque ha di peso sotto un dato volume, più il suo peso specifico è grande.

Quando si potessero ridurre tutti li corpi di un volume uniforme, la loro gravità specifica sarebbe il loro peso assoluto medesimo. Ma tutti non si possono tagliare dell' esatta figura di un pollice cubo, nè di una sfera di un diametro determinato &c. si è reso in conseguenza ne-

cessario un metodo generale, ed una scelta variata di mezzi, adattati alla diversa natura de corpi.

Le leggi principali che si possono stabilire relativamente al peso specifico dei corpi, sono al numero di quattro.

1.° Quando due corpi sono eguali in volume, i loro pesi specifici sono l'uno all'altro, come le loro masse. Così si dice che un corpo è di un peso specifico doppio di un altro, quando egli ha due volte la sua massa sotto il medesimo volume.

Dunque li pesi specifici dei corpi eguali, sono come le loro densità.

2.° Le gravità specifiche dei corpi che sono del medesimo peso, sono in ragione inversa dei loro volumi. Così la densità di due corpi del medesimo peso sono in ragione inversa dei loro volumi.

3.° Li pesi specifici di due corpi sono in ragione composta della ragione diretta delle loro masse, e della ragione inversa dei loro volumi.

4.° Un corpo specificamente più pesante di un fluido, perde in questo fluido una porzione del suo peso, eguale a quella di un simile volume di fluido.

Si sono immaginate diverse maniere di prendere le gravità specifiche dei corpi, e ciò per adattarsi alla diversa natura delli medesimi, ed avere per tutti dei metodi di
una

una facile esecuzione . Si sono inventati diversi strumenti con dei nomi differenti , e si è arricchita in tal modo l' arte di mezzi per arrivare alle conoscenze che le appartengono .

Per render le osservazioni areometriche comparative , e di comune intelligenza , era necessario scegliere una sostanza di una gravità specifica costante , e facile da procurarsi ovunque da tutti , onde poter rapportare ad essa le gravità specifiche di tutti li corpi , ed esprimersi con dei pesi di confronto , paragonando li pesi diversi sempre a quello di questa sostanza in egual volume del corpo che si pesa . L'acqua distillata ad una temperatura costante , e ad una determinata altezza del barometro , è la sostanza che avendo le qualità ricercate , fu presa da tutti li fisici per termine di confronto , nell' espressione delle diverse gravità specifiche tanto dei solidi , che dei liquidi . E per avere anche un' espressione numerica che si accomodi alla varietà infinita delli pesi di tutte le nazioni e paesi , gl' hanno dato un valore fittizio , qualunque sia il volume , o il peso della medesima col quale in sostituzione del peso reale , si hanno delle quantità proporzionali di comune intelligenza . L'acqua distillata per tal motivo , qualunque ne sia il volume od il peso , si considera sempre eguale a 1000 , od a 10000 .

ARTICOLO SECONDO

*Mezzi che l'areometria impiega per arrivare
alla conoscenza della gravità
specifica dei corpi.*

Li mezzi che l'areometria impiega per arrivare alla conoscenza del peso dei corpi paragonato a quello di un volume eguale di acqua distillata, sono al numero di quattro; e siccome li corpi si presentano nella natura sotto tre stati differenti; solido, liquido, gazofo, così li metodi impiegati, e li strumenti che vi servono variano in ragione delli stati in cui sono li corpi che si vogliono pesare.

Il primo di questi mezzi consiste nel pesare un corpo nell'aria, pesarlo dopo in un liquido, e determinare il suo peso di confronto dietro li due avuti. Questo metodo è fondato su delle sperienze che provano 1.^o che un corpo immerso in un liquido ne scaccia un volume perfettamente eguale alla sua parte immersa, 2.^o che il peso del
flui-

fluido scacciato, è perfettamente eguale a quello che il corpo perde immergendovisi.

Da ciò ne risulta che il peso di un volume di acqua distillata simile a quello del corpo che si pesa, è eguale al peso del corpo nell'aria, meno il peso del medesimo pesato nell'acqua. Di modo che se si chiama p il peso del corpo nell'aria, m il peso del corpo nell'acqua distillata, $p - m = P$ sarà quello del volume di acqua distillata.

Li solidi, e insolubili nel liquido in cui s'immergono possono essere più o meno pesanti di esso. Se sono più pesanti del liquido, il loro peso specifico si determina con questa formula, $p - m$ differenza di peso del corpo prima nell'aria, e poi nell'acqua : p peso del corpo nell'aria :: 10000 peso fittizio di qualunque volume di acqua distillata ad una temperatura costante : x peso cercato,

$$o \quad p - m : p :: 10000 : x = \frac{10000 p}{p - m}$$

Se li corpi sono più leggieri, essi non possono essere immersi che impiegando una forza coattiva, e questa forza può essere un peso di cui si conosca il valore nell'acqua. Se si chiama a questo peso nell'acqua, si avrà p peso del corpo nell'aria + a peso aggiunto - m peso nell'acqua del corpo e del peso aggiunto = P , peso del volume di acqua scacciata dal solo

corpo; e la formula sarà $p + a - m : p :: 10000 :$

$$x = \frac{10000 p}{p + a - m}.$$

Vi sono pochi corpi assolutamente solubili in tutti i liquidi; la maggior parte sono insolubili in uno o in molti; come per esempio varj sali non sono solubili nell'olio di terrebentina.

Quando li corpi solubili nell'acqua non lo sono in un dato liquido, si può conoscendo il suo peso specifico aver facilmente quello dei corpi. Chiamando s il peso specifico del liquido, si ha questa proporzione, $p - m$ peso del liquido scacciato : p peso del corpo nell'aria :: s gravità specifica del liquido : x peso ricercato, o $p - m :$

$$p :: s : x = \frac{p s}{p - m}.$$

Il secondo mezzo è quello di pesare un vaso vuoto, empirlo dopo di un liquido, pesarlo in questo stato, e confrontar la differenza dei due pesi, a quello dell'acqua distillata che il vaso contiene.

Si può con questo processo prendere la gravità specifica dei liquidi e dei gas. Prendendo il peso specifico dei liquidi, basta avere il peso del vaso vuoto, il suo peso pieno di acqua distillata, ed il suo peso pieno del liquido che si vuol pesare; chiamando a il peso del vaso, p quello del vaso pieno di acqua distillata, b quello del vaso pie-

no del liquido da pesarsi, si ha questa proporzione $p - a$:

$$b - a :: 10000 : x = \frac{10000 (b - a)}{p - a}$$

Il peso dei gas si prende nella stessa maniera, e la formula è assolutamente la stessa. La sola differenza nell'operazione consiste nel pesare il vaso vuoto d'aria per poi ripesarlo riempito di un gas.

S'impiega il terzo mezzo immergendo nell'acqua distillata un corpo inattaaccabile dai liquidi, il qual formi un volume costante; caricando questo corpo in maniera ch'egli s'immerga nell'acqua distillata fino ad un segno fisso sopra un gambo finissimo di cui la parte superiore al segno resti sempre fuori della medesima: conoscendo il peso dello strumento, e quello che fu necessario di aggiungere per immergerlo, la loro somma è con precisione il peso dell'acqua scacciata. Immergendo lo strumento medesimo in altro liquido di cui si voglia conoscere il peso specifico, caricandolo di peso acciò s'immerga fino allo stesso segno, si ha egualmente dal peso dello strumento unito al peso aggiunto, quello del liquido scacciato.

Come lo strumento non varia nel suo volume, li pesi ottenuti sono quelli di due volumi simili. Così chiamando a il peso dello strumento, p il peso aggiunto per immergerlo nell'acqua distillata, b il peso aggiunto per immer-

ger-

gerlo nel liquido da pesarsi si ha questa proporzione;

$$a + p : b + a :: 10000 : x = \frac{10000 (b + a)}{p + a}.$$

Il quarto mezzo consiste a dilatare un volume di aria; conoscerne l'accrescimento prodotto da questa dilatazione; collocare un corpo indilatabile nello spazio occupato dall'aria, dilatarla di nuovo, e misurare una seconda volta il volume occupato dall'aria dilatata. Più il volume dell'aria è grande più egli aumenta con la dilatazione, meno il volume dell'aria è grande, meno grande è l'aumentazione assoluta. Ponendo un corpo indilatabile nello spazio occupato dall'aria, si diminuisce il volume della medesima e conseguentemente da una egual dilatazione si ha un'aumento minore di volume: egli è dalla comparazione di questo aumento sotto una dilatazione eguale che si determina il volume dei corpi. E noto in tal modo il volume di un corpo, non si ha che da paragonare il di lui peso, con quello di un'egual volume di acqua distillata, per avere la di lui gravità specifica.

Una variazione del terzo mezzo ne forma un quinto; perchè se il corpo inattaccabile da qualunque liquido, è di un peso tale ch'egli s'immerga intieramente in tutti non eccettuati i più densi, invece di marcare in esso il pun-

punto della sua immersione nell'acqua distillata per avere un'egual immersione in tutti gli altri liquidi con l'aggiunta o sottrazione di que' pesi che ogni uno esige, basterà sapere una volta per sempre, il peso del volume di acqua ch'egli scaccia, deducendolo dalla perdita del suo peso nella medesima, ed aggiungere al peso dell'acqua nelle successive immersioni in altri liquidi di densità diverse, quanto egli si rende più leggero nei più pesanti, o sottrarre dal peso della medesima quanto gli si aumenta il proprio nei più leggeri. Chiamando a il peso dell'acqua scacciata dal corpo, b la sola differenza di peso ch'egli ha in un'altro liquido, si avrà per le quantità additive al peso dell'acqua, nel caso ch'egli perda maggior peso che in essa la proporzione di $a : a + b :: 10000 : x = \frac{10000 (a + b)}{a}$, e per le quantità da sottrarsi al peso della medesima, di $a : a - b :: 10000 : x = \frac{10000 (a - b)}{a}$.

Il mio areometro è costruito precisamente dietro a quest'ultimo. Uno scaccia-liquori di cristallo, della figura di una sfera vuota con un piccolo collo, caricato internamente di un po' di mercurio, che lo rende abbastanza pesante per immergersi in qualunque liquido della maggior densità, indi chiuso ermeticamente, muove un indice a cui sta appeso, il quale ha una posizione costante in cui l'acqua

acqua distillata lo tiene mediante l'immersione in essa dello scaccia-liquori. Questo punto è marcato *o*, sotto cui sta scritto il peso reale dell'acqua in egual volume dello scaccia-liquori; quando l'indice cammina ascendendo o discendendo, marca il peso preciso che si deve sottrarre o aggiungere a quello dell'acqua per trovare con le proporzioni indicate la gravità del liquido in cui si è immerso lo scaccia liquori.

Negl' indicati mezzi sono accennate come si vede, anche le specie diverse di strumenti che servono per le osservazioni areometriche. Indica il primo la bilancia idrostatica, il secondo l'areometro di Homberg, il terzo quello di Farenheit, il quarto lo *stereometro* di Say, e Ramsden ne ha proposto uno che appartiene al quinto come il mio.

Fra tutti questi li propriamente detti areometri, perchè destinati unicamente ad indicare le densità dei fluidi, sono quello di Homberg, e quello di Forenheit. Questi due areometri sono però usati dai chimici, e dai fisici, ma non dagli artisti, nelle mani de' quali è comune un'altra specie di areometri, formati per lo più di una palla di vetro, caricata nel fondo di un po di mercurio, e sormontata da un gambo cilindrico di discreta grossezza, su cui sta la loro graduazione com'è quello di Baumé. Le

altre specie, o non servono che per i solidi, o sono più che areometri, perchè oltre alla gravità specifica dei liquidi, si può prender con essi anche quella dei solidi. Prendono allora dei nomi diversi, come Say ha dato quello di *stereometro* al suo che non serve che per i solidi, e Guyton ha preferito quello di *gravimetro*, per l'areometro di Farenheit che Nicolson prima ha ridotto atto a pesare anche i solidi, e ch'egli ha portato con delle aggiunte ad una maggior perfezione.

ARTICOLO TERZO

Esame delli principali Areometri

o Pesa-liquori.

Li principali e propriamente detti areometri o pesa-liquori, sono appunto li tre nominati nell'antecedente articolo, quello cioè di Homberg, quello di Farenheit, e quello di Baumé. L'esame cadrà adunque su di essi, essendo alcuni altri della classe medesima, semplici modificazioni, non risguardanti la loro essenzialità. L'esame di quello di Baumé in particolare ne comprenderà molti che

non hanno di diverso che la graduazione, ed il nome, che in ogni uno è quello del suo inventore.

AREOMETRO DI HOMBERG

Quest'areometro consiste in una piccola boccia di vetro a due gole, formate da due sottilissimi tubetti, uno almeno de' quali termina superiormente in imbuto. Si conosce il peso di acqua distillata ch'essa contiene, empita fino ad un segno stabile nelli due tubetti e si determina la gravità specifica, dalli pesi confrontati dei diversi liquidi ch'essa contiene.

La diversa maniera con cui le varie specie di liquidi aderiscono al vetro, produce in questo areometro, più ancora che in tutti quelli d'immersione, delle sensibili variazioni; si rendono incerte per la forza di capillarità le osservazioni dell'altezza dei liquidi entro ai tubetti, per cui si perde l'esattezza nel fissar l'eguaglianza dei volumi. Innoltre tuttochè sembri semplicissimo, e facile ad adoprarsi, se si consideri ch'è necessario l'uso di una sensibilissima bilancia; ch'è con un calcolo sui diversi pesi dei liquidi che si deve determinare la loro gravità specifica, e che dopo di averlo impiegato a pesare un liquore, costa mol-

tissi-

tissima pena, attesa la sua costruzione, il pulirlo così bene che non rimanga dubbio della più piccola alterazione ponendovene un altro, si convenirà facilmente, che si debba collocarlo tra i poco utili per li fisici, e di nessun uso per le arti.

AREOMETRO DI FARENHEIT

Un grosso tubo di vetro, caricato di mercurio nella parte inferiore, con un sottilissimo gambo alla parte superiore, portante un bacinetto per mettervi dei pesi, è l'areometro di Farenheit.

Lo strumento è caricato in maniera che il suo peso totale è minore di quello del liquido ch'egli deve scacciare; si aggiungono dei pesi nel bacinetto superiore per immergerlo fino ad un segno fisso sul gambo, e si determina il peso specifico del liquido con il metodo, e con la formula indicati nel secondo articolo appartenenti al terzo mezzo.

Il Sig. Brisson, di cui è nota l'eccellente opera sul peso specifico dei corpi, si è servito di questo strumento per prendere le gravità specifiche di tutti i liquidi. Per quest'uso egli è veramente l'areometro più semplice, ed il più esatto che abbiamo; il calcolo che si deve fare è semplicis-

simo, e se ci vuole della diligenza, e delicatezza nel servirsene, ciò non è di verun ostacolo alli fisici ed alli chimici, dai quali viene quasi esclusivamente impiegato, perchè già accostumati all'esercizio della pazienza, e ad una attenzione scrupolosa in tutti i loro esperimenti. La diversa maniera d'aderire al vetro di ogni liquore, che può rendere incerta l'osservazione del punto di contatto della superficie del liquido con il segno sul gambo dello strumento, lascia però sempre qualche scrupolo di errore; ed inoltre questo areometro ha il difetto che qualunque sia la sua grandezza, ed il suo peso, non può servire a prendere che la gravità specifica di liquori di una densità poco diversa. Uno di questi areometri per esempio allestito per lo spirito di vino, volendolo far immergere in una soluzione salina, si dovrebbe caricarlo di tanto peso sul bacinetto superiore che lo farebbe rovesciare; lo stesso arriva s'è allestito per una soluzione salina, immergendolo in un acido concentrato &c. Da ciò ne deriva che ne occorrono diversi onde poter prendere a piacere la gravità specifica, dal più leggiero al più pesante di tutti i liquidi. Di fatti come si vede nella su citata opera di Brisson, questo bravo fisico se ne ha allestiti cinque, tutti diversi di grandezza, e di peso. Il tedio di pesare; il calcolo benchè semplicissimo ma necessario da farsi, e la di lui fragilità, s'è di vetro, o la facilità d'ammaccarsi

carsi s'è di metallo, (nel qual caso cambia il suo volume) lo rendono di poco o nessun uso nelle arti. Il Sig. Lavoisier ha proposto un'applicazione di quest' areometro nell'analisi delle acque minerali, onde apprezzare con esso la quantità di materia salina contenuta dalle medesime; egli prescrive a quest'oggetto che sia di ottone o d'argento, e di una tal grandezza che scacci almeno quattro libbre di acqua; ed il Sig. Ratz ne ha proposto un'altro costruito sulli stessi principj di quello di Fahrenheit ma di una esecuzione così difficile, ch'è da credersi che non sarà mai stato adottato da alcuno.

AREOMETRO DI BAUME.

La forma semplicissima di questo strumento, è di una palla di vetro vuota, sulla di cui parte superiore, vi è un gambo lungo di discreta grossezza, diviso in un numero di parti eguali che chiamansi gradi; ed alla parte inferiore della quale, vi è attaccata per un piccolo collo un'altra palla molto più piccola, e caricata di un pò di mercurio. Si giudica della densità dei liquidi dal numero di gradi segnati sul gambo che restano fuori di essi, se sono più pesanti dell'acqua, o che vi restano immersi se sono più

più leggeri ; perchè il peso del mercurio aggiunto all' estremità inferiore dello strumento , oltre al fissargli una immersione determinata nell'acqua ; fa sì che stabilendosi in quella parte il centro di gravità del medesimo , si mantiene in una posizione verticale immerso nei liquidi , ed il suo gambo , che ha una immersione proporzionale alla densità del medesimo serve a portare le divisioni indicate.

L' invenzione di questo strumento , come di tutti quelli d' immersione a gambo graduato , ha per base il principio ; che se un corpo col solo suo peso non s' immerge totalmente in un liquido , il volume che ne scaccia , è in ragione inversa della gravità specifica del liquido stesso ; dal che ne deriva che quanto meno è pesante il liquore , tanto più il corpo vi s' immerge , e tanto n' è minore l' immersione quanto è più denso il liquido . La proporzione tra la gravità specifica del liquore , ed il volume scacciato dall' areometro , si cambia sempre in modo , che il prodotto della loro moltiplica , eguaglia in ogni caso il peso costante dell' areometro . Se si chiama adunque V il volume , e ρ il peso specifico , si ha sempre $V \rho = P$ peso dello strumento .

Tre sono li areometri che appartengono al Sig. Baumé , i quali non diferiscono però tra loro che nella graduazione del gambo , formata in ogn' uno dalla divisione in parti

parti eguali di due punti diversi trovati con l'esperienza sul gambo medesimo. Ha graduato uno di questi per i sali, uno per i liquori spiritosi, ed uno per gli acidi. Li due punti ch'egli prese per la graduazione del primo, sono l'acqua distillata alla temperatura di dieci gradi, segnata o all'estremità superiore del gambo, ed il punto fino a cui s'immerge in una soluzione di sal marino di 15 parti di sale in 85 di acqua; la distanza fra questi due punti egli la divide in quindici parti eguali, e questa prima divisione gli serve di base per l'intera graduazione del gambo, sino all'estremità inferiore del medesimo. Li punti dai quali fa egli derivare la graduazione del secondo sono indicati da una soluzione di sal marino, formata di una parte di questo sale ben secco, sciolta in nove parti di acqua, che marca il 0 vicino alla palla, e l'acqua distillata che marca 10 sopra detto 0, divide poi questo spazio in dieci parti eguali con le quali forma la graduazione di tutto il restante del gambo fino al numero di 50 gradi. Quelli finalmente per il terzo sono l'acqua distillata, la quale come nel primo porta il 0 all'estremità superiore del gambo, e l'acido solforico concentratissimo, per il secondo, dividendo lo spazio di mezzo in 70 parti eguali.

Nell'invenzione delli tre suddetti suoi areometri, egli non ha riflettuto certo, nè al preciso valore del principio

generale che il volume dei liquidi (eguale che ne sia il peso assoluto) è sempre in ragione inversa della loro gravità specifica , come si è detto , nè alla diversa maniera che l' alcool , li sali , e gli acidi si combinano con l' acqua , o la diversa loro penetrazione in essa ; perchè si sarebbe accorto sicuramente , che la divisione del gambo in parti eguali è in ogni caso direttamente contraria ad esprimere quanto egli si propose , ed enunziò con fiducia d' esservi riuscito . Uno fu da lui esposto come capace d' indicare il grado di rettificazione dell' alcool , e la sua gravità specifica ; il secondo dovrebbe indicare , a suo modo , la quantità precisa in centesime di ogni sale sciolto nell' acqua , e la densità della soluzione ; ed il terzo il peso specifico degli acidi . Ma sfortunatamente tutti tre questi strumenti , non servono ad indicare una sola di queste cose neppur per approssimazione -

Li dieci primi gradi della scala del suo areometro per conoscere la rettificazione dell' alcool sono tratti dalla differenza di gravità specifica tra una soluzione di sal marino , e l' acqua distillata . E' vero che tanto nella combinazione del sale che dell' alcool con l' acqua vi è penetrazione , ma essa non è nè eguale , nè proporzionale ; cosa può adunque esprimere l' intiera divisione del gambo di questo strumento , che non è che una protrazione della prima ? Innol-

tre

tre a che serve questo miscuglio di sale e di acqua? si ebbero mai delli miscugli di alcool e di acqua così pesanti? non è egli forse che ogni combinazione di alcool e di acqua è più leggera dell'acqua pura? perchè adunque non partir egli dal termine dell'acqua, al disotto del quale ogni liquore, non è più considerato come alcool?

Essendo la divisione in parti eguali perchè li volumi lo fossero egualmente, converrebbe che il gambo fosse perfettamente cilindrico, ciò che non è che rarissime volte; ma lo sia, ancora non servirebbe a conoscere li gradi di rettificazione dell'alcool, essendo li gradi di affondamento proporzionali alla densità del liquore alcoolico; e non al grado di rettificazione, come l'ha fatto conoscere il Signor Brisson. Il Signor Baumé ha dato è vero una tavola che indica li gradi d'immersione del suo areometro nei differenti miscugli di alcool e di acqua, per mezzo della quale gli errori del suo strumento sono un poco rettificati. E' difficile da credere però che questa tavola sia esatta, quando si osservi che in qualcuno dei miscugli, essa marca l'immersione dell'areometro sempre allo stesso grado, sia che questi miscugli si trovino alla temperatura di 0, a 5, a 10, a 15 gradi al di sotto di esso, o sia che siano riscaldati a 5, 10, 15, 20, ed anche a 25 gradi al di sopra della congelazione; quasichè 40 gradi di differenza nella tem-

peratura di questi liquori, non cagionassero verun cambiamento nelle loro densità; ciò che non è nè vero nè verisimile.

La poca sensibilità è pure un difetto dell'areometro del Signor Baumé per l'alcool. La sua scala quantunque porti 50 gradi non ne ha veramente che 40: perchè li dieci primi, che sono il risultato della distanza della densità dell'acqua salata, a quella dell'acqua pura, non possono servire a niente. Ora innalzando il peso dell'acqua a 10000, si ha 8293 per l'alcool il più rettificato, e dividendo 1707 ch'è la differenza fra il peso di questi due liquori, ciascun grado dell'areometro del Signor Baumé non dà il termine esatto che a 42 parti e mezza circa, ch'è come si vede una gran latitudine; e ciò anche in supposizione che le parti eguali della scala possano servire ad indicare le gravità specifiche, ciò che non è, come si vedrà.

Per poco di riflessione che si faccia, si vede che l'areometro del Signor Baumé non può servire a conoscere le gravità specifiche dei liquori, perchè le parti stesse in più o in meno di un determinato volume di liquido, indicate dalla maggior o minor immersione del gambo dello strumento, le quali si destinano a formare li gradi, dato che il peso dell'areometro è sempre lo stesso, mantengono la legge dell'intero volume, e crescono in ragione inversa del-

delle gravità specifiche , in modo che quanto più si allontanano da o sono sempre maggiori una dell' altra nei liquori spiritosi , come sono per la stessa ragione una più piccola dell' altra quanto più si scostano dal punto medesimo quelle dei liquidi più pesanti dell' acqua ; cosicchè dal liquore più denso al più leggero , si ha una progressione di divisioni , che rappresentate sopra una sola scala , la prima di queste è la più piccola , e le successive crescendo insensibilmente , arrivano ad un' ultima ch' è la maggiore di tutte . E come appunto nell' areometro del Signor Baumé sono le porzioncelle del gambo che di esso s' immergono in minor o maggior numero , presindendo intieramente dal corpo dello strumento che resta già sempre tutto immerso in qualunque liquido , che si vorrebbero far servire ad indicare le gravità specifiche ; il divider questo gambo in parti eguali , è lo stesso che sostenere , che due cilindri di diametro perfettamente eguale , messi uno nell' acqua , e l' altro nell' alcool , e segnato il punto della loro immersione , caricati dopo di un peso eguale , dovessero scacciare volumi perfettamente eguali , e non proporzionali alli precedenti . Dico di aggiungere un peso eguale , perchè il risultato è il medesimo , se invece la sola gravità specifica è minore , giacchè dalla divisione del peso per la gravità specifica , si ha un quoziente eguale al volume , e perciò se il peso non

cam-

cambia, e che sia minore la gravità specifica, il volume ne deve esser maggiore. La scala formata con la tavola che il Signor Brisson, (uno dei primi ad accorgersi della fallacia della divisione in parti eguali) dà nel suo dizionario di fisica per la graduazione di un areometro d'immersione con cui si possa a prima vista conoscere le gravità specifiche dei liquidi, formata aggiungendo o sottraendo dei pesi da quello dello strumento che segna 1000 immerso nell'acqua distillata, e ch'egli chiama peso primitivo, è una prova di fatto di queste verità.

Quando finalmente dovesse indicare soltanto quest'areometro le quantità di alcool e di acqua di un numero esteso di miscugli di questi due liquidi, la scala dovrebbe essere di parti tutte crescenti l'una dall'altra come quella indicata per le gravità specifiche; il che è provato anche dalle divisioni che il Sig. Hassenfratz stabilisce per un areometro ch'egli propone col nome di *alcogrado* (a).

Il metodo che il Signor Baumé impiega per la graduazione del suo areometro per conoscere le quantità di sale contenuto nelle soluzioni saline, è del pari che il primo sommamente difettoso. Prima di tutto perchè è dimo-

(a) Annales de Chimie de Paris T.º 33.

strato che un sale non segue li stessi rapporti sciogliendosi nell'acqua dalla minore alla massima quantità ch'essa può scioglierne, in secondo luogo perchè ciascun sale ha per l'acqua un'affinità differente, ciò ch'egli mostra di avere ignorato, dal che ne risulta che la divisione in parti eguali da esso impiegata, non solo non indica le proporzioni di tutte le soluzioni saline, ma neppure le quantità di un sale soltanto. E' vero ch'egli per correggere gli errori delle ineguaglianze del gambo che si possono in esso riscontrare, indica un altro metodo di graduare il medesimo, ch'è quello dopo messa una libbra di sale in 99 di acqua che forma un grado, di continuare a segnar tutti gli altri ad uno ad uno, minorando sempre l'acqua di una libbra, ed accrescendone una di sale, fino che si arriva all'estremità del gambo, col qual metodo è anche tolto il primo difetto, ma non cessa allora di essere uno strumento assai grossolano, non indicando che delle centesime. Resta poi che per esser differente l'affinità di tutti li sali per l'acqua, appoggiando a questa correzione, vi vorrebbero tanti areometri quanti sono li sali, e che ancora nessuno di questi per le ragioni stesse addotte per l'areometro per l'alcool, non servirebbero ad indicare com'egli pretende, la gravità specifica delle soluzioni saline. Il Signor Hassenfratz propone anche per i sali uno strumento col nome di *salinogrado*

(a)

sta maggiore, ma la differenza è tanto grande, che prova nel medesimo tempo che in sostituzione alla maggior grandezza che dovrebbero avere li gradi superiori se ne scopre un maggior numero da o ch'è alla parte superiore del gambo, verso alla parte inferiore del medesimo.

L'applicazione di questo strumento alla conoscenza del peso degli acidi, è infinitamente più difficile, che per li sali, e per l'alcool: perchè egli è impossibile d'ottenere tutti questi corpi nello stato di purità, e intieramente privi di acqua, per combinarli a differenti quantità di questo liquido. E' bensì vero che si potrebbero, in ciò impiegare gli acidi più puri, e condotti al maggior grado di concentrazione possibile, ma non si conoscerebbe allora che il rapporto di una combinazione intima di acqua e di acido reale, con l'acqua che si avrebbe aggiunta, e non la vera quantità di acido.

Succederebbe inoltre con questo strumento destinato per gli acidi quello che nasce con l'altro usato pei sali; egli non potrebbe servire che per un solo acido, perchè un tal acido non si comporta con l'acqua come un tal altro.

Come li punti sperimentali per graduare questa specie di areometri potevano essere determinati in molte maniere differenti, così ciascun chimico o fisico che ha voluto ave-

re un' istrumento che gli appartenga , ha fissato questi punti diversamente , dal che si è generata una specie di confusione tra gli areometri , che nulla ostante rimasero distinti dai nomi dei loro inventori . In questa maniera oltre quelli di Baumé , abbiamo li areometri di Carlier , di Cassebois , Lantenay , Cartier , Boussat , Machi &c. Prima di tutto cambiando in ogni uno li punti sperimentali , sebbene siano le loro divisioni in parti eguali , non possono essere in verun modo comparabili , e perchè costruiti sugli stessi principj , sono poi per le ragioni addotte , tutti difettosi al pari di quelli di Baumé . La sola cosa nella quale tutti gl' inventori di areometri si sono combinati , fu di prendere l'acqua distillata ad una determinata temperatura , e ad un' altezza costante del barometro per uno di detti punti , ed il valore dell'acqua , fu parimenti da tutti convertito in un peso fittizio di 1000 , o di 10000 , e ciò per accomodarsi , come si è detto alli pesi diversi di tutti li paesi , ed avere una maniera d' intendersi ovunque sopra i diversi pesi specifici presi , o da prendersi.

Nelle tre specie di areometri indicati in quest' articolo , li due primi non sono ordinariamente impiegati che nei laboratorj di chimica , o nei gabinetti di fisica , perchè sono necessarie per l'areometro di Homberg , come dissi delle bilancie , e dei pesi , per l'areometro di Farenheit dei pesi

solamente quando sia ben noto il peso dello strumento. Il terzo non abbisognando di alcun apprestamento perchè indicano, secondo l'universale supposizione le divisioni del gambo da loro stesse le proporzioni dei miscugli, e le densità, può essere trasportabile per tutto comodamente, e facilmente, ciò che gli ha dato un primo titolo di preferenza agli altri, negli usi più comuni.

Una ragione che fece preferire ancora in un gran numero di circostanze li areometri a gambo graduato, agli areometri a pesi, è che questi ultimi esigono dei calcoli per dedurre dalle operazioni il peso specifico dei liquidi, e che li primi avendo una graduazione comparata non abbisognano di verun calcolo.

Ma quante ragioni non vi sono dietro all'esame fatto, per rigettare appunto quelli col gambo graduato in parti eguali, che sono tra le mani di tutti, ma che nessuno da essi potrà mai trarne una verità?

ARTICOLO QUARTO

*Dell' uso di alcuni altri strumenti che appartengono
all' Areometria.*

Dopo fatta nel precedente articolo la separazione dalla massa delli strumenti areometrici, di quelli che si conoscono da tutti col solo nome di areometri, credo utile anche per oggetto di chiarezza, di considerare gli altri soltanto come strumenti classificati dal loro nome, dagli usi ai quali sono destinati, e formanti ogn'uno una specie diversa; dandone una ristrettissima descrizione, con poche riflessioni, e indicando per chi amasse di più, le memorie con le quali furono prodotti dai loro inventori, contenenti le tavole incise che li rappresentano. Avrò terminato con ciò di porre in vista quanto mi parve necessario ad indicare lo stato attuale dell' arte, principalmente riguardo alli differenti mezzi che abbiamo fin' ora di soddisfare agli oggetti della medesima, e passerò alla descrizione del mio nuovo areometro, con la lusinga d' essermi giustificato in qualche

me-

modo con le riflessioni fatte su gli altri nel progetto di aggiungerne ancora uno, alli tanti fin' ora inventati.

GRAVIMETRO DI GUYTON

L uso di questo strumento è più esteso di quello dei precedenti, perchè egli serve a misurare oltre il peso specifico dei liquidi, quello ancora dei solidi, per il che porta il nome più generico di gravimetro. Il Cittadino Guyton lo descrive in una sua memoria letta all' istituto di Parigi, ed inserita negli Annali di Chimica Francesi T.º 21, accompagnata da una tavola rappresentante la figura dello strumento.

E' l' areometro di Farenheit ridotto prima dal Signor Nicolson atto a pesare anche i solidi, con l' aggiunta di una vaschetta attaccata all' estremità inferiore del grosso cilindro con due sottilissimi manichi, nella quale si fa stare il corpo solido che si vuol pesare nell' acqua, che il Cittadino Guyton ha il merito di aver perfezionato in due modi 1.º col dargli grandezza e proporzioni tali da poter esser eseguito tutto di vetro, ciò che lo rende suscettibile d' esser impiegato per ogni specie di liquido; 2.º con l' aggiun-

ta di un immersore di vetro che si colloca entro il bacinetto o vaschetta inferiore, col quale il gravimetro sta immerso nell'acqua distillata fino al segno del sottilissimo gambo, come quando porta sul bacinetto superiore, il peso additivo costante, destinato a dare allo strumento il giusto peso dell'acqua ch'egli scaccia standovi immerso fino al segno suddetto del gambo. Si ha in tal modo il vantaggio di poterlo far stare immerso anche in un liquido di una gravità specifica più che doppia dell'acqua, senza che si rovesci; servendo benissimo senza l'immersore per tutti i liquori più leggeri della medesima. La sola precauzione da prendersi servendosene per i solidi, è che il peso assoluto del corpo che si vuol provare, sia un poco al di sotto del peso additivo per il bacinetto superiore, acciò non accresca l'immersione del gravimetro, che deve essere in ogni caso mantenuta al segno fisso del gambo. Finalmente il Cittadino Guyton con una ingegnossissima formula, dà il mezzo di poter impiegare il suo gravimetro per i solidi, senza acqua distillata, e senza barometro e termometro. Anche in ciò egli ha prestato un gran servizio alli sperimentatori, ai quali sono sempre moleste le troppe restrizioni nell'uso delli strumenti che loro abbisognano. Questo è assolutamente il migliore strumento che si possenga in areometria, col quale si possa prendere le gravità specifiche dei liquidi, e dei

solidi, con quella precisione che richiede un tal genere d'osservazioni così delicate.

Vi è benissimo da osservare ch'egli ha di comune con l'areometro di Fahrenheit anche il difetto, che la diversa maniera d'aderire al vetro, che ha ogni liquore differente, può esser motivo di qualche piccolo errore, attesa l'incertezza da essa prodotta di ben osservare il punto preciso di contatto della superficie del liquido col segno sul gambo dello strumento, e che nel caso che la densità del liquido sia grande, la differenza potrebbe farsi sensibile. Ma tali errori possono esser ridotti trascurabili da chi abbia fatto molto uso di questo strumento. Due altre sole osservazioni mi siano lecite in di lui svantaggio; la prima che essendo di una difficilissima e penosa esecuzione, pochi paesi hanno la fortuna di avere l'artista capace di un tal lavoro; e la seconda, che volendo far serie d'esperimenti non è assolutamente la cosa più pronta dopo ch'è stato in certi liquori, il pulirlo ed asciugarlo tanto bene, che immergendolo in alcuni altri di natura diversa, non lasci verun sospetto della più piccola alterazione. Innoltre egli non è che una bilancia idrostatica, quindi per avere dalle sole gravità specifiche, le proporzioni dei miscugli nelle diverse soluzioni saline, di alcool e di acqua, o di un acido con la mede-

sima, si rende necessario anche per lui, l'uso delle tavole indicate nella mia introduzione.

STEREOMETRO DI SAY

L Signor Say nell'invenzione di questo strumento, si è proposto principalmente di dare il mezzo di prendere la gravità specifica di alcune sostanze, che essendo di tal natura che non si possono immergere in alcun liquido, senza che il medesimo sciolga una porzione delle loro particelle, o ch'esse medesime aggiscano sopra il liquido, manca il mezzo di determinare il loro peso specifico. E per togliere questa difficoltà dic'egli, ch'io propongo d'impiegare uno strumento, che dovendo dare il volume di un corpo senza immergerlo in alcun liquido, e senza assoggettarlo ad alcuna operazione, che ne alteri la composizione oppure la forma, potrà servire a determinare il peso specifico di molte sostanze, che non si possono pesare idrostaticamente.

Il principio su cui è fondato questo strumento, è che misurando la capacità di un vaso, o ciò ch'è lo stesso, il volume di aria in esso rinchiusa, 1.^o non contenendo il vaso un corpo di cui si voglia conoscere il volume, 2.^o

con-

contenendo il vaso questo corpo; il volume trovato la prima volta, meno il volume trovato la seconda sarà il volume del corpo. L'operazione necessaria per misurare il volume di un corpo può in conseguenza esser cambiata in quella di misurare il volume dell'aria contenuta da un vaso, perchè ripetendo due volte quest'ultima operazione si può supplire alla prima; ciò che appunto forma lo scopo principale a cui è diretto l'uso dello stereometro di Say. Dalla conoscenza del volume di un corpo, si passa a quella del suo peso specifico trovando con il calcolo il rapporto del peso assoluto del corpo, con il peso dell'acqua distillata in egual volume del corpo stesso, ed è con ciò compita l'operazione.

Lo strumento del Signor Say per l'uso indicato, consiste in un vaso cilindrico di vetro, di fondo piatto, e di un'altezza minore del suo diametro, nel centro del di cui fondo vi è attaccato un lungo tubo pure di vetro che comunica con l'interno del vaso; un secondo vaso di vetro della stessa figura ma senza tubo, e più piccolo, serve a tener il corpo che si vuol provare dentro al primo vaso, ed un coperchio di cristallo rotondo, adattato a smeriglio, e leggermente unto, serve a chiudere superiormente il vaso grande, in modo che l'aria esterna non possa avervi accesso.

Co-

f

Costruito così lo strumento , il modo di servirsene è il seguente .

Si cerca prima qual sia il volume dell'aria contenuta dal vaso grande , dentro il quale vi sia anche il più piccolo , col mezzo di far soggiacere l'aria interna del medesimo a due pressioni diverse e note . Ciò si ottiene immergendo il tubo dello strumento in un bagno di mercurio , lasciando aperto superiormente il vaso finchè si alzi nell'interno del tubo medesimo il mercurio stando sempre a livello con la superficie esterna di quello del bagno , e che arrivi quasi al fondo del vaso , fino cioè ad un segno fisso sul tubo . Allora si chiude il vaso con il suo coperchio , e si osserva il barometro la di cui altezza indica la prima pressione alla quale si trova l'aria interna del vaso , registrata la quale se ne ottiene una seconda alzando il vaso finchè resti sospesa nel tubo una piccola colonna soltanto di mercurio . L'aria in questo secondo caso si trova meno compressa , si dilata in conseguenza , e una porzione di essa va ad occupare lo spazio abbandonato dal mercurio ; sottrando la lunghezza della colonna di mercurio sospeso , da tutta quella del barometro , si ha nella differenza la seconda pressione , e dalla porzione di aria entrata nel tubo , l'aumento di volume di tutta . E come l'esperienza insegna , che due volumi di aria diversamente
com-

compressa sono in ragione inversa delle due pressioni, la proporzione in conseguenza di questi volumi sarà nota, e basterà poter misurare la sola parte che ne forma l'aumento, sotto l'indicata minor pressione per poterne ricavare l'intero volume che si è dilatato. Come di fatto, supponiamo che la prima pressione sia doppia della seconda, o ciò che n'è una conseguenza che il secondo volume sia doppio del primo; supponiamo di più che la loro differenza sia di 5 pollici cubici, egli è evidente, e le formule lo dimostrano che il primo volume è pure eguale a 5 pollici cubici, e che il secondo è eguale a 10. Ad oggetto poi di conoscere quanto il volume dell'aria si aumenta sotto la minor pressione, il tubo è destinato a ricevere solamente quella porzione che ne costituisce il vero aumento, ed è graduato con una scala che ne indica la quantità in centimetri cubi (*a*) com'è parimenti graduato

f 2

con

(*a*) Il centimetro è una quantità sotto moltiplice del Metro, ch'è una misura lineare, ossia di sola lunghezza, presa per l'unità fondamentale nel nuovo sistema metrico francese, ed eguale ad una diecimilionesima parte del quarto di meridiano, corrispondente a Piedi Parigini 3, linee 11, 44. Il centimetro ch'è la centesima parte del metro corrisponde a linee 4, 43 del piede stesso, ed il centimetro cubo in conseguenza è un cubetto di linee 4, 33 di lato. Per la graduazione del tubo alle divisioni indicate si possono sostituir quelle di un piede qualunque.

con una seconda scala, che serve a misurare in centimetri lineari, la lunghezza della colonna di mercurio sospesa nel medesimo, la quale si deve sottrarre dall'altezza del barometro.

Determinato in tal modo il volume di aria contenuto dallo strumento vuoto, s'introduce nel piccolo vaso il corpo di cui si vuol trovare il volume; si lascia scoperto lo strumento, e si fa come prima arrivare il mercurio nel tubo al primo segno vicino al fondo del vaso. Si chiude nuovamente, e si alza tutto lo strumento, finchè la colonna di aria che discende nel tubo sia eguale a quella ottenuta con la stessa operazione la prima volta. La quantità di aria contenuta dal vaso dopo l'introduzione del corpo essendo minore, perchè prenda lo stesso volume della prima conviene che sia meno compressa, quindi sta sospesa una colonna più lunga di mercurio nel tubo; la sottrazione da farsi all'altezza del barometro è maggiore, ed in conseguenza dalla formula stessa che si deve impiegare in tutti due i casi ne risulta un volume più piccolo che sottratto dal primo, dà nell'avanzo il volume del corpo.

Il Signor Say in una memoria inserita nel T.^o 23 degli Annali di Chimica francesi, con la quale descrive il suo strumento rappresentato da una tavola, dà oltre alla formula semplicissima per la facile calcolazione dei volumi un'al-

tra formula ancora, col mezzo della quale si può dispensarsi dall'uso del barometro semprechè però, come in ogni caso conviene, la temperatura sia costante durante l'operazione, e non solo rapporto al locale in cui si opera, ma eziandio al calore che le mani, ed il fiato potrebbero comunicare allo strumento nel tempo che si deve maneggiarlo, il che produrrebbe delle alterazioni sensibili nei volumi di aria che devonsi calcolare. Per evitare anche questo disordine ha immaginato un sostegno per lo strumento, ch'egli pure descrive, e che la tavola rapresenta.

Questo strumento ha dei difetti rimarcati dallo stesso Signor Say, che perciò si devono considerare come inerenti alla di lui costruzione soltanto, e non come errori o sviste del suo inventore. E' tale per esempio la facilità di avere dei falsi risultati nelle estimazioni dei volumi, non per difetto delle formule con le quali essi si devono calcolare, ma per le troppe osservazioni necessarie da farsi, e da ripetersi, dell'altezza cioè del barometro, dell'altezza del mercurio sospeso nel tubo, e della quantità di aria discesa nel medesimo, sotto le pressioni minori, nelle quali osservazioni, sebbene in ciascuna separatamente presa gli errori possano esser lievi, sotto la moltiplica che nel calcolo occorre, di una per l'altra, d'alcune delle quantità trovate, essi si possono ridurre considerabili. E' pure un difetto la

dif-

difficoltà di mantenere quell' eguaglianza di temperatura che sarebbe necessaria per non avere alterazioni incalcolabili nei volumi. Aggiungasi che oltre allo strumento il sostegno indicato per il medesimo, ed il bagno di mercurio formano un corredo necessario di cose, che ne rende incomodissimo il trasporto; che se non sono difficili sono molti li calcoli da farsi, e che poi per un' uso limitato com'egli ha, è complicato, difficile ad adoprarsi, e dispendioso, e sarà facile il convenire, che fatto elogio all' ingegno del suo inventore si può dispensarsi dal procurarsene di simili senza calcolarla una perdita.

AREOMETRO DI RAMSDEN.

Questo strumento è formato da una bilancietta composta di una leva sostenuta da un punto d' appoggio; all' estremirà del braccio più corto di essa vi è appesa una palla, ch' eccede in peso un' egual volume di liquido il più denso, e l' altro braccio più lungo porta un peso che può scorrere per tutta la di lui lunghezza. Questo peso deve esser tale che situato all' estremità della leva, faccia equilibrio alla palla, immersa nel liquido il più leggero.

Più la densità del liquido nel quale s'immerge la palla,

è grande; più conviene avvicinare il peso per far equilibrio. E siccome la diminuzione del peso della palla è in ragione diretta della densità del liquido, ne segue che li pesi per farle equilibrio sono nello stesso rapporto, e che le divisioni della leva corrispondenti a delle densità eguali, devono essere parimenti tra loro eguali.

Ciò posto si vede che la graduazione del braccio della bilancia, non esige che due sperienze d'immersione; situando il peso in ciascuna esperienza in maniera ch'egli faccia equilibrio; si divide lo spazio fra li due punti in tante parti eguali quante lo esige la differenza delli due pesi specifici. Così se le due sperienze sono state l'immersione della palla nell'acqua distillata, e nell'acqua satura di sal marino, ad una temperatura media; avendo l'acqua distillata 1000 di densità, e l'acqua saturata di sal marino 1210, convien dividere l'intervallo in 21 parti eguali, che si possono in seguito continuare da tutte due le parti, a fine d'indicare delle densità più grandi, e più piccole.

Stante la sua costruzione l'areometro di Ramsden ha sopra li pesa-liquori di vetro indicati, l'avvantaggio di poter esser diviso in parti eguali per indicare dei pesi specifici, ma poi ha dei svantaggi sotto alcuni altri rapporti.

1.º Più che la leva è caricata di peso, ciò che arriva nei liquori più leggeri, meno è sensibile.

2.^o Ogn'una delle divisioni indicate, comprende dieci millesime, e presa l'acqua per 10000, (come più comunemente si suole) ciascuna comprenderebbe 100 delle seconde, latitudine che a dir vero è un poco forte.

Tuttavia questo strumento in molte circostanze può essere utilissimo. (a)

ARTICOLO QUINTO

*Conclusioni che derivano dal precedente esame
delli principali strumenti areometrici, e
descrizione del nuovo areometro.*

Dietro all'esame precedentemente fatto dei migliori strumenti fin'ora inventati per servire alle ricerche varie che appartengono all'areometria, massimamente da che si cerca di soddisfare con essa anche a degli oggetti riguardanti alcune arti, credo di aver ridotto il mio soggetto ad un
pun-

(a) La sua descrizione si trova nel T. 26 degli Annali di chimica francesi.

punto da poterne trarre delle conseguenze fondate, ed analoghe a quanto mi sono proposto da bel principio; e in conseguenza di poter concludere.

1.º Che restando divisi tutti li strumenti appartenenti all'areometria in due classi, distinte dalla natura stessa delli medesimi, e dalli oggetti avuti in vista dai loro inventori, quelli d'immersione a gambo graduato, formanti la prima di dette classi, il di cui scopo è d'indicare le proporzioni delle soluzioni saline, dei diversi miscugli di alcool e di acqua, e degli acidi con la medesima, nei quali si è anche falsamente supposta la prerogativa di marcare le diverse gravità specifiche, quand'anche potessero servire al primo oggetto, essi non valerebbero mai ad indicare neppur per approssimazione la gravità specifica di nessun liquido.

2.º Che l'altra classe formata da tutti quelli, la di cui istituzione è tale da dover mostrare con la possibile maggior precisione le gravità specifiche, sono egualmente lontani che i primi dal poter servire nel tempo medesimo, ad un oggetto secondario, quale sarebbe in loro l'indicazione delle proporzioni negl' indicati miscugli, e ch'essi perciò non si devono riguardare se non come modificazioni, o varietà della bilancia idrostatica.

3.º Che per una conseguenza delle due precedenti, dovendosi considerar quasi impossibile di poter conciliare

nell'uso di un solo strumento il rilievo di due conoscenze di natura diversa, si renda inutile il cercarlo più oltre, e quindi convenir piuttosto ch'esser possano l'indicate tavole, esprimenti li rapporti di quantità che le diverse gravità specifiche danno, secondo le quantità diverse, o diverse qualità di sali che le soluzioni contengono, non che le proporzioni di altri miscugli, come di alcool e di acqua, o di un'acido con la medesima, il solo mezzo di procurarsi la conoscenza scambievolmente delle quantità nei miscugli dalle gravità specifiche, o viceversa, e che convenga il dirigere ogni sforzo all'incremento, e maggior perfezione delle medesime, appigliandosi alla scelta di uno strumento il più opportuno per rilevare con precisione, e facilità, le gravità specifiche, come la cosa più facile da procurarsi, e comune ad ogni sostanza di qualunque natura essa sia.

Con la scorta di tali principj, mi sono condotto alla lusinga, che ridotti nel modo indicato tutti gli oggetti dell'areometria, a poter derivare dalla sola conoscenza delle gravità specifiche, si potesse ancora con qualche frutto cercare una nuova costruzione di areometro, che appartenendo alla seconda delle indicate classi, fosse una comoda ed esatta bilancia idrostatica, per i liquidi e per i solidi, e specialmente per li primi, per i quali non servono le propriamente

dette bilancie , ed ho inventato l'areometro che ora passo a
 descrivere.

DESCRIZIONE

DEL NUOVO AREOMETRO

Ho prima di tutto conservato il nome di areome-
 tro al mio strumento, sebbene possa servire egualmente per
 i solidi che per i liquidi, perchè ho amato piuttosto di la-
 sciargli la derivazione dal nome dell' arte preso nel senso ge-
 nericò, nel quale non hanno luogo le restrizioni etimolo-
 giche della voce areometria, di quellochè addottare quello
 di gravimetro impiegato dal Cittadino Guyton, il quale ab-
 benchè esprima con generalità la misura della gravità di ogni
 corpo, sia egli solido o liquido, non esprime poi ciò che
 mi sembra il più interessante, vale a dire la natura di que-
 sta gravità, a modo che servirebbe egualmente anche per
 uno strumento che indicasse il peso assoluto dei corpi inve-
 ce del loro peso specifico. Ho in seguito scelte tutte le par-
 ti componenti il mio areometro con la vista che la funzio-
 ne che ad ogn'una di esse aspetta, si eseguisca con la mag-

gior semplicità ed esattezza, per modo che resti per quanto è possibile questa prerogativa all'insieme di tutte, e allo strumento compito, e posto in attività.

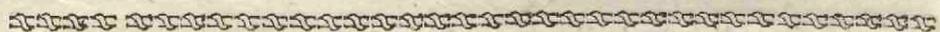
Le operazioni necessarie per avere con un calcolo semplicissimo la gravità specifica di tutti i liquidi, potendosi ridurre 1.º alla determinazione precisa di un egual volume di qualunque liquido, 2.º alla conoscenza esatta del peso di ogni liquido sotto un volume costante; le parti principali del mio areometro che vi corrispondono sono parimenti due, 1.º uno scaccia-liquori di cristallo bastantemente pesante perchè possa immergersi totalmente anche nel liquido il più denso; 2.º un vete in forma d'indice che porta lo scaccia-liquori, e segna con l'estremità del suo braccio più lungo, quanto perde di peso il detto scaccia-liquori immerso nei differenti liquidi.

Mi sono appigliato al mezzo della totale immersione di un corpo inattaccabile da qualunque liquido, per averne di ogn'uno un volume perfettamente eguale, come il più semplice, e il più sicuro, ed ho formato il mio scaccia-liquori A Fig. I con una palla di cristallo vuota e di molta spessezza, con un piccolo collo, caricate nell'interno di un po' di mercurio, e chiusa ermeticamente. Il suo peso prima d'introdurvi il mercurio, chiusa solamente con un po' di cera è stato di 424 grani; ha perduto immergendola nell'

acqua distillata 293 grani, tanto era adunque esattamente il peso dell'acqua in un volume perfettamente eguale a quello della palla, la quale restò allora nell'acqua del peso di soli grani 131. Per renderla capace d'immergersi in qualunque liquido anche della maggior densità, si trattava solamente d'introdurvi una quantità di mercurio, bastante a render il di lei peso assoluto doppio di quello dell'acqua, per il che avrebbe bastato come è chiaro 162 grani di mercurio; ma per avere un'immersione più decisa con un avanzo di peso, ne aggiunsi invese 182. Chiudendole poi l'appertura del collo alla lampada, con una palletta di vetro, il suo peso è cresciuto ancora due grani, e venne perciò tutto compreso del giusto peso nell'aria di grani 608. Aumentato anche il di lei volume dalla palletta aggiunta per chiuderla, scacciò un volume di acqua un pò maggiore di prima, che divenne, come lo trovai con la bilancia idrostatica, del giusto peso di grani 298. Terminato così lo scaccia-liquori restarono, fissati nel tempo stesso, il volume costante di ogni liquido ch'egli deve scacciare immergendovisi, ed il giusto peso di un egual volume di acqua distillata. Ho indicate queste proporzioni con l'oggetto di dare il metodo di costruire lo scaccia-liquori, ma fo osservare nel tempo stesso, che non è necessario di star con rigore alle medesime, essendo indifferente ch'egli sia un pò più

più grande o più piccolo, perchè sempre noto il peso dell'acqua ch'egli scaccia, si può ridurlo al doppio peso della medesima, introducendovi più o meno di mercurio secondo occorre per l'oggetto indicato della sua totale immersione in qualunque liquido. Quello che si rende indispensabile è di stabilire il peso dell'acqua (quando specialmente è compito lo scaccia-liquori) alla temperatura di 10 gradi di Réamur, ed all'altezza media del barometro, dovendosi alla temperatura medesima ed alla stessa pressione, prendere tutte le gravità specifiche e specialmente delle soluzioni saline, le tavole delle quali che ho aggiunte alla fine di questa memoria, sono pure state formate, alla medesima temperatura, e pressione.

Il vete è composto di una carrucola sottilissima di ottone C Fig. I., di due pollici di diametro, (a) sopra alla di cui circonferenza vi è scavato un canaletto, nel quale



(a) Sono pollici Parigini. Ho fatto eseguire il mio strumento sul piede di Parigi, perchè essendo facile dalla scala di un barometro (che da per tutto si trova) trarsi la misura del pollice Parigino, e da questo il piede, senza altri raggugli ciascuno potrà in qualunque paese farsene costruire uno della medesima grandezza desiderandolo, ciò ch'è utile per le divisioni del quadrante, che quanto più è piccolo sono difficili da farsi, e da dividersi poi con l'occhio nelle osservazioni, addoperando lo strumento.

può starvi incassato un sottilissimo cordoncino di seta; di una freccia d'acciajo *D d* attaccata fortemente alla carrucola; di una lentina *E*, fermata sopra la freccia con una piccola vite, alla distanza di otto pollici dal centro della carrucola; e di una porzione di arco grosso d'ottone *B*, con un gambo d'acciajo *a*, saldato sulla carrucola nella giusta direzione con la freccia, di una retta che passa per il centro della carrucola stessa. Un sottilissimo perno d'acciajo *g m* Fig. II. di un pollice di lunghezza passato per il centro della carrucola, e bene assicurato, serve di asse alla medesima, dove si trova il punto d'appoggio, e centro di moto di tutto il vete. Questo asse che porta il vete o indice è sostenuto da un filo di seta passato prima fino alla sua metà per un forellino praticato nella carrucola, immediatamente sotto l'asse medesimo, ed attortigliato poi al perno come in *b b* d' ambe le parti alla stessa mano, in modo che la carrucola può girare svolgendo o avvolgendo detto filo sopra il perno medesimo. Le due estremità del filo passate per li fori *e e* delli due regolatori di ottone *d, d*, sono assicurate al sostegno del vaso *F* con le due piccole viti di ottone *f f* cosicchè l'indice resta sospeso sopra li due fili *f e b, f e b*, ed oltre al girarsi intorno al suo asse, può ancora alzarsi, e abbassarsi camminando il di lui perno per due tagli delli regolatori *d, d*, destinati a
 man-

mantenergli una direzione verticale nell'ascendere e discendere. Uno di questi tagli si vede bene nel regulator G disegnato in piano nella Fig. I; si vede poi nella Fig. II. che il taglio del regulator posteriore, è coperto da una sustina *l r* che impedisce il moto ondulatorio che avrebbe l'indice, per la natura della sua sospensione, stando appoggiata ad essa l'estremità del suo perno, e serve ancora la sustina medesima a tener l'indice vicino al quadrante quanto occorre. L'arco d'ottone B contrapesa esattamente la freccia D *d* senza la lentina, in modo che l'indice sospeso sui fili senza la medesima sta orizzontalmente in bilancia da se, e la lentina è un peso come si vedrà aggiunto per avere una potenza che tenga sospeso lo scaccia-liquori A in qualunque liquido. Nel punto *b* della carrucola vi è un forellino al quale è assicurata l'estremità di un cordoncino di seta, portato dalla scanalatura della carrucola stessa, ed unito nel punto *c* ad un filo d'oro sottilissimo, che sostiene lo scaccia-liquori, e mediante il quale si può immergerlo in tutti i liquidi, compresi gli acidi i più concentrati, senza che niente si guasti. Il vasetto F Fig. II, è appoggiato con la sua base *i r* sopra al sostegno *n n n n*, ed ha un perno d'ottone a vite che passa per detto sostegno, con un incontro stabile in *o*, (parte prominente del quadrante N R U) con la qual vite girando il detto vaso che

si

si muove in $i r$, il sostegno $n n n n$ si alza e s'abbassa perpendicolarmente senza girarsi, portando con sè su e giù l'indice per mezzo dei fili $f e b$, $f e b$, ciò che serve a collocar facilmente detto indice col suo perno nel punto preciso in cui deve trovarsi il suo centro di moto, e per correggere con simile facilità gli allungamenti dei fili, producendosene dall'azione continua del peso. Il detto vaso inoltre è vuoto, si apre in $a b$, e serve di custodia per lo scaccia-liquori.

L'indice montato nella maniera descritta, fa precisamente l'uffizio di una stadera, con la differenza dalle comuni, che supposto orizzontale il detto indice, la lentina essendo stabile sulla freccia del medesimo, la quale rappresenta il braccio maggiore d'una di esse stadere, invece d'esser portata con la mano ad un tal punto di distanza orizzontale dal centro di sospensione dell'indice, dove farebbe giusto equilibrio con il corpo che si pesa, discende portando seco l'estremità del medesimo, il qual dopo fatte alcune oscillazioni si ferma sul punto in cui il centro di gravità della lentina si trova sulla perpendicolare del suddetto punto d'equilibrio orizzontale. La linea punteggiata $P p$, Fig. I rappresenta questa perpendicolare, e mostra come per esem. arrivata la lentina in p si trova col suo centro di gravità distante da quello di sospensione dell'indice, solamente

come P , punto in cui si suppone (a freccia orizzontale) l' equilibrio del corpo con la lentina medesima . La punta dell' indice è condotta in tal modo dalla lentina , a camminare per un quarto di cerchio , sul quale si trovano le divisioni indicanti il peso del corpo , e mostra con precisione il peso medesimo , togliendo il tedio di trovare a tentone il punto d' equilibrio , tra il peso ed il corpo che si pesa ; oltre di che si ha il vantaggio che le divisioni che sarebbero piccolissime sul braccio orizzontale , diventano sul quarto di cerchio sempre maggiori , quanto più scostandosi dalla perpendicolare del quadrante , si portano verso l' orizzontale , come si vedrà parlando della divisione del quadrante medesimo .

Perchè poi la lentina serva a sostenere lo scaccia-liquori in tutta la serie dei liquidi , dal più denso al più leggero , è necessario che il suo peso sia tale da poter fare equilibrio con il medesimo immerso nel liquido il più leggero , trovandosi nel punto più vantaggioso alla massima distanza cioè dal punto di sospensione dell' indice ; perchè siccome la diminuzione di peso dello scaccia-liquori è in ragione diretta della minor gravità specifica di ciascun liquido , così è nel liquido più leggero ch' egli ha il maggior peso . Dietro a questo principio , avendo trovato nelle tavole dell' eccellente opera del Signor Brisson sopra il peso spe-

specifico dei corpi, che l'etere muriatico è il liquido della minor gravità specifica, col di lui peso assoluto in egual volume dello scaccia-liquori ho potuto stabilire l'indicato peso della lentina, facendo l'operazione seguente: Presa l'acqua distillata per 10000 il Signor Brisson ha trovato l'etere suddetto 7296; ora essendo la proporzione delle gravità specifiche la medesima di quella dei pesi assoluti sotto volumi eguali, ed essendo il peso dell'acqua in egual volume dello scaccia-liquori, come nella sua descrizione ho indicato di grani 298, con la quarta proporzionale ho trovato $10000 : 7296 :: 298 : x = 216$ (trascurata una frazione) peso ricercato dell'etere. Sottratto questo peso da quello dello scaccia-liquori nell'aria di grani 608, ho avuto l'avanzo di 392 grani per il peso che resta allo scaccia-liquori nell'etere, e che la lentina deve poter sostenere nella posizione indicata; cioè a freccia orizzontale dell'indice. E perchè essa è fissata otto semidiametri della carrucola distante dal centro di sospensione dell'indice, e lo scaccia-liquori n'è sempre distante uno solo, così ho preso una ottava parte dell'avanzo suddetto, dividendo il 392 per 8 che mi ha dato 49 per il numero di grani che deve pesare la lentina; ma io la ho ridotta del giusto peso di cinquanta grani per avere qualche vantaggio, contemplando il caso di un liquido più leggero, o di un

etere più rettificato di quello che il Signor Brisson si è procurato.

Il quadrante N R U Fig. I. sostenuto dal suo piedestallo K, portando il vasetto F, serve di sostegno all'indice, i di cui regolatori sono pure assicurati sul quadrante medesimo con due viti lunghe di ottone *c e*, che li stringono l'un con l'altro. (a)

L'arco *f g* del quadrante, sul quale arriva la punta dell'indice, porta le divisioni indicanti la diminuzione di peso dello scaccia-liquori immerso nei differenti liquidi, espressa in grani. E siccome essi liquidi sono o più leggieri o più pesanti dell'acqua, e che (essendo eguali di volumi) è la differenza in $+$, o in $-$ tra il loro peso, e quello della medesima, che basta di rilevare per stabilire il rapporto dei pesi intieri, e quindi la loro gravità specifica; così la posizione nella quale si mette l'indice da se stesso per sostenere lo scaccia-liquori immerso nell'acqua distillata, essendo la temperatura ai 10 gradi di Réaumur, e la pressione dell'atmosfera all'altezza media del barometro, è se-

(a) Per ora ho formato il quadrante con una tavoletta di noce ben stagionata, riservandomi a dargli la forma più solida e più elegante, di un solo quarto di cerchio di metallo con due braccia unite ad angolo retto, con la prominenza medesima, facendo eseguire tutto lo strumento di ottone.

gnata o sul detto arco $f g$ del quadrante, al qual o sta scritto lateralmente il numero 298 ch'è il peso in grani della suddetta. Da questi si deve sottrarre nei liquidi più leggeri, od aggiungere nei più densi quel numero di grani che l'indice mostra con tante parti della divisione sopra detto zero, o al di sotto del medesimo, per avere il peso del liquido che si prova. Paragonata poi l'acqua a 10000 con la quarta proporzionale si trova la gravità specifica del medesimo, espressa in diecimillesime com'è di costume. Si supponga che immerso lo scaccia-liquori in un alcool, l'indice si porti al di sopra di o, verso adunque il lato orizzontale $t z$ 45^e divisioni o gradi, il peso di quest'alcool sarà eguale a quello dell'acqua meno 45 grani, ma l'acqua pesa come si è detto 298 grani, egli ne peserà adunque 253. Questi due pesi paragonati l'uno all'altro, danno il rapporto delle gravità specifiche, dal che ne segue che presa l'acqua per 10000, e fatta questa proporzione: 298 stà a 253, come 10000 stà ad un quarto termine, si ha nel medesimo la gravità specifica dell'alcool, che in questo caso si trova essere $8523 \frac{278}{298}$; e siccome per evitare le frazioni nell'espressione delle gravità specifiche, si dà alle medesime il valor dell'unità, allora quando come nel presente caso, il loro numeratore è maggiore della metà del loro

denominatore, e si trascurano nel caso opposto, così si ha più esattamente per la gravità specifica di quest'alcool 8524. Se il liquido poi essendo più denso dell'acqua facesse discendere invece sotto zero l'indice lo stesso numero di parti, fatto $298 + 45 = 343$, e $298 : 343 :: 10000 : x$, sarebbe $x = 11507$ la gravità specifica del secondo liquido più denso.

Vi sono due metodi, l'uno grafico, l'altro sperimentale o con pesi reali, per divider tutto l'arco fg in parti rappresentanti ciascuna un grano di peso. Il primo consiste nel sostituire allo scaccia-liquori un bacinetto di cartone, attaccato con tre fili di seta al punto c , a guisa di bilancia, ponendovi sopra un peso sufficiente a tener l'indice esattamente a 0; aggiunger ancora 20 grani sopra il bacinetto; segnâr sull'arco in tal modo un secondo punto, e trasportar poi sopra il lato zz con due perpendicolari al lato medesimo questi due punti; divider lo spazio compreso tra li medesimi in 20 parti eguali; protraer questa divisione d'ambe le parti fino alle due estremità del lato suddetto, e calar tante ordinate all'arco fg quante sono le divisioni; queste lo riducono come si desidera, in parti che ogni una indica un grano di peso. Il secondo ch'è quello di cui mi sono servito come il più sicuro, si eseguisce sostituendo, come nel primo, allo scaccia-liquori il bacinetto
di

di cartone col peso che tiene l'indice esattamente a o, poi aggiungendo sempre dieci grani, e marcando con esattezza di volta in volta sull'arco $f g$ il punto corrispondente alla punta dell'indice; finchè il medesimo è arrivato a sovrapporsi al lato $t z$ dove si trova perfettamente orizzontale. Levato poi tutto il peso aggiunto al primitivo del bacinetto, e ricondotto in tal modo l'indice a o, levando sempre dieci grani, e segnando di volta in volta come prima finchè terminato il peso, non rimanendo che il solo bacinetto, il quale pesa pochissimi grani, l'indice si trova quasi perpendicolare all'estremità g dell'arco, sarà divisa anche l'altra porzione del medesimo in tante parti rappresentanti ogn'una dieci grani di peso. Allora si aggiunga cinque soli grani di peso, e poi dieci ancora per volta continuando a segnar sempre sull'arco di volta in volta che si aggiunge peso, finchè torni l'indice orizzontale, e le divisioni tutte non rappresenteranno più che cinque grani ogn'una. L'ultima divisione in cinque di ogn'una di dette parti si rende quasi inutile il farla con li pesi, potendo riuscire bastantemente esatta, dando con l'occhio semplicemente, ad ogn'una delle cinque parti la proporzione delle prime, che sono sempre maggiori quanto più s'accostano al lato orizzontale. Segnato così il primo arco $f g$ un secondo per facilitar la numerazione, come si vede nella tavola, marca il

peso di cinque in cinque grani, un terzo di 10 in 10, un quarto finalmente marca le centinaja. Da 0 all'insù la divisione come si è detto serve per i liquori più leggeri dell'acqua, e mostra quanti grani cresce di peso in essi lo scaccia-liquori; questi grani si calcolano in — per i liquori, e si sottrano dal peso dell'acqua. Da detto 0 all'ingiù al contrario, la divisione serve per i liquidi più pesanti dell'acqua, indica la diminuzione di peso dello scaccia-liquori, li grani si calcolano in †, e si aggiungono al peso della medesima.

Il piedestallo K che porta tutto lo strumento, è più lungo nella parte posteriore come si vede nella Fig. III, ed ha il foro *r* per cui passa una vite *d e*, la di cui testa *s* è fermata nel rovescio del quadrante, in un punto che corrisponde al dinanzi in S Fig. I; questa vite serve di perno al quadrante stesso, per mezzo del quale può inclinarsi qualche cosa a diritta ed a sinistra, e ciò ad oggetto di poterlo addattare sopra ogni tavolino, in modo che il suo lato *r z* si trovi sempre perfettamente orizzontale; e la chiocciola *y* Fig. III serve a stringere, ed a tener unito il quadrante al suo piedestallo.

Si livella il quadrante con la vite d'ottone Z O Fig. I. che passa per il piedestallo in cui sono impegnate le sue spire, ed ha la sua estremità Z attaccata alla punta
in

inferiore *U* del quadrante, in modo che girando il bottone *O* che la fa avanzare o ritrocedere, conduce seco il quadrante medesimo, tenendolo poscia fermo quando egli è orizzontato.

Un livello di vetro a bolla *r s* assicurato superiormente al quadrante in *m m* serve a conoscere quando il lato *t z* del medesimo è veramente orizzontale. Un bichiere cilindrico di cristallo *M* serve a tener i liquidi che si vogliono provare con l'immersione dello scaccia-liquori; ed un termometro stabile sul lato perpendicolare del quadrante in *Q*, dà il comodo di avere sempre sott'occhio a qual grado di temperatura si opera.

La figura principale della tavola rappresenta il mio areometro tutto unito, e montato con lo scaccia liquori immerso nell'acqua distillata che tiene l'indice a 0, essendo la temperatura a 10 gradi di Réaumur. E' facile il conoscere che quest'areometro qual'è rappresentato e descritto, non serve che per i liquidi; passerò quindi tra poco alla descrizione del pezzo che si deve sostituire allo scaccia-liquori per servirsene a prendere il peso specifico anche dei solidi, facendo ora precedere solo poche osservazioni, e quali le ho fatte a me stesso intorno alla sua costruzione, e al di lui uso nell'atto stesso d'immaginarlo, o di usarne dopo costruito. Non mancai di riflettere prima di tutto sulla sua com-

plicazione, della quale me ne sarei fatto un'obbietto, se non avessi avuto il conforto di trovare di mano in mano che lo feci costruire, che al numero delle parti che sono indispensabili al buon uffizio dello strumento, è di un sufficiente compenso la facilissima esecuzione d'ogni una di esse, a modochè egli non ha altro difetto a questo riguardo, che il solo costo di qualche lira di più di alcuni degli altri da me descritti, essendo assai comuni gli artisti, che diretti da chi ne abbia fatta un'esatta conoscenza, dietro alla descrizione che ne ho data, possono essere al caso di eseguirlo con precisione. Trovai ancora ch'egli non è tascabile è vero, ma posso assicurare ch'è trasportabilissimo, solo che si chiuda in una busta addattata possibilmente alla sua figura; quand'anche poi qualche cosa si rompesse, o si sconcertasse tanto nel trasportarlo, che nell'adoperarlo, tutto è facile ad accomodarsi e di poca conseguenza, a riserva dello scaccia-liquori, che a tal oggetto tenni di una spessezza considerabile, cosicchè per rompersi converrebbe sicuramente ch'egli cadesse da molta altezza, che se ciò arriva sostituitone uno di nuovo, converrebbe rifare le divisioni del quadrante, ed accrescere o diminuire il peso della lentina con le norme indicate. Rapporto poi all'uso, l'esperienza mi dà il coraggio di avanzare ch'egli corrispose pienamente alle mie lusinghe, perchè lo trovai di
una

una somma mobilità e precisione, attesa la natura della sospensione dell'indice, il di cui perno non soffre che un leggerissimo sfregamento di seconda specie. Che il non aver da aggiunger nè da levar pesi come negli altri, fermandosi da se l'indice dopo poche oscillazioni sul punto in cui bilanciato con lo scaccia-liquori, mostra a colpo d'occhio sulle divisioni del quadrante il maggior o minor peso del fluido che si prova paragonato in egual volume con quello dell'acqua, è di un comodo infinito, che rende costantemente così spedite le operazioni quanto si può desiderare, cosicchè in pochi minuti parecchie volte presi la gravità specifica di cinque o sei liquidi differenti; ciò che dipende ancora dalla somma facilità con la quale levato lo scaccia-liquori dal fluido provato, e questo dal vaso che lo contiene, si possono lavare entrambi, ed asciugare bene in modo che non resti il più leggero scrupolo d'alterazione per un secondo fluido che si voglia provare. Il calcolo poi che occorre per stabilire le gravità specifiche è così semplice, non abbisognando che di moltiplicar il peso del fluido che si paragona all'acqua, per 10000, e divider il prodotto sempre per 298, che può farsi da ogn'uno con tutta la facilità e prontezza. Dopo tutto questo potrei non essermi ingannato, se mi parve cangiato il tedio di simili operazioni con altri strumenti a pesi, in una piacevole prontezza di risul-

tati, egualmente sicuri ed esatti. Anche per la sua sensibilità mi sembra tale da potersi collocare tra li strumenti di qualche pregio nel suo genere, perchè ogni divisione del quadrante che indica un grano di peso, rappresenta la differenza di $\frac{33}{10000}$ circa, ma siccome ogni grado per i liquidi più densi dell'acqua può esser diviso prossimamente ad occhio nudo in quattro parti, e se non tutti quelli sopra zero, per i liquori spiritosi, li ultimi almeno di essi ai quali arriva l'indice con un buon alcool, o con un etere, si possono egualmente dividere in otto parti, così risulta che questo strumento è sensibile per li primi a $\frac{8}{10000}$, e per li secondi fino a $\frac{4}{10000}$, ch'è quasi la minor latitudine possibile.

Si ha una egual precisione e facilità nelle operazioni da farsi con questo strumento, quando sostituito allo scaccia-liquori, il bacinetto d'argento A Fig. IV, attaccato in c Fig. I al cordoncino di seta medesimo dello scaccia-liquori, egli è montato per servirserne a prendere il peso specifico dei solidi. Questo bacinetto tiene l'indice esattamente sopra il numero 200 delle divisioni sotto o, cosicchè non eccedendo il peso nell'aria del corpo che si vuol provare questo numero di grani, ponendolo sopra il bacinetto si può pesarlo, prima nell'aria e poi nell'acqua distil-

stillata, servendosi della rimanente graduazione fino a 0 rappresentante li grani 200 suddetti. Fatto riflesso poi che ponendosi prima il corpo sul bacinetto per pesarlo nell'aria, egli fa sempre ascendere l'indice, e immerso il tutto nell'acqua, la sottrazione di peso prodotta da quella scacciatane lo fa discendere, si vede chiaramente, che per il primo caso le divisioni sono inversamente segnate al movimento dell'indice, che nel secondo partendo detto indice sempre da un punto diverso sotto 0, determinato dal maggior o minor peso del corpo nell'aria, non è fissabile il principio delle divisioni ad un punto costante, e che si rende in conseguenza necessario un metodo generale che concilii per tutti i casi, l'uso della graduazione suddetta, qual'è il seguente. Posto il corpo sul bacinetto, si osservi sopra qual numero delle divisioni indicate si ferma l'indice, sottrisi questo numero dal 200, e si avrà il peso del corpo nell'aria; si ripetta l'operazione medesima con il corpo sul bacinetto immerso nell'acqua, sottraendo prima dal numero marcato, il peso dell'acqua scacciata dal bacinetto, ch'essendo sempre lo stesso basta rilevare una sol volta per sempre, e si avrà il peso del corpo nella medesima, e nella differenza di questi due pesi, quello dell'acqua scacciata dal solo corpo. Per darne un'esempio suppongo che l'indice sia portato dal corpo B Fig. IV posto sopra il bacinetto
nell'

nell'aria, al numero 80; fatta la sottra di questo 80 dal 200, si avrà 120 per il peso del corpo B nell'aria; suppongo ancora che immerso il bacinetto con il detto corpo nell'acqua distillata, l'indice si fermi sopra il numero 117; da questi sottratto prima il peso dell'acqua scacciata dal bacinetto, che per il descritto A Fig. IV è di grani 8,5 si avrà 108,5 d'avanzo che sottratto egli pure dal 200 dà 91,5 per il peso del corpo nell'acqua, e dalla differenza delli due pesi, sottrando cioè 91,5 dal 120 peso del corpo nell'aria, si avrà 28,5 per il peso dell'acqua scacciata dal solo corpo. Allora facendo $\frac{10000 \times 120}{28,5}$ 42105, si ha in questo quoziente la gravità specifica del corpo B impiegato.

Preso la gravità specifica di un corpo solido non vi sono generalmente ulteriori ricerche da farsi derivanti dalla medesima, (a) come al contrario trattandosi di liquidi sono in-

te-

(a) Il Cittadino Vincent ha fatto avanzare l'arte anche sotto questo rapporto con l'invenzione recentissima di uno strumento costruito sulli principj del pesa liquori di Nicolson. Col mezzo di questo strumento si desume il titolo delle monete d'oro dal loro peso specifico, e si scopre se sono false. Il di lui pregio principale e di supplire perfettamente alla bilancia idrostatica nella soluzione del seguente quesito: conoscere se una moneta d'oro a cui si

teressantissime da sapersi le proporzioni nelle quali le diverse sostanze solubili nell'acqua, vi si trovano di fatto nella medesima, e perciò il rapporto d'alcool e di acqua nei differenti miscugli di questi due fluidi; di un sale con la medesima nelle diverse soluzioni saline, o di un'acido finalmente pure con la medesima. Le seguenti tavole, che sono le già da me enunziate, servono precisamente a quest'uso, e sono tali che per la loro semplicità, e le note che portano in capo alle colonne che le formano, credo potermi dispensare dal farne una particolar descrizione. Presa adunque la gravità specifica con l'areometro descritto di un miscuglio di alcool e di acqua, (come si possono considerare un alcool non ben rettificato, ed una buona acqua-vite) o di una soluzione di un sale, si ricorra alle medesime, e se ne ritrarranno con prontezza le ricercate proporzioni. Se invece però di trovare una delle densità contenute nelle tavole, il peso spe-

sono levati alcuni grani, è tuttavia di buona fabbrica, ed al titolo legale; per il qual uso non possono servire le semplici bilancie. E' ben vero che lo strumento del Signor Vincent porta due scale, ch'essendo formate sul giusto peso e titolo che deve avere una tal moneta d'oro, egli non può servire che per quella sola, ma se ne possono costruire di simili, almeno per le monete di maggior corso. Si trova descritto negli Annali di Chimica di Parigi Tomo 42.

cifico fosse uno dei numeri intermediarj, mancherebbe allora nella colonna delle proporzioni del sale contenuto in cento parti di dissoluzione, il numero indicante la proporzione che corrisponde alla gravità specifica ritrovata. In questo caso devesi ricorrere ad una semplice regola di proporzione, con la quale si potrà ritrovare la quantità di sale corrispondente, con una sufficiente esattezza. Suppongasi per esempio di avere una dissoluzione di solfato di ferro il di cui peso specifico si trovi con l'areometro 1.1400, ch'è l'intermediario tra li 1.1358, e 1.1498 corrispondenti alle due proporzioni 22, e 24; si prenda tra detti due numeri 22, e 24, un numero che sia in proporzione come 1.1358, 1.1400, e 1.1498 che si troverà con questa proporzione:

$$24 - 22 : 1.1498 - 1.1358 :: x : 1400 - 1358,$$

$$\text{oppure } 2 : 140 :: x : 42; \text{ dunque } x = \frac{2 \times 42}{140} = 0,6$$

che aggiunto al 22 dà per proporzione di sale e di acqua, 22, 6 di sale, e 77, 4 di acqua.

La prima delle seguenti tavole non abbraccia tutti li miscugli d'alcool e di acqua possibili da aversi, le seconde non contengono che un discreto numero dei tanti sali che si conoscono: l'estendere perciò il numero dei primi, il compierle rapporto alli secondi, ed aggiungerne di ben formate, ed estese per gli acidi, sarebbe il lavoro col quale a

mio parere, li fisici e li chimici potrebbero prestare un gran servizio all' arte areometrica, rendendola capace di soddisfare alle varie ricerche che le appartengono, col mezzo di un solo strumento, il di cui uso sia limitato a prendere unicamente le gravità specifiche.

| Temperatura | Barometro | Termometro | Barometro | Termometro | Barometro | Termometro |
|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| 50.5 | 29.85 | 10.0 | 29.85 | 10.0 | 29.85 | 10.0 |
| 53.0 | 29.80 | 10.0 | 29.80 | 10.0 | 29.80 | 10.0 |
| 55.5 | 29.75 | 10.0 | 29.75 | 10.0 | 29.75 | 10.0 |
| 58.0 | 29.70 | 10.0 | 29.70 | 10.0 | 29.70 | 10.0 |
| 60.5 | 29.65 | 10.0 | 29.65 | 10.0 | 29.65 | 10.0 |
| 63.0 | 29.60 | 10.0 | 29.60 | 10.0 | 29.60 | 10.0 |
| 65.5 | 29.55 | 10.0 | 29.55 | 10.0 | 29.55 | 10.0 |
| 68.0 | 29.50 | 10.0 | 29.50 | 10.0 | 29.50 | 10.0 |
| 70.5 | 29.45 | 10.0 | 29.45 | 10.0 | 29.45 | 10.0 |
| 73.0 | 29.40 | 10.0 | 29.40 | 10.0 | 29.40 | 10.0 |
| 75.5 | 29.35 | 10.0 | 29.35 | 10.0 | 29.35 | 10.0 |
| 78.0 | 29.30 | 10.0 | 29.30 | 10.0 | 29.30 | 10.0 |
| 80.5 | 29.25 | 10.0 | 29.25 | 10.0 | 29.25 | 10.0 |
| 83.0 | 29.20 | 10.0 | 29.20 | 10.0 | 29.20 | 10.0 |
| 85.5 | 29.15 | 10.0 | 29.15 | 10.0 | 29.15 | 10.0 |
| 88.0 | 29.10 | 10.0 | 29.10 | 10.0 | 29.10 | 10.0 |
| 90.5 | 29.05 | 10.0 | 29.05 | 10.0 | 29.05 | 10.0 |
| 93.0 | 29.00 | 10.0 | 29.00 | 10.0 | 29.00 | 10.0 |
| 95.5 | 28.95 | 10.0 | 28.95 | 10.0 | 28.95 | 10.0 |
| 98.0 | 28.90 | 10.0 | 28.90 | 10.0 | 28.90 | 10.0 |
| 100.5 | 28.85 | 10.0 | 28.85 | 10.0 | 28.85 | 10.0 |
| 103.0 | 28.80 | 10.0 | 28.80 | 10.0 | 28.80 | 10.0 |
| 105.5 | 28.75 | 10.0 | 28.75 | 10.0 | 28.75 | 10.0 |
| 108.0 | 28.70 | 10.0 | 28.70 | 10.0 | 28.70 | 10.0 |
| 110.5 | 28.65 | 10.0 | 28.65 | 10.0 | 28.65 | 10.0 |
| 113.0 | 28.60 | 10.0 | 28.60 | 10.0 | 28.60 | 10.0 |
| 115.5 | 28.55 | 10.0 | 28.55 | 10.0 | 28.55 | 10.0 |
| 118.0 | 28.50 | 10.0 | 28.50 | 10.0 | 28.50 | 10.0 |
| 120.5 | 28.45 | 10.0 | 28.45 | 10.0 | 28.45 | 10.0 |
| 123.0 | 28.40 | 10.0 | 28.40 | 10.0 | 28.40 | 10.0 |
| 125.5 | 28.35 | 10.0 | 28.35 | 10.0 | 28.35 | 10.0 |
| 128.0 | 28.30 | 10.0 | 28.30 | 10.0 | 28.30 | 10.0 |
| 130.5 | 28.25 | 10.0 | 28.25 | 10.0 | 28.25 | 10.0 |
| 133.0 | 28.20 | 10.0 | 28.20 | 10.0 | 28.20 | 10.0 |
| 135.5 | 28.15 | 10.0 | 28.15 | 10.0 | 28.15 | 10.0 |
| 138.0 | 28.10 | 10.0 | 28.10 | 10.0 | 28.10 | 10.0 |
| 140.5 | 28.05 | 10.0 | 28.05 | 10.0 | 28.05 | 10.0 |
| 143.0 | 28.00 | 10.0 | 28.00 | 10.0 | 28.00 | 10.0 |
| 145.5 | 27.95 | 10.0 | 27.95 | 10.0 | 27.95 | 10.0 |
| 148.0 | 27.90 | 10.0 | 27.90 | 10.0 | 27.90 | 10.0 |
| 150.5 | 27.85 | 10.0 | 27.85 | 10.0 | 27.85 | 10.0 |
| 153.0 | 27.80 | 10.0 | 27.80 | 10.0 | 27.80 | 10.0 |
| 155.5 | 27.75 | 10.0 | 27.75 | 10.0 | 27.75 | 10.0 |
| 158.0 | 27.70 | 10.0 | 27.70 | 10.0 | 27.70 | 10.0 |
| 160.5 | 27.65 | 10.0 | 27.65 | 10.0 | 27.65 | 10.0 |
| 163.0 | 27.60 | 10.0 | 27.60 | 10.0 | 27.60 | 10.0 |
| 165.5 | 27.55 | 10.0 | 27.55 | 10.0 | 27.55 | 10.0 |
| 168.0 | 27.50 | 10.0 | 27.50 | 10.0 | 27.50 | 10.0 |
| 170.5 | 27.45 | 10.0 | 27.45 | 10.0 | 27.45 | 10.0 |
| 173.0 | 27.40 | 10.0 | 27.40 | 10.0 | 27.40 | 10.0 |
| 175.5 | 27.35 | 10.0 | 27.35 | 10.0 | 27.35 | 10.0 |
| 178.0 | 27.30 | 10.0 | 27.30 | 10.0 | 27.30 | 10.0 |
| 180.5 | 27.25 | 10.0 | 27.25 | 10.0 | 27.25 | 10.0 |
| 183.0 | 27.20 | 10.0 | 27.20 | 10.0 | 27.20 | 10.0 |
| 185.5 | 27.15 | 10.0 | 27.15 | 10.0 | 27.15 | 10.0 |
| 188.0 | 27.10 | 10.0 | 27.10 | 10.0 | 27.10 | 10.0 |
| 190.5 | 27.05 | 10.0 | 27.05 | 10.0 | 27.05 | 10.0 |
| 193.0 | 27.00 | 10.0 | 27.00 | 10.0 | 27.00 | 10.0 |
| 195.5 | 26.95 | 10.0 | 26.95 | 10.0 | 26.95 | 10.0 |
| 198.0 | 26.90 | 10.0 | 26.90 | 10.0 | 26.90 | 10.0 |
| 200.5 | 26.85 | 10.0 | 26.85 | 10.0 | 26.85 | 10.0 |
| 203.0 | 26.80 | 10.0 | 26.80 | 10.0 | 26.80 | 10.0 |
| 205.5 | 26.75 | 10.0 | 26.75 | 10.0 | 26.75 | 10.0 |
| 208.0 | 26.70 | 10.0 | 26.70 | 10.0 | 26.70 | 10.0 |
| 210.5 | 26.65 | 10.0 | 26.65 | 10.0 | 26.65 | 10.0 |
| 213.0 | 26.60 | 10.0 | 26.60 | 10.0 | 26.60 | 10.0 |
| 215.5 | 26.55 | 10.0 | 26.55 | 10.0 | 26.55 | 10.0 |
| 218.0 | 26.50 | 10.0 | 26.50 | 10.0 | 26.50 | 10.0 |
| 220.5 | 26.45 | 10.0 | 26.45 | 10.0 | 26.45 | 10.0 |
| 223.0 | 26.40 | 10.0 | 26.40 | 10.0 | 26.40 | 10.0 |
| 225.5 | 26.35 | 10.0 | 26.35 | 10.0 | 26.35 | 10.0 |
| 228.0 | 26.30 | 10.0 | 26.30 | 10.0 | 26.30 | 10.0 |
| 230.5 | 26.25 | 10.0 | 26.25 | 10.0 | 26.25 | 10.0 |
| 233.0 | 26.20 | 10.0 | 26.20 | 10.0 | 26.20 | 10.0 |
| 235.5 | 26.15 | 10.0 | 26.15 | 10.0 | 26.15 | 10.0 |
| 238.0 | 26.10 | 10.0 | 26.10 | 10.0 | 26.10 | 10.0 |
| 240.5 | 26.05 | 10.0 | 26.05 | 10.0 | 26.05 | 10.0 |
| 243.0 | 26.00 | 10.0 | 26.00 | 10.0 | 26.00 | 10.0 |
| 245.5 | 25.95 | 10.0 | 25.95 | 10.0 | 25.95 | 10.0 |
| 248.0 | 25.90 | 10.0 | 25.90 | 10.0 | 25.90 | 10.0 |
| 250.5 | 25.85 | 10.0 | 25.85 | 10.0 | 25.85 | 10.0 |
| 253.0 | 25.80 | 10.0 | 25.80 | 10.0 | 25.80 | 10.0 |
| 255.5 | 25.75 | 10.0 | 25.75 | 10.0 | 25.75 | 10.0 |
| 258.0 | 25.70 | 10.0 | 25.70 | 10.0 | 25.70 | 10.0 |
| 260.5 | 25.65 | 10.0 | 25.65 | 10.0 | 25.65 | 10.0 |
| 263.0 | 25.60 | 10.0 | 25.60 | 10.0 | 25.60 | 10.0 |
| 265.5 | 25.55 | 10.0 | 25.55 | 10.0 | 25.55 | 10.0 |
| 268.0 | 25.50 | 10.0 | 25.50 | 10.0 | 25.50 | 10.0 |
| 270.5 | 25.45 | 10.0 | 25.45 | 10.0 | 25.45 | 10.0 |
| 273.0 | 25.40 | 10.0 | 25.40 | 10.0 | 25.40 | 10.0 |
| 275.5 | 25.35 | 10.0 | 25.35 | 10.0 | 25.35 | 10.0 |
| 278.0 | 25.30 | 10.0 | 25.30 | 10.0 | 25.30 | 10.0 |
| 280.5 | 25.25 | 10.0 | 25.25 | 10.0 | 25.25 | 10.0 |
| 283.0 | 25.20 | 10.0 | 25.20 | 10.0 | 25.20 | 10.0 |
| 285.5 | 25.15 | 10.0 | 25.15 | 10.0 | 25.15 | 10.0 |
| 288.0 | 25.10 | 10.0 | 25.10 | 10.0 | 25.10 | 10.0 |
| 290.5 | 25.05 | 10.0 | 25.05 | 10.0 | 25.05 | 10.0 |
| 293.0 | 25.00 | 10.0 | 25.00 | 10.0 | 25.00 | 10.0 |
| 295.5 | 24.95 | 10.0 | 24.95 | 10.0 | 24.95 | 10.0 |
| 298.0 | 24.90 | 10.0 | 24.90 | 10.0 | 24.90 | 10.0 |
| 300.5 | 24.85 | 10.0 | 24.85 | 10.0 | 24.85 | 10.0 |
| 303.0 | 24.80 | 10.0 | 24.80 | 10.0 | 24.80 | 10.0 |
| 305.5 | 24.75 | 10.0 | 24.75 | 10.0 | 24.75 | 10.0 |
| 308.0 | 24.70 | 10.0 | 24.70 | 10.0 | 24.70 | 10.0 |
| 310.5 | 24.65 | 10.0 | 24.65 | 10.0 | 24.65 | 10.0 |
| 313.0 | 24.60 | 10.0 | 24.60 | 10.0 | 24.60 | 10.0 |
| 315.5 | 24.55 | 10.0 | 24.55 | 10.0 | 24.55 | 10.0 |
| 318.0 | 24.50 | 10.0 | 24.50 | 10.0 | 24.50 | 10.0 |
| 320.5 | 24.45 | 10.0 | 24.45 | 10.0 | 24.45 | 10.0 |
| 323.0 | 24.40 | 10.0 | 24.40 | 10.0 | 24.40 | 10.0 |
| 325.5 | 24.35 | 10.0 | 24.35 | 10.0 | 24.35 | 10.0 |
| 328.0 | 24.30 | 10.0 | 24.30 | 10.0 | 24.30 | 10.0 |
| 330.5 | 24.25 | 10.0 | 24.25 | 10.0 | 24.25 | 10.0 |
| 333.0 | 24.20 | 10.0 | 24.20 | 10.0 | 24.20 | 10.0 |
| 335.5 | 24.15 | 10.0 | 24.15 | 10.0 | 24.15 | 10.0 |
| 338.0 | 24.10 | 10.0 | 24.10 | 10.0 | 24.10 | 10.0 |
| 340.5 | 24.05 | 10.0 | 24.05 | 10.0 | 24.05 | 10.0 |
| 343.0 | 24.00 | 10.0 | 24.00 | 10.0 | 24.00 | 10.0 |
| 345.5 | 23.95 | 10.0 | 23.95 | 10.0 | 23.95 | 10.0 |
| 348.0 | 23.90 | 10.0 | 23.90 | 10.0 | 23.90 | 10.0 |
| 350.5 | 23.85 | 10.0 | 23.85 | 10.0 | 23.85 | 10.0 |
| 353.0 | 23.80 | 10.0 | 23.80 | 10.0 | 23.80 | 10.0 |
| 355.5 | 23.75 | 10.0 | 23.75 | 10.0 | 23.75 | 10.0 |
| 358.0 | 23.70 | 10.0 | 23.70 | 10.0 | 23.70 | 10.0 |
| 360.5 | 23.65 | 10.0 | 23.65 | 10.0 | 23.65 | 10.0 |
| 363.0 | 23.60 | 10.0 | 23.60 | 10.0 | 23.60 | 10.0 |
| 365.5 | 23.55 | 10.0 | 23.55 | 10.0 | 23.55 | 10.0 |
| 368.0 | 23.50 | 10.0 | 23.50 | 10.0 | 23.50 | 10.0 |
| 370.5 | 23.45 | 10.0 | 23.45 | 10.0 | 23.45 | 10.0 |
| 373.0 | 23.40 | 10.0 | 23.40 | 10.0 | 23.40 | 10.0 |
| 375.5 | 23.35 | 10.0 | 23.35 | 10.0 | 23.35 | 10.0 |
| 378.0 | 23.30 | 10.0 | 23.30 | 10.0 | 23.30 | 10.0 |
| 380.5 | 23.25 | 10.0 | 23.25 | 10.0 | 23.25 | 10.0 |
| 383.0 | 23.20 | 10.0 | 23.20 | 10.0 | 23.20 | 10.0 |
| 385.5 | 23.15 | 10.0 | 23.15 | 10.0 | 23.15 | 10.0 |
| 388.0 | 23.10 | 10.0 | 23.10 | 10.0 | 23.10 | 10.0 |
| 390.5 | 23.05 | 10.0 | 23.05 | 10.0 | 23.05 | 10.0 |
| 393.0 | 23.00 | 10.0 | 23.00 | 10.0 | 23.00 | 10.0 |
| 395.5 | 22.95 | 10.0 | 22.95 | 10.0 | 22.95 | 10.0 |
| 398.0 | 22.90 | 10.0 | 22.90 | 10.0 | 22.90 | 10.0 |
| 400.5 | 22.85 | 10.0 | 22.85 | 10.0 | 22.85 | 10.0 |
| 403.0 | 22.80 | 10.0 | 22.80 | 10.0 | 22.80 | 10.0 |
| 405.5 | 22.75 | 10.0 | 22.75 | 10.0 | 22.75 | 10.0 |
| 408.0 | 22.70 | 10.0 | 22.70 | 10.0 | 22.70 | 10.0 |
| 410.5 | 22.65 | 10.0 | 22.65 | 10.0 | 22.65 | 10.0 |
| 413.0 | 22.60 | 10.0 | 22.60 | 10.0 | 22.60 | 10.0 |
| 415.5 | 22.55 | 10.0 | 22.55 | 10.0 | 22.55 | 10.0 |
| 418.0 | 22.50 | 10.0 | 22.50 | 10.0 | 22.50 | 10.0 |
| 420.5 | 22.45 | 10.0 | 22.45 | 10.0 | 22.45 | 10.0 |
| 423.0 | 22.40 | 10.0 | 22.40 | 10.0 | 22.40 | 10.0 |
| 425 | | | | | | |

Gravità specifiche di miscugli d' alcool e di acqua, espresse in 100000.me

| Temperatura gradi di Réaumur | Gravità specifiche di miscugli d' alcool e di acqua, espresse in 100000.me | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|------------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | alcool 100 | acqua 0 | alcool 100 | acqua 5 | alcool 100 | acqua 10 | alcool 100 | acqua 15 | alcool 100 | acqua 20 | alcool 100 | acqua 25 | alcool 100 | acqua 30 |
| — 0, 9 | 83896 | | 84995 | | 85957 | | 86826 | | 87585 | | 88282 | | 88921 | |
| + 1, 3 | 83672 | | 84769 | | 85729 | | 86587 | | 87357 | | 88059 | | 88701 | |
| 3, 5 | 83445 | | 84539 | | 85507 | | 86361 | | 87134 | | 87838 | | 88481 | |
| 5, 8 | 83214 | | 84310 | | 85277 | | 86131 | | 86907 | | 87613 | | 88255 | |
| 8, 0 | 82977 | | 84076 | | 85042 | | 85902 | | 86676 | | 87384 | | 88030 | |
| 10, 2 | 82736 | | 83834 | | 84802 | | 85664 | | 86441 | | 87150 | | 87796 | |
| 12, 4 | 82500 | | 83599 | | 84568 | | 85430 | | 86208 | | 86918 | | 87568 | |
| 14, 7 | 82262 | | 83362 | | 84332 | | 85193 | | 85976 | | 86686 | | 87337 | |
| 16, 9 | 82023 | | 83124 | | 84092 | | 84951 | | 85736 | | 86451 | | 87105 | |
| 19, 1 | 81780 | | 82878 | | 83851 | | 84710 | | 85493 | | 86212 | | 86864 | |
| 21, 3 | 81530 | | 82631 | | 83603 | | 84467 | | 85248 | | 85966 | | 86623 | |
| 23, 6 | 81283 | | 82386 | | 83355 | | 84221 | | 85006 | | 85723 | | 86380 | |
| 25, 8 | 81039 | | 82142 | | 83111 | | 83977 | | 84762 | | 85483 | | 86139 | |
| 28, 0 | 80788 | | 81888 | | 82860 | | 83724 | | 84511 | | 85232 | | 85896 | |
| 30, 2 | 80543 | | 81643 | | 82618 | | 83478 | | 84262 | | 84984 | | 85615 | |

Gravità specifiche di miscugli d' alcool e di acqua, espresse in 100000.me

| Temperatura gradi di Réaumur | alcooli | | acqua | | alcooli | | acqua | | alcooli | | acqua | | alcooli | | acqua | |
|------------------------------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|----|---------|----|-------|----|---------|----|-------|----|
| | 100 | 35 | 100 | 40 | 100 | 45 | 100 | 50 | 100 | 55 | 100 | 60 | 100 | 65 | 100 | 65 |
| - 0, 9 | 89511 | 90054 | 90558 | 91013 | 91449 | 91847 | 92217 | | | | | | | | | |
| + 1, 3 | 89294 | 89839 | 90345 | 90811 | 91241 | 91640 | 92009 | | | | | | | | | |
| 3, 5 | 89073 | 89617 | 90127 | 90596 | 91026 | 91428 | 91799 | | | | | | | | | |
| 5, 8 | 88849 | 89396 | 89909 | 90380 | 90812 | 91211 | 91584 | | | | | | | | | |
| 8, 0 | 88616 | 89174 | 89684 | 90160 | 90596 | 90997 | 91370 | | | | | | | | | |
| 10, 2 | 88393 | 88945 | 89458 | 89933 | 90367 | 90748 | 91144 | | | | | | | | | |
| 12, 4 | 88169 | 88720 | 89232 | 89707 | 90144 | 90549 | 90927 | | | | | | | | | |
| 14, 7 | 87938 | 88490 | 89006 | 89478 | 89920 | 90328 | 90707 | | | | | | | | | |
| 16, 9 | 87705 | 88254 | 88773 | 89252 | 89695 | 90104 | 90484 | | | | | | | | | |
| 19, 1 | 87466 | 88018 | 88538 | 89018 | 89464 | 89872 | 90252 | | | | | | | | | |
| 21, 3 | 87228 | 87776 | 88301 | 88781 | 89225 | 89639 | 90021 | | | | | | | | | |
| 23, 6 | 86984 | 87541 | 88067 | 88551 | 88998 | 89409 | 89793 | | | | | | | | | |
| 25, 8 | 86743 | 87302 | 87827 | 88312 | 88758 | 89173 | 89558 | | | | | | | | | |
| 28, 0 | 86499 | 87060 | 87586 | 88069 | 88521 | 88937 | 89322 | | | | | | | | | |
| 30, 2 | 86254 | 86813 | 87340 | 87824 | 88270 | 88691 | 89082 | | | | | | | | | |

k 2

Gravità specifiche di miscugli d' alcool e di acqua, espresse in 100000.me

| Temperatura Gradi di Réaumur | <i>Gravità specifiche di miscugli d' alcool e di acqua, espresse in 100000.me</i> | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | alcoo 100 | acqua 70 | alcoo 100 | acqua 75 | alcoo 100 | acqua 80 | alcoo 100 | acqua 85 | alcoo 100 | acqua 90 | alcoo 100 | acqua 95 | alcoo 100 | acqua 100 |
| — 0, 9 | 92563 | 92889 | 93191 | 93474 | 93741 | 93991 | 94122 | 92563 | 92889 | 93191 | 93474 | 93741 | 93991 | 94122 |
| + 1, 3 | 92355 | 92680 | 92986 | 93274 | 93541 | 93790 | 94025 | 92355 | 92680 | 92986 | 93274 | 93541 | 93790 | 94025 |
| 3, 5 | 92151 | 92476 | 92783 | 93072 | 93340 | 93592 | 93927 | 92151 | 92476 | 92783 | 93072 | 93340 | 93592 | 93927 |
| 5, 8 | 91937 | 92264 | 92570 | 92859 | 93131 | 93382 | 93621 | 91937 | 92264 | 92570 | 92859 | 93131 | 93382 | 93621 |
| 8, 0 | 91723 | 92050 | 92358 | 92647 | 92919 | 93177 | 93410 | 91723 | 92050 | 92358 | 92647 | 92919 | 93177 | 93410 |
| 10, 2 | 91502 | 91837 | 92145 | 92436 | 92707 | 92963 | 93208 | 91502 | 91837 | 92145 | 92436 | 92707 | 92963 | 93208 |
| 12, 4 | 91287 | 91622 | 91933 | 92225 | 92499 | 92758 | 93002 | 91287 | 91622 | 91933 | 92225 | 92499 | 92758 | 93002 |
| 14, 7 | 91066 | 91400 | 91715 | 92010 | 92283 | 92546 | 92794 | 91066 | 91400 | 91715 | 92010 | 92283 | 92546 | 92794 |
| 16, 9 | 90847 | 91181 | 91493 | 91793 | 92069 | 92333 | 92580 | 90847 | 91181 | 91493 | 91793 | 92069 | 92333 | 92580 |
| 19, 1 | 90617 | 90952 | 91270 | 91569 | 91849 | 92111 | 92364 | 90617 | 90952 | 91270 | 91569 | 91849 | 92111 | 92364 |
| 21, 3 | 90385 | 90723 | 91042 | 91340 | 91612 | 91891 | 92142 | 90385 | 90723 | 91042 | 91340 | 91612 | 91891 | 92142 |
| 23, 6 | 90157 | 90496 | 90818 | 91119 | 91403 | 91670 | 91923 | 90157 | 90496 | 90818 | 91119 | 91403 | 91670 | 91923 |
| 25, 8 | 89925 | 90270 | 90590 | 90891 | 91117 | 91446 | 91705 | 89925 | 90270 | 90590 | 90891 | 91117 | 91446 | 91705 |
| 28, 0 | 89688 | 90037 | 90358 | 90662 | 90949 | 91221 | 91481 | 89688 | 90037 | 90358 | 90662 | 90949 | 91221 | 91481 |
| 30, 2 | 89453 | 89798 | 90123 | 90428 | 90718 | 90992 | 91252 | 89453 | 89798 | 90123 | 90428 | 90718 | 90992 | 91252 |

Gravità specifiche di miscugli d' alcool e di acqua, espresse in 100000. mē

| Temperatura gradi di Réaumur | alcool \| acqua | | alcool \| acqua | | alcool \| acqua | | alcool \| acqua | | alcool \| acqua | | alcool \| acqua | | alcool \| acqua | |
|------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|
| | 95 | 100 | 90 | 100 | 85 | 100 | 80 | 100 | 75 | 100 | 70 | 100 | 65 | 100 |
| 0, 9 | 94447 | 94675 | 94910 | 95173 | 95429 | 95681 | 95944 | | | | | | | |
| 1, 3 | 94249 | 94484 | 94733 | 94988 | 95246 | 95502 | 95772 | | | | | | | |
| 3, 5 | 94058 | 94295 | 94547 | 94800 | 95060 | 95328 | 95602 | | | | | | | |
| 5, 8 | 93860 | 94096 | 94348 | 94605 | 94871 | 95143 | 95423 | | | | | | | |
| 8, 0 | 93658 | 93877 | 94149 | 94414 | 94683 | 94958 | 95248 | | | | | | | |
| 10, 2 | 93452 | 93696 | 93948 | 94213 | 94486 | 94767 | 95057 | | | | | | | |
| 12, 4 | 93247 | 93493 | 93749 | 94018 | 94296 | 94579 | 94876 | | | | | | | |
| 14, 7 | 93040 | 93285 | 93546 | 93822 | 94099 | 94388 | 94689 | | | | | | | |
| 16, 9 | 92828 | 93076 | 93337 | 93616 | 93898 | 94193 | 94500 | | | | | | | |
| 19, 1 | 92613 | 92865 | 93132 | 93413 | 93795 | 94089 | 94391 | | | | | | | |
| 21, 3 | 92393 | 92645 | 92917 | 93201 | 93488 | 93785 | 94092 | | | | | | | |
| 23, 6 | 92179 | 92432 | 92700 | 92989 | 93282 | 93582 | 93902 | | | | | | | |
| 25, 8 | 91962 | 92220 | 92491 | 92779 | 93075 | 93381 | 93703 | | | | | | | |
| 28, 0 | 91740 | 91998 | 92272 | 92562 | 92858 | 93170 | 93497 | | | | | | | |
| 30, 2 | 91513 | 91769 | 92047 | 92346 | 92646 | 92957 | 93293 | | | | | | | |

'Peso' specifico d' acqua e di solfato

| Proporzione di sale in 100 parti di dissoluzione | Di Soda | Di Potassa | D' Allumine |
|--|---------|------------|-------------|
| 1 | 1.0039 | 1.0086 | 1.0047 |
| 2 | 1.0078 | 1.0171 | 1.0094 |
| 3 | 1.0116 | 1.0257 | 1.0142 |
| 4 | 1.0154 | 1.0343 | 1.0189 |
| 5 | 1.0192 | 1.0429 | 1.0236 |
| 6 | 1.0230 | 1.0515 | |
| 7 | 1.0268 | | |
| 8 | 1.0306 | | |
| 9 | 1.0344 | | |
| 10 | 1.0381 | | |
| 11 | 1.0418 | | |
| 12 | 1.0455 | | |
| 13 | 1.0492 | | |
| 14 | 1.0528 | | |
| 15 | 1.0564 | | |
| 16 | 1.0598 | | |

qt. trigramm.
8.117
1.000000

Peso specifico d'acqua e di solfato

| Proporzione di sale in 100 parti di dis- soluzione | Di Magnesia | Di Ferro | Di Zinco | Di Rame |
|---|-------------|----------|----------|---------|
| 2 | 10096 | 10096 | 10080 | 10141 |
| 4 | 10192 | 10203 | 10165 | 10280 |
| 6 | 10286 | 10314 | 10255 | 10413 |
| 8 | 10379 | 10436 | 10345 | 10539 |
| 10 | 10470 | 10560 | 10440 | 10660 |
| 12 | 10555 | 10696 | 10540 | 10795 |
| 14 | 10646 | 10829 | 10665 | 10938 |
| 16 | 10711 | 10961 | 10790 | 11083 |
| 18 | 10771 | 11095 | 10915 | 11230 |
| 20 | 10860 | 11220 | 11040 | 11380 |
| 22 | 10976 | 11358 | 11165 | 11513 |
| 24 | 11092 | 11498 | 11290 | 11747 |
| 26 | 11178 | 11638 | 11420 | |
| 28 | 11324 | 11781 | 11550 | |
| 30 | 11440 | 11920 | 11680 | |
| 32 | 11557 | 12031 | 11820 | |
| 34 | 11675 | ..... | 11960 | |
| 36 | 11789 | ..... | 12100 | |
| 38 | 11905 | ..... | 12240 | |
| 40 | 12122 | ..... | 12380 | |
| 42 | 12262 | ..... | 12525 | |
| 44 | 12302 | ..... | 12680 | |
| 46 | 12432 | ..... | 12855 | |
| 48 | 12562 | ..... | 13045 | |
| 50 | 12683 | ..... | 13310 | |
| 52 | 12833 | ..... | 13485 | |
| 54 | 12973 | ..... | 13565 | |

Peso specifico d'acqua e di muriato

| Proporzione di sale in 100 parti di dissoluz. | Di Soda | Di Potassa | Ossigenato di potassa | D' Ammoniaca | Di Barite |
|--|---------|------------|--------------------------|-----------------|-----------|
| 1 | 10064 | 10047 | 10055 | 10029 | 10073 |
| 2 | 10128 | 10095 | 10105 | 10059 | 10146 |
| 3 | 10192 | 10143 | 10150 | 10069 | 10217 |
| 4 | 10256 | 10192 | 10193 | 10118 | 10289 |
| 5 | 10320 | 10240 | 10220 | 10149 | 10360 |
| 6 | 10384 | 10288 | 10301 | 10179 | 10430 |
| 7 | 10448 | 10338 | 10376 | 10209 | 10503 |
| 8 | 10502 | 10388 | 10461 | 10239 | 10575 |
| 9 | 10576 | 10438 | 10567 | 10269 | 10647 |
| 10 | 10640 | 10490 | ..... | 10300 | 10720 |
| 12 | 10775 | 10612 | ..... | 10358 | 10919 |
| 14 | 10910 | 10701 | ..... | 10416 | 11014 |
| 16 | 11045 | 10801 | ..... | 10474 | 11309 |
| 18 | 11182 | 10901 | ..... | 10532 | 11504 |
| 20 | 11320 | 11000 | ..... | 10590 | 11700 |
| 22 | 11462 | 11090 | ..... | 10642 | 11901 |
| 24 | 11608 | 11178 | ..... | 10693 | 12227 |
| 26 | 11760 | 11264 | ..... | ..... | 12363 |
| 28 | 11920 | 11344 | ..... | ..... | 12600 |
| 30 | 12100 | 11420 | ..... | ..... | ..... |

Peso specifico d'acqua e di muriato

| Proporzione di sale in 100 parti di dis- soluzione | Di Magnesia | Di Calce | Di Zinco | Di Rame |
|---|-------------|----------|----------|---------|
| 2 | 1.0068 | 1.0125 | 1.0114 | 1.0100 |
| 4 | 1.0136 | 1.0212 | 1.0228 | 1.0206 |
| 6 | 1.0204 | 1.0319 | 1.0342 | 1.0311 |
| 8 | 1.0274 | 1.0429 | 1.0458 | 1.0425 |
| 10 | 1.0340 | 1.0540 | 1.0573 | 1.0540 |
| 12 | 1.0408 | 1.0650 | 1.0687 | 1.0653 |
| 14 | 1.0476 | 1.0759 | 1.0802 | 1.0767 |
| 16 | 1.0544 | 1.0870 | 1.0966 | 1.0881 |
| 18 | 1.0612 | 1.0979 | 1.1033 | 1.0995 |
| 20 | 1.0681 | 1.1000 | 1.1150 | 1.1110 |
| 22 | 1.0731 | 1.1212 | 1.1267 | 1.1239 |
| 24 | 1.0823 | 1.1323 | 1.1382 | 1.1369 |
| 26 | 1.0895 | 1.1445 | 1.1498 | 1.1499 |
| 28 | 1.0967 | 1.1547 | 1.1614 | 1.1629 |
| 30 | 1.1040 | 1.1670 | 1.1730 | 1.1760 |
| 32 | 1.1114 | 1.1803 | 1.1864 | 1.1904 |
| 34 | 1.1190 | 1.1935 | 1.1967 | 1.2080 |
| 36 | 1.1266 | 1.2067 | 1.2106 | 1.2273 |
| 38 | 1.1343 | 1.2198 | 1.2228 | 1.2466 |
| 40 | 1.1410 | 1.2330 | 1.2360 | 31 |
| 42 | 1.1507 | 1.2478 | 1.2497 | 02 |
| 44 | 1.1597 | 1.2528 | 1.2639 | 02 |
| 46 | 1.1686 | 1.2789 | 1.2783 | 02 |
| 48 | 1.1777 | 1.2949 | 1.2927 | 12 |
| 50 | 1.1870 | 1.3120 | 1.3070 | 22 |
| 52 | 1.1963 | 1.3310 | 1.3244 | 32 |
| 54 | 1.2068 | ..... | 1.3402 | 82 |
| 56 | 1.2164 | ..... | 1.3567 | 02 |
| 58 | 1.2261 | ..... | 1.3733 | 02 |
| 60 | 1.2380 | ..... | 1.3900 | 42 |
| 62 | 1.2507 | ..... | 1.4071 | 42 |
| 64 | 1.2646 | ..... | 1.4252 | 42 |
| 66 | ..... | ..... | 1.4457 | |
| 68 | ..... | ..... | 1.4675 | |
| 70 | ..... | ..... | 1.4900 | |
| 72 | ..... | ..... | 1.5164 | |
| 74 | ..... | ..... | 1.5427 | |
| 76 | ..... | ..... | 1.5700 | |
| 78 | ..... | ..... | 1.5987 | |

Peso specifico d'acqua e di nitrato

| Proporzione di sale in 100 parti di dissolu- zione. | Di Potassa | Di Soda | Di Barite |
|--|------------|---------|-----------|
| 1 | 1.0063 | 1.0059 | 1.0062 |
| 2 | 1.0125 | 1.0119 | 1.0123 |
| 3 | 1.0186 | 1.0180 | 1.0185 |
| 4 | 1.0244 | 1.0240 | 1.0250 |
| 5 | 1.0302 | 1.0300 | 1.0320 |
| 6 | 1.0353 | 1.0359 | 1.0409 |
| 7 | 1.0408 | 1.0419 | |
| 8 | 1.0468 | 1.0480 | |
| 9 | 1.0531 | 1.0540 | |
| 10 | 1.0595 | 1.0600 | |
| 12 | 1.0722 | 1.0719 | |
| 14 | 1.0850 | 1.0840 | |
| 16 | 1.0984 | 1.0960 | |
| 18 | 1.1119 | 1.1081 | |
| 20 | 1.1235 | 1.1202 | |
| 22 | 1.1389 | 1.1336 | |
| 24 | 1.1520 | 1.1482 | |
| 26 | ..... | 1.1628 | |
| 28 | ..... | 1.1779 | |
| 30 | ..... | 1.1920 | |
| 32 | ..... | 1.2099 | |
| 34 | ..... | 1.2294 | |

Peso specifico d'acqua e di nitrato

| Proporzione di sale in 100 parti di dissoluzione. | Di Calce | Di Zinco | Di Rame |
|---|----------|----------|---------|
| 1 | 1.0052 | 1.0061 | 1.0059 |
| 2 | 1.0104 | 1.0125 | 1.0119 |
| 3 | 1.0156 | 1.0189 | 1.0192 |
| 4 | 1.0208 | 1.0255 | 1.0252 |
| 5 | 1.0260 | 1.0320 | 1.0320 |
| 6 | 1.0310 | 1.0387 | 1.0390 |
| 7 | 1.0361 | 1.0442 | 1.0457 |
| 8 | 1.0411 | 1.0509 | 1.0526 |
| 9 | 1.0481 | 1.0574 | 1.0592 |
| 10 | 1.0510 | 1.0640 | 1.0655 |
| 12 | 1.0601 | 1.0786 | 1.0778 |
| 14 | 1.0690 | 1.0926 | 1.0918 |
| 16 | 1.0777 | 1.1063 | 1.1060 |
| 18 | 1.0864 | 1.1183 | 1.1201 |
| 20 | 1.0950 | 1.1340 | 1.1350 |
| 22 | 1.1044 | 1.1508 | 1.1521 |
| 24 | 1.1112 | 1.1676 | 1.1716 |
| 26 | 1.1185 | 1.1844 | 1.1915 |
| 28 | 1.1257 | 1.2012 | 1.2117 |
| 30 | 1.1320 | 1.2180 | 1.2320 |
| 32 | 1.1383 | 1.2348 | 1.2513 |
| 34 | ..... | 1.2515 | 1.2712 |
| 36 | ..... | 1.2683 | 1.2912 |
| 38 | ..... | 1.2851 | 1.3113 |
| 40 | ..... | 1.3020 | 1.3320 |
| 42 | ..... | 1.3203 | 1.3533 |
| 44 | ..... | 1.3395 | 1.3749 |
| 46 | ..... | 1.3601 | 1.3978 |
| 48 | ..... | 1.3810 | 1.4206 |
| 50 | ..... | 1.4050 | 1.4440 |
| 52 | ..... | 1.4271 | 1.4686 |
| 54 | ..... | 1.4494 | 1.4944 |
| 56 | ..... | 1.4727 | 1.5205 |

Peso specifico d'acqua e di acetito

| Proporzione di sale in 100 parti di dissoluzione. | Di Soda | Di Magnesia | Di Ferro |
|---|---------|-------------|----------|
| 1 | 1.0028 | 1.0041 | 1.0035 |
| 2 | 1.0058 | 1.0082 | 1.0075 |
| 3 | 1.0087 | 1.0124 | 1.0112 |
| 4 | 1.0117 | 1.0166 | 1.0150 |
| 5 | 1.0146 | 1.0208 | 1.0188 |
| 6 | 1.0176 | 1.0250 | 1.0225 |
| 7 | 1.0206 | 1.0293 | 1.0264 |
| 8 | 1.0237 | 1.0337 | 1.0302 |
| 9 | 1.0267 | 1.0380 | 1.0341 |
| 10 | 1.0299 | 1.0424 | 1.0380 |
| 12 | 1.0361 | 1.0512 | 1.0458 |
| 14 | 1.0424 | 1.0603 | 1.0537 |
| 16 | 1.0488 | 1.0696 | 1.0616 |
| 18 | 1.0553 | 1.0790 | 1.0697 |
| 20 | 1.0619 | 1.0885 | 1.0780 |
| 22 | 1.0685 | 1.0983 | 1.0863 |
| 24 | 1.0751 | 1.1086 | 1.0948 |
| 26 | 1.0817 | 1.1180 | 1.1045 |
| 28 | 1.0883 | 1.1294 | 1.1140 |
| 30 | 1.0955 | 1.1400 | 1.1224 |
| 32 | 1.1018 | 1.1507 | 1.1323 |
| 34 | 1.1090 | 1.1614 | |
| 36 | 1.1165 | 1.1723 | |
| 38 | 1.1242 | 1.1834 | |
| 40 | 1.1320 | 1.1946 | |
| 42 | 1.1399 | 1.2058 | |
| 44 | 1.1482 | 1.2172 | |
| 46 | 1.1567 | 1.2287 | |
| 48 | 1.1656 | 1.2403 | |
| 50 | 1.1755 | 1.2520 | |

Peso specifico d'acqua e di tartrito

| Proporzione di sale in 100 parti di dis- soluzione | Di Soda | Di Potassa | Fosfato di Soda | Borato di Soda |
|---|---------|------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 1.0034 | 1.0050 | 1.0040 | 1.0040 |
| 2 | 1.0072 | 1.0102 | 1.0081 | 1.0084 |
| 3 | 1.0108 | 1.0153 | 1.0120 | 1.0122 |
| 4 | 1.0148 | 1.0212 | 1.0166 | |
| 5 | 1.0190 | 1.0258 | 1.0200 | |
| 6 | 1.0231 | 1.0311 | 1.0237 | |
| 7 | 1.0272 | 1.0363 | 1.0270 | |
| 8 | 1.0313 | 1.0417 | 1.0300 | |
| 9 | 1.0355 | 1.0470 | | |
| 10 | 1.0397 | 1.0525 | | |
| 12 | 1.0481 | 1.0634 | | |
| 14 | 1.0567 | 1.0744 | | |
| 16 | 1.0655 | 1.0856 | | |
| 18 | 1.0745 | 1.0968 | | |
| 20 | 1.0837 | 1.1080 | | |
| 22 | 1.1032 | 1.1196 | | |
| 24 | 1.1153 | 1.1317 | | |
| 26 | 1.1283 | 1.1447 | | |
| 28 | 1.1436 | 1.1569 | | |
| 30 | 1.1600 | 1.1700 | | |
| 32 | 1.1801 | 1.1838 | | |
| 34 | ..... | 1.1978 | | |
| 36 | ..... | 1.2118 | | |
| 38 | ..... | 1.2259 | | |
| 40 | ..... | 1.2400 | | |
| 42 | ..... | 1.2547 | | |
| 44 | ..... | 1.2696 | | |
| 46 | ..... | 1.2861 | | |
| 48 | ..... | 1.3015 | | |
| 50 | ..... | 1.3180 | | |
| 52 | ..... | 1.3351 | | |
| 54 | ..... | 1.3527 | | |
| 56 | ..... | 1.3707 | | |
| 58 | ..... | 1.3902 | | |
| 60 | ..... | 1.4120 | | |

Peso specifico d'acqua e

| Proporzione di sale in 100 parti di dissolu- zione . | Di Soda del commer- cio | Di Potassa d' America . |
|--|----------------------------|-------------------------|
| 1 | 1.0042 | 1.0050 |
| 2 | 1.0086 | 1.0102 |
| 3 | 1.0130 | 1.0156 |
| 4 | 1.0175 | 1.0212 |
| 5 | 1.0220 | 1.0269 |
| 6 | 1.0264 | 1.0327 |
| 7 | 1.0310 | 1.0385 |
| 8 | 1.0356 | 1.0443 |
| 9 | 1.0403 | 1.0503 |
| 10 | 1.0458 | 1.0563 |
| 12 | 1.0544 | 1.0684 |
| 14 | 1.0640 | 1.0807 |
| 16 | 1.0736 | 1.0930 |
| 18 | 1.0833 | 1.1053 |
| 20 | 1.0930 | 1.1179 |
| 22 | 1.1031 | 1.1307 |
| 24 | 1.1135 | 1.1438 |
| 26 | 1.1241 | 1.1571 |
| 28 | 1.1349 | 1.1724 |
| 30 | 1.1460 | 1.1840 |
| 32 | ..... | 1.1989 |
| 34 | ..... | 1.2142 |
| 36 | ..... | 1.2304 |
| 38 | ..... | 1.2478 |
| 40 | ..... | 1.2660 |
| 42 | ..... | 1.2882 |

I N D I C E

D E L L E M A T E R I E .

| | |
|--|--------|
| <i>Introduzione</i> | Pag. 5 |
| <i>Articolo Primo. Principj generali dell' Areometria, e Leggi che si possono stabilire relativamente al peso specifico dei corpi.</i> | " 9 |
| <i>Articolo Secondo. Mezzi che l' Areometria impiega per arrivare alla conoscenza della gravità specifica dei corpi</i> | " 12 |
| <i>Articolo Terzo. Esame delli principali Areometri o Pesa-liquori.</i> | " 19 |
| <i>Areometro di Homberg.</i> | " 20 |
| <i>Areometro di Farenheit.</i> | " 21 |
| <i>Areometro di Baumè.</i> | " 23 |
| <i>Articolo Quarto. Dell' uso di alcuni altri strumenti che appartengono all' Areometria.</i> | " 36 |
| <i>Gravimetro di Guyton.</i> | " 37 |
| <i>Stereometro di Say.</i> | " 40 |
| <i>Areometro di Ramsden.</i> | " 46 |

Ar-

VENEZIA 27 GENNAJO 1803

L'IMPERIAL REGIO
GOVERNO GENERALE

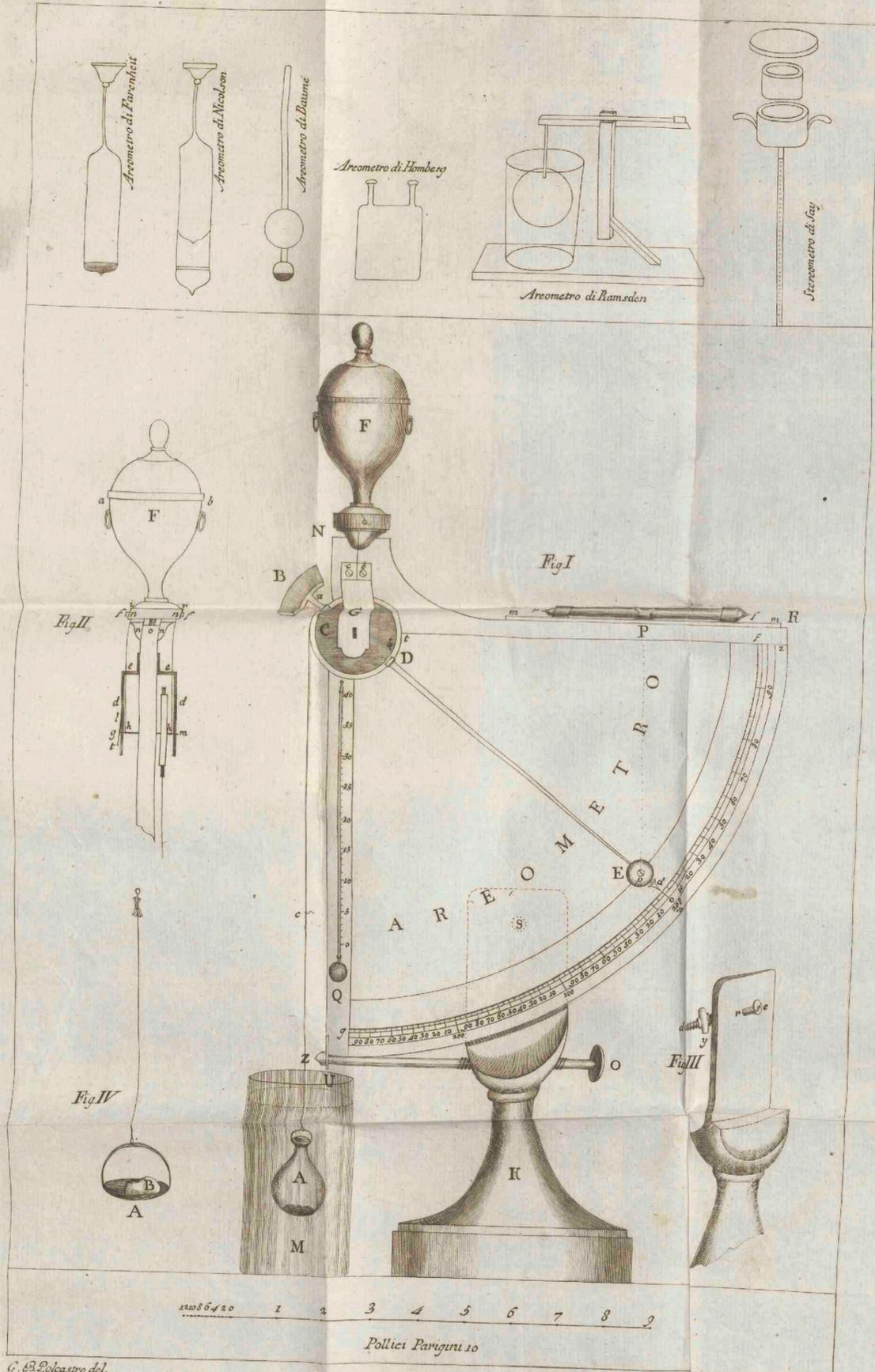
Vedute le Fedi di Revisione, e di Censura, Concede Licenza allo Stampatore *Giuseppe, e Fratelli Penada di Padova* di stampare, e pubblicare il Libro intitolato *Memoria sullo stato attuale dell'Areometria di Giambattista Polcastro*, osservando gli Ordini veglianti in materia di Stampe, e consegnando le prescritte tre Copie per l'Imperial Regia Corte, e per le Pubbliche Librerie di Venezia, e di Padova.

Per impedimento di S. E. Commissario Plenipotenziario

GRIMANI

Per impedimento del R. S.

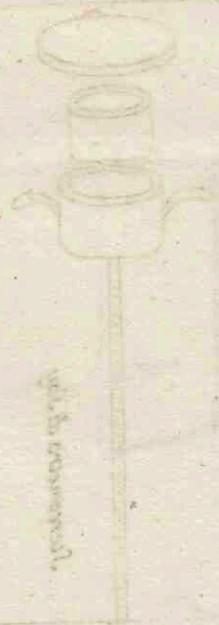
V. MISTURA.



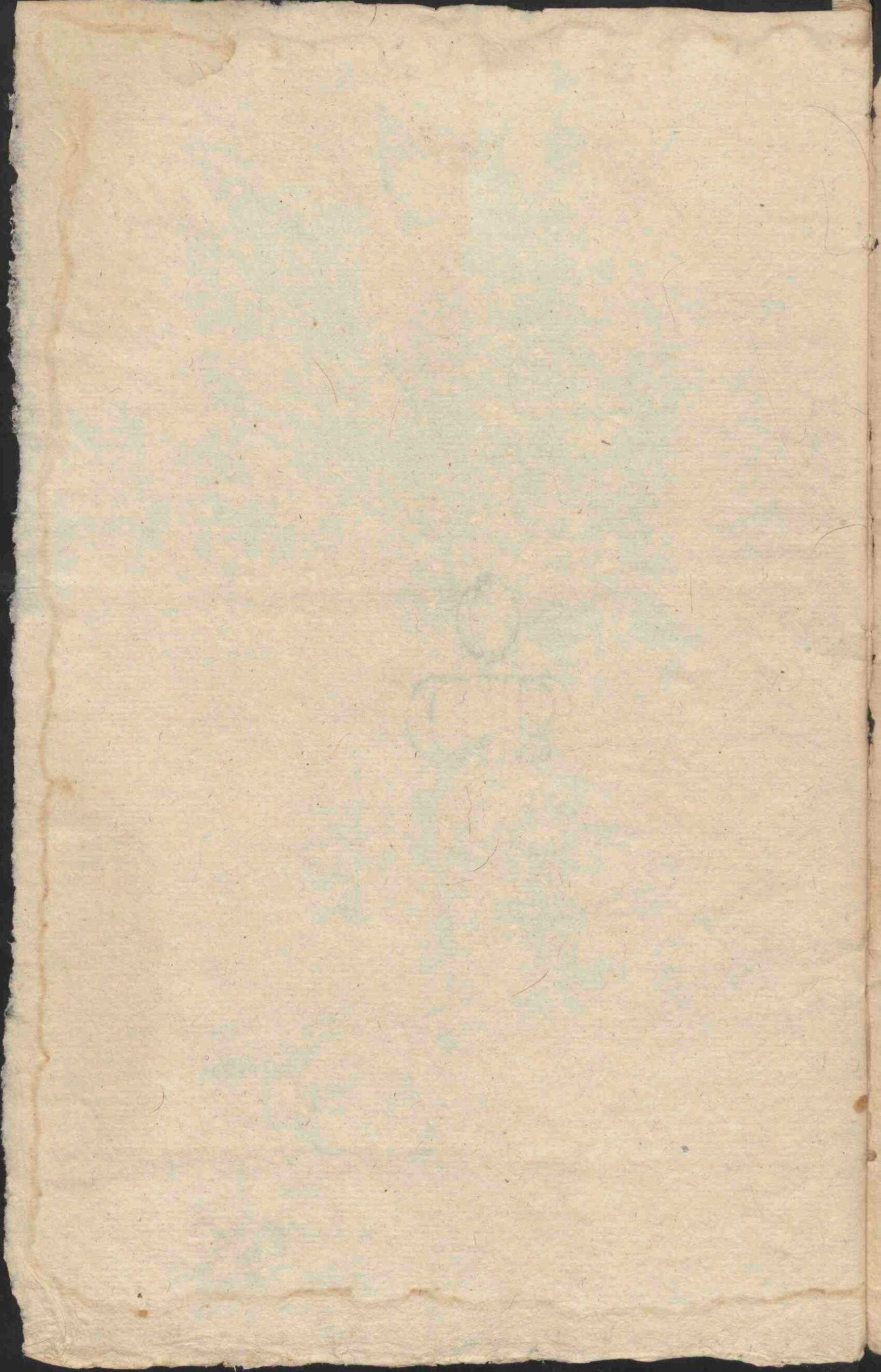
G. B. Polcastro del.

Ant. Duffafoga inc.

K. 17417-7



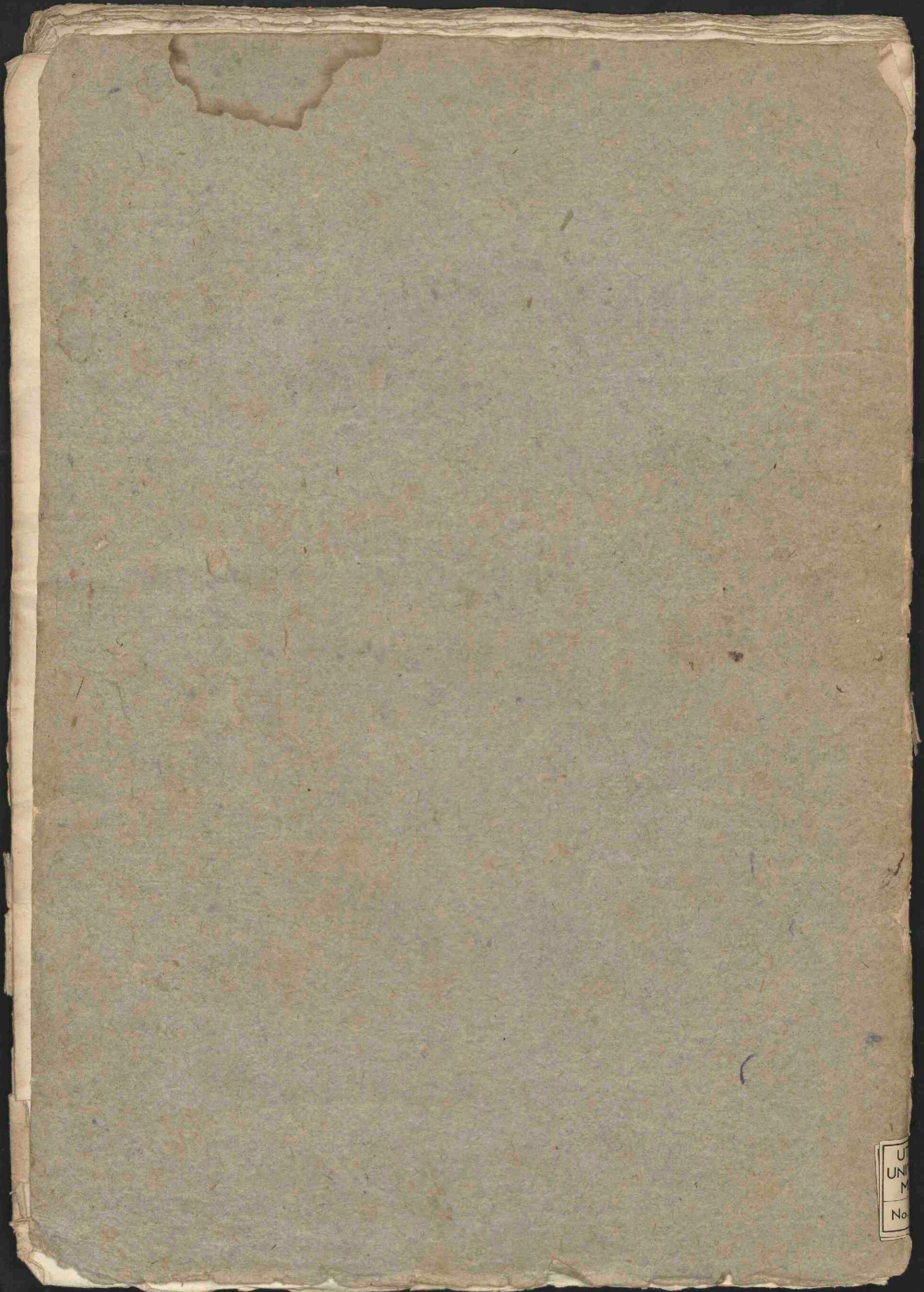
AT



Science

F-5

11/11



UNIVERSITY OF CHICAGO
No. 2