

possono esser più ripristinati in un sol pezzo, se prima non sono dal calorico liquefatti.

Le forme geometriche, o la regolarità e la simmetria, con cui si manifestano i sali e molti altri corpi, ci dimostrano evidentemente che la *coesione* delle particelle rispettive non può effettuarsi se non quando esse si trovano in certe determinate attitudini; per il che si richiede che si presentino l'une alle altre con quella faccia o quel lato, che solo è suscettibile di contrarre adesione.

La trasparenza di cui godono molti aggregati poliedri ha loro meritato il nome di *cristalli*; voce donde è derivata la parola *cristallizzazione*, di cui esporremo le leggi veramente mirabili all'occasione di parlare dei corpi salini.

## ARTICOLO II.

### *Affinità chimica*

L'*affinità chimica*, altrimenti detta *attrazione molecolare* o *di composizione*, è ben diversa dall'*attrazione d'aggregazione* o *coesione* in quanto che si esercita fra molecole d'una diversa natura o dissimilari, e perciò dette *costituenti*, ond'esser distinte dalle *integranti* o similari.

Se invece di considerare il solfuro di mercurio come il complesso o l'insieme d'innumerabili particelle di questo stesso nome, si riguarda come

un composto di zolfo e di mercurio, si affaccia tosto alla mente l'idea d'una forza *attrattiva* capace di mantenere in mutua combinazione le molecole *costituenti* il corpo già enunciato: e questa forza è appunto ciò che costituisce l'*affinità chimica*, o quella particolar tendenza che i corpi hanno ad unirsi l'uno con l'altro, purchè eterogenei, o di natura diversa.

Abbenchè la Chimica nella vasta sfera dell'attuali sue cognizioni non si trovi per anche in grado di darci una spiegazione soddisfacente sulle vere cause dell'affinità chimica, ciò non ostante i più celebri fra i Chimici viventi, sono indotti a credere che lo stato elettrico dei corpi vi abbia moltissima influenza. È un fatto a tutti noto che, dati due corpi diversamente elettrizzati, l'uno cioè positivamente, l'altro negativamente, si attirano l'un verso l'altro fino a mettersi in contatto immediato, nel modo stesso che si respingono reciprocamente se, invece d'essere dotati d'opposta elettricità, sono entrambi elettrizzati positivamente, o negativamente.

Avendo Bergman osservato che in molte combinazioni i corpi spiegano gli uni per gli altri una specie, ora di simpatia, ed ora d'avversione o d'indifferenza, ne congetturò che la mutua combinazione delle molecole costituenti di ciascun corpo fosse determinata o attivata da una certa tal qual predilezione di queste stesse molecole: e in quest'ipotesi distinse l'*affinità chimica* in affinità



*elettiva semplice* e in *elettiva doppia*, secondo che i componenti un sale od altro materiale manifestano la loro predilezione per uno o per più d'uno dei nuovi corpi con cui sono messi in contatto.

Abbiamo l'esempio dell'*affinità elettiva semplice* di Bergman allorchè si presenta un'acido o binario o ternario, per es. l'acido idroclorico, al carbonato di soda (sale costituito d'acido carbonico e dell'alcali soda). Nel momento del contatto dell'acido col sale, la soda che predilige l'acido idroclorico si combina con lui, mentre si spoglia dell'acido carbonico che lascia andar perduto, e così si trasforma in un novello sale (idroclorato di soda).

Per farsi una giusta idea dell'*affinità elettiva doppia* basta di tener dietro alla diversa maniera di comportarsi del solfato di soda (sale costituito d'acido solforico e di soda) verso la calce e l'acido idroclorico, fatti agire prima separatamente e poi simultaneamente. Tanto l'acido solforico quanto l'alcali soda del solfato anzidetto si mostrano indifferenti affatto alla calce, del pari che all'acido idroclorico, purchè non si trovino l'una in presenza dell'altro: laddove nel concorso simultaneo di ambidue i divisati corpi (co' quali formasi l'idroclorato di calce) il solfato di soda, fin'allora indifferente e inerte, si mette tosto in reazione. E siccome gli acidi di entrambi i sali tendono allo scambio o baratto delle rispettive basi, così mentre da un lato l'acido solforico si spoglia della soda,

eleggendo in di lei vece la calce, è in ciò favorito dall'acido idroclorico, il quale cede tosto ach'esso la propria base per unirsi alla soda che predilige.

<i>Solfato</i>		<i>Idroclorato</i>
<i>di</i>	DI	<i>di</i>
<i>Soda</i>		<i>Calce (1)</i>

In questa reazione frattanto un solo dei novelli sali ( l' idroclorato di soda ) rimane in soluzione, mentre l'altro ( il solfato di calce ) essendo insolubile si depone in forma di polvere tenuissima e impalpabile, formando ciò che chiamasi *precipitato*.

Berthollet meditando sulle ingegnose distinzioni fatte da Bergman rispetto all'*affinità chimica*, gli fè giustamente rimprovero di aver trascurato l'influenza che varie cause esercitano su di essa, e di avere accordato un troppo illimitato potere alle simpatie e alla facoltà *elettiva* dei corpi. Ma per quanto a Berthollet unicamente

(1) N. B. Leggendo questi sali in colonna dall' alto in basso si presentano per quelli che sono prima della loro decomposizione reciproca; e quindi per quelli che sono addivenuti dopo la decomposizione, se vengono letti nella direzione delle rispettive diagonali.



sia dovuto il merito di aver messo in piena luce le cause che modificano più o meno la forza dell'*affinità* chimica, (1) pur non ostante abbagliato quest' uomo celebre dall' influenza che la massa dei corpi esercita sopra di essa, ne fu sedotto a tal segno che cadde egli pure in un grave errore, quello cioè di ammettere che l'*affinità* o la *composizione chimica* dei corpi, anzichè esser subordinata a delle leggi costanti di peso e di misura, potesse effettuarsi in proporzioni comunque varie o indefinite.

Dopo aver riposto, giusta il sentimento dei più celebri moderni filosofi, la causa dell'*affinità* o dell'*Attrazione* molecolare nello stato di opposta elettricità in cui si trovano costituiti due o più corpi dissimili per natura, giova a noi di notare prima di tutto che l'*attrazione* chimica è attiva solamente per *contiguità*, o quando le molecole dei corpi si trovano separate da piccolissima distanza (2). Quanto poi alle modificazioni di cui l'*affinità* chimica è suscettibile, bisogna prendere in esame le cause ond'è influenzata.

(1) V. Statique chimique.

(2) Anche l'*attrazione d'aggregazione*, sia o non sia subordinata ad uno stato d'opposta elettricità delle molecole *integranti*, ha bisogno come l'*affinità* chimica del concorso delle stesse condizioni di *contiguità*; e per questa parte dev'esser distinta dall'*attrazione* planetaria che si esercita fra enormi moli ed a considerevolissime distanze, o dalla così chiamata *attrazione generale* di Newton, mercè cui si mantiene in equilibrio l'universo.

Il potere della *coesione* sull'*affinità* è in qualche caso sì grande che può esserle di forte ostacolo. Nessuna affinità si manifesta pertanto fra un pezzo di zolfo ed uno di stagno, attesochè non basta che questi corpi abbiano una diversa natura, o che si trovino costituiti in uno stato d'opposta elettricità: ma si richiede soprattutto di distruggere nello zolfo e nello stagno la *coesione*, che tiene unite in entrambi le molecole rispettive, con una forza superiore a quella con cui l'*affinità* le invita a combinarsi le une alle altre. Infatti l'ostacolo è vinto, e l'*affinità* portata ad effetto, con liquefare il metallo o lo zolfo, o meglio ambidue: donde emerge che l'*attrazione* chimica, che si esercita fra due o più principj, è sempre in ragione inversa della *coesione* con cui nei componenti le molecole stanno rispettivamente unite. E benchè mille fatti possano venire in appoggio di questa verità pur non ostante per convincersene basterà di osservare, di quanto l'azione dissolvente dell'acido idroclorico sul ferro limato superi quella che questo stesso acido esercita su d'un egual peso di ferro in massa o in verga, atteso l'ostacolo da doversi vincere in quest'ultimo caso per parte della *coesione*; o pure basterà di far attenzione a come energica l'*affinità* si spiega fra l'acido solforico ed un'alcali, il qual'ultimo trovandosi pur'esso nello stato di liquido, non offre che una debolissima *coesione*; a come finalmente in un batter d'occhio si combinano il gas ammoniacco e il gas acido idroclorico, per ciò che essendo entrambi



senza *coesione* non presentano ostacolo di sorta all'*affinità* chimica.

È dunque innegabile che il resultato dell'*affinità* è la mutua combinazione delle molecole: e in questo riflesso non devesi giammai perder di vista che per agevolare le composizioni chimiche, o sia per attivare l'*affinità* fra molecole di diversa natura, rendesi necessario di moltiplicarne quanto è possibile i punti di reciproco contatto, sia mediante una meccanica divisione, sia con l'interposizione d'un liquido, del calorico ec.; con che non si fa che annihilare o diminuire notabilmente la forza di *coesione*, che, come abbiamo provato, è uno dei più forti ostacoli all'*affinità*.

L'*affinità* può aver luogo fra le molecole *costituenti* non solo di due, ma eziandio di tre, di quattro, e più corpi. Così per es. la dissoluzione del ferro operata con l'acido idroclorico liquido ci presenta un corpo salino, dove si ravvisano quattro principj o materie distinte, che sono l'ossigeno e il ferro per parte della base (ossido di ferro) l'idrogeno e il cloro per parte dell'acido. Ma di più: vi hanno molti corpi suscettibili di combinarsi chimicamente non in un rapporto soltanto, o in una sola proporzione come suol dirsi, ma in proporzioni diverse. Dopo essersi il piombo combinato con una determinata quantità d'ossigeno per formare il protossido (litargirio) è suscettibile d'appropriarsene una seconda quantità, mercè cui si converte in deutossido (minio)

e quindi una terza ne prende, per dar luogo al così detto tritossido di piombo .

Frattanto siccome l'esperienza ci ha dimostrato che la disossidazione dei prefati ossidi o sia la separazione dell'ossigeno dal piombo, segue l'ordine inverso delle quantità o delle proporzioni che del primo sonosi combinate al secondo, così resta palese che anche l'*affinità* dell'ossigeno per il metallo decresce nello stesso ordine, vale a dire che nelle tre divise combinazioni del piombo la terza proporzione d'ossigeno sta unita al metallo con minor forza della seconda, e che questa vi aderisce con minor forza della prima: E per la stessa ragione si perviene, mercè la semplice azione del calorico, a scacciare dal bicarbonato di potassa l'ultima porzione soltanto d'acido carbonico; la cui *affinità* per la base è molto minore di quella che tiene unita allo stesso alcali la prima porzione del divisato acido. Dal che possiamo con Berthollet concludere che l'*affinità* chimica è moltissimo influenzata dalla massa dei corpi gli uni rispetto agli altri, e sia dalla loro quantità relativa .

Finalmente la diversità di peso specifico nei corpi, non meno che la pressione cui si trovano esposti, sono altre potissime cause che ponno modificare l'*affinità* delle molecole *costituenti* di qualunque siasi composto . Dati due o più corpi che non abbiano ugual peso specifico, la loro combinazione non si effettua mai in modo uniforme, a meno che non si soccorra con qualche mezzo, o che l'*affi-*



rità chimica dell'uno per l'altro sia molto energica. E di qui è che se nella combinazione dello stagno o del piombo collo zolfo non si agita la massa prima che per il raffreddamento si concreti, si ottiene un composto ove il metallo, avendo obbedito più al proprio peso che all'*affinità*, comparisce in gran parte deposto in fondo alla massa, anzichè combinato in tutti i punti e uniformemente allo zolfo. E si osserva la stessa non uni formità nelle leghe metalliche, se non si sono avute le necessarie precauzioni per operare la perfetta unione dei metalli meno pesanti con quelli che lo sono di più; come per lo stesso motivo non si mescola con l'acqua saturata di un sale, con una densa soluzione di gomma o di zucchero, coll'acido solforico concentrato ec. l'acqua pura che sopra vi si versa dolcemente.

La pressione, di cui l'influenza sull'*affinità* delle sostanze liquide per le solide non è valutabile se non in quanto contribuisce a mantener la loro coesione, è una causa che ha d'altronde molto potere quanto a modificare l'*affinità* dei fluidi aeriformi per i corpi sì liquidi che solidi.

Il gas acido carbonico che trovasi naturalmente condensato in varie acque minerali o di fonte ne scappa e riassume lo stato gassoso indipendentemente dall'azione del calorico, ma solo per la diminuita pressione dell'aria atmosferica: cosicchè il gas finisce di svolgersi per l'affatto se si pone il liquido che lo contiene nel vuoto della macchina pneumatica. E a questa stessa causa della

diminuita pressione si riferisce il fenomeno che ci offrono i vini spumeggianti e le acque gasose artificiali, quando, appena schiuse le bottiglie in cui questi liquori sono contenuti, se ne svolge istantaneamente e copioso il fluido aeriforme.

Quando al contrario si aumenta notabilmente la pressione su i corpi aeriformi, non solo si perviene a condensare in liquido quei gas che prima delle belle esperienze di Faraday si sarebbero riguardati come permanentemente elastici in qualunque condizione si fossero trovati, ma con la pressione si favorisce potentemente eziandio l'*affinità* chimica, e qualche volta fino a tal punto da superare l'antagonismo del calorico, come è stato provato da Hall; il quale ha formato del carbonato calcareo, impiegando per combinare l'acido carbonico alla calce quel mezzo stesso che adoprar si suole per disgiungere questi due corpi l'uno dall'altro. Ed è in ciò perfettamente riuscito (cosa veramente maravigliosa) valendosi di una fortissima pressione, che ha fatto giocare insiem col calorico; contro l'azione espansiva del quale l'*affinità* chimica messa in conflitto ha riportato la palma.

Resulta adunque da ciò che abbiamo fin qui detto rispetto all'*affinità* chimica, e alle cause onde può esser modificata, che su questa gran base riposa la maggior parte delle operazioni chimico-farmaceutiche.