

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCC.
1903

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XII.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1903

RENDICONTI
DELLE SEDUTE
DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 22 novembre 1903.

P. VILLARI, Presidente.

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Chimica. — *Sul numero dei componenti indipendenti di un sistema.* Nota del Socio VITO VOLTERRA.

1. Per applicare la *regola delle fasi* è necessario calcolare il numero dei componenti indipendenti e il numero della fasi di un dato sistema.

Per il calcolo del primo numero non ho veduto nei trattati indicata nessuna regola pratica generale. Avendone esposta una semplice nelle mie lezioni mi permetto di porla a cognizione dei chimici, colla speranza di risparmiare loro dei calcoli nei vari casi, talora complicati, che si presentano in pratica.

2. Si abbia un certo numero di corpi di determinata composizione chimica, ciascuno dei quali possa prendersi in quantità arbitraria. Esiste allora un numero che esprime quanti sono gli elementi semplici, componenti i detti corpi, le cui masse possono prendersi arbitrariamente e, determinate le quali, restano definite le masse di tutti gli altri elementi semplici costituenti il sistema.

Il problema che si tratta risolvere è di determinare questo numero che si chiama il *numero dei componenti indipendenti*.

3. Ecco ora la regola che si può applicare.

Denotiamo con P_1, P_2, \dots, P_n i simboli degli elementi semplici che costituiscono gli m corpi del sistema, e siano

$$\begin{array}{cccc} P_1^{\alpha'} & P_2^{\alpha'} & \dots & P_n^{\alpha'} \\ P_1^{\alpha''} & P_2^{\alpha''} & \dots & P_n^{\alpha''} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_1^{\alpha^{(m)}} & P_2^{\alpha^{(m)}} & \dots & P_n^{\alpha^{(m)}} \end{array}$$

le formole chimiche degli m corpi composti.

Supporremo che se un elemento non entra nella composizione di uno dei corpi si prenda eguale a 0 l'esponente corrispondente all'elemento nella formula di quel corpo.

Si costruisca la matrice.

$$\begin{vmatrix} \alpha'_1 & \alpha'_2 & \dots & \alpha'_n \\ \alpha''_1 & \alpha''_2 & \dots & \alpha''_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha^{(m)}_1 & \alpha^{(m)}_2 & \dots & \alpha^{(m)}_n \end{vmatrix}$$

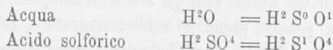
Se fra i sottodeterminanti di ordine h della matrice ve ne è uno almeno diverso da zero, mentre non si può formare alcun sottodeterminante di ordine superiore ad h , o se possono formarsene sono tutti nulli, h è il numero dei componenti indipendenti del sistema.

In pratica dunque, dopo scritta la matrice, si cominceranno ad estrarre i sottodeterminanti di ordine massimo, se fra questi ve ne è uno almeno diverso da zero, il loro ordine darà il numero dei componenti indipendenti. Se invece sono tutti nulli, si passerà a quelli di ordine inferiore di un'unità. Se fra questi ve ne è uno almeno diverso da zero il loro ordine darà il numero dei componenti indipendenti; ma se sono tutti nulli bisognerà passare a quelli di ordine inferiore, e così di seguito finchè non si giunga ad un primo sottodeterminante diverso da zero: il suo ordine sarà eguale al numero dei componenti indipendenti.

4. Diamo alcuni esempi di applicazione di questa regola.

1) Supponiamo di avere acqua e acido solforico

FORMULE



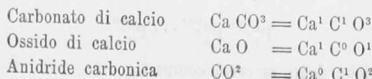
MATRICE

$$\begin{vmatrix} 2, 0, 1 \\ 2, 1, 4 \end{vmatrix}$$

I sottodeterminanti di ordine 2 sono differenti da zero, dunque il numero dei componenti indipendenti è 2.

2) Carbonato di calcio, ossido di calcio, anidride carbonica

FORMULE



MATRICE

$$\begin{vmatrix} 1, 1, 3 \\ 1, 0, 1 \\ 0, 1, 2 \end{vmatrix}$$

Il determinante del terzo ordine è nullo; i sottodeterminanti del secondo ordine non sono nulli, dunque il numero dei componenti indipendenti è 2.

3) *Acido solforico, mercurio, solfato mercurico, acqua, anidride solforosa.*

FORMULE

Acido solforico	$H^2 SO^4 = H^2 S^1 O^4 Hg^0$
Mercurio	$Hg = H^0 S^0 O^0 Hg^1$
Solfato mercurico	$Hg SO^4 = H^0 S^1 O^4 Hg^1$
Acqua	$H^2 O = H^2 S^0 O^1 Hg^0$
Anidride solforosa	$SO^2 = H^0 S^1 O^2 Hg^0$

MATRICE

$$\begin{vmatrix} 2, 1, 4, 0 \\ 0, 0, 0, 1 \\ 0, 1, 4, 1 \\ 2, 0, 1, 0 \\ 0, 1, 2, 0 \end{vmatrix}$$

Esistono sottodeterminanti del quarto ordine diversi da zero, dunque il numero dei componenti indipendenti è 4.

4) *Nitrato di sodio, acido solforico, solfato acido di sodio, acido nitrico.*

FORMULE

Nitrato di sodio	$Na NO^3 = H^0 Na^1 N^1 O^3 S^0$
Acido solforico	$H^2 SO^4 = H^2 Na^0 N^0 O^4 S^1$
Solfato acido di sodio	$Na HSO^4 = H^1 Na^1 N^0 O^4 S^1$
Acido nitrico	$HNO^3 = H^1 Na^0 N^1 O^3 S^0$

MATRICE

$$\begin{vmatrix} 0, 1, 1, 3, 0 \\ 2, 0, 0, 4, 1 \\ 1, 1, 0, 4, 1 \\ 1, 0, 1, 3, 0 \end{vmatrix}$$

Tutti i sottodeterminanti del quarto ordine sono nulli, quelli del terzo no, dunque, il numero dei componenti indipendenti è 3.