

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

Secondo la teoria dovrebbe essere:

$$\tau = 3T^{(1)};$$

mentre, per la Tabella II, viene

$$3T_1 = 4' 3'' = 0,99 \tau_1,$$

$$3T_2 = 17' 5'' = 1,03 \tau_2;$$

la verifica è anche migliore che non si potrebbe sperare ⁽²⁾.

11) Ad ogni modo, sembra lecito concludere che dobbiamo essere appunto in presenza di un fenomeno di diffusione.

Sarebbe un fenomeno bensì molto più complesso di quello che la teoria contempla nella Nota più volte citata.

Per fissare le idee, si può supporre che in vicinanza del telaio si formino degli aggruppamenti, tutti ugualmente carichi, ma di masse diverse.

Arriverebbe prima alla fiamma l'onda delle molecole semplici, poi quella delle molecole accoppiate, e così di seguito ⁽³⁾. Il fenomeno ha probabilmente una qualche analogia con quelli osservati pochi mesi or sono da Sir J. J. Thomson, nei tubi a vuoto ⁽⁴⁾.

Chimica-fisica. — *Ricerche chimico-fisiche sui liquidi animali*. Nota VII. *Sulla reazione chimica della bile* ⁽⁵⁾. Nota del dott. G. QUAGLIARIELLO, presentata dal Corrisp. F. BOTTAZZI.

Sulla reazione chimica della bile indagata col metodo titrimetrico esistono numerose ricerche. A prescindere che i risultati di tali ricerche sono tutt'altro che concordi, esse si riferiscono alla reazione potenziale: circa la reazione attuale non esiste in letteratura che un dato del Foà ⁽⁶⁾ il quale

⁽¹⁾ Nota citata, formola (8).

⁽²⁾ E forse è così buona solo in apparenza; perchè in un giorno nuvole T_1 e T_2 dovevano essere un po' più grandi dei valori medii.

⁽³⁾ La presenza di due gas nell'aria non dovrebbe avere altra conseguenza che di rendere i massimi meno spiccati. I pesi molecolari dell'ossigeno e dell'azoto sono infatti molto vicini.

⁽⁴⁾ Le esperienze descritte in questa Nota furono eseguite nell'autunno dell'anno passato. Non le abbiamo pubblicate subito perchè era nostro proposito di estendere e completare la ricerca; mentre le condizioni dell'Istituto di Fisica dell'Università di Genova ci permettono di lavorare solamente in tempo di vacanza. Abbiamo ripreso infatti il lavoro nei mesi scorsi; ma tutti i tentativi di studiare il movimento degli ioni in tubi di vetro o di cartone sono riusciti vani.

Il prof. M. Razeto ci aiutò con molto zelo in tutta la ricerca, e siamo lieti di esprimergli la nostra riconoscenza.

⁽⁵⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisiologia sperimentale della R. Università di Napoli.

⁽⁶⁾ C. Foà, *La reazione dei liquidi dell'organismo determinata col metodo elettrometrico*. Arch. di Fisiologia, III, 369, 1906.

misurò la forza elettromotrice della bile di cane contro un elettrodo a calomelano, dato che ha per altro un valore solo approssimato, non essendo all'autore riuscito di eliminare il potenziale di diffusione.

Ho perciò creduto utile di fare delle ricerche in proposito col metodo elettrometrico, eliminando il potenziale di diffusione fra la bile e la mia soluzione campione (HCl 0.01 n) con KCl secondo il metodo di Bjerrum.

I particolari della tecnica da me seguita sono descritti in una mia Nota precedente (1).

La bile di cui mi son servito in queste mie ricerche fu sempre raccolta dalla cistifellea.

Numero	Data	T° C	Animale	F. E. M. Volta	$C_H \times 10^7$	$C_{OH} \times 10^7$	$\frac{C_{OH}}{C_H}$
1	1911 4/3	14°	Cane	0.296	0.657	0.623	0.95
2	" 14/3	13°	"	0.296	0.657	0.608	0.93
3	" 21/3	15°	"	0.297	0.626	0.734	1.17
4	" 25/3	15°,8	"	0.337	0.129	3.850	29
5	" 30/3	17°	"	0.292	0.831	0.677	0.81
6	" 6/4	15°,8	"	0.309	0.391	1.28	3.2
7	" "	15°,8	"	0.301	0.547	0.727	1.3
8	" 16/5	22°	"	0.274	2.09	0.430	0.2
	" 4/4	16°	Coniglio	0.310	0.385	1.29	3.3
	" 27/4	18°	Tacchino	0.293	0.843	0.723	0.85
1	" 12/5	21°	Bue	0.328	0.230	3.48	15
2	" 18/5	21°	"	0.335	0.173	4.61	26
1	" 12/5	20°,5	Pecora	0.254	3.04	0.264	0.087
2	" 18/5	21°	"	0.271	2.22	0.360	0.16

Dai dati riferiti risulta che su 8 esami di bile di cane almeno in 5 casi la bile mostrò una reazione neutra. Infatti nelle esperienze 1, 2, 3, 5 e 7 la differenza fra la concentrazione degl'ioni H' e OH' è così piccola, che tenuto conto dell'errore sperimentale non si può assolutamente affermare esistere una reazione alcalina o acida. Nell'esperienza 6^a e specie nella 4^a invece

(1) Questi Rendiconti, pag. 107.

la bile mostrò una debolissima ma decisa reazione alcalina. Per contro una reazione acida si riscontrò nella esperienza 8^a.

Per la bile di tacchino la reazione può esser ritenuta neutra.

La bile di bue e di coniglio ha una debole reazione alcalina. Quella di pecora è decisamente acida.

Ma per tutti questi animali i campioni esaminati furono troppo pochi per concludere, specie dopo i risultati ottenuti con la bile di cane, che in alcuni la bile abbia reazione acida, in altri alcalina.

Le ricerche sulla bile di cane mostrano infatti come questo liquido sia nella maggior parte dei casi neutro, ma come, sempre allontanandosi pochissimo dalla neutralità, possa assumere reazione acida o basica.

Probabilmente la reazione della bile, come quella d'ogni altro liquido d'escrezione, varia colle condizioni dell'animale, soprattutto colla sua alimentazione. Uno studio da questo punto di vista, raccogliendo la bile da una fistola permanente, sarebbe senza dubbio interessante. I dati da me ottenuti spiegano perfettamente i risultati poco concordi ottenuti col metodo titrimetrico.

Così, per esempio, A. Jolles⁽¹⁾ servendosi della fenoltaleina come indicatore, affermò che la bile dei vari animali da lui esaminati (uomo, cane, bue, coniglio ecc.) ha reazione acida, ed espresse questa acidità coi milligrammi di base da aggiungersi alla bile perchè la fenoltaleina si colorasse.

Ma in realtà le ricerche di Jolles mostrano soltanto che la concentrazione degli H⁺ nella bile supera certamente i gr. eq. 5×10^{-9} per litro, il che risulta anche dai miei dati. Ma ciò non toglie che la sua reazione possa essere neutra o magari alcalina.

E alcalina è stata più recentemente trovata per l'uomo da Brand⁽²⁾ il quale si servì della laccamuffa come indicatore, d'un indicatore cioè che è capace già di svelare una alcalinità molto minore di quanto non possa la fenoltaleina.

Inoltre queste oscillazioni nella reazione della bile sono interessanti anche per l'influenza che la bile esercita sui processi digestivi.

Probabilmente la discordanza fra i risultati dei vari autori, circa l'influenza della bile sulla digestione pancreatica ecc., dipendono appunto dalla diversa reazione della bile adoperata, conoscendosi bene l'enorme influenza che sui processi di digestione esercita la reazione dell'ambiente in cui essi si compiono.

(¹) A. Jolles, *Beiträge zur Kenntniss der Galle und über eine quantitative Methode zur Bestimmung des Bilirubins in des menschlichen und tierischen Galle*. Pflüg. Arch., LVII, 1, 1894.

(²) J. Brand, *Beitrag zur Kenntniss der menschlichen Galle*. Pflüg. Arch. XC, 491, 1902.

Su ciò richiamò già l'attenzione il Chittenden ⁽¹⁾ il quale mostrò inoltre come il potere di fissare acidi o basi della bile varia da animale a animale.

Anche io ho fatto delle ricerche in proposito colla tecnica già descritta a proposito della linfa, e da esse risulta che la quantità di base o di acido richiesto dalla bile, per passare dalla reazione $C_H = 1 \times 10^{-9}$ a l'altra $C_H = 2 \times 10^{-4}$ espressa in gr. eq. per litro, varia da un minimo di 0,05 ad un massimo di 0,12. Come si vede, il potere neutralizzatore della bile, pure essendo minore di quello del siero di sangue e della linfa (il che dipende probabilmente dalla scarsezza nella bile di sostanze proteiche) è cospicuo, e le sue oscillazioni sono notevoli.

Così che io credo che per uno studio definitivo dell'azione della bile sui processi digestivi si dovrebbe tener conto non solo della reazione della bile, ma anche del suo potere di fissare acidi o basi, o della modificazione che la bile induce nella reazione dell'ambiente in cui la digestione avviene.

Ho calcolato infine dai dati titrimetrici, analogamente a quanto ho fatto per il siero di sangue e per la linfa, la costante di dissociazione della bile considerata come base o come acido unico.

Riporto nella tabella seguente i valori riferentisi a tre campioni di bile, uno acido, uno alcalino e un terzo approssimativamente neutro.

Acidità	Alcalinità	Alcalinità / Acidità	Potere neutralizzatore	$C_H \times 10^7$	$C_{HO} \times 10^7$	$\frac{C_{HO}}{C_H}$	K acido	K basico
0.025	0.08	3.2	0.105	2.090	0.430	0.2	1.75×10^{-13}	2.3×10^{-14}
0.015	0.11	7	0.125	0.230	3.48	15	3.5×10^{-14}	1.1×10^{-14}
0.037	0.05	1.3	0.087	0.843	0.723	0.85	1.9×10^{-13}	10×10^{-14}

Come si vede la forza acida e basica della bile oscilla entro limiti molto ampî, senza confronti più ampî che non per il siero di sangue o di linfa. Ciò dimostra che la composizione chimica della bile varia da animale a animale, e probabilmente nello stesso animale in vari momenti.

Se queste variazioni nei costituenti acidi e basici della bile rappresentino un meccanismo di regolazione della reazione dei liquidi interni dell'organismo, o piuttosto un effetto della natura chimica delle sostanze alimentari, è questione che si ricollega a quella più importante, se o in quanto la bile sia da considerarsi come un liquido di escrezione o di secrezione.

⁽¹⁾ H. Chittenden and A. Albro, *The influence of bile and bile salts on pancreatic proteolysis*. Amer. Journ. of Physiol., I, 307, 1898.