ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

Chimica-fisica. — *Ricerche chimico-fisiche sui liquidi animali.* - II. *Il contenuto in azoto proteico del siero del sangue dei diversi animali* [1]. Nota del Corrisp. F. Bottazzi.

Introduzione.

Le determinazioni del contenuto in sostanze proteiche dei liquidi, dei quali nella Nota precedente furono esposti i risultati riguardanti il « tempo di deflusso », hanno una duplice importanza. In primo luogo, possono gettare qualche luce su questi risultati stessi, nel senso che possono eventualmente mostrarci qualche relazione fra il « tempo di deflusso » e il contenuto in colloidi di quei liquidi. In secondo luogo, servono a istruirci sul progressivo arricchirsi dei liquidi animali in sostanze proteiche.

Per quanto riguarda il metodo di separazione dei proteici del siero del sangue o del liquido cavitario, molto ho esitato prima di scegliere quello che mi è parso più conveniente.

Io avevo bisogno di adottare un precipitante universale d'ogni specie di sostanze proteiche, data la grande varietà di quelle che io avrei trovate in liquidi tanto differenti quanto sono per es. il liquido cavitario di una Oloturia o di un'Aplisia, il siero del sangue dei Selacii e quello dei Mammiferi. D'altro canto, era necessario che questo precipitante lasciasse sciolte sostanze azotate, quali l'urea che si trova in grande quantità nel siero dei Selacii, i sali dell'acido urico del siero degli Uccelli, ecc.

Un precipitante dei corpi proteici, che soddisfa a tutte queste esigenze, è appunto il tannino.

Ho usato una soluzione di tannino puro della Casa Merck, satura alla temperatura di 15° C, filtrata, limpidissima, conservata in boccia ermeticamente chiusa al riparo dall'attecchimento delle muffe mediante cloroformio aggiunto sempre in eccesso alla soluzione.

Io precipitavo le sostanze proteiche, aggiungendo dai 5 ai 15 cm^3 della soluzione di tannino, a seconda che il liquido era meno o più ricco di proteici, a un volume del liquido che variò dai 30 ai 5, raramente ai 3 cm^3, secondo la minore o maggiore ricchezza del liquido in sostanze proteiche. Nei casi, in cui non potevo fare subito la determinazione dell'azoto del precipitato (non mai prima di 24 ore dal momento della precipitazione),

[1] Il materiale fu raccolto nella Stazione Zoologica di Napoli. Le determinazioni quantitative di azoto furono eseguite nel Laboratorio di Fisiologia sperimentale della Regia Università.

aggiungevo 1 o 2 cm³ di cloroformio al miscuglio, conservato in recipienti chiusi con tappo smerigliato, per evitare l'attecchimento dei microrganismi.

In pochi casi volli provare l'influenza che, sulla precipitazione col tannino, esercita l'acidificazione più o meno forte del miscuglio, fatta con acido cloridrico.

Un giorno o più giorni dopo la precipitazione, filtravo il liquido, saggiavo con soluzione di tannino il filtrato per assicurarmi che la precipitazione era stata completa, indi lavavo con la stessa soluzione di tannino il precipitato sul filtro, e del filtro (piccolo, del diametro di 8 cm., privo di azoto) insieme con tutto il precipitato determinavo il contenuto in azoto col metodo di Kjeldahl.

Essendo noto il volume di liquido originale usato, e avendo determinato l'azoto di tutto il precipitato proteico ottenuto, con un semplice calcolo avevo il contenuto in azoto proteico di 100 cm³ del siero di sangue o del liquido cavitario.

Naturalmente, furono fatte (tre volte, a vario intervallo) determinazioni di azoto in campioni dei filtri che si usavano, in campioni della soluzione di tannino (preparata sempre in grande quantità, da servire per molte precipitazioni), e nei liquidi di Kjeldahl. I filtri furono trovati privi di azoto. Delle piccole quantità di azoto trovate nelle determinazioni di controllo fu fatta una media, e ne fu tenuto conto nei singoli esperimenti.

Esperimenti.

Ho fatto, in primo luogo, alcune determinazioni del contenuto in azoto di varii campioni di acqua di mare, presi dai tubi per i quali essa circola nelle stanze del Laboratorio di Fisiologia della Stazione zoologica.

Ho trovato che, in media, il contenuto in azoto dell'acqua di mare da me esaminata è eguale a circa g 0,0007 %.

Seguono le ricerche fatte sui liquidi degli animali marini e terrestri.

31 gennaio 1908. -- Siero di sangue di *Sipunculus nudus* centrifugato e filtrato, privo di *Urnae*.

Liquido cm³ 18	N	mg 1,68
	N %	g 0,00933

21 febbraio 1908. — Siero di sangue di *Sipunculus nudus*.

Liquido cm³ 30	N	mg 3,64
	N %	g 0,0111

3 gennaio 1908. — Liquido cavitario di *Holothuria tubulosa*.

Filtrato cm³ 40 (¹)	N	mg 1,54
	N %	g 0,00385

(1) Si aggiungono 10 cm³ di soluzione di tannino: scarsissimo precipitato.

31 gennaio 1908. — Liquido cavitario di *Holothuriae Poli.*

Filtrato cm³ 8 (1) N mg 0,56
N % g 0,907

21 febbraio 1908. — Liquido cavitario di *Holothuriae Poli.*

Filtrato cm³ 30 (1) N mg 1,24
N % g 0,0042

17 gennaio 1908. — Liquido cavitario di *Sphaerechinus granularis.*

Filtrato cm³ 20 (1) N mg 0,70
N % g 0,0035

Lo stesso liquido non filtrato cm³ 40 (2) N mg 1,96
N % g 0,0049

28 decembre 1907. — Liquido cavitario di *Astropecten aurantiacus.*

Filtrato cm³ 20 N mg 0,98
N % g 0,0045

28 decembre 1907. — Liquido cavitario di *Astropecten aurantiacus.*

Filtrato cm³ 30 N mg 1,26
N % g 0,0042

4 gennaio 1908. — Liquido di *Asterias glacialis* (misto).

Filtrato cm³ 17 N mg 1,68
N % g 0,00988

3 gennaio 1908. — Liquido cavitario di *Aplysia limacina.*

Filtrato cm³ 25 N mg 1,68
N % g 0,00672

31 gennaio 1908. — Liquido cavitario di *Aplysia depilans.*

Filtrato cm³ 20 (3) N mg 6,16
N % g 0,038

31 dicembre 1907. — Siero di sangue di *Eledone moschata.*

Liquido cm³ 4 (4) N mg 64,26
N % g 1,6065

5 gennaio 1908. — Siero di sangue di *Octopus vulgaris.*

Filtrato cm³ 10 (5) N mg 171,34
N % g 1,7134

21 gennaio 1908. — Siero di sangue di *Maja squinado.*

Filtrato cm³ 10 (6) N mg 64,26
N % g 0,6426

(1) Si aggiungono 10 cm³ di soluzione di tannino: scarsissimo precipitato.

(2) Si aggiungono 10 cm³ di soluzione di tannino: precipitato più abbondante.

(3) Si aggiungono 10 cm³ di soluzione di tannino e un po' di cloroformio: si forma un precipitato mediocre, che però non si deposita e non fiocchifica.

(4) Siccome il liquido è molto denso, si aggiungono prima 10 cm³ di H_2O e poi 10 cm³ di soluzione di tannino: abbondantissimo precipitato.

(5) Per la stessa ragione, qui si aggiungono 20 cm³ di H_2O prima di aggiungere il tannino: abbondantissimo precipitato.

(6) Si aggiunge anche acqua.

17 gennaio 1908. — Siero di sangue di *Maja verrucosa*.

Filtrato cm³ 6 (1) N mg 43,12
N % g 0,7186

21 gennaio 1908. — Siero di sangue di *Maja squinado*.

Filtrato cm³ 10 (1) N mg 64,54
N % g 0,6454

27 febbraio 1908. — Siero di sangue di *Maja squinado*.

Filtrato cm³ 5 (2) N mg 32,34
N % g 0,6468

Altro campione dello stesso siero (trattato nello stesso modo).

Filtrato cm³ 5 N mg 32,62
N % g 0,6254

10 marzo 1908. — Siero di sangue di *Homarus vulgaris* (dopo la prima coagulazione).

Filtrato cm³ 5 (3) N mg 27,02
N % g 0,5404

Altro campione dello stesso siero (dopo la seconda coagulazione).

Liquido cm³ 5 (3) N mg 25,76
N % g 0,5150

21 gennaio 1908. — Siero di sangue di *Scyllium stellare*.

Filtrato cm³ 10 (4) N mg 67,72
N % g 0,6762

27 febbraio 1908. — Siero di sangue di *Scyllium stellare*.

Filtrato cm³ 5 (5) N mg 21,28
N % g 0,4256

27 febbraio 1908. — Siero di sangue di *Torpedo marmorata* e *ocellata*.

Filtrato cm³ 5 (6) N mg 24,92
N % g 0,4984

Altro campione dello stesso siero.

Filtrato cm³ 5 (6) N mg 25,62
N % g 0,5124

14 marzo 1908. — Siero di sangue di *Conger vulgaris* (7).

Filtrato cm³ 5 N mg 30,38
N % g 0,6076

Altro campione dello stesso siero (7).

Filtrato cm³ 5 N mg 29,96
N % g 0,5992

(1) Si aggiunge anche acqua.

(2) Si aggiunge anche pochissimo acido cloridrico diluito.

(3) I due campioni sono trattati nell'identico modo. Il minor contenuto in azoto del secondo campione può esser dovuto al fatto che questo siero s'era intanto spogliato ancora più di fibrina.

(4) Fu aggiunta acqua (10 cm³) prima della soluzione di tannino: abbondante precipitato.

(5) Oltre all'acqua, qui fu aggiunto anche un poco di acido cloridrico; la precipitazione fu imperfetta: a ciò forse è dovuto il minor contenuto in azoto.

(6) In tutt'e due i campioni fu aggiunto acido cloridrico; la precipitazione dei proteici fu imperfetta; così si spiega il contenuto in azoto abnormemente basso.

(7) Prima di precipitare con tannino fu aggiunta sola acqua, non acido cloridrico.

28 febbraio 1908. -- Siero di sangue di Rane.

Filtrato cm³ 5 N mg 30,240
N °/₀ g 0,6048

Altro campione dello stesso siero.

Filtrato cm³ 5 N mg 30,100
N °/₀ g 0,602

26 gennaio 1908. — Siero di sangue di Polli.

Filtrato cm³ 8 N mg 49,70
N °/₀ g 0,62125

28 febbraio 1908. — Siero di sangue di Polli.

Filtrato cm³ 5 N mg 30,14
N °/₀ g 0,6048

Altro campione dello stesso siero.

Filtrato cm³ 5 N mg 29,96
N °/₀ g 0,5992

13 marzo 1908. — Siero di sangue di Anatra (un poco torbido).

Filtrato cm³ 3,5 N mg 19,88
N °/₀ g 0,568

9 marzo 1908. — Siero di sangue di Anatra limpidissimo.

Filtrato cm³ 5 (¹) N mg 16,94
N °/₀ g 0,3388

31 gennaio 1908. — Siero di sangue di Coniglio.

Filtrato cm³ 10 N mg 77,14
N °/₀ g 0,7714

19 marzo 1908. — Siero di sangue di Coniglio un poco torbido.

Filtrato cm³ 5 N mg 43,12
N °/₀ g 0,8624

Altro campione dello stesso siero.

Filtrato cm³ 5 N mg 43,54
N °/₀ g 0,8708

25 marzo 1908. — Siero di sangue di Agnello, conservato per 2 giorni in ghiacciaia, poi fatto gelare in miscuglio frigorifero. Avvenuto il disgelo, furono separati gli strati superiore (α) e inferiore (β); quindi fu rimescolato il siero rimanente (γ). Furono fatte determinazioni di azoto dei tre liquidi:

(α) Siero cm³ 5, di aspetto acquoso, pallido. N mg 36,4
N °/₀ g 0,728

(β) Siero cm³ 3,5 molto viscoso, fortemente pigmentato. N mg 69,1
N °/₀ g 1,97

(γ) Siero cm³ 5, d'aspetto normale N mg 29,8
N °/₀ g 0,993

13 marzo 1908. — Siero di sangue di Bue.

Filtrato cm³ 5 N mg 42,56
N °/₀ g 0,8512

(1) È difficile spiegare come mai questo siero contenga così poco azoto proteico. Esso fu trattato come il precedente, senza aggiunta di acido cloridrico. Probabilmente sarà avvenuta perdita o di proteine durante la filtrazione o di NH_3 durante la determinazione dell'azoto.

4 aprile 1908. — Siero di sangue di Bufalo.

Filtrato cm³ 5	N	mg 68.18
	N °/₀	g 1,3636

5 gennaio 1908. — Siero di sangue di Cane.

Filtrato cm³ 10	N	mg 98,56
	N °/₀	g 0,9856

23 gennaio 1908. — Siero di sangue di Cane (¹).

Filtrato cm³ 10	N	mg 91,70
	N °/₀	g 0,9170

23 gennaio 1908. — Altro siero (normale) di sangue di Cane.

Filtrato cm³ 10	N	mg 93,58
	N °/₀	g 0,9358

28 febbraio 1908. — Siero di sangue di Cane (*a*).

Filtrato cm³ 5 (²)	N	mg 46,62
	N °/₀	g 0,9324

Lo stesso siero (*b*).

Filtrato cm³ 5 (²)	N	mg 37,52
	N °/₀	g 0,7504

15 marzo 1908. — Siero di sangue di Gatto molto pigmentato e un poco torbido.

Filtrato cm³ 5	N	mg 58,38
	N °/₀	g 1,167

28 marzo 1908. — Siero di sangue di Gatto (normale).

Filtrato cm³ 5	N	mg 40,32
	N °/₀	g 0,8064

Altro campione dello stesso siero.

Filtrato cm³ 5	N	mg 40,74
	N °/₀	g 0,8148

25 marzo 1908. — Siero di sangue di Gatto (³).

Filtrato cm³ 3 (β)	N	mg 24,26
	N °/₀	g 0,8080

Altro campione dello stesso siero (³).

Filtrato cm³ 3 (α)	N	mg 23,94
	N °/₀	g 0,798

Altro campione dello stesso siero (³).

Filtrato cm³ 3 (γ)	N	mg 50,96
	N °/₀	g 1,698

(1) Questo siero era stato conservato per alcuni giorni in boccia chiusa, con uno strato di cloroformio al fondo. Il cloroformio aveva precipitato una piccola parte delle proteine. Per ciò il siero filtrato è meno ricco in azoto proteico.

(2) I due campioni di siero furono trattati con poco acido cloridrico puro prima di aggiungervi la soluzione di tannino. La precipitazione delle proteine anche dopo parecchi giorni era imperfetta. Allora fu aggiunto al campione (*a*) altro acido cloridrico puro a gocce. Questa aggiunta determinò la fiocchificazione e deposizione del precipitato colloidale sospeso. Il campione (*b*) fu lasciato com'era: ma dopo la filtrazione, il filtrato era sempre torbido (precipitato colloidale sospeso). La differenza nel contenuto in N proteico dipende appunto dal fatto che in (*a*) la precipitazione delle proteine fu completata, in (*b*) fu lasciata incompiuta.

(3) Il campione (α) è preso dallo strato superiore acquoso del siero congelato e poi lasciato a disgelare lentamente; il campione (γ) è preso dallo strato inferiore; il campione (β) dal siero dopo averne rimescolato i diversi strati.

25 marzo 1908. — Siero di sangue di Maiale, limpidissimo, conservato in ghiacciaia per due giorni, quindi fatto gelare in miscuglio frigorifero. Avvenuto il disgelo, furono separati gli strati superiore (α) e inferiore (β), e il rimanente siero fu rimescolato (γ). Furono fatte determinazioni di azoto nei tre liquidi:

(α) Siero cm³ 3, d'aspetto acquoso, pallidissimo. N mg 29,8
N % g 0,993

(β) Andò perduto, perchè si rovesciò il recipiente che lo conteneva.

(γ) Siero cm³ 3, d'aspetto normale. N mg 34,58
N % g 1,152

6 aprile 1908. — Siero di sangue di Maiale, normale.

Siero filtrato cm³ 5 N mg 61,6
N % g 1,230

Ordiniamo i valori ottenuti nella Tabella I secondo la classificazione zoologica degli animali di cui fu esaminato il siero di sangue o liquido cavitario, e nella Tabella II gli stessi valori in ordine crescente.

Ho fatto la media di tutti i valori ottenuti negl' Invertebrati inferiori fino all' *Homarus* escluso; questi sono i valori più bassi, e differiscono di poco fra loro. Ho fatto anche la media dei valori ottenuti in più individui della stessa specie, e in animali molto affini fra loro (per es. *Eledone moschata* e *Octopus vulgaris*). Ho escluso dalle Tabelle i valori troppo aberranti, qualunque sia stata la causa dell'abnormità del resultato. Non ho potuto nemmeno tener conto delle due sole determinazioni di azoto proteico fatte sul siero di *Torpedo ocellata* e *marmorata*, perchè a quel siero fu aggiunto acido cloridrico, e quindi la precipitazione dei proteici non fu completa, come dimostra la cifra troppo bassa dell'azoto trovato.

TABELLA I.

ANIMALI	N proteico contenuto in 100 cms di liquido in *g*	
Sipunculus nudus (siero del liquido cavitario privo di *Urnae*)	0,00933	Media N °/₀ = *g* 0,0089
Sipunculus nudus (siero contenente *Urnae*)	0,0111	
Holothuria Poli	0,007	
Holothuria Poli	0,0042	
Holothuria tubulosa	0,00385	
Sphaerechinus granularis	0,0035	
Idem (siero non filtrato)	0,0049	
Astropecten aurantiacus	0,0045	
Astropecten aurantiacus	0,0042	
Asterias glacialis	0,00988	
Aplysia limacina	0,00672	
Aplysia depilans	0,038	
Eledone moschata	1,6065	
Octopus vulgaris	1,7134	
Maja squinado	0,6426	
Maja verrucosa	0,7186	
Maja squinado	0,6454	
Maja squinado	0,6468	
Idem (lo stesso siero)	0,6524	
Homarus vulgaris (dopo la prima coagulazione).	0,5404	
Idem (dopo la seconda coagulazione)	0,5150	
Scyllium stellare	0,6762	
Conger vulgaris	0,6076	
Idem (lo stesso siero)	0,5992	
Rana esculenta	0,6048	
Idem (lo stesso siero)	0,602	
Gallus domesticus	0,62125	
Gallus domesticus	0,6048	
Idem (lo stesso siero)	0,5992	
Anas domestica	0,568	
Lepus cuniculus	0,7714	
Lepus cuniculus	0,8624	
Idem (lo stesso siero)	0,8708	
Bos taurus	0,8512	
Bubalus buffelus	1,3636	
Canis familiaris	0,9856	
Canis familiaris	0,9358	
Canis familiaris	0,9324	
Felis domestica	0,8064	
Idem	0,8148	
Sus domesticus	1,230	

TABELLA II.

ANIMALI		N proteico % in *g*
Sipunculus nudus	Media	0,0089
Holothuria Poli		
Holothuria tubulosa		
Sphaerechinus granularis		
Astropecten aurantiacus		
Asterias glacialis		
Aplysia limacina		
Aplysia depilans		
Homarus vulgaris		0,5277
Anas domestica		0,5680
Conger vulgaris		0,6034
Rana esculenta		0,6034
Gallus domesticus		0,6084
Maja squinado	Media	0,6611
Maja verrucosa		
Scyllium stellare		0,6762
Felis domestica		0,8106
Lepus cuniculus		0,8348
Bos taurus		0,8512
Canis familiaris		0,9512
Sus domesticus		1,230
Bubalus buffelus		1,3636
Eledone moschata	Media	1,6599
Octopus vulgaris		

CONSIDERAZIONI GENERALI E CONCLUSIONI.

Dalle sopra esposte ricerche risulta chiaramente che:

1) Per quanto riguarda il contenuto in azoto proteico del siero del sangue e rispettivamente del liquido cavitario degli animali marini e terrestri da me studiati, questi si possono dividere in quattro gruppi:

a) Quelli che contengono pochissimo azoto proteico, meno di g 0,5 %, e sono i Sipunculi, gli Echinodermi in generale, e fra i Molluschi le Aplisie; il liquido cavitario di questi animali, e verosimilmente di altri invertebrati marini inferiori, è poverissimo di sostanze proteiche.

b) Quelli il cui liquido cavitario o siero del sangue contiene da g 0,52 a g 0,67 % di azoto proteico, vale a dire (calcolando a 15 % il contenuto in azoto delle loro sostanze proteiche) da g 3,35 a g 4,18 % di sostanze proteiche. Questo gruppo comprende animali appartenenti a specie

diversissime, invertebrati e vertebrati: i Crostacei decapodi, gli Uccelli, le Rane, le Maie e i Selacii.

c) Quelli il cui siero di sangue contiene da 0,8 a 0,9 % di azoto proteico, vale a dire da g 5,06 a g 5,93 % di sostanze proteiche. Questo gruppo è composto di Mammiferi, erbivori e carnivori domestici: gatti, cani, conigli, bovi.

d) Finalmente, quelli il cui siero di sangue ho trovato essere il più ricco di azoto proteico, e sono i Cefalopodi, il cui siero contiene in media g 1,66 % di azoto proteico, vale a dire g 10,37 % di sostanze proteiche.

Ricchissimo di azoto proteico trovai anche il siero del sangue di Bufalo, che contiene g 1,3636 % di N, vale a dire g 8,5 % di sostanze proteiche (anche quello di maiale, che contiene g 1,230 % di N proteico).

2) Se si confrontano i risultati di queste ricerche con quelli della Nota precedente, si osserva che, in generale, il contenuto in proteine dei liquidi esaminati va di pari passo con la viscosità di essi. I liquidi degli animali del primo gruppo contengono la minore quantità di azoto proteico, e sono anche i meno viscosi; il sangue dei Cefalopodi è il più ricco di proteine e presenta il massimo tempo di deflusso, ecc. Si può dunque affermare che la maggiore o minore viscosità del plasma sanguigno è dovuta al maggiore o minor contenuto di esso in proteine.

3) Ciò è confermato anche dal fatto che, negli esperimenti in cui si aumentò artificialmente la concentrazione proteica del siero, i campioni di siero meno viscosi sono quelli che contengono meno azoto proteico, e quelli più viscosi sono invece i più ricchi in proteine.

4) Per quanto riguarda il metodo da me usato: precipitazione delle sostanze proteiche con tannino e determinazione dell'azoto nel precipitato col metodo di Kjeldahl, la bontà di esso risulta dal confronto dei valori numerici da me ottenuti con quelli ottenuti da altri autori.

Io trovo nel siero di sangue dei Mammiferi una quantità di proteine variabile dal 5,06 % al 8,5 %. Ebbene, Lewinsky [1] trovò: nel cane 6,03 %, nella pecora 7,29 %, nell'uomo 7,26 %, nel cavallo e nel maiale circa 8 % di sostanze proteiche. Se l'Autore ottenne valori superiori ai miei, ciò è dovuto evidentemente al fatto che egli dosò l'*azoto totale del plasma*, e da questo calcolò il contenuto in proteine: nel plasma, non solo esiste in più il fibrinogeno, ma si trovano anche sostanze azotate non proteiche, sebbene in piccolissima quantità.

Similmente, Alderhalden [2] trovò nei Mammiferi quantità di proteine variabili dal 5,35 % nel coniglio al 8,42 % nel cavallo.

Nel siero di sangue di polli, Hammarsten [3] trovò 3,95 % di proteine, e io ho trovato 3,80 %.

(1) Pflüger's Arch., Bd. C, 1903, pag. 611.

(2) E. Abderhalden, Lehrbuch d. physiol. Chemie. Rerlin und Wien 1906, pag. 592.

(3) O. Hammarsten, Lehrb. d. physiol. Chemie. VI° Aufl., Wiesbaden 1907, pag. 188.

Nelle Rane, Halliburton [1] trovò 2,54 % di sostanze proteiche, mentre io ne ho trovate 3,77 %.

Nelle Tabelle XXII e XXV del vol. II della mia *Chimica fisiologica*, pp. 174 e 176, sono riferiti molti dati numerici riguardanti il contenuto in sieroproteine di varii animali, e specialmente quelli ottenuti dal di Frassineto nel laboratorio di Fano. Il di Frassineto però separava le globuline mediante precipitazione col solfato di magnesio, le albumine mediante cottura del filtrato, e pesava i precipitati disseccati. Questo metodo non è il più sicuro per determinare il contenuto totale in sostanze proteiche del siero, e forse a ciò è dovuto il fatto che i valori ottenuti da quell'Autore sono sempre più bassi di quelli degli altri autori.

5) Le mie ricerche, finalmente, confermano i risultati di Lewinsky, che cioè fra animali della stessa specie, ma anche fra i diversi individui, esistono differenze nel contenuto del siero in sostanze proteiche, differenze che non sono trascurabili, quando si vede che per es. l'azoto proteico del siero di sangue di gatto è solamente 0,8106 % e quello del siero di cane è 0,9512 % e quello del siero di bufalo ammonta a 1,3636 %.

Chimica. — *Sopra alcuni omologhi della naftalina* [2]. Nota di G. Bargellini e G. Melacini, presentata dal Socio S. Cannizzaro.

Mentre sono ben conosciuti molti omologhi del benzene, soltanto pochi omologhi della naftalina sono stati preparati sinteticamente. Lo studio di questi potrebbe essere importante perchè per decomposizione di alcune sostanze naturali (specialmente nella distillazione con polvere di zinco o con P_2O_5) si formano idrocarburi che sono stati caratterizzati come omologhi della naftalina.

È vero che gli idrocarburi ottenuti in tal modo con reazioni troppo energiche, non ci possono mostrare in modo sicuro la costituzione delle sostanze dalle quali si ottengono, ma pure ci possono talvolta fornire qualche utile indizio.

Pensando quindi che fosse interessante imparare a conoscere meglio gli omologhi della naftalina, ci siamo occupati di prepararne alcuni che finora non erano conosciuti. Abbiamo per ora ottenute le due propil-naftaline normali e le due butil-naftaline normali, delle quali in questa Nota descriviamo brevemente la preparazione e le proprietà.

Facendo agire il cloruro di propionile o il cloruro di butirrile normale sulla naftalina sciolta nel CS_2 in presenza di cloruro di alluminio, secondo

[1] Cit. da Hammarsten.

[2] Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico della R. Università di Roma.