ab, das sich in starkem Ammoniak auch beim Kochen kaum löst, leicht jedoch nach Zusatz von Rhodanammonium mit tiefblauer Farbe in Lösung geht. Aus dieser Lösung lassen sich, je nach den vorhandenen Ammoniakmengen, die Verbindungen des Kupferrhodanids mit Ammoniak gewinnen.

Ein Versuch, das Kupferrhodanür-rhodanid, welches nach Hull's¹⁾ Angaben durch Lösen von Kupferrhodanür in erwärmter alkoholischer Rhodankaliumlösung und darauffolgendes Verdampfen des Filtrates hergestellt war, durch Digerieren oder Kochen mit Ammoniak in ein Kupferrhodanür-rhodanidammoniak überzuführen, verlief ohne positives Ergebnis. Selbst bei längerem Kochen mit 25 % NH^3 wird nur eine geringe Menge der opermentgelben Verbindung unter Blaufärbung der Flüssigkeit verändert. Aus dem Filtrate konnten nur die typischen Krystalle des Kupferrhodanidammoniaks $\text{Cu}(\text{NH}^3 \cdot \text{CNS})^2$ gewonnen werden.

Beobachtungsreihen über Veränderung physikal.-chem. Eigenschaften von verschiedenen Ferrisalzen bei Verdünnung mit Wasser oder mit Alkohol, sowie bei Erwärmung, bei Zusatz chem. Reagentien und bei Gegenwart von Haloidsalzen.

Von Ed. Schaer.

(Fortsetzung.)

Erläuternde allgemeine Bemerkungen.

I. Stärke der Lösungen (wässrige Lösungen auch als „aq.“, alkoholische als „spir.“ bezeichnet.)

No. 1 = Ferrisalzlösung mit 10% Fe	No. 5 = Ferrisalzlösung mit 0,1 % Fe
„ 2 = „ „ 5 „ „	„ 6 = „ „ 0,05 „ „
„ 3 = „ „ 1 „ „	„ 7 = „ „ 0,01 „ „
„ 4 = „ „ 0,5 „ „	„ 8 = „ „ 0,005 „ „

II. „Erwärmung“ bedeutet Erhöhung der mittleren Temperatur (12—15°) auf 90—95° durch mehrere Minuten langes Verweilen im Wasserbade.

¹⁾ Ann. d. Chem. u. Pharm. 76, S. 95.

III. Beobachtung der Farbe einer 1 cm dicker Schicht der betr. Lösungen (in ca. 2 cm weiten Glaszylinderchen mit flachem dünnen Boden) über weisser Fläche und Vergleichung mit den Abstufungen der Radde'schen internationalen Farbenskala.

In Frage kommende Farbentafeln.

(Für die Färbungen der kalten und erwärmten, wässerigen und alkoholischen Ferrisalzlösungen etc.)

No.	1.	Zinnober (Kardinalton)
"	2.	Zinnober (1. Uebergang nach Orange)
"	3.	Zinnober (2. Uebergang nach Orange)
"	4.	Orange (Kardinalton)
"	5.	Orange (1. Uebergang nach Gelb)
"	6.	Orange (2. Uebergang nach Gelb)
"	7.	Gelb (Kardinalton)
"	16.	Blaugrün (Kardinalton)
"	17.	Blaugrün (1. Uebergang nach Blau)
"	18.	Blaugrün (2. Uebergang nach Blau)
"	19.	Blau (Kardinalton)
"	20.	Blau (1. Uebergang nach Violett)
"	21.	Blau (2. Uebergang nach Violett)
"	22.	Violett (Kardinalton)
"	23.	Violett (1. Uebergang nach Purpur)
"	24.	Violett (2. Uebergang nach Purpur)
"	25.	Purpur (Kardinalton)
"	27.	Purpur (2. Uebergang nach Karmin)
"	29.	Karmin (1. Uebergang nach Zinnober)
"	30.	Karmin (2. Uebergang nach Zinnober)
"	32.	Zinnobergrau (Kardinalton)
"	33.	Braun (Kardinalton)

I. Einfluss der Verdünnung und Erwärmung auf Färbung und Dissociation.

I. bei Ferrichlorid.

a) Lösungen in Wasser.

α) bei gewöhnl. Temperatur.

No.	1	(Fe-Gehalt	10 %)	R. F. T.	4 Orange i
"	2	(	5 "	"	4 Orange n
"	3	(	1 "	"	6 Orange p
"	4	(	0.5 "	"	6 Orange r

No. 5	(Fe-Gehalt	0,1 „)	R. F. T.	6 Orange u
„ 6	(	„ 0,05 „)	„	6 Orange u/v
„ 7	(	„ 0,01 „)	„	6 Orange v/x
„ 8	(	„ 0,005 „)	„	6 Orange x.

β) bei Erwärmung.

No. 2	(Fe-Gehalt	5 %)	R. F. T.	3 Zinnober l/m, nach Erkalten normal
„ 3	(	„ 1 „)	„	3 Zinnober n, „ „ „ „
„ 4	(	„ 0,5 „)	„	3 Zinnober n/o, „ 5—10 Min. Trübung
„ 5	(	„ 0,1 „)	„	3 Zinnober p, „ Erkalten normal, 5 Min. Trübung
„ 6	(	„ 0,05 „)	„	3 Zinnober q, „ „ „ „
„ 7	(	„ 0,01 „)	„	4 Orange r
„ 8	(	„ 0,005 „)	„	4 Orange s.

b) Lösungen in konzentrierter wässriger Chloralhydratlösung (65 %).

α) bei gewöhnlicher Temperatur.

No. 3	(Fe-Gehalt	1 %)	R. F. T.	6 Orange p
„ 4	(	„ 0,5 „)	„	6 Orange r
„ 5	(	„ 0,1 „)	„	7 Gelb t
„ 6	(	„ 0,05 „)	„	7 Gelb u.

β) bei Erwärmung.

No. 3	(Fe-Gehalt	1 %)	R. F. T.	5 Orange n/o
„ 4	(	„ 0,5 „)	„	5 Orange q
„ 5	(	„ 0,1 „)	„	6 Orange s
„ 6	(	„ 0,05 „)	„	7 Gelb s.

c) Lösungen in Alkohol (97—98 Vol.-%).

α) bei gewöhnl. Temperatur.

No. 2	(Fe-Gehalt	5 %)	R. F. T.	4 Orange i
„ 3	(	„ 1 „)	„	6 Orange n/o
„ 4	(	„ 0,5 „)	„	6 Orange p
„ 5	(	„ 0,1 „)	„	7 Gelb q
„ 6	(	„ 0,05 „)	„	7 Gelb s

β) bei Erwärmung.

No. 2	(Fe-Gehalt	5 %)	R. F. T.	3 Zinnober h/i
„ 3	(	„ 1 „)	„	4 Orange m, nach 5 Min. Trübung
„ 4	(	„ 0,5 „)	„	5 Orange o, „ 5 „ leichte Trübung
„ 5	(	„ 0,1 „)	„	6 Orange p/q, „ 5 „ ganz leichte Trübung
„ 6	(	„ 0,05 „)	„	6 Orange s.

2. bei Ferrisulfat.**a) wässrige Lösungen.]****α) bei gewöhnlicher Temperatur.**

No. 2 (Fe-Gehalt 5%)	R. F. T.	6 Orange s
" 3 (" 1 ")	"	6 Orange u
" 4 (" 0,5 ")	"	5 Orange u/v.

β) bei Erwärmung.

No. 2 (Fe-Gehalt 5%)	R. F. T.	5 Orange n/o, nach d. Erkalten	5 Orange s
" 3 (" 1 ")	"	5 Orange r,	" " " 5 Orange u
" 4 (" 0,5 ")	"	5 Orange s/t,	" " " 5 Orange u/v.

b) Lösungen in Alkohol (s. o.).**α) bei gewöhnlicher Temperatur.**

No. 2 (Fe-Gehalt 5%)	R. F. T.	6 Orange n/o
" 3 (" 1 ")	"	5 Orange qj
" 4 (" 0,5 ")	"	5 Orange r/s
" 5 (" 0,1 ")	"	6 Orange u
" 6 (" 0,05 ")	"	6 Orange u/v.

β) bei Erwärmung.

No. 2 (Fe-Gehalt 5%)	R. F. T.	4 Orange m, nach dem Erkalten	5 Orange n/o
" 3 (" 1 ")	"	4 Orange o,	" " " 5 Orange o
" 4 (" 0,5 ")	"	4 Orange p/q,	" " " 5 Orange p/q
" 5 (" 0,1 ")	"	5 Orange t,	" " " 5 Orange t
" 6 (" 0,05 ")	"	5 Orange u,	" " " 5 Orange u.

3. bei Ferrinitrat.**a) wässrige Lösungen.]****α) bei gewöhnlicher Temperatur¹⁾.**

No. 2 (Fe-Gehalt 5%)	R. F. T.	5 Orange s
" 3 (" 1 ")	"	5 Orange t/u
" 4 (" 0,5 ")	"	5 Orange u
" 5 (" 0,1 ")	"	6 Orange v.

β) bei Erwärmung.

No. 2 (Fe-Gehalt 5%)	R. F. T.	3 Zinnober m/n
" 3 (" 1 ")	"	4 Orange p/q
" 4 (" 0,5 ")	"	3 Zinnober p/q, nach kurzer Zeit Trübung
" 5 (" 0,1 ")	"	2 Zinnober m/n, n. d. Erkalten 2 Zinnober m/n.

¹⁾ Lösungen auch nach Wochen noch klar bleibend.

b) Lösungen in Alkohol (s. o.).**α) bei gewöhnlicher Temperatur¹⁾**

No. 3	(Fe-Gehalt	1 %)	R. F. T.	3 Zinnober — 4 Orange o
" 4	("	0,5 "	"	3 Zinnober — 4 Orange p
" 5	("	0,1 "	"	5 Orange q/r
" 6	("	0,05 "	"	5 Orange r/s
" 7	("	0,01 "	"	5 Orange t/u.

β) bei Erwärmung.

Nach wenigen Minuten tritt bei allen Proben (No. 3—7) nahezu vollständige Dissociation ein unter Abscheidung von Ferrihydrat aus einer farblosen oder fast farblosen, salpetersäurehaltigen Flüssigkeit.

4. bei Ferriacetat.**a) wässrige Lösungen²⁾****α) bei gewöhnlicher Temperatur.**

No. 3	(Fe-Gehalt	1 %)	R. F. T.	30 Carmin i
" 4	("	0,5 "	"	1 Zinnober k
" 5	("	0,1 "	"	3 Zinnober o/p
" 6	("	0,05 "	"	3 Zinnober r
" 7	("	0,01 "	"	3 Zinnober u.

β) bei Erwärmung.

No. 3	(Fe-Gehalt	1 %)	} sofortige Trübung mit Sedimentierung	
" 4	("	0,5 "		
" 5	("	0,1 "		
" 6	("	0,05 "		
" 7	("	0,01 "	R. F. T.	3 Zinnober o/p
" 6	("	0,05 "	"	3 Zinnober q/r
" 7	("	0,01 "	"	3 Zinnober u
				} nach einiger Zeit sedimentierend, Flüssigkeit klar.

b) Lösungen in Alkohol (s. o.).**α) bei gewöhnlicher Temperatur³⁾.**

No. 3	(Fe-Gehalt	1 %)	R. F. T.	30 Carmin i
" 4	("	0,5 "	"	1 Zinnober k
" 5	("	0,1 "	"	3 Zinnober o/p
" 6	("	0,05 "	"	3 Zinnober r
" 7	("	0,01 "	"	3 Zinnober u.

¹⁾ Lösungen nach einigen Wochen vollkommen zersetzt, unter Abscheidung von Ferrihydrat.

²⁾ Die stark verdünnten Ferrichlorid-Lösungen (z. B. 0,1—0,5 % Fe-Gehalt) werden durch Zusatz von etwas Essigsäure für oberflächliche Beobachtung kaum verändert, erscheinen jedoch bei Betrachtung über weisser Fläche in 1—2 cm dicker Schicht deutlich verschieden und im Farbenton von 6 Orange (Fe Cl₃) nach 3 Zinnober abgeändert.

³⁾ Sämtl. spir. F.-Acetat-Lösungen verdunkeln sich bei langem (mehrmonatlichem) Stehen auf eine Färbung, die zwischen dem Farbton der kalten frischen Lösung und demjenigen der erwärmten frischen Lösung liegt. Stärkere Lösungen (wie 0,5 % und 1 % Fe) zeigen hierbei leichte Sedimentierung.

β) bei Erwärmung.

No. 3	(Fe-Gehalt 1 %)	sofortige Trübung mit Sedimentierung
" 4	(" 0,5 ")	R. F. T. 1 Zinnober f/g (bald leicht sedimentierend)
" 5	(" 0,1 ")	" 2 Zinnober m
" 6	(" 0,05 ")	" 3 Zinnober n/o
" 7	(" 0,01 ")	" 7 Zinnober r.

II. Einfluss der Erwärmung (Dissociation) auf chemisches Verhalten der Ferrisalze und Vergleichung mit dem chemischen Verhalten von Ferr. oxydat. dialysat.

I. bei Ferrichlorid.**Wässrige Lösungen.****α) Ferrocyankalium-Reaktion.**

No. 8 (Fe-Gehalt 0,005 %) R. F. T. kalt: 19 Blau g/h; warm: 18 Blau o.

β) Rhodansalz-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R. F. T. kalt: 30 Carmin k/l; warm: 3 Zinnober p/q
 " 8 (" 0,005 ") " kalt: 30 Carmin n; warm: 3 Zinnober t.

γ) Salicylsäure-Reaktion.

No. 8 (Fe-Gehalt 0,005 %) R. F. T. kalt: 23 Violett f/g; warm: 30 Carmin t.

δ) Tannin-Reaktion.

No. 8 (Fe-Gehalt 0,005 %) R. F. T. kalt: 20 Blau g; warm: 21 Blau u/v.

ε) Jodkaliumstärke-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %) R. F. T. kalt: 18 Blau k
 " 8 (" 0,005 ") " kalt: 19 Blau o.

2. bei Ferrisulfat.**Wässrige Lösungen.****α) Ferrocyankalium-Reaktion.**

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R. F. T. kalt: 18/19 Blau n/o; warm: 18 Blau s/t
 " 8 (" 0,005 ") " kalt: 18 Blau r; warm: 18 Blau t/u.

β) Rhodansalz-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %) R. F. T. kalt: 29 Carmin h; warm: 2 Zinnober s/t (trübe)
 " 7 (" 0,01 ") " kalt: 2 Zinnober o; warm: 3 Zinnober u
 " 8 (" 0,005 ") " kalt: 3 Zinnober s/t; warm: 3 Zinnober v.

γ-Salicylsäure-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R. F. T. kalt: 22/23 Violett n; warm: 23 Violett r
 " 8 (" 0,005 ") " kalt: 23 Violett t/u; warm: 23 Violett v.

δ) Tannin-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R. F. T. kalt: 20 Blau e/f; warm: 20 Blau t/u
 " 8 (" 0,005 ") " kalt: 20 Blau g; warm: 20 Blau u.

3. bei Ferrinitrat.

Wässerige Lösungen.

α) Ferrocyankalium-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R.F.T. kalt: 18/19 Blau n/o; warm: 17 Blau r/s
 „ 8 („ 0,005 „ „ kalt: 17 Blau r/s; warm: 17 Blau t.

β) Rhodansalz-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %) R.F.T. kalt: 29 Carmin f; warm: 2 Zinnober o/p
 „ 7 („ 0,01 „ „ kalt: 30 Carmin l/m; warm: 3 Zinnober q/r
 „ 8 („ 0,005 „ „ kalt: 1 Zinnober q; warm: 3 Zinnober u.

γ) Salicylsäure-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R.F.T. kalt: 22/23 Violett f; warm: 32 Zinnobergrau q
 „ 8 („ 0,005 „ „ R.F.K. kalt: 23 Violett k; warm: 32 Zinnobergrau s.

δ) Tannin-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R.T.F. kalt: 21 Blau f; warm: 33 Braun s.
 „ 8 („ 0,005 „ „ kalt: 21 Blau k; warm: 33 Braun t.

4. bei Ferriacetat.

Wässerige Lösungen.

α) Ferrocyankalium-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %) R.F.T. kalt: 18/19 Blau f; warm: 16 Blaugrün n/o
 „ 7 („ 0,01 „ „ kalt: 16 Blaugrün p; warm: 16 Blaugrün t.

β) Rhodansalz-Reaktion.]

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %) R.F.T. kalt: 3 Zinnober r; warm: ebenso; ohne
 „ 7 („ 0,01 „ „ [kalt: 3 Zinnober u; warm: ebenso; ohne
 [Reaktion.

γ) Salicylsäure-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %) R.F.T. kalt: 24 Violett h; warm: 24 Violett n
 No. „ 0,01 „ „ kalt: 27 Purpur r; warm: 24 Violett v

δ) Tannin-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) R.F.T. kalt: 22 Violett o/p; warm: 23 Violett t
 „ 8 („ 0,005 „ „ kalt: 23 Violett t; warm: 23 Violett u/v.

5. Verhalten von Ferr. oxydat. dialysat.

Wässerige Lösungen.

No. 4 (Fe-Gehalt 0,5 %)	R.F.T.	kalt: 3 Zinnober k/l	} bei Erwärmung: gleiche Färbung.
„ 5 („ 0,1 „)	„	kalt: 4 Orange p/q	
„ 6 („ 0,05 „)	„	kalt: 4 Orange t/u	
„ 7 („ 0,01 „)	„	kalt: 5 Orange t/u	
„ 8 („ 0,005 „)	„	kalt: 5 Orange u	

Chemische Reaktionen.

No. 5	(Fe-Gehalt 0,1 %)	α) Ferrocyankalium-R.	grünliche Färbung
" 5	(" 0,1 ")	β) Rhodansalz-R.	schwache Rötung
" 5	(" 0,1 ")	γ) Salicylsäure-R.	ohne Reaktion
" 5	(" 0,1 ")	δ) Tannin-R.	grünlich-braune Verfärbung
" 5	(" 0,1 ")	ε) Guajak-R.	schwache Bläunung, viel schwächer als Ferrisalze gleicher Verdünnung
" 5	(" 0,1 ")	ζ) Jodkaliumstärke-R.	keine Reaktion.

No. 6	(Fe-Gehalt 0,05 %)	α) Ferrocyankalium-R.	olivengrüne Färbung
" 6	(" 0,05 ")	β) Rhodansalz-R.	schwache rötliche Nachdunkelung
" 6	(" 0,05 ")	γ) Salicylsäure-R.	ohne Reaktion
" 6	(" 0,05 ")	δ) Tannin-R.	bräunliche Verfärbung
" 6	(" 0,05 ")	ε) Guajak-R.	schwache Bläunung (s. o.)
" 6	(" 0,05 ")	ζ) Jodkaliumstärke-R.	ohne Reaktion.

No. 7	(Fe-Gehalt 0,01 %)	α) Ferrocyankalium-R.	schwach grünliche Färbung
" 7	(" 0,01 ")	β) Rhodansalz-R.	ohne Reaktion
" 7	(" 0,01 ")	γ) Salicylsäure-R.	ohne Reaktion
" 7	(" 0,01 ")	δ) Tannin-R.	ohne Reaktion (äusserst schwache Verfärbung)
" 7	(" 0,01 ")	ε) Guajak-R.	schwach grünliche Färbung
" 7	(" 0,01 ")	ζ) Jodkaliumstärke-R.	ohne Reaktion.

III. Einfluss des Alkohols auf das chemische Verhalten der Ferrisalze.

I. bei Ferrichlorid.

α) Ferrocyankalium-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %) wässrige Lösung R. T. F. 18 Blaugrün e/f
alkoholische " Fixierung der Blaufärbung
wegen Ausscheidung des Blutlaugensalzes unmöglich.

β) Rhodansalz-Reaktion.

No. 7	(Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige Lösung R. F. T. 30 Carmin k/l
		alkoholische " " 30 Carmin c
" 8	(" 0,005 ")	wässrige " " 30 Carmin n
		alkoholische " " 30 Carmin f/g

γ) Salicylsäure-Reaktion.

No. 7	(Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige Lösung R. F. T. 23 Violett c
		alkoholische " " 23 Violett a/b
" 8	(" 0,005 ")	wässrige " " 23 Violett f/g
		alkoholische " " 24 Violett f/g

δ) Tannin-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. T. B.	20 Blau c ¹⁾
	alkoholische	" "	20 Blau a ¹⁾
" 8 (" 0,005 %)	wässrige	" "	20 Blau g
	alkoholische	" "	20 Blau c

ε) Guajak-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %)	wässrige	Lösung	undurchsichtig blau, bald verblässend.
	alkoholische	"	Ebenso.
" 7 (" 0,01 %)	wässrige	"	Tiefblau, allmählich verblässend.
	alkoholische	"	Etwas heller blau, rasch verblässend.
" 8 (" 0,005 %)	wässrige	"	R. F. T. 19 Blau k, bald verblässend.
	alkoholische	" "	19 Blau q, sehr bald verblässend.

ζ) Jodkaliumstärke-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung	ziemlich intensiv blau.
	alkoholische	"	Zonenreaktion sehr schwach eintretend.

2. bei Ferrisulfat.

β) Rhodansalz-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	30 Carmin l/m
	alkoholische	" "	30 Carmin g
" 8 (" 0,005 %)	wässrige	" "	30 Carmin o/p
	alkoholische	" "	30 Carmin h/i

γ) Salicylsäure-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	23 Violett i
	alkoholische	" "	23 Violett e
" 8 (" 0,005 %)	wässrige	" "	23 Violett q
	alkoholische	" "	24 Violett o

δ) Tannin-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	20 Blau b/c
	alkoholische	" "	20 Blau a ²⁾
" 8 (" 0,005 %)	wässrige	" "	20 Blau g
	alkoholische	" "	20 Blau c

¹⁾ Werden die beiden Reaktionsgemische je mit dem 5fachen Wasser bezw. Alkohol verdünnt, so erscheint No. 7 (spir.) erheblich dunkler blau, als 7 aq. Beide Gemische führen einen fein suspendierten Niederschlag.

²⁾ Vergl. Anm. bei III, 1, δ dieser Seite.

ε) Guajak-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %)	wässrige	Lösung	sehr tiefblau, bald verblässend.
	alkoholische	"	Ohne Reaktion.
" 7 (" 0,01 ")	wässrige	"	Tiefblau, allmählich verblässend.
	alkoholische	"	Ohne Reaktion.
" 8 (" 0,005 ")	wässrige	"	Deutlich blau, allmählich verblässend.
	alkoholische	"	Ohne Reaktion.

3. bei Ferrinitrat.

β) Rhodansalz-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	30 Carmin l/m
	alkoholische	"	30 Carmin g
" 8 (" 0,005 ")	wässrige	"	30 Carmin o/p
	alkoholische	"	30 Carmin h/i

γ) Salicylsäure-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	23 Violett e/f
	alkoholische	"	24 Violett s
" 8 (" 0,005 ")	wässrige	"	23 Violett n
	alkoholische	"	24 Violett t/u

δ) Tannin-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	20 Blau e
	alkoholische	"	20 Blau l
" 8 (" 0,005 ")	wässrige	"	21 Blau k
	alkoholische	"	22 Violett p/q

ε) Guajak-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %)	wässrige	Lösung	momentan tiefblau, bald verblässend.
	alkoholische	"	Momentan tiefblau, sofort sich entfärbend.
" 7 (" 0,01 ")	wässrige	"	Stark blau, allmählich verblässend.
	alkoholische	"	Stark blau, sofort verblässend.
" 8 (" 0,005 ")	wässrige	"	Deutlich blau, allmählich verblässend.
	alkoholische	"	Kaum bemerkbare Bläuung.

4. bei Ferriacetat.

β) Rhodansalz-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	3 Zinnober r =	} ohne Reaktion
	alkoholische	"	3 Zinnober r =	
" 7 (" 0,01 ")	wässrige	"	3 Zinnober u =	
	alkoholische	"	3 Zinnober u =	

γ) Salicylsäure-Reaktion.

No. 6 (Fe-Gehalt 0,05 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	24 Violett h
	alkoholische	" "	24 Violett a
" 7 (" 0,01 ")	wässrige	" "	25 Purpur s
	alkoholische	" "	24 Violett n
" 8 (" 0,005 ")	wässrige	" "	25 Purpur t
	alkoholische	" "	24 Violett q/r

δ) Tannin-Reaktion.

No. 7 (Fe-Gehalt 0,01 %)	wässrige	Lösung R. F. T.	23 Violett g
	alkoholische	" "	22 Violett c
" 8 (" 0,005 ")	wässrige	" "	23 Violett l
	alkoholische	" "	22 Violett g/h

ε) Guajak-Reaktion.

Die wässrigen Lösungen No. 6, 7 und 8 ergeben kleine Bläuung, nur schwache Verfärbung nach grün; dieselben alkoholischen Lösungen ergeben keine Bläuung und keinerlei Verfärbung.

IV. Einfluss von Haloidsalzen auf die Färbung der Ferrisalze in Lösung.

1a. bei Ferrichlorid (mit Chlorammonium).

No. 2 (Fe-Gehalt 5%)	wässrige L. mit 5% Chlorammonium	R. F. T.	5 Orange o/p
" 3 (" 1 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange r
" 4 (" 0,5 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange s/t
" 5 (" 0,1 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange u/v
" 6 (" 0,05 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange v

1b. bei Ferrichlorid (mit Bromkalium).

No. 3 (Fe-Gehalt 1%)	wässrige L. mit 1% Bromkalium	R. F. T.	6 Orange q/r
	alkohol. " " 1 " "	" "	3 Zinnober n/o
" 4 (" 0,5 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange s/t
	alkohol. " " 1 " "	" "	3 Zinnober p/q
" 5 (" 0,1 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange u
	alkohol. " " 1 " "	" "	3 Zinnober q/r
" 6 (" 0,05 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange v
	alkohol. " " 1 " "	" "	3 Zinnober s (4 Orange) s

2a. bei Ferrisulfat (mit Chlorammonium).

No. 3 (Fe-Gehalt 1%)	wässrige L. mit 1% Chlorammonium	R. F. T.	6 Orange u
" 4 (" 0,5 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange u/v

2b. bei Ferrisulfat (mit Bromkalium).

No. 3 (Fe-Gehalt 1%)	wässrige L. mit 1% Bromkalium	R. F. T.	6 Orange u
	alkohol. " " 1 " "	" "	5 Orange q
" 4 (" 0,5 ")	wässrige " " 1 " "	" "	6 Orange u/v
	alkohol. " " 1 " "	" "	5 Orange r/s
" 5 (" 0,1 ")	alkohol. " " 1 " "	" "	6 Orange u

3b. bei Ferrinitrat (mit Chlorammonium).

No. 2 (Fe-Gehalt 5%) wässrige L. mit 5% Chlorammonium R. F. T. 6 Oranger/s	
" 3 (" 1 ") wässrige " " 1 " " " " 6 Orange t/u	
" 4 (" 0,5 ") wässrige " " 1 " " " " 6 Orange u	
" 5 (" 0,1 ") wässrige " " 1 " " " " 6 Orange v	

3b. bei Ferrinitrat (mit Bromkalium)¹⁾.

No. 3 (Fe-Gehalt 1%) alkohol. L. mit 1% Bromkalium R. F. T. 3 Zinnober o/p	
" 4 (" 0,5 ") alkohol. " " 1 " " " " 3 Zinnober p/q	
" 5 (" 0,1 ") alkohol. " " 1 " " " " 3 Zinnober q/r	
" 6 (" 0,05 ") alkohol. " " 1 " " " " 3 Zinnober r/s	
" 7 (" 0,01 ") alkohol. " " 1 " " " " 5 Orange t/u	

4a. bei Ferriacetat (mit Chlorammonium).

No. 3 (Fe-Gehalt 1%) wässrige L. mit 1% Chlorammonium R. F. T. 30 Karmini	
" 4 (" 0,5 ") wässrige " " 1 " " " " 1 Zinnober k	
" 5 (" 0,1 ") wässrige " " 1 " " " " 3 Zinnober p	
" 6 (" 0,05 ") wässrige " " 1 " " " " 3 Zinnober r	
" 7 (" 0,01 ") wässrige " " 1 " " " " 4 Orange u	

4b. bei Ferriacetat (mit Bromkalium).

No. 3 (Fe-Gehalt 1%) wässrige L. mit 1% Bromkalium R. F. T. 30 Karmin i	
alkohol. " " 1 " " " " 30 Karmin i	
" 4 (" 0,5 ") wässrige " " 1 " " " " 1 Zinnober k/l	
alkohol. " " 1 " " " " 1 Zinnober l	
" 5 (" 0,1 ") wässrige " " 1 " " " " 3 Zinnober q/r	
alkohol. " " 1 " " " " 4 Orange r/s	
" 6 (" 0,05 ") wässrige " " 1 " " " " 4 Orange s/t	
alkohol. " " 1 " " " " 4 Orange t	
" 7 (" 0,01 ") wässrige " " 1 " " " " 5 Orange u	
alkohol. " " 1 " " " " 5 Orange u/v	

¹⁾ Die Vorversuche zeigten, dass die zur Verfügung stehenden wässrigen Lösungen von reinem Ferrinitrat nach Zusatz von reinem Bromkalium eine viel dunklere Farbe annahmen, als die entsprechenden, mit Chlorammonium in gleichem Betrage versetzten Lösungen (so z. B.: Lösung 2 (Fe 5%) mit 5% NH_4Cl = 6 Orange r/s (v. s.), dagegen Lösung 2 (Fe 5%) mit 5% KBr = 1 Zinnober m/n!). Die nähere Prüfung ergab, dass in wässriger Lösung durch Ferrinitrat aus Bromkalium etwas Brom abgeschieden wird, welches durch Lösungsmittel ausgeschüttelt oder durch leichte Erwärmung verflüchtigt werden kann. Bei alkoholischen Lösungen ist eine solche, selbstverständlich auf die Färbung der Lösung einwirkende Bromausscheidung nicht zu beobachten.

V. Einfluss der schwefligen Säure auf die Färbung der Ferrisalzlösungen, sowie auf deren Bleichvermögen gegen Indigolösung¹⁾.

I. bei Ferrichlorid.

- No. 2 (Fe-Gehalt 5%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange l/m entfärbt die 25 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 3 (Fe-Gehalt 1%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange n/o entfärbt die 10 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 4 (Fe-Gehalt 0,5%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 3 Zinnober p/q entfärbt die 10 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 5 (Fe-Gehalt 0,1%) wässrige L. mit $\frac{1}{10}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange t entfärbt die 5 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 6 (Fe-Gehalt 0,05%) wässrige L. mit $\frac{1}{10}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange u entfärbt die 5 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.

2. bei Ferrisulfat.

- No. 2 (Fe-Gehalt 5%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 3 Zinnober o/p entfärbt die 25 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 3 (Fe-Gehalt 1%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 2 Zinnober q/r entfärbt die 10 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 4 (Fe-Gehalt 0,5%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 3 Zinnober r entfärbt die 10 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 5 (Fe-Gehalt 0,1%) wässrige L. mit $\frac{1}{10}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange t/u entfärbt die 5 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.

3. bei Ferrinitrat.

- No. 2 (Fe-Gehalt 5%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 2 Zinnober o/p entfärbt, abweichend von den entsprechenden SO₂-haltigen Lösungen des Chlorides und Sulfates die 25 fache Menge Indigolösung erst in 190 Minuten bezw. nicht rascher, als ohne SO₂-Zusatz!
 No. 3 (Fe-Gehalt 1%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 3 Zinnober q entfärbt die 4 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 4 (Fe-Gehalt 0,5%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO₂ R. F. T. 3 Zinnober r entfärbt die 2 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 5 (Fe-Gehalt 0,1%) mit $\frac{1}{10}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange r/s entfärbt die 1 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 6 (Fe-Gehalt 0,05%) mit $\frac{1}{10}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange t/u entfärbt die 1 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
 No. 7 (Fe-Gehalt 0,01% mit $\frac{1}{10}\%$ SO₂ R. F. T. 4 Orange v entfärbt die $\frac{1}{2}$ fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.

¹⁾ Die zu allen Versuchen verwendete Indigolösung war so hergestellt, dass eine mittelst reinem Indigokarmin bereitete konzentrierte Lösung (1 g Indigotin im Liter entsprechend) in einem Literkolben bis zu eben im Kolbenhalse wahrnehmbarer Durchsichtigkeit verdünnt wurde.

4. bei Ferriacetat.

- No. 3 (Fe-Gehalt 1%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO_2 R. F. T. 3 Zinnober f/g entfärbt die 2 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
No. 4 (Fe-Gehalt 0,5%) wässrige L. mit $\frac{1}{2}\%$ SO_2 R. F. T. 1 Zinnober h entfärbt die 2 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
No. 5 (Fe-Gehalt 0,1%) wässrige L. mit $\frac{1}{10}\%$ SO_2 R. F. T. 3 Zinnober o entfärbt die 1 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
No. 6 (Fe-Gehalt 0,05%) wässrige L. mit $\frac{1}{10}\%$ SO_2 R. F. T. 3 Zinnober r entfärbt die 1 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
No. 7 (Fe-Gehalt 0,01%) wässrige L. mit $\frac{1}{10}\%$ SO_2 R. F. T. 4 Orange u/v entfärbt die 1 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.

5. bei Ferr. dialysat. liquid.

- No. 4 (Fe-Gehalt 0,5%) mit $\frac{1}{2}\%$ SO_2 entfärbt die 5 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
No. 5 (Fe-Gehalt 0,1%) mit $\frac{1}{10}\%$ SO_2 entfärbt die 2 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.
No. 6 (Fe-Gehalt 0,05%) mit $\frac{1}{10}\%$ SO_2 entfärbt die 1 fache Menge Indigolösung innerhalb 5 Minuten.

Eine eventuelle Farbenveränderung gegenüber den reinen Lösungen dialysierten Eisenoxydes kann wegen Trübung (Ferrihydrat - Ausscheidung) bei Zusatz der schwefligen Säure nicht beobachtet werden.

Die Erwärmung der dialysierten Eisenlösung wirkt nicht sichtlich beschleunigend auf Entfärbung der Indigolösung, während diese bei Erwärmung der Ferrisalzlösungen, bezw. des Ferrichlorids, Ferrisulfates und Ferrinitrates deutlich zu konstatieren ist.

Phenolphthalein als Indikator bei den Sättigungsanalysen des D. A. IV.

Von C. A. Jungclaussen.

(Eingegangen den 8. V. 1901.)

Die in der Acidi- und Alkalimetrie nach dem Deutschen Arzneibuch IV. Ausgabe zur Verwendung kommenden volumetrischen Lösungen sind: Normal-, $\frac{1}{10}$ -Normal-, und $\frac{1}{100}$ -Normal-Kalilauge, Normal-, $\frac{1}{10}$ -Normal- und $\frac{1}{100}$ -Normal-Salzsäure, $\frac{1}{2}$ -Normal-Weingeist-Kalilauge und $\frac{1}{2}$ -Normal-Salzsäure.

Als Indikatoren für den Eintritt der Neutralisation führt das Arzneibuch nur Phenolphthalein und Jodeosin auf, letzteres ausdrücklich