Arbeiten aus dem pharmazeutischen Institut der
Universität Bern.

Untersuchungen über die Sekrete.

Von A. Tschirch.

80. Ueber die westafrikanischen Copale, speziell den
Angola-Copal (rot) und den Kamerun-Copal.

Von H. Rackwitz.

(Eingegangen den 7. VIII. 1907)

Unter westafrikanischen Copalen sind: Sierra Leone-, Accra-, Benin-, Kamerun-, Loango-, Kongo-, Angola- (rot) und Benguela-Copal zu verstehen.¹⁾ Wir verdanken einwandfreies Material den Herren Worlée & Co. in Hamburg. In Alkohol, Aether, Chloroform, Toluol, Aceton, Benzol, Eisessig, Essigäther sowie 60 % und 80 % Chloralhydratlösung waren die Harze nur teilweise, in Petroläther fast unlöslich, dagegen in Alkoholäther fast löslich, wenn dieselben vorher längere Zeit mit Aether digeriert waren. — Ueber die äußere Beschaffenheit vergleiche Tschirch, Harze und Harzbehälter 1906, S. 768.

Schmelzpunkte:

	Vor dem in der Kapillare	Trocknen: in der Substanz	Nach dem in der Kapillare	Trocknen: in der Substanz
Sierra Leone	108°—150°	110°—155°	108°—150°	100°—130°
Accra	105°—155°	105°—150°	100°—125°	105°—155°
Benin	120°—170°	115°—155°	120°—165°	115°—155°
Kamerun	105°—125°	95°—120°	105°—125°	95°—120°
Loango	90°—125°	75°—110°	95°—125°	75°—110°
Kongo	105°—125°	95°—115°	115°—125°	90°—115°
Angola	140°—170°	120°—145°	140°—165°	115°—145°
Benguela	105°—150°	95°—140°	105°—150°	95°—140°

Die erste Zahl gibt die Temperatur an, wo die Copale anfangen zu sintern, die zweite, bei der sie eine klare durchsichtige Masse bildeten.

¹⁾ Tschirch, Harze und Harzbehälter 1936, S. 767.

Konstanten:

Sierra Leone-Copal.

Säurezahl direkt	120,4
	117,6
Säurezahl indirekt	145,6
	148,4.
Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	151,2
	162,4.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	140,0
	156 8.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . . .	145,6
	168,0.
Jodzahl ¹⁾	63,49
	61,70.

Accra-Copal.

Säurezahl direkt	128,8
	123,2.
Säurezahl indirekt	156,8
	168,0.
Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	140,0
	162,4.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	140,4
	168,0.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . . .	145,6
	168,0.
Jodzahl	61,61
	62,19.

Benin.

Säurezahl direkt	112,0
	128,8.
Säurezahl indirekt	168,0
	156,8.
Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	145,6
	151,2.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	140,0
	156,8.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . . .	145,6
	140,0.
Jodzahl	58,86
	58,34.

Kamerun.

Säurezahl direkt	128,8
	123,2.
Säurezahl indirekt	140,0
	156,8.

¹⁾ Die Jodzahl wurde nach der in die neue Pharm. Helvet. Edit. IV aufgenommenen Vorschrift bestimmt.

Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	156,8
	156,8.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	162,4
	151,2.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . . .	168,4
	162,4.
Jodzahl	69,96
	65,25.

Loango.

Säurezahl direkt	123,2
	112,0.
Säurezahl indirekt	168,0
	165,2.
Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	151,2
	145,6.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	156,8
	151,2.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . . .	151,2
	162,4.
Jodzahl	59,52
	60,17.

Kongo.

Säurezahl direkt	151,2
	145,6.
Säurezahl indirekt	184,8
	179,2.
Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	173,6
	173,6.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	179,2
	162,4.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . . .	196,0
	184,8.
Jodzahl	59,12
	58,41.

Angola (rot).

Säurezahl direkt	140,0
	128,8.
Säurezahl indirekt	154,0
	160,0.
Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	151,2
	156,8.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	151,2
	162,4.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . . .	145,6
	168,0.
Jodzahl	63,29
	67,88.

Benguela.

Säurezahl direkt	134,4
	137,2.
Säurezahl indirekt	173,6
	168,0.
Verseifungszahl heiß, nach 1 Stunde . . .	168,0
	162,4.
Verseifungszahl heiß, nach 2 Stunden . . .	140,0
	168,0.
Verseifungszahl kalt, nach 24 Stunden . .	145,6
	162,4.
Jodzahl	60,59
	66,51.

Die westafrikanischen Copale geben keine Verseifungszahlen. Die Säure- und Jodzahlen liegen nahe bei einander.

I. Angola-Copal (rot).**Trockene Destillation.**

Der Copal bräunte sich bei der trockenen Destillation, blähte sich auf und schmolz zu einer anfangs stark schäumenden, gelbbraunen Flüssigkeit, aus der sich weiße Nebel entwickelten. Bei 110° gingen 4 g H₂O über, bei 150—170° 4 g eines leichtbeweglichen, hellgelben Oeles, das an der Luft rötlich wurde und sauer reagierte. Bei 170—190° destillierten 14,5 g eines grünen, sauren Oeles über. Die dritte Fraktion 190—210° stellten 5 g eines dunkelgrünen, neutralen Destillates von empyreumatischem Geruche dar. Die Hauptmenge (40 g) ging von 210—345° als braungrünes, fluoreszierendes, nach Teer riechendes Oel über. Der Rückstand war Kohle. Bernsteinsäure konnte nicht nachgewiesen werden.

Gang der Untersuchung.

Das Harz wurde im Soxhlet mit Aether extrahiert.

Ausschüttelung mit Ammonkarbonat.

Durch Ausschütteln der ätherischen Harzlösung mit 1%iger Ammonkarbonatlösung, Fällen der Ausschüttelung mit salzsäurehaltigem Wasser, erhielten wir nur eine geringe Menge Harzsäure, sodaß diese Ausschüttelungen nur zur Reinigung beibehalten wurden.

Ausschüttelung mit Soda.

Nachdem die ätherische Lösung durch Ammonkarbonat erschöpft war, erhielten wir durch Ausschütteln mit 1%igen Sodalösungen 320 g Rohsäure von 500 g Ausgangsmaterial. Die alkoholische Lösung der

ausgeschüttelten und mit salzsäurehaltigem Wasser zerlegten Säure ließ sich mit alkoholischer Bleiacetatlösung in zwei Komponenten zerlegen. Die durch Blei fällbare Säure, die Angocopalolsäure, stellte ein weißes Pulver, der andere Teil eine gelbe harzige Masse dar. Da der letztere Anteil durch keine Reinigungsmethode ein anderes Aussehen erhielt, wurde er als Verunreinigung betrachtet.

Angocopalolsäure.

Diese bildet ein in Alkohol unlösliches Bleisalz und ist amorph. Der Schmelzpunkt liegt bei 83—85°.

Die Elementaranalysen ergaben:

1.	0,1626 g Säure gaben	0,4560 g CO ₂ und	0,1515 g H ₂ O.
2.	0,1470 " " "	0,4113 " " "	0,1333 " "
3.	0,1954 " " "	0,5468 " " "	0,1767 " "
4.	0,1523 " " "	0,4259 " " "	0,1384 " "
5.	0,1136 " " "	0,3196 " " "	0,1028 " "

Danach gefunden in Prozenten:						Berechnet für	
	1.	2.	3.	4.	5.	Mittel:	C ₂₈ H ₈₈ O ₈ :
C	76,48	76,31	76,32	76,27	76,73	76,42	76,67
H	10,35	10,08	10,08	10,09	10,05	10,13	10,00.

Um zu sehen, ob die analysierte Angocopalolsäure rein war, wurde eine größere Menge in alkoholischer Lösung mit Soda am Rückflußkühler gekocht und siedend heiß filtriert. Aus diesen Lösungen schied sich nach einigen Tagen eine weiße amorphe Masse ab, die in Wasser gelöst und mit HCl-haltigem Wasser zerlegt wurde. — Getrocknet, resultierte ein weißes Pulver vom Schmelzpunkt 85°.

Die Elementaranalysen ergaben:

1.	0,1950 g gaben	0,5456 g CO ₂ und	0,1768 g H ₂ O.
2.	0,1850 " " "	0,5184 " " "	0,1674 " "

Demnach gefunden in Prozenten:

	1.	2.	Mittel:
C =	76,36	76,42	76,39
H =	10,07	10,05	10,06.

Die analysierte Substanz stimmte also mit der Angocopalolsäure überein.

Säurezahl	a) direkt	154,00—159,60.
	b) indirekt	142,80—154,00.
	Im Mittel aus 3 Bestimmungen	152,60.
Verseifungszahl	a) kalt	159,60—165,20.
	b) heiß	148,40—162,40.
Jodzahl		70,30—72,01.

Aus der Titration berechnet 10,35% K.
 Die Formel $C_{28}H_{35}KO_8$ verlangt 9,88% K.
 Jodadditionsvermögen 71,15% J (im Mittel).
 Die Formel $C_{28}H_{35}O_8$ gebraucht, wenn sie
 2 Atome J addiert 70,55% J.
 0,2090 g Silbersalz ergaben 0,0647 g $AgCl = 23,3\%$ Ag.
 $C_{28}H_{35}AgO_8$ verlangt 23,11% Ag.

Die Angocopalolsäure ist also eine einbasische Säure, die nur eine doppelte Bindung enthält.

Cholesterinreaktionen.

1. Liebermann'sche Reaktion: schmutzig violett, grün.
2. Salkowski-Hesse'sche Reaktion: H_2SO_4 dunkelgelb, Chloroform farblos.
3. Tschugaeff'sche Reaktion: farblos, nach 24 Stunden gelb.
4. Mach'sche Reaktion: rotbraun.
5. Hirschsohn'sche Reaktion: violett, nach 24 Stunden graugrün.

Das ätherische Oel.

Nachdem die ätherische Lösung des Harzes durch Alkali erschöpft war, wurde der Aether abdestilliert und das ätherische Oel mit Wasserdämpfen überdestilliert. Das Oel wurde mit Kochsalz ausgesalzen und mit Aether durch Ausschütteln im Scheidetrichter vom Wasser getrennt. Der Aether wurde abdestilliert und das Oel mit Chlorcalcium getrocknet. Das spezifische Gewicht war 0,853. Das Oel wurde bei Luftzutritt dunkler und verharzte schließlich. Siedepunkt $140-160^\circ$. Gesamtausbeute 10 g.

α -Angocopaloresen.

Dasselbe bleibt nach dem Entfernen der Säuren bei der Destillation mit Wasserdämpfen in der Kochflasche zurück. — Nach dem Trocknen im Exsikkator stellt es zerrieben ein dunkelgelbes Pulver dar, in Alkohol, Aether, Essigäther und Aceton löslich, in Petroläther fast unlöslich. Der Schmelzpunkt des amorphen α -Angocopaloresen liegt bei $63-65^\circ$.

Die Elementaranalysen ergaben:

1. 0,2016 g gaben 0,5206 g CO_2 und 0,1978 g H_2O .
2. 0,1854 " " 0,4799 " " " 0,1810 " "

Gefunden in Prozenten:			Berechnet für:	
1.	2.	Mittel:	$C_{80}H_{84}O_8$:	$C_{80}H_{86}O_8$:
C = 70,43	70,59	70,51	70,59	70,31
H = 10,90	10,85	10,87	10,59	10,94

Cholesterinreaktionen.

1. Liebermann'sche Reaktion: rot, violett, schmutzig grün.
2. Salkowski-Hesse'sche Reaktion: H_2SO_4 tiefgelb, Chloroform farblos.
3. Hirschsohn'sche Reaktion: rötlich, violett, braun.
4. Tschugaeff'sche Reaktion: gelb.
5. Mach'sche Reaktion: Rückstand violett, braunviolett.

Rückstand.

Der vom Aether ungelöst gebliebene Teil des Angolacopals (s. o.) wurde in Alkoholäther gelöst und mit 1% Kali ausgeschüttelt. Diese Ausschüttelungen, mit salzsäurehaltigem Wasser gefällt, ausgewaschen und getrocknet, stellten ein weißes Pulver dar, das mit Aether behandelt wurde.

A. Ausschüttelungen der Aetherlösungen. **β -Angocopaloresen.**

Dieselben wurden fraktioniert mit Alkalien ausgeschüttelt. — Mit Soda konnten geringe Spuren einer Harzsäure ausgeschüttelt werden, die sich bei der Analyse als Angocopalolsäure erwies. Von der von den Säuren befreiten Alkoholätherlösung wurde der Alkoholäther vorsichtig abgezogen und der Rückstand der Wasserdampfdestillation unterworfen. — Es ging kein ätherisches Oel über, der Rückstand war β -Angocopaloresen. Nach dem Trocknen stellte es ein gelbliches, in Alkoholäther lösliches Pulver dar. Schmelzpunkt $220-224^\circ$.

Die Elementaranalyse ergab:

1. 0,2496 g Substanz gaben 0,6832 g CO_2 und 0,2182 g H_2O .
2. 0,1936 " " " 0,5309 " " " 0,1690 " "
3. 0,2010 " " " 0,5505 " " " 0,1765 " "

Gefunden in Prozenten:

Berechnet für

	1.	2.	3.	Mittel:	$C_{25}H_{38}O_4$:
C =	74,65	74,79	74,69	74,71	74,63
H =	9,71	9,70	9,76	9,74	9,43.

Cholesterinreaktionen des β -Angocopaloresens.

1. Liebermann'sche Reaktion: rot, schmutzig violett
2. Salkowski-Hesse'sche Reaktion: H_2SO_4 dunkelgelb, Chloroform farblos.
3. Hirschsohn'sche Reaktion: violett, dunkelbraun.
4. Tschugaeff'sche Reaktion: dunkelgelb.
5. Mach'sche Reaktion: violett, bräunlich, dunkelbraun.

B. Rückstand von A.

Dieser wurde wiederholt mit NaOH behandelt und diese Lösungen mit HCl-haltigem Wasser zerlegt. Der gelblichweiße Niederschlag war ein bassorinhaltiger Körper. — Bei der Oxydation konnte Schleimsäure nicht nachgewiesen werden.

C. Rückstand von B.

Der verbleibende Rückstand war braun, sandig und ergab 94 % Asche, die aus Fe, Ca, Mg und Silikaten bestand.

Allgemeine Ergebnisse und quantitative Zusammensetzung.

Das von uns untersuchte Harz, der Angola- (rot) Copal, entspricht also folgender Zusammensetzung:

A. Aus der Aetherlösung des Angola-Copals wurde

1. mit Soda die Angocopalolsäure $C_{28}H_{86}O_8$ isoliert.

Nach diesen Ausschüttelungen mit Alkalien blieb im Aether

2. das α -Angocopaloresen (ätherlöslich) $C_{80}H_{54}O_4$ zurück.

Weiter resultierte

3. ätherisches Oel, bei c. 153° übergehend.

B. Aus der Alkoholätherlösung erhielten wir:

1. durch Ausschütteln mit Soda einen Körper $C_{28}H_{86}O_8$, identisch mit Angocopalolsäure,
2. das β -Angocopaloresen (alkoholätherlöslich).

C. In Alkoholäther waren unlöslich:

1. ein bassorinartiger Körper,
2. Asche: Fe, Ca, Mg und SiO_2 .

Von 500 g Ausgangsmaterial lösten sich:

- I. in Aether 345 g = 69%
davon sind
 1. durch Na_2CO_3 ausziehbare Rohsäure 320 g = 64%
 2. ätherisches Oel 10 „ = 2 „
 3. ätherlösliches Resen 15 „ = 3 „
- II. in Aether sind unlöslich 155 g = 31%
 1. davon lösen sich in Alkoholäther 125 „ = 25 „
und zwar
 - a) ätherlösliche Säure 25 „ = 5 „
 - b) ätherlösliches Resen 100 „ = 20 „
 2. in Alkoholäther unlöslich 30 „ = 6 „
diese 6% bestehen
 - a) aus 1,5 g = 0,3% eines bassorinartigen Körpers,
 - b) aus 28,5 g = 5,7% Asche.

II. Kamerun-Copal.

Derselbe wurde wie der Angola-Copal bearbeitet.

Trockene Destillation.

Bei der trockenen Destillation entwickelten sich zuerst weiße Dämpfe, dann gingen bei

$$\begin{aligned} 102-135^{\circ} &= 30 \text{ g} \\ 135-165^{\circ} &= 25 \text{ „} \\ 165-175^{\circ} &= 20 \text{ „} \\ \text{bis } 200-250^{\circ} &= 18 \text{ „ über.} \end{aligned}$$

Alle Fraktionen waren mehr oder weniger grün gefärbt, die letzte noch charakteristisch nach Teer, der Rückstand war Kohle. In den Destillationsprodukten war weder ein Harz, noch Bernsteinsäure nachzuweisen.

Gang der Untersuchung.

Das Harz wurde 3 Monate lang im Soxhlet mit Aether digeriert.

Ausschüttelung mit Ammonkarbonat.

Dieselben wurden wie beim Angola-Copal nur zur Reinigung beibehalten.

Ausschüttelung mit Soda.

Von 500 g erhielten wir 280 g Rohsäure. Dieselbe wurde mit Bleiacetat in zwei Komponenten getrennt. — Der eine — die Kamerucopalolsäure — stellte ein weißes Pulver dar, der andere war eine schmierige Masse, die sich nicht reinigen ließ.

Kamerucopalolsäure.

Diese bildet ein in Alkohol unlösliches Bleisalz und ist amorph. Schmelzpunkt 98—100°.

Die Elementaranalysen ergaben:

1.	0,1680 g Säure gaben	0,4647 g CO ₂	und	0,1575 g H ₂ O.
2.	0,1943 „ „ „	0,5387 „ „ „		0,1850 „ „
3.	0,1722 „ „ „	0,4762 „ „ „		0,1661 „ „
4.	0,1176 „ „ „	0,3243 „ „ „		0,1123 „ „

Danach gefunden in Prozenten					Berechnet für
1.	2.	3.	4.	Mittel:	C ₂₁ H ₃₃ O ₈ :
C = 75,44	75,61	75,42	75,21	75,37	75,39
H = 10,42	10,58	10,72	10,61	10,58	10,71.

Ebenso wurden Elementaranalysen von der durch Kochen der alkoholischen Kamerucopalolsäurelösung mit Soda erzeugten Abscheidung, nachdem dieselbe durch HCl zerlegt worden war, ausgeführt.

1. 0,1706 g gaben 0,4715 g CO_2 und 0,1635 g H_2O .
 0,2143 „ „ 0,5930 „ „ „ 0,2048 „ „

Gefunden in Prozenten:

	1.	2.	Mittel:
C =	75,39	75,47	75,43
H =	10,65	10,61	10,63.

Die Zahlen stimmen auf Kamerucopalolsäure.

Säurezahl . . .	a) direkt	156,80—162,40.
	b) indirekt	170,80—179,20.
	Im Mittel aus 3 Bestimmungen	167,05.
Verseifungszahl	a) kalt	154,00—162,40.
	b) heiß	184,80—190,40.
Jodzahl		76,37—76,65.

Aus der Titration berechnet 10,12% K.

Die Formel $\text{C}_{21}\text{H}_{35}\text{KO}_8$ verlangt 10,46% K.

Jodadditionsvermögen 76,51% J (im Mittel).

Die Formel $\text{C}_{21}\text{H}_{35}\text{O}_8$ verlangt, wenn sie

2 Atome J addiert 75,59% J.

0,2520 g Silbersalz ergaben 0,0814 g AgCl = 24,31% Ag.

$\text{C}_{21}\text{H}_{35}\text{AgO}_8$ verlangt 24,37% Ag.

Die Kamerucopalolsäure ist also eine einbasische Säure mit einer doppelten Bindung.

Cholesterinreaktionen.

1. Liebermann'sche Reaktion: schmutzig violett, braungrün.
2. Salkowski-Hesse'sche Reaktion: H_2SO_4 : hellgelb; CHCl_3 : farblos.
3. Tschugaeff'sche Reaktion: farblos.
4. Mach'sche Reaktion: rotbraun.
5. Hirschsohn'sche Reaktion: violett, nach 24 Stunden dunkelgrün.

Das ätherische Oel.

Nachdem die ätherische Copallösung durch Alkali erschöpft war, wurde der Aether abdestilliert und das ätherische Oel mit H_2O -Dämpfen überdestilliert. — Das Oel wurde mit NaCl ausgesalzen und mit Aether durch Ausschütteln im Scheidetrichter vom Wasser getrennt. — Der Aether wurde abdestilliert und das Oel mit CaCl_2 getrocknet. — Siedepunkt 145—155°. Hellgelbe, neutrale Flüssigkeit vom spez. Gew. 0,830. Ausbeute 2%.

α -Kamerucopalolesen.

Der Rückstand in der Kochflasche war eine gelbliche, schmierige Masse, die sich durch ihre Resistenz gegen KOH in der Kälte und in der Hitze als Resen charakterisierte, aber auf keine Weise — selbst

nach monatelangem Stehen im Exsikkator — als trockenes Pulver erhalten werden konnte.

Rückstand.

Der Rückstand wurde mit Alkoholäther behandelt. Mit KOH entstand keine Abscheidung von Harzsäuren. Dies ist dadurch zu erklären, daß die Harzsäuren des Kamerun-Copals von vornherein durch dreimonatliche Extraktion im Soxhlet vollständig ausgezogen waren.

Der Alkoholäther wurde vorsichtig abgezogen und der Rückstand der Wasserdampfdestillation unterworfen. Aetherisches Oel war nicht mehr zu konstatieren. — Der Rückstand stellte gereinigt ein weißes Pulver dar, das sich in Alkoholäther löste und dessen Schmelzpunkt bei 225° lag. Wir nannten es: β -Kamerucopaloresen.

Die Elementaranalysen ergaben:

1. 0,1943 g gaben 0,5345 g CO_2 und 0,1762 g H_2O .

2. 0,1834 " " 0,5030 " " " 0,1658 " "

3. 0,2100 " " 0,5768 " " " 0,1905 " "

Gefunden in Prozenten:

Berechnet für

	1.	2.	3.	Mittel:	$\text{C}_{26}\text{H}_{38}\text{O}_4$:
C =	75,00	74,80	74,99	74,93	74,71
H =	10,08	10,04	10,08	10,06	9,47.

Cholesterinreaktionen.

1. Liebermann'sche Reaktion: rötlich braun.
2. Salkowski-Hesse'sche Reaktion. H_2SO_4 : braungelb; CHCl_3 : gelblich.
3. Hirschsohn'sche Reaktion: rötlich.
4. Tschugaeff'sche Reaktion: schwach gelb.
5. Mach'sche Reaktion: rötlich, braungrün.

Der beim Behandeln mit Alkoholäther verbliebene Rückstand wurde wiederholt mit 1% und dann 5% NaOH ausgezogen. Es ging der größte Teil in Lösung und konnte mit HCl-haltigem Wasser ausgefällt werden. Diese Ausfällungen wurden nicht weiter untersucht, es war ein bassorinartiger Körper, der mit HNO_3 keine Schleimsäure gab.

Der jetzt noch verbleibende Rückstand wurde verascht. Die Asche bestand aus Ca und SiO_2 .

Allgemeine Ergebnisse und quantitative Zusammensetzung.

Von 500 g Ausgangsmaterial lösten sich:

I. in Aether 375 g = 75 %

davon sind

1. durch Soda ausziehbare Rohsäuren 350 g = 70 %
2. ätherisches Oel 10 „ = 2 „
3. ätherlösliches Resen 15 „ = 3 „

- II. in Aether unlöslich 25 %
1. davon lösen sich in Alkoholäther ein äther-unlösliches Resen 100 g = 20 %
 2. Ungelöst blieben 25 „ = 5 „
diese 5 % bestehen aus
 - a) 15 g eines bassorinartigen Körpers = 3 %
 - b) Asche = 2 „

Aus I. wurde

die Kamerucopalolsäure $C_{21}H_{36}O_8$ und

das α -Kamerucopalolesen,

aus II.

das β -Kamerucopalolesen $C_{25}H_{38}O_4$

isoliert.

Zum Schluß dieser vorläufigen Untersuchungen wollen wir die Ergebnisse mit den von Tschirch und Stephan veröffentlichten Resultaten über den Sansibar-Copal¹⁾ vergleichen:

	Gefunden:		Berechnet:
I. Sansibar-Copal:	C	N	
Trachylolsäure . . .	75,88	10,23	$(C_{56}H_{88}O_8)$
Isotrachylolsäure . .	75,89	9,90	$(C_{56}H_{88}O_8)$
α -Copalolesen . . .	78,98	10,98	$C_{41}H_{68}O_4$
β -Copalolesen . . .	74,83	9,68	$C_{25}H_{38}O_4$
II. Angola-Copal:			
Angocopalolsäure . .	76,42	10,13	$C_{28}H_{46}O_8$
α -Angocopalolesen . .	70,51	10,87	$C_{80}H_{66}O_6$
β -Angocopalolesen . .	74,71	9,74	$C_{25}H_{38}O_4$
III. Kamerun-Copal:			
Kamerucopalolsäure . .	75,37	10,58	$C_{21}H_{36}O_8$
β -Kamerucopalolesen .	74,71	9,47	$C_{25}H_{38}O_4$

Die β -Copalolesen der 3 Copale haben also die gleiche Zusammensetzung, die Säuren sind wohl nahe mit einander verwandt. Trachylolsäure und Kamerucopalolsäure zeigen die gleichen Analysenzahlen.

¹⁾ Tschirch und Stephan, Arch. d. Pharm. 1896, S. 553.