universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Die Chemie des Steinkohlentheers

mit besonderer Berücksichtigung der künstlichen organischen Farbstoffe

Die Rohmaterialien

Schultz, Gustav

Braunschweig, 1900

Anwendung des Steinkohlentheers

urn:nbn:at:at-ubi:2-3656

Destillation und die Reinigung der Destillate in neutrale, saure, d. h. in Alkalien lösliche, und basische, d. h. in Säuren lösliche Körper eingetheilt, und ausserdem in den einzelnen Classen nach den Siedepunkten geordnet. Von den neutralen Substanzen sind die Kohlenwasserstoffe besonders zusammengestellt.

Alle technisch wichtigen Verbindungen, welche aus dem Theer isolirt und verwendet, resp. weiter verarbeitet werden, sind durch fette Schrift gekennzeichnet.

(Tabellen siehe S. 18 bis 24.)

Anwendung des Steinkohlentheers.

Der Steinkohlentheer wird theils in rohem Zustande benutzt, theils wird er der Destillation unterworfen. Die dabei erhaltenen Destillate und Rückstände werden entweder direct verwendet, oder durch weitere Operationen in brauchbare Fabrikate übergeführt. Wie sich aus der unten folgenden Uebersicht ergiebt, ist die technische Anwendung des Steinkohlentheers und der aus ihm erhaltenen Körper eine sehr vielseitige. Dazu kommt noch, dass er das Hauptausgangsmaterial für fast alle der zahllosen wissenschaftlichen Arbeiten aus der aromatischen Reihe bildet. Es dürfte wohl keinen anderen Stoff geben, welcher gleich vielen Zwecken dient.

I. Roher Steinkohlentheer.

a) Heizmaterial.
   1. Direct unter den Gasretorten oder bei Generatorfeuerung.
   2. Mit Kohlenklein etc. gemischt für Briquettes.
b) Gasbereitung.
c) Russfabrikation.
d) Anstrich von Mauerwerk, Metall, Holz und Pappe (Pappdächer).
e) Desinfection.

II. Destillate des Steinkohlentheers und Rückstände.

a) Ammoniakwasser für Ammoniak und Ammoniaksalze.
b) Oele und feste Destillate.
   1. Benzol und Homologe direct: als Leuchtöle (ev. Carburiren von Leuchtgas), Fleckwasser, Firnissöle, Lackfabrikation, Russbereitung, Solventnaphta (Siedepunkt ca. 160°), zum Lösen von Kautschuk

Name	Formel	Schmelzp. Grad C.	Siedep. Grad C.	Entdecker	Literatur
I. Neutrale Körper.					
A. Kohlenwasserstoffe.					
α) Fettkörperreihe.					
Methanreihe C_nH_{2n+2}					
Methan	CH_4	Gas	—	im Leuchtgase	
Aethan	C_2H_6	„	—		
Propan	C_3H_8	„	— 20		
Butan, normal	C_4H_{10}	„	+ 1		
Pentan, „	C_5H_{12}	flüssig	37—39	Schorlemmer	Ann. **161**, 263.
i-Pentan	C_5H_{12}	„	30		
Hexan, normal	C_6H_{14}	„	69—71	Staveley	Ch. Z. 1889, S. 1108.
Heptan, „	C_7H_{16}	„	98		
Octan I	C_8H_{18}	„	119—120		
„ II	C_8H_{18}	„	124		
Nonan	C_9H_{20}	„	150,8	Beilstein	Ann. (1865) **133**, 35.
Dekan	$C_{10}H_{22}$	„	170—171	O. Jacobsen	Ann. (1877) **184**, 200.
Paraffin	$C_{18}H_{38}$	fest 40—60	400	Perkin	W. J. 1879, S. 1068.
bis	$C_{27}H_{56}$	fest	—	K. E. Schulze	Ber. (1887) **20**, 410; vergl. auch Ber. (1887) **20**, 595.
Aethylenreihe C_nH_{2n}					
Aethylen	C_2H_4	Gas	— 110	im Leuchtgase	
Propylen	C_3H_6	„	—		

Name	Formel	Schmelzp. Grad C.	Siedep. Grad C.	Entdecker	Literatur
Butylen	C_4H_8	Gas	— 5	im Leuchtgase	
ps-Butylen	C_4H_8	„	+ 1		
i-Butylen	C_4H_8	„	— 8		
Amylen	C_5H_{10}	flüssig	+ 39	Helbing	Ann. (1874) **172**, 281.
Hexylen	C_6H_{12}	„	+ 71	Watson Smith	Lunge, Steinkohlentheer, S. 95, Note.
Heptylen	C_7H_{14}	„	96—99	„ „	
Acetylenreihe C_nH_{2n-2}					
Acetylen	C_2H_2	Gas	—	im Leuchtgase	
Allylen	C_3H_4	„	—		
Crotonylen	C_4H_6	flüssig	18	Helbing	Ann. (1874) **172**, 281.
Valylen	C_5H_8	„	50	Roscoe	Ber. (1885) **18**, Ref. 619; Journ. Chem. Soc. **47**, 669.
Hexoylen	C_6H_{10}	„	85	Schorlemmer	Ann. (1866) **139**, 251.
Reihe C_nH_{2n-4}					
Cyclopentadien	C_5H_6	„	41	Roscoe Krämer u. Spilker	Ann. **232**, 348. Ber. **29**, 552.
			β) Aromatische Reihe.		
Benzol	C_6H_6	+ 4,5	81	Liebig Leigh Hofmann	Ann. **9**, 43. Mon. scientif. 1865, S. 446. Ann. **54**, 204; **55**, 200.
Toluol	C_7H_8	flüssig	111	Mansfield	Chem. Soc. Quart. Journ. **1**, 244; Ann. (1849) **69**, 178.
o-Xylol	C_8H_{10}	„	141	O. Jacobsen	Ber. (1877) **10**, 1010.

Name	Formel	Schmelzp. Grad C.	Siedep. Grad C.	Entdecker	Literatur
m-Xylol	C_8H_{10}	flüssig	139	Mansfield	Ann. (1849) **69**, 162.
p-Xylol	C_8H_{10}	15	137	Fittig	Ann. **136**, 303; **147**, 15; **153**, 265.
				Beilstein	Ann. (1865) **133**, 32.
Aethylbenzol	C_8H_{10}	flüssig	134—138	Nölting u. Palmar	Ber. **24**, 1955.
ps-Cumol	C_9H_{12}	„	169,5	Beilstein u. Kögler	Ann. (1866) **137**, 317.
Mesitylen	C_9H_{12}	„	163	Fittig u. Wackenroder	Ann. (1869) **151**, 292.
Hemellithol	C_9H_{12}	„	175	O. Jacobsen	Ber. (1886) **19**, 2517.
Durol	$C_{10}H_{14}$	80—81	196	K. E. Schulze	Ber. (1885) **18**, 3032; (1887) **20**, 409; vergl. Ber. (1886) **19**, 2514.
Styrol	C_8H_8	flüssig	145	Berthelot	Ann. Spl. **5**, 367.
„	C_8H_8	„	145	Krämer u. Spilker	Ber. **23**, 3276; **28**, 114, 1331.
Inden	C_9H_8	„	176—182		
Naphtalin	$C_{10}H_8$	79	218	Garden	Pogg. A. (1820) **7**, 104.
Naphtalindihydrür	$C_{10}H_{10}$	flüssig	200—210	Berthelot	Ann. Spl. (1867) **5**, 367.
α-Methylnaphtalin	$C_{11}H_{10}$	— 18	243	Rheingruber	Ann. (1881) **206**, 367.
β-Methylnaphtalin	$C_{11}H_{10}$	32,5	241—242	K. E. Schulze	Ber. **17**, 842.
Dimethylnaphtalin	$C_{12}H_{12}$	flüssig	264	Emmert u. Rheingruber	Ann. (1882) **211**, 265.
Diphenyl	$C_{12}H_{10}$	70,5	254	Fittig u. Büchner	Ber. (1875) **8**, 22.
Acenaphten	$C_{12}H_{10}$	95	277,5	Berthelot	Ann. Spl. (1867) **5**, 367.
Fluoren	$C_{13}H_{10}$	113	295	„	Ann. Spl. **5**, 367; Ann. ch. (4) **12**, 222; Ber. (1883) **16**, 1102.
Anthracen	$C_{14}H_{10}$	213	über 360	Dumas u. Laurent	Ann. ch. (3) **50**, 187; Ann. (1833) **5**, 10.
Methylanthracen	$C_{15}H_{12}$	208—210	„ 360	Japp u. Schultz	Ber. (1877) **10**, 1049.

Name	Formel	Schmelzp. Grad C.	Siedep. Grad C.	Entdecker	Literatur
Phenanthren	$C_{14}H_{10}$	100	340	Ostermeyer u. Fittig Hayduck	Ber. (1872) 5, 933. Ber. (1873) 6, 532.
ps-Phenanthren	$C_{16}H_{12}$	115	über 360	Zeidler	Ann. (1878) 191, 285.
Synanthren (?)	$C_{15}H_{10}$	189—195	—	„	
Fluoranthen	$C_{15}H_{10}$	109	über 360	Fittig u. Gebhard	Ber. (1877) 10, 2141.
Pyren	$C_{16}H_{10}$	149	„ 360	Laurent Gräbe	Ann. ch. (1837) [2] 66, 136. Ann. 158, 285.
Chrysen	$C_{18}H_{12}$	250	436	Laurent	Ann. ch. (1837) [2] 72, 426.
Chrysogen	—	250—290	—	Fritzsche	Z. [2] 2, 139.
Reten	$C_{18}H_{18}$	98—99	350	Krauss	Ann. 106, 391.
Picen (Parachrysen)	$C_{22}H_{14}$	345	518—520	Rasenack	Ber. (1873) 6, 1401.
B. Andere neutrale Körper.					
Wasserstoff	H	Gas	—	im Leuchtgase	
Stickstoff	N	—	—		
Kohlenstoff	C	—	—		
Wasser	H_2O	flüssig 0	100		
Schwefelkohlenstoff	CS_2	„	47	Helbling	Ann. (1874) 172, 281.
Cyan	$(CN)_2$	Gas	—25		
Kohlenoxyd	CO	„	—	im Leuchtgase	
Kohlenoxysulfid	COS	„	—		
Aethylalkohol	C_2H_6O	flüssig	78,5	O. N. Witt	Ch. Z. 1878, S. 415.
Thiophen	C_4H_4S	„	84	V. Meyer	Ber. 15, 2893; (1883) 16, 1465.
Thiotolen	C_5H_6S	„	113	„	Ber. (1883) 16, 1624, 2970.
Thioxen	C_6H_8S	„	137	Messinger	Ber. (1885) 18, 566.

Name	Formel	Schmelzp. Grad C.	Siedep. Grad C.	Entdecker	Literatur
Acetonitril	CH_3CN	flüssig	82	Vincent u. Delachanal	Bull. [2] **33**, 405; Ber. (1879) **12**, 290.
i-Cyanmethyl	CH_3CN	—	—	Nölting	Ber. (1885) **18**, Ref. 56.
Phenylsenföl	C_7H_5NS	flüssig	222	im Leuchtgase	
Benzonitril	C_6H_5CN	„	191	Krämer u. Spilker	Ber. (1890) **23**, 78.
Pyrol	C_4H_5N	„	126	Runge	P. A. **31**, 65, 513; **32**, 308.
Carbazol	$C_{12}H_9N$	238	355	Gräbe u. Glaser	Ber. (1872) **5**, 12.
Phenylnaphtylcarbazol	$C_{16}H_{11}N$	330	über 440	Gräbe u. Knecht	Ber. (1879) **12**, 341, 1978, 2242; (1880) **13**, 1023; Ann. (1880) **202**, 1.
Cumaron	C_8H_6O	—	170—171	G. Krämer u. A. Spilker	Ber. (1890) **23**, 78.
Methyläthylketon	C_4H_8O	—	—	K. E. Schulze	Ber. **20**, 411.
II. Säuren und Phenole.					
Schwefelwasserstoff	H_2S	Gas	—	Als Ammoniumsalze vergl. Vincent	Ch. Ind. 1879, S. 165.
Cyanwasserstoff	CNH	—	—		
Rhodanwasserstoff	$CSNH$	—	—		
Chlorwasserstoff	HCl	—	—		
Kohlensäure	CO_2	—	—		
Schweflige Säure	SO_2	—	—		
Unterschweflige Säure	$H_2S_2O_3$	—	—		
Essigsaure	$C_2H_4O_2$	17	119		
Phenol	C_6H_6O	42	184	Runge	Pogg. A. **31**, 69; **32**, 308.
o-Kresol	C_7H_8O	32	188	Williamson und Fairlie	Ann. (1854) **92**, 319.
m-Kresol	C_7H_8O	3—4	201	K. E. Schulze	Ber. (1887) **20**, 410.
p-Kresol	C_7H_8O	36	199	Tiemann u. Schotten	Ber. **11**, 783.

Name	Formel	Schmelzp. Grad C.	Siedep. Grad C.	Entdecker	Literatur
Xylenole	$C_8H_{10}O$	—	—	H. Müller	Z. (1865), N. F., **1**, 271.
m-Xylenol 1, 2, 3	$C_8H_{10}O$	75	218	K. E. Schulze	Ber. (1887) **20**, 410.
m-Xylenol 1, 3, 5	$C_8H_{10}O$	68	219,5	Wats. Smith	Soc. (1886) **1**, 17.
α-Naphtol	$C_{10}H_8O$	94—96	280	K. E. Schulze	Ann. (1885) **227**, 150.
β-Naphtol	$C_{10}H_8O$	123	294		
Hochsiedende Phenole	—	—	über 300	Nölting	Ber. **17**, 386.
α-Pyrokresol	$C_{15}H_{14}O$	195	350	H. Schwarz	Ber. **15**, 2201; **16**, 2141.
β-Pyrokresol	$C_{15}H_{14}O$	128	—		
γ-Pyrokresol	$C_{15}H_{14}O$	105	—		
III. Basen.					
Ammoniak	NH_3	Gas	—	Accum Bestandtheile des Ammoniakwassers	Praktische Abhandlung über Gasbeleuchtung. London 1815, deutsch von Lampadius.
Anilin	C_6H_7N	— 8	182	Runge	P. A. **31**, 65, 513; **32**, 308.
Pyridin	C_5H_5N	flüssig	117	Williams	J. pr. (1856) **67**, 247.
α-Picolin	C_6H_7N	„	135	Anderson Goldschmidt und Constam	Ann. (1846) **60**, 86; vergl. Ber. **16**, 2979; **20**, 413; **21**, 285, 1006; Ber. (1887) **20**, 128; Ber. (1888) 285.
β-Picolin	C_6H_7N	„	142		
γ-Picolin	C_6H_7N	„	142—144	K. E. Schulze Ladenburg	
$\alpha\alpha$-Lutidin	C_7H_9N	„	142	Oechsner de Coninck, Lunge u. Rosenberg	Ber. (1887) **20**, 127.
$\alpha\gamma$-Lutidin	C_7H_9N	„	157		
$\alpha\beta'$-Lutidin	C_7H_9N	„	?		
γ-Aethylpyridin	C_7H_9N	„	154		

Name	Formel	Schmelzp. Grad C.	Siedep. Grad C.	Entdecker	Literatur
Collidin	$C_8H_{11}N$	flüssig	179	Williams	J. pr. (1856) **67**, 247.
Parvolin	$C_9H_{13}N$	„	188	Thenius	Jahresber. über die Fortschr. d. Ch. 1861, S. 500.
Coridin	$C_{10}H_{15}N$	„	211	Ahrens	Ber. **28**, 795.
Rubidin	$C_{11}H_{17}N$	„	230	Thenius	Jahresber. über die Fortschr. d. Ch. 1861, S. 500.
Viridin	$C_{12}H_{19}N$	„	251	Thenius	Jahresber. über die Fortschr. d. Ch. 1861, S. 500.
Chinolin	C_9H_7N	„	239—240	Runge	P. A. **31**, 65, 513; **32**, 308.
i-Chinolin	C_9H_7N	18—28	237	Hoogewerf u. van Dorp	Ber. **16**, 425.
Chinaldin	$C_{10}H_9N$	flüssig	243	E. Jacobsen und C. L. Reimer	Ber. **16**, 1085.
Iridolin	$C_{10}H_9N$	„	255		
Lepidin	$C_{10}H_9N$	„	257	Williams	J. pr. (1856) **69**, 355.
Cryptidin	$C_{11}H_{11}N$	„	274	„	J. pr. (1856) **69**, 355.
Tetracolin	$C_{12}H_{13}N$	„	290—295		
Pentacolin	$C_{13}H_{15}N$	„	305—310	C. Robinson und W. L. Goodwin	Transact. Royal Soc. Edinburgh **28**, 561; **29**, 265.
Hexacolin	$C_{14}H_{17}N$	„	325—330		
Heptacolin	$C_{15}H_{19}N$	„	345—350		
Octacolin	$C_{16}H_{21}N$	„	360—365		
Acridin	$C_{13}H_9N$	107	über 360	Graebe u. Caro	Ber. (1870) **3**, 746; J. pr. **2**, 183.

für wasserdichte Zeuge etc., weiter verarbeitet für: Mirbanöl (Nitrobenzol), Anilin, Derivate und Homologe; Phenylendiamin, Benzylchlorid, Benzaldehyd, Resorcin für Farbstoffe, Trinitrotoluol (Sprengstoffe).

2. Phenol und Homologe zur Desinfection, Conservirung thierischer und vegetabilischer Stoffe, Salicylsäure, Pikrinsäure, Dinitrokresol, Dianisidin, Rosolsäure.
3. Naphtalin dient für Carburirung von Leuchtgas, Russbereitung, gegen Insecten; verarbeitet für Phtalsäure (Eosine und Indigo), Naphtole, Naphtylamine und deren Sulfosäuren für Farbstoffe.
4. Anthracen für Alizarinfarbstoffe.
5. Phenanthren für Farbstoffe.
6. Chinolinbasen für Denaturirung von Spiritus, Lösungsmittel (für Anthracen).
7. Schwere Oele zum Imprägniren von Hölzern, Lösen von Pech (wieder belebter Asphalt), Material für Dachpappen.

c) Pech für Schuster und Schmiede, Asphaltröhren, Asphaltpapier, Fussböden, Dachpappen, Briquettes, Russfabrikation, Lacke, Strassenpflaster.

d) Koks (asche- und schwefelfrei), zum Heizen von Platinkesseln.

Erste Verarbeitung des Steinkohlentheers [1]).

Diejenigen Substanzen, um deretwillen, behufs Darstellung von Farbstoffen etc., heute sehr beträchtliche Mengen Steinkohlentheer der Destillation unterworfen werden, sind im Wesentlichen die Kohlenwasserstoffe: Benzol, Toluol, die drei Xylole, Naphtalin und Anthracen, und die Phenole: Carbolsäure und Kresol.

Ausser diesen schon in den Fabriken, die die Theerdestillation betreiben, ziemlich rein dargestellten Körpern werden als Abfälle und Nebenproducte noch Ammoniakwasser, Chinolinbasen, Carbazol, Phenanthren, schwere Oele für Holzimprägnation und verschiedene Sorten Pech gewonnen, über deren Verwendung später berichtet ist.

Die Apparate, deren man sich bei der Destillation bedient, sind in ihrer Form, Anordnung und Dimension sehr verschieden, der in

[1]) G. Lunge, Die Industrie des Steinkohlentheers und Ammoniaks, 3. Aufl. Braunschweig (Friedrich Vieweg u. Sohn) 1888. H. Kohler, Der Steinkohlentheer, Breslau 1893.