

TITLE PAGE

2. Hydrierung, Dehydrierung, Spaltung an
Ni, Pt, Pd, Fe, Co, Cu.
Hydrogenation, dehydrogenation,
splitting over Ni, Pt, Pd, Fe,
Co, Cu.

Frame Nos. 525 - 530

Sebatier und Senderens.

Hydrierung von Dämpfen bei gew. Druck (an Ni).

I. Hydrierung.

(2)

Ausgangsstoff	Temperatur	Hydrierprodukt	andere Reaktionen
Ni Äthylen	von 30° an oberhalb 300°	Äthan	Zerfall des Äthylen zu C, CH ₄ u. höheren Kwon
höhere Olefine	unter 160° bei 300°	Hydrierung	Spaltung
Acetylen	gew. Temp. erhöhte Temp.	Hydrierung	Kondensation
Aromat. Kwe Benzol u. Homo- loge	180° von 70° an 250-300° oberhalb 300°	Hydrierung Cyklohexan	Dehydrierung d. Cyklo- hexans zu Benzol Methanbildung
mit längerer Seitenkette	höhere Temp.		auch Zersplitterung d. Seitenkette
mit ungesättigter Seitenkette z.B. Styrol Äthylbenzol Naphthalin	300° 300° 180° 200° 175°	nur Hydrierung d. Seitenk. Äthylbenzol Äthylcyklohexan Tetrahydronaphthalin Dekahydronaphthalin	
Anthracen	180° 200° 260°	Perhydroanthracen u. Dodekahydroanthracen Oktahydroanthracen Tetrahydroanthracen	
Phenanthren Kohle	160° oberhalb 250°	verschiedene Hydr. Stufen Gleichgew. zwischen Kohle + H ₂ u. Methan	
Phenol	150° (15 atm) über 250°	Cyklohexanol Benzol oder Methan.	

Ausgangsstoff	Temperatur	Hydrierprod.	andere Reaktionen
Co ist nicht so wirksam wie H_2 , Fe & sich aber an Stelle dessen verwenden.			
Ethylen	150° oberhalb 300°	Hydrierung	Kondensationen
Acetylen	erst ab 180° 250°		Kondensationen
Benzol und Homologe	180°	Hydrierung	
Fe Ethylen-KW	oberhalb 180°	Hydrierung	
Acetylen	180°	Hydrierung	Kondensationen
Cu ist nicht allgemein anwendbar.			
Ethylen und höhere Olefine	oberhalb 180°		
Acetylen $C_2H_2:H_2 = 1:1$	130-180° 130-180°	Ethan u. flüss. KW	speziell kondensierende Wirkung.
Aromaten	nur die ungesättigte Seitenkette wird angegriffen, der Benzolkern bleibt intakt:		
Styrol	180°	Ethylbenzol	
Pt Platinnähr steht in der Wirksamkeit zwischen Cu und Ni. Platinschwamm verhält sich gleich, ist aber nur bei höherer Temp. wirksam.			
Ethylen bzw. Propylen	gew. Temp.	Ethan bzw. Propan	
Acetylen	gew. Temp. 180°	Ethylen, dann Ethan	
grosse Acetylenkonzentration	180°	" "	außerdem flüss. KW
			Zersetzung.

Hydrierung in der flüssigen Phase (mit kolloidalen Metall).

Ausgangsstoff	Temp.	Hydrierprod.	andere Reaktionen
<u>Pd.</u>			
Äthylen		Äthan	
Acetylen		Hydrierung erfolgt in 2 Stufen	
Styrol		Äthylbenzol	
Naphthalin		Dekahydronaphthalin	
<u>Pt.</u>			
Äthylen		Äthan	
Acetylen		Äthylen u. Äthan	
Benzol		Cyklohexan	
		<u>Willstätter</u>	

Hydrierung in Lösung mit Pd- oder Pt-Mohr unter Schütteln.

<u>Pt.</u>			
Äthylen		wird leicht hydriert	
aromatische KW		Cyklohexanverbindungen. Die höheren Homologen werden leichter hydriert.	
Naphthalin		Dekahydronaphthalin	
Phenanthren	gew. Temp. in Äther	Dihydronaphthalin	
<u>Pd.</u>			
Doppelte und dreif. C-C-Bin- dung	gew. Temp.	Hydrierung	
Aromatischer Kern		wird nicht hydriert	
Phenanthren	in Cyklo- hexan	Tetrahydrophenanthren	

Hydrierung bei 100 atm (mit H₂)

Ausgangsstoff	Temp.	Hydrierprodukt	andere Reaktionen
1. Äthylendoppelbdg.	100°	leicht hydriert	
Aromat.Kern Benzol	250° 300°	wird in allen Fällen hydriert. Cyklohexan	Zerfall des Cyklohexans zu Benzol, Methan, O.
Naphthalin	250°	Tetra- u. Dekahydro- naphthalin nachein- ander.	
Anthracen	260-270°	Tetra-u. Dekahydroan- thracen nacheinander, schließlich Perhydro- anthracen	partielle Zersetzung
Phenanthren	400°	Di- u. Tetrahydrophe- nanthren, dann Okto- u. Perhydrophenanthren	
Kohlenstoff	über 600°		
Phenol	245°	Cyklohexanol	Cyklohexan
2. Aromat.Kern	420°	keine Hydrierung, sondern Dehydrierung des Cyklohexans	
3. Äthylendoppel- bindung	300-350°	leichte Hydrierung	
Aromat.Kern		keine Hydrierung.	

Brochet

Hydrierung in flüss. System unter niedrigem Druck (mit H₂)

Äthyl	180°, gew. Druck, in ges. KW.	Äthan	
1-Octan	gew. Temp. 15 atm, in Alkohol	Octan	
Aromat.Kern		wird nicht hydriert mit Ausnahme der Phenole.	

Ausgangsstoff	Temp.	Dehydrierungsprodukt	andere Reaktionen
Hi.			
Gylohexan	über 300°	Benzol	Methan
Methylcyklohexan	über 240°	Toluol	Methan
Dimethylcyklohexan	200-300°	Ethylbenzol, Toluol	Methan
Höher hydrierte Naphthaline	200°	Tetrahydronaphthalin	
Tetrahydronaphthalin	300°	Naphthalin	
Dodekahydrophenanthren	200°	niedriger hydrierte Phenanthrene, verschieden gesättigte KWe.	
Tetrahydrophenanthren	220°	Tetrahydrophenanthren	
Tetrahydrophenanthren	280°	Phenanthren	
Perhydroanthracen	300-330°	Tetrahydroanthracen	Bruchstücke

Ca verhält sich ähnlich, wirkt aber schwächer

III. Spaltung und Kondensation (Sabatier, Moissan)

Ausgangsstoff	Temp.	Spaltungsprodukt	
Hi.			
Methan	oberhalb 350°	Kohleabscheidung	
Ethan	325°	C_2H_4 , CH_4	
Pentan	350-400°	C_4H_{10} , C_3H_8 , C_2H_6 , CH_4	
Ethylen u. Homologe	oberh. 300°	Ethan, Methan, je höher die Temp., desto weniger Ethan.	
Acetylen	180°	C_2 , aromat. KWe, Hydrierung des Acetylens u. d. aromatischen KW.	
Aromatische KWe.	oberhalb 400°	werden nur im Entstehungszustand (aus Hydroaromaten durch Dehydrierung) gespalten.	
Hydroaromaten	oberhalb 400°	Spaltung	Dehydrierung
Gylohexan	210°	Methylcyklohexan	
Cykloheptan	220°	Dimethylcyklohexan.	

Ausgangsstoff	Temp.	Spaltungsprodukt
Co wirkt schwächer als Ni		
Ethylen KWe.	350-425°	langsame Verkohlung
Acetylen	200° (bei starkem Erhitzen eines Punktes des Reaktionsrohres)	Reaktion wie bei Ni
Hydrierte Aromaten	oberhalb 450°	Reaktion wie bei Ni.
Fe wirkt schwächer als Co		
Ethylen	350°	wie Ni und Co.
Acetylen	über 150°	Zersetzung und Kondensation des ungesättigten Acetylens zu Aromaten und hydrierten Aromaten.
Hydrierte Aromaten	oberhalb 400°	wie Ni und Co.
Pt		
Ethylen	400°	keine Wirkung
Acetylen	über 150°	wie Fe.
Cu		
Acetylen	oberhalb 180°	Ethylen, aromatische KWe, Ethan.
Hydrierte Aromaten	oberhalb 400°	wie Ni, Co, Fe nur schwächer.