

A kémia újabb eredményei

1974

Tétényi Pál • Gucci László
Paál Zoltán • Babernics Lajos

Fémekkel katalizált
heterogén szénhidrogén-reakciók

Akadémiai Kiadó • Budapest

A KÉMIA ÚJABB EREDMÉNYEI

19. kötet

Szerkeszti

CSÁKVÁRI BÉLA

A szerkesztő bizottság tagjai

BRUCKNER GYÓZÓ, HOLLÓ JÁNOS, LENGYEL BÉLA,
PUNGOR ERNŐ, SCHAY GÉZA, SZABÓ ZOLTÁN,
TÜDŐS FERENC, VAS KÁROLY



AKADÉMIAI KIADÓ • BUDAPEST

A KÉMIA
ÚJABB EREDMÉNYEI

19



AKADÉMIAI KIADÓ • BUDAPEST

FÉMEKKEL KATALIZÁLT
HETEROGÉN
SZÉNHIDROGÉN-REAKCIÓK

TÉTÉNYI PÁL

az MTA levelező tagja

GUCZI LÁSZLÓ

a kémiai tudományok kandidátusa

PAÁL ZOLTÁN

a kémiai tudományok kandidátusa

BABERNICS LAJOS

ISBN 963 05 0167 8

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1974

TARTALOM

1. A heterogén katalízis néhány általános problémája	11
1.1. A katalízis jelensége	11
1.2. A felületi képződmények szerepe a heterogén katalízisben	12
1.3. A készítmód és a kezelés (genesis) hatása a katalitikus aktivitásra	19
1.4. A katalizátorkiválasztás kérdései	26
1.5. A fémeken lejátszódó katalitikus szénhidrogén-reakciók	38
Irodalom	40
2. Szénhidrogének adszorpciója	43
2.1. Bevezetés	43
2.2. Alifás szénhidrogének adszorpciója	50
2.3. Telítetlen szénhidrogének adszorpciója	54
2.4. Gyűrűs szénhidrogének adszorpciója	60
Irodalom	67
3. Szénhidrogének hidrogéncsere-reakciói	70
3.1. Bevezetés	70
3.2. A csere sebessége és egyensúlyi állapota	72
3.2.1. Sebességi egyenlet	72
3.2.2. Az izotópcsere egyensúlya	77
3.3. A csere kísérleti kivitelezése	79
3.3.1. A hidrogén-trícium csere vizsgálata szénhidrogénekben	79
3.3.2. A hidrogén-deutérium csere vizsgálata szénhidrogénekben	80

3.4. A szénhidrogének hidrogéneseréjének mechanizmusa	82
3.4.1. Alifás szénhidrogének	85
3.4.2. Aliciklusos szénhidrogének	97
3.4.3. Alkének és cikloalkének	102
3.4.4. Aromás szénhidrogének	112
3.5. A cserereakciók izotópeffektusa	115
Irodalom	118
4. Szénhidrogének izomerizációs reakciói	121
4.1. Bevezetés	121
4.2. Kettőskötés-vándorlás és geometriai izomerizáció	122
4.3. Konfigurációs izomerizáció	126
4.4. Vázizomerizáció	129
4.5. Dehidroizomerizáció	137
Irodalom	142
5. Szénhidrogének hidrogénvesztéssel járó reakciói	145
5.1. Bevezetés	145
5.2. Dehidrogénezés	148
5.2.1. Hattagú szénhidrogényűrűk dehidrogénezése	148
5.2.2. Öttagú szénhidrogényűrűk dehidrogénezése	161
5.2.3. Alifás szénhidrogének dehidrogénezése	162
5.3. Szénváz-átrendeződéssel járó dehidrogénezési reakciók	164
5.3.1. Nyílt láncú szénhidrogének C ₆ -dehidrociklizációja	164
5.3.2. C ₅ -dehidrociklizáció	176
5.3.3. Aromatizálás vázátrendeződéssel	182
5.3.4. Kokszképződés (karbonizálás)	183
Irodalom	193
6. Szénhidrogének hidrogénezési reakciói	197
6.1. Bevezetés	197
6.2. A hidrogénezés kinetikája	198
6.3. A hidrogénezés mechanizmusa	203
6.3.1. Olefinek hidrogénezésének mechanizmusa	203

6.3.2. Alkének és diének hidrogénezése	216
6.3.3. Aromás szénhidrogének hidrogénezése	229
Irodalom	246
7. Szénhidrogének hidrogenolízise	250
7.1. Bevezetés	250
7.2. A hidrogenolízis kinetikája	251
7.3. A hidrogenolízis mechanizmusa	257
7.3.1. Alifás szénhidrogének hidrogenolízise	260
7.3.2. A gyűrűs szénhidrogének hidrogenolízise	275
Irodalom	284
8. A fémekkel katalizált szénhidrogén-reakciók néhány jellegzetességéről	287
8.1. A reakcióképesség függése a molekulaszervezettől	287
8.2. A hidrogén hatása a szénhidrogének katalitikus reakcióira	292
8.3. Fémek és fém-oxidok katalitikus hatásának mechanizmusa szénhidrogén-reakciókban	299
Irodalom	305