E-Content

Instructional Media Centre
Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad - 32
T.S. India

Subject / Course – Chemistry

Paper : Ghair Namiyati Kimia, Namiyati Kimia

Module Name/Title : Addition Reaction Part-I

DEVELOPMENT TEAM	
CONTENT	Dr. Qasimullah
PRESENTATION	Dr. Qasimullah
PRODUCER	M. Mohammed Ghouse

Instructional Media Centre
Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad - 32
T.S. India
//imcmanuu

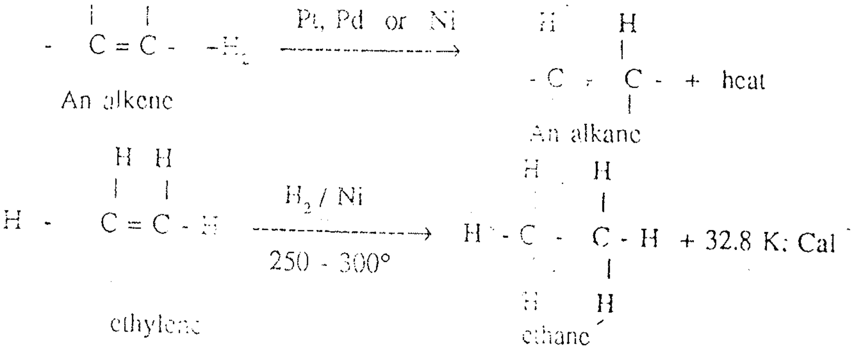
کثافت اضافی	نقطہ جوش	سالمی ضابطہ	الکین کے نام
0.610	-102 °C	C_2H_4	ایتھین (Ethene)
0.610	-48 °C	C_3H_6	پروپین (Propene)
0.626	-6.5 °C	C_4H_8	1۔ بیوٹین (1- Butene)
0.675	64 °C	C_6H_{12}	1۔ ہکزین (1- Hexene)
0.698	93 °C	C_7H_{14}	1۔ ہیپٹین (1- Heptene)
0.716	123 °C	C_8H_{16}	1۔ آکٹین (1- Octene)

15.7 الکین کے کیمیائی خواص (Chemical Properties of Alkenes)

کاربن۔ کاربن دوہرا بند ہونے کی وجہ سے الکین غیر سیر شدہ مرکبات ہیں۔ اس لیے یہ اضافی تعاملات ظاہر کرتے ہیں۔ الکین میں الکٹران کے بادل یا π الکٹرانس کی کثافت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر ایتھلین میں (Ethylene) π الکٹران بادل کاربن۔ کاربن (C_C) محور بند کے اوپر اور نیچے پائے جاتے ہیں۔ π الکٹرانس جزوی طور پر جڑے ہونے سے لیوس اساس (Lewis Base) مرکزہ پسند (Nucleophile) کا فعل انجام دیتے ہیں۔ لہذا الکین الکٹرن پسند سے تعامل کرتے ہیں۔ یہ بھی اضافی حاصلات بتاتے ہیں۔ مثلاً کلورین کے اضافی تعاملات، ہائیڈروجن کے اضافی تعاملات، HX کے اضافی تعاملات اور پانی کے اضافی تعاملات وغیرہ۔ الکین تکسیدی عامل سے تعامل کرتے ہیں۔ الکین میں کثیر ترکیبیہ سازی (Polymerisation) کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔ صرف مخصوص حالات میں "معین" آواز اصلیہ اضافی اور آزاد اصلیہ بدلی تعاملات میں حصہ لیتے ہیں۔

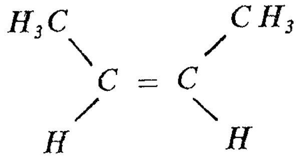
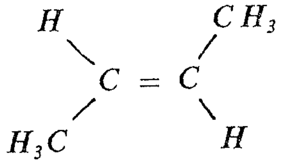
15.7.1 ہائیڈروجن کے ساتھ تعامل (Reaction with Hydrogen)

باریک منقسم پلاڈیم (Palladium) یا پلاٹینم کی موجودگی میں ہائیڈروجن الکین سے تعامل کرکے الکین (Alkane) بناتے ہیں۔ تماسی عامل کی نوعیت کے لحاظ سے تپش اور دباؤ درکار ہوتے ہیں۔



الکین کا ہائیڈروجنانا حرارت زاء تعامل ہے۔ جب ایک مول الکین ایک مول ہائیڈروجن جذب کر لیتی ہے تو خارج ہونے والی حرارت کی مقدار ہائیڈروجنانے کی حرارت (Heat of Hydrogenation) کہتے ہیں۔ اسے کلو حرارے فی مول میں ناپا جاتا ہے۔

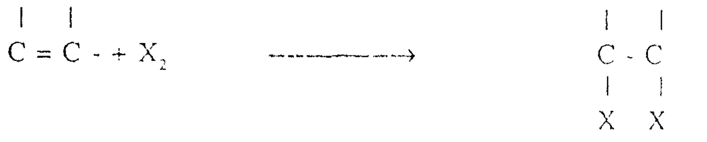
ذیل میں الکین کے ہائیڈروجنانے کی حرارت کی قسمیں دی گئی ہیں۔

الکین کے نام	ساخت	ہائیڈروجنانے کی حرارت (کلو حرارے فی مول)
ایتھین (Ethene)	$H_2C = CH_2$	- 32.8
پروپین (Propene)	$H_3C - CH = CH_2$	- 30.1
1۔ بیوٹین (1- Butene)	$H_3C - CH_2 - CH = CH_2$	- 30.3
ہم رو 2۔ بیوٹین (Cis 2- Butene)		- 28.6
ضد رو 2۔ بیوٹین (Tras 2- Butene)		- 27.6

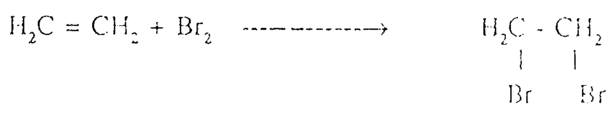
ضد رو 2۔ بیوٹین ہم ترکیبی ساخت ہم رو ترکیبی سے نسبتاً زیادہ قیام پذیر ہوتی ہے تمام ہائیڈروجنانا صنعتی پیمانے پر اہمیت رکھتا ہے۔ تیل (غیر سیر شدہ گلیسرائیڈس Unsaturated Glycerides) باریک منقسم نکل کی موجودگی میں ہائیڈروجن سے تحویل پاتا ہے۔ جس سے چربی (سیر شدہ گلیسرائیڈس بنتے ہیں۔ اسے تیلوں کا ہائیڈروجنانا (Hydrozenation of Oils) کہتے ہیں۔ نامیاتی مرکبات میں کاربن کاربن دہرے بند (ناسیر شدگی) کی تخمین کے لیے تماسی ہائیڈروجنانا ایک اہم طریقہ ہے۔

15.7.2 لونجنی عناصر سے اضافی تعامل (Addition of Halogen)

لونجن (X_2) الکین سے اضافی تعاملات ظاہر کرتے ہیں اور وِس ڈائی ہیلو الکین (Vic. dihalo alkanes) بناتے ہیں۔



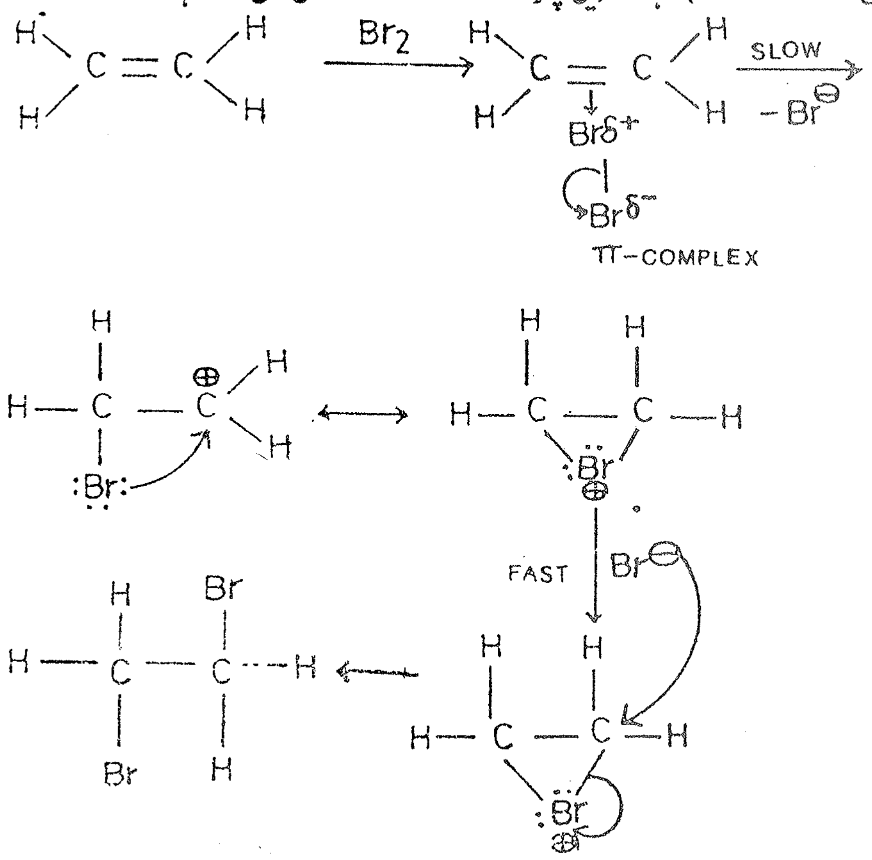
vic-Dihalo alkanes



اس طرح اضافی تعاملات محلل جیسے کلوروفارم کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ اور ایسٹیک ترشہ (Acetic Acid) وغیرہ میں انجام دیے جاتے ہیں۔ لو نجن عناصر کی عاملیت اس ترتیب سے ہوتی ہے۔ $F_2>Cl_2>Br_2>I_2$ فلورین الکین کے ساتھ دھماکہ پیدا کر کے تعامل کرتی ہے۔ جب کہ آئیوڈین کے اضافی تعاملات بہت سست اور متعاکس ہوتے ہیں۔ برومین کے الکین کے ساتھ اضافی تعامل سے (HBr) خارج نہیں ہوتا لیکن برومین کا سرخ رنگ زائل ہو جاتا ہے۔ HBr کے اخراج کے بغیر برومین محلول کا رنگ زائل ہونا، نامیاتی مرکبات میں ناسیر شدگی کی جانچ کا ایک امتحان ہے۔

15.7.2.1 لو نجنی عناصر سے اضافی تعامل کی میکانیت

یہ تعاملات روانی میکانیت کے ذریعے واقع ہوتے ہیں۔ برومین (Bromine) کے ساتھ ایتھلین (Ethylene) کے اضافی تعامل کو غور کرو۔ ایتھلین (Ethlene) کے الیکٹرانس بادل (Electron Cloud) کے برومین کے قریب پہنچنے پر برومین کا سالمہ قطبیت اختیار کرلیتا ہے۔ برومین سالمہ کا ایک سرا الفین (Olefin) کے قریب مثبت برقی بار دار اور دوسرا سرا منفی برقی بار دار ہوتا ہے اولفین (Olefin) کے الیکٹرانس بادل اور برومین سالمہ کے مثبت سرے کے درمیان کمزور قوت کشش عمل کرتی ہے جس کو π۔پیچیدہ (π Complex) کہتے ہیں۔ (Br-Br) سالمہ کی غیر متجانس شکستگی (Heterolytic Cleavage) عمل میں آنے سے بردمائیڈ رواں ($\bar{Br}$) اور برومونیم (Bromonium ion) یا حلقی برومونیم رواں بنتا ہے۔ برومونیم رواں کی موجودگی کے کئی تجرباتی ثبوت ہیں۔ اگر برومونیم رواں ایک درمیانی نوع کی طرح حاصل ہو تو یہ فوری حلقی برومونیم رواں میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ پہلے مرحلہ میں برومونیم رواں پر برومائیڈ رواں پچھلی جانب سے عمل کرتا ہے جس سے حاصلات بنتے ہیں۔ دوہرے بند پر برومین کا اضافی تعامل مجموعی طور پر ضد رو ہوتا ہے۔ کاربونیم رواں یا برومونیم رواں کی پیچیدہ سے تکوین ایک آہستہ مرحلہ (شرح تخمینی مرحلہ Rate determining step) ہے جو الکین پر Br_2 کے اضافے کے دوران واقع ہوتا ہے۔



B.NO. 055

منفی رواں رکھنے والے محلول میں جب برومین کا الکین پر اضافی تعامل ہوتا ہے تو اضافی حاصلات میں منفی رواں پایا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر سوڈیم کلورائیڈ کے آبی محلول میں برومین کے الکین پر اضافے سے برومو کلورو ایتھین اور ڈائی برومو ایتھین حاصل ہوتے ہیں۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ درمیانی حاصلات میں مثبت بار ہوتا ہے۔

$$H_2C = CH_2 + Br_2 \xrightarrow{\text{Na Cl soln.}} BrCH_2 - CH_2Br + BrCH_2 - CH_2 - Cl$$

15.7.3 ہائیڈروجن ہیلائیڈز سے اضافی تعامل (Addition of Hydrogen Halides)

الکین میں ہائیڈروجن ہالائیڈ کے اضافے سے الکائیل ہیلائیڈز حاصل ہوتے ہیں۔ ہائیڈروجن ہیلائیڈز کی عاملیت اس ترتیب سے ہوتی ہے۔

$$HI > HBr > HCl > HF$$

$$>C=C< + HX \rightarrow -\overset{H}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}-\overset{|}{\underset{\underset{X}{|}}{C}}-$$

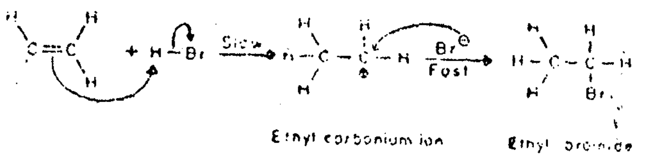
Alkyl halide

$$H_2C = CH_2 + HBr \rightarrow H_3C - CH_2Br$$

Ethyl bromide

ایتھلین، ہائیڈروجن برومائیڈ سے تعامل کرکے ایتھائیل برومائیڈ بناتی ہے۔

اس طرح تعامل سے یہ پتہ چلتا ہے کہ ایتھلین بطور مرکزہ پسند کا کام کرتا ہے۔ پہلے مرحلے میں ایتھلین، ہائیڈروجن برومائیڈ (HBr) سالمہ سے (H) پروٹان حاصل کرتا ہے جس سے کاربونیم وجود میں آتا ہے۔ دوسرے مرحلے میں کاربونیم رواں پر منفی رواں کا اصلیہ (Br) عمل کرتا ہے۔ اس طرح سے الکائیل ہالائیڈ حاصل ہوتا ہے۔

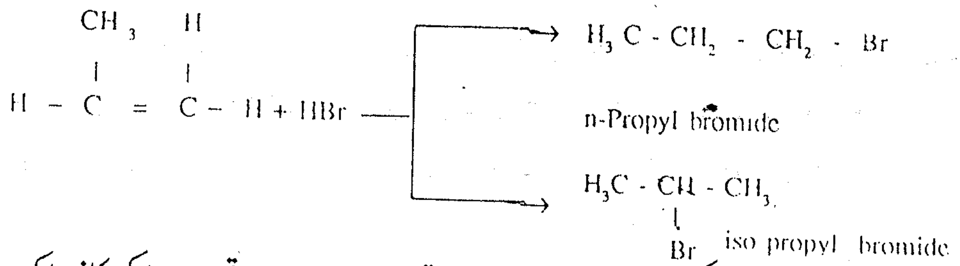


15.7.3.1 حصاری یا طبعی اضافہ۔ مارکونیکاف کا قانون

(Normal Addition - Marko win Koff's Rule)

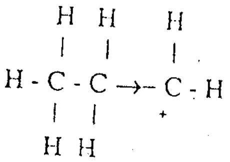
مارکونیکاف قانون کے مطابق "قطبی اضافہ شئے کا منفی جز اس کاربن جوہر سے بند بنے گا جس پر کم سے کم تعداد میں ہائیڈروجن جوہر پائے جاتے ہیں"۔ غیر مشاکل اولفین (Unsaturated Olefin) میں قطبی مرکب کا اضافہ دو طرح سے عمل میں آتا ہے۔ ذیل میں پروپین (Propene) میں (HBr) کے اضافہ کو بتلایا گیا ہے جس سے n- پروپائیل برومائیڈ (n- Propyl Bromide) اور ائیسو پروپائیل برومائیڈ (Iso Propyl Bromide) مرکبات بنتے ہیں۔

B.NO.



غیر متشاکل (غیر متشاکل) الکین میں اضافی تعاملات میں مختلف دشواریاں پیدا ہوتی ہیں ۔ مارکونیکاف ایک روس (Russia) کے کیمیاء داں نے غیر متشاکل الکین پر اضافی تعاملات کا مطالعہ کیا ۔ اس کے مطابق اضافی تعاملات میں متعمل کا منفی رواں یا حصہ غیر متشاکل الکین کے اس کاربن پر عمل کرتا ہے جس پر کم سے کم ہائیڈروجن جوہر پائے جاتے ہیں اضافی تعاملات کی اس خاصیت کو مارکونیکاف کا قانون کہتے ہیں ۔ اگر اضافی تعامل مارکونیکاف قانون کے مطابق ہوتو معیاری اضافیت (Normal addition) کہتے ہیں آئسو پروپائیل برومائیڈ کی تشکیل کے لیے HBr ، ($\bar{Br}$) متعمل کا منفی حصہ پروپین کے درمیانی کاربن پر عمل کرتا ہے ۔ اولفینک کاربن (Olefinic Carbon) صرف ایک ہائیڈروجن پر مشتمل ہوتا ہے اس تعامل کو مارکونیکاف اضافی تعامل کہتے ہیں ۔ دوسرے طرف n ۔ پروپائیل برومائیڈ کی تشکیل کو دافع مارکونیکاف یا ضد ۔ مارکونیکاف اضافی تعامل کہتے ہیں ۔ پروپین (Propene) پر (HBr) متعمل کے اضافی تعامل سے آئسوپروپائیل برومائیڈ کو کبیرہ حاصل یا اعظم حاصل (Major Product) کہتے ہیں ۔ اب ہم آپ کو مارکونیکاف قانون کی الکٹرانی وضاحت کریں گے ۔

پروپین (Propene) پر (HBr) کے اضافی تعامل کے لیے ابتدائی مرحلے میں (H^+) رواں پروپین کے پائی بند پر عمل کر تا ہے اس دوران پروٹان ، پروپین کے درمیانی کاربن یا اخری کاربن پر عمل کرتا ہے ۔ جس سے n ۔ پروپائیل کاربن شبت رواں یا ثانوی کاربن شبت رواں بناتا ہے ۔ ثانوی کاربن شبت رواں ، ابتدائی کاربن شبت رواں سے زیادہ قیام پذیر ہوتا ہے ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ثانوی کاربن شبت رواں پر دو میتھائیل گروپس ہوتے ہیں جن کی خاصیت (+I effect) شبت استنزائی اثر سے الکٹران کھونے کی ہوتی ہے ۔ 2 ۔ پروپائیل کاربونیم رواں کی اعلیٰ قیام پزیری کی وجہ ہائپر جفتگی (Hyper - Conjugation) بھی ہے ۔

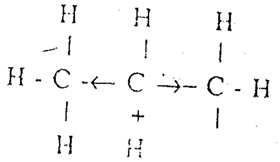


n ۔ پروپائیل کاربن شبت رواں

(ابتدائی کاربن شبت رواں)

ایک میتھائیل گروپ (+I) اثر اور دو CH ۔ بند ظاہر کرتا ہے ۔

(دو گلی ساختیں بہ وجہ ہائپر جفتگی)



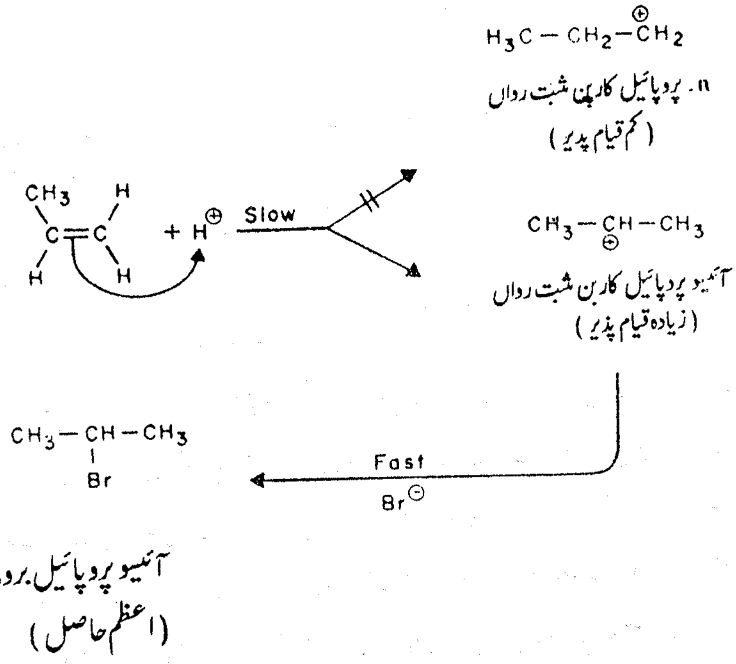
n ۔ پروپائیل کاربن شبت رواں

(ثانوی کاربن شبت رواں)

دو میتھائیل گروپ (+I) اثر اور چھ C - H ۔ بند ظاہر کرتا ہے ۔

(چھ گلی ساختیں بہ وجہ ہائپر جفتگی)

INSTRUCTIONAL MEDIA CENTRE MANUU IMC LIBRARY Hyderabad-34.



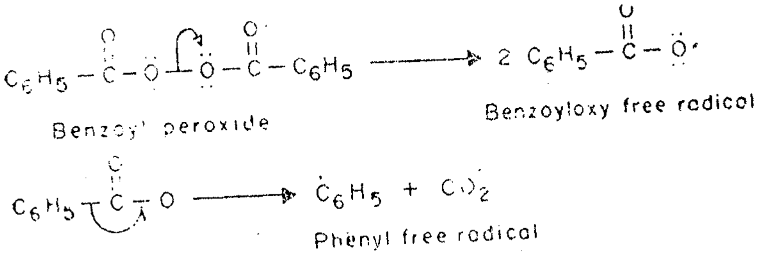
ابتدائی کاربونیم رواں سے ثانوی (2) کاربونیم (2 پروپائیل کاربن مثبت رواں) زیادہ قیام پذیر ہے۔ 2 پروپائیل کاربن مثبت رواں ($\bar{Br}$) رواں کے ساتھ مل کر 2۔ پروپائیل برومائیڈ کبیرہ حاصل بناتا ہے۔

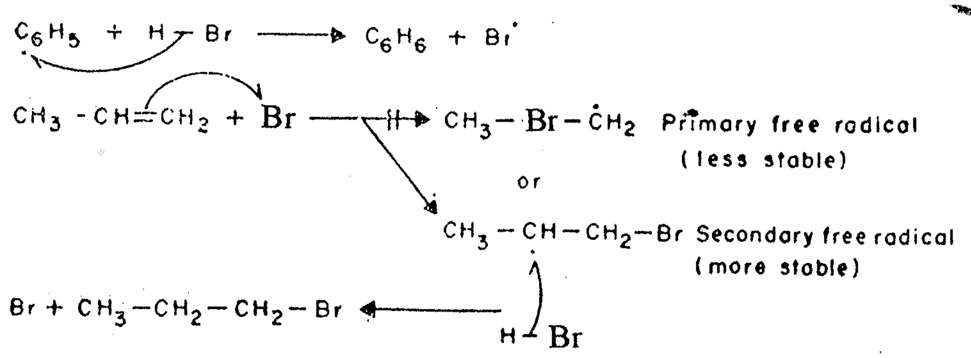
15.7.3.2 ضد۔ مارکونیکاف اضافی تعامل۔ پرآکسائیڈ اثر (Peroxide Effect)

1933 عیسوی میں گھراش (Kharash) نے پروپین پر ہائیڈروجن برومائیڈ کا اضافی تعامل کو عام لحاظ سے انجام دیا۔ یعنی 2 آئیسو پروپائیل برومائیڈ حاصل ہوا۔ لیکن پرآکسائیڈ (Peroxide) کی موجودگی میں اضافی تعامل الٹا ہوجاتا ہے۔ پروپین کو (HBr) کے ساتھ بنزوائیل پرآکسائیڈ کی موجودگی میں تعامل کروانے پر n۔ پروپائیل برومائیڈ اعظم حاصل (کبیرہ حاصل) بنتا ہے۔

$$H_3C-CH=CH_2+HBr \xrightarrow[\text{Peroxide}]{\text{benzoyl}} H_3C-CH_2-CH_2Br$$

آزاد اصلیہ میکانیت سے اس غیر معمولی اضافی تعامل کی وضاحت کی جاتی ہے۔





پہلے مرحلے میں بنزوائیل پرآکسائیڈ سالمہ کی متجانس شکستگی عمل میں لانے پر بنزوائیل آزاد اصلیہ بنتا ہے ۔ یہ آزاد اصلیہ سے CO_2 خارج ہوتی ہے جس سے فینائیل آزاد اصلیہ حاصل ہوتا ہے ۔ یہ آزاد اصلیہ کی مرکب کے ہائیڈروجن جوہر سے تعامل کرنے کی رغبت (رجحان) ہوتی ہے ۔ فینائیل آزاد اصلیہ (HBr) کے ساتھ تعامل سے بنزین حاصل ہوتا ہے اور $\bar{Br}$ (برومین آزاد اصلیہ) خارج ہوتا ہے ۔ دوسرے مرحلے میں برومین آزاد اصلیہ پروپین پر عمل کرکے ثانوی کاربن آزاد اصلیہ بناتا ہے جسکا تعامل (HBr) کے ساتھ کروانے پر n ۔ پروپائیل برومائیڈ حاصل ہوتا ہے ۔ غیر متشاکل اولفین پر جب HBr کا ضیاء کیمیائی اضافی تعامل ہوتا ہے تو بھی یہ برومین اثر ظاہر ہوتا ہے ۔

اپنی معلومات کی جانچ کیجیے

1۔ مارکونیکاف کے قانون سے کیا مراد ہے ؟

____

____

____

____

15.7.4 تماسی آبیدگی (Catalytic Hydration)

الکین پر مرتکز سلفورک ترشہ کی موجودگی میں پانی کے سالمہ کے اضافی تعامل سے الکوحل حاصل ہوتا ہے الکین پر تماسی آبیدگی سے الکوحل حاصل ہوتے ہیں ۔

$$>C=C< + H_2O \xrightarrow{H\ SO_4} \underset{H}{>C} - \underset{OH}{C<}$$

An alcohol

غیر متشاکل الکین جیسے پروپین پر آبیدگی، مارکونیکاف قانون کے مطابق ہوتی ہے ۔