

اکائی

11

الکحل، فینالس اور ایٹھرس (Alcohols, Phenols and Ethers)



5263CH11

مقاصد

- اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- IUPAC نظام تسمیہ کے تحت الکحل، فینالس اور ایٹھرس کے نام بتا سکیں گے؛
- الکین (Alkene)، الڈیہائیڈ (Aldehyde)، کیٹونس اور کاربوکسلک ایسڈ سے الکحل کی تیاری میں ملوث تعاملات سے بحث کر سکیں گے؛
- (i) ہیلو ایرینس (ii) بنیزین سلفونک ایسڈ (iii) ڈائی ایزو نیم نمکوں اور (iv) کیو مین سے فینالس کی تیاری میں ملوث تعاملات سے بحث کر سکیں گے؛
- الکحل اور (ii) الکحل ہیلانڈوں نیز سوڈیم ایلکو کسانڈ/ ایرائل آکسانڈوں سے ایٹھرس کی تیاری میں ملوث تعاملات سے بحث کر سکیں گے؛
- الکحل، فینالس اور ایٹھرس کی طبیعی خصوصیات اور ان کی ساختوں کے درمیان تعلق قائم کر سکیں گے؛
- تفاعلی گروپ (Functional group) کی بنیاد پر تینوں زمروں کے مرکبات کے کیمیائی تعاملات سے بحث کر سکیں گے؛

ڈٹرجینٹ، اینٹی سپینٹ اور خوشبوئیں (Fragrances) بنانے کے لیے بالترتیب الکحل فینالس اور ایٹھرس بنیادی مرکبات ہیں۔

آپ مطالعہ کر چکے ہیں کہ کسی ہائیڈروکاربن ایٹم / ایٹموں کو کسی دوسرے ایٹم یا ایٹموں کے گروپ سے بدلنے پر ایک نئے مرکب کی تشکیل ہوتی ہے جس کی خصوصیات اور استعمال مختلف ہوتے ہیں۔ جب کسی ایلیفینک اور ایروینک ہائیڈروکاربن کے ہائیڈروجن ایٹم کو OH- گروپ سے بدل دیا جاتا ہے تو بالترتیب الکحل (alcohol) اور فینالس حاصل ہوتے ہیں۔ مرکبات کے ان زمروں کا صنعت اور روزمرہ کی زندگی میں کافی استعمال ہے۔ مثال کے طور پر کیا آپ نے کبھی نوٹ کیا ہے کہ لکڑی کے فرنیچر کی پالش میں استعمال ہونے والا عام اسپرٹ خاص طور سے ہائیڈراکسل گروپ آہستہ آہستہ پر مشتمل مرکب ہے۔ چینی جو ہم کھاتے ہیں، کپڑے بنانے میں استعمال ہونے والی کپاس، کاغذ جس پر ہم لکھتے ہیں یہ سبھی OH- گروپ پر مشتمل مرکبات ہیں۔ ذرا کاغذ کے بغیر دنیا کا تصور کیجیے، نوٹ بک، کتابیں، اخبار، کرنسی نوٹ، چیک، سرٹیفکیٹ وغیرہ کچھ بھی نہیں ہوتا۔ خوبصورت فوٹو گراف اور دل چسپ کہانیوں سے مزین رسالے یہ سب ہماری زندگی میں نہیں ہوتے۔ یہ حقیقت میں ایک بالکل مختلف دنیا ہوتی۔

الکحل، ایلیفینک سسٹم (CH₃OH) کے کاربن ایٹم / ایٹموں سے براہ راست منسلک ایک یا زیادہ ہائیڈراکسل گروپ پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ فینالس ایروینک سسٹم (C₆H₅OH) کے کاربن ایٹم / ایٹموں سے براہ راست منسلک OH- گروپوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

ہائڈروکاربن کے ہائڈروجن ایٹم کو کسی ایلکوکسی (Alkoxy) یا ایریل آکسی (Aryloxy) گروپ سے بدلنے پر مرکبات کا ایک اور زمرہ وجود میں آتا ہے جسے ایٹھرس (Ethers) کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر CH_3OH (ڈائی میتھائل ایٹھرس)۔ آپ یہ بھی دیکھ سکتے ہیں کہ ایٹھرس کو مرکب کے طور پر الکحل یا فینالس کے ہائڈراکسل گروپ کے ہائڈروجن ایٹم کو الکائل یا ایرائل گروپ سے تبدیل کر کے بنایا جاتا ہے۔ اس اکائی میں ہم مرکبات کے تین زمروں کی کیمسٹری پر بحث کریں گے جن کے نام ہیں: الکحل، فینالس اور ایٹھرس۔

مرکبات کی درجہ بندی سے ان کا مطالعہ باقاعدہ اور آسان ہو جاتا ہے لہذا آئیے پہلے یہ سیکھیں کہ الکحل، فینالس اور ایٹھرس کی درجہ بندی کس طرح کی جاتی ہے؟

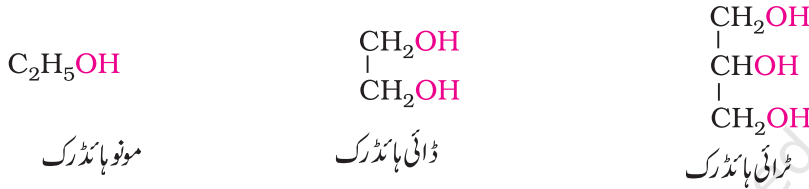
11.1 درجہ بندی (Classification)

الکحل کی درجہ بندی مونو، ڈائی، ٹرائی، یا پالی ہائڈرک مرکبات کے طور پر کی جاسکتی ہے جس کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ آیا ان کی ساختوں میں بالترتیب ایک، دو، تین یا کثیر ہائڈراکسل گروپ موجود ہیں جیسا کہ ذیل میں دیا گیا ہے:

11.1.1 مونو، ڈائی، ٹرائی

یا پالی ہائڈرک
الکحلس

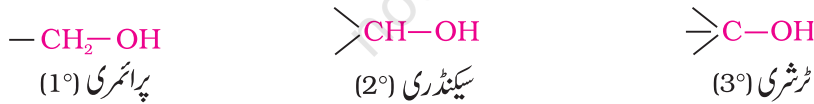
(Mono, Di, Tri or Polyhydric alcohols)



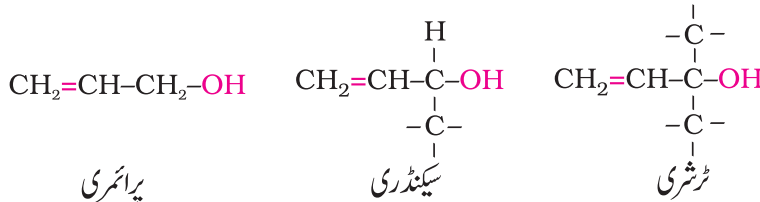
مونو ہائڈرک الکحل کی مزید درجہ بندی اس کاربن کی مخلوطیت کے مطابق کی جاسکتی ہے جس سے ہائڈراکسل گروپ منسلک ہے۔

(i) $\text{C}_{sp^3} - \text{OH}$ بانڈ پر مشتمل مرکبات: الکحل کے اس زمرے میں OH گروپ الکائل گروپ کے sp^3 مخلوط شدہ کاربن ایٹم سے منسلک ہوتا ہے۔ ان کی مزید درجہ بندی ذیل میں دی جا رہی ہے۔

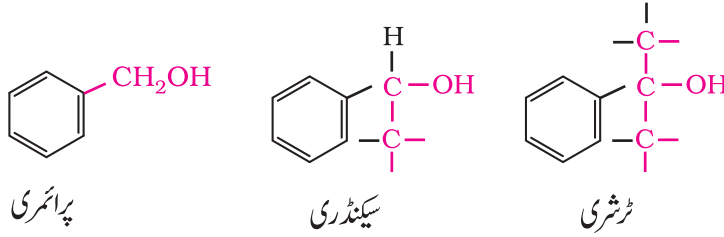
پرائمری، سیکنڈری اور ٹرٹیری الکحل: ان تینوں قسم کے الکحل میں OH گروپ بالترتیب پرائمری، سیکنڈری اور ٹرٹیری کاربن ایٹم سے منسلک ہوتا ہے۔ جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے:



ایلیلک الکحل: ان الکحل میں OH گروپ کاربن-کاربن ڈبل بانڈ سے اگلے sp^3 مخلوط شدہ کاربن ایٹم یعنی ایلیلک کاربن سے منسلک ہوتا ہے۔ مثلاً



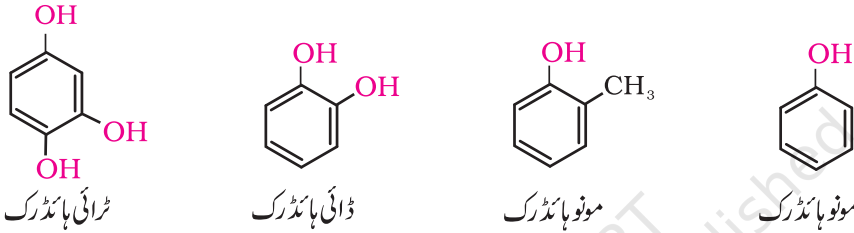
بینزائلک الکحل: ان الکحل میں OH گروپ ایرومیٹک رنگ سے اگلے sp^3 مخلوط شدہ کاربن ایٹم سے منسلک ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر



ایلیک اور بینزائلک الکحل پرائمری، سیکنڈری اور ٹرٹری ہو سکتے ہیں۔

(ii) $C_{sp^2}-OH$ بانڈ پر مشتمل مرکبات: ان الکحل میں OH گروپ کاربن-کاربن ڈبل بانڈ یعنی وٹائل کاربن یا ایریل کاربن سے منسلک ہوتا ہے۔ یہ الکحل وٹائلک الکحل بھی کہلاتے ہیں۔

وٹائلک الکحل: $CH_2=CH-OH$ بانڈ پر مشتمل مرکبات: ان الکحل میں OH گروپ کاربن-کاربن ڈبل بانڈ یعنی وٹائل کاربن یا ایریل کاربن سے منسلک ہوتا ہے۔ یہ الکحل وٹائلک الکحل بھی کہلاتے ہیں۔
وٹائلک الکحل: $CH_2=CH-OH$



11.1.2 فنولس — مونو، ڈائی اور ٹرٹری ہائڈرک فنولس

(Phenols—
Mono, Diand
trihydric
phenols)

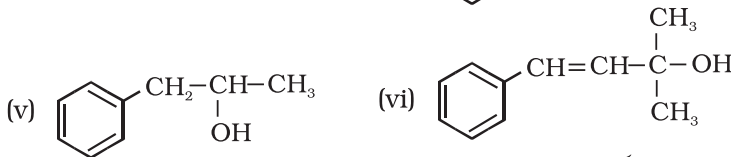
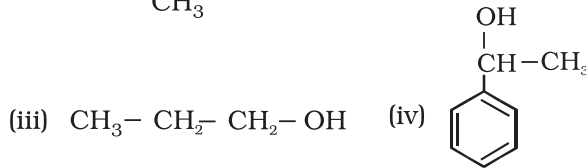
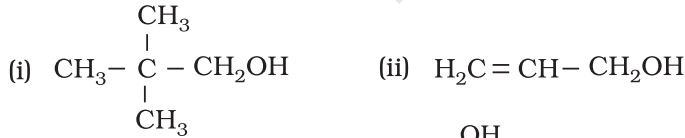
ایٹھرس کی درجہ بندی سادہ (Simple) اور متشاکل (Symmetrical) کے طور پر کی جاتی ہے اگر آکسیجن سے منسلک الکحل یا ایریل گروپ یکساں ہیں۔ اگر دونوں گروپ مختلف ہیں تو یہ مکسڈ (Mixed) یا غیر متشاکل (unsymmetrical) کہلاتے ہیں۔ $C_2H_5OC_2H_5$ ایک متشاکل ایٹھرس ہے جبکہ $C_2H_5OC_6H_5$ غیر متشاکل ایٹھرس ہیں۔

11.1.3 ایٹھرس

(Ethers)

متن پر مبنی سوالات

11.1 مندرجہ ذیل کی درجہ بندی پرائمری، سیکنڈری اور ٹرٹری الکحل کے تحت کیجیے:



11.2 مذکورہ بالا مثالوں میں ایلیک الکحل کی شناخت کیجیے۔

(a) الکحل (Alcohols): الکحل کے عام نام کو الکائل گروپ کے عام نام میں الکحل جوڑ کر اخذ کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر CH_3OH میتھائل الکحل ہے۔

IUPAC نظام کے مطابق (اکائی 12، کلاس XI) الکحل کا نام اس الکین (Alkane) کے حرف 'e' کو 'ol' سے بدل کر دیا جاتا ہے جس سے الکحل مشتق ہے۔ Substituents کی پوزیشن کو عدد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے سب سے لمبی کاربن زنجیر (Parent chain) کی نمبر سازی اس طرف سے کی جاتی ہے جس طرف سے ہائڈراکسل گروپ نزدیک ہوتا ہے۔ OH گروپ اور دیگر Substituent ان کاربن ایٹموں کے نمبر سے ظاہر کیے جاتے ہیں جن سے یہ منسلک ہیں۔ پالی ہائڈرک الکحل کا نام لکھتے وقت الکین (Alkane) کے حرف 'e' کو برقرار رکھتے ہیں اور 'ol' جوڑ دیتے ہیں OH گروپوں کا نمبر ضربی سابقہ ڈائی (di)، ٹرائی (tri) وغیرہ کو 'ol' سے پہلے لگا کر ظاہر کیا جاتا ہے۔ OH گروپوں کی پوزیشن کو مناسب 'locants' کے ذریعہ ظاہر کرتے ہیں۔ مثلاً $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ کا نام Ethane - 1, 2 - diol ہے۔ جدول 11.1 میں کچھ الکحل کے عام نام اور IUPAC نام دیے گئے ہیں۔

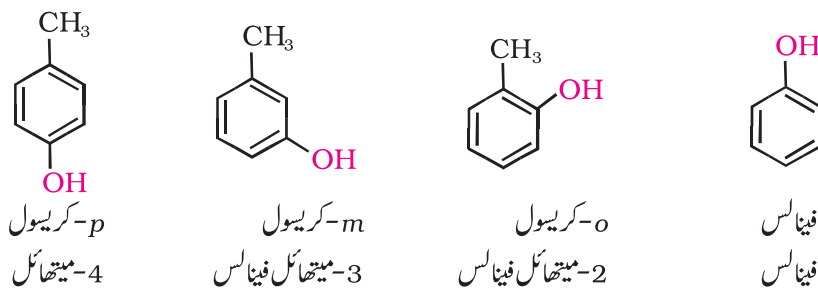
جدول 11.1 کچھ الکحل کے عام اور IUPAC نام

مرکبات	عام نام	IUPAC نام
$\text{CH}_3 - \text{OH}$	میتھائل الکحل	میتھائل
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	n-پروپائل الکحل	پروپین-1-آل
$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$	آئسو پروپائل الکحل	پروپین-2-آل
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	n-بیوٹائل الکحل	بیوٹین-1-آل
$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	سیکنڈری بیوٹائل الکحل	بیوٹین-2-آل
$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{OH}$	آئسو بیوٹائل الکحل	2-میتھائل پروپین-1-آل
$\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{OH}$	ٹرٹیری بیوٹائل الکحل	2-میتھائل پروپین-2-آل
$\text{HO} - \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$	ایتھائلین گلائکول	ایتھین-1,2-ڈائی آل
$\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{OH}$	گلسرل	پروپین-1,2,3-ٹرائی آل

سائیکلک الکحل کے نام سابقہ سائیکلو (Cyclo) لگا کر رکھے جاتے ہیں اور یہ تصور کیا جاتا ہے کہ OH گروپ C-1 کاربن سے منسلک ہے۔

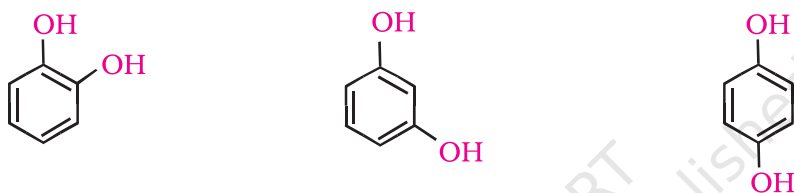


(b) فینالس (Phenols): بینزین کے سادہ ترین ہائڈراکسی مشتق فینالس ہیں۔ یہ اس کا عام نام ہے اور قابل قبول IUPAC نام بھی ہے۔ فینالس کی ساخت میں بینزین رنگ ہوتا ہے اس لیے اس کے بدل مرکبات کے عام ناموں میں اصطلاحات آرتھول (1,2-disubstituted)، میٹا (1,3-disubstituted) اور پیرا (1,4-disubstituted) کا عام طور سے استعمال کیا جاتا ہے۔



عام نام
IUPAC نام

بینزین کے ڈائی ہائڈراکسی مشتق 1,2-، 1,3-، اور 1,4-benzenediol کہلاتے ہیں۔



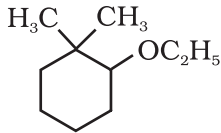
کیڈکال بینزین 1,2- ڈائی آل	ریسو آریڈینال بینزین 1,3- ڈائی آل	ہائڈروکینون یا کیونال بینزین 1,4- ڈائی آل
-------------------------------	--------------------------------------	--

عام نام
IUPAC نام

(c) ایٹھرس (Ethers): ایٹھرس کے عام نام علاحدہ علاحدہ لکھے ہوئے الکیل ایرائل گروپوں سے اخذ کیے جاتے ہیں جنہیں انگریزی کے حرف تہجی کے لحاظ سے لکھا جاتا ہے اور آخر میں 'ether' جوڑ دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ میٹھائل ایٹھرس ہے۔

جدول 11.2 کچھ ایٹھرس کے عام اور IUPAC نام

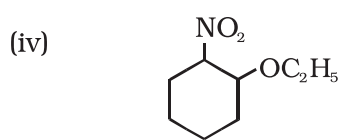
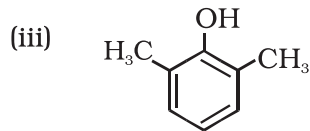
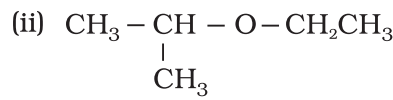
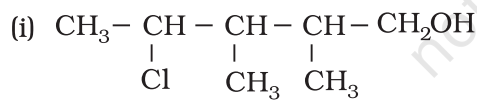
مرکب	عام نام	IUPAC نام
CH_3OCH_3	ڈائی میٹھائل ایٹھر	میٹھاکسی میتھین
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	ڈائی ایٹھائل ایٹھر	ایٹھاکسی ایٹھین
$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	میٹھائل-n پروپائل ایٹھر	1-میٹھاکسی پروپین
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$	میٹھائل فینائل ایٹھر (ایبیسول)	میٹھاکسی بینزین (ایبیسول)
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{CH}_3$	ایٹھائل فینائل ایٹھر (فینیٹول)	ایٹھاکسی بینزین

1- فیناکیسی ہپٹین	ہپٹائل فائل ایٹر	$C_6H_5O(CH_2)_6 - CH_3$
2- میتھاکسی پروپین	میتھائل آکسو پروپائل ایٹر	$CH_3O - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} - CH_3$
3- میتھائل بیوٹاکی بیگزین	فینائل آکسو ہپٹائل ایٹر	$C_6H_5 - O - CH_2 - CH_2 - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} - CH_3$
1، 2- ڈائی میتھاکسی اتھین	—	$CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - OCH_3$
2- ایٹھاکسی-1، 1- ڈائی میتھائل سائیکلو ہیکسین	—	

اگر دونوں اکائل گروپ یکساں ہیں تو اکائل گروپ سے پہلے سابقہ ڈائی (di) جوڑ دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر $C_2H_5OC_2H_5$ ڈائی ایٹھائل ایٹر ہے۔

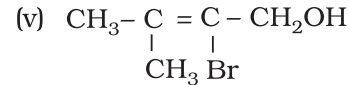
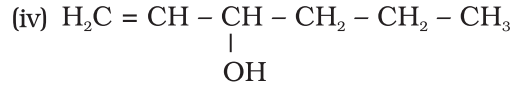
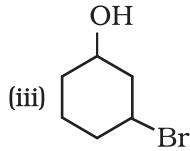
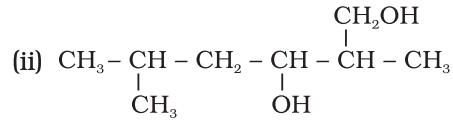
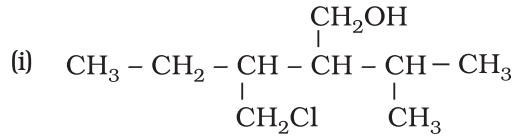
IUPAC نظام تسمیہ کے مطابق ایٹر ایسے ہائڈروکاربن مشتق ہیں جن میں ہائڈروجن ایٹم کو -OR- یا -OAr- گروپ سے بدل دیا جاتا ہے۔ جہاں R اور Ar بالترتیب اکائل اور ایرائل گروپوں کو ظاہر کرتے ہیں۔ بڑے R گروپ کو پدیری ہائڈروکاربن کے طور پر منتخب کیا جاتا ہے۔ کچھ ایٹر کے نام جدول 11.2 میں دیے گئے ہیں۔

مثال 11.1 مندرجہ ذیل مرکبات کے IUPAC نام لکھیے۔

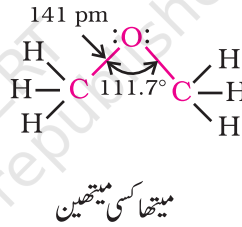
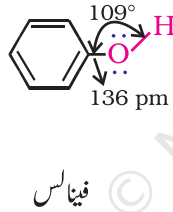
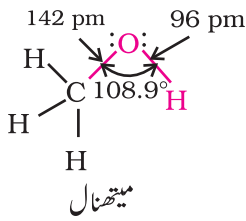


- حل**
- (i) 4-کلورو-2، 3- ڈائی میتھائل پینٹین-1- آل (ii) 2- ایٹھوکی پروپین
- (iii) 2، 6- ڈائی میتھائل فینال (iv) 1- ایٹھاکسی-2- نائٹروسائیکلو ہیکسین

11.3 مندرجہ ذیل مرکبات کے نام IUPAC نظام کے تحت لکھیے۔



الکحل میں OH گروپ کی آکسیجن کاربن کے ساتھ سگما (σ) بانڈ کے ذریعہ منسلک رہتی ہے یہ بانڈ، کاربن کے sp^3 مخلوط شدہ اوریل اور آکسیجن کے sp^3 مخلوط شدہ اوریل کے انطباق کے نتیجے میں بنتا ہے۔ میتھنل، فینالس اور میتھاکسی میتھین کے ساختی پہلوؤں کو شکل 11.1 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 11.1 میتھنل، فینالس اور میتھاکسی میتھین کی ساختیں

الکحل میں بانڈ زاویہ $\text{C}-\text{O}-\text{H}$ ٹیٹرا ہیڈرل زاویہ (109-28) سے تھوڑا سا کم ہوتا ہے۔ آکسیجن کے بغیر سا جھے کے الیکٹران جوڑوں کے درمیان دافع (Repulsion) اس کا سبب ہے۔ فینالس میں OH گروپ ایرومیٹک رنگ کے sp^2 مخلوط شدہ کاربن سے منسلک ہوتا ہے۔ فینالس میں کاربن-آکسیجن بانڈ کی لمبائی (136 pm) میتھنل کے مقابلے تھوڑی سی کم ہوتی ہے۔ اس کی وجہ ہے (i) ایرومیٹک رنگ کے ساتھ آکسیجن کے بغیر سا جھے کے الیکٹران جوڑوں کی جفت سازی کی وجہ سے جزوی ڈبل بانڈ خصوصیت (سیکشن 11.4.4) اور (ii) اس کاربن کی sp^2 مخلوط شدہ حالت جس سے آکسیجن منسلک ہے۔

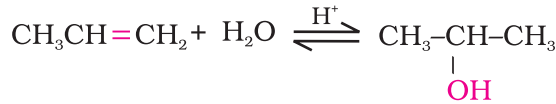
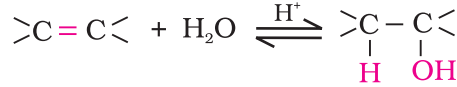
ایٹھرس میں آکسیجن پر چار الیکٹران جوڑے یعنی دو بانڈ جوڑے اور دو لون جوڑے تقریباً ٹیٹرا ہیڈرل ترتیب میں ہوتے ہیں۔ بانڈ زاویہ دو جسم (-R) گروپوں کے درمیان دافع باہمی عمل کی وجہ سے ٹیٹرا ہیڈرل زاویہ سے تھوڑا بڑا ہوتا ہے۔ C-O بانڈ لمبائی (141 pm) الکحل کے تقریباً برابر ہوتی ہے۔

11.3 تفاعلی گروپوں کی ساختیں
(Structures of Functional Groups)

الکحل مندرجہ ذیل طریقوں سے تیار کیے جاتے ہیں:

I. الیکنس سے (From alkenes)

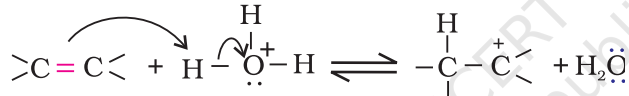
(i) ایسڈ کیٹلائزڈ ہائیڈریشن کے ذریعے: وسط کے طور پر تیزاب کی موجودگی میں الکنس (Alkenes) پانی سے تعامل کر کے الکحل بناتے ہیں۔ غیر متشاکل الکنس کے معاملے میں جمع تعامل مارکونی کوف قاعدہ کے مطابق ہوتا ہے (اکائی 13، کلاس XI)۔



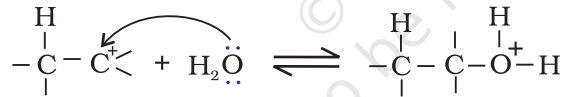
میکانزم (Mechanism)

تعال کا میکانزم مندرجہ ذیل مراحل پر مشتمل ہے:

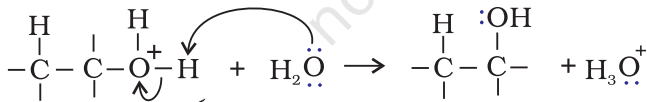
مرحلہ 1: H_3O^+ کے الیکٹروفیلک حملہ کے ذریعہ الکن (Alkene) کے پروٹونیشن سے کاربوکیٹ آئن کی تشکیل۔



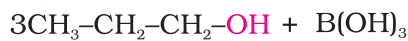
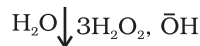
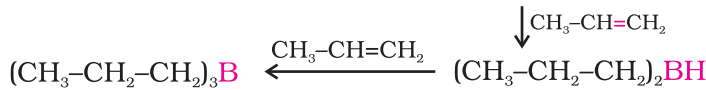
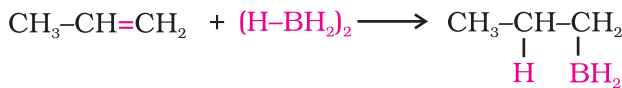
مرحلہ 2: کاربوکیٹ آئن پر پانی کا حملہ۔



مرحلہ 3: الکحل بنانے کے لیے ڈی پروٹونیشن (Deprotonation)



(ii) ہائیڈرو بوریشن - تکسید کے ذریعے: ڈائی بورین $(BH_3)_2$ الکنس (Alkenes) کے ساتھ تعامل کر کے جمعی حاصل کے طور پر ٹرائی الکیل بورین بناتی ہے۔ آبی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی موجودگی میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کے ذریعہ اس کی الکحل میں تکسید ہو جاتی ہے۔



Propan-1-ol

ہائیڈرو بوریشن تکسید کو

سب سے پہلے 1959 میں HC

برائون نے پیش کیا۔ بورون پر

مشتمل نامیاتی مرکبات کے

مطالعہ کے لیے انہیں

G.Wittig کے ساتھ مشترکہ

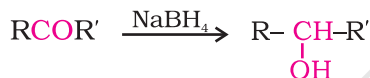
طور پر کیمسٹری کے 1979

کے نوبل انعام سے نوازا گیا۔

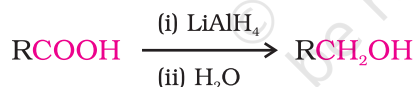
ڈبل بانڈ سے بورین کی جمع اس انداز سے ہوتی ہے کہ بوران ایٹم سب سے زیادہ ہائڈروجن ایٹموں والے sp^2 کاربن سے منسلک ہو جاتی ہے۔ بننے والا الکحل اس طرح نظر آتا ہے کہ جیسے اسے مارکونی کوف کے قاعدہ کے برخلاف الکین (Alkene) کے ساتھ پانی کی جمع کے ذریعہ بنایا گیا ہو۔ اس تعامل میں الکحل کی اچھی پیداوار ہوتی ہے۔

2. کاربونل مرکبات سے (From carbonyl compounds)

(i) الڈیہائڈ اور کیٹون کی تحویل کے ذریعہ : الڈیہائڈ اور کیٹون وسط کی موجودگی میں ہائڈروجن کی جمع کے ذریعہ نظیری الکحل میں تحویل ہو جاتے ہیں۔ (وسطی ہائڈروجنیشن)۔ عام طور سے استعمال میں آنے والے وسط پلیٹینم، پیلیڈیم یا نکل جیسی دھاتیں ہیں جو باریک پاؤڈر کی شکل میں استعمال کی جاتی ہیں۔ اسے الڈیہائڈ یا کیٹون کا سوڈیم بوروہائڈرائڈ ($NaBH_4$) یا لیٹھیم ایلومینیم ہائڈرائڈ ($LiAlH_4$) سے تعامل کر کے بھی بنایا جاتا ہے۔ الڈیہائڈ پرائمری الکحل بناتے ہیں اور کیٹون سینڈری الکحل بناتے ہیں۔



(ii) کاربوکسلک ایسڈ اور ایسٹر کی تحویل کے ذریعہ : لیٹھیم ایلومینیم ہائڈرائڈ (جو کہ ایک قوی تحویلی ایجنٹ ہے) کے ذریعہ کاربوکسلک ایسٹر کی تحویل کے نتیجے میں پرائمری الکحل کی اچھی پیداوار ہوتی ہے۔



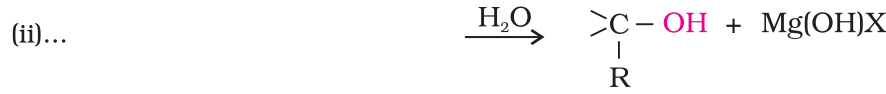
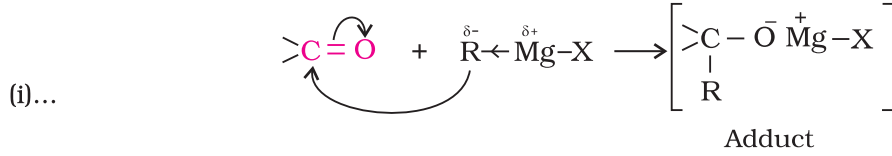
تاہم $LiAlH_4$ ایک مہنگا ریجنٹ ہے اور اسی لیے اس کا استعمال صرف مخصوص قسم کے کیمیکل کو بنانے میں کیا جاتا ہے۔ صنعتی پیمانے پر ایسڈوں کی الکحل میں تحویل کے لیے پہلے ایسڈوں کو ایسٹر میں تبدیل کیا جاتا ہے (سیکشن 11.4.4) اس کے بعد ہائڈروجن کے استعمال سے وسط کی موجودگی میں ان کی تحویل کی جاتی ہے (وسطی ہائڈروجنیشن)



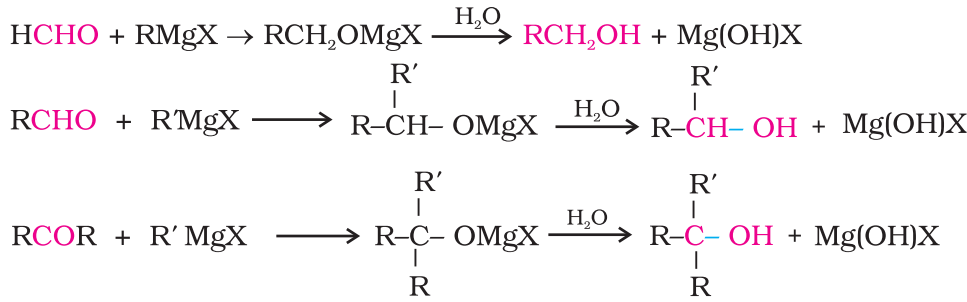
3. گرگنارڈ ریجنٹ سے (From Grignard reagents)

گرگنارڈ ریجنٹ (اکائی 10، کلاس XII) کے الڈیہائڈ اور کیٹون کے ساتھ تعامل کے ذریعہ الکحل تیار کیے جاتے ہیں۔

تبادل کے پہلے مرحلہ میں گرگنارڈ ریجنٹ کاربونل گروپ کے ساتھ جمع ہو جاتا ہے اور جمعی ماحصل (Adduct) بنتا ہے۔ جمعی ماحصل کی آب پاشیدگی (Hydrolysis) سے الکحل حاصل ہوتا ہے۔



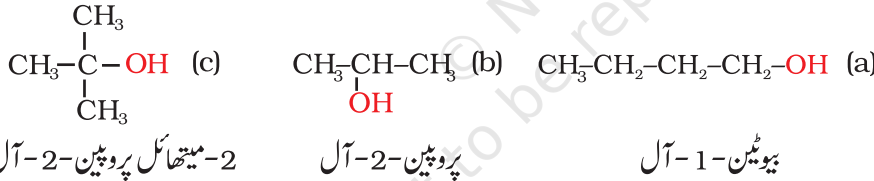
مکمل تعامل جس میں مختلف الڈیہائیڈ اور کیٹون کا استعمال کیا گیا ہے مندرجہ ذیل ہے:



گر گنارڈ ریجنٹ کے ساتھ
میتھنل کے تعامل سے پرائمری
الکحل حاصل ہوتا ہے۔
دوسرے الڈیہائیڈ کے ساتھ
سیکنڈری الکحل اور کیٹون
کے ساتھ ٹرشری الکحل
حاصل ہوتا ہے۔

مندرجہ ذیل تعاملات کے نتیجے میں بننے والے ماحصلات کے IUPAC نام اور ساختیں لکھیے۔

- (a) بیوٹائل (Butanal) کی وسطی تحویل۔
(b) ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کی موجودگی میں پروپین (Propene) کا ہائیڈریشن۔
(c) پروپینان (Propanone) کا میتھائل میکیشیم برومائڈ کے ساتھ تعامل اور اس کے بعد آب پاشیدگی۔



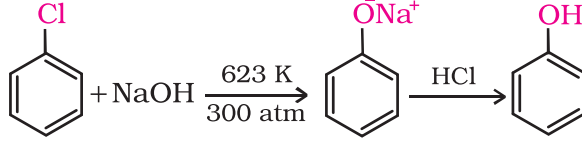
آپ نوٹ کریں گے کہ تعامل میں میتھنل کے ساتھ پرائمری الکحل، دوسرے الڈیہائیڈ کے ساتھ سیکنڈری
الکحل اور کیٹون کے ساتھ ٹرشری الکحل بنتا ہے۔

فینالس جسے کاربولک ایسڈ بھی کہا جاتا ہے، سب سے پہلے انیسویں صدی کے اوائل میں کولٹار سے حاصل کیا گیا
تھا۔ آج کل فینالس کو صنعتی پیمانے پر تالیف کیا جاتا ہے۔ تجربہ گاہ میں فینالس کو مندرجہ ذیل کسی بھی طریقے کے ذریعہ
بیزین مشقوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

1. ہیلو ایرینس (Haloarenes) سے :

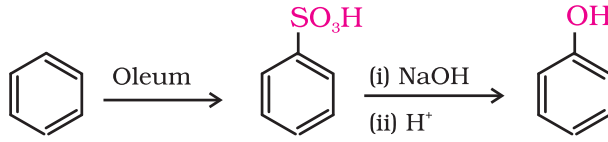
320 atm دباؤ اور 623 K درجہ حرارت پر کلورو بیزین کا NaOH کے ساتھ گداخت کیا جاتا ہے۔ اس
طرح حاصل ہونے والے سوڈیم فینوآکسائیڈ کی تیزاب کاری (Acidification) سے فینالس حاصل ہوتا
ہے (اکائی 10، کلاس XII)۔

11.4.2 فینالس کی تیاری (Preparation of Phenols)



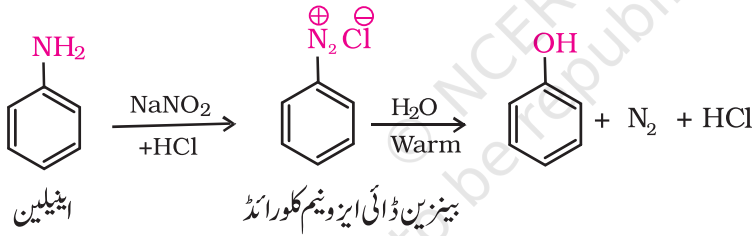
2. بینزین سلفونک ایسڈ (Benzenesulphonic Acid) سے :

بینزین کو اولیم کے ساتھ سلفونائیڈ کیا جاتا ہے اور اس طرح حاصل ہونے والے بینزین سلفونک ایسڈ کو پگھلے ہوئے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ساتھ گرم کر کے سوڈیم فینوآکسائیڈ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔



3. ڈائی ایزونیم نمک (Diazonium salts) سے :

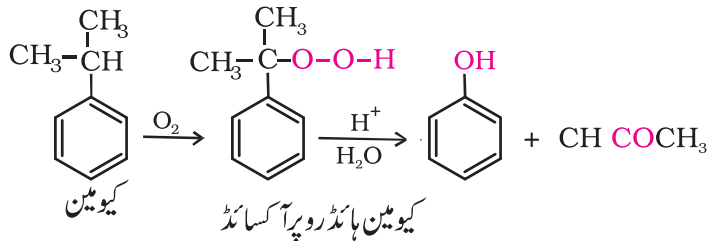
ایروٹیک پرائمری امین کو نائٹرس میں ایسڈ (NaNO₂ + HCl) کے ساتھ 273 - 278 K پر گرم کر کے ڈائی ایزونیم نمک بنایا جاتا ہے۔ ڈائی ایزونیم نمکوں کو پانی کے ساتھ گرم کر کے یا ڈائی لیوٹ ایسڈوں کے ساتھ تعامل کرا کر فینالس میں ان کی آب پاشیدگی کی جاتی ہے۔



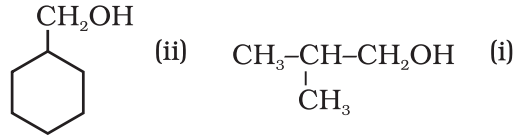
پوری دنیا میں فینالس کو زیادہ تر کیومین سے تیار کیا جاتا ہے۔

4. کیومین (Cumene) سے :

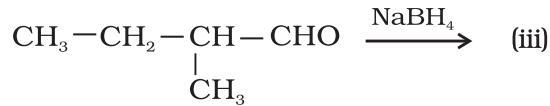
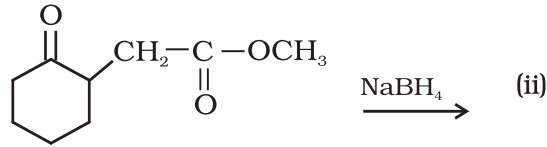
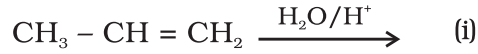
فینالس کو ہائیڈروکاربن، کیومین (Cumene) سے تیار کیا جاتا ہے۔ ہوا کی موجودگی میں کیومین (Isopropylbenzene) کی کیومین ہائیڈروپروآکسائیڈ میں تکسید کی جاتی ہے۔ ڈائی لیوٹ ایسڈ کے ساتھ اس کے تعامل سے فینالس اور ایسیٹون حاصل ہوتے ہیں۔ اس طریقے سے ایسیٹون کو اس تعامل کے ضمنی ماحصل کے طور پر بڑے پیمانے پر تیار کیا جاتا ہے۔



11.4 دکھائیے کہ مندرجہ ذیل الکحل کو میتھنل (Methanal) اور مناسب گرگنارڈ ریجنٹ کے تعامل سے کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟



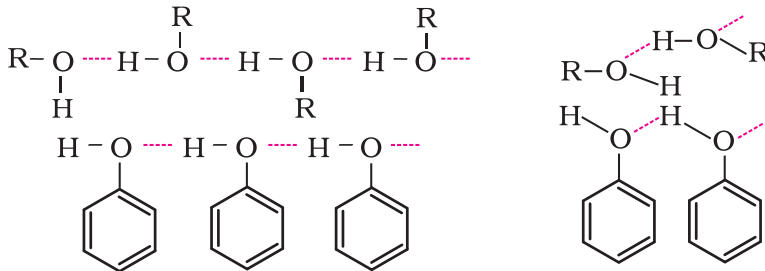
11.5 مندرجہ ذیل تعاملات کے محصولات کی ساختیں لکھیے:



11.4.3 طبیعی خصوصیات (Physical Properties)
الکحل اور فینالس دو حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ایک حصہ الکحل / ایرائل گروپ ہوتا ہے اور دوسرا ہائڈراکسل گروپ۔ الکحل اور فینال کی خصوصیات خاص طور سے ہائڈراکسل گروپ کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ الکحل اور ایرائل گروپ کی نوعیت ان خصوصیات میں ترمیم کا باعث ہوتی ہے۔

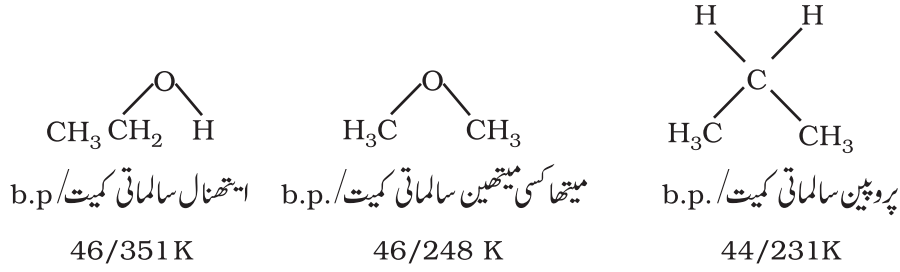
نقطہ جوش (Boiling Points)

کاربن ایٹموں کی تعداد میں اضافہ کے ساتھ ساتھ الکحل اور فینالس کے نقطہ جوش میں اضافہ ہوتا جاتا ہے (وانڈروال قوتوں میں اضافہ) الکحل کا نقطہ جوش کاربن زنجیر میں شاخوں کا اضافہ ہونے کے ساتھ ساتھ کم ہوتا جاتا ہے (کیونکہ سطحی رقبہ کم ہونے کے ساتھ ساتھ وانڈروال قوتیں کم ہوتی جاتی ہیں)۔
الکحل اور فینالس میں OH گروپ بین سالماتی ہائڈروجن بندش میں ملوث ہوتا ہے جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

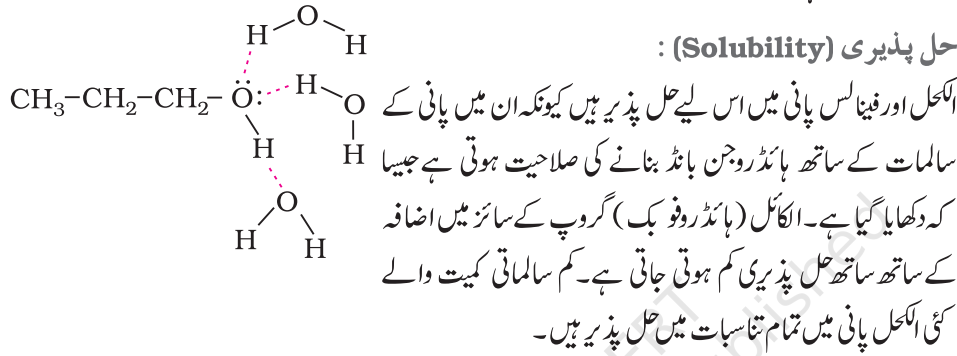


یہ نوٹ کرنا دلچسپ ہوگا کہ الکحل اور فینالس کے نقطہ جوش قابل موازنہ سالماتی کمیت والے ہائڈروکاربن، ایٹھرس، ہیلو الکنس (Haloalkanes) اور ہیلو ایرینس جیسے مرکبات کے دیگر زمروں کے مقابلے زیادہ ہوتے ہیں۔

مثال کے طور پر انتھنال اور پروپین (Propane) کی سالماتی کمیتیں قابل موازنہ ہیں۔ مگر ان کے نقطہ جوش میں کافی فرق ہے۔ میتھا کسی میتھین کا نقطہ جوش ان دونوں کے نقطہ جوش کے درمیان میں ہے۔



الکحل میں بین سالماتی ہائڈروجن بندش کی موجودگی کی وجہ سے ان کے نقطہ جوش بہت زیادہ ہوتے ہیں یہ بندش ایٹمز اور ہائڈروکاربنوں میں موجود نہیں ہوتی۔



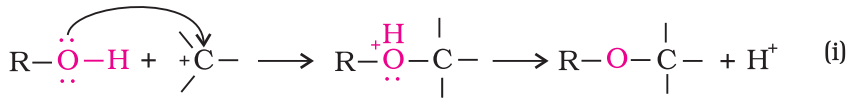
- مندرجہ ذیل مرکبات کو ان کے نقطہ جوش کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لکھیے:
- (a) پینٹین-1-آل، بیوٹن-1-آل، پینٹینال، پروپین-1-آل، میتھنال۔
 (b) پینٹین-1-آل، بیوٹن-1-آل، پینٹینال، میتھا کسی میتھین۔
- (a) میتھنال، انتھنال، پروپین-1-آل، بیوٹن-2-آل، بیوٹن-1-آل، پینٹین-1-آل۔
 (b) n-بیوٹین، میتھا کسی میتھین، پینٹینال اور پینٹین-1-آل۔

مثال 11.3

حل

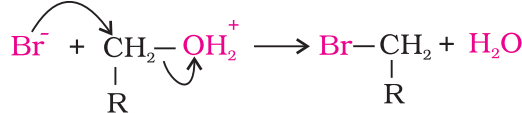
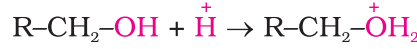
الکحل ہمہ گیر (Versatile) مرکبات ہیں۔ یہ نیوکلیوفائل اور الیکٹروفائل دونوں کی طرح تعامل کرتے ہیں۔ جب الکحل نیوکلیوفائل کی طرح تعامل کرتے ہیں تو O-H کے درمیان ہائڈروٹوٹ جاتا ہے۔

11.4.4 کیمیائی تعاملات (Chemical Reactions)



الکحل نیوکلیوفائل کے طور پر

(ii) جب یہ الیکٹروفائل کے طور پر تعامل کرتے ہیں تو C-O کے درمیان کا بانڈ ٹوٹتا ہے۔ پروٹونائڈ الکحل اسی طریقے سے تعامل کرتے ہیں۔

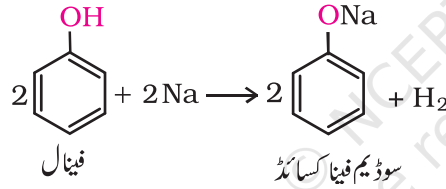
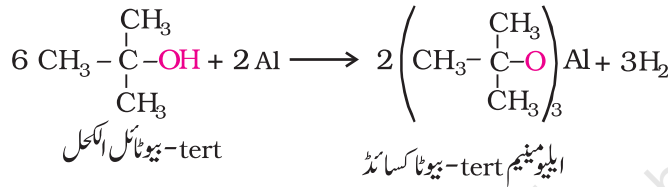
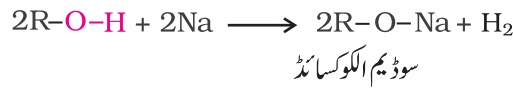


O-H اور C-O بانڈ شکستگی کی بنیاد پر الکحل اور فینالس کے تعاملات کو دو گروپوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

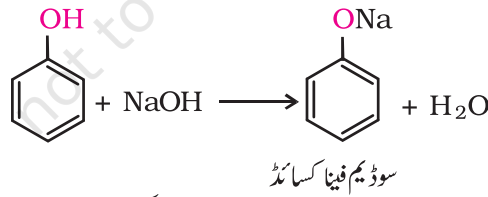
(a) O-H بانڈ شکستگی سے وابستہ تعاملات

-1 الکحل اور فینالس کی تیزابیت

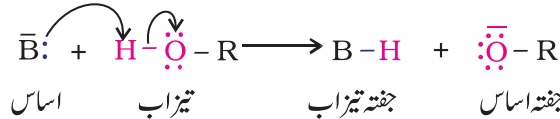
(i) دھاتوں کے ساتھ تعامل: الکحل اور فینالس سوڈیم، پوٹاشیم اور الیومینیم جیسی تعامل پذیر دھاتوں سے تعامل کر کے نظیری الکوکسائیڈ / فینا کسائیڈ اور ہائیڈروجن بناتے ہیں۔



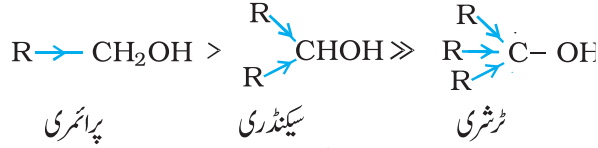
اس کے ساتھ ساتھ فینالس آبی سوڈیم ہائیڈرائڈ کے ساتھ تعامل کر کے سوڈیم فینا کسائیڈ بناتے ہیں۔



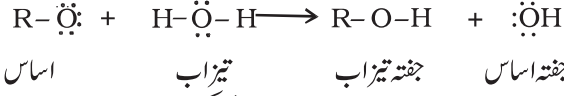
مذکورہ بالا تعاملات سے ظاہر ہوتا ہے کہ الکحل اور فینالس تیزابی فطرت کے حامل ہیں۔ درحقیقت الکحل اور فینالس برانڈ تیزاب ہیں یعنی یہ قوی اساس (B:) کو پروٹان دے سکتے ہیں۔



(ii) الکحل کی تیزابیت: الکحل کی تیزابی خصوصیت O-H بانڈ کی قطبی فطرت کی وجہ سے ہوتی ہے۔ الیکٹران خارج کرنے والا گروپ (-CH₃, -C₂H₅) آکسیجن پر الیکٹران کثافت میں اضافہ کرتا ہے جس سے O-H بانڈ کی قطبیت میں کمی آتی ہے۔ اس سے تیزاب کی قوت کم ہو جاتی ہے۔ اس وجہ سے الکحل کی تیزابی قوت مندرجہ ذیل ترتیب میں گھٹتی ہے:



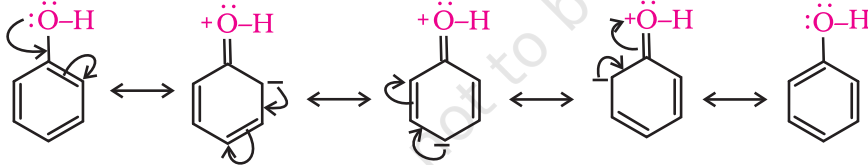
الکل تاہم پانی کے مقابلے کمزور تیزاب ہیں۔ الکوکسائیڈ (Alkoxide) کے ساتھ پانی کے تعامل کی مساوات کے ذریعہ اس کی وضاحت کی جاسکتی ہے۔



اس تعامل سے ظاہر ہوتا ہے کہ پانی الکل کے مقابلے بہتر پروٹان معطی ہے (یعنی قوی تیزاب)۔ مزید یہ کہ مذکورہ بالا تعامل میں ہم نوٹ کرتے ہیں کہ الکوکسائیڈ آئن ہائیڈروکسائیڈ آئن کے مقابلے بہتر پروٹان حصول کار ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ الکوکسائیڈ قوی اساس ہیں (سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ، سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ مقابلے قوی اساس ہے)

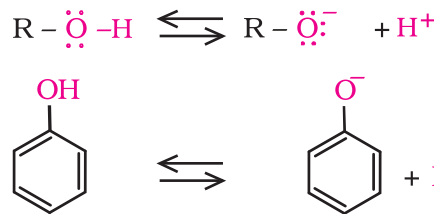
الکل برانڈ اساس کے طور پر بھی کام کرتے ہیں۔ آکسیجن پر بغیر ساجھے کے الیکٹران جوڑوں کی موجودگی کی وجہ سے ایسا ہوتا ہے جو انھیں پروٹون حصول کار بنادیتا ہے۔

(iii) فینالس کی تیزابیت (Acidity of phenols): دھاتوں (یعنی سوڈیم، ایلیمینیم) اور سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ کے ساتھ فینالس کے تعاملات اس کی تیزابی فطرت کو ظاہر کرتے ہیں۔ فینالس میں ہائیڈروکسل گروپ بینزین رنگ کے sp^2 مخلوط شدہ کاربن ایٹم کے ساتھ براہ راست منسلک ہوتا ہے جو ایک الیکٹران وڈڈرائنگ گروپ (Electron withdrawing group) کے طور پر کام کرتا ہے۔ اس وجہ سے فینالس سالمہ میں چارج تقسیم $O-H$ گروپ کی آکسیجن کو مثبت بنادیتی ہے جیسا کہ اس کی گمک ساختوں میں دکھایا گیا ہے۔

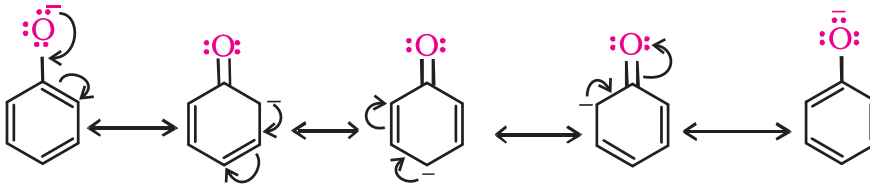


آبی سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ کے ساتھ فینالس کا تعامل یہ ظاہر کرتا ہے کہ فینالس، الکل اور پانی کے مقابلے قوی تیزاب ہیں۔ آئیے اس بات کی جانچ کرتے ہیں کہ وہ مرکب جس میں ہائیڈروکسل گروپ ایرومیٹک رنگ سے منسلک ہوتا ہے اس مرکب کے مقابلے زیادہ تیزابی کیوں ہوتا ہے جس میں ہائیڈروکسل گروپ الکیل گروپ سے منسلک ہوتا ہے۔

الکل اور فینالس کا آئیونائزیشن مندرجہ ذیل طریقہ سے ہوتا ہے:



فینالس کے sp^2 مخلوط شدہ کاربن، جس سے OH منسلک ہوتا ہے، کی زیادہ برقی منفیت کی وجہ سے آکسیجن پر الیکٹران کثافت کم ہو جاتی ہے۔ اس سے OH کی قطبیت میں اضافہ ہوتا ہے جس کے سبب الکحل کے مقابلے فینالس کے آئیونائزیشن میں اضافہ ہوتا ہے۔ آئیے اب الکوکسانڈ اور فینا کسانڈ آئینوں کے استحکام کی جانچ کرتے ہیں۔ الکوکسانڈ آئن میں منفی چارج آکسیجن پر لوکلائزڈ (Localized) ہوتا ہے جبکہ فینا کسانڈ آئن میں چارج ڈی لوکلائزڈ ہو جاتا ہے منفی چارج کے ڈی لوکلائزڈ کی وجہ سے (ساخت I-V) فینا کسانڈ آئن زیادہ مستحکم ہو جاتا ہے اور فینالس کے آئیونائزیشن میں مدد کرتا ہے۔ حالانکہ فینالس میں چارج کا ڈی لوکلائزیشن بھی ہوتا ہے، اس کی گمک ساختوں میں چارج علاحدگی ہوتی ہے جس کی وجہ سے فینالس سالمہ فینا کسانڈ آئن کے مقابلے کم مستحکم ہوتا ہے۔



بدل شدہ (Substituted) فینالس میں نائٹرو گروپ جیسے الیکٹران وڈرائنگ گروپ کی موجودگی فینالس کی تیزابی قوت میں اضافہ کر دیتی ہے۔ یہ اثر اس وقت زیادہ ہوتا ہے جب اس قسم کا گروپ آرتھو اور پیرو پوزیشنوں پر موجود ہو۔ ایسا فینا کسانڈ آئن میں منفی چارج کے مؤثر ڈی لوکلائزیشن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب بدل (Substitute) آرتھو اور پیرو مقام پر ہوں۔ اس کے برعکس الیکٹران خارج کرنے والا گروپ جیسے کہ الکائل گروپ عام طور سے فینا کسانڈ آئن کی تشکیل میں معاون نہیں ہوتا جس کی وجہ سے تیزابی قوت کم ہو جاتی ہے۔ مثال کے طور پر فینالس کے مقابلے کریسولس (Cresols) کم تیزابی ہیں۔

جدول 11.3 کچھ فینالس اور استھنال کی pK_a قدریں

مرکب	فارمولہ	pK_a
o-نائٹروفینال	$o-O_2N-C_6H_4-OH$	7.2
m-نائٹروفینال	$m-O_2N-C_6H_4-OH$	8.3
p-نائٹروفینال	$p-O_2N-C_6H_4-OH$	7.1
فینال	C_6H_5-OH	10.0
o-کریسول	$o-CH_3-C_6H_4-OH$	10.2
m-کریسول	$m-CH_3-C_6H_4-OH$	10.1
p-کریسول	$p-CH_3-C_6H_4-OH$	10.2
ایستھنال	C_2H_5OH	15.9

pK_a کی قدر جتنی زیادہ ہوگی تیزاب اتنا ہی کمزور ہوگا۔

مذکورہ بالا اعداد و شمار سے آپ کو معلوم ہو جائے گا کہ فینالس استھنال کے مقابلے لاکھوں گنا زیادہ تیزابی

ہے۔

مندرجہ ذیل مرکبات کو ان کی تیزابی قوت کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لکھیے:

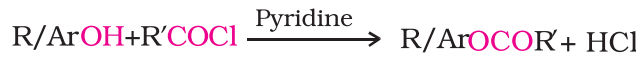
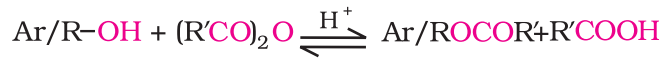
پروپین - 1 - آل، 2، 4، 6 ٹرائی نائٹرو فینا لس، 3 - نائٹرو فینا لس، 3، 5 ڈائی نائٹرو فینا لس، فینا لس، 4 - میتھائل فینا لس

حل

پروپین - 1 - آل، 4 - میتھائل فینا لس، فینا لس، 3 - نائٹرو فینا لس، 3، 5 - ڈائی نائٹرو فینا لس، 2، 4، 6 ٹرائی نائٹرو فینا لس

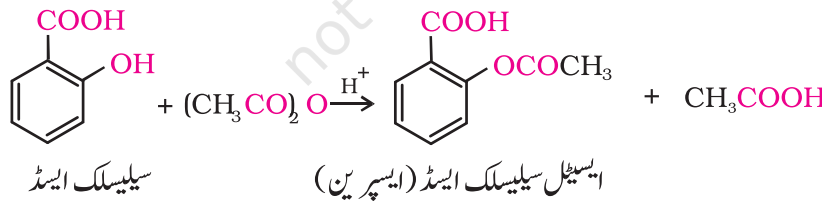
2. ایسٹر سازی (Esterification)

الکل اور فینا لس، کاربوکسلک ایسڈ، ایسڈ کلورائیڈ اور ایسٹرائن ہائڈرائڈ سے تعامل کر کے ایسٹر بناتے ہیں۔



کاربوکسلک ایسڈ اور ایسڈ این ہائڈرائڈ کے ساتھ تعامل کے لیے مرکب سلفیورک ایسڈ کی تھوڑی سی مقدار کی موجودگی ضروری ہے۔ تعامل رجعتی ہے اور اسی لیے جیسے ہی پانی بنتا ہے اسے ہٹا دیا جاتا ہے۔ کلورائیڈ کے ساتھ تعامل اساس (Pyridine) کی موجودگی میں ہوتا ہے تاکہ تعامل کے دوران بننے والے HCl کو تبدیل کیا جاسکے۔ یہ توازن کو دائیں جانب شفٹ کر دیتا ہے۔ الکل اور فینا لس میں ایسیٹائل گروپ (CH₃CO) کی شمولیت ایسیٹائلیشن (Acetylation) کہلاتی ہے۔ سیلیسلک ایسڈ (Salicylic Acid) کے ایسیٹائلیشن سے ایسپرین (Aspirin) حاصل ہوتی ہے۔

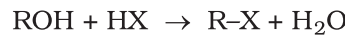
ایسپرین میں اینالجیسک، مانع سوزش (Anti inflammatory) اور اینٹی پائریٹک خصوصیات ہوتی ہیں۔



(b) الکل میں کاربن-آکسیجن (C-O) بانڈ کی شکستگی سے وابستہ تعاملات

ایسے تعاملات جن میں C-O بانڈ کی شکستگی شامل ہے صرف الکل ہی میں ہوتے ہیں۔ فینا لس اس قسم کا تعامل صرف زنک کے ساتھ ہی انجام دیتا ہے۔

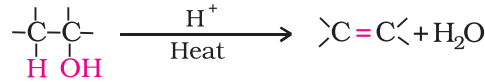
1 - ہائڈروجن ہیلائیڈوں کے ساتھ تعامل: الکل، ہائڈروجن ہیلائیڈوں کے ساتھ تعامل کر کے الکل ہیلائیڈ بناتے ہیں (اکائی 10، کلاس XII ملاحظہ کیجیے)۔



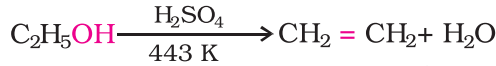
HCl کے ساتھ الکحل کے تینوں زمروں کی تعاملیت میں فرق کی وجہ سے ان میں فرق کیا جاسکتا ہے (Lucas Test)۔ الکحل لیوکس ریجنٹ (مرکنز HCl اور ZnCl₂) میں حل پذیر ہیں جبکہ ان کے ہیلائڈ غیر حل پذیر ہیں اور محلول میں دھندلا پن (Turbidity) پیدا کرتے ہیں۔ ٹرشری الکحل کے معاملہ میں دھندلا پن فوراً ہی پیدا ہو جاتا ہے کیونکہ وہ آسانی سے ہیلائڈ بناتے ہیں۔ پرائمری ہیلائڈ کمرہ کے درجہ حرارت پر دھندلا پن (Turbidity) پیدا نہیں کرتے۔

2- فاسفورس ٹرائی ہیلائڈوں کے ساتھ تعامل : الکحل، فاسفورس ٹرائی برومائڈ کے ساتھ تعامل کر کے الکحل برومائڈ میں تبدیل ہو جاتے ہیں (اکائی 10 کلاس XII ملاحظہ کیجیے)۔

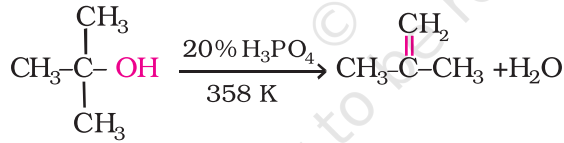
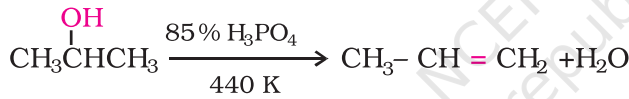
3- نابیدگی (Dehydration) : الکحل کو پروٹک ایسڈ مثلاً H₂SO₄ اور H₂PO₄ یا نابیدہ زنک کلورائیڈ یا ایلیمینا جیسے وسط پر نابیدہ (پانی کے سالمہ کی علاحدگی) ہو جاتے ہیں اور آلکینس (Alkenes) بناتے ہیں (اکائی 13، کلاس XI)۔



استھنال کو 443 K پر مرکنز H₂SO₄ کے ساتھ گرم کرنے پر اس کا ڈی ہائیڈریشن ہو جاتا ہے۔



سیکنڈری اور ٹرشری الکحل مناسب حالات میں نابیدہ ہو جاتے ہیں۔



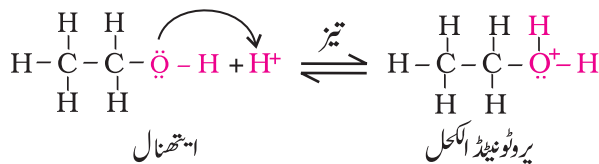
اس طرح، الکحل کی نابیدگی کی ترتیب مندرجہ ذیل ہے:

پرائمری > سیکنڈری > ٹرشری

استھنال کی نابیدگی کا میکا نزم مندرجہ ذیل مراحل پر مشتمل ہے:

میکانزم

مرحلہ 1: پروٹونیٹڈ الکحل کی تشکیل:



استھنال

پروٹونیٹڈ الکحل

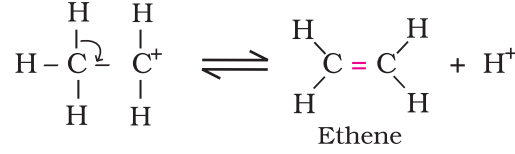
(استھنال آکسوئم آئن)

مرحلہ 2: کاربوکیٹ آئن کی تشکیل: یہ سست ترین مرحلہ ہے اور اس طرح تعامل کی شرح کو تعین کرنے والا مرحلہ ہے۔

ٹرشری کاربوکیٹ آئن زیادہ مستحکم ہوتے ہیں اور اسی لیے سیکنڈری اور پرائمری کاربوکیٹ آئن بناتے ہیں۔ ٹرشری الکحل آسانی سے نابیدہ ہو جاتے ہیں۔



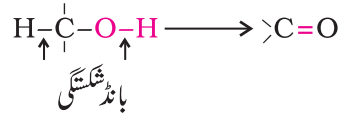
مرحلہ 3: پروٹان کے خارج ہونے سے انتھین کی تشکیل۔



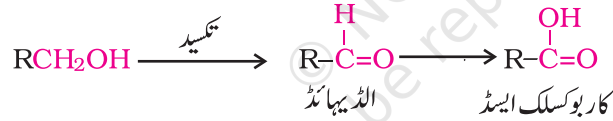
مرحلہ 1 میں استعمال ہونے والا ایسڈ مرحلہ 3 میں پیدا ہوتا ہے توازن کو دائیں طرف لے جانے کے لیے

انتھین (Ethene) کو بننے کے فوراً بعد ہٹا دیا جاتا ہے۔

4- تکسید (Oxidation): الکحل کی تکسید کے نتیجے میں کاربن-آکسیجن ڈبل بانڈ کی تشکیل ہوتی ہے نیز O-H اور C-H بانڈ کی شکستگی ہوتی ہے۔



اس قسم کی شکستگی اور تشکیل تکسیدی تعاملات میں ہوتی ہے۔ انھیں ڈی ہائڈروجنیشن تعاملات بھی کہتے ہیں کیونکہ ان میں الکحل سالمہ سے ڈائی ہائڈروجن کا زیاں ہوتا ہے۔ استعمال کیے جانے والے تکسیدی ایجنٹ کی بنیاد پر پرائمری الکحل کی الڈیہائڈ میں تکسید ہوتی ہے جو اس کے بعد کاربوکسلک ایسڈ میں تکسید ہو جاتا ہے۔



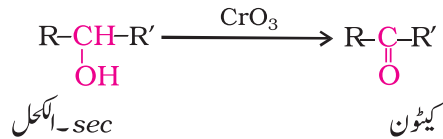
الکحل کاربوکسلک ایسڈوں کو براہ راست حاصل کرنے کے لیے پوٹاشیم پرمینگنیٹ جیسے قوی تکسیدی ایجنٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ الڈیہائڈ کی علاحدگی کے لیے ناہیدہ میڈیم میں CrO_3 کا استعمال بطور تکسیدی ایجنٹ کیا جاتا ہے۔



اچھی مقدار میں پرائمری الکحل کی الڈیہائڈ میں تکسید کے لیے (Pyridinium PCC Chlorochromate) ایک بہتر ریجنٹ ہے۔

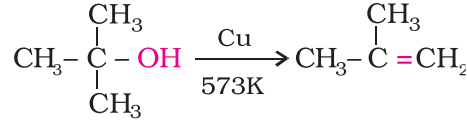
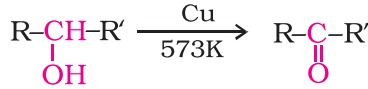
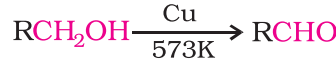


سیکنڈری الکحل کی کیٹون میں تکسید کرومک این ہائڈرائڈ (CrO_3) کے ذریعہ ہوتی ہے۔



ٹشری الکحل میں تفسیدی تعامل نہیں ہوتا۔ مضبوط

تعلاتی حالات جیسے کہ قوی تفسیدی ایجنٹ اور اونچے درجہ حرارت کے سبب متعدد C-C بانڈ کی شکستگی عمل میں آتی ہے اور کم کاربن ایٹموں پر مشتمل کاربوکسلک ایسڈوں کا آمیزہ بنتا ہے۔



جب 573 K پر گرم کا پر سے پرائمری یا سیکنڈری

الکحل کے بخارات کو گزارا جاتا ہے تو ڈی ہائڈروجنیشن واقع ہوتا ہے اور الڈیہائڈ یا کیٹون بنتے ہیں جبکہ ٹشری الکحل میں نابیدگی ہوتی ہے۔

جسم میں میتھنل اور استھنل کی حیاتیاتی تفسید کے نتیجے میں نظیری الڈیہائڈ بنتے ہیں جو کہ بعد میں تیزاب بناتے ہیں۔ الکحل کا استعمال کرنے والے غلطی سے میتھنل اور استھنل کا آمیزہ (جسے ڈینچرڈ (Denatured) الکحل بھی کہتے ہیں) نوش کر لیتے ہیں۔ جسم میں میتھنل پہلے تو تفسید ہو کر میتھنل (Methanal) بناتا ہے اور پھر میتھنل تک ایسڈ بناتا ہے جس کی وجہ سے بینائی ختم ہو سکتی ہے اور موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ میتھنل کی سمیت سے متاثر ہونے والے مریض کو وریڈ کے ذریعہ ڈائی لیوٹ استھنل چڑھایا جاتا ہے۔ الڈیہائڈ (HCHO) کی ایسڈ میں تفسید کے لیے ذمہ دار انزائم پانی کو جذب کر لیتا ہے اور گردوں کو میتھنل خارج کرنے کے لیے وقت مل جاتا ہے۔

(c) فینالس کے تعاملات (Reactions of phenols)

مندرجہ ذیل تعاملات صرف فینالس ہی میں ہوتے ہیں۔

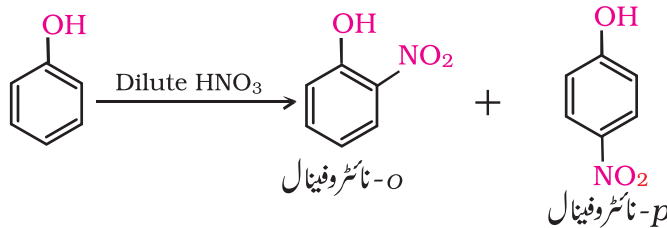
1. الیکٹروفیلک ایرومیٹک بدل :

فینالس میں ایرومیٹک رنگ پر ہونے والے تعاملات الیکٹروفیلک بدل تعاملات (اکائی 13، کلاس XI) ہوتے ہیں۔ بیہیزین رنگ سے منسلک OH گروپ اسے الیکٹروفیلک بدل کے لیے ایکٹیوٹ کرتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ آنے والے گروپ کو رنگ میں آرتھو اور پیرو پوزیشنوں کی طرف بھیجتا ہے۔ جس سے OH گروپ کے ذریعہ پیدا ہونے والے کمک اثر کی وجہ سے ان مقامات پر الیکٹران کی تعداد بہت زیادہ ہو جاتی ہے۔ کمک ساختیں فینالس کی تیزابیت کے تحت دکھائی جاتی ہیں۔

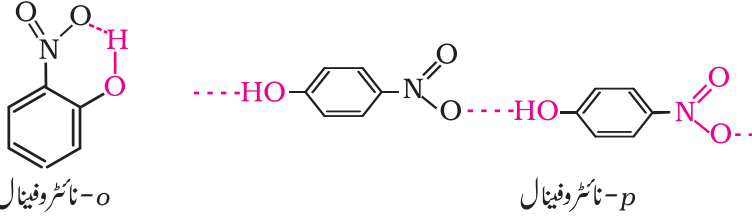
فینالس میں عام الیکٹروفیلک ایرومیٹک بدل تعاملات مندرجہ ذیل طریقے سے ہوتے ہیں:

(i) نائٹریشن (Nitration) : کم درجہ حرارت (298 K) پر ڈائی لیوٹ نائٹرک ایسڈ کے ساتھ فینالس،

آرتھو اور پیرو فینالس کا آمیزہ بناتا ہے۔



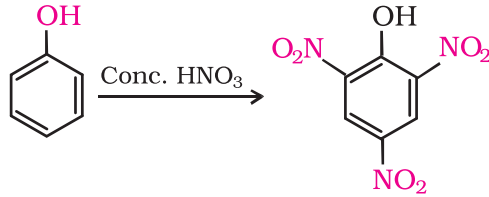
آرتھو اور پیرو آئسو مرکو بھاپی کشید کے ذریعہ علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ آرتھو-نائٹروفینالس بین سالماتی ہائڈروجن بندش کی وجہ سے بھاپ طیران پذیر ہوتا ہے جبکہ پیرونائٹروفینالس انٹرسالماتی ہائڈروجن بندش کی وجہ سے کم طیران پذیر ہوتا ہے۔



o-نائٹروفینال
(انٹرسالماتی H-بندش)

p-نائٹروفینال
(انٹرسالماتی H-بندش)

مرکنز نائٹرک ایسڈ کے ساتھ فینالس سے 2،4،6-ٹرائی نائٹروفینالس حاصل ہوتا ہے۔ حاصل کو عام طور سے پیکرک ایسڈ (Picric Acid) کہتے ہیں۔ تعامل کے نتیجے میں حاصل کم پیدا ہوتا ہے۔

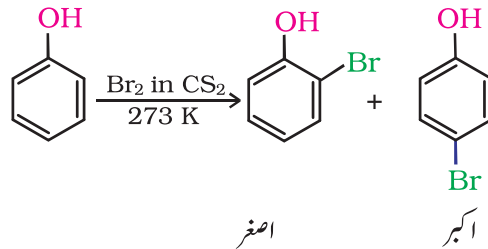


2،4،6-ٹرائی نائٹروفینالس پیکرک ایسڈ

آج کل پیکرک ایسڈ کو بنانے کے لیے پہلے فینالس کا تعامل مرکنز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ کرایا جاتا ہے جو اسے فینالس-2،4-ڈائی سلفیورک ایسڈ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس کے بعد مرکنز نائٹرک ایسڈ کے ساتھ 2،4،6-ٹرائی نائٹروفینالس حاصل ہوتا ہے۔ کیا آپ ان تعاملات کی مساوات لکھ سکتے ہیں؟

(ii) ہیلو جینیٹیشن (Halogenation): مختلف تجرباتی حالات میں برومین کے ساتھ فینالس کے تعامل کے نتیجے میں مختلف ماحصلات پیدا ہوتے ہیں۔

(a) جب تعامل کم درجہ حرارت اور CHCl_3 یا CS_2 جیسے کم قطبیت والے محلول میں کرایا جاتا ہے تو مونو بروموفینالس حاصل ہوتا ہے۔

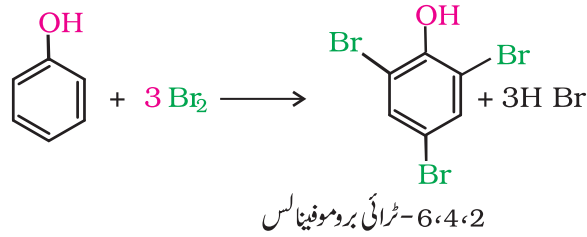


اصغر

اکبر

بیزین کا ہیلوجینیٹیشن عام طور سے FeBr_3 جیسے لیوئس ایسڈ (Lewis acid) کی موجودگی میں ہوتا ہے (اکائی 10، کلاس XII) جو ہیلوجن سالمہ کو قطبی بنادیتا ہے۔ فینالس کے معاملہ میں برومین کے سالمہ کی تقطیب لیوئس ایسڈ کی عدم موجودگی میں بھی ہو جاتی ہے۔ بیزین رنگ سے منسلک OH گروپ کے بہت زیادہ ایکٹیوئیٹنگ اثر کی وجہ سے ایسا ہوتا ہے۔

(b) جب فینا لیس برومین واٹر سے تعامل کرتا ہے تو 2، 4، 6- ٹرائی بروموفینا لیس حاصل ہوتا ہے۔



مثال 11.5

مندرجہ ذیل تعاملات کے نتیجے میں بننے والے اہم محصولات کی ساختیں لکھیے۔

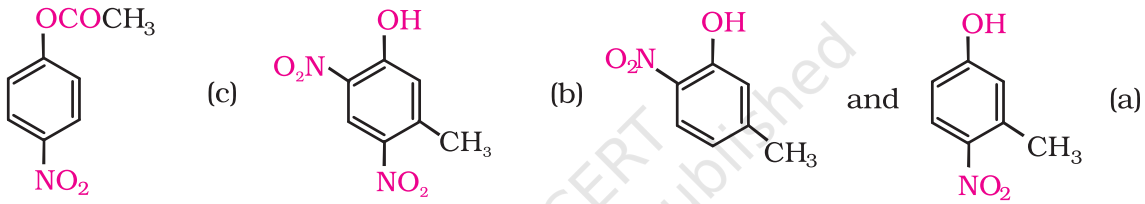
(a) 3- میتھائل فینا لیس کا مونو نائٹریشن

(b) 3- میتھائل فینا لیس کا ڈائی نائٹریشن

(c) فنائل میتھانوائٹ کا مونو نائٹریشن

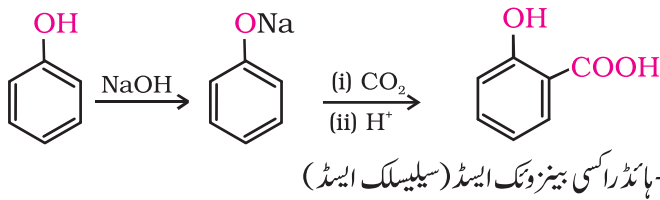
-OH اور -CH₃ گروپوں کا مجموعی اثر آنے والے گروپ کی پوزیشن کا تعین کرتا ہے۔

حل



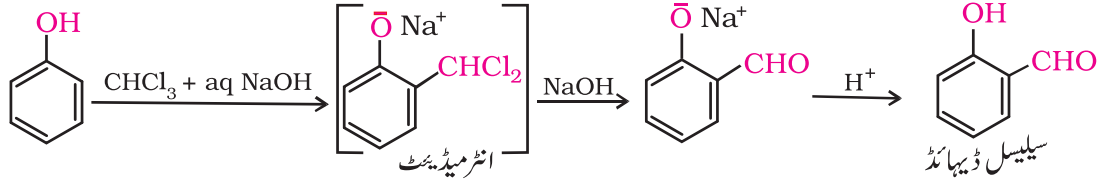
2. کولبے کا تعامل (Kolbe's reaction)

فینا لیس اور سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے درمیان ہونے والے تعامل کے نتیجے میں بننے والے فینا کسائیڈ آئین الیکٹروفیلک ایرومیٹک بدل تعاملات کے تئیں فینا لیس سے زیادہ تعامل پذیر ہوتے ہیں۔ اسی لیے یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (ایک کمزور نیوکلوفائل) کے ساتھ الیکٹروفیلک بدل تعاملات دیتے ہیں۔ اہم ماحصل کے طور پر آرتھو ہائیڈراکسی بینزوائک ایسڈ بنتا ہے۔



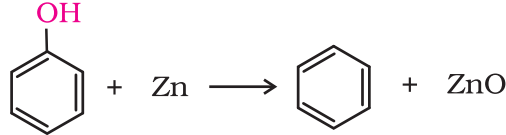
3. ریمر-ٹائی مین تعامل (Reimer-Tiemann reaction)

سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کی موجودگی میں فینا لیس کا کلوروفارم کے ساتھ تعامل کرانے پر بینزین رنگ کی آرتھو پوزیشن پر -CHO گروپ آجاتا ہے۔ یہ تعامل ریمر-ٹائی مین تعامل کہلاتا ہے۔
ضمنی بدل بینزل کلورائیڈ (Benzal chloride) القلی کی موجودگی میں آب پاشیدہ ہو کر سلیسل ڈیہائیڈ (Salicylaldehyde) بناتا ہے۔

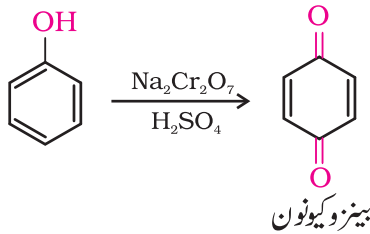


4. فینالس کا زنک ڈسٹ کے ساتھ تعامل (Reaction of phenol with zinc dust)

فینالس کو زنک ڈسٹ کے ساتھ گرم کرنے پر یہ بینزین میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



5. تکسید (Oxidation)



کرومک ایسڈ (Chromic Acid) کے ساتھ فینالس کی تکسید سے زوجی کیٹون (Conjugated ketone) بنتا ہے جسے بینزو کیونون (Benzoquinone) بھی کہتے ہیں۔ ہوا کی موجودگی میں فینالس آہستہ آہستہ تکسید ہو کر گہرے رنگ کا آمیزہ بناتا ہے جو کیونون (Quinone) پر مشتمل ہوتا ہے۔

متن پر مبنی سوالات

11.6 جب مندرجہ ذیل ہر ایک الکحل (a) ZnCl_2 ، (b) HBr اور (c) SOCl_2 سے تعامل کرتا ہے تو آپ جن ماحصلات کے بننے کی توقع رکھتے ہیں ان کی ساختیں لکھیے۔

(i) بیوٹین-1-آل (ii) 2- میتھائل بیوٹین-2-آل

11.7 مندرجہ ذیل کی ایسڈ کیٹلائزڈ ڈیہائیڈریشن کے نتیجے میں بننے والے اہم ماحصل کی پیشین گوئی کیجیے۔

(i) 1- میتھائل سائیکلو ہیکسینال اور (ii) بیوٹین-1-آل

11.8 فینالس کے مقابلے آرتھو اور پیرو نائٹرو فینالس زیادہ تیزابی ہیں نظیری فینا کسائڈ آئینوں کی گمک ساختیں بنائیے۔

11.9 مندرجہ ذیل تعاملات میں ملوث مساواتیں لکھیے۔

(i) ریبرٹائی مین تعامل (ii) کولبے کا تعامل

میتھنال اور میتھنال دوائیسے الکحل ہیں جو صنعتی اہمیت کے حامل ہیں۔

11.5 صنعتی اعتبار سے

1. میتھنال (Methanol)

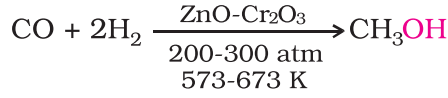
کچھ اہم الکحل

میتھنال، CH_3OH کو ووڈ اسپرٹ (Wood spirit) بھی کہا جاتا ہے، کیونکہ اسے لکڑی کی فارتی کشید (Destructive distillation) سے تیار کیا گیا تھا۔ آج کل زیادہ تر میتھنال $\text{ZnO} - \text{Cr}_2\text{O}_3$ وسیط

(Some Commercially Important Alcohols)

383 الکحل، فینالس اور ایٹھرس

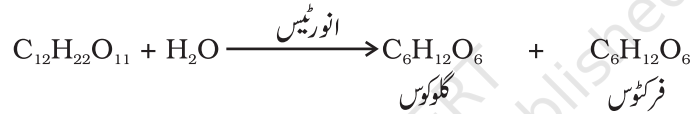
کی موجودگی میں اور اونچے دباؤ و درجہ حرارت پر کاربن مونو آکسائیڈ کے وسطی ہائیڈروجنیشن سے تیار کیا جاتا ہے۔



میتھنل بے رنگ رقیق ہے جو 337 K پر ابلتا ہے۔ یہ انتہائی زہریلی فطرت کا حامل ہے۔ میتھنل کی معمولی سی مقدار نوش کرنے سے بینائی ختم ہو سکتی ہے اور زیادہ مقدار موت کا سبب بن سکتی ہے۔ میتھنل کا استعمال روغنوں، وارنش اور خاص طور سے فارمل ڈیہائیڈ بنانے کے لیے محلل کے طور پر کیا جاتا ہے۔

2. ایتھنل (Ethanol)

ایتھنل $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ کو صنعتی پیمانے پر چینی کی تخمیر (ایک قدیم طریقہ) سے تیار کیا جاتا ہے۔ شیرا (Molasses)، گنے (Sugarcane) یا انگور جیسے پھلوں کی شکر کو انورٹیز (Invertase) انزائم کی موجودگی میں گلوکوز اور فرکٹوز (دونوں کا فارمولہ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ہے) میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ گلوکوز اور فرکٹوز ایک اور انزائم یعنی زائی میز (Zymase) جو کہ خمیر (Yeast) میں پایا جاتا ہے، کی موجودگی میں تخمیر ہو جاتے ہیں۔



شراب بنانے کے لیے شوگر اور ایسٹ کا ذریعہ انگور ہیں۔ جیسے ہی انگور کپتے ہیں ان میں شوگر کی مقدار بڑھ جاتی ہے اور بیرونی سطح پر ایسٹ نمو کرنے لگتے ہیں۔ جب انگور کو پکل دیا جاتا ہے تو شوگر اور انزائم ایک دوسرے کے رابطہ میں آ جاتے ہیں اور تخمیر کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ عمل تخمیر غیر ہوا باش (Anaerobic) حالات یعنی ہوا کی غیر موجودگی میں واقع ہوتا ہے۔ تخمیر کے دوران ان سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

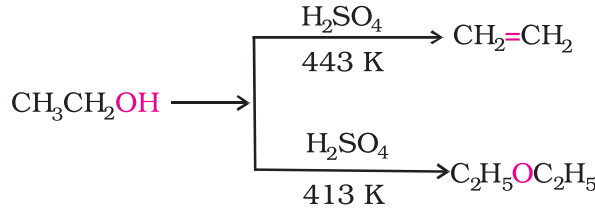
جب الکحل کی فیصد 14% سے تجاوز کر جاتی ہے تو انزائم کے عمل کو روک دیا جاتا ہے۔ اگر تخمیری آمیزہ میں ہوا داخل ہو جاتی ہے تو ہوا کی آکسیجن ایتھنل کی ایتھنائک ایسڈ میں تکسید کر دیتی ہے جو الکحلی مشروبات کا ذائقہ خراب کر دیتی ہے۔

ایتھنل ایک بے رنگ رقیق ہے جس کا نقطہ جوش 351 K ہوتا ہے۔ اسے روغن کی صنعت میں محلل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور متعدد کاربن کے مرکبات بنانے میں بھی اس کا استعمال ہوتا ہے۔ صنعتی الکحل میں تھوڑا سا کارپرسلفیٹ (اسے رنگ عطا کرنے کے لیے) اور پائریڈین (تیز بو والا رقیق) کی آمیزش کی جاتی ہے تاکہ یہ پینے کے قابل نہ رہے اسے ڈینچرڈ الکحل (Denatured alcohol) بھی کہتے ہیں۔ آج کل ایتھنل کو بڑے پیمانے پر ایتھین (Ethene) کے ہائیڈریشن سے تیار کیا جاتا ہے (سیکشن 11.4)۔

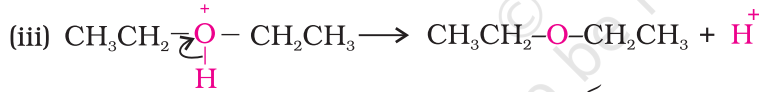
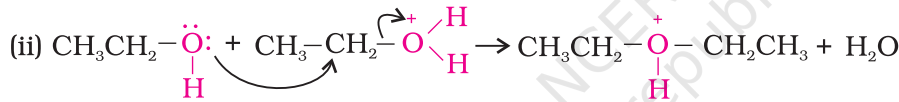
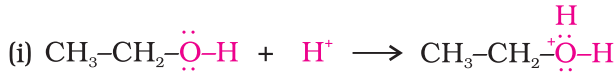
ایتھنل جسم میں مرکزی عصبی نظام کو متاثر کرتا ہے۔ کم مقدار فیصلہ کی صلاحیت کو متاثر کرتی ہے اور Inhibitions کو کم کر دیتی ہے۔ زیادہ ارتکاز کی وجہ سے متلی اور بیہوشی ہو جاتی ہے زیادہ ارتکاز از خود تنفس میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے اور جان لیوا ہو سکتا ہے۔

الکحل کی نابیدگی سے (By dehydration of alcohols)

پروٹک ایسڈوں (H_2SO_4 , H_3PO_4) کی موجودگی میں الکحل کی نابیدگی ہو جاتی ہے۔ حاصل الکین (Alkene) یا ایتھرس ہے اس کا انحصار تعامل کے حالات پر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایتھنال 443 K پر سلفیورک ایسڈ کی موجودگی میں نابیدہ ہو کر ایتھین (Ethene) بناتا ہے۔ 413 K پر خاص حاصل ایتھاکسی ایتھین (Ethoxyethane) بنتا ہے۔



ڈائی ایتھائل ایتھرس کو زیادہ تر سانس کے ذریعہ لیے جانے والے آکسیجنیہ مرکبات کے استعمال کیا جاتا تھا۔ لیکن اس کے سست اثر اور بار آور ہونے کے ناپسندیدہ وقفہ کی وجہ سے اس کی جگہ دوسرے مرکبات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ایتھرس کا بننا نیوکلیو بائی مالیکولیئر تعامل ہے (S_N2) جس میں پروٹونیڈ الکحل پر الکحل کا سالمہ حملہ کی زد میں آتا ہے جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے:



الکحل کی تیزابی نابیدگی سے الکین (Alkene) کا بننا بھی بدل تعامل سے وابستہ ہے جس سے ایتھرس حاصل ہوتا ہے۔

یہ طریقہ ان ایتھرس کی تیاری کے لیے موزوں ہے جن میں صرف پرائمری الکائل گروپ ہوتا ہے۔ الکائل گروپ پر کاوٹ نہیں ہونی چاہیے۔ نہیں تو تعامل کے نتیجے میں الکین (Alkene) حاصل ہوگی۔ اگر الکحل سیکنڈری یا ٹرٹیری ہے جو تعامل S_N1 میکانزم کا اتباع کرتا ہے جس کا مطالعہ آپ اعلیٰ جماعتوں میں کریں گے۔ تاہم سیکنڈری اور ٹرٹیری الکحل کی نابیدگی سے نظیری ایتھرس کے بننے کا عمل ناکام ہو جاتا ہے کیونکہ اخراج بدل پر سبقت حاصل کر لیتا ہے اور آسانی سے الکین بن جاتی ہے۔

کیا آپ اس بات کی وضاحت کر سکتے ہیں کہ دو سالماتی نابیدگی (Bimolecular dehydration) ایتھائل میتھائل ایتھرس بنانے کے لیے کیوں موزوں نہیں ہے؟

2. ولیم سن تالیف (Williamson synthesis)

تشاکی اور غیر تشاکی ایتھرس بنانے کا ایک اہم طریقہ ہے جسے تجربہ گاہ میں بروئے کار لایا جاتا ہے۔ اس طریقے میں الکائل ہیلائیڈ کا سوڈیم الکوکسائیڈ سے تعامل کرایا جاتا ہے۔

الکزنینڈر ولیم ولیمسن

(1824-1904) لندن میں پیدا

ہوئے۔ ان کے والدین اسکات

لینڈ کے باشندے تھے۔ وہ

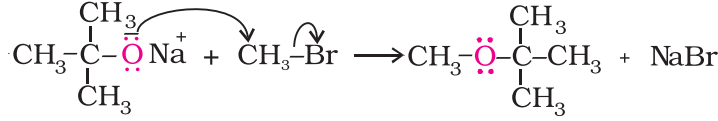
1849 میں یونیورسٹی کالج

لندن میں کیمسٹری کے

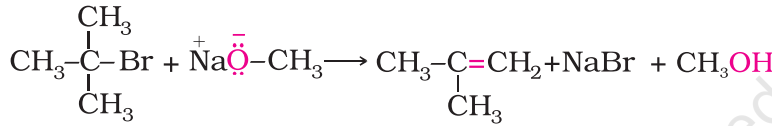
پروفیسر بن گئے۔



بدل شدہ الکائل گروپ والے ایٹھرس (سینڈری اور ٹرٹری) بھی اسی طریقے سے بنائے جاسکتے ہیں۔
تعالیٰ پرائمری الکائل ہیلانڈ پرائلوکسائیڈ کے S_N2 حملہ پر مشتمل ہے۔



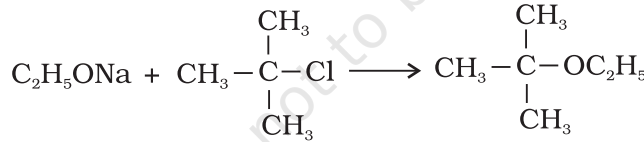
اگر الکائل ہیلانڈ پرائمری ہے تو بہتر نتائج برآمد ہو سکتے ہیں۔ سینڈری اور ٹرٹری الکائل ہیلانڈ کے معاملے میں اخراج (Elimination) بدل (Substitution) پر سبقت حاصل کر لیتا ہے۔ اگر ٹرٹری الکائل ہیلانڈ کا استعمال کیا جاتا ہے تو صرف الکین حاصل ہوتی ہے ایٹھرس قطعی حاصل نہیں ہوگا۔ مثال کے طور پر $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Br}$ کے ساتھ CH_3ONa کا تعالیٰ خاص طور سے 2- میتھائل پروپین (2-methyl propene) دیتا ہے۔



2- میتھائل پروپین

اس کی وجہ یہ ہے کہ الکوکسائیڈ نہ صرف نیوکیوفائل ہے بلکہ ایک قوی اساس بھی ہے۔ یہ الکائل ہیلانڈوں سے تعالیٰ کر کے اخراجی تعاملات انجام دیتے ہیں۔

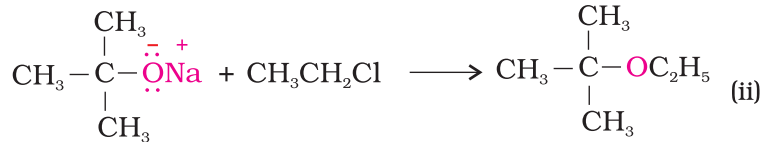
مندرجہ ذیل تعالیٰ t- بیوٹائل ایٹھرائل ایٹھرس کی تیاری کے لیے موزوں نہیں ہے۔



(i) اس تعالیٰ کا اہم حاصل کیا ہوگا؟

(ii) t- بیوٹائل ایٹھرائل ایٹھرس بنانے کے لیے مناسب تعالیٰ لکھیے۔

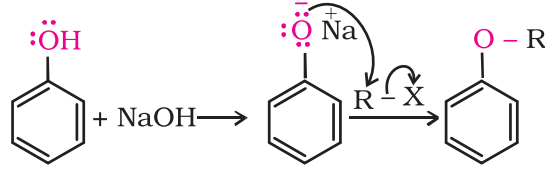
(i) دیے ہوئے تعالیٰ کا اہم حاصل 2- میتھائل پروپ-1-ین (2-methylprop-1-ene) ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ سوڈیم ایٹھرائل کسائیڈ ایک قوی نیوکیوفائل کے ساتھ ساتھ قوی اساس بھی ہے۔ یہ اخراجی تعالیٰ بدل تعالیٰ پر سبقت حاصل کر لیتا ہے۔



مثال 11.6

حل

اس طریقے کے ذریعہ فینالس کو بھی ایتھرس میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس طریقے میں فینالس کا استعمال Phenoxide moiety کے طور پر کیا جاتا ہے۔

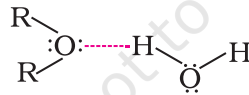


ایتھرس میں C-O بانڈ قطبی نوعیت کے ہوتے ہیں اور اسی لیے ایتھرس پر نیٹ ڈائی پول مومنٹ آ جاتا ہے۔ ایتھرس کی کمزور قطبیت ان کے نقطہ جوش کو بہت زیادہ متاثر نہیں کرتی۔ ان کے نقطہ جوش قابل موازنہ سالماتی کمیت والے الکنس (Alkanes) کے نقطہ جوش کے قریب قریب ہوتے ہیں لیکن الکحل کے نقطہ جوش سے بہت کم ہوتے ہیں جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

11.6.2 طبیعی خصوصیات (Physical Properties)

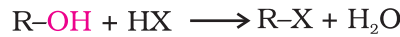
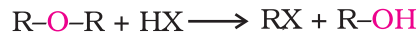
CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃ n-پینٹین	C ₂ H ₅ -O-C ₂ H ₅ ایتھکسی ایتھین	CH ₃ (CH ₂) ₃ -OH پینٹین-1-اول	فارمولہ
309.1	307.6	390	b.p./K

الکحل اور ایتھرس کے نقطہ جوش میں بہت زیادہ فرق الکحل میں ہائڈروجن بندش کی موجودگی کی وجہ سے ہے۔ ایتھرس کی پانی میں حل پذیری، یکساں سالماتی کمیت والے الکحل کے مشابہ ہے۔ ایتھکسی ایتھین اور پینٹین 1-آل دونوں ہی تقریباً یکساں حد تک پانی میں حل پذیر ہیں یعنی بالترتیب 7.5 اور 9 گرام فی 100 mL پانی، جبکہ پینٹین (Pentane) پانی میں حل پذیر نہیں ہے۔ کیا آپ اس مشاہدہ کی وضاحت کر سکتے ہیں؟ یہ اس حقیقت پر مبنی ہے کہ الکحل کی طرح ایتھرس کی آکسیجن بھی پانی کے سالمہ کے ساتھ ہائڈروجن بانڈ بناتی ہے جیسا کہ دکھایا گیا ہے:

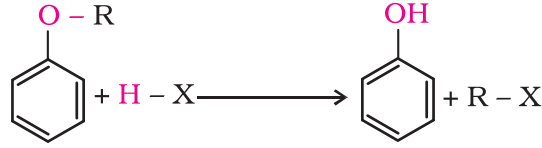


11.6.3 1. ایتھرس میں C-O بانڈ کی شکستگی

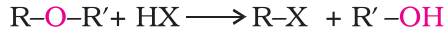
ایتھرس تفاعلی گروپوں میں سب سے کم تعامل پذیر ہوتے ہیں۔ ایتھرس میں C-O بانڈ کی شکستگی وافر ہائڈروجن ہیلانڈ کی موجودگی میں شدید حالات کے تحت ہوتی ہے۔ ڈائی الکحل ایتھرس کے تعامل سے دو الکحل ہیلانڈ سالمات حاصل ہوتے ہیں۔



الکحل ایرائل ایتھرس الکحل آکسیجن بانڈ پر شکستہ ہوتے ہیں کیونکہ ایرائل آکسیجن بانڈ زیادہ مستحکم ہوتا ہے۔ تعامل کے نتیجے میں فینالس اور الکحل ہیلانڈ بنتے ہیں۔



دو مختلف الکائل گروپ والے ایٹھرس میں بھی شکستگی اسی انداز سے ہوتی ہے۔

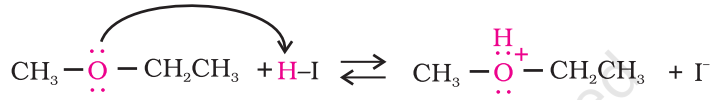


ہائڈروجن ہیلوائڈوں کی تعاملیت کی ترتیب $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$ ہے۔ ایٹھرس کی شکستگی مرتکز HI یا HBr کے ساتھ اونچے درجہ حرارت پر ہوتی ہے۔

میکانزم

ایٹھرس کا مرتکز HI کے ساتھ تعامل ایٹھرس سالمہ کے پروٹونیشن سے شروع ہوتا ہے۔

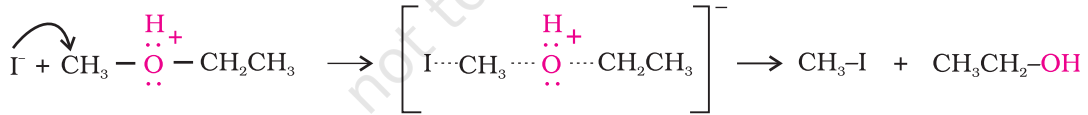
مرحلہ 1:



تعال HI یا HBr کے ساتھ ہوتا ہے کیونکہ دونوں کافی تیزابی ہیں۔

مرحلہ 2:

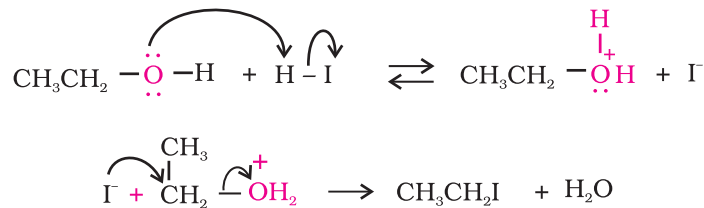
آیوڈائڈ ایک اچھا نیوکلیوفائل ہے یہ مرحلہ 1 میں بننے والے آکسونیم آئن کے کمترین بدل شدہ کاربن پر حملہ کرتا ہے اور $\text{S}_\text{N}2$ میکانزم کے ذریعہ الکحل سالمہ کو ہٹا دیتا ہے۔ اس طرح دو مختلف الکائل گروپ والے مکسڈ ایٹھرس کی شکستگی سے الکحل اور الکائل آیوڈائڈ بنتا ہے جن کا انحصار الکائل گروپ کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ جب پرائمری یا سیکنڈری الکائل گروپ موجود ہوتے ہیں تو کمزور الکائل گروپ الکائل آیوڈائڈ بناتا ہے ($\text{S}_\text{N}2$ تعامل)۔



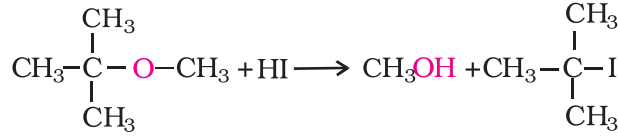
جب HI وافر مقدار میں ہو اور تعامل اونچے درجہ حرارت پر ہو رہا ہو تو استھنال HI کے دوسرے سالمہ سے تعامل کر کے استھائل آیوڈائڈ میں

تبدیل ہو جاتا ہے۔

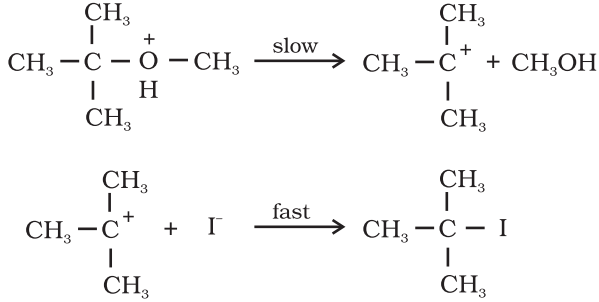
مرحلہ 3:



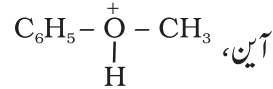
تاہم اگر ایک الکیل گروپ ٹرشری گروپ ہو تو بننے والا ہیلانڈ ٹرشری ہیلانڈ ہوتا ہے۔



اس کی وجہ یہ ہے کہ تعامل کے دوسرے مرحلہ (HO-CH₃) لیونگ گروپ (Leaving Group) کی روانگی ایک زیادہ مستحکم کاربوکیٹ آئن [(CH₃)₃C⁺] کی تشکیل کرتی ہے اور تعامل S_N1 میکانزم کا اتباع کرتا ہے۔



اپنی سول (Anisole) کے معاملے میں میتھائل فینائل آکسوئیم



ایٹھرس کے پروٹونیشن سے بنتا

ہے۔ O-CH₃ کے درمیان کا بانڈ

O-C₆H₅ کے درمیان کے بانڈ

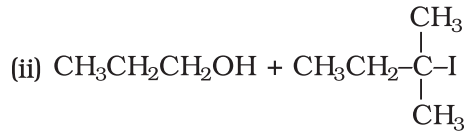
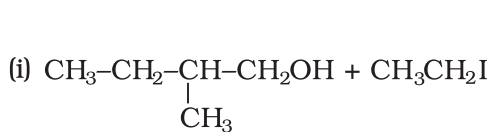
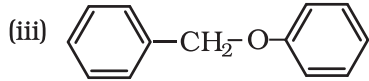
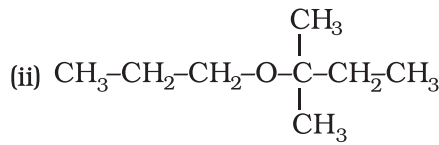
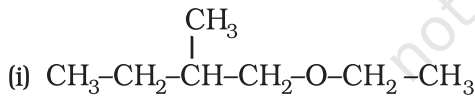
کے مقابلے کمزور ہوتا ہے کیوں کہ

فینائل گروپ کا کاربن sp² مخلوط شدہ ہوتا ہے اور جزوی ڈبل بانڈ خصوصیت کا حامل ہوتا ہے۔ لہذا I⁻ آئن کا حملہ

O-CH₃ بانڈ کو توڑ دیتا ہے اور اور CH₃I بناتا ہے۔ فینائل مزید تعامل کر کے ہیلانڈ نہیں بناتے ہیں کیونکہ

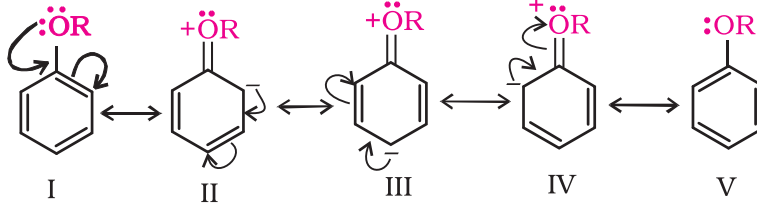
فینائل کا sp² مخلوط شدہ کاربن نیوکلیوفک بدل تعامل نہیں کرتا جو کہ ہیلانڈ میں تبدیلی کے لیے درکار ہوتی ہے۔

مثال 11.7 مندرجہ ذیل ہر ایک ایٹھرس کو HI کے ساتھ گرم کرنے پر بننے والے اہم حاصلات کے نام لکھیے۔

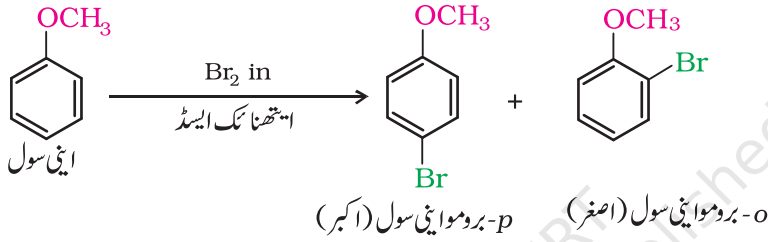


2. الیکٹروفیلک بدل

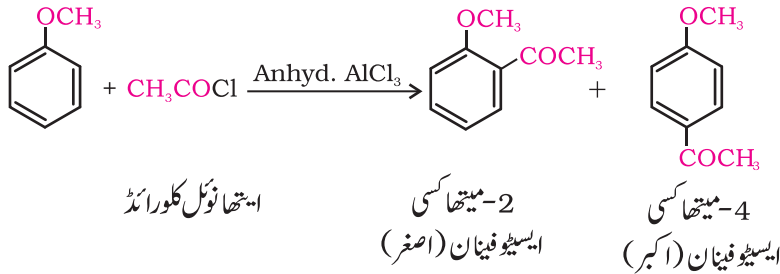
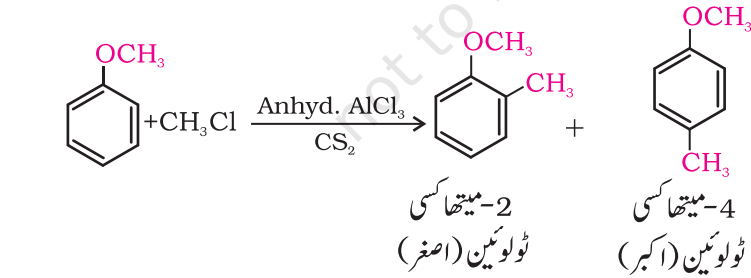
الکوکسی گروپ (-OR) آرتھو، پیرا ڈائریکٹنگ ہوتے ہیں اور ایرومیٹک رنگ کو الیکٹروفیلک بدل کی طرف ایکٹیویٹ کرتا ہے بالکل اسی طرح جیسا کہ فینالس میں ہوتا ہے۔



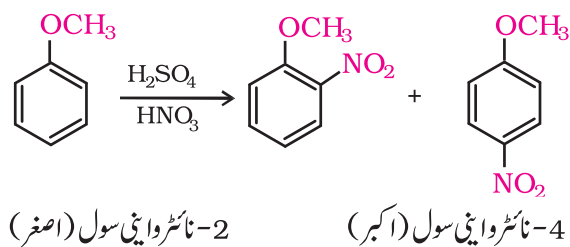
(i) ہیلوجینیٹیشن: فینائل الکائل ایٹھرس کے بینزین رنگ میں عام ہیلوجینیٹیشن ہوتا ہے یعنی اپنی سول (Anisole) آرن (III) برومائڈ کی عدم موجودگی میں بھی استھنائک ایسڈ برومین کے ساتھ برومینیشن کرتا ہے۔ ایسا میتھا کسی گروپ کے ذریعہ بینزین رنگ کے ایکٹیویٹیشن کی وجہ سے ہوتا ہے۔



(ii) فریڈل کرافٹ تعامل: اپنی سول فریڈل کرافٹ تعامل کرتے ہیں یعنی الکائل اور ایسائل گروپ ناہیدہ ایلومینیم کلورائیڈ (ایک لیوکس ایسڈ) وسط کی موجودگی میں الکائل ہیلائیڈ یا ایسائل ہیلائیڈ سے تعامل کر کے آرتھو اور پیرا مقامات پر متعارف ہوتے ہیں۔



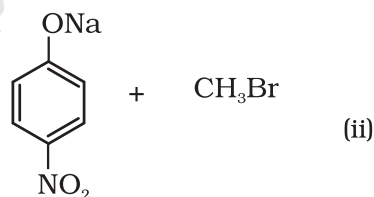
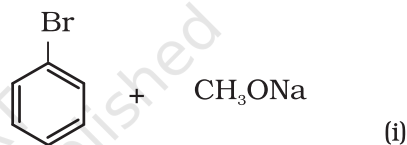
(iii) نائٹریشن (Nitration) : اپنی سول مرتکز سلفیورک ایسڈ اور نائٹرک ایسڈ کے آمیزہ کے ساتھ تعامل کر کے آرٹھو اور پیرا نائٹرو اینی سول بناتا ہے۔



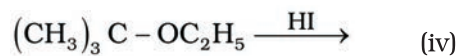
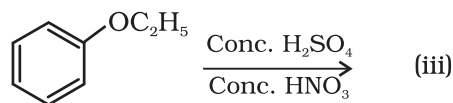
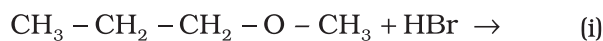
متن پر مبنی سوالات

11.10 استھنال اور 3-میٹھائل پیٹھین -2- آل سے شروع کر کے 2- ایٹھ کسی 3-میٹھائل پیٹھین کی ولیم سن تالیف کے تعاملات لکھیے۔

11.11 1-میٹھ کسی 4- نائٹرو بینزین کی تیاری کے لیے مندرجہ ذیل میں سے متعاملوں کا کون سا سیٹ موزوں ہے اور کیوں؟



11.12 مندرجہ ذیل تعاملات کے ماحصلات بتائیے۔



الکحل اور فینالس کی درجہ بندی (i) ہائڈراکسل گروپوں کی تعداد کی بنیاد پر اور (ii) اس کاربن ایٹم کی مخلوطیت sp^3 یا sp^2 کی بنیاد پر کی جاسکتی ہے جس سے OH گروپ منسلک ہوتا ہے۔ ایٹھرس کی درجہ بندی آکسیجن ایٹم سے منسلک گروپوں کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔

الکحل (1) الکین (Alkene) کے ہائڈریشن کے ذریعہ (i) ایسٹر کی موجودگی میں (ii) ہائڈروبوڑیشن آکسائیڈیشن (2) کاربوئل مرکبات کے ذریعہ (i) وسیطی تحویل اور (ii) گرگنارڈ ریجنٹ کے عمل سے تیار کیے جاسکتے ہیں۔ فینالس (1) ہیلو ایرینس میں ہیلوجن ایٹم اور ایرائل سلفونک ایسڈ میں سلفونک ایسڈ گروپ کو OH- گروپ سے بدل کر (2) ڈائی اینز و نیم نمکوں کی آب پاشیدگی اور (3) صنعتی طور پر کیو مین سے تیار کیے جاتے ہیں۔

الکحل کے نقطہ جوش مرکبات کے دیگر زمروں جیسے ہائڈروکاربن، ایٹھرس اور ہیلو الکینس کے مقابلے زیادہ ہوتے ہیں۔ الکحل، فینالس اور ایٹھرس کی پانی کے ساتھ انٹر مالیکیولر ہائڈروجن بندش بنانے کی صلاحیت انھیں پانی میں حل پذیر بنادیتی ہے۔

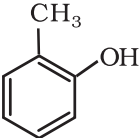
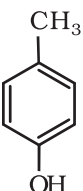
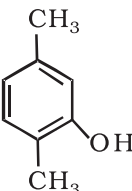
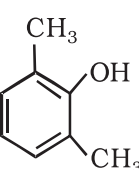
الکحل اور فینالس تیزابی نوعیت کے ہوتے ہیں۔ فینالس میں الیکٹران ودڈرائنگ گروپ اس کی تیزابی قوت میں اضافہ کرتا ہے اور الیکٹران ریلیزنگ گروپ اس میں کمی کا باعث ہے۔

الکحل، ہائڈروجن ہیلانڈ کے ساتھ نیوکلوفلک بدل تعامل کر کے الکحل ہیلانڈ بناتے ہیں۔ الکحل کی نابیدگی (Dehydration) کے نتیجے میں الکینس (Alkanes) حاصل ہوتے ہیں۔ تھکسید ہونے پر پرائمری الکحل معتدل تھکسیدی ایجنٹ کے ساتھ الڈہائیڈ بناتے ہیں اور قوی تھکسیدی ایجنٹ کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈ بناتے ہیں جبکہ سیکنڈری الکحل کیٹونس (Ketones) بناتے ہیں۔ ٹرشری الکحل تھکسید مزاحم ہوتے ہیں۔

فینالس میں OH گروپ کی موجودگی ایرومیٹک رنگ کو الیکٹروفلک بدل کے تین ایکٹیویٹ کرتا ہے اور آنے والے گروپ کو گمگ اثر کی وجہ سے آرتھو اور پیپرا پوزیشن پر ڈائریکٹ کرتا ہے۔ فینالس کے ریممر - فائی مین (Reimer-Tiemann) تعامل کے نتیجے میں سیلیسل ڈیہائیڈ (Salicylaldehyde) بنتا ہے۔ سوڈیم ہائڈراکسائیڈ کی موجودگی میں فینالس فینا کسائیڈ آئن بناتے ہیں جو کہ فینالس سے بھی زیادہ تعامل پذیر ہوتے ہیں اس طرح قلوئی میڈیم میں فینالس کو لمبے تعامل (Kolbe's Reaction) انجام دیتے ہیں۔

ایٹھرس (i) الکحل کی نابیدگی اور (ii) ولیم سن تالیف کے ذریعہ تیار کیے جاسکتے ہیں۔ ایٹھرس کے نقطہ جوش الکینس (Alkanes) کے نقطہ جوش سے مشابہت رکھتے ہیں جبکہ ان کی حل پذیری یکساں سالماتی کمیت والے الکحل کے قریب قریب ہوتی ہے۔ ایٹھرس میں C-O بانڈ ہائڈروجن ہیلانڈ کے ذریعہ شکستہ ہو سکتا ہے الیکٹروفلک بدل میں الکوکی گروپ (Alkoxy group) ایرومیٹک رنگ کو ایکٹیویٹ کرتا ہے اور آنے والے گروپ کو آرتھو اور پیپرا پوزیشن پر ڈائریکٹ کرتا ہے۔

11.1 مندرجہ ذیل مرکبات کے IUPAC نام لکھیے۔

- (i) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ (ii) $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (iii) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$ (iv) $\text{HO} - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- (v)  (vi)  (vii)  (viii) 
- (ix) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$ (x) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$
- (xi) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_7\text{H}_{15}(\text{n-})$ (xii) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

11.2 ان مرکبات کی ساختیں لکھیے جن کے IUPAC نام ذیل میں دیے گئے ہیں۔

- (i) 2- میتھائل بیوٹین-2-آل (2-Methylbutan-2-ol)
- (ii) 1- فینائل پروپین-2-آل
- (iii) 5،3- ڈائی میتھائل ہیکسین-1،3،5- ٹرائی آل (3,5-Dimethylhexane -1, 3, 5-triol)
- (iv) 2،3- ڈائی استھائل فینائل (2,3 - Diethylphenol)
- (v) 1- استھاکسی پروپین (1 - Ethoxypropane)
- (vi) 2- استھاکسی-3- میتھائل پینٹین (2-Ethoxy-3-methylpentane)
- (vii) سائیکلو ہیکسل میتھینال (Cyclohexylmethanol)
- (viii) 3- سائیکلو ہیکسل پینٹین-3-آل (3-Cyclohexylpentan-3-ol)
- (ix) سائیکلو پینٹ-3-این-1-آل (Cyclopent-3-en-1-ol)
- (x) 4- کلورو-3- استھائل بیوٹین-1-آل (4-Chloro-3-ethylbutan-1-ol)

11.3 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ سالماتی فارمولہ والے آئسو میرک الکحل کی ساختیں بنائیے اور ان کے IUPAC نام لکھیے۔

- (i) 11.3 (i) میں الکحل کے آئسو مرک کی درجہ بندی پرائمری، سیکنڈری ٹرٹیری الکحل کے تحت کیجیے۔
- (ii) 11.3 (ii) میں الکحل کے آئسو مرک کی درجہ بندی پرائمری، سیکنڈری ٹرٹیری الکحل کے تحت کیجیے۔

11.4 پروپینال کا نقطہ جوش بیوٹین (Butane) کے مقابلے زیادہ کیوں ہوتا ہے؟ وضاحت کیجیے۔

11.5 الکحل قابل موازنہ سالماتی کمیت والے ہائڈروکاربنوں کے مقابلے پانی میں زیادہ حل پذیر ہوتے ہیں۔ اس حقیقت کی وضاحت کیجیے۔

- 11.6 ہائڈروبو ریشن تکسیدی تعامل سے کیا مراد ہے؟ اسے مثالوں کے ذریعہ واضح کیجیے۔
- 11.7 سالماتی فارمولہ C_7H_8O والے مونو ہائڈرک فینالس کے IUPAC نام اور ساختیں لکھیے۔
- 11.8 جب آرتھو اور پیرو فینالس کا آمیزہ بھاپی کشید کے ذریعہ علاحدہ کیا جاتا ہے تو اس آسو مرکب کا نام بتائیے جو بھاپ طیران پذیر ہے۔ وجہ بتائیے۔
- 11.9 کیو مین سے فینالس بنانے کے لیے ہونے والے تعامل کی مساوات لکھیے۔
- 11.10 کلورو بنیزین سے فینالس بنانے کے لیے کیمیائی تعامل لکھیے۔
- 11.11 انتھنال بنانے کے لیے آتھین کے ہائڈریشن کا میکا نزم لکھیے۔
- 11.12 آپ کو بنیزین، مرکب H_2SO_4 اور $NaOH$ دیا گیا ہے۔ ان ریجنٹس کا استعمال کر کے فینالس بنانے کے لیے مساوات لکھیے۔
- 11.13 مندرجہ ذیل کی تالیف آپ کس طرح کریں گے؟
- (i) مناسب الکین (Alkene) سے 1-فینائل انتھنال
- (ii) S_N2 تعامل کے ذریعہ الکیل ہیلانڈ کا استعمال کر کے سائیکلو ہیکسل میتھنال
- (iii) مناسب الکیل ہیلانڈ کا استعمال کر کے پینٹین-1-آل (Pentan-1-ol)
- 11.14 فینالس کی تیزابی نوعیت کو ظاہر کرنے کے لیے دو تعاملات لکھیے۔
- 11.15 آرتھو میتھکسی فینالس کے مقابلے آرتھو نائٹرو فینالس زیادہ تیزابی کیوں ہے؟
- 11.16 بنیزین رنگ کے کاربن سے منسلک $-OH$ گروپ اسے الیکٹروفیلک بدل کے تین کس طرح ایکٹیوٹ کرتا ہے؟ واضح کیجیے۔
- 11.17 مندرجہ ذیل تعاملات کی مساوات لکھیے:
- (i) $KMnO_4$ محلول کے ساتھ پروپیون-1-آل کی تکسید
- (ii) فینالس کے ساتھ CS_2 میں برومین
- (iii) فینالس کے ساتھ ڈائی لیوٹ HNO_3
- (iv) آبی $NaOH$ کی موجودگی میں فینالس کا کلورو فارم سے تعامل
- 11.18 مندرجہ ذیل کی وضاحت مثال کے ساتھ کیجیے۔
- (i) کو لے کا تعامل
- (ii) ریر-ٹائی مین تعامل
- (iii) ولیمسن ایٹرس تالیف
- (iv) غیر متشاکل ایٹرس

11.19 امتحین حاصل کرنے کے لیے استھنال کی تیزابی ناہیدگی کا میکا نرم لکھیے۔

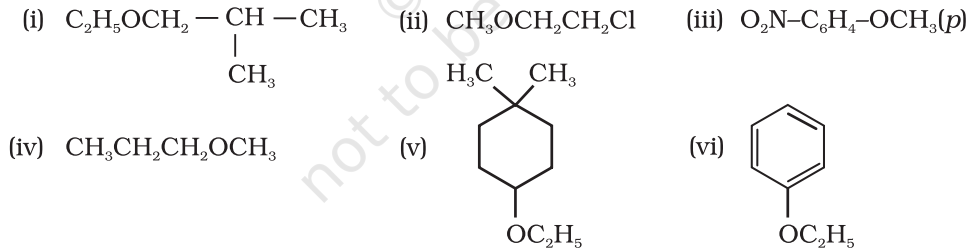
11.20 مندرجہ ذیل تبدیلیاں کس طرح انجام دی جائیں گی؟

- (i) پروپین ← پروپین-2-آل
- (ii) بینزائل کلورائیڈ ← بینزائل الکحل
- (iii) میتھائل میکینشیم کلورائیڈ ← پروپین-1-آل
- (iv) میتھائل میکینشیم برومائیل ← 2-میتھائل پروپین-2-آل
- 11.21 مندرجہ ذیل تعاملات میں استعمال ہونے والے ریجٹ کے نام لکھیے۔

- (i) پرائمری الکحل کی کاربوکسلک ایسڈ میں تسید
- (ii) پرائمری الکحل کی الڈیہائیڈ میں تسید
- (iii) 2،4،6-ٹرائی بروموفیناٹس حاصل کرنے کے لیے فیناٹس کا برومینیشن
- (iv) بینزائل الکحل سے بینزونک ایسڈ
- (v) پروپین-2-آل کی ناہیدگی سے پروپین (Propene)
- (vi) Butan-2-One سے پروپین-2-آل

11.22 میتھاکسی میتھین کے مقابلے میں استھنال کا نقطہ جوش بہت زیادہ ہوتا ہے۔ وجہ بتائیے۔

11.23 مندرجہ ذیل ایٹھرس کے IUPAC نام لکھیے۔



11.24 ولیمسن تالیف کے ذریعہ مندرجہ ذیل ایٹھرس بنانے کے لیے درکار ریجٹ کے نام اور تعاملات لکھیے۔

- (i) 1-پروپاکسی پروپین (1-Propoxypropane)
- (ii) میتھاکسی بینزین (Ethoxybenzene)
- (iii) 2-میتھاکسی-2-میتھائل پروپین (2-Methoxy-2-methylpropane)
- (iv) 1-میتھاکسی میتھین

11.25 مخصوص قسم کے ایٹھرس بنانے کے لیے ولیمسن تالیف کی حدود کی وضاحت مثالوں کی مدد سے کیجیے۔

11.26 پروپین-1-آل سے 1-پروپاکسی پروپین (1-propoxypropane) کی تالیف کس طرح کی جاتی ہے؟ اس تعامل کا میکا نرم لکھیے۔

11.27 سینڈری یا ٹرشری الکحل کی تیزابی نایدگی کے ذریعہ ایٹھرس کی تیاری مناسب طریقہ نہیں ہے۔ وجہ بتائیے۔

11.28 مندرجہ ذیل کے ساتھ ہائڈروجن کے تعامل کی مساوات لکھیے۔

(i) 1- پروپاکی پروپین

(ii) میتھاسی بینزین اور

(iii) بینزائل ایٹھائل ایٹھرس

11.29 اس حقیقت کی تشریح کیجیے کہ اکائل ایرائل ایٹھرس میں (i) الکوکی گروپ بینزین رنگ کو الیکٹروفیلک بدل کے تین ایکٹیوٹ کرتا ہے (ii) یہ آنے والے Substituant کو بینزین رنگ میں آرتھو اور پیرو پوزیشنوں کے لیے ڈائریکٹ کرتا ہے۔

11.30 میتھاسی میتھین کے ساتھ HI کے تعامل کا میکا نزم لکھیے۔

11.31 مندرجہ ذیل تعاملات کی مساواتیں لکھیے۔

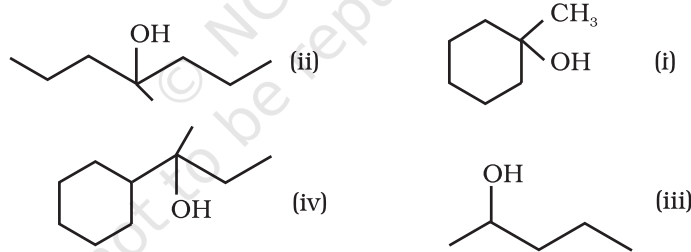
(i) فریڈل-کرافٹ تعامل- اینی سول کا اکائلیشن

(ii) اینی سول کا نائٹریشن

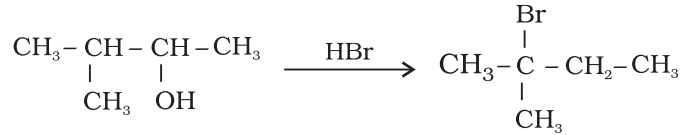
(iii) ایٹھنائک ایسڈ میڈیم میں اینی سول کا برومینیشن

(iv) اینی سول کا فریڈل کرافٹ ایسیٹائلیشن

11.32 مناسب آلکینس (Alkenes) کا استعمال کر کے آپ مندرجہ ذیل کی تالیف کس طرح کریں گے؟ دکھائیے۔



11.33 جب 3- میتھائل ہیوٹین-2- آل کا تعامل HBr کے ساتھ کرایا جاتا ہے تو مندرجہ ذیل تعامل ہوتا ہے۔



اس تعامل کا میکا نزم لکھیے۔

(اشارہ: دوسرے مرحلہ میں بننے والے سینڈری کاربوکیٹ آئن تیسرے کاربن ایٹم سے ہائڈرائڈ آئن شفٹ کے ذریعہ زیادہ مستحکم ٹرشری کاربوکیٹ آئن میں ازس نو مرتب ہو جاتا ہے۔)

متن پر مبنی کچھ سوالوں کے جوابات

11.1 پرائمری الکحل (i)، (ii)، (iii)

سیکنڈری الکحل (iv) اور (v)

ٹرنشری الکحل (vi)

11.2 ایلیک الکحل (ii) اور (vi) (Allylic Alcohol)

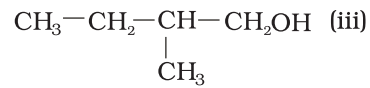
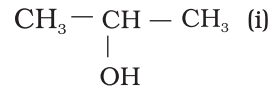
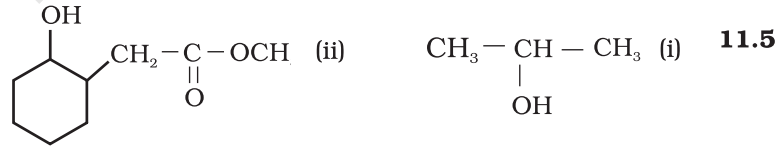
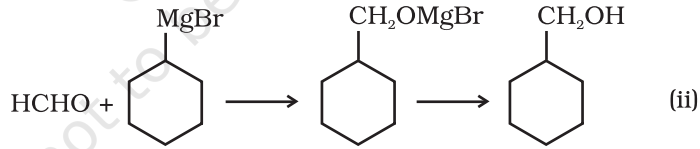
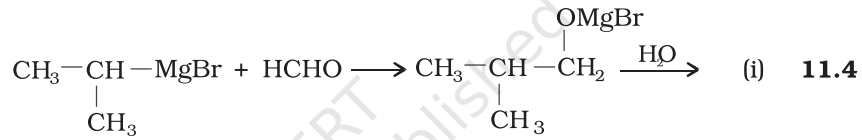
11.3 (i) 3-کلورو میتھائل-2-آکسو پروپائل پیٹھین-1-آل

(ii) 5، 2 ڈائی میتھائل ہیپسین-1، 3-ڈائی آل

(iii) 3-برومو سائیکلو ہیپسینال

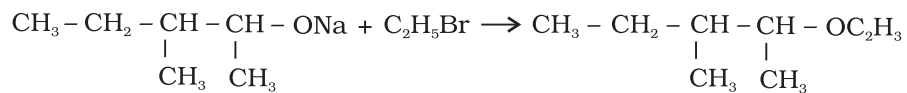
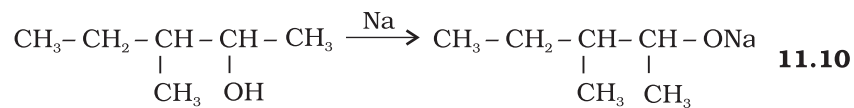
(iv) ہیپس-1-این-3-آل

(v) 2-برومو-3-میتھائل ہیوٹ-2-این-1-آل



11.7 (i) 1-میتھائل سائیکلو ہیپسین

(ii) ہیوٹ-1-این اور ہیوٹ-2-این کا مخلول بنتا ہے جس میں ہیوٹ-2-این ایک خاص ماحصل ہوتا ہے۔ کیوں کہ بازترتیبی کے ذریعے سیکنڈری کاربوکیٹ آئن بنتا ہے۔



2۔ ایٹھ کسی۔ 3۔ میتھائل پیٹین

(ii) **11.11**

