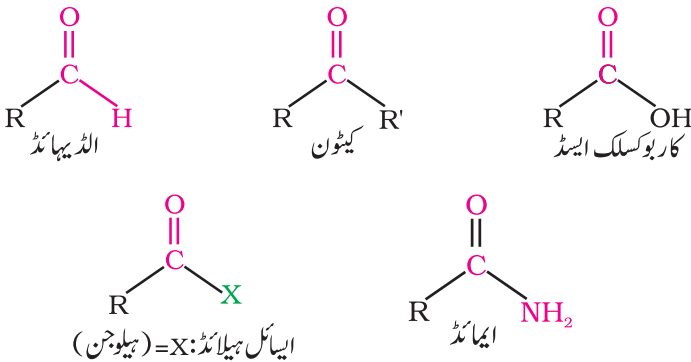


الڈیہائیڈ، کیٹون اور کاربوکسلیک ایسڈ (Aldehydes, Ketones and Carboxylic Acids)

کاربونل مرکبات کو نامیاتی کیمیا میں اہم ترین مقام حاصل ہے۔ یہ کپڑوں، پلاسٹک، دواؤں اور خوشبو عطا کرنے والے مادوں کے اجزائے ترکیبی ہیں۔

گزشتہ اکائی میں آپ نے ان نامیاتی مرکبات کا مطالعہ کیا ہے جن کے فنکشنل گروپ میں کاربن-آکسیجن واحد بانڈ موجود ہوتا ہے۔ اس اکائی میں ہم ان نامیاتی مرکبات کا مطالعہ کریں گے جو کاربن-آکسیجن ڈبل بانڈ ($C=O$) یعنی کاربوکسلیک گروپ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کاربوکسلیک گروپ نامیاتی کیمیا میں اہم ترین فنکشنل گروپ ہے۔

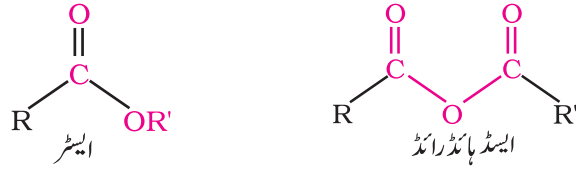
الڈیہائیڈ میں کاربونل گروپ کاربن اور ہائیڈروجن کے ساتھ منسلک ہوتا ہے جبکہ کیٹون میں یہ دو کاربن ایٹموں کے ساتھ بندش کرتا ہے۔ کاربونل مرکبات جن میں کاربونل گروپ کا کاربن، یا ہائیڈروجن سے اور ہائیڈروکسیل گروپ کے آکسیجن کے ساتھ بندش کرتا ہے، کاربوکسلیک ایسڈ (Carboxylic acid) کہلاتے ہیں۔ جبکہ وہ مرکبات جن میں کاربن، کاربن سے یا ہائیڈروجن سے NH_2 -موانٹی کی نائٹروجن اور ہیلوجن سے منسلک ہوتا ہے بالترتیب ایمائیڈ (Amides) اور ایسائل ہیلائیڈ (Acylhalide) کہلاتے ہیں۔ ایسٹرائیڈ ہائیڈرائڈ کاربوکسلیک ایسڈ کے مشتق ہوتے ہیں۔ مرکبات کے ان زمروں کے جزل فارمولے ذیل میں دیے گئے ہیں۔



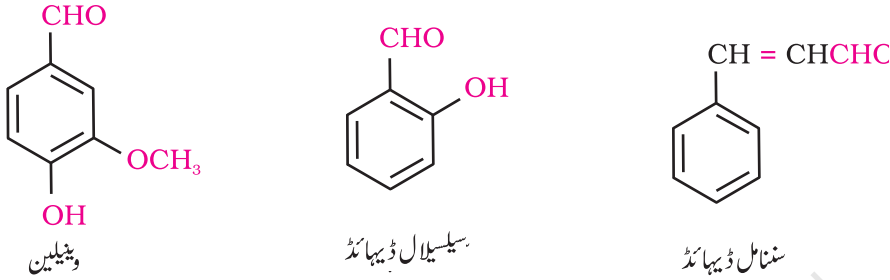
5263CH12

مقاصد

- اس اکائی کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ
- الڈیہائیڈ، کیٹون اور کاربوکسلیک ایسڈ کے عام نام اور IUPAC نام لکھ سکیں گے؛
- کاربونل اور کاربوکسلیک فنکشنل گروپ (تفاعلی گروپ) پر مشتمل مرکبات کی ساختیں لکھ سکیں گے؛
- مرکبات کے ان زمروں کو بنانے کے اہم طریقوں اور تعاملات کو بیان کر سکیں گے؛
- الڈیہائیڈ، کیٹون اور کاربوکسلیک ایسڈ کی طبیعی خصوصیات نیز کیمیائی تعاملات اور ان کی ساختوں کے مابین تعلق قائم کر سکیں گے؛
- الڈیہائیڈ اور کیٹون کے چند منتخب کیمیائی تعاملات کا میکانزم واضح کر سکیں گے؛
- کاربوکسلیک ایسڈوں کی تیزابیت اور ان کے تعاملات کو متاثر کرنے والے عوامل کو سمجھ سکیں گے۔
- الڈیہائیڈ، کیٹون اور کاربوکسلیک ایسڈ کے استعمال کا بیان کر سکیں گے؛



الڈیہائڈ، کیٹون اور کاربوکسلک ایسڈ حیواناتی اور نباتاتی کنگڈم میں بڑے پیمانے پر پائے جاتے ہیں۔ یہ زندگی کے حیاتیاتی کیمیائی عملوں میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ قدرتی ماحول کو معطر بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر وینیلین (Vanillin) جو کہ وینلا کی پھلیوں سے حاصل ہوتا ہے، سیلیسل ڈیہائڈ (From meadow sweet) اور سننمل ڈیہائڈ (Cinnamaldehyde) (From cinnamon) خوشنما مہک عطا کرتے ہیں۔



ان کا استعمال کئی غذائی مصنوعات اور فارمیسیوٹیکل میں لذت آفریں مادوں کے طور پر کیا جاتا ہے۔ ان میں سے کچھ کو محلول (مثلاً ایسیٹون) کے طور پر استعمال کرنے کے لیے اور چپکانے والے مادے، روغن، ریزن، پرفیوم، پلاسٹک، کپڑے وغیرہ بنانے والے مادوں کو بنانے کے لیے تیار کیا گیا ہے۔

12.1 کاربونل گروپ کا تسمیہ اور ساخت (Nomenclature and Structure of Carbonyl Group)

I. الڈیہائڈ اور کیٹون (Aldehydes and Ketones)

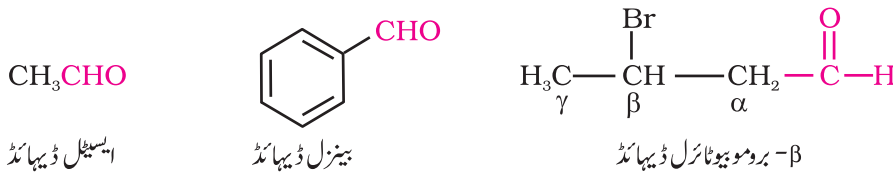
12.1.1 تسمیہ

(Nomenclature)

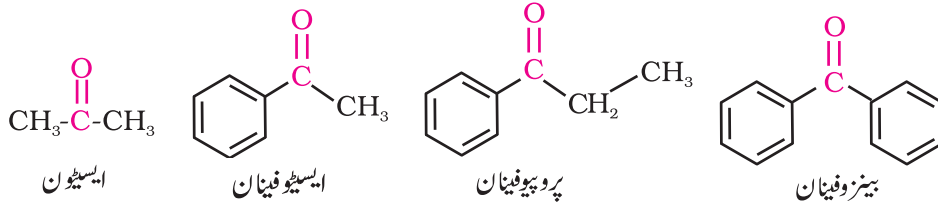
الڈیہائڈ اور کیٹون سادہ ترین اور اہم ترین کاربونل مرکبات ہیں۔ الڈیہائڈ اور کیٹون کے تسمیہ کے دو نظام ہیں۔

(a) عام نام (Common Names)

الڈیہائڈ اور کیٹون کو عام طور سے IUPAC ناموں کے بجائے عام ناموں سے پکارا جاتا ہے۔ زیادہ تر الڈیہائڈ کے عام نام نظیری کاربوکسلک ایسڈوں (سیکشن 12.6) کے عام نام کے آخر میں ایسڈ کے -ic کو الڈیہائڈ سے بدل کر اخذ کیا جاتا ہے۔ اسی وقت نام ایسڈ یا الڈیہائڈ کے اصل ماخذ کے لیے لاطینی یا یونانی اصطلاح کی عکاسی کرتے ہیں۔ کاربن زنجیر میں Substituent کے مقام کو یونانی حروف $\delta, \gamma, \beta, \alpha$ وغیرہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ α -کاربن وہ ہے جس سے الڈیہائڈ گروپ براہ راست منسلک ہے، اس کے بعد β -کاربن اور اسی طرح آگے۔ مثال کے طور پر

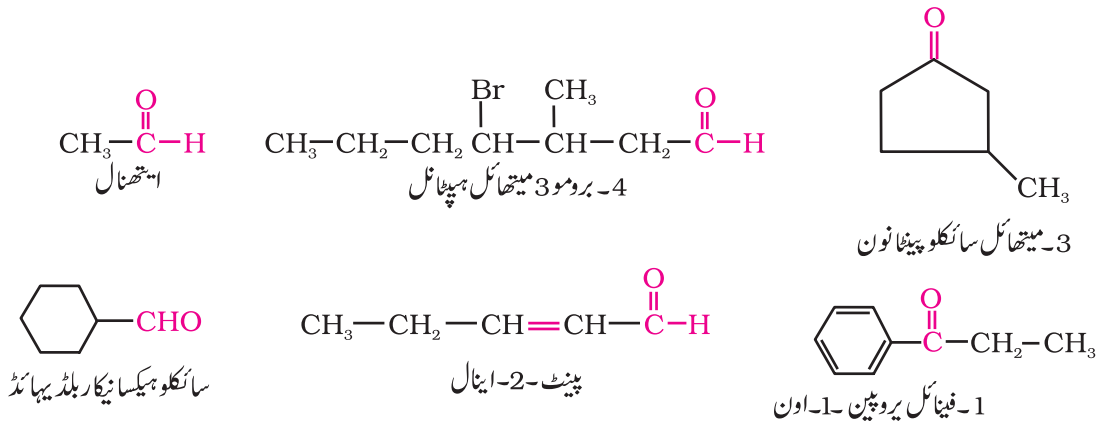


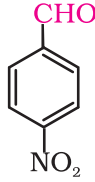
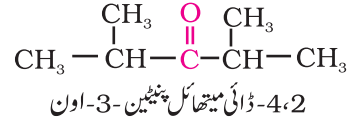
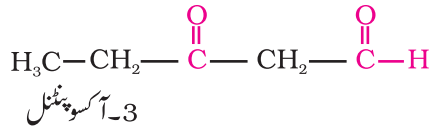
کیٹون کے عام نام کاربوئل گروپ سے منسلک دو اکائل یا ایرائل گروپ کے نام سے اخذ کیے جاتے ہیں۔ Substituents کے مقامات کاربوئل گروپ سے اگلے کاربن ایٹموں سے شروع کرتے ہوئے یونانی حروف α, β, γ کے ذریعہ ظاہر کیے جاتے ہیں۔ کچھ کیٹون اپنے تاریخی ناموں سے جانے جاتے ہیں۔ سادہ ترین ڈائی میتھائل کیٹون، ایسیٹون (Acetone) کہلاتا ہے۔ اکائل فنائل کیٹون کے نام عام طور سے لفظ فینان کے ساتھ سابقہ ایسائل گروپ (Acyl group) کا نام لگا کر لکھے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر



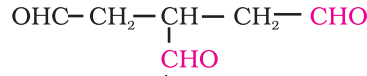
(b) IUPAC نام:

کھلی زنجیر والے ایلفٹیک الڈیہائڈ اور کیٹون کے IUPAC نام نظیری الکیئن (Alkanes) کے آخر میں -e کو بالترتیب -al اور -one سے بدل کر اخذ کیے جاتے ہیں۔ الڈیہائڈ کے معاملے میں سب سے لمبی کاربن زنجیر کی نمبر سازی اس کاربن سے شروع کی جاتی ہے جس پر الڈیہائڈ گروپ موجود ہے جبکہ کیٹون کے معاملے میں اس سرے سے نمبر سازی کی جاتی ہے جس طرف سے کاربوئل گروپ نزدیک ہوتا ہے۔ Substituents کو حرف تہجی کی ترتیب میں سابقہ کے طور پر ان اعداد کے ہمراہ لکھا جاتا ہے جو کاربن زنجیر میں ان کے مقام کو ظاہر کرتے ہیں۔ بالکل یہی طریقہ سائیکلک کیٹون کے ساتھ بھی اختیار کیا جاتا ہے جہاں کاربوئل گروپ کو 1 نمبر عطا کیا جاتا ہے۔ جب الڈیہائڈ گروپ رنگ سے منسلک ہوتا ہے تو سائیکلو الکیئن کے مکمل نام کے بعد کاربن ڈیہائڈ (Carbalddehyde) جوڑ دیا جاتا ہے۔ رنگ کاربن ایٹموں کی نمبر سازی اس کاربن سے شروع کرتے ہیں جو الڈیہائڈ گروپ سے منسلک ہے۔ بیبنزین رنگ میں الڈیہائڈ گروپ پر مشتمل سادہ ترین ایرومیٹک الڈیہائڈ کا نام بیبنزین کاربن ڈیہائڈ ہے۔ تاہم عام نام (Benzaldehyde) بھی IUPAC کی رو سے صحیح ہے۔ دیگر ایرومیٹک الڈیہائڈ کے نام بدل شدہ (substituted) بیبنزل ڈیہائڈ کے طور پر رکھے جاتے ہیں۔





4-نائٹرو بینزین کاربل ڈیہائڈ
یا
4-نائٹرو بینزول ڈیہائڈ



پروپین-1، 2، 3 ٹرائی کاربل ڈیہائڈ

[نوٹ: سبھی الڈیہائڈ گروپوں کو یکساں طور پر ظاہر کرنے کے لیے مرکب کا نام مندرجہ بالا طریقے سے دیا جاتا ہے۔]

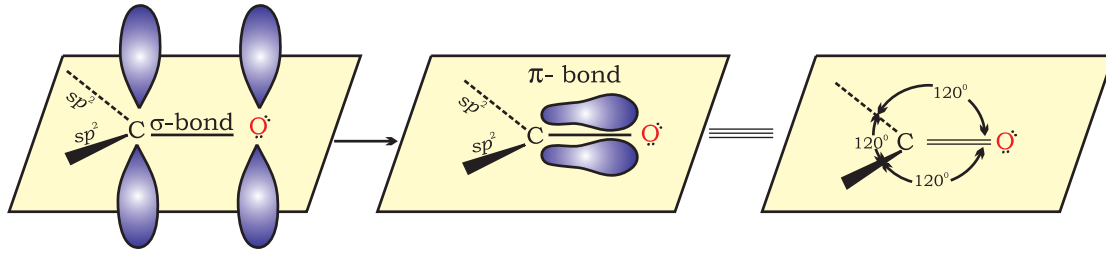
کچھ الڈیہائڈ اور کیٹون کے عام اور IUPAC نام جدول 12.1 میں دیے گئے ہیں۔

جدول 12.1 کچھ الڈیہائڈ اور کیٹون کے عام نام اور IUPAC نام

ساخت	عام نام	IUPAC نام
الڈیہائڈ HCHO CH ₃ CHO (CH ₃) ₂ CHCHO	فارل ڈیہائڈ ایسٹیل ڈیہائڈ آکسو پینٹنل ڈیہائڈ	میتھنل آکسائیڈ 2- میتھائل پروپینل
	γ- میتھائل سائیکلو ہیکسین کاربو ڈیہائڈ	3- میتھائل سائیکلو ہیکسین کاربل ڈیہائڈ
CH ₃ CH(OCH ₃)CHO CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHO CH ₂ =CHCHO	میتھاکسی پروپینل ڈیہائڈ وٹیرل ڈیہائڈ ایکروٹین	2- میتھاکسی پروپینل پینٹینل پروپ-2-اینل
	پنی ایچ قھل ڈیہائڈ	بنزین-1، 2- ڈائی کاربل ڈیہائڈ
	m- بروموبینزول ڈیہائڈ	3- بروموبینزین کاربل ڈیہائڈ یا 3- بروموبینزین الڈیہائڈ
کیٹون CH ₃ COCH ₂ CH ₂ CH ₃ (CH ₃) ₂ CHCOCH(CH ₃) ₂	m- پروپائل کیٹون ڈائی سو پروپائل کیٹون	پینٹین-2-اون 4، 2- ڈائی میتھائل پینٹین-3-اون
	α- میتھائل سائیکلو ہیکسین	2- میتھائل سائیکلو ہیکسینون
(CH ₃) ₂ C=CHCOCH ₃	میمیل آکسائیڈ	4- میتھائل پیٹ-3-این-2-اون

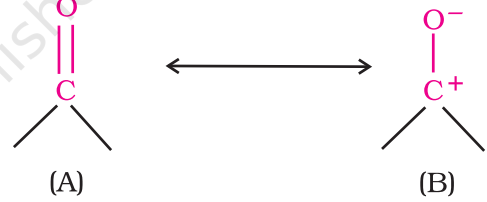
12.1.2 کاربونل گروپ کی ساخت (Structure of the Carbonyl Group)

کاربونل کاربن ایٹم sp^2 مخلوط شدہ ہوتا ہے اور تین سگما (σ) بانڈ بناتا ہے۔ کاربن کا چوتھا ویلنس الیکٹران اس کے p اوربٹل میں ہی رہتا ہے اور آکسیجن کے p -اوربٹل کے ساتھ منطبق ہو کر آکسیجن کے ساتھ π بانڈ بناتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ آکسیجن میں بھی دو غیر بندشی الیکٹران جوڑے ہوتے ہیں۔ اس طرح کاربونل اور اس سے منسلک تین ایٹم ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں اور p -الیکٹران بادل اس مستوی کے اوپر اور نیچے ہوتا ہے۔ بانڈ زاویہ تقریباً 120° ہے جیسا کہ ٹرائی گونل کوپلینر ساخت سے متوقع ہے (شکل 12.1)۔



شکل 12.1 کاربونل گروپ کی تشکیل کے لیے اوربٹل ڈائی گرام

کاربن کے مقابلے آکسیجن کی برقی منفیت زیادہ ہونے کی وجہ سے کاربن-آکسیجن ڈبل بانڈ قطبیت شدہ ہو جاتا ہے۔ اس طرح کاربونل کاربن الیکٹروفیلک (لیوئس تیزاب) اور کاربونل آکسیجن نیوکلیوفیلک (لیوئس اساس) مرکز ہے۔ کاربونل مرکبات حقیقی ڈائی پول مومنٹ کے حامل ہوتے ہیں اور ایٹھ کے مقابلے قطبی ہوتے ہیں۔ کاربونل گروپ کی بہت زیادہ قطبیت کو گمک کی بنیاد پر واضح کیا جاسکتا ہے جس میں تعدیلی (A) اور دو قطبی (B) ساختیں شامل ہیں جیسا کہ دکھایا گیا ہے۔



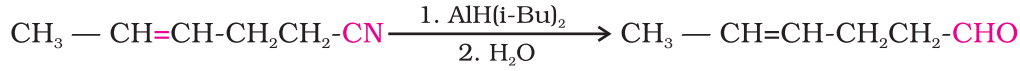
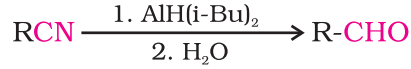
متن پر مبنی سوالات

12.1 مندرجہ ذیل مرکبات کی ساختیں لکھیے:

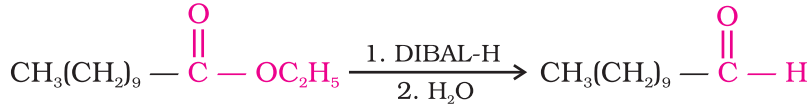
- (i) α - میتھاکسی پروپائل ڈیہائیڈ (α-Methoxypropionaldehyde)
- (ii) 3- ہائیڈرو راکسی بیوٹائل (3-Hydroxybutanal)
- (iii) 2- ہائیڈرو راکسی سائیکلو پینٹین کاربل ڈیہائیڈ (2-Hydroxycyclopentane carbaldehyde)
- (iv) 4- آکسو پینٹائل (4-Oxopentanal)
- (v) ڈائی-سیکنڈری بیوٹائل کیٹون (Di-sec. butyl ketone)
- (vi) 4- فلورو اسیٹو فینائٹ (4-Fluoroacetophenone)

یہ تعامل اسٹیفن تعامل کہلاتا ہے۔

متبادل طور پر نائٹرائل انتخابی طور پر ڈائی آکسو بیوٹائل ایلیمینیم ہائیڈرائڈ (DIBAL-H) کے ذریعہ imines میں تحویل ہو جاتے ہیں جو آب پاشیدہ ہو کر الڈیہائیڈ بناتے ہیں۔



اسی طرح، ایسٹری بھی DIBAL-H کے ساتھ تحویل ہو کر الڈیہائیڈ بناتے ہیں۔



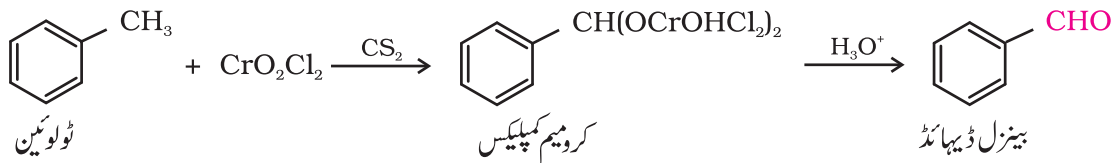
3. ہائیڈروکاربن سے (From Hydrocarbons)

ایرومیٹک الڈیہائیڈ (بیزنل ڈیہائیڈ اور اس کے مشتق) مندرجہ ذیل طریقوں کے ذریعہ ایرومیٹک ہائیڈروکاربنوں سے تیار کیے جاتے ہیں۔

(i) میتھائل بینزین کی تکسید کے ذریعہ (By Oxidation of Methylbenzene):

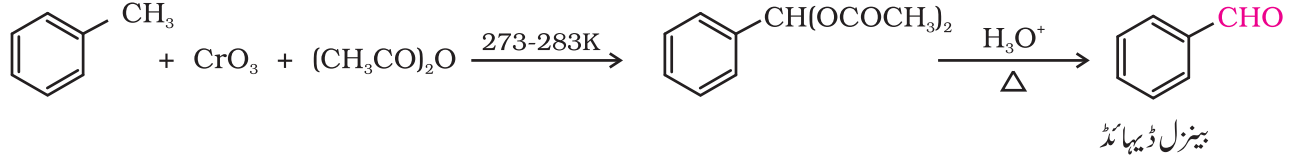
قوی تکسیدی ایجنٹ ٹولونین اور اس کے مشتقوں کی بینزونک ایسڈ میں تکسید کر دیتے ہیں۔ حالانکہ، الڈیہائیڈ اسٹیج پر کسی مناسب ریجنٹ کا استعمال کر کے تکسید کو روکنا ممکن ہے۔ ریجنٹ میتھائل گروپ کو ایک انٹرمیڈیٹ میں تبدیل کر دیتے ہیں جس کی مزید تکسید مشکل ہے۔ اس مقصد کے لیے مندرجہ ذیل طریقے بروئے کار لائے جاتے ہیں۔

(a) کرومل کلورائیڈ (CrO_2Cl_2) کا استعمال: کرومل کلورائیڈ، میتھائل گروپ کی کرومیم کمپلیکس میں تکسید کر دیتا ہے جو آب پاشیدگی کے ذریعہ نظیری بیزنل ڈیہائیڈ (Benzaldehyde) بناتا ہے۔

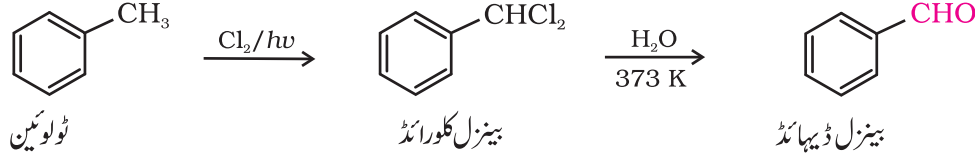


یہ تعامل ایٹارڈ تعامل (Etard reaction) کہلاتا ہے۔

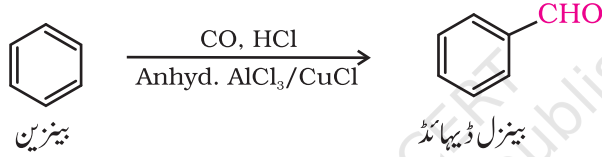
(b) کرومک آکسائیڈ (CrO_3) کا استعمال: ٹولونین یا بدل شدہ ٹولونین، ایسیٹک این ہائیڈرائڈ میں کرومک آکسائیڈ سے تعامل کر کے بینزائیڈین ڈائی ایسیٹ (Benzylidene diacetate) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بینزائیڈین ڈائی ایسیٹ آبی ایسڈ کے ساتھ آب پاشیدہ ہو کر نظیری بیزنل ڈیہائیڈ بناتا ہے۔



(ii) جانبی زنجیر کلورینیشن اور پھر آب پاشیدگی کے ذریعہ:
ٹولوین کے جانبی زنجیر کلورینیشن سے بینزل کلورائیڈ بنتا ہے جو ہائڈرولیس کے ذریعہ بینزل ڈیہائڈ بناتا ہے۔ یہ بینزل ڈیہائڈ بنانے کا تجارتی طریقہ ہے۔

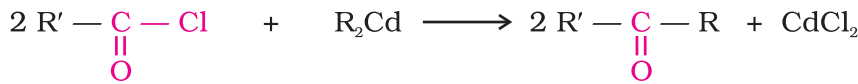


(iii) گیٹرمین - کوچ تعامل (By Gatterman - Koch reaction)
بینزین اور اس کے مشتق ناہیدہ ایلیمینیم کلورائیڈ یا کیوپرس کلورائیڈ کی موجودگی میں کاربن مونوآکسائیڈ سے تعامل کر کے بینزل ڈیہائڈ یا بدل بینزل ڈیہائڈ بناتے ہیں۔



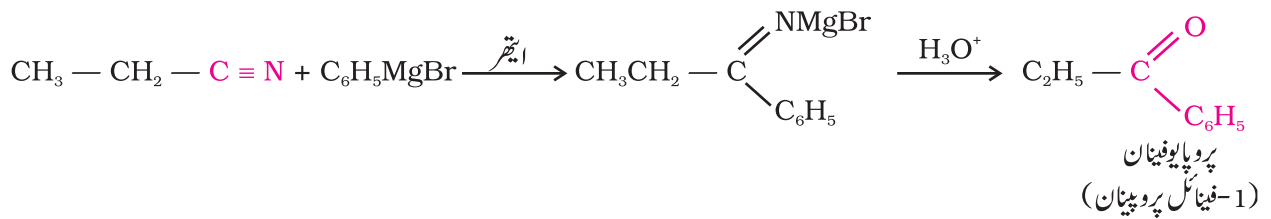
یہ تعامل گیٹرمین کوچ تعامل کہلاتا ہے۔

12.2.3 کیٹون کی تیاری .1 ایسائل کلورائیڈ سے (From Acyl Chlorides)
(Preparation of Ketones)
ایسائل کلورائیڈ، ڈائی الکیل کیڈمیٹ (جسے گرگنارڈ ریجنٹ اور کیڈمیٹ کلورائیڈ کے تعامل سے بنایا جاتا ہے) سے تعامل کر کے کیٹون بناتا ہے۔



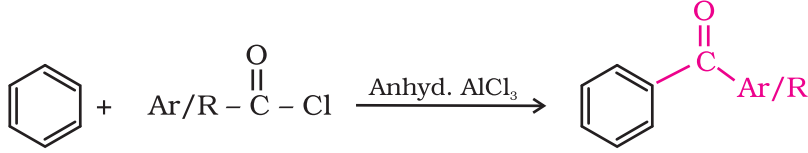
.2 نائٹرائل سے (From Nitriles)

نائٹرائل کی گرگنارڈ ریجنٹ سے تعامل کے بعد آب پاشیدگی سے کیٹون حاصل ہوتے ہیں۔



3. بینزین یا بدل شدہ بینزینس سے (From Benzene or Substituted Benzenes)

جب بینزین یا بدل شدہ بینزین کا ناپیدہ ایلومینیم کلورائیڈ کی موجودگی میں ایسڈ کلورائیڈ کے ساتھ تعامل کرایا جاتا ہے تو یہ نظیری کیٹون بناتی ہے۔ یہ تعامل فریڈل کرافٹس ایسائیلیشن (Friedal-Crafts acylation) تعامل کہلاتا ہے۔



مثال 12.1

مندرجہ ذیل تبدیلیوں کو انجام دینے کے لیے ریجنٹ کے نام بتائے:

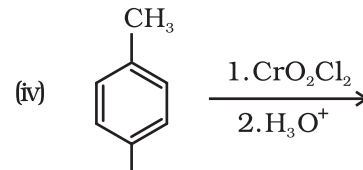
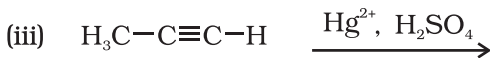
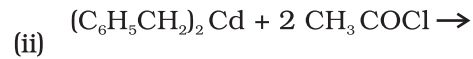
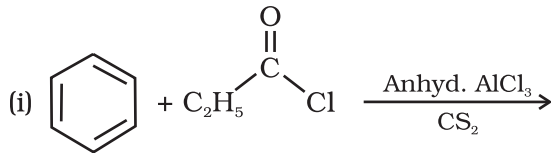
- ہیکسین -1- آل کو ہیکسائل میں (Hexan-1-ol to hexanal)
- سائیکلو ہیکسائل کی سائیکلو ہیکسانون میں (Cyclohexanol to cyclohexanone)
- p*-فلوروٹولوین کی *p*-فلورو بنزیل ڈیہائیڈ میں (p-Fluorotoluene to p-fluorobenzaldehyde)
- ایتھین نائٹرائل کی ایتھنل میں (Ethanenitrile to ethanal)
- ایلل الکوحل کی پروپینل میں (Allyl alcohol to propenal)
- بیوٹ-2-این کی ایتھنل میں (But-2-ene to ethanal)

- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ میں تیزابی میڈیم (ii) $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+\text{CrO}_3\text{Cl}$ (PCC) (i)
- ایسٹیک این ہائیڈرائڈ / $\text{HOH} - \text{H}_2\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ کی موجودگی میں CrO_3 (iii)
- (ڈائی آکسو بیوٹائل) ایلومینیم ہائیڈرائڈ (DIBAL-H) (iv)
- $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O} - \text{Zn dust}$ (vi) PCC (v)

حل

متن پر مبنی سوالات

12.2 مندرجہ ذیل تعاملات کے نتیجے میں بننے والے ماحصلات کی ساختیں لکھیے۔



کانقطہ جوش سب سے زیادہ ہے۔ بیوٹیل، استھاکسی آتھین کے مقابلے زیادہ قطبی ہے۔ لہذا بیوٹیل میں انٹر سالماتی ڈائی پول- ڈائی پول قوت کشش زیادہ ہوتی ہے۔ n- پیٹینین سالمات میں صرف کمزور وانڈروال قوتیں ہوتی ہیں۔ اس طرح دیے ہوئے مرکبات کے نقطہ جوش کی بڑھتی ہوئی ترتیب مندرجہ ذیل ہے:



متن پر مبنی سوالات

12.3 مندرجہ ذیل مرکبات کو ان کے نقطہ جوش کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لکھیے:



کیونکہ الڈیہائڈ اور کیٹون دونوں ہی کاربونل فنکشنل گروپ پر مشتمل ہوتے ہیں لہذا یہ یکساں کیمیائی تعاملات کو ظاہر کرتے ہیں۔

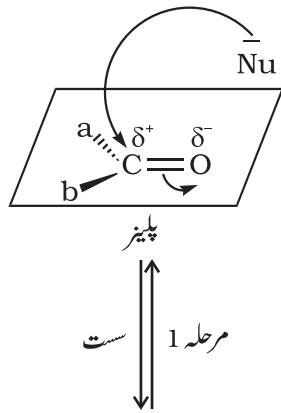
12.4 کیمیائی تعاملات (Chemical Reactions)

1. نیو کلیو فلک جمع تعاملات (Nucleophilic addition reactions)

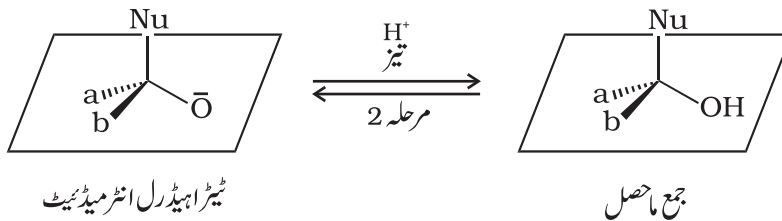
الیکٹروفیلک جمع تعاملات کے برعکس الڈیہائڈ اور کیٹون نیو کلیو فلک جمع تعاملات کرتے ہیں۔

(i) نیو کلیو فلک جمع تعاملات کا میکانزم

(Mechanism of nucleophilic addition reactions)



ایک نیو کلیو فلک، قطبی کاربونل گروپ کے کاربن ایٹم پر کاربونل کاربن کے sp^2 مخلوط شدہ آرٹیل کے مستوی کے تقریباً عمودی سمت سے حملہ کرتا ہے (شکل 12.2)۔ اس عمل میں کاربن کی مخلوطیت sp^2 سے sp^3 ہو جاتی ہے اور ٹیٹراہیڈرل الکو کسانڈ انٹرمیڈیٹ حاصل ہوتا ہے۔ یہ انٹرمیڈیٹ تعامل میڈیم سے پروٹان کو پکڑ لیتا ہے اور برقی تعدیلی ما حاصل بناتا ہے۔ کل نتیجہ کاربن-آکسیجن ڈبل بانڈ پر Nu^- اور H^+ کی جمع کے طور پر حاصل ہوتا ہے جیسا کہ شکل 12.2 میں دکھایا گیا ہے۔



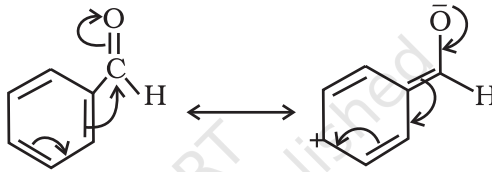
شکل 12.2 کاربن پر نیو کلیو فلک حملہ

(ii) تعاملیت (Reactivity)

اسٹیرک (Steric) اور الیکٹرانک وجوہات کی بنا پر نیوکلیوفلک جمع تعاملات میں الڈیہائیڈ کیٹون کے مقابلے زیادہ تعامل پذیر ہیں۔ اسٹیرک اعتبار سے کیٹون میں دو نسبتاً بڑے Substituent الڈیہائیڈ (جس میں اس قسم کا صرف ایک Substituent ہوتا ہے) کے مقابلے کاربائل کاربن پر نیوکلیوفائل کو پہنچنے سے روکتا ہے۔ برقی اعتبار سے، الڈیہائیڈ کیٹون کے مقابلے زیادہ تعامل پذیر ہیں کیونکہ دو الیکٹرانک گروپ الڈیہائیڈ کے مقابلے کاربائل کی الیکٹروفیلیٹی (Electrophilicity) کو زیادہ کارگر طریقے سے کم کر دیتے ہیں۔

مثال 12.3 آپ کیا توقع کرتے ہیں کہ بینزل ڈیہائیڈ، پروپینیل کے مقابلے نیوکلیوفلک جمع تعاملات میں زیادہ تعامل پذیر ہے یا کم تعامل پذیر؟ اپنے جواب کی تشریح کیجیے۔

حل بینزل ڈیہائیڈ کے کاربائل گروپ کا کاربن ایٹم پروپینیل میں موجود کاربائل گروپ کے کاربن ایٹم کے مقابلے کم الیکٹروفلک ہے۔ بینزل ڈیہائیڈ میں کاربائل گروپ کی قطبیت گم کی وجہ سے کم ہو جاتی ہے جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے اور اسی لیے یہ پروپینیل کے مقابلے کم تعامل پذیر ہے۔

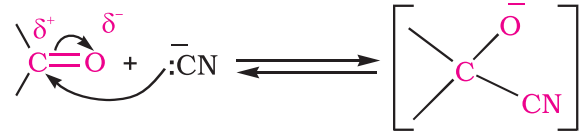


(iii) نیوکلیوفلک جمع اور نیوفلک اخراجی تعاملات کی کچھ اہم مثالیں

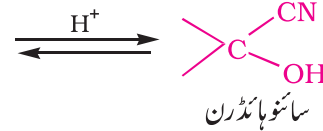
(a) ہائیڈروجن سائنائڈ (HCN) کی جمع: الڈیہائیڈ اور کیٹون ہائیڈروجن سائنائڈ (HCN) سے تعامل کر کے سائوہائیڈرین بناتے ہیں خالص HCN کے ساتھ یہ تعامل بہت آہستہ آہستہ ہوتا ہے۔ لہذا اسے اساس (Base) کے ذریعہ کیٹلائز کیا جاتا ہے اور حاصل ہونے والا سائنائڈ آئن (CN⁻) قوی نیوکلیوفائل ہونے کی وجہ سے کاربائل مرکبات کے ساتھ باآسانی جمع ہو جاتا ہے اور نظیری سائوہائیڈرین بناتا ہے۔



سائوہائیڈرین (Cyanohydrin) مفید تالیفی انٹرمیڈیٹ ہیں۔



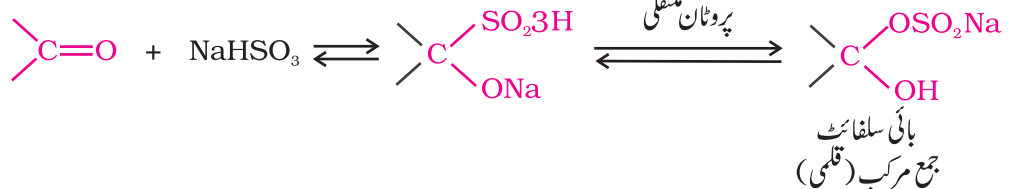
ٹیٹراہیڈرل
انٹرمیڈیٹ



(b) سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ کی جمع: سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ الڈیہائیڈ اور کیٹون کے ساتھ جمع ہو کر

جمع ماحصلات بناتا ہے۔

اسٹیرک وجوہات کی بنا پر زیادہ تر الڈیہائیڈ میں توازن دائیں طرف رہتا ہے اور زیادہ

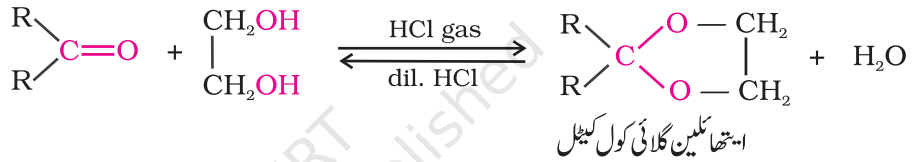
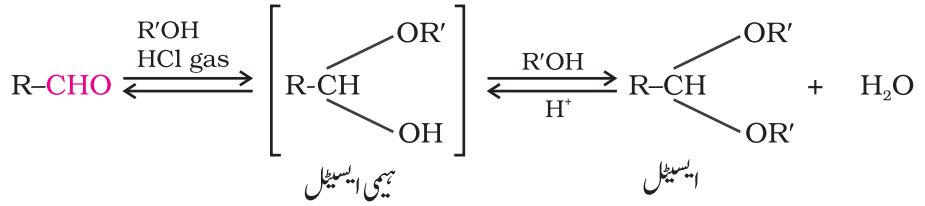


ٹریکٹون میں یہ بائیں طرف رہتا ہے۔ ہائڈروجن سلفائیٹ مرکب پانی میں حل پذیر ہے اور ڈائی لیوٹ معدنی تیزاب یا القلی سے تعامل کر کے واپس اصل کاربونل مرکب میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لہذا یہ الڈیہائیڈ کی علاحدگی اور تخلص کے لیے مفید ہیں۔

(c) گروگنارڈ ریجنٹ کی جمع (Addition of Grignard reagents): (اکائی 11، کلاس XII ملاحظہ کیجئے)

(d) الکاحل کی جمع (Addition of alcohols): الڈیہائیڈ، ہائڈروجن کلورائیڈ کی موجودگی میں مونو ہائڈرک الکاحل کے ایک معادل (One equivalent) سے تعامل کر کے الکوکسی الکوحل

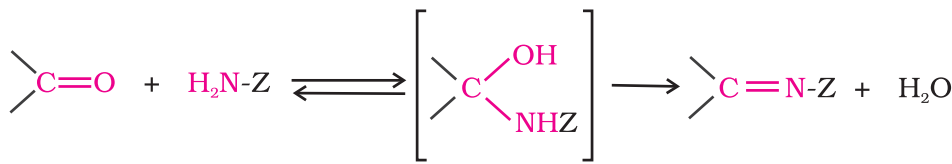
انٹرمیڈیٹ بناتے ہیں جو کہ ہمیں ایسیٹیل (Hemiacetals) کہلاتے ہیں۔ یہ الکوحل کے ایک یا زیادہ سالمات سے مزید تعامل کر کے -gem ڈائی الکوکسی مرکب بناتے ہیں جو ایسیٹیل (Acetal) کہلاتا ہے جیسا کہ تعامل میں دکھایا گیا ہے۔



کیٹون ان حالات میں ایٹھائلین گلائو کول سے تعامل کر کے سائیکلک محصولات بناتے ہیں جو کہ ایٹھائلین گلائو کول کیٹیل (Ethylene glycol ketal) کہلاتے ہیں۔


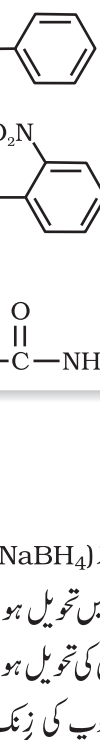


خشک ہائڈروجن کلورائیڈ کاربونل مرکبات کی آکسیجن کو پروٹونیت کرتا ہے اور اس طرح کاربونل کاربن کی الیکٹروفیلیٹی میں اضافہ کرتا ہے اور ایٹھائلین گلائو کول کے نیوکلیوفلک حملہ کو آسان کر دیتا ہے۔ ایسیٹیل اور کیٹیل آبی معدنی تیزابوں کے ساتھ آب پاشیدہ ہو کر بالترتیب نظیری الڈیہائیڈ اور کیٹون بناتے ہیں۔

(e) امونیا اور اس کے مشتقوں کی جمع (Addition of ammonia and its derivatives): نیوکلیوفائل جیسے امونیا اور اس کے مشتق $\text{H}_2\text{N-Z}$ الڈیہائیڈ اور کیٹون کے کاربونل گروپ کے ساتھ جمع ہو جاتے ہیں۔ تعامل رجعتی (Reversible) ہے اور تیزاب کے ذریعہ کیٹلائز ہوتا ہے۔ توازن محصولات کی تشکیل کے موافق ہوتا ہے کیونکہ انٹرمیڈیٹ کی فوری نابیدگی سے C=N-Z کی تشکیل ہوتی ہے۔



$\text{Z} = \text{ایٹائل، ایریل، OH، NH}_2\text{، NHCONH}_2\text{، C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ وغیرہ۔

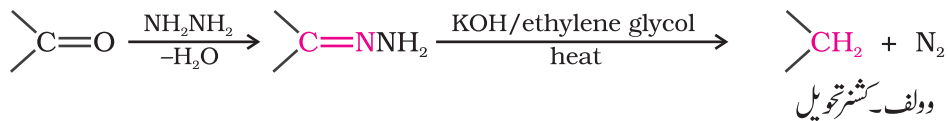
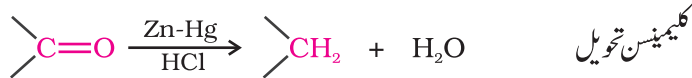
جدول 12.2 الڈیہائڈ اور کیٹون کے کچھ -N بدل مشتق (>C=N-Z)

Z	ریجنٹ کا نام	کاربونل مشتق	ماحول کا نام
-H	امونیا	>C=NH	ایمین
-R	امین	>C=NR	بدل شدہ امین (شف اساس)
-OH	ہائڈراکسل امین	>C=N-OH	آکزام
-NH ₂	ہائڈرازین	>C=N-NH_2	ہائڈرازون
-HN- 	فنائل ہائڈرازین	>C=N-NH- 	فنائل ہائڈرازون
-HN- 	4،2-ڈائی نائٹروفنائل ہائڈرازین	>C=N-NH- 	4،2-ڈائی نائٹروفنائل ہائڈرازون
-NH-C(=O)-NH ₂	سیسی کاربازائڈ	$\text{>C=N-NH-C(=O)-NH}_2$	سیسی کاربازون

* DNP-4،2 مشتق زرد، نارنجی یا سرخ ٹھوس ہیں اور الڈیہائڈ نیز کیٹون کی صفت سازی میں مفید ہیں۔

2. تحویل (Reduction)

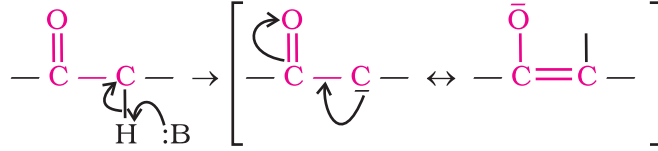
- (i) الکوہل میں تحویل: الڈیہائڈ اور کیٹون کی سوڈیم اور بورو ہائڈرائڈ (NaBH₄) یا لیٹھیم ایلومینیم ہائڈرائڈ (LiAlH₄) کے ذریعہ بالترتیب پرائمری اور سیکنڈری الکوحل میں تحویل ہو جاتی ہے۔ وسطی ہائڈروجنیشن کے ذریعہ بھی بالترتیب پرائمری اور سیکنڈری الکوحل میں ان کی تحویل ہو جاتی ہے۔
- (ii) ہائڈروکاربن میں تحویل: الڈیہائڈ اور کیٹون کے کاربونل گروپ کی زنک املغم اور مرکنز ہائڈروکلورک ایسڈ سے تعامل کر کے CH₂ گروپ میں تحویل ہو جاتی ہے [کلمنسن تحویل] یا ہائڈرازین سے تعامل کر کے اور پھر استھائلین گلائی کول جیسے بہت زیادہ اہلتے ہوئے محلل میں پوناشیم ہائڈراکسائیڈ کے ساتھ گرم کر کے CH₂ گروپ میں تحویل ہو جاتی ہے۔ [دولف-کسٹنر تحویل]۔



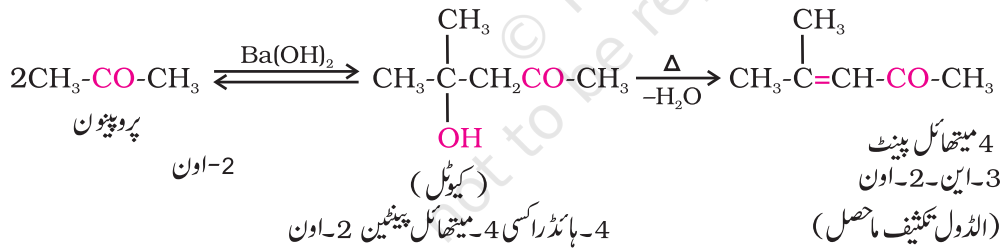
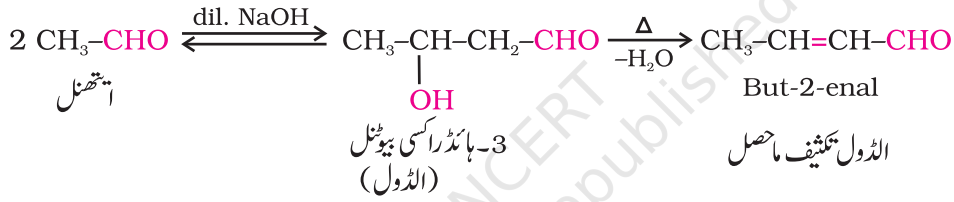
4. a-ہائڈروجن کی وجہ سے تعاملات (Reactions due to a-hydrogen)

الڈیہائڈ اور کیٹون کی α -ہائڈروجن کی تیزابیت: الڈیہائڈ اور کیٹون، α -ہائڈروجن کی تیزابی نوعیت کی وجہ سے متعدد تعاملات انجام دیتے ہیں۔

کاربونل مرکبات کے α -ہائڈروجن ایٹموں کی تیزابیت کاربونل گروپ کے قوی الیکٹران ود ڈرائنگ اثر اور جفتہ اساس کے ملگ استحكام کی وجہ سے ہے۔



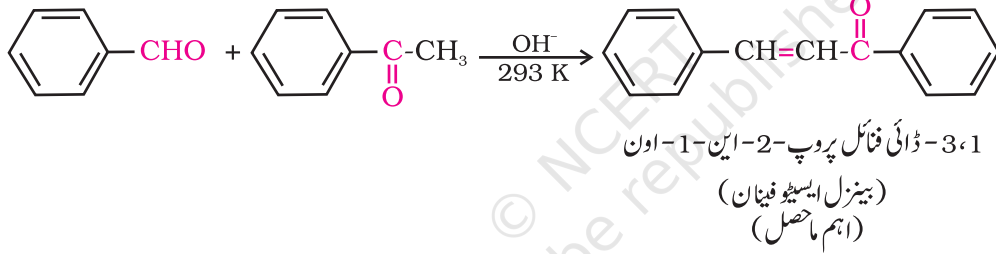
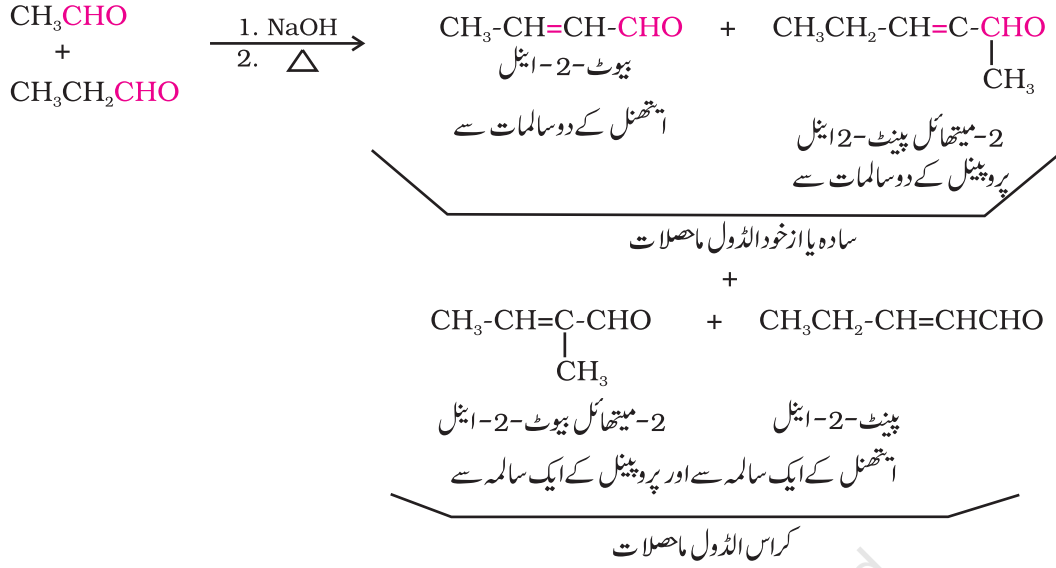
(i) الڈول تکثیف (Aldol condensation): کم از کم ایک α -ہائڈروجن والے الڈیہائڈ اور کیٹون وسیط کے طور پر ڈائی لیوٹ القلی کی موجودگی میں تعامل کر کے بالترتیب β -ہائڈراکسی الڈیہائڈ (Aldol) یا β -ہائڈراکسی کیٹون (Ketol) بناتے ہیں۔ یہ تعامل الڈول تعامل (Aldol Reaction) کہلاتا ہے۔



الڈول نام ماحصلات میں موجود دو فنکشنل گروپ الڈیہائڈ اور الکوحل کے ناموں سے اخذ کیا گیا ہے۔ الڈول اور کیٹول بہت تیزی سے پانی کو خارج کر کے α ، β غیر سیر شدہ کاربونل مرکبات بناتے ہیں جو کہ الڈول تکثیف ماحصلات ہیں اور تعامل الڈول تکثیف (Aldol condensation) کہلاتا ہے۔ حالانکہ کیٹون سے کیٹول (Ketols) حاصل ہوتے ہیں (ایسے مرکبات جو کیٹو اور الکوحل گروپوں پر مشتمل ہوتے ہیں) پھر بھی کیٹون کے تعامل کے لیے آج بھی عام نام الڈول تکثیف ہی مروج ہے کیونکہ یہ تعاملات الڈیہائڈ کے مشابہ ہیں۔

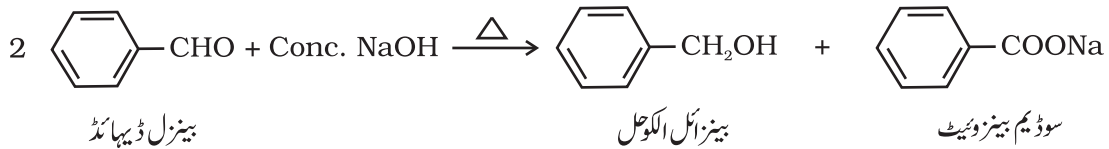
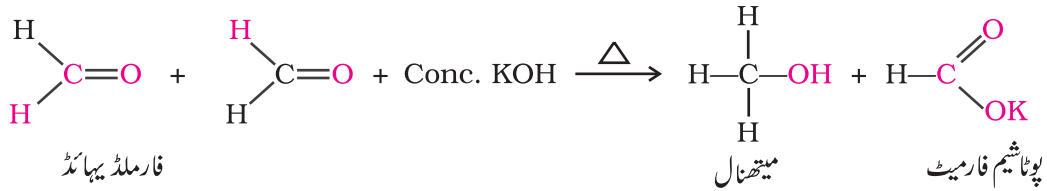
(ii) کراس الڈول تکثیف (Cross aldol condensation): جب الڈول تکثیف کا عمل دو مختلف الڈیہائڈ اور/یا کیٹون کے درمیان ہوتا ہے تو یہ کراس الڈول تکثیف کہلاتا ہے۔ اگر دونوں

میں α ہائڈروجن ایٹم موجود ہیں تو چار ماحصلات کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ ذیل میں آتھنل اور پروپینل کے آمیزہ کے الڈول تعال سے اس کی وضاحت کی گئی ہے۔



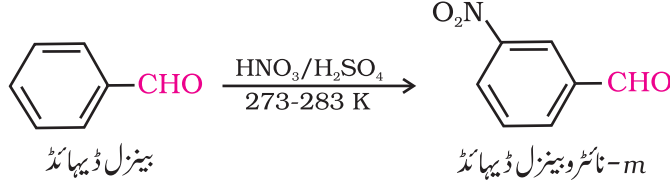
5. دیگر تعاملات (Other reactions)

(i) کینیزارو تعال (Cannizzaro reaction): وہ الڈیہائڈ جن میں α -ہائڈروجن ایٹم نہیں ہوتا مرکز القلی کے ساتھ از خود تکسید یا تھویل (Disproportionation) تعال انجام دیتے ہیں۔ اس تعال میں الڈیہائڈ کے ایک سالمہ کی الکوئل میں تھویل ہوتی ہے اور دوسرے سالمہ کی کاربوکسلک ایسیڈ نمک میں تکسید ہوتی ہے۔



(ii) الیکٹروفیلک بدل تعامل (Electrophilic substitution reaction): ایرومیٹک

الڈیہائڈ اور کیٹون اس رنگ پر الیکٹروفیلک بدل تعامل کرتے ہیں جس میں کاربونیل گروپ ڈی ایٹیوٹینگ اور میٹا ڈائریکٹنگ گروپ کے طور پر کام کرتا ہے۔



متن پر مبنی سوالات

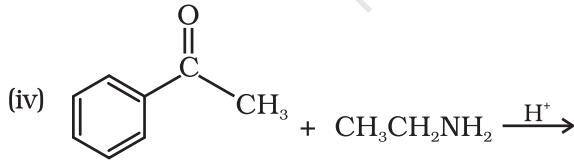
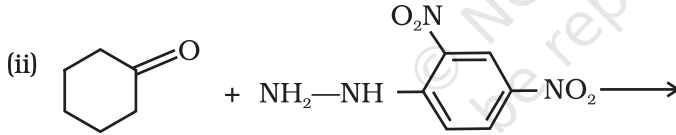
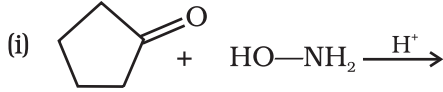
12.4 مندرجہ ذیل مرکبات کو نیوکلیو فلک بدل تعاملات میں ان کی تعاملیت کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لکھیے۔

(i) آتھنل، پروپیٹیل، پروپیون، بیوٹیون

(ii) بینزل ڈیہائڈ، p-ٹولوالڈیہائڈ، p-نائٹرو بینزل ڈیہائڈ، ایسیٹو فیون

اشارہ: اسٹیرک اثر اور الیکٹرانک اثر پر غور کیجیے۔

12.5 مندرجہ ذیل تعاملات کے ماحصلات کی پیشین گوئی کیجیے۔



کیمیائی صنعت میں الڈیہائڈ اور کیٹون کا استعمال بحیثیت محمل اور دیگر ماحصلات کی تالیف کے لیے ابتدائی مادوں یا ریجنٹ کے طور پر کیا جاتا ہے۔ فارملڈیہائڈ جسے فارملین (40%) محلول کے نام سے جانا جاتا ہے۔ حیاتیاتی اسپسی مین کو محفوظ رکھنے کے کام میں آتا ہے۔ اس کا استعمال (فینال-فارملڈیہائڈ ریزن)، یوریا-فارملڈیہائڈ گلو اور دیگر پالیمرک ماحصلات بنانے میں کیا جاتا ہے۔ ایسیٹیل ڈیہائڈ کا استعمال ایسیٹک ایسڈ، ایٹھائل ایسیٹٹ، وناکل ایسیٹٹ، پالیمر اور دوائیں بنانے کے لیے ابتدائی مادوں کے طور پر کیا جاتا ہے۔ بینزل ڈیہائڈ کا استعمال پرفیوم اور

12.5 الڈیہائڈ اور کیٹون

کا استعمال

(Uses of Aldehydes and Ketones)

رنگ بنانے والی صنعتوں میں کیا جاتا ہے۔ ایسیٹون اور استھائل میتھائل کیٹون عام صنعتی محلول ہیں۔ کئی الڈیہائیڈ اور کیٹون جیسے بیوٹائل ڈیہائیڈ، وینیلین (Vanillin)، ایسیٹو فینون کیمفر (کافور) وغیرہ اپنی خوشبوؤں اور مہک کے لیے جانے جاتے ہیں۔

کاربوکسیک ایسڈ (Carboxylic Acid)

کاربوکسیل فنکشنل گروپ COOH پر مشتمل کاربن کے مرکبات کاربوکسیک ایسڈ کہلاتے ہیں۔ کاربوکسیل گروپ، ہائیڈروکسیل گروپ سے منسلک کاربوئل گروپ پر مشتمل ہوتا ہے اسی لیے اس کا نام کاربوکسیل (Carboxyl) ہے۔ کاربوکسیک ایسڈ ایلیفینک (RCOOH) یا ایرومیٹک (ArCOOH) ہو سکتا ہے جس کا انحصار اس بات پر ہے کہ کاربوکسیک کاربن سے اکائل منسلک ہے یا ایرائل۔ قدرتی ماحول میں کاربوکسیک ایسڈ بہت بڑی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ ایلیفینک کاربوکسیک ایسڈوں کے بڑے ممبران ($\text{C}_{12} - \text{C}_{18}$) فیٹی ایسڈ (Fatty Acid) کہلاتے ہیں جو قدرتی چربیوں میں گلسرال کے ایسٹر کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ کاربوکسیک ایسڈ دیگر کئی اہم نامیاتی مرکبات جیسے این ہائیڈرائڈ، ایسٹر، ایسڈ، کلورائیڈ، ایمائیڈ وغیرہ کے لیے ابتدائی مادوں کے طور پر کام کرتے ہیں۔

12.6 کاربوکسیل گروپ کا تسمیہ اور ساخت (Nomenclature and Structure of Carboxyl Group)

12.6.1 تسمیہ (Nomenclature)

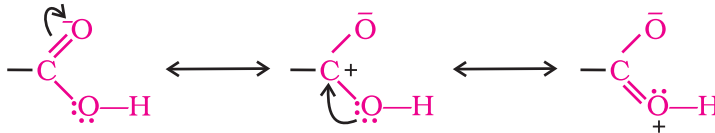
کاربوکسیک ایسڈ کیونکہ قدرتی ماحول سے حاصل کیے جانے والے قدیم ترین نامیاتی مرکبات میں سے ہیں اس لیے ان کی ایک بہت بڑی تعداد اپنے عام ناموں سے جانی جاتی ہے۔ ان کے عام نام لاحقہ -ic ایسڈ پر ختم ہوتے ہیں اور ان کے قدرتی ماخذ کے یونانی یا لاطینی ناموں سے اخذ کیے گئے ہیں۔ مثال کے طور پر فارمک ایسڈ (HCOOH) کو سب سے پہلے لال چیونٹیوں سے حاصل کیا گیا تھا (لاطینی زبان میں *Formica* کا مطلب ہے چیونٹی)، ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) کو سرکہ سے (لاطینی زبان میں *Acetum* کا مطلب ہے سرکہ) بیوٹائل ایسڈ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) کو بدبودار مکھن سے (لاطینی میں *Butyrum* کا مطلب ہے مکھن) حاصل کیا گیا تھا۔

IUPAC نظام میں ایلیفینک کاربوکسیک ایسڈوں کے نام نظیری الکیئن (Alkane) کے نام کے آخر میں e کی جگہ oiic acid لگا کر رکھا جاتا ہے۔ کاربن زنجیر میں کاربوکسیک کاربن کو 1 نمبر دیا جاتا ہے۔ ایک سے زیادہ کاربوکسیل گروپ پر مشتمل مرکبات کے نام میں الکیئن کے e کو برقرار رکھا جاتا ہے۔ کاربوکسیل گروپوں کو oiic میں ضربی سابقہ tri, di وغیرہ لگا کر ظاہر کیا جاتا ہے۔ COOH گروپ کے مقام کو ضربی سابقہ سے پہلے عربی عدد یہ لگا کر ظاہر کیا جاتا ہے۔ کچھ کاربوکسیک ایسڈوں کے عام اور IUPAC نام جدول 12.3 میں دیے گئے ہیں۔

جدول 12.3 کچھ کاربوکسلیک ایسڈوں کے نام اور ساختیں

ساخت	عام نام	IUPAC نام
HCOOH	فارمک ایسڈ	میٹھنائک ایسڈ
CH ₃ COOH	ایسیٹک ایسڈ	ایٹھنائک ایسڈ
CH ₃ CH ₂ COOH	پروپانک ایسڈ	پروپینائک ایسڈ
CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	بیوٹائرک ایسڈ	بیوٹنائک ایسڈ
(CH ₃) ₂ CHCOOH	آکسو بیوٹائرک ایسڈ	2-میٹھائل پروپینائک ایسڈ
HOOC-COOH	آگزلیک ایسڈ	ایٹھین ڈائی اونک ایسڈ
HOOC-CH ₂ -COOH	میلونک ایسڈ	پروپین ڈائی اونک ایسڈ
HOOC-(CH ₂) ₂ -COOH	سکلیک ایسڈ	پیوٹین ڈائی اونک ایسڈ
HOOC-(CH ₂) ₃ -COOH	گلوٹیرک ایسڈ	پینٹین ڈائی اونک ایسڈ
HOOC-(CH ₂) ₄ -COOH	ایڈیپک ایسڈ	ہیکسین ڈائی اونک ایسڈ
HOOC-CH ₂ -CH(COOH)-CH ₂ -COOH	ٹرائی کاربلیک ایسڈ یا کاربلیک ایسڈ	پروپین 1،2،3 ٹرائی کاربوکسلیک ایسڈ
	بیزونک ایسڈ	بیزین کاربوکسلیک ایسڈ (بیزونک ایسڈ)
	فنائل ایسٹک ایسڈ	2-فینائل ایٹھنائک ایسڈ
	پی ایچ تھیلیک ایسڈ	بیزین 1-2 ڈائی کاربوکسلیک ایسڈ

کاربوکسلیک ایسڈوں میں کاربوکسل کاربن کے بانڈ ایک مستوی میں ہوتے ہیں اور 120° پر ایک دوسرے سے علاحدہ رہتے ہیں۔ کاربوکسلیک کاربن ممکنہ گمک ساختوں کی وجہ سے کاربوں کاربن کے مقابلے کم الیکٹروفیلک ہوتا ہے۔

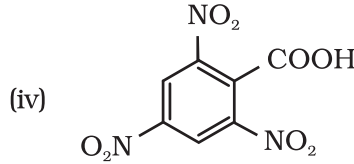
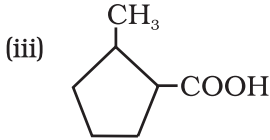
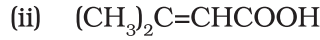


12.6.2 کاربوکسل گروپ

کی ساخت

(Structure of Carboxylic Group)

12.6 مندرجہ ذیل مرکبات کے IUPAC نام لکھیے۔

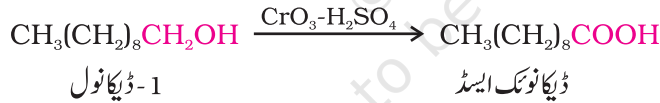


کاربوکسلک ایسڈوں کی تیاری کے کچھ اہم طریقے مندرجہ ذیل ہیں:

1. پرائمری الکوحل اور الڈیہائڈ سے

(From primary alcohols and aldehydes)

پرائمری الکحل، تعدیلی، تیزابی یا قلعوی میڈیا میں پوٹاشیم پرمینگنیٹ (KMnO₄) جیسے عام تکسیدی ایجنٹ کے ساتھ یا تیزابی میڈیا میں پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (K₂Cr₂O₇) اور کرومیم ٹرائی آکسائیڈ (CrO₃) کے ساتھ باسانی کاربوکسلک ایسڈوں میں تکسید ہو جاتے ہیں۔



کاربوکسلک ایسڈوں کو معتدل تکسیدی ایجنٹ کا استعمال کر کے الڈیہائڈ سے بھی تیار کیا جاتا ہے

(سکشن 12.4)۔

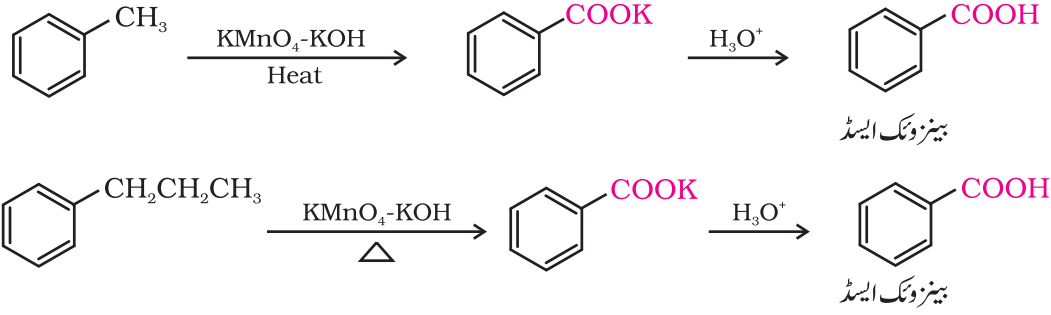
2. الکائل بینزین سے (From alkylbenzenes)

ایرومیٹک کاربوکسلک ایسڈوں کو کروک ایسڈ یا تیزابی یا قلعوی پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے ساتھ الکائل بینزین کی شدید تکسید کے ذریعہ تیار کیا جاسکتا ہے۔ جانبی زنجیر لمبائی کے بلا لحاظ مکمل طور پر کاربوکسل گروپ میں تکسید ہو جاتی ہے۔ پرائمری اور سیکنڈری الکائل گروپ کی تکسید اسی انداز سے ہوتی ہے جبکہ ٹرٹیری گروپ بلا متاثر رہتے ہیں۔ مناسب طریقے سے بدل شدہ الکیلین (Substituted alkenes) کی بھی ان تکسیدی ایجنٹ کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈوں میں تکسیدی ہو جاتی ہے (اکائی 13، کلاس XI ملاحظہ کیجیے)۔

12.7 کاربوکسلک

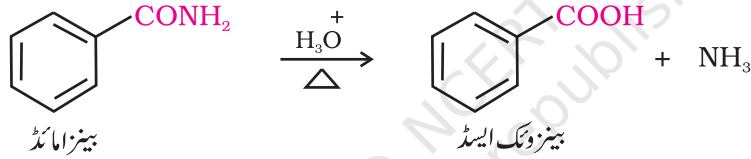
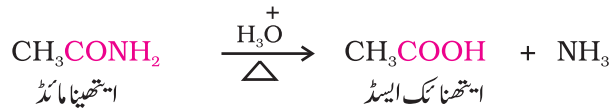
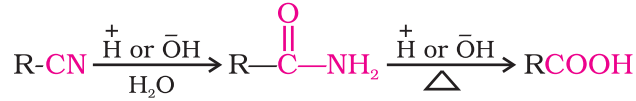
ایسڈوں کو بنانے کے طریقے

(Methods of Preparation of Carboxylic Acids)



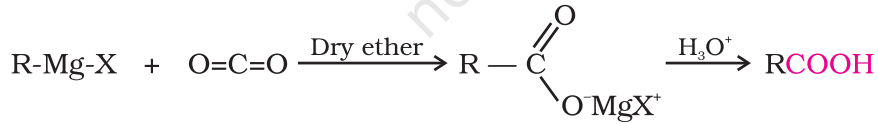
3. نائٹرائل اور ایمائیڈ کے ذریعہ (From nitriles and amides)

نائٹرائلس (Nitriles) H^+ اور OH^- (بطور وسیط) کی موجودگی میں پہلے ایمائیڈ اور پھر ایسڈ میں آب پاشیدہ ہو جاتے ہیں۔ ایمائیڈ اسٹیج پر تعامل کو روکنے کے لیے معتدل تعاملی حالات کا استعمال کیا جاتا ہے۔



4. گرگنارڈ ریجنٹ سے (From Grignard reagents)

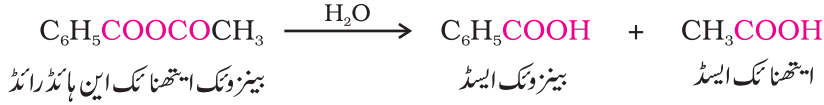
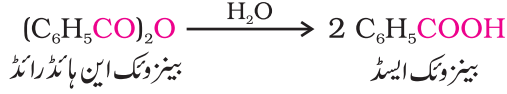
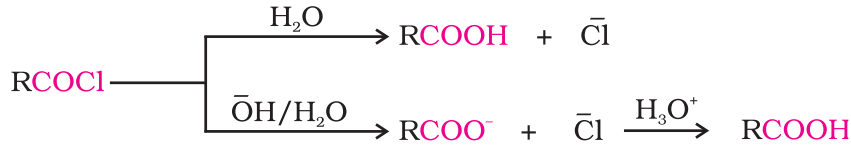
گرگنارڈ ریجنٹ کاربن ڈائی آکسائیڈ (خشک برف) سے تعامل کر کے کاربوکسیک ایسڈوں کے نمک بناتے ہیں جو معدنی تیزاب کے ساتھ تیزابی بنانے پر نظیری کاربوکسیک ایسڈ بناتے ہیں۔



جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ گرگنارڈ ریجنٹ اور نائٹرائلس کو الیکٹریل ہیلانڈوں سے تیار کیا جاسکتا ہے (اکائی 10 کلاس XII) مذکورہ بالا طریقے (3 اور 4) الیکٹریل ہیلانڈوں کو نظیری کاربوکسیک ایسڈوں میں تبدیل کرنے کے لیے فائدہ مند ہیں جن میں الیکٹریل، ہیلانڈوں کے مقابلے میں ایک کاربن ایٹم زیادہ ہوتا ہے۔

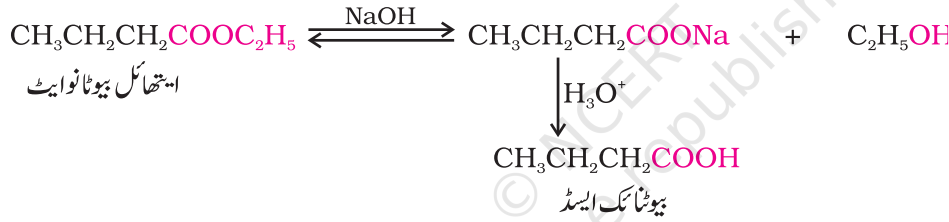
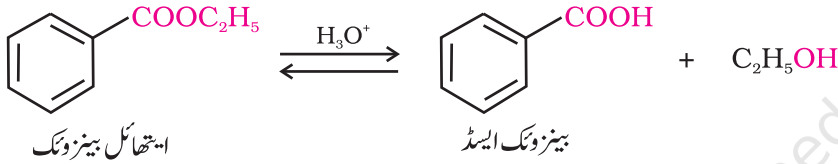
5. ایسائیٹل ہیلانڈ اور این ہائیڈرائڈ سے (From acyl halides and anhydrides)

ایسائیٹل کورائیڈ پانی کے ساتھ آب پاشیدہ ہو کر کاربوکسیک ایسڈ بناتے ہیں یا آبی اساس کے ساتھ تیزی سے آب پاشیدہ ہو کر کاربوکسیک آئین بناتے ہیں جو تیزابی بنانے پر نظیری کاربوکسیک ایسڈ بناتے ہیں۔ اس کے برعکس این ہائیڈرائڈ پانی کے ساتھ آب پاشیدہ ہو کر نظیری ایسڈ بناتے ہیں۔



6. ایسٹرز سے (From esters)

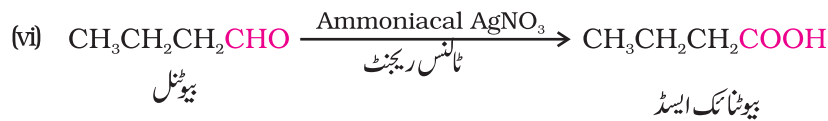
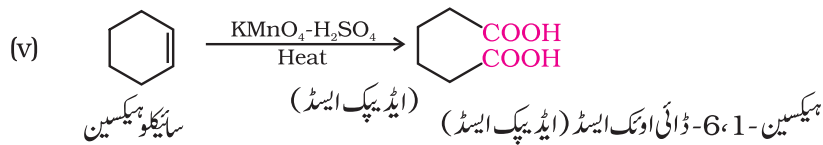
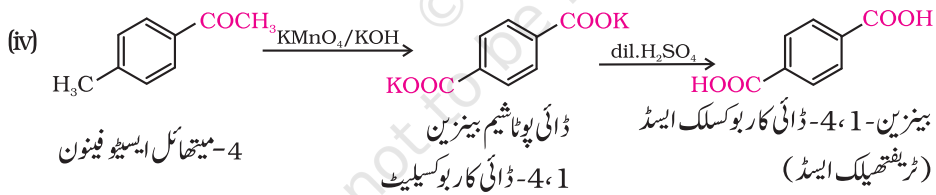
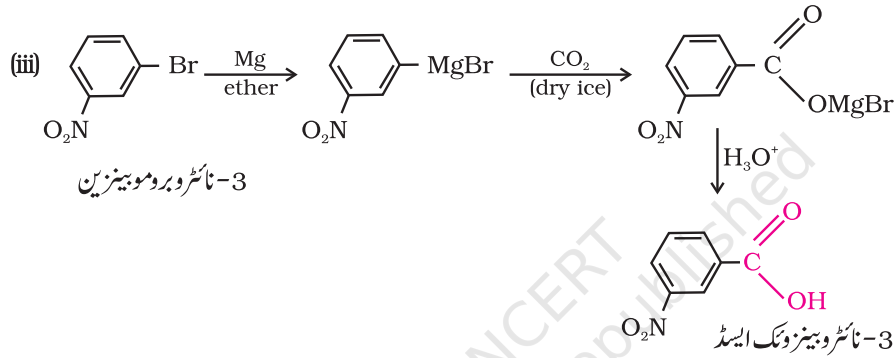
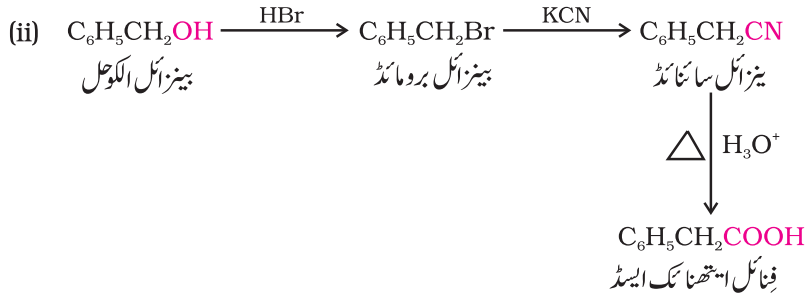
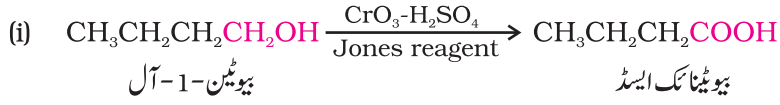
ایسٹرز کی تیزابی آب پاشیدگی (Acidic hydrolysis) سے سیدھے ہی کاربوکسلک ایسڈ بنتے ہیں جبکہ اساسی آب پاشیدگی سے کاربوکسیلیٹ بنتے ہیں جو تیزابی بنانے پر نظیری کاربوکسلک ایسڈ فراہم کرتے ہیں۔



مندرجہ ذیل تبدیلیوں کو متاثر کرنے والے کیمیائی تعاملات لکھیے:

مثال 12.5

- (i) بیوٹین-1-آل کی بیوٹائک ایسڈ میں (Butan-1-ol to butanoic acid)
- (ii) بیزونک الکل کی ایسٹھنائک ایسڈ میں (Benzyl alcohol to phenylethanoic acid)
- (iii) 3-نائٹرو بروموبینزین کی 3-نائٹرو بیزونک ایسڈ میں (3-Nitrobromobenzene to 3-nitrobenzoic acid)
- (iv) 4-میٹھائل ایسیٹو فینون کی بیزونک ایسڈ میں (4-Methylacetophenone to benzene-1,4-dicarboxylic acid)
- (v) سائیکلو ہیکسین کی ہیکسین-1،6-ڈائی اوک ایسڈ میں (Cyclohexene to hexane-1,6-dioic acid)
- (vi) بیوٹل کی بیوٹائک ایسڈ میں (Butanal to butanoic acid)



12.7 دکھائیے کہ مندرجہ ذیل ہر ایک مرکب کو بینز ونگ ایسڈ میں کس طرح تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

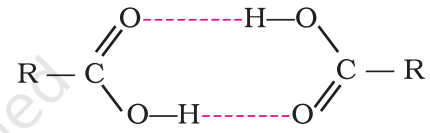
(i) ایتھائل بینزین (Ethylbenzene)

(ii) ایسیٹو فینون (Acetophenone)

(iii) بروموبینزین (Bromobenzene)

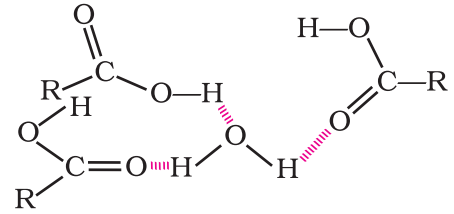
(iv) فینائل ایتھین (اسٹائرین) [Phenylethene (Styrene)]

ایلیفٹک کاربوسلک ایسڈ (9 کاربن ایٹموں تک) کمرہ کے درجہ حرارت پر بے رنگ رقیق ہیں اور ناگوار بو پیدا کرتے ہیں۔ اونچے ایسٹروم جیسے ٹھوس ہیں اور کم طیران پذیری کی وجہ سے کسی قسم کی بو پیدا نہیں کرتے۔ کاربوسلک ایسڈ کے نقطہ جوش الڈیہائیڈ، کیٹون اور قابل موازنہ سالماتی کمیت والے الکوحل کے مقابلے بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کاربوسلک ایسڈ کے سالمات انٹراسلماتی ہائیڈروجن بندش کے ذریعہ بہت زیادہ متحرک ہوتے ہیں۔ ہائیڈروجن بانڈ بخاراتی فیز میں بھی مکمل طور سے نہیں ٹوٹ پاتے۔ دراصل زیادہ تر کاربوسلک ایسڈ بخاراتی فیز یا غیر پروٹک محلولوں میں ڈائی مر (Dimer) کی شکل میں رہتے ہیں۔



ڈمر
بخاراتی حالت میں یا
غیر پروٹک محلول میں

سادہ ایلیفٹک کاربوسلک ایسڈ (چار کاربن ایٹموں تک) پانی میں حل پذیر ہیں کیونکہ یہ پانی کے ساتھ ہائیڈروجن بانڈ بنا لیتے ہیں۔ کاربن ایٹموں کی تعداد میں اضافہ کے ساتھ ساتھ حل پذیری کم ہوتی جاتی ہے۔ اونچے کاربوسلک ایسڈ عملی طور پر پانی میں حل پذیر نہیں ہیں کیونکہ ہائیڈروکاربن حصہ کے ہائیڈروفوبک باہمی عمل میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ بینز ونگ ایسڈ جو کہ سادہ ترین ایرومیٹک کاربوسلک ایسڈ ہے ٹھنڈے پانی میں قریب قریب غیر حل پذیر ہے۔ کاربوسلک ایسڈ کم قطبی نامیاتی محلولوں جیسے بیبنزین، ایتھر، الکوحل، کلوروفارم وغیرہ میں بھی حل پذیر ہیں۔



H₂O کے ساتھ RCOOH
کی ہائیڈروجن بندش

12.9 کیمیائی تعاملات (Chemical Reactions) کاربوسلک ایسڈ کے تعاملات کی درجہ بندی مندرجہ ذیل ہے:

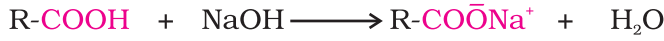
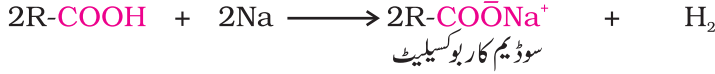
تیزابیت (Acidity)

12.9.1 O-H بانڈ شکستگی

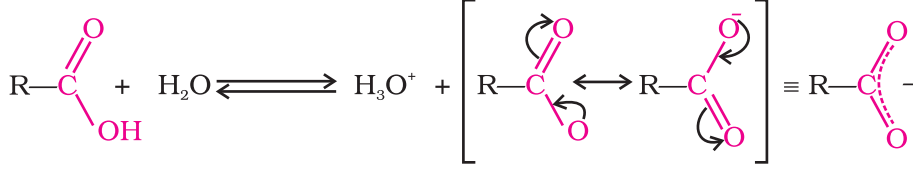
دھاتوں اور القلیوں کے ساتھ تعامل (Reactions with metals and alkalies):
کاربوسلک ایسڈ، الکوحل کی طرح برقی مثبت دھاتوں سے تعامل کر کے ہائیڈروجن گیس خارج کرتے ہیں اور فینال کی طرح القلیوں سے تعامل کر کے نمک بناتے ہیں۔ حالانکہ فینال کے برعکس یہ کمزور اساس جیسے کاربونیٹ اور ہائیڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتے ہیں۔ اس تعامل کا استعمال نامیاتی مرکب میں کاربوسلک گروپ کی موجودگی کی جانچ کرنے میں کیا جاتا ہے۔

سے وابستہ تعاملات

(Reactions
Involving
Cleavage of O-H
Bond)



کاربوسلک ایسڈ پانی میں تحلیل ہو کر گمک کے ذریعہ مستحکم کاربوسیلیٹ این آئن اور ہائڈرونیئم آئن بناتے ہیں۔



مذکورہ بالا تعامل کے لیے:

$$K_a = K_{eq} [H_2O] = \frac{[H_3O^+][RCOO^-]}{[RCOOH]} \quad K_{eq} = \frac{[H_3O^+][RCOO^-]}{[H_2O][RCOOH]}$$

جہاں K_{eq} توازن مستقلہ ہے اور K_a تحلیلی مستقلہ کہلاتا ہے۔

آسانی کے لیے تیزاب کی قوت عام طور سے اس کی K_a قدر کے مقابلے pK_a قدر کے ذریعہ ظاہر کی جاتی ہے۔

$$pK_a = -\log K_a$$

ہائڈروکلورک ایسڈ کے لیے pK_a کی قدر 7.0- ہے جبکہ ٹرائی فلورو ایسیٹک ایسڈ (مضبوط ترین کاربوسلک

تیزاب)، ہینزونک ایسڈ اور ایسیٹک ایسڈ کے لیے pK_a کی قدریں بالترتیب 0.23، 4.19 اور 4.76 ہیں۔

pK_a کی قدر جتنی کم ہوگی تیزاب اتنا ہی قوی ہوگا (اتنا ہی بہتر پروٹان معطی ہوگا) قوی تیزابوں کے لیے

pK_a قدریں 1 سے کم ہوتی ہیں۔ وہ ایسڈ جن کی pK_a قدریں 1 اور 5 کے درمیان ہوتی ہیں وہ معتدل قسم کے قوی

تیزاب کہلاتے ہیں۔ کمزور تیزابوں کی pK_a قدریں 5 اور 15 کے درمیان ہوتی ہیں اور نہایت کمزور تیزابوں کے

لیے pK_a قدریں 15 سے زیادہ ہوتی ہیں۔

کاربوسلک ایسڈ، معدنی تیزابوں کے مقابلے کمزور ہوتے ہیں لیکن الکوحل اور سادہ فیئال (ایٹھنل کے لیے

pK_a قدر 16~ اور فیئال کے لیے 10 ہے) کے مقابلے قوی تیزاب ہیں۔ درحقیقت کاربوسلک ایسڈ ان سب

سے زیادہ تیزابی نامیاتی مرکبات میں سے ہیں جن کا اب تک آپ نے مطالعہ کیا ہے۔ آپ پہلے ہی سے جانتے ہیں

کہ الکوحل کے مقابلے فیئال زیادہ تیزابی کیوں ہوتے ہیں۔ فیئال کے مقابلے کاربوسلک ایسڈوں کی زیادہ تیزابیت

کو اسی بنیاد پر سمجھا جاسکتا ہے۔ کاربوسلک ایسڈ کا جفتہ اساس کاربوسیلیٹ آئن دو معادل گمک ساختوں کے ذریعہ

استحکام حاصل کرتا ہے جس میں منفی چارج زیادہ برقی منفی آکسیجن ایٹم پر ہوتا ہے۔ فیئال کے جفتہ اساس فیئال کسانڈ

آئن کی گمک ساختیں غیر معادل ہوتی ہیں جس میں منفی چارج کم برقی منفی کاربن ایٹم پر ہوتا ہے۔ لہذا فیئال کسانڈ میں

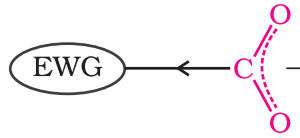
گمک اتنی اہم نہیں ہے جتنی کہ کاربوسیلیٹ آئن میں ہے۔ مزید یہ کہ کاربوسیلیٹ آئن میں منفی چارج دو برقی منفی

ایٹموں پر ڈی لوکلائز ہوتا ہے جبکہ یہ ایک آکسیجن ایٹم اور فیئال کسانڈ آئن میں کم برقی منفی کاربن ایٹموں پر کم موثر

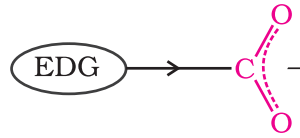
طریقے سے ڈی لوکلائز ہوتا ہے (اکائی 11، کلاس XII)۔

اس طرح کاربوکسیلیٹ آئن، فینا کسانڈ آئن کے مقابلے زیادہ مستحکم ہو جاتا ہے۔ اس لیے فینال کے مقابلے کاربوکسلک ایسڈ زیادہ تیزابی ہیں۔

کاربوکسلک ایسڈوں کی تیزابیت پر Substituent کا اثر: Substituent جفتہ اساس کے استحکام کو متاثر کر سکتے ہیں اور اس طرح کاربوکسلک ایسڈوں کی تیزابیت کو بھی متاثر کر سکتے ہیں۔ الیکٹران ودڈرائنگ گروپ امالی اور/یا لمگ اثر کے ذریعہ منفی چارج کے ڈی لوکلائزیشن سے جفتہ اساس کے استحکام کے ذریعہ کاربوکسلک ایسڈ کی تیزابیت میں اضافہ کرتے ہیں۔ اس کے برعکس الیکٹران معطی گروپ جفتہ اساس کو غیر مستحکم کر کے تیزابیت کو کم کرتے ہیں۔

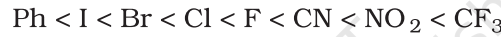


الیکٹران ودڈرائنگ گروپ (EWG)
کاربوکسیلیٹ آئن کو مستحکم کرتا ہے اور
ایسڈ کو قوی بناتا ہے

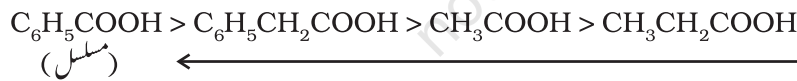
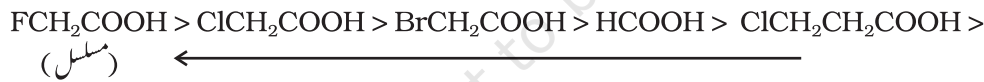


الیکٹران معطی گروپ (EDG)
کاربوکسیلیٹ آئن کو غیر مستحکم بناتا ہے
اور ایسڈ کو کمزور کر دیتا ہے

تیزابیت کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں مندرجہ ذیل گروپوں کا اثر اس طرح ہے:



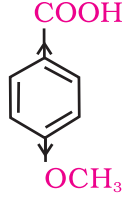
اس طرح مندرجہ ذیل تیزابوں کو ان کی تیزابیت کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں رکھا گیا ہے (pK_a قدروں کی بنیاد پر):



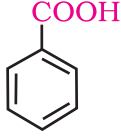
کاربوکسلک ایسڈ سے فینائل یا وینائل گروپوں کا براہ راست انسلاک نظیری کاربوکسلک ایسڈ کی تیزابیت میں اضافہ کرتا ہے۔ اس کی برعکس جو لمگ اثر کے باعث متوقع ہے جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔



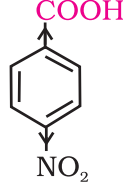
ایسا اس sp^2 مخلوط شدہ کاربن کی زیادہ برقی منفیت کی وجہ سے ہوتا ہے جس سے کاربوکسل کاربن منسلک ہے۔ ایروہٹک کاربوکسلک ایسڈ کے فینائل پر EWG کی موجودگی ان کی تیزابیت میں اضافہ کر دیتی ہے جبکہ الیکٹران معطی گروپ ان کی تیزابیت کو کم کر دیتا ہے۔



4- میتھا کسی بینز وئک ایسڈ
(pK_a = 4.46)



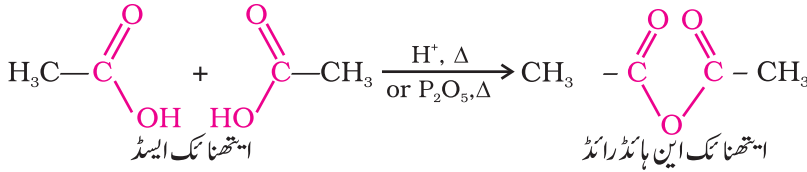
بینز وئک ایسڈ
(pK_a = 4.19)



4- نائٹرو بینز وئک ایسڈ
(pK_a = 3.41)

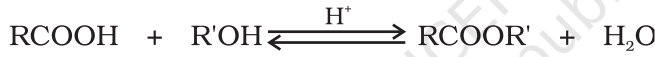
1. این ہائڈرائڈ کی تشکیل (Formation of anhydride)

کاربوکسلک ایسڈ H₂SO₄ جیسے معدنی تیزاب یا P₂O₅ کے ساتھ گرم ہو کر نظیری این ہائڈرائڈ بناتے ہیں۔

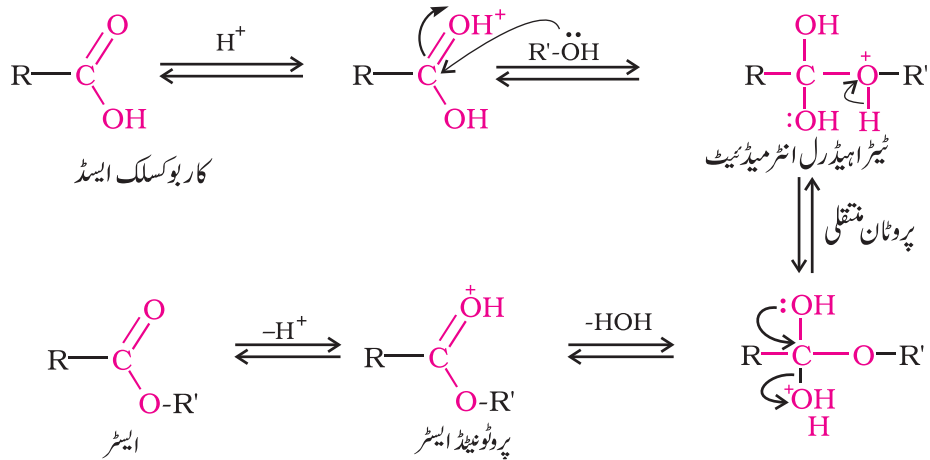


2. ایسٹریفیکیشن (Esterification)

کاربوکسلک ایسڈ H₂SO₄ جیسے معدنی تیزاب یا HCl گیس (بطور وسط) کی موجودگی میں الکوحل یا فینال کے ساتھ ایسٹر بناتے ہیں۔



کاربوکسلک ایسڈوں کے ایسٹریفیکیشن کا میکانزم: الکوحل کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈوں کا ایسٹریفیکیشن ایک قسم کا نیوکلیوفک ایسائل بدل ہے۔ کاربونل آکسیجن کا پروٹونیشن کاربونل گروپ کو الکوحل کی نیوکلیوفک جمع کی طرف ایکٹیوٹ کرتا ہے۔ ٹیڑا ہیڈرل انٹر میڈیٹ میں پروٹان منتقلی ہائڈراکسل گروپ کو -OH₂⁺ گروپ میں تبدیل کر دیتی ہے جو لیونگ گروپ (Leaving Group) ہونے کی وجہ سے تعدیلی آبی سالمہ کی شکل میں خارج ہو جاتا ہے۔ اس طرح بننے والا پروٹونینڈ ایسٹر بالآخر پروٹان کھو کر ایسٹر بناتا ہے۔



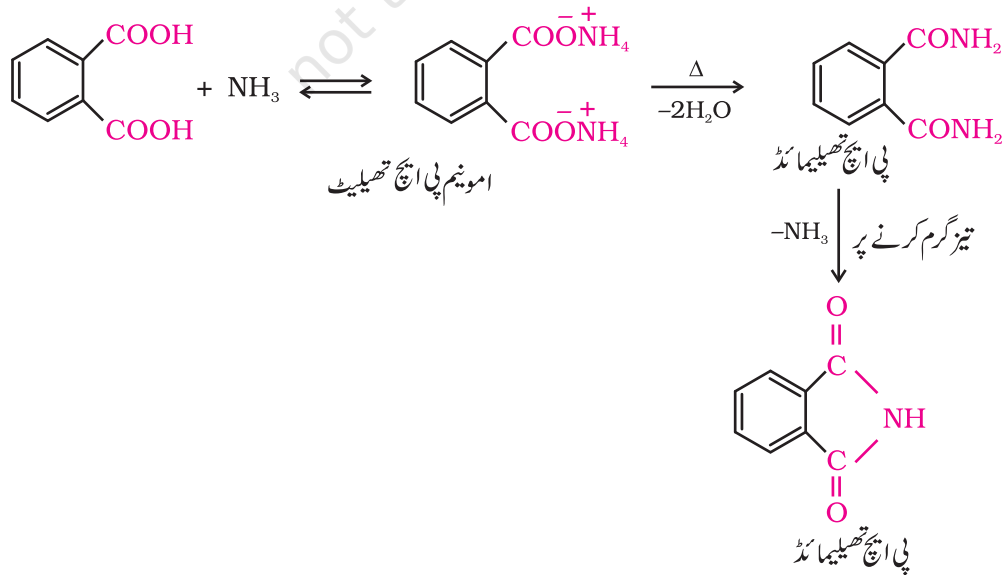
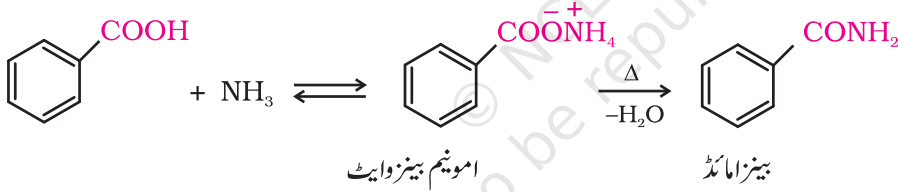
3. (Reactions with PCl_5 , PCl_3 اور SOCl_2 کے ساتھ تعاملات PCl_3 , PCl_5 اور SOCl_2)

کاربوکسیک ایسڈ کا ہائڈراکسائل گروپ الکل کی طرح برتاؤ کرتا ہے اور PCl_3 , PCl_5 اور SOCl_2 کے ساتھ تعامل کرنے پر کلورین کے ذریعہ آسانی ہٹا دیا جاتا ہے۔ تھائیول کلورائیڈ (SOCl_2) کو ترجیح دی جاتی ہے کیونکہ دیگر دونوں ماحصلات کیسے ہیں اور ماحصلات کی تخلیص کو آسان بناتے ہوئے تعامل آمیزہ سے بھاگ جاتے ہیں۔



4. امونیا کے ساتھ تعامل (Reaction with ammonia)

کاربوکسیک ایسڈ امونیا کے ساتھ تعامل کر کے امونیم نمک بناتے ہیں جو اونچے درجہ حرارت پر مزید گرم کیے جانے پر ایمائیڈ (Amides) بناتے ہیں۔



12.9.3 -COOH

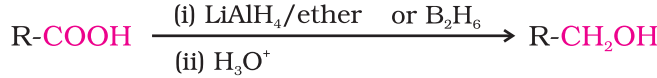
گروپ سے

وابستہ تعاملات

(Reactions Involving -COOH Group)

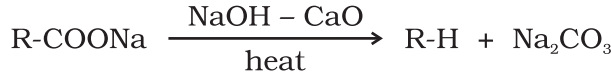
1. تحویل (Reduction)

کاربوکسلک ایسڈ لیتھیم ایلومینیم ہائڈرائڈ یا ڈائی بورین (جو کہ زیادہ بہتر ہے) کے ساتھ تحویل ہو کر پرائمری الکحل بناتے ہیں۔ ڈائی بورین ہیپلو، نائٹرو، ایسٹرو وغیرہ جیسے تقابلی گروپوں کی آسانی سے تحویل نہیں کرتا ہے۔ سوڈیم بورو ہائڈرائڈ کاربوکسل گروپ کی تحویل نہیں کرتا۔



2. ڈی کاربوکسیلیشن (Decarboxylation)

کاربوکسلک ایسڈ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کر کے ہائڈروکاربن بناتے ہیں جب ان کے سوڈیم نمکوں کو سوڈا لائم (NaOH اور CaO کا 1 : 3 کی نسبت میں آمیزہ) کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔ یہ تعامل ڈی کاربوکسیلیشن کہلاتا ہے۔



کاربوکسلک ایسڈ کے القوی دھاتی نمک اپنے آبی محلولوں کی برق پاشیدگی کے ذریعہ ڈی کاربوکسیلیشن کرتے ہیں اور ایسے ہائڈروکاربن بناتے ہیں جن میں ایسٹرو کے الکحل گروپ میں کاربن ایٹموں کی تعداد دوگنی ہوتی ہے۔ یہ تعامل کولبے الیکٹرو لیسس (Kolbe electrolysis) کہلاتا ہے (اکائی 13، کلاس -XI)۔

12.9.4 ہائڈروکاربن

حصہ میں بدل

تعاملات

(Substitution Reactions in the Hydrocarbon Part)

1. ہیلو جینیٹیشن (Halogenation)

α -ہائڈروجن پر مشتمل کاربوکسلک ایسڈ سرخ فاسفورس کی تھوڑی سی مقدار کی موجودگی میں کلورین یا برومین سے تعامل کر کے α پوزیشن پر ہیلوجینیٹ ہو جاتے ہیں اور α -ہیلو کاربوکسلک ایسڈ بناتے ہیں۔ یہ تعامل Hell-Volhard-Zelinsky reaction تعامل کہلاتا ہے۔

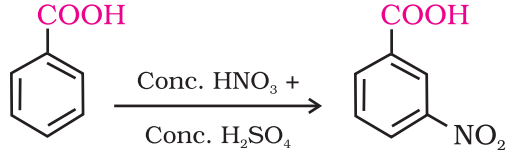


X = Cl, Br

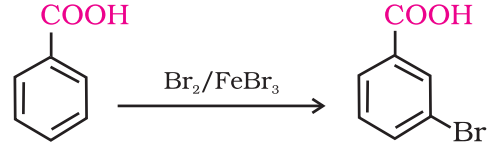
α -ہیلو کاربوکسلک ایسڈ

2. رنگ بدل تعامل (Ring substitution reaction)

ایروینک کاربوکسلک ایسڈ الیکٹروفیلک بدل تعاملات انجام دیتے ہیں جن میں کاربوکسل گروپ ڈی ایکٹیوینگ اور میٹا ڈائریکٹنگ گروپ کے طور پر کام کرتا ہے۔ یہ حالانکہ فریڈل کرافٹ تعامل نہیں کرتے۔ (کیونکہ کاربوکسل گروپ ڈی ایکٹیوینگ ہے اور وسط ایلومینیم کلورائیڈ (لیونس ایسڈ) کاربوکسل گروپ سے بندش کر لیتا ہے)۔



m-ناٹرو بینزوائک ایسڈ



m-برومو بینزوائک ایسڈ

متن پر مبنی سوالات

12.6 مندرجہ ذیل ہر ایک جوڑے میں کون سا تیزاب قوی تیزاب ہوگا؟

- (i) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ or $\text{CH}_2\text{FCO}_2\text{H}$ (ii) $\text{CH}_2\text{FCO}_2\text{H}$ or $\text{CH}_2\text{ClCO}_2\text{H}$
 (iii) $\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$ or $\text{CH}_3\text{CHFCH}_2\text{CO}_2\text{H}$

- (iv) $\text{F}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ or $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$

میٹھناٹک ایسڈ کا استعمال ربر، پارچہ، بانی، چمڑہ اور ملح کاری کی صنعتوں میں کیا جاتا ہے۔ اسٹھناٹک ایسڈ کا استعمال محلل کے طور پر اور غذائی صنعت میں سرکہ کے طور پر کیا جاتا ہے۔ ہیکسین ڈائی اونٹک ایسڈ (Hexanedioic acid) کا استعمال نائلون-6،6 بنانے میں کیا جاتا ہے۔ بینزوائک ایسڈ کے ایسٹر کا استعمال پرفیوم بنانے میں کیا جاتا ہے۔ سوڈیم بینزوائٹ کا استعمال غذائی اشیا کو محفوظ کرنے کے لیے کیا جاتا ہے اور نچے فیٹی ایسڈوں کا استعمال صابن اور ڈٹرجنٹ بنانے میں کیا جاتا ہے۔

12.10 کاربوکسلک ایسڈ

کا استعمال

(Uses of Carboxylic Acids)

خلاصہ

الڈیہائیڈ، کیٹون اور کاربوکسلک ایسڈ کاربوئل گروپ پر مشتمل نامیاتی مرکبات کے اہم زمرے ہیں۔ یہ بہت زیادہ قطبی سالمات ہیں لہذا یہ ہائڈروکاربنوں اور قابل موازنہ سالماتی کمیت والے کمزور قطبی مرکبات جیسے ایٹر کے مقابلے اوچے درجہ حرارت پر ابلتے ہیں۔ نچلے ممبران پانی میں زیادہ حل پذیر ہیں کیونکہ یہ پانی کے ساتھ ہائڈروجن بانڈ بناتے ہیں۔ اونچے ممبران پانی میں حل پذیر نہیں ہیں کیونکہ ان میں کاربن ایٹموں کی ہائڈروفوبک زنجیر زیادہ لمبی ہوتی ہے لیکن عام نامیاتی محلول میں حل پذیر ہیں۔ الڈیہائیڈ، پرائمری الکوحل ڈی ہائڈروجنیشن یا کنٹرول شدہ تکسید کے ذریعے نیز ایسائل ہیلوائڈ کی کنٹرول شدہ یا انتخابی تحویل کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں۔ ایرومیٹک الڈیہائیڈ ان ایسٹک این ہائڈرائڈ کی موجودگی میں CrO_3 یا کرومائل کلورائیڈ کے ساتھ میٹھائل بینزین کی تکسید (ii) نابیدہ ایلومینیم کلورائیڈ کی موجودگی میں کاربن مونوآکسائیڈ اور ہائڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ ایرینس (Arenes) کے فارمیلیشن (Formylation) اور (iii) کیوپرس کلورائیڈ یا بینزل کلورائیڈ کی آب پاشیدگی کے ذریعے بھی تیار کیے جاسکتے ہیں۔ کیٹون، سیکنڈری الکوحل کی تکسید اور الکان کے ہائڈریشن سے بنایا جاتا ہے۔ کیٹون، ایسائل کلورائیڈ اور ڈائی الکیل کیڈیم کے تعامل سے بھی تیار کیے جاتے ہیں۔ ایرومیٹک کیٹون کو تیار کرنے کا سب سے اچھا طریقہ ایسائل کلورائیڈ یا این ہائڈرائڈوں کے ساتھ ایرومیٹک ہائڈروکاربنوں کا فریڈل کرافٹ ایسائلیشن ہے۔ الڈیہائیڈ اور کیٹون دونوں کو الکنس (Alkenes) کی اوزون پاشی (Ozonolysis) کے ذریعے تیار کیا جاسکتا ہے۔ الڈیہائیڈ اور کیٹون NaHSO_3 ، HCN ، الکوحل (یا ڈائی اول)،

امونیا مشتقوں اور گرگنارڈ ریجنٹ جیسے متعدد نیوکلیوفائل کے ساتھ کاربائل گروپ پر نیوکلیوفلک جمع تعاملات انجام دیتے ہیں۔ الڈیہائیڈ اور کیٹون کی α ہائیڈروجن تیزابی ہوتی ہیں لہذا کم از کم ایک α ہائیڈروجن والے کیٹون اساس کی موجودگی میں الڈول تکثیف کا عمل انجام دیتے ہیں جس کے نتیجے میں بالترتیب α -ہائیڈراکسی الڈیہائیڈ (الڈول) اور α ہائیڈراکسی کیٹون (کیٹول) حاصل ہوتے ہیں۔ وہ الڈیہائیڈ جن میں کوئی بھی α ہائیڈروجن نہیں ہوتی مرکز القلی کی موجودگی میں کینزاردو تعامل (Cannizzaro Reaction) انجام دیتے ہیں۔ الڈیہائیڈ اور کیٹون LiAlH_4 ، NaBH_4 کے ساتھ یا وسیطی ہائیڈروجن کے ذریعہ الکول میں تحویل ہو جاتے ہیں۔ الڈیہائیڈ اور کیٹون کا کاربائل گروپ کلمینسن تحویل (Clemmensen reduction) یا وولف کشر تحویل (Wolf kishner reduction) کے ذریعہ میتھائلین گروپ میں تحویل ہو جاتا ہے۔ الڈیہائیڈ معتدل تکسیدی ایجنٹ جیسے ٹالسن ریجنٹ (Tollen's Reagent) اور فیملنگ ریجنٹ کے ذریعہ آسانی سے کاربوکسلک ایسڈ میں تکسید ہو جاتے ہیں۔ ان تکسیدی تعاملات کا استعمال الڈیہائیڈ اور کیٹون کے درمیان فرق کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ کاربوکسلک ایسڈ پرائمری الکول، الڈیہائیڈ اور الکینس (Alkenes) کی تکسید کے ذریعہ، نائٹرائس کی آب پاشیدگی کے ذریعہ نیز گرگنارڈ ریجنٹ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے تعامل سے بنائے جاتے ہیں۔ ایرومیٹک کاربوکسلک ایسڈوں کو بھی اکائل بیگزین کی جانبی زنجیری تکسید کے ذریعہ بنایا جاتا ہے۔ کاربوکسلک ایسڈ الکول اور زیادہ تر سادہ فیئال کے مقابلے زیادہ تیزابی ہوتے ہیں۔ کاربوکسلک ایسڈ LiAlH_4 اور زیادہ بہتر طور پر ایٹھر محلول میں ڈائی بورین کے ساتھ تکسید ہو کر الکول بناتے ہیں نیز سرخ فاسفورس کی موجودگی میں Cl_2 اور Br_2 کے ساتھ α ہیلوجینیٹن کا عمل انجام دیتے ہیں (Hell-Volhard Zelinsky reaction)۔ میتھائل، میتھائل، پروپیون، بیٹزل ڈیہائیڈ، فارک ایسڈ، ایسیک ایسڈ اور بیٹزنونک ایسڈ صنعتی اعتبار سے نہایت اہم مرکبات ہیں۔

مشق

12.1 مندرجہ ذیل اصطلاحات سے کیا مراد ہے؟ ہر ایک معاملہ میں تعامل کی مثال پیش کیجئے:

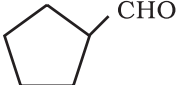
(i) سائو ہائیڈرن	(ii) ایسیٹیل	(iii) سیمی کاربازون
(iv) الڈول	(v) ہیپی ایسیٹیل	(vi) آکزام (Oxime)
(vii) کیٹیل (Ketal)	(viii) ایمائن (Imine)	(ix) 2,4-DNP مشتق
(x) شف اساس (Schiff's Base)		

12.2 مندرجہ ذیل مرکبات کے نام IUPAC تسمیہ کے تحت لکھیے۔

(i) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	(ii) $\text{CH}_3\text{CH}_3\text{COCH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
(iii) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$	(iv) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$
(v) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COCH}_3$	(vi) $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{COOH}$
(vii) $\text{OHCC}_6\text{H}_4\text{CHO}-p$	

12.3 مندرجہ ذیل مرکبات کی ساختیں بنائیے:

(i) 3- میتھائل بیٹول (3-Methylbutanal)
(ii) p - نائٹرو پروپائیوفینان (p -Nitropropiofenone)
(iii) p - میتھائل بیٹزل ڈیہائیڈ (p -Methylbenzaldehyde)
(iv) 4- میتھائل پیٹنٹ-3-این-2-اون (4-Methylpent-3-en-2-one)

- (v) 4-کلوروپینٹین-2-اون (4-Chloropentan-2-one)
- (vi) 3-برومو-4-فنائل پینٹانوائک ایسڈ (3-Bromo-4-phenylpentanoic acid)
- (vii) p,p' ڈائی ہائڈراکسی بینزوفینون (p,p' -Dihydroxybenzophenone)
- (viii) ہیکس-2-این-4-ینوائک ایسڈ (Hex-2-en-4-ynoic acid)
- 12.4 مندرجہ ذیل کیٹون اور الڈیہائیڈ کے IUPAC نام لکھیے۔ جہاں ممکن ہو عام نام بھی لکھیے۔
- (i) $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
- (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$
- (iii) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CHO}$
- (iv) Ph-CH=CH-CHO
- (v) 
- (vi) PhCOPh

- 12.5 مندرجہ ذیل مشتقوں کی ساختیں بنائیے:
- (i) بینزل ڈیہائیڈ کا 2، 4-ڈائی نائٹروفنائل ہائڈرازون (The 2,4-dinitrophenylhydrazone of benzaldehyde)
- (ii) سائیکلو پروپانون آکزام (Cyclopropanone oxime)
- (iii) ایسیٹیل ڈیہائیڈ ڈائی میتھائل ایسیٹیل (Acetaldehydedimethylacetal)
- (iv) سائیکلو بیوٹانون کا سیمی کاربازون (The semicarbazone of cyclobutanone)
- (v) Hexan-3-one کا ایٹھائلین کیٹل (The ethylene ketal of hexan-3-one)
- (vi) فارمل ڈی ہائیڈ کا میتھائل ہیمی ایسیٹیل (The methyl hemiacetal of formaldehyde)

- 12.6 جب سائیکلو ہیکسین کاربل ڈیہائیڈ کا مندرجہ ذیل ریجینٹ کے ساتھ تعامل ہوتا ہے تو کون کون سے ماحصلات بنتے ہیں؟
- (i) H_3O^+ اور پھر PhMgBr
- (ii) ٹالینس ریجینٹ (Tollen's reagent)
- (iii) سیمی کاربازون اور کزور تیزاب
- (iv) وافر ایٹھنال اور ایسٹر
- (v) زنک ملغم اور ڈائی لیوٹ ہائڈروکلورک ایسڈ

- 12.7 مندرجہ ذیل میں سے کون الڈول تکثیف تعامل کرے گا اور کون کیبیز اورو (Cannizzaro) تعامل کرے گا اور کون ان میں سے کوئی بھی تعامل نہیں کرے گا؟ الڈول تکثیف اور کیبیز اورو تعامل کے متوقع ماحصلات کی ساختیں لکھیے۔
- (i) میتھائل (Methanal)
- (ii) 2-میتھائل پینٹائل (2-Methylpentanal)
- (iii) بینزل ڈیہائیڈ (Benzaldehyde)
- (iv) بینزوفینون (Benzophenone)
- (v) سائیکلو ہیکسینون (Cyclohexanone)
- (vi) 1-فنائل پروپانون (1-Phenylpropanone)
- (vii) فنائل ایسیٹیل ڈیہائیڈ (Phenylacetaldehyde)
- (viii) بیوٹین-1-اول (Butan-1-ol)
- (ix) 2، 2-ڈائی میتھائل بیوٹائل (2,2-Dimethylbutanal)

- 12.8 آپ اتھنل (Ethanal) کو مندرجہ ذیل مرکبات میں کس طرح تبدیل کریں گے؟
- بیوٹین-1،3- ڈائی اول (Butane-1,3-diol)
 - بیوٹ-2- اینیل (But-2-enal)
 - بیوٹ-2- اینونک ایسڈ (But-2-enoic acid)
- 12.9 پروپینیل اور بیوٹیل کے چار ممکنہ ڈول تکثیف ماحصلات کے نام اور ساختی فارمولے لکھیے۔ ہر ایک معاملہ میں یہ بھی ظاہر کیجیے کہ کون سا الڈیہائیڈ نیوکلوفائل کے طور پر کام کرتا ہے اور کون سا الیکٹروفائل کے طور پر۔
- 12.10 ایک نامیاتی مرکب جس کا سالماتی فارمولہ $C_9H_{10}O$ ہے 2,4-DNP مشتق بناتا ہے، ٹالنس ریجٹ (Tollens reagent) کی تخیل کرتا ہے اور کینیڈارو تعامل (Cannizzaro reaction) کرتا ہے۔ شدید تکسید کے نتیجے میں یہ 1،2-بینزین ڈائی کاربوکسلک ایسڈ بناتا ہے۔ مرکب کی شناخت کیجیے۔
- 12.11 ایک نامیاتی مرکب (A) (سالماتی فارمولہ $C_8H_{16}O_2$) ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کے ساتھ آب پاشیدہ ہو کر کاربوکسلک ایسڈ (B) اور الکول (C) بناتا ہے۔ کرومک ایسڈ کے ساتھ (C) کی تکسید سے (B) حاصل ہوتا ہے۔ (C) کی نابیدگی سے بیوٹ-1- این (But-1-ene) حاصل ہوتا ہے۔ ملوث تعاملات کی مساواتیں لکھیے۔
- 12.12 مندرجہ ذیل مرکبات کو ان کی ظاہر کی گئی خصوصیت کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں لکھیے۔
- ایسیٹیل ڈیہائیڈ، ایسیٹون، ڈائی ٹرٹری بیوٹائل کیٹون، میتھائل ٹرٹری بیوٹائل کیٹون (HCN کے تین تعاملات)
 - $(CH_3)_2CHCOOH$ ، $CH_3CH(Br)CH_2COOH$ ، $CH_3CH_2CH(Br)COOH$
 - بینزونک ایسڈ، 4-نائٹرو بینزونک ایسڈ، 3،4-نائٹرو بینزونک ایسڈ، 4-میتھاکسی بینزونک ایسڈ (تیزابی قوت)
- 12.13 مندرجہ ذیل مرکبات کے جوڑوں کے درمیان فرق کرنے کے لیے سادہ کیمیائی ٹیسٹ لکھیے۔
- پروپینیل اور پروپینون (Propanal and Propanone)
 - ایسیٹوفینون اور بینزوفینون (Acetophenone and Benzophenone)
 - فینال اور بینزونک ایسڈ (Phenol and Benzoic acid)
 - بینزونک ایسڈ اور ایسیٹائل بینزوائیٹ (Benzoic acid and Ethyl benzoate)
 - پینٹین-2- اون اور پینٹین-3- اون (Pentan-2-one and Pentan-3-one)
 - بینزل ڈیہائیڈ اور ایسیٹوفینان (Benzaldehyde and Acetophenone)
 - اتھنل (Ethanal) اور پروپینیل (Propanal)
- 12.14 آپ بینزین سے مندرجہ ذیل مرکبات کس طرح تیار کریں گے۔ آپ کسی بھی ایسے نامیاتی یا غیر نامیاتی ریجٹ کا استعمال کر سکتے ہیں جس میں ایک سے زیادہ کاربن ایٹم نہ ہو
- میتھائل بینزوائیٹ (Methyl benzoate)
 - m- نائٹرو بینزونک ایسڈ (m-Nitrobenzoic acid)
 - p- نائٹرو بینزونک ایسڈ (p-Nitrobenzoic acid)
 - فینائل ایسیٹک ایسڈ (Phenylacetic acid)
 - p- نائٹرو بینزائل ڈیہائیڈ (p-Nitrobenzaldehyde)

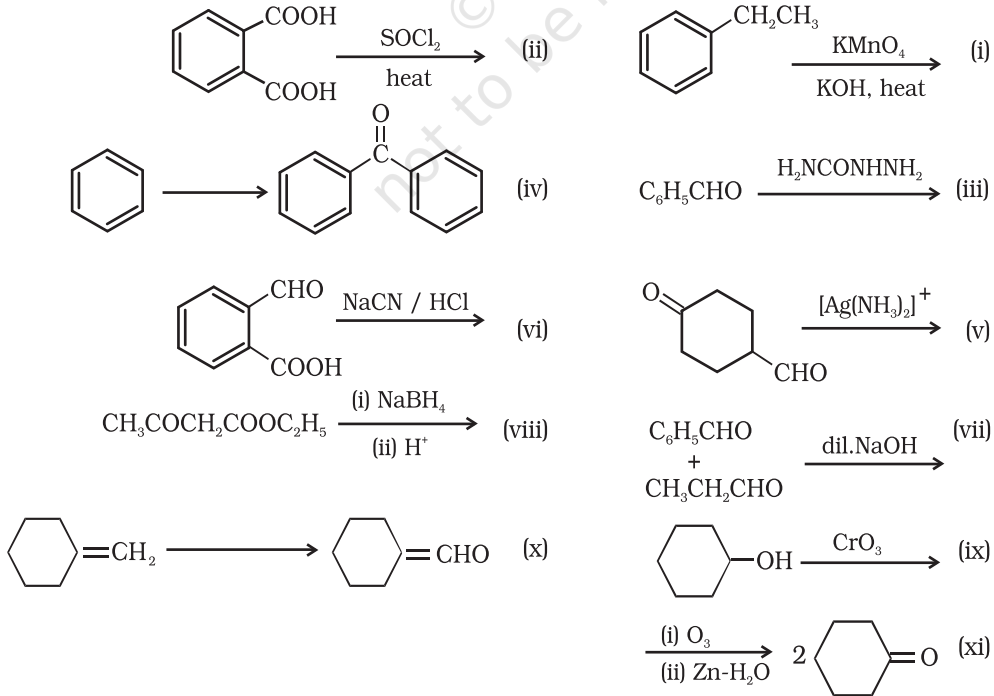
12.15 آپ زیادہ سے زیادہ دو مرحلوں میں مندرجہ ذیل تبدیلیاں کس طرح انجام دیں گے؟

- (i) پروپینون کی پروپین میں (Propanone to Propene)
- (ii) بینزوائک ایسڈ کی بینزل ڈیہائیڈ میں (Benzoic acid to Benzaldehyde)
- (iii) ایتھنل کی 3-ہائیڈروکسی بوتائل میں (Ethanol to 3-Hydroxybutanal)
- (iv) بینزین کی m- نائٹرو اسیٹو فینون میں (Benzene to m-Nitroacetophenone)
- (v) بینزل ڈیہائیڈ کی بینزوفینان میں (Benzaldehyde to Benzophenone)
- (vi) بروموبینزین کی 1- فینائل ایتھنل میں (Bromobenzene to 1-Phenylethanol)
- (vii) بینزل ڈیہائیڈ کی 3- فینائل پروپین-1- آل میں (Benzaldehyde to 3-Phenylpropan-1-ol)
- (viii) بینزل ڈیہائیڈ کی α - ہائیڈروکسی فینائل ایسیٹک ایسڈ میں (Benzaldehyde to α -Hydroxyphenylacetic acid)
- (ix) بینزوائک ایسڈ کی m- نائٹرو بینزائل الکوحل میں (Benzoic acid to m- Nitrobenzyl alcohol)

12.16 مندرجہ ذیل کو بیان کیجیے۔

- (i) ایسیٹائلیشن (Acetylation)
- (ii) کینیزارو تعامل (Cannizzaro reaction)
- (iii) کراس الڈول کنڈنسیشن (Cross Aldol Condensation)
- (iv) ڈی کاربوکسیلیشن (Decarboxylation)

12.17 نام معلوم ابتدائی مادہ، ریجینٹ یا حاصل کو بتاتے ہوئے ہر ایک تالیف کو مکمل کیجیے۔



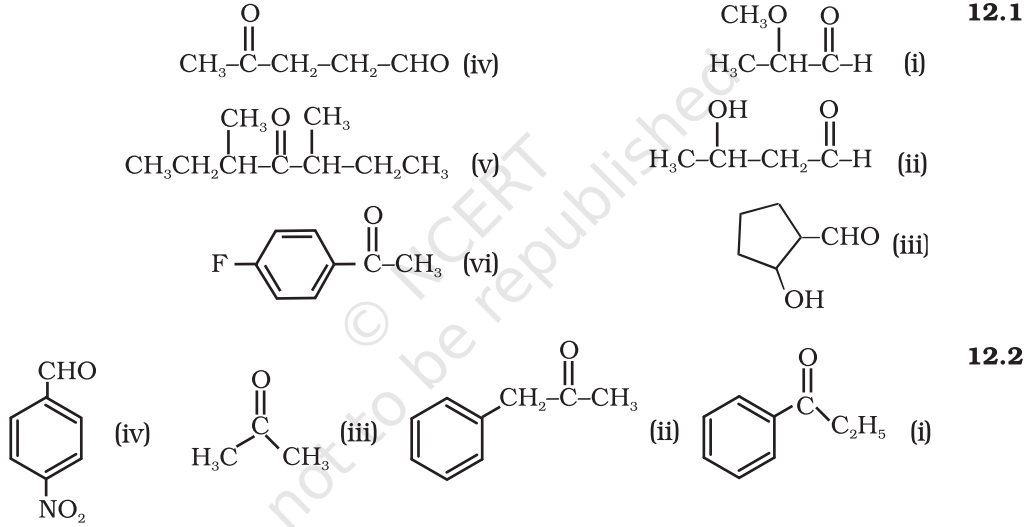
12.18 مندرجہ ذیل ہر ایک کی تشریح کیجیے:

- (i) سائیکلو ہیکسیون اچھی مقدار میں سائیکلو ہیکسیون نہیں بناتا۔
 (ii) سیسی کاربازائڈ میں دو NH_2 -گروپ ہوتے ہیں تاہم صرف ایک گروپ ہی سیسی کاربازون کی تشکیل میں حصہ لیتا ہے۔
 (iii) ایسڈ وسط کی موجودگی میں کاربوکسلک ایسڈ اور الکوحل کے ذریعہ ایسڈ بنانے کے دوران پانی یا ایسڈ کو اس کے بننے کے فوراً بعد ہٹا دینا چاہیے۔

12.19 ایک نامیاتی مرکب 69.77% کاربن، 11.63% ہائیڈروجن اور باقی آکسیجن پر مشتمل ہے۔ مرکب کی سالماتی کمیت 86 ہے۔ یہ ٹالسز ریجنٹ کی تجویز نہیں کرتا مگر سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ کے ساتھ جمعی مرکب بناتا ہے اور مثبت آیوڈوفارم ٹیسٹ دیتا ہے۔ شدید تکسید کے نتیجے میں یہ استھنا تک اور پروپینا تک ایسڈ بناتا ہے۔ مرکب کی ممکنہ ساخت لکھیے۔

12.20 حالانکہ فینا کسائڈ آئن میں کاربوکسلٹ آئن کے مقابلے زیادہ گمک ساختیں ہوتی ہیں پھر بھی کاربوکسلک ایسڈ فینال کے مقابلے زیادہ تیزابی ہے۔ کیوں؟

متن پر مبنی سوالوں کے جوابات

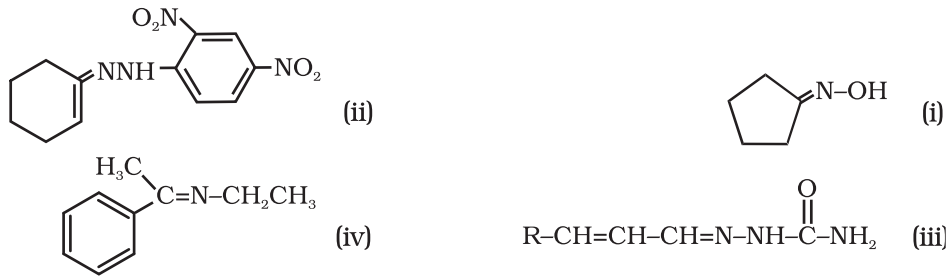


12.3 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 < \text{CH}_3\text{OCH}_3 < \text{CH}_3\text{CHO} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

12.4 (i) آتھینیل < پروپینیل < پروپیون < بیوٹینون

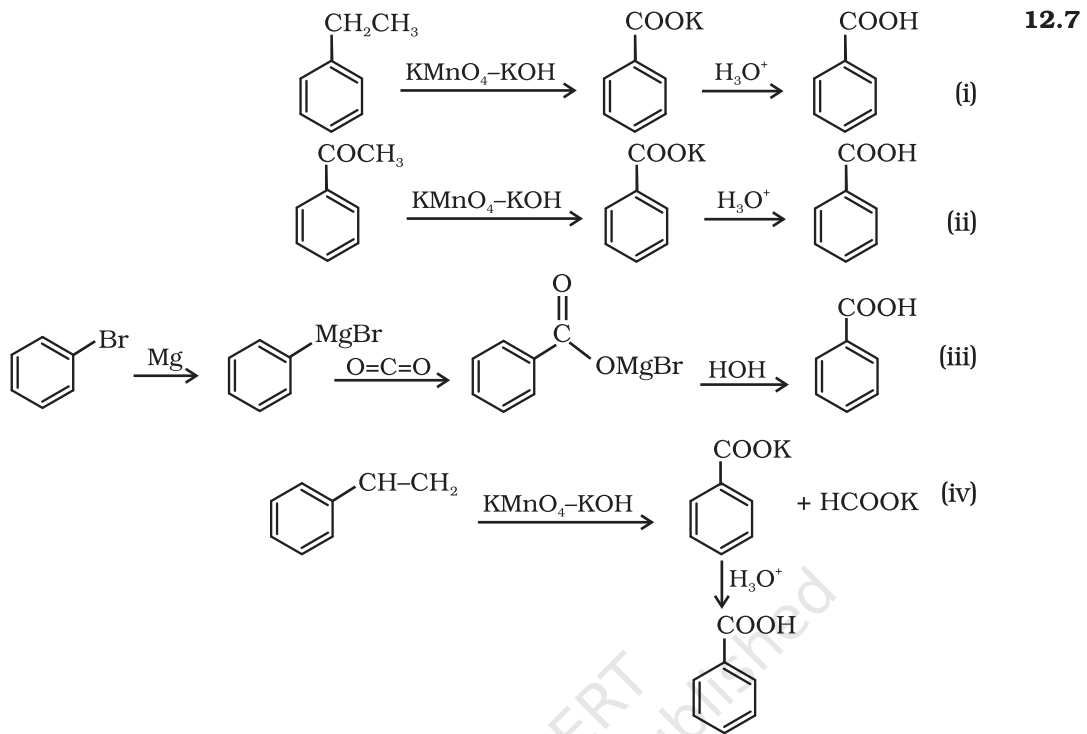
(ii) p-ناٹرو بیزنیل ڈیہائیڈ < بیزنیل ڈیہائیڈ، p-ٹولولائیڈ ڈیہائیڈ < ایسیٹوفینان

12.5



(ii) 3- میتھائل بیوٹ-2- اینانک ایسڈ
(iv) 6،4،2- ٹرائی نائٹرو بینزوئک ایسڈ

(i) 3- فنائل پروپیونک ایسڈ **12.6**
(iii) 2- میتھائل سائیکلو ہینٹین کاربوکسیک ایسڈ



(i) CH_2FCOOH (ii) CH_2FCOOH (iii) $\text{CH}_3\text{CHFCH}_2\text{COOH}$ (iv) $\text{F}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ **12.8**