باب 3

نامیاتی کیمیا

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	15 =
تشخیصی پیریڈز	03 =
سلیبس میں حصہ	15% =

بنیادی تصورات:

3.1 نامیاتی مرکبات
3.2 نامیاتی مرکبات کے ذرائع
3.3 نامیاتی مرکبات کے استعمالات
3.4 الکین اور الکائل ریڈیکلز
3.5 سادہ الکینز(Alkanes)، الکینز(Alkenes) اور الکائنز(Alkynes) کی نامن کلیچر(Nomenclature)
3.6 فنکشنل گروپس کا تعارف

حاصلات تعلم (Student Learning Outcomes)

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہو جائیں گے:

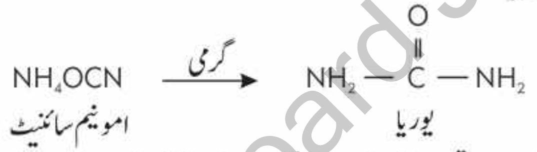
- ابتدائی دس کاربن ایٹمز کی سیدھی(Straight) چین ہائڈروکاربنز کے سٹرکچرل(Structural) کنڈینسڈ(Condensed) اور مالیکولر فارمولا کی شناخت کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- نامیاتی مرکبات کی کچھ عمومی خصوصیات کی شناخت کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- نامیاتی مرکبات کے کثیر تعداد(Magnitude) اور تنوع(Diversity) کو بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- نامیاتی مرکبات کے ذرائع کی فہرست بنا سکیں گے۔
- نامیاتی مرکبات کے استعمال کی فہرست بنا سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- مالیکیولز میں فنکشنل گروپس کو پہچان اور نشاندہی کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- سیر شدہ اور غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں فرق بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- الکین(Alkanes) کو ڈیکین(Decane)، الکین(Alkenes) کو ڈیکین اور الکائنز(Alkynes) کو ڈیکائینز تک نام لے سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- الکین کو الکائل ریڈیکل میں تبدیل کر سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- الکین اور الکائل ریڈیکل میں فرق بیان کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- فنکشنل گروپ کی تعریف کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- فنکشنل گروپ کی بنیاد پر مختلف نامیاتی مرکبات میں امتیاز کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- نامیاتی مرکبات کو اسٹریٹ چین، برانچڈ چین اور سائکلک مرکبات میں درجہ بندی کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

روز مرہ زندگی میں استعمال ہونے والی اکثر اشیاء جیسا کہ کمپیوٹر، فرنیچر، ذرائع آمد و رفت، غذا، کھانا پکانے والا تیل، صابن، میل کش اشیاء اور سرکہ وغیرہ مختلف نامیاتی مرکبات سے تشکیل پاتے ہیں۔ 1828ء سے پہلے سمجھا جاتا تھا کیمیائی مرکبات صرف وائٹل قوت کی موجودگی کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ 1815ء میں برزیلس نے وائٹل فورس تھیوری پیش کی۔ اس نظریہ کے مطابق "نامیاتی مرکبات صرف اور صرف جاندار اجسام (پودوں اور جانوروں) کے بافتوں (Tissues) میں پائے جاتے اور یہ غیر نامیاتی مرکبات کے ذریعے تجربہ گاہ میں نہیں بنائے جا سکتے ہیں۔"

1828ء میں جرمن کیمیادان فریڈرک وہلر نے غیر نامیاتی (Inorganic) مرکب امونیم سائینیٹ کو یوریا میں تبدیل کیا۔ یوریا وہ نامیاتی مرکب جو ممالیہ (Mammals) کے پیشاب (Urine) سے حاصل کیا جاتا تھا۔ وہلر نے یوریا کو وائٹل فورس کی غیر موجودگی میں تجربہ گاہ میں بنایا۔



یہ نامیاتی مرکب کی پہلی تیاری تھی جو تجربہ گاہ میں کی گئی یہ تعامل وائٹل فورس تھیوری کے لیے بڑا دھچکا ثابت ہوا جس کے بعد نامیاتی کیمیا کی تعریف یہ طے پائی کہ "نامیاتی کیمیا علم کیمیا کی وہ شاخ ہے جو کاربن اور ہائیڈروجن (ہائیڈروکاربنز) اور اس سے بنائی گئی اشیاء کا مطالعہ کرتی ہے"۔ تمام نامیاتی مرکبات میں کاربن لازمی جُز ہے۔

3.1 نامیاتی مرکبات (Organic Compounds)

نامیاتی مرکبات وہ مرکبات ہیں جس میں ایک یا زیادہ کاربن ایٹم کوویلنٹ بانڈنگ کے ذریعے دوسرے عناصر سے جڑے ہوتے ہیں جیسا کہ ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن نامیاتی مرکبات کا عام فارمولا C_nH_{2n+2} ہے مثلاً ایتھین، بیوٹین، الکوحل، پولی اسٹرین، کلوروفام وغیرہ۔

نامیاتی مرکبات کی خصوصیات:

نامیاتی مرکبات کی عام خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) ذرائع (Sources)

قدرتی طور پر پائے جانے والے نامیاتی مرکبات زندہ اجسام (جانور اور پودوں) اور معدنیات میں موجود ہوتے ہیں۔

(ii) ترکیب (Composition)

نامیاتی مرکبات میں کاربن اہم جُز ہے۔ کاربن کے علاوہ زیادہ استعمال ہونے والا عنصر ہائیڈروجن ہے۔ نامیاتی مرکبات میں ہیلوجن، آکسیجن، سلفر، نائٹروجن اور فاسفورس کے عناصر بھی شامل ہوتے ہیں۔ نامیاتی مرکبات میں قطبی (Polar) اور غیر قطبی (Non-polar) کوویلنٹ بانڈ موجود ہوتے ہیں۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

(iii) حل پذیری (Solubility)

نامیاتی مرکبات (Like dissolve like) ایک جیسے۔ایک جیسوں کوتحلیل کرتے ہے اس اُصول کے مطابق پانی میں غیر حل پذیر اور نامیاتی محلل میں حل پذیر ہیں۔ غیر قطبی نامیاتی مرکبات بینزین، کاربن ڈائی سلفائیڈ اور ایتھر میں حل پذیر ہیں۔ جب کہ قطبی مرکبات الکحول میں حل پذیر ہیں۔

(iv) نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ اُبال (Melting and Boiling Points)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ کوویلنٹ بانڈ آئیونک بانڈ سے کمزور ہوتا ہے اس لیے نامیاتی مرکبات کے نقطہ اُبال اور نقطہ پگھلاؤ کم ہوتے ہیں۔

(v) تعامل کی شرح (Rate of Reactivity)

نامیاتی مرکبات کی رد عمل کی شرح بہت سست ہے اور اس کے لیے خاص شرائط کا ہونا ضروری ہے۔

(vi) برقی موصولیت (Electrical Conductivity)

عام طور پر نامیاتی مرکبات غیر برق پاشیدے ہیں اور اچھی برقی موصولیت کے حامل نہیں ہوتے ہیں اس کی وجہ کوویلنٹ مالیکیولز کی موجودگی ہے۔

(vii) آتش گیری (Combustion)

تمام نامیاتی مرکبات میں عمل احتراق یا جلنے کا عمل زیادہ ہوتا ہے اور یہ ہوا کی موجودگی میں تیزی سے جلتے ہیں جس کی وجہ کاربن ایٹم کی وافر مقدار میں موجودگی ہے۔عام طور پر تمام عمل احتراق میں کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے۔

(viii) استحکام (Stability)

نامیاتی مرکبات زیادہ درجہ حرارت پر غیر نامیاتی مرکبات کی نسبت غیر مستحکم ہوتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات کی نمائندگی (Representation of Organic Compounds)

کاربن آکسائیڈس جیسا کہ کاربن مونو آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربونیٹس، بائی کاربونیٹس اور کاربائیڈز کاربن کے مرکبات ہے۔ لیکن انہیں نامیاتی مالیکیولز کے طور پر درجہ بندی میں شامل نہیں کیا جاتا ہے کیوں کے ان کاربن مرکبات کی خصوصیات نامیاتی مرکبات سے الگ ہیں۔ہر کیمیائی مرکب کا فارمولا مختلف ہے اس لیے نامیاتی مرکبات کے فارمولاز کو لکھنے کی چار اقسام مندرجہ ذیل ہیں۔

- مالیکیولر فارمولا (Molecular Formula)
- ساختی فارمولا (Structural Formula)
- کثیف فارمولا (Condensed Formula)
- ڈاٹ اور کراس فارمولا (Dot and Cross Formula)

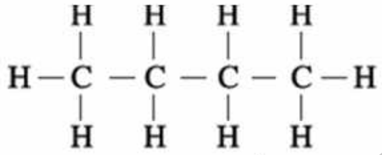
Sindh Textbook Board Jamshoro

مالیکیولر فارمولا(Molecular Formula):

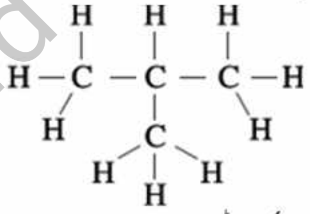
مالیکیولر فارمولا وہ فارمولا ہے جو نامیاتی مرکبات کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹموں کی اصل تعداد کو ظاہر کرتا ہے مثلاً بیوٹین کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ہے جو واضح کرتا ہے کہ بیوٹین کاربن اور ہائیڈروجن سے مل کر بنا ہے اور بیوٹین میں چار کاربن ایٹم اور دس ہائیڈروجن ایٹم ہر مالیکیول میں موجود ہوتے ہیں۔

ساختی فامولا(Structural Formula):

کسی نامیاتی مرکب کا ساختی فارمولا اس کے مالیکیول میں موجود عناصر کی مختلف ترتیب کو ظاہر کرتا ہے۔ اس فارمولے میں ایٹمز کے درمیان سنگل بانڈ کو ایک لائن (—)، ڈبل بانڈ کو دو لائنوں (=) اور ٹرپل بانڈ کو تین (≡) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ نامیاتی مرکبات کے مالیکیولر فارمولا ایک جیسے بھی ہوسکتے ہیں۔ لیکن ساختی فارمولا مختلف ہو سکتے ہیں جیسا کہ بیوٹین (Butane) جس کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ہے اس کے ساختی فامولے مندرجہ ذیل ہو سکتے ہیں۔



(*n*-butane) این بیوٹین



(Isobutane) آئسوبیوٹین

کثیف فارمولا(Condensed Formula):

یہ فارمولا نامیاتی ڈھانچے کو لکھنے کا ایک نظام ہے تاکہ ہم انہیں متن کی ایک لائن میں ٹائپ کر سکیں۔ یہ تمام ایٹموں کو دکھاتا ہے لیکن عمودی اور افقی بانڈز کو ظاہر نہیں کرتا۔

$H_3CCH_2CH_2CH_3$

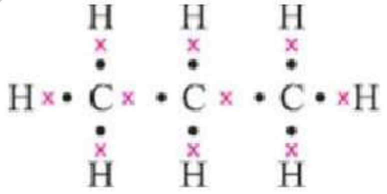
(*n*-butane) این بیوٹین

$H_3CCH(CH_3)_2$

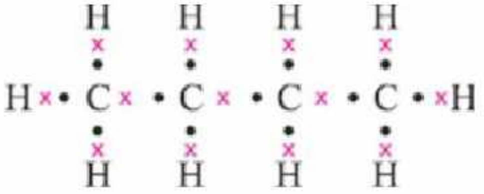
(Isobutane) آئسوبیوٹین

الیکٹرونک ڈاٹ اور کراس فارمولا(Dot and Cross Formula):

ڈاٹ اور کراس فارمولے کو الیکٹرانک فارمولا بھی کہا جاتا ہے یہ فارمولا نامیاتی مرکبات کے درمیان الیکٹرانز کی شیئرنگ (Sharing) کو ظاہر کرتا ہے۔ مثلاً



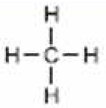
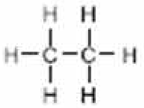
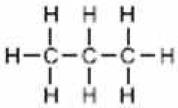
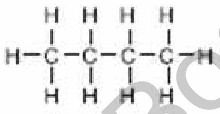
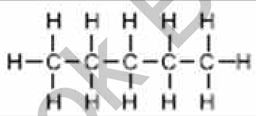
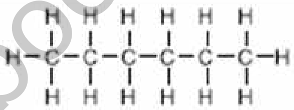
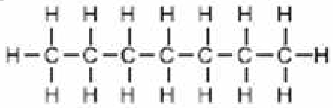
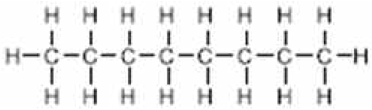
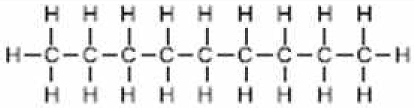
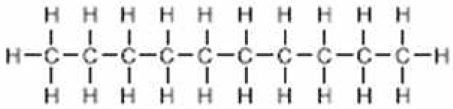
(Propane) پروپین



(Butane) بیوٹین

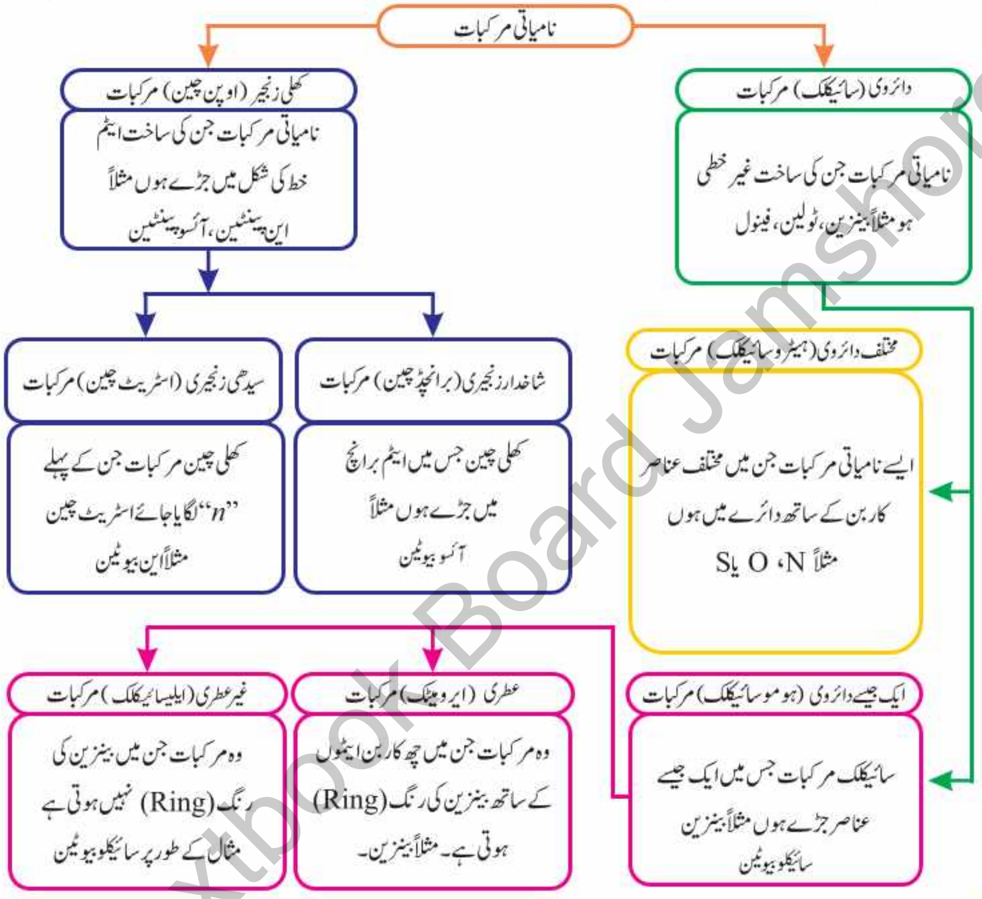
Sindh Textbook Board Jamshoro

جدول 3.1 پہلے دس ہائڈروکاربنس کا کمپاؤنڈ، مالیکیولر، اسٹرکچرل اور کنڈینسڈ فارمولے

مرکب	مالیکیولر فارمولا	ساختی فارمولا	کثیف فارمولا
میتھین	CH_4		CH_4
ایتھین	C_2H_6		H_3CCH_3
پروپین	C_3H_8		$H_3CCH_2CH_3$
بیوٹین	C_4H_{10}		$H_3C(CH_2)_2CH_3$
پینٹین	C_5H_{12}		$H_3C(CH_2)_3CH_3$
ہیگزین	C_6H_{14}		$H_3C(CH_2)_4CH_3$
ہیپٹین	C_7H_{16}		$H_3C(CH_2)_5CH_3$
آکٹین	C_8H_{18}		$H_3C(CH_2)_6CH_3$
نونین	C_9H_{20}		$H_3C(CH_2)_7CH_3$
ڈیکین	$C_{10}H_{22}$		$H_3C(CH_2)_8CH_3$

Sindh Textbook Board Jamshoro

نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی (Classification of Organic Compounds)



نامیاتی مرکبات کا تنوع اور وافر مقدار

اس وقت تک تقریباً 118 عناصر کی دریافت ہو چکی ہے جب کہ 10 ملین نامیاتی مرکبات (کاربن مرکبات) موجود ہیں۔ نامیاتی مرکبات کی یہ مقدار باقی تمام دوسرے مرکبات سے انتہائی زیادہ ہے۔ نامیاتی مرکبات کی اتنی وافر مقدار میں موجودگی کی وجوہات مندرجہ ذیل ہیں۔

1. کیٹی نیشن (Catenation):

کاربن ایٹم کی کوویلنٹ بانڈنگ کے ذریعے ایک دوسرے ایٹموں سے جڑ کر لمبی یا گول چین بنانا ہی نامیاتی مرکبات کی وافر تعداد کی وجہ ہے اور یہی خاصیت کیٹی نیشن کہلاتی ہے۔ کسی بھی عنصر کے لیے کیٹی نیشن صلاحیت ظاہر کرنے کے لیے مندرجہ ذیل دو بنیادی چیزیں ضروری ہیں۔

(a) عناصر کی ویلنسی دو یا دو سے زیادہ ہونی چاہیے۔

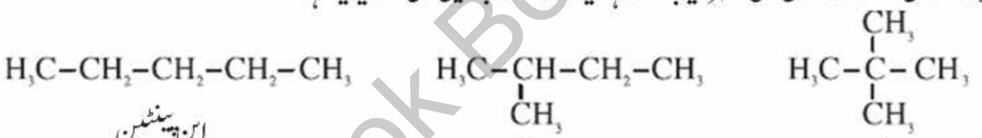
Sindh Textbook Board Jamshoro

(b) عناصر کا اپنے ایٹمز کے ساتھ بنا ہوا بانڈ کسی دوسرے عنصر کے ساتھ بنے ہوئے بانڈ سے زیادہ مضبوط ہونا چاہئے خصوصاً آکسیجن سے زیادہ مضبوط ہونا چاہئے۔

سلیکون اور کاربن دونوں کی الیکٹرانک ساخت یا الیکٹرونک کنفیگریشن ایک جیسی ہے کاربن اور سلیکون دونوں کیٹی نیشن کی صلاحیت ظاہر کرتے ہیں۔ لیکن سلیکون کے ذریعہ بنائے گئے مرکبات رد عمل کرتے ہیں اور کم مستحکم ہوتے ہیں۔ دوسری طرف کاربن کے ذریعے بننے والے بانڈز بہت مضبوط ہوتے ہیں، اس کی وجہ یہ ہے کہ C-C بانڈ زیادہ مضبوط ہیں اور بانڈنگ توانائی ($355\ kJ\ mol^{-1}$) اور Si – Si بانڈنگ توانائی $200\ kJ/\ mol^{-1}$ ہے۔ جب کہ دوسری طرف Si-O بانڈ کاربن سے بھی زیادہ مضبوط ہے اور بانڈنگ توانائی $452\ kJ/\ mol^{-1}$ ہے اور C-O بانڈنگ کی توانائی $351\ kJ/\ mol^{-1}$ ہے نتیجتاً سلیکون فطرت میں سیلکا اور سلیکیٹ کی صورت میں پائے جاتے ہیں۔

2. آئسومیرزم (Isomerism):

نامیاتی مرکبات کی بہتات کی ایک اور وجہ آئسومیرزم کا عمل ہے اگر دو مرکبات کا مالیکیول فارمولا ایک جیسا لیکن بناوٹی فارمولا مختلف ہو تو وہ ایک دوسرے کے آئسومر کہلاتے ہیں۔ آئسومیرزم مالیکیولر کی ساخت کی تعداد بڑھادیتے ہیں مثلاً کیمیائی فارمولا C_5H_{12} کو تین مختلف ساختوں میں ظاہر کیا جاسکتا ہے جیسے کہ مندرجہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔



این پینٹین

آئسوپینٹین

نیوپینٹین

مالیکیولر فارمولا میں کاربن ایٹمز کی تعداد بڑھنے سے آئسومرز کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔

3. کاربن کوویلنٹ بانڈز کی مضبوطی (Carbon Covalent bond strength)

کاربن کے چھوٹے سائز کی وجہ سے کاربن انتہائی مضبوط کوویلنٹ بانڈ بناتا ہے کاربن آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن اور ہیلوجن کے ساتھ مضبوط کوویلنٹ بانڈنگ کرتے ہوئے وافر مقدار میں نامیاتی مرکبات بناتا ہے۔

4. متعدد بانڈنگ (Multiple Bonding)

کاربن اپنی ٹیٹراویلنسی کو مکمل کرنے کے لیے ڈبل اور ٹرپل کوویلنٹ بانڈ بناتا ہے جس کی وجہ سے کئی مرکبات کی تعداد میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ ایک (سنگل) کوویلنٹ بانڈ دو کاربن کے ساتھ بانڈنگ کرتا ہے ایتھین کے مالیکیولز میں ایک ڈبل کوویلنٹ بانڈ بھی دو کاربن ایٹم کے ساتھ ایتھلین میں بانڈنگ کرتا ہے بالکل اسی طرح ایک ٹرپل کوویلنٹ بانڈ بھی ایسیٹیلین میں دو کاربن ایٹم کے ساتھ بانڈنگ کرتے ہیں۔

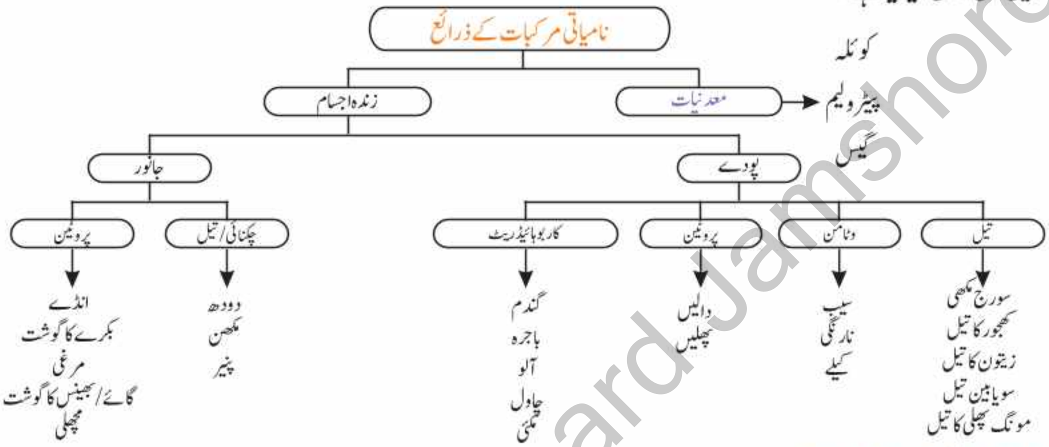
اپنا جائزہ لیں

1. نامیاتی مرکبات کی عام خصوصیات کی فہرست بنائیں؟
2. نامیاتی مرکبات کی تعامل کی شرح کیا ہے؟

Sindh Textbook Board Jamshoro

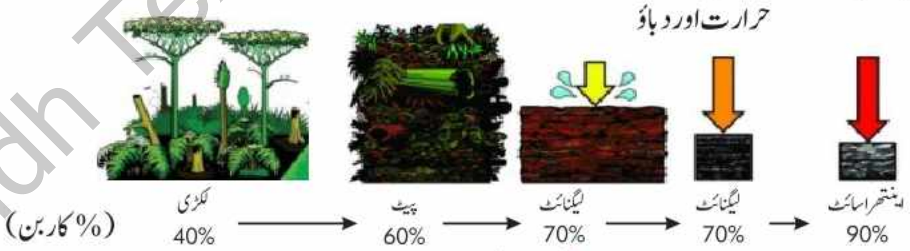
3.2 نامیاتی مرکبات کے ذرائع (Source of Organic Compounds)

نامیاتی مرکبات کو قدرتی طور پر حاصل کرنے کے دو ذرائع زندہ اجسام اور معدنیات ہیں۔ نامیاتی مرکبات کے ذرائع کو مندرجہ ذیل میں واضح کیا گیا ہے۔



3.2.1 کوئلہ (Coal)

کوئلہ کئی قسم کے ہائیڈروکاربنز سے بنا ہوتا ہے۔ یہ ٹھوس فاسل ایندھن کا اہم ذریعہ ہے۔ یہ زمین کی مختلف اندرونی تہوں پر پایا جاتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ کوئلہ 500 سال پہلے زمین میں دفن شدہ مختلف درختوں کی وجہ سے وجود میں آیا ہے۔ یہ درخت کی لکڑی پر بیکٹیریل اور کیمیائی عمل ہونے کی وجہ سے وجود میں آیا ہے اور اسے Peat کہا جاتا ہے۔ یہی Peat زمین کی تہہ مین زیادہ درجہ حرارت اور دباؤ کی وجہ سے کوئلے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ قدرتی کاربونائزیشن کے عمل کی وجہ سے لکڑی کوئلے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لکڑی میں کاربن 40% موجود ہوتی ہے۔ کوئلے کی چار قسمیں بنتی ہیں جس کا انحصار کاربونائزیشن پر ہے۔ کوئلے کی مختلف اقسام میں کاربن کی موجودگی نیچے تصویر میں دکھائی گئی ہے۔



شکل 3.1 کوئلے کا بننا

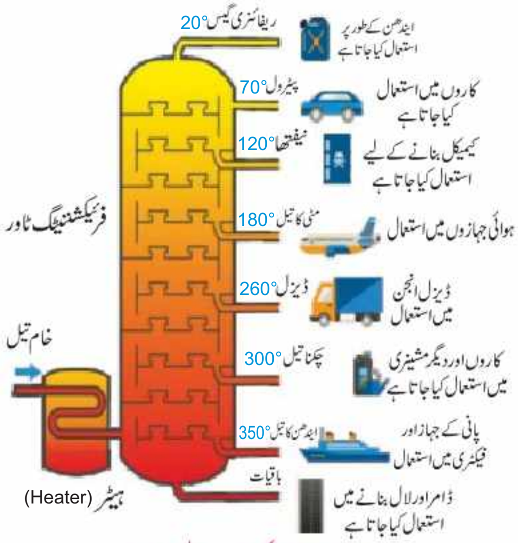
پاکستان، چین، امریکہ، روس، برطانیہ، جرمنی، پولینڈ اور آسٹریلیا وافر مقدار میں کوئلہ فراہم کرنے والے ممالک ہیں۔ سندھ تھرپارکر میں Lignite کوئلہ کے بڑے ذخائر موجود ہیں جس کا اندازہ تقریباً 185 بلین ٹن ہے یہ دنیا کے بڑے ترین ذخائر ہیں ڈیگھاری۔ سور—رینج کوسٹ شاہرگ ہرنائی (بلوچستان) اور سالٹ رینج کوئلہ کی کانیں پنجاب میں بڑے ذخائر ہیں۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

3.2.2 پیٹرولیم (Petroleum)

پیٹرولیم گہرا براؤن یا سبز مائل کالا گاڑھا مائع ہے۔ یہ بہت سی گیسی، مائع اور ٹھوس ہائیڈروکاربنز کا پانی کے ساتھ نمک اور زمینی ذرات کا پیچیدہ آمیزہ ہے۔

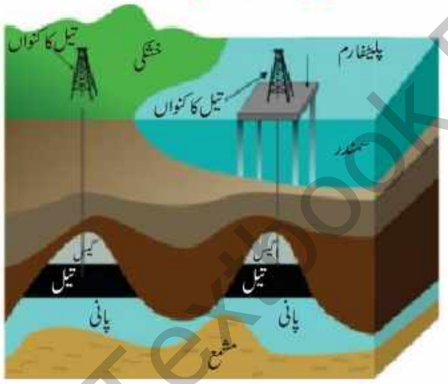
زیادہ تر نامیاتی مرکبات پیٹرولیم سے ہی نکالے جاتے ہیں یہ مختلف قسم کے ہائیڈروکاربنز سے بنا ہوتا ہے۔ ان مرکبات کو فریکشنل ڈسٹیلیشن کی مدد سے الگ کیا جاتا ہے۔ مختلف مرکبات کے الگ ہونے کا انحصار ان کے نقطہ اُبال (Boiling Point) پر ہوتا ہے۔ فریکشن اور مرکبات دی گئی تصویر 3.2 میں دکھائے گئے ہیں۔



شکل 3.2 فریکشنل ڈسٹیلیشن

3.2.3 قدرتی گیس (Natural Gas)

قدرتی گیس کم مالیکیولر ماس والے ہائیڈروکاربنز کا آمیزہ ہے۔ جیسا کہ میتھین، ایتھین، پروپین اور بیوٹین اس گیس کا 85 فیصد حصہ میتھین ہیں۔ قدرتی گیس کے ذرائع بھی کوئلے اور پیٹرولیم کی ہی طرح ہیں۔ اس لیے یہ عموماً کوئلے اور پیٹرولیم کے ذخائر کے ساتھ ہی پائی جاتی ہے۔ قدرتی گیس گھروں اور صنعتوں میں ایندھن کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ قدرتی گیس کو کمپریس کر کے CNG کی صورت میں گاڑیوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ قدرتی گیس کھادیں اور کاربن بلیک بنانے میں بھی استعمال ہوتی ہے۔



شکل 3.3 قدرتی گیس کی ڈرلنگ

3.2.4 پودے (Plants)

میکرومالیکیول (Macro-molecules) جیسا کہ کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، وٹامن اور چربی زندہ پودوں سے بنتے ہیں۔ گلوکوز تمام کاربوہائیڈریٹ کا بنیادی جُز ہے جو پودوں میں فوٹو سینتھسز کے عمل کے نتیجے میں حاصل ہوتا ہے سکروز، اسٹارچ اور سیلولوز گلوکوز پولیمرز ہیں۔ اس کے علاوہ دالیں اور پھلیاں پروٹین کا بڑا ذریعہ ہیں۔ پروٹین پودوں کی جڑوں میں پائے جانے والے بیکٹیریا کی نائٹروجن فکسیشن کی وجہ سے بنتے ہیں۔ مختلف اقسام کے بیج مثلاً سورج مکھی، کھجور، ناریل، کنولا اور مونگ پھلی سے تیل حاصل کیا جاتا ہے۔ سیب اور سٹریس پھلوں میں وٹامن وافر مقدار میں پائی جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ پودوں سے گوند، ربڑ حاصل کی جاتی ہے بہت سی جڑی بوٹیاں ادویات میں کثرت سے استعمال کی جاتی ہیں اس کے علاوہ پودے بنیادی خوراک فراہم کرنے کا ذریعہ ہیں۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

3.2.5 تجربہ گاہ میں تیاری (Synthesis in Laboratory)

صرف پودے اور جانور ہی نامیاتی مرکبات بنا سکتے ہیں کیوں کہ وہ وائٹل فورس رکھتے ہیں یہ تصور آج سے دو سو سال پہلے مانا جاتا تھا۔ لیکن وہلر نے 1828ء میں یوریا (NH_2CONH_2) کو تجربہ گاہ میں تیار کیا اور نامیاتی مرکبات کی تجربہ گاہ میں تیاری کا راستہ کھول دیا۔ اب تک تقریباً 10 ملین نامیاتی مالیکیول (نامیاتی مرکبات) تجربہ گاہ میں تیار کئے جا چکے ہیں اور ان میں سادہ سے پیچیدہ مرکبات تک شامل ہیں۔ ادویات، خوشبوئیں، ذائقے، پلاسٹک، روغن، ربڑ، کاسمیٹک، صابن، کیڑے کش اور دوسری بہت سی مصنوعات تجربہ گاہ میں نامیاتی مرکبات کی تیاری کی وجہ سے حاصل ہو سکی ہیں۔

اپنا جائزہ لیں

1. الکین (Alkanes) سے ڈیکین (Decane) تک نام لکھیں؟
2. غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن کی بانڈنگ کس طرح کی ہوتی ہے؟

3.3 نامیاتی مرکبات کے استعمالات (Uses of Organic Compounds)

ہزاروں کی تعداد میں نامیاتی کیمیکل (نامیاتی مرکبات) بلاشبہ قدرتی طور پر جانوروں اور پودوں سے حاصل ہوتے ہیں لیکن تجربہ گاہ میں سائنسدان بہت سے نامیاتی مرکبات بنا رہے ہیں ان میں سے بڑی تعداد ہماری خوراک اور روزمرّہ ضرورت کی اشیاء ہیں ان میں سے کچھ مندرجہ ذیل بیان کی گئی ہیں۔

- نامیاتی مرکبات ہماری روزمرہ خوراک کا حصہ ہیں مثلاً دودھ، انڈے، گوشت، سبزیاں وہ خوراک ہے جس سے ہم کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چکنائی، وٹامن وغیرہ حاصل کرتے ہیں۔
- روزمرہ زندگی میں کپڑا ہماری اہم ضرورت ہے چاہے وہ پہننے والے کپڑے ہوں یا چادریں وغیرہ ہم قدرتی طور پر کاٹن سلک اور اُون۔ جب کہ تجرباتی طور پر پولیسٹر، نائلون، فائبر، ڈیکران کپڑے کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں۔
- روزمرہ زندگی میں لکڑی کا استعمال انتہائی اہم ہے لکڑی سیلولوز سے بنی ہوتی ہے یہ عمارات اور ان کی تزئین و آرائش کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔
- کوئلہ، پیٹرولیم اور قدرتی گیس وہ نامیاتی مرکبات ہیں جنہیں ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے چاہے وہ گاڑیاں ہوں یا ہمارے گھر یہ نامیاتی مرکبات انتہائی اہمیت کے حامل ہیں جو جواشیم ایندھن (فاسل فیول) سے حاصل ہوتے ہیں۔
- ادویات کی تیاری میں قدرتی نامیاتی مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں جب کہ تجربہ گاہ میں اینٹی بایوٹک اور زندگی بچانے والی ادویات بنائی جاتی ہیں یہاں اینٹی بایوٹک بیکٹیریل انفکشن سے بچاؤ کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔
- نامیاتی مرکبات میں ربڑ، کاغذ، سیاہی، وارنش، رنگ و روغن کی اشیاء بھی روزمرہ زندگی میں استعمال کی جاتی ہیں۔

3.4 الکین اور الکائل ریڈیکلز (Alkanes and Alkyl Radicals)

سیر شدہ ہائیڈروکاربنز پیرافین الکین کہلاتے ہیں (پیرا (Para) کم اور آفین (Affin) بہت) یہاں الکین کا عام فارمولا C_nH_{2n+2} ہے جہاں "n" کاربن کے ایٹموں کی تعداد ہے اگر الکین کو دیکھیں تو "n" کی قیمت 1 سے 40 تک ہو سکتی ہے۔ نامیاتی مرکبات میں الکین کی ہومولوگاس سیریز انتہائی اہمیت کی حامل ہے۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

ہم نسبت سلسلہ (Homologous Series)

نامیاتی مرکبات کی ان کے کیمیائی خصوصیات کی بناء پر درجہ بندی کی گئی ہے ان میں سے ہر گروپ کو ہومولوگاس سیریز کا نام دیا گیا ہے۔ وہ نامیاتی مرکبات جن کی ہومولوگاس سیریز ایک ہو ان میں مندرجہ ذیل خصوصیات پائی جاتی ہیں۔

1. ہومولوگاس سیریز کو واضح کرنے کے لیے جنرل فارمولا استعمال کیا جاتا ہے مثلاً الکین، الکین اور الکائین کے لیے جنرل فارمولا بالترتیب C_nH_{2n+2}، C_nH_{2n} اور C_nH_{2n-2} ہے۔
2. ہومولوگاس سیریز میں آنے والے ممبرز میں ایک یونٹ CH_2 کا فرق ہوتا ہے اور ان کے متعلقہ مالیکیولر ماس میں 14 یونٹ کا فرق ہوتا ہے۔
3. ایک جیسے فنکشنل گروپ ہونے کی وجہ سے ان کی کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں۔
4. ہومولوگاس سیریز کی طبعی خصوصیات میں تبدیلیاں مالیکیولر ماس کی وجہ سے ہوتی ہیں مثلاً مالیکیولر ماس میں اضافے کے ساتھ نقطہ اُبال اور نقطہ پگھلاؤ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔
5. یہ ایک ہی جنرل فارمولے کی مدد سے معلوم کئے جا سکتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات میں ہائیڈروکاربنز بنیاد ہیں اور ہائیڈروکاربنز کے ایک یا دو ایٹم یا گروپ میں ردوبدل سے مزید نامیاتی مرکبات بنتے ہیں۔

الکائل ریڈیکلز کا بننا (Formation of Alkyl Radical)

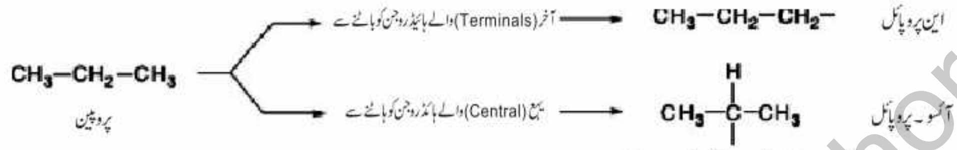
الکائل ریڈیکلز الکین سے بننے والے نامیاتی مرکبات ہیں۔ الکائل ریڈیکلز الکین میں سے ایک ہائیڈروجن ایٹم کم کرنے سے بنتے ہیں اور انہیں علامت "R" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ان کے نام میں حروف "ane" کو "yl" سے بدلنے سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ مندرجہ ذیل جدول 3.2 میں ابتدائی دس الکین اور ان کے الکائل ریڈیکلز رکھے گئے ہیں اور ان کا جنرل فارمولا C_nH_{2n+1} ہے۔

جدول 3.2 الکائل ریڈیکلز کا بننا

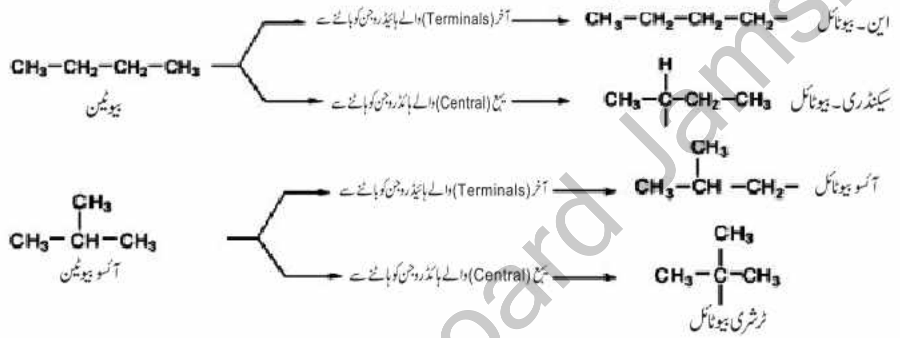
Alkane	Molecular Formula	Alkyl radical	Name
میتھین	CH_4	CH_3-	میتھائل
ایتھین	C_2H_6	C_2H_5-	ایتھائل
پروپین	C_3H_8	C_3H_7-	پروپائل
بیوٹین	C_4H_{10}	C_4H_9-	بیوٹائل
پینٹین	C_5H_{12}	$C_5H_{11}-$	پینٹائل
ہیگزین	C_6H_{14}	$C_6H_{13}-$	ہیگزائل
ہیپٹین	C_7H_{16}	$C_7H_{15}-$	ہیپٹائل
آکٹین	C_8H_{18}	$C_8H_{17}-$	آکٹائل
نونین	C_9H_{20}	$C_9H_{19}-$	نونائل
ڈیکین	$C_{10}H_{22}$	$C_{10}H_{21}-$	ڈیکائل

Sindh Textbook Board Jamshoro

پروپین اور بیوٹین کی اقسام کے بارے میں جاننا نسبتاً آسان ہے پروپین سیدھی چین کی شکل ظاہر کرتی ہے۔ اسے این-پروپائل (n-Propyl) کہا جاتا ہے لیکن اگر اس کا ایک ہائیڈروجن ایٹم کم کر دیا جائے تو وہ آئسوپروپائل (Iso-Propyl) بن جاتا ہے جیسا کہ نیچے بیان کیا گیا ہے۔



اسی طرح بیوٹائل ریڈیکلز بھی واضح کئے جاسکتے ہیں۔



سیر شدہ اور غیر سیر شدہ میں فرق (Differentiate between saturated & unsaturated hydrocarbons)

سیر شدہ ہائیڈروکاربنز	غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز
• سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں کاربن-کاربن سنگل بانڈ ہوتا ہے۔	• غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں کاربن—کاربن ڈبل اور ٹرپل بانڈ ہوتا ہے۔
• کاربن ایٹم کی تمام ویلنسیز سنگل بانڈ ہونے کی وجہ سے مکمل ہوتی ہیں۔	• کاربن ایٹم کی تمام ویلنسیز ڈبل اور ٹرپل بانڈ ہونے کی وجہ سے مکمل ہوتی ہیں۔
• سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں کاربن کے ایٹم کم اور ہائیڈروجن کے ایٹم زیادہ ہوتے ہیں۔	• غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں کاربن کے ایٹم زیادہ اور ہائیڈروجن کے ایٹم کم ہوتے ہیں، بنسبت سیر شدہ ہائیڈروکاربن کے۔
• سیر شدہ ہائیڈروکاربنز کم عمل انگیز ہوتے ہیں۔	• غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز زیادہ عمل انگیز ہوتے ہیں۔
• سیر شدہ ہائیڈروکاربنز ہوا میں نیلے بغیر دھوئیں والے شعلے کے ساتھ جلتے ہیں۔	• غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز ہوا میں پیلے دھوئیں دار شعلے کے ساتھ جلتے ہیں۔
• سیر شدہ ہائیڈروکاربنز کے مرکبات الکین (Alkanes) ہیں۔	• غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز کے مرکبات الکین اور الکائنز ہوتے ہیں۔
• الکین کا جنرل فارمولا C_nH_{2n+2} ہے۔	• الکین اور الکائنز کا جنرل فارمولا بالترتیب C_nH_{2n} اور C_nH_{2n-2} ہے۔
• الکین کی مثالیں: ایتھین $CH_3\text{-}CH_3$ پروپین $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$	• الکین کی مثالیں ایتھین $CH_2 = CH_2$ پروپین $CH_2 = CH - CH_3$ الکائنز کی مثالیں ایتھائنز $CH \equiv CH$ پروپائن $CH \equiv C - CH_3$

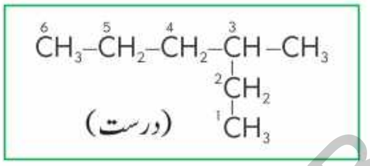
Sindh Textbook Board Jamshoro

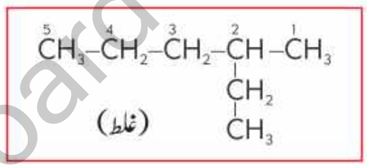
3.5 نامینکلیچر (Nomenclature)

نامیاتی مرکبات کی اپنے ذرائع کے مطابق درجہ بندی کی جاتی ہے مثلاً میتھین کو مارش گیس، میتھائل الکوحل کو لکڑی کا اسپرٹ اور ایسیٹک ایسڈ کو سرکے کا تیزاب (لاطینی نام ایسیٹم) کہتے ہیں۔ ٹرائی ویل یا عام نام نامیاتی مرکبات کی نمائندگی کرتے ہیں۔ 1882ء میں سائنسدانوں کی ایک کانفرنس جو جنیوا میں منعقد کی گئی کے تحت 1932ء میں بین الاقوامی یونین آف کیمسٹری (I.U.C) نے مختلف نظریات پیش کئے۔ اسی I.U.C کے نظام کو I.U.P.A.C نظام کہا گیا جو انٹرنیشنل یونین آف پیور اینڈ اپلائیڈ کیمسٹری کا مخفف ہے۔ لہٰذا I.U.P.A.C نظام برائے نامینکلیچر 1960ء میں بنایا گیا۔

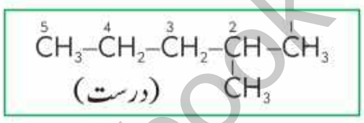
الکین کے نام کے اُصول (Rules of naming alkanes)

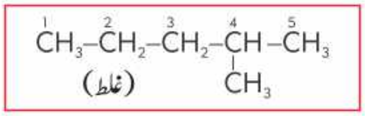
1. بنیادی الکین کے لیے لمبی ترین کاربن ایٹمز کی سیدھی یا شاخ دار زنجیر (Chain) کو گنا جاتا ہے۔



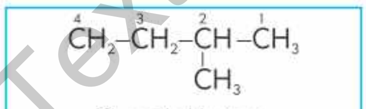


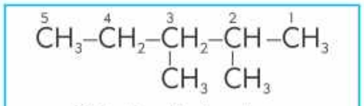
2. لمبی ترین کاربن ایٹمز کی Chain کو قریب ترین شاخ دار چین کی طرف سے نمبر لگائے جاتے ہیں۔



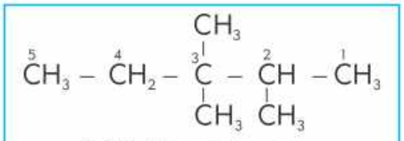


3. کاربن ایٹمز کی تعداد متعلقہ الکائل ریڈیکل کے مقام سے لکھی جائے گی۔


2- methyl butane

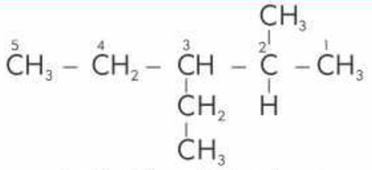

2,3- dimethyl pentane

4. اگر ایک ہی الکائل ریڈیکل ایک سے زائد بار موجود ہو تو اسے نام کے سابقہ ڈائی، ٹرائی، ٹیٹرا، پینٹا وغیرہ لگا کر لکھا جاتا ہے۔


2,3,3- Trimethyl pentane

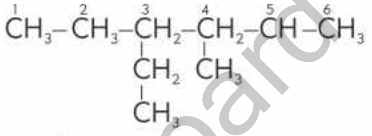
Sindh Textbook Board Jamshoro

5. اگر ایک ہی Chain میں ایک سے زائد الکائل ریڈیکلز موجود ہوں تو انہیں الفابیٹیکل ترتیب کے مطابق لکھا جائے گا جیسے کہ ایتھائل، میتھائل سے پہلے اور میتھائل پروپائل سے پہلے وغیرہ وغیرہ۔



3-ethyl, 2-methyl pentane

6. اگر مختلف الکائل ریڈیکلز Chain کے دونوں سروں سے ایک کاربن ایٹم نمبر پر جڑے ہوں تو کاربن Chain اُسی طرف سے گنی جائے گی، جہاں سے بڑا الکائل ریڈیکل قریب سے ہو۔

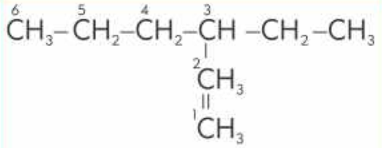


3-ethyl,4-methyl hexane

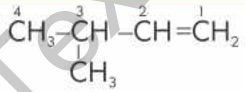
7. بنیادی الکین میں الکائل ریڈیکلز ہمیشہ اُن کے مقام سے لکھے جاتے ہیں۔

الکین کے نام لکھنے کے اُصول (Rules of naming Alkenes)

1. کاربن ایٹمز کی لمبی ترین Chain منتخب کریں لیکن اس میں ڈبل بانڈ کاربن ایٹمز کا ہونا ضروری ہے۔
2. الکین کی Chain کی نمبر نگ کے لیے الکائل ریڈیکلز کے بجائے قریب ترین کاربن-کاربن ڈبل بانڈ کو زیادہ فوقیت دی جاتی ہے۔

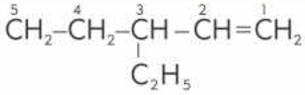


3-ethyl, 1-hexene

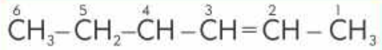


3- methyl,1-butene

3. کاربن ایٹمز کی Chain میں ڈبل بانڈ کی موجودگی کی وجہ سے "ane" کو "ene" میں لکھا جاتا ہے اور ڈبل بانڈ کی موجودگی کا مقام بھی اہمیت کا حامل ہے۔



3-ethyl-1-pentene



2-hexene

Sindh Textbook Board Jamshoro

4. اگر ایک Chain میں ایک یا زائد ڈبل بانڈ ہوں تو اس میں لاحقے ڈائی، ٹرائی، ٹیٹرا وغیرہ اور لاحقہ ”ene“ استعمال کیا جاتا ہے۔

$$\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}H=\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{1}{C}H_2$$
2, 4- hexadiene

الکائن کے نام لکھنے کے اُصول (Rules for naming Alkynes)

1. کاربن ایٹمز کی مستقل لمبی ترین Chain منتخب کریں جس میں کاربن-کاربن ٹرپل بانڈ موجود ہوں۔
2. کاربن ایٹمز کی Chain اس طرف سے نمبرنگ کی جائے گی جس طرف الکائل ریڈیکلز جڑے ہوں وہ کاربن ایٹمز منتخب کئے جائیں گے جو کاربن—کاربن ٹرپل بانڈ کے قریب ہو۔

$$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}H_3$$
2–pentyne

3. کاربن ایٹمز کی Chain کی کم ترین پوزیشن ٹرپل بانڈ کی طرف سے نمبرنگ کی جائے گی۔
4. الکین کے لاحقہ ”ane“ کو ”yne“ سے تبدیل کیا جائے گا اس طرف سے جہاں ٹرپل بانڈ قریب ہے۔

$$\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H_3$$
1-butyne

$$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}H_3$$
2–pentyne

5. اگر دو سے زیادہ ٹرپل بانڈ ہوں اور کاربن نمبرنگ بھی تو سابقہ ڈائی، ٹرائی وغیرہ استعمال کیا جاتا ہے جب کہ لاحقہ ”yne“ استعمال ہوتا ہے۔

$$\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H$$
1,3–pentadiyne

$$\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}\equiv\overset{4}{C}-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{3}{C}H}-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H$$
3–methyl–1, 4–hexadiyne

6. جب کاربن ایٹمز کی Chain میں بیک وقت ڈبل اور ٹرپل بانڈ موجود ہوں اور کاربن ایٹمز کی تعداد میں ایک ہو تو نمبرنگ کے لیے ڈبل بانڈنگ کو اہمیت دی جائے گی۔

$$\overset{1}{C}H_2=\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}\equiv\overset{5}{C}H$$
1–penten–4–yne

$$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H=\overset{3}{C}H-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}\equiv\overset{6}{C}-\overset{7}{C}H_3$$
2–hepten–5–yne

7. اگر کاربن ایٹمز کی Chain میں ڈبل اور ٹرپل بانڈ مختلف مقامات پر ہوں تو نمبرنگ ڈبل یا ٹرپل بانڈنگ کے قریب ترین جانب سے کی جائے گی۔

$$\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}H=\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H$$
4–hexen–1–yne

$$\overset{1}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}\equiv\overset{5}{C}-\overset{6}{C}H_3$$
1–hexen–4–yne

Sindh Textbook Board Jamshoro

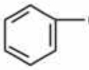
3.6 فنکشنل گروپس (Functional Groups)

فنکشنل گروپس کی موجودگی کا پتہ تب چلتا ہے جب کوئی ایٹم یا گروپ کاربن ایٹمز کی Chain میں ہائیڈروجن کی جگہ جڑتا ہے فنکشنل گروپ کی موجودگی اس نامیاتی مرکب کے خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔ ہر فنکشنل گروپ مخصوص خصوصیات رکھتا ہے۔ نامیاتی مرکبات کی مخصوص فیملی کا انحصار بھی جڑنے والے فنکشنل گروپ پر ہوتا ہے۔ الکائل ہلائیڈ (R-X) میں ہیلوجن (–X) فنکشنل گروپ ہے جب کہ الکوحل (R-OH) میں ہائیڈروآکسل گروپ (–OH) فنکشنل گروپ ہے۔

فنکشنل گروپس کو نامیاتی کیمیا کے لازمی جُز سمجھا جاتا ہے۔ نامیاتی مرکبات میں فنکشنل گروپس کی موجودگی ہائیڈروکاربنز کے derivatives سمجھے جاتے ہیں جس میں ہائیڈروجن ایٹمز کی جگہ فنکشنل گروپس لے لیتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات کی بنیادی خصوصیات فنکشنل گروپ کے تحت طے پاتی ہیں جب کہ طبعی خصوصیات الکائل گروپ پر انحصار کرتی ہیں جیساکہ قطبی ہائیڈروآکسل گروپ (–OH) کی الکوحل میں موجود ہونا حل پذیری کو بہتر بناتا ہے، جب کہ غیر قطبی الکائل گروپ پانی میں حل پذیری میں رکاوٹ بنتا ہے۔ پانی میں حل پذیری کی یہ خاصیت تمام الکائل گروپس میں بیوٹائل (C_4H_0) سے بڑے گروپس میں کم ہوتی ہیں۔

مندرجہ ذیل جدول 3.3 میں مختلف فنکشنل گروپس اوران کے جنرل مالیکیولر فارمولے دیئے گئے ہیں۔

S.#	ہومولوگس سیریز	جنرل مالیکولر فارمولا	فنکشنل گروپ اوراس کا نام
i.	الکین	C_nH_{2n+2} or R–H	———
ii.	الکین	C_nH_{2n}	>C=C< ڈبل بانڈ
iii.	الکائن	C_nH_{2n-2}	–C≡C– ٹرپل بانڈ
iv.	ہیلوالکین	R–X (where F, Cl, Br, I) or $C_nH_{2n+1}X$	–X (ہیلائڈ گروپ)
v.	الکوحل	R–OH or C_nH_{2n+1} OH	–OH (ہائیڈروآکسل گروپ)
vi.	فینول	 –OH or C_6H_5OH	–OH (ہائیڈروآکسل گروپ)
vii.	ایتھر	R–O–R′ or $C_nH_{2n+2}O$	–OR′ (الک آکسی گروپ)
viii.	الڈی ہائیڈ	H, R >C=O	H >C=O (کاربونائل گروپ) or –CHO (الڈی ہائیڈ گروپ)
ix.	کیٹون	R, R′ >C=O	>C=O (کاربونائل گروپ) (کیٹونک گروپ)

Sindh Textbook Board Jamshoro

x.	کاربوآگزیلک تیزاب	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$ or $R-COOH$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$ (کاربونائل گروپ) (کاربوآکسل گروپ)
x.	ایسٹر	$R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OR'$	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OR'$ (الک آکسی کاربونائل گروپ یاایسٹر گروپ)

3.6.1 کاربن،ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل فنکشنل گروپس

نامیاتی مرکبات جن میں کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن فنکشنل گروپس کے طور پر شامل ہوں مثلاً الکوحل، ایتھر، ایلڈی ہائیڈ، کیٹون، کاربوآگزیلیک ایسڈ اور ایسٹر ہیں۔ ان کے کلاس کے نام فنکشنل گروپ، کلاس فارمولا اور مثالیں جدول 3.4 میں دی گئی ہیں۔

(i) الکوحل گروپ (Alcoholic Group):

الکوحل کا فنکشنل گروپ OH– اور جنرل فارمولا ROH ہے جہاں "R" کوئی بھی الکائل گروپ ہے۔

CH_3-OH	CH_3-CH_2-OH	$CH_3-CH_2-CH_2OH$
میتھائل الکوحل	ایتھائل الکوحل	این۔ پروپائل الکوحل

(ii) ایتھر لنکیج (Ether linkage)

ایتھر کا فنکشنل گروپ C – O – C اور جنرل فارمولا R – O – R` جہاں R اور R` الکائل گروپس ہیں جہاں R اور R` ایک جیسے اور مختلف بھی ہو سکتے ہیں، جیسا کہ ڈائی ایتھائل ایتھر $H_3C-O-CH_3$

ڈائی ایتھائیل ایتھر $C_2H_5-O-C_2H_5$ ایتھائل میتھائل ایتھر $H_3C-O-C_2H_5$

(iii) ایلڈی ہائڈک گروپ (Aldehydic Group)

ایلڈی ہائڈک گروپ $\left|R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H\right|$ فنکشنل گروپ پر مشتمل ہوتا ہے اس کا جنرل فارمولا RCHO-C-H ہے جہاں "R" ہائیڈروجن یا کوئی بھی الکائل ریڈیکل ہوگا جیسا کہ $H_3C-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$ ایسٹ ایلڈی ہائڈ $H-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$ فارم ایلڈی ہائڈ

(iv) کیٹونک گروپ (Ketonic Group)

نامیاتی مرکبات جن میں فنکشنل گروپ $C-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-C$ موجود ہوں کیٹونک گروپ کہلاتے ہیں۔ ان کا جنرل فارمولا $\left|R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R'\right|$ ہے۔ یہاں R اور R` الکائل گروپ ہیں جو ایک جیسے بھی ہو سکتے ہیں اور مختلف بھی۔ مثلاً

ایتھائل میتھائل کیٹون $H_3C-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_2-CH_3$ $H_3C-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$ ڈائی میتھائل کیٹون (ایسیٹون)

(v) کاربوآکسائل گروپ (Carboxyl Group)

نامیاتی مرکبات جو فنکشنل گروپ $\left|-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH\right|$ پر مشتمل ہوں کاربوآکسائل تیزاب کہلاتے ہیں۔ ان نامیاتی مرکبات کا جنرل $\left|R-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH'\right|$ جہاں "R" ہائیڈروجن یا کوئی بھی الکائل گروپ ہو سکتا ہے مثلاً

ایسیٹک ایسڈ $H_3C-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$ $H-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$ فارمک ایسڈ

Sindh Textbook Board Jamshoro

(vi) ایسٹر لنکیج (Ester linkage)

نامیاتی مرکبات جو `RCOOR فنکشنل گروپ پر مشتمل ہوں ایسٹر کہلاتے ہیں۔ ان نامیاتی مرکبات کا جنرل فارمولا $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$ ہے جہاں R اور `R الکائل گروپ ہیں۔ یہ الکائل مختلف اور ایک جیسے بھی ہو سکتے ہیں مثلاً

ایتھائل ایسیٹیٹ $H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$ میتھائل ایسیٹیٹ $H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$

جدول 3.4: کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل فنکشنل گروپس

کلاس کا نام	فنکشنل گروپ	کلاس فارمولا	مثالیں
الکوحلز پرائمری	$-CH_2-OH$	$R-CH_2-OH$	H_3C-CH_2-OH
سیکنڈری	$>CH-OH$	$R(R)CH-OH$	$(H_3C)(H_3C)CH-OH$
ٹرشری	$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-OH$	R_3C-OH	$(CH_3)_3C-OH$
ایتھرز	$-O-$	$R-O-R$	$H_3C-O-CH_3$
ایلڈی ہائڈز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
کیٹونز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
کاربوآکزیلک ایسڈز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
ایسٹرز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$

3.6.2 کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن پر مشتمل فنکشنل گروپ
(Functional group containing carbon, hydrogen and nitrogen)

نامیاتی مرکبات جو نائٹروجن، ہائیڈروجن اور کاربن فنکشنل گروپس پر مشتمل نامیاتی مرکبات امائنس (Amines) کہلاتے ہیں۔

ان کا فنکشنل NH_2- اور جنرل فارمولا $R-NH_2$ ہے۔ امائنس کی مثالیں مندرجہ ذیل ہیں۔

$H_3C-\ddot{N}H_2$ میتھائل امائن

$H_3C-\ddot{N}H-CH_3$ ڈائی میتھائل امائن

$H_3C-\ddot{N}(CH_3)-CH_3$ ٹرائی میتھائل امائن

Sindh Textbook Board Jamshoro

3.6.3 کاربن، ہائیڈروجن اور ہیلوجن پر مشتمل فنکشنل گروپس

نامیاتی مرکبات جو کاربن، ہائیڈروجن اور ہیلوجن فنکشنل گروپس پر مشتمل الکائل ہلائڈ کہلاتے ہیں۔ ان نامیاتی مرکبات کی فنکشنل گروپ $R - X$ ہے جہاں "X" فلورین، کلورین، برومین اور آئیوڈین ہیں۔

جدول 3.5 کاربن، ہائیڈروجن اور ہیلوجن پر مشتمل فنکشنل گروپس

کلاس کا نام	فنکشنل گروپ	کلاس فارمولا	مثالیں
الکائل ہلائڈز a. پرائمری	$-CH_2-X$	$R-CH_2-X$	H_3C-CH_2-X ایتھائل ہلائڈ
b. سیکنڈری	$>CH-X$	R_2CH-X	$(H_3C)_2CH-X$ سیکنڈری-پروپائل ہلائڈ
c. ٹرشری	$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-X$	R_3C-X	$(CH_3)_3C-X$ ٹرشری-بیوٹائل ہلائڈ

3.6.4 ڈبل اور ٹرپل بانڈ (Double and Triple Bond)

دو کاربن ایٹمز کے درمیان ڈبل بانڈ والے ہائیڈروکاربنز کو الکین (Alkenes) کہا جاتا ہے۔ جیسا کہ

$H_2C = CH_2$ اِیتھین　　　$H_3C - HC = CH_2$ پروپین

ایسے ہائیڈروکاربنز جس میں دو کاربن ایٹمز کے درمیان ٹرپل بانڈ ہوا الکائن (Alkyne) کہلاتے ہیں جیسا کہ

$HC \equiv CH$　　　$H_3C - HC \equiv CH$

ایتھائن (ایسٹلین)　　　پروپائن

اپنا جائزہ لیں

1. فنکشنل گروپس کی تعریف کریں؟
2. اگر ہم لٹمس پیپر کو ایک محلول میں ڈبوئیں اور اس کا رنگ لال ہو جائے تو بتائیے محلول میں کون سا فنکشنل گروپ موجود ہے؟

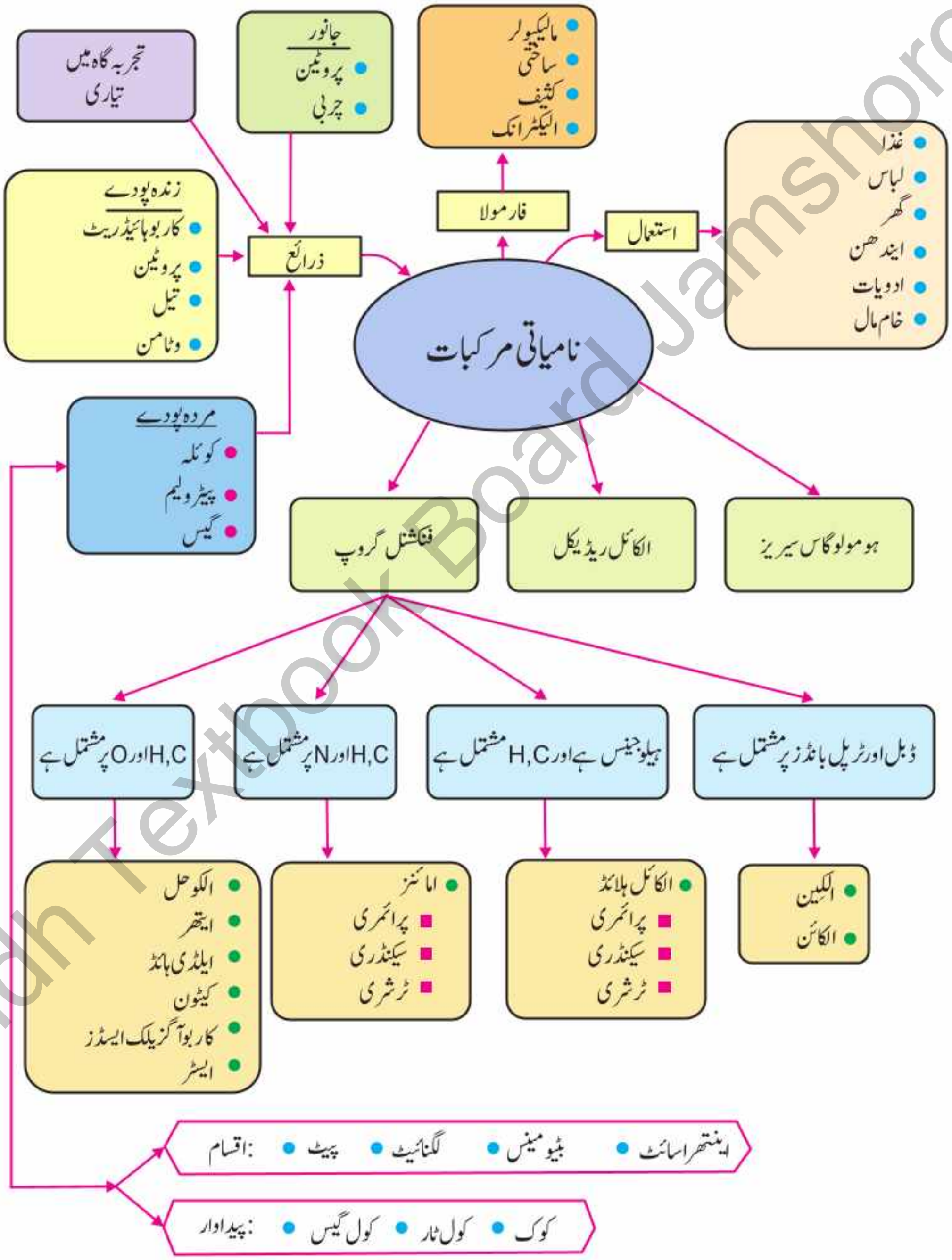
معاشرہ، ٹیکنالوجی اور سائنس

فارماسوٹیکل کیمیادان کا کارآمد ادویات کی تیاری میں کردار

فارماسوٹیکل کیمیادان فارماسوٹیکل صنعت میں اہم کردار ادا کرتا ہے کیمیا دان لیبارٹری تجزیہ، معیاریت (Quality assurance)، کوالٹی کنٹرول اور کارآمد ادویات کی تیاری میں اہم کردار ادا کرتے ہیں، فارماسوٹیکل کیمیادان مختلف بیماریوں کی حیاتیاتی تشخیص کے معیاری مرکبات بناتے ہیں تاکہ بیماریوں کا تدارک کیا جاسکے ادویات کی تیاری کا عمل ادویات کی دریافت میں ریڑھ کی ہڈی کی حیثیت رکھتا ہے اور یہ ذمہ داری کیمسٹ پوری کرتا ہے۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

تصوراتی خاکہ



Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصہ

- برزیلس نے سب سے پہلے جانوروں اور پودوں سے نامیاتی مرکبات دریافت کئے۔
- وائٹل فورس نظریہ کے مطابق نامیاتی مرکبات صرف زندہ اجسام کے بافتوں میں وائٹل فورس کے ذریعے بنائے جاسکتے ہیں۔
- وہلر نے 1828ء میں تجربہ گاہ میں یوریا تیار کیا۔
- تمام قدرتی نامیاتی مرکبات میں کاربن اہم عنصر ہے۔
- ہائیڈروکاربنز میں ہائیڈروجن اور کاربن موجود ہوتے ہیں۔
- نامیاتی کیمیا کی جدید تعریف میں نامیاتی کیمیا ہائیڈروکاربنز اور اس سے بننے والے مرکبات کا مطالعہ ہے۔
- کاربن کی از خود جڑنے والی خاصیت کو کیٹی نیشن (Catenation) کہا جاتا ہے۔
- مرکبات جن کا مالیکیولر فارمولا ایک جیسا لیکن ساخت (Structure) مختلف ہو آئسومر کہلاتے ہیں۔
- کائنات میں آئسومرائزیشن اور کیٹی نیشن کی وجہ سے لاکھوں مرکبات تیار ہوتے ہیں۔
- نامیاتی مرکبات کے Chain کی وجہ سے دو کلاسز اے سائیکلک (Open chain) اور سائیکلک (Close chain) مرکبات میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں کاربن—کاربن سنگل بانڈ ہوتا ہے الکین (Alkane) سیر شدہ ہائیڈروکاربنز ہیں۔
- غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں کاربن-کاربن ڈبل بانڈ اور ٹرپل بانڈ ہوتا ہے لہٰذا الکین (Alkenes) اور الکائنز (Alkynes) غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز ہیں۔
- نامیاتی مرکبات نامیاتی محلولات میں حل پذیر ہوتے ہیں مثلاً بینزین کاربن ڈائی سلفائیڈ، ایتھر اور الکوحل وغیرہ۔
- نامیاتی مرکبات کی بانڈنگ آئیونک مرکبات سے کمزور ہے لہٰذا ان کا نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ اُبال کم ہوتا ہے۔
- نامیاتی مرکبات کی تعاملاتی عمل انگیزی کم ہوتی ہے۔
- عمل احتراق میں تمام نامیاتی مرکبات کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتے ہیں۔
- ہولوگس سیریز کے ارکان کے فنکشنل گروپ ایک جیسے ہوتے ہیں۔
- کوئلہ کو کالا سونا کہا جاتا ہے۔
- پاکستان میں قدرتی گیس کے لیے لفظ سوئی گیس استعمال کیا جاتا ہے۔
- بہت سے نامیاتی مرکبات جو کوئلہ، قدرتی گیس اور پیٹرولیم میں استعمال ہوتے ہیں توانائی کے پرائمری ذرائع ہیں۔
- نامیاتی مرکبات پرفیوم، رنگ، وارنش اور ادویات کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔
- نامیاتی مرکبات کے نام دو حصوں میں مشتمل ہوتے ہیں سابقے+لاحقے، سابقے (Prefix) کاربن ایٹمز کی تعداد اور لاحقے (Suffix) فنکشنل گروپ کے بارے میں بتاتے ہیں۔
- الکین (Alkane) سے ہائیڈروجن کے کو ہٹانے / نکالنے پر الکائل ریڈیکلز بنتے ہیں۔
- کسی بھی مالیکیول کی خصوصیات اُس فنکشنل گروپ سے معلوم ہوتی ہیں۔
- فنکشنل گروپس کی بنیاد پر نامیاتی مرکبات مختلف کلاسز میں تقسیم کئے جاتے ہیں۔

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

حصہ (الف): کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر دائرہ بنائیں۔

1. کیمیا کی وہ شاخ جو ہائیڈروکاربنز اور اس کے مشتقات سے تعلق رکھتی ہے کہلاتی ہے:
(الف) نامیاتی کیمیا (ب) غیر نامیاتی کیمیا (ج) حیاتیاتی کیمیا (د) طبعیاتی کیمیا

2. الکین کا جنرل فارمولا ہے:
(الف) C_nH_{2n} (ب) C_nH_{2n+1} (ج) C_nH_{2n+2} (د) C_nH_{2n-2}

3. مندرجہ ذیل میں سے سیر شدہ ہائیڈروکاربنز ہیں:
(الف) $CH_3\text{-}CH{=}CH_2$ (ب) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
(ج) $CH_3\text{-}C{\equiv}CH$ (د) $CH_2{=}CH\text{-}C{\equiv}CH$

4. مندرجہ ذیل میں سے الکوحل ہے:
(الف) CH_3CHO (ب) $C_2H_5\text{-}O\text{-}CH_3$
(ج) CH_3OH (د) $CH_2{=}CH_2$

5. سابقہ "Hept" __________ کاربن ایٹمز کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
(الف) 2 (ب) 5 (ج) 7 (د) 9

6. فنکشنل گروپ COOH– استعمال کیا جاتا ہے۔
(الف) الکائن (ب) الکوحل (ج) فینول (د) کاربوآکسالک تیزاب

7. پولی ایتھین ہے۔
(الف) تیل (ب) کاغذ (ج) پلاسٹک (د) لکڑی

8. ایسٹک ایسڈ __________ سے حاصل ہوتا ہے۔
(الف) کیلا (ب) کھجور (ج) لہسن (د) سرکہ

9. اِلکین (Alkenes):
(الف) جنرل فارمولا الکائین جیسا ہے۔ (ب) کاربن-کاربن ٹرپل بانڈ ہوتے ہیں۔
(ج) کاربن-کاربن ڈبل بانڈ ہوتے ہیں۔ (د) سیر شدہ ہائیڈروکاربنز ہیں۔

10. $CH_3\text{-}CH_2$ ایک ________ ریڈیکل ہے۔
(الف) میتھائل (ب) ایتھائل (ج) این-پروپائل (د) آئسوپروپائل

Sindh Textbook Board Jamshoro

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. وائٹل فورس نظریے کی تعریف بیان کریں؟
2. وضاحت کریں کہ کس طرح پیٹرولیم نامیاتی مرکبات کا ذریعہ ہے؟
3. فنکشنل گروپ کی تعریف بیان کریں؟ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل فنکشنل گروپ کون سے ہیں؟
4. الکائل ریڈیکلز کی تعریف مثالوں کے ساتھ بیان کریں؟
5. ہومولوگاس سیریز کیا ہے؟ کچھ عام ہومولوگاس سیریز کے نام لکھیں؟
6. مندرجہ ذیل مرکبات کے فنکشنل گروپس کی نشاندہی کریں۔

(الف) $CH_3\text{-}CHO$ (ب) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$ (ج) $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$

(د) $CH_3\text{-}COOH$ (ہ) $CH_2 = CH\text{-}CH_3$

7. پینٹین اور آکٹین کے کثیف اور ساختی فارمولے تحریر کریں؟
8. کیٹینیشن (Catenation) کیا ہے؟ کاربن ایٹم کے لیے دو مثالیں تحریر کریں؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. نامیاتی مرکبات کی اہم خصوصیات بیان کریں؟
2. سیر شدہ اور غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز میں فرق بیان کریں؟
3. نامیاتی مرکبات کے بنیادی ذرائع کون سے ہیں؟ خاص طور پر کوئلہ، پیٹرولیم اور قدرتی گیس۔
4. نامیاتی مرکبات کے استعمالات تحریر کریں؟
5. مندرجہ ذیل الکین (Alkenes) اور الکائن (Alkynes) کے نام تحریر کریں؟

(i) C_2H_4 (ii) C_3H_4 (iii) C_3H_6 (iv) C_6H_{12} (v) C_5H_8

(vi) C_8H_{16} (vii) C_7H_{12} (viii) C_6H_{10}

6. نامنکلیچر کی تعریف لکھیں اور الکائن کے نامنکلیچر کے اُصول تحریر کریں؟
7. نامیاتی مرکبات کے تنوع اور کثرت سے کیا مراد ہے؟

Sindh Textbook Board Jamshoro