باب 11

آرگینک کیمسٹری
(Organic Chemistry)

اہم ٹاپکس

11.1 آرگینک کمپاؤنڈز (Organic compounds)

11.2 آرگینک کمپاؤنڈز کے سورسز

11.3 آرگینک کمپاؤنڈز کے استعمالات

11.4 الکینز اور الکائل ریڈیکلز (Alkanes and Alkyl Radicals)

11.5 فنکشنل گروپس (Functional Groups)

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	10
تشخیصی پیریڈز	03
سلیبس میں حصہ	5%

طلبہ کے سیکھنے کا ماحصل:

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ

- دس کاربن ایٹمز تک سٹریٹ (straight) چین ہائیڈرو کاربنز کے سٹرکچرل (structural)، کنڈینسڈ (condensed) اور مالیکیولر فارمولاز کی شناخت کر سکیں۔ (سمجھنے کے لیے)
- آرگینک کمپاؤنڈز کے عام خواص کی شناخت کر سکیں (یاد رکھنے کے لیے)
- آرگینک کمپاؤنڈز کی ڈائیورسٹی (diversity) اور کثیر تعداد کی وضاحت کر سکیں۔ (سمجھنے کے لیے)
- آرگینک کمپاؤنڈز کے کچھ سورسز کی فہرست بنا سکیں۔ (اطلاق کے لیے)
- آرگینک کمپاؤنڈز کے استعمالات کی فہرست بنا سکیں۔ (یاد رکھنے کے لیے)

- مالیکیول کے فنکشنل گروپس کی شناخت کرسکیں۔ (سمجھنے کے لیے)
- الکینز اور الکائل ریڈیکلز کے درمیان فرق واضح کرسکیں۔ (تجزیہ کے لیے)
- فنکشنل گروپ کی تعریف کرسکیں۔ (یاد رکھنے کے لیے)
- فنکشنل گروپس کی بنا پر آرگینک کمپاؤنڈز کے درمیان فرق بیان کرسکیں۔ (تجزیہ کرنے کے لیے)
- آرگینک کمپاؤنڈز کی سٹریٹ چین، برانچڈ چین اور سائیکلک (cyclic) کمپاؤنڈز میں کلاسیفیکیشن کرسکیں۔ (سمجھنے کے لیے)

تعارف (Introduction)

ابتداء میں (1828 سے پہلے) جاندار اجسام (جانوروں اور پودوں) سے حاصل کردہ کمپاؤنڈز سے متعلق کیمسٹری کو آرگینک کیمسٹری کا نام دیا جاتا تھا۔ لفظ آرگینک "Organic" کا مطلب زندگی کی علامت ہے۔ Lavoisier نے ثابت کیا کہ پودوں سے حاصل کیے جانے والے کمپاؤنڈز زیادہ تر C، H اور O ایلیمنٹس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جبکہ جانوروں سے حاصل ہونے والے کمپاؤنڈز C، H، N، O، S، P وغیرہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔

انیسویں صدی کے شروع میں سویڈش کیمسٹ Jacob Berzellius نے "وائٹل فورس تھیوری Vital Force Theory" پیش کی۔ اس تھیوری کے مطابق آرگینک کمپاؤنڈز کو لیبارٹری میں تیار نہیں کیا جاسکتا تھا کیونکہ یہ خیال کیا جاتا تھا کہ یہ پراسرار قوت کے تحت (جو کہ وائٹل فورس کہلاتی ہے) بنتے ہیں جو صرف جاندار اجسام میں پائی جاتی ہے۔

1828 میں وائٹل فورس تھیوری کی اہمیت اس وقت کم ہوگئی جب وہلر (Wohler) نے ان آرگینک (inorganic) کمپاؤنڈ امونیم سائنیٹ (ammonium cyanate) کو گرم کر کے پہلا آرگینک کمپاؤنڈ یوریا تیار کیا۔

$$NH_4CNO \xrightarrow[\text{دوبارہ ترتیب سے}]{\Delta} \underset{\text{یوریا}}{H_2NCONH_2}$$

بعد میں وائٹل فورس تھیوری کی اہمیت اور بھی کم ہوگئی جب Kolbe نے 1845ء میں لیبارٹری میں

ایسٹیک ایسڈ (acetic acid) تیار کیا۔ آرگینک کمپاؤنڈز میں کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز، لپڈز (lipids)، انزائمز (enzymes)، وٹامنز، ادویات، فرٹیلائزرز، پیسٹی سائڈز (pesticides)، پینٹس، رنگ، سینتھٹک ربڑ، پلاسٹک، فائبرز اور بہت سے پولی مرز شامل ہیں۔

11.1 آرگینک کمپاؤنڈز (Organic Compounds)

تقریباً دس ملین کے قریب آرگینک کمپاؤنڈز بنائے جا چکے ہیں اور ہر سال ہزاروں کی تعداد میں نئے آرگینک کمپاؤنڈز تیار کیے جا رہے ہیں۔ اس لیے اس کی پرانی تعریف کو مسترد کر دیا گیا ہے۔

آرگینک کمپاؤنڈز پر بہت زیادہ ریسرچ کے بعد یہ بات سامنے آئی ہے کہ ان تمام کمپاؤنڈز میں کاربن اور ہائیڈروجن ان کے بنیادی جز کی حیثیت سے کوویلنٹ بانڈز کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ پس آرگینک کمپاؤنڈز ہائیڈروکاربنز (کاربن اور ہائیڈروجن کے کمپاؤنڈز) اور ان کے ڈیریویٹوز (derivatives) ہیں جن میں کوویلنٹ بانڈ کے ذریعے جڑی ہوئی کاربن ایک اہم بنیادی جز ہے۔

کیمسٹری کی وہ شاخ جو ہائیڈروکاربنز اور ان کے ڈیریویٹوز کا مطالعہ کرتی ہے آرگینک کیمسٹری کہلاتی ہے۔

اگرچہ کاربن کے آکسائڈز (کاربن مونو آکسائڈ اور کاربن ڈائی آکسائڈ)، کاربونیٹس، بائی کاربونیٹس اور کاربائڈز بھی کاربن کے کمپاؤنڈز ہیں لیکن انھیں آرگینک کمپاؤنڈز نہیں سمجھا جاتا کیونکہ ان کی خصوصیات آرگینک کمپاؤنڈز سے بالکل مختلف ہیں۔ ہر آرگینک کمپاؤنڈ کا ایک خاص فارمولا ہوتا ہے۔

آرگینک کمپاؤنڈز کے فارمولاز کی چار اقسام درج ذیل ہیں۔

(i) مالیکیولر فارمولا (Molecular formula)

(ii) سٹرکچرل فارمولا (Structural formula)

(iii) کنڈینسڈ فارمولا (Condensed formula)

(iv) ڈاٹ کراس فارمولا (Dot and Cross formula)

دلچسپ معلومات

نیفتھالین (naphthalene) ایک آرگینک کمپاؤنڈ ہے۔ یہ کمرے کے ٹمپریچر پر ڈفیوز (diffuse) ہو جاتا ہے اور بہت تیز بُو دیتا ہے۔ اسے کپڑوں کو کیڑوں سے دور رکھنے کے لیے موتھ بالز (moth balls) کی شکل میں استعمال ہوتا ہے۔

i- مالیکیولر فارمولا (Molecular formula)

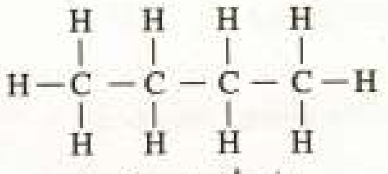
وہ فارمولا جو آرگینک کمپاؤنڈز کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹمز کی اصل تعداد کو ظاہر کرتا ہے مالیکیولر فارمولا کہلاتا ہے۔
مثال کے طور پر بیوٹین (butane) کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ہے۔ جو کہ ظاہر کرتا ہے

(a) بیوٹین کاربن اور ہائیڈروجن ایٹمز سے مل کر بنتی ہے۔

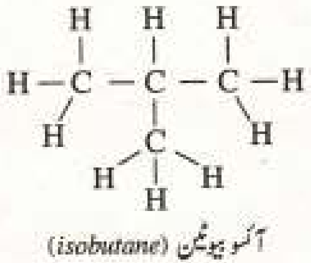
(b) بیوٹین کا ہر مالیکیول 4 کاربن ایٹمز اور 10 ہائیڈروجن ایٹمز پر مشتمل ہوتا ہے۔

ii- سٹرکچرل فارمولا (Structural formula)

کسی کمپاؤنڈ کا سٹرکچرل فارمولا اس کے مالیکیول میں موجود ایلیمنٹس کے مختلف ایٹمز کی صحیح ترتیب کو ظاہر کرتا ہے۔ سٹرکچرل فارمولا میں ایٹمز کے درمیان سنگل بانڈ کو ایک لائن (-)، ڈبل بانڈ کو دو لائن (=) اور ٹرپل بانڈ کو تین لائن (≡) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کسی آرگینک کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا ایک ہی ہوتا ہے لیکن اس کے سٹرکچرل فارمولاز مختلف ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر بیوٹین کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ہے لیکن اس کا سٹرکچرل فارمولاز درج ذیل ہیں۔



نارمل بیوٹین (n-Butane)



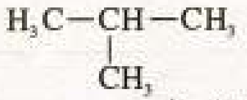
آئسو بیوٹین (isobutane)

iii۔ کنڈینسڈ فارمولا (Condensed formula)

وہ فارمولا جو سٹریٹ یا برانچڈ چین میں کاربن ایٹم کے ساتھ جڑے ہوئے ایٹمز کے گروپ کی نشاندہی کرتا ہے کنڈینسڈ فارمولا کہلاتا ہے۔

$$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$$

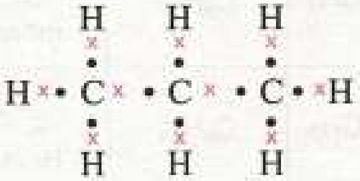
نارمل بیوٹین (*n-Butane*)

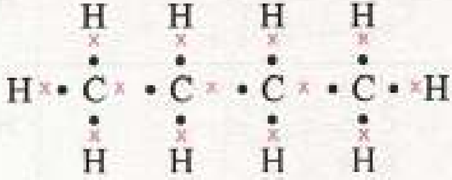


آئسو بیوٹین (*isobutane*)

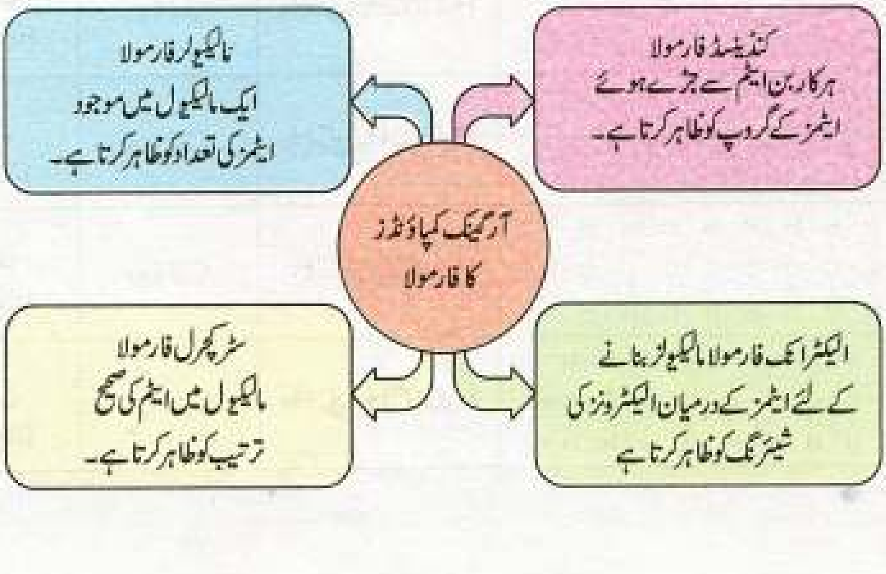
iv۔ الیکٹرونک یا ڈاٹ اور کراس فارمولا (Electronic or dot and cross formula)

وہ فارمولا جو آرگینک کمپاؤنڈ کے ایک مالیکیول میں موجود مختلف ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کی شیئرنگ (sharing) کو ظاہر کرتا ہوا ڈاٹ اور کراس فارمولا یا الیکٹرونک فارمولا کہلاتا ہے۔

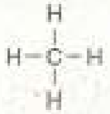
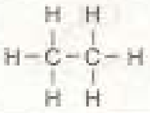
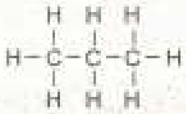
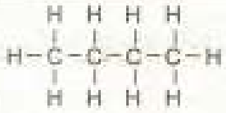
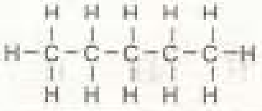
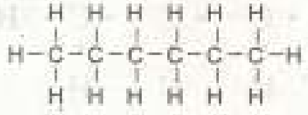
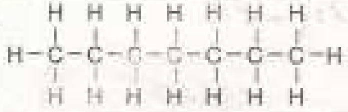
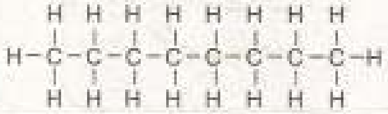
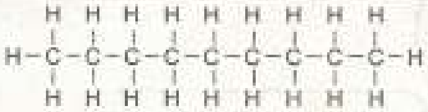
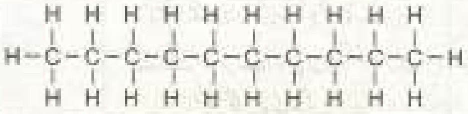




آرگینک کمپاؤنڈ کے فارمولوں کی ان اقسام کا خلاصہ درج ذیل ہے:



ٹیبل 11.1 پہلے دس ہائیڈروکاربنز کے نام، مالیکیولر، کنڈینسڈ اور سٹرکچرل فارمولاز کو ظاہر کرتا ہے۔

نام	مالیکیولر فارمولا	کنڈینسڈ فارمولا	سٹرکچرل فارمولا
میتھین Methane	CH_4	CH_4	
ایتھین Ethane	C_2H_6	H_3CCH_3	
پروپین Propane	C_3H_8	$H_3CCH_2CH_3$	
بیوٹین Butane	C_4H_{10}	$H_3C\,(CH_2)_2CH_3$	
پینٹین Pentane	C_5H_{12}	$H_3C(CH_2)_3CH_3$	
ہیگزین Hexane	C_6H_{14}	$H_3C(CH_2)_4CH_3$	
ہیپٹین Heptane	C_7H_{16}	$H_3C(CH_2)_5CH_3$	
آکٹین Octane	C_8H_{18}	$H_3C(CH_2)_6CH_3$	
نونین Nonane	C_9H_{20}	$H_3C(CH_2)_7CH_3$	
ڈیکین Decane	$C_{10}H_{22}$	$H_3C(CH_2)_8CH_3$	

11.1.1 آرگینک کمپاؤنڈز کی کلاسیفیکیشن (Classification of Organic Compounds)

تمام آرگینک کمپاؤنڈز کو ان میں موجود کاربن کے ڈھانچے (skeleton) کی بنا پر دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

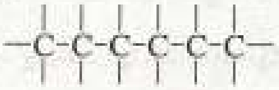
(i) اوپن چین یا اے سائیکلک کمپاؤنڈز (Open chain or acyclic compounds)

(ii) کلوزڈ چین یا سائیکلک کمپاؤنڈز (Close chain or cyclic compounds)

(i) اوپن چین یا اے سائیکلک کمپاؤنڈز (Open chain or acyclic compounds)

اوپن چین کمپاؤنڈز کے مالیکیولز میں آخری کاربن ایٹمز آپس میں جڑے ہوئے نہیں ہوتے اس طرح یہ کاربن ایٹمز کی کھلی چین بناتے ہیں۔ یہ چینز سٹریٹ یا برانچڈ ہو سکتی ہیں۔

(a) سٹریٹ چین کمپاؤنڈز وہ ہیں جن میں کاربن ایٹمز ایک دوسرے کے ساتھ سنگل، ڈبل یا ٹرپل بانڈز کے ذریعے جڑے سٹریٹ چین بناتے ہیں جیسا کہ

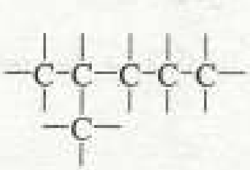


سٹریٹ چین

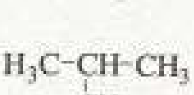
$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$

سٹریٹ چین (نارمل بیوٹین)

(b) برانچڈ چین کمپاؤنڈز وہ ہیں جن میں سٹریٹ چین کے ساتھ کوئی اور برانچ بھی موجود ہوتی ہے۔ جیسا کہ



برانچڈ چین



برانچڈ چین (آئسو بیوٹین)

اوپن چین والے کمپاؤنڈز ایلی فیٹک (aliphatic) کمپاؤنڈز بھی کہلاتے ہیں۔

(ii) کلوزڈ چین یا سائیکلک کمپاؤنڈز (Closed chain or cyclic compounds)

کلوزڈ چین یا سائیکلک کمپاؤنڈز میں ان کے آخری کاربن ایٹمز آزاد نہیں ہوتے بلکہ یہ رنگ (ring) بنانے کے لیے جڑے

ہوتے ہیں۔ان کو مزید دو کلاسز میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(a) ہوموسائیکلک یا کاربوسائیکلک کمپاؤنڈز (Homocyclic or carbocyclic compounds)

(b) ہیٹروسائیکلک کمپاؤنڈز (Heterocyclic compounds)

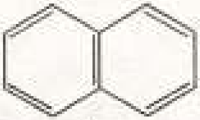
(a) ہوموسائیکلک یا کاربوسائیکلک کمپاؤنڈز (Homocyclic or Carbocyclic compounds)

ہوموسائیکلک یا کاربوسائیکلک کمپاؤنڈز ایسے کمپاؤنڈز ہیں جن میں رنگز صرف کاربن ایٹمز سے بنے ہوتے ہیں۔ ان کو مزید دو کلاسز میں تقسیم کیا گیا ہے۔

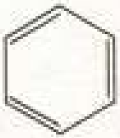
- ایرومیٹک کمپاؤنڈز (Aromatic compounds)
- ایلی سائیکلک کمپاؤنڈز (Alicyclic compounds)

ایرومیٹک کمپاؤنڈز (Aromatic compounds)

ایسے آرگینک کمپاؤنڈز جن کے مالیکیول میں کم سے کم ایک بینزین (benzene) رنگ موجود ہوتا ہو ایرومیٹک کمپاؤنڈز کہلاتے ہیں۔ایک بینزین رنگ 6 کاربن ایٹمز پر مشتمل ہوتا ہے جس میں یکے بعد دیگرے تین ڈبل بانڈز موجود ہوتے ہیں۔ یہ ایرومیٹک کہلاتے ہیں کیونکہ یہ بہت تیز ایروما (aroma) یا بو رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر



نیفتھالین

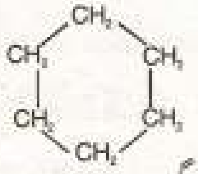


بینزین

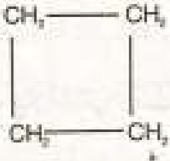
یہ بینزینائڈ (benzenoid) کمپاؤنڈز بھی کہلاتے ہیں۔

ایلی سائیکلک کمپاؤنڈز (Alicyclic compounds)

کاربوسائیکلک کمپاؤنڈز جن کے مالیکیولز میں بینزین رنگ موجود نہیں ہوتا ایلی سائیکلک یا نان بینزنائڈ (non-benzenoid) کمپاؤنڈز کہلاتے ہیں۔مثال کے طور پر



سائیکلوہیگزین (Cyclohexane)



سائیکلوبیوٹین (Cyclobutane)

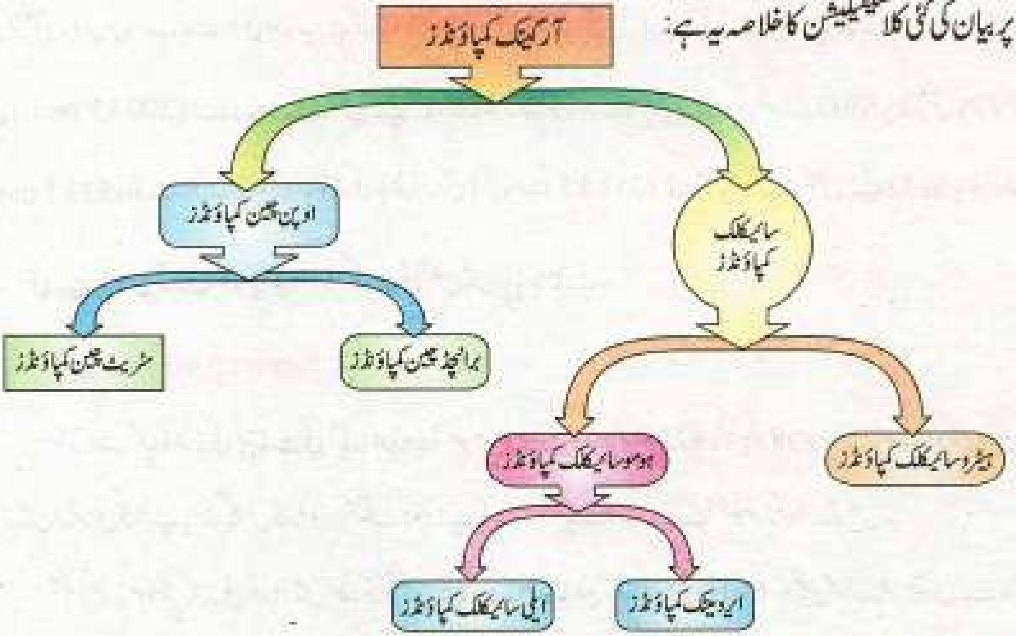
(b) ہیٹروسائیکلک کمپاؤنڈز (Heterocyclic compounds)

ایسے سائیکلک کمپاؤنڈز جن کے رنگ میں کاربن ایٹمز کے علاوہ ایک یا ایک سے زیادہ دوسرے ایلیمنٹس کے ایٹمز موجود ہوں ہیٹروسائیکلک کمپاؤنڈز کہلاتے ہیں۔

پیریڈین (Pyridine)

تھایوفین (Thiophene)

اوپر بیان کی گئی کلاسیفیکیشن کا خلاصہ یہ ہے:



11.1.2 آرگینک کمپاؤنڈز کی کثیر تعداد اور تنوع
(Diversity and Magnitude of Organic Compounds)

آج تک معلوم ہونے والے ایلیمنٹس کی کل تعداد 118 ہے۔ آرگینک کمپاؤنڈز (کاربن کمپاؤنڈز) کی تعداد دس ملین سے زیادہ ہے۔ اگر باقی تمام دوسرے ایلیمنٹس کے کمپاؤنڈز کو اکٹھا کیا جائے تو ان کی تعداد پھر بھی آرگینک کمپاؤنڈز سے بہت کم ہے۔ آرگینک کمپاؤنڈز کی اس قدر کثیر تعداد کی وجوہات مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) کیٹی نیشن (Catenation)

آرگینک کمپاؤنڈز کی اس قدر کثیر تعداد کی سب سے بڑی وجہ یہ ہے کہ کاربن ایٹمز ایک دوسرے کے ساتھ کوویلنٹ بانڈ کے ذریعے جڑ کر بہت لانگ (long) چینز یا رنگز بناتے ہیں۔ یہ چینز سٹریٹ یا برانچڈ ہو سکتی ہیں۔ کاربن ایٹمز کی دوسرے کاربن ایٹمز کے ساتھ لانگ چینز یا رنگز بنانے کی صلاحیت کیٹی نیشن (catenation) کہلاتی ہے۔

ایلیمنٹ کو کیٹی نیشن کا مظاہرہ کرنے کے لیے دو بنیادی چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

(a) ایلیمنٹ کی ویلینسی دو یا دو سے زیادہ ہونی چاہیے۔

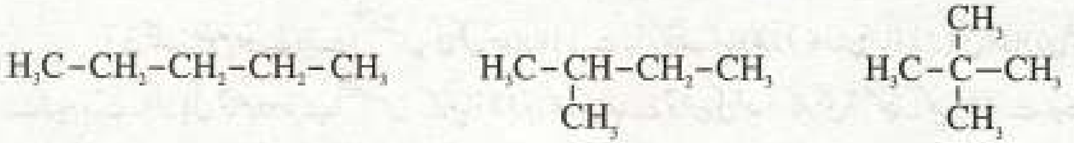
(b) ایلیمنٹ کا اپنے ایٹمز کے ساتھ بنا ہوا بانڈ کسی دوسرے ایلیمنٹ کے ساتھ بنے ہوئے بانڈ، خاص طور پر آکسیجن سے زیادہ مضبوط ہونا چاہیے۔

سیلیکان اور کاربن دونوں کی الیکٹرونک کنفیگریشن ایک جیسی ہے۔ لیکن کاربن کیٹی نیشن کا مظاہرہ کرتی ہے جبکہ سیلیکان نہیں کر سکتی۔ اس کی سب سے بڑی وجہ یہ ہے کہ C-C بانڈز کی بانڈ انرجی ($355\ kJ\ mol^{-1}$) ہے جو کہ Si-Si بانڈز کی بانڈ انرجی ($200\ kJ\ mol^{-}$) سے زیادہ ہے۔ اس لیے C-C بانڈز طاقتور ہوتے ہیں۔ دوسری طرف Si-O بانڈز کی بانڈ انرجی ($452\ kJ\ mol^{-1}$) ہے جو کہ C-O بانڈز کی بانڈ انرجی ($351\ kJ\ mol^{-1}$) سے زیادہ ہے۔ اس لیے Si-O بانڈز طاقتور ہیں۔ اسی لیے سیلیکان قدرتی طور پر سیلیکا اور سلیکیٹ کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

(ii) آئسومیرزم (Isomerism)

آرگینک کمپاؤنڈز کی بہتات کی ایک اور وجہ آئسومیرزم ہے۔ اگر کمپاؤنڈز کا مالیکیولر فارمولا ایک جیسا ہو لیکن ان کے مالیکیولز میں ایٹمز کی ترتیب یا سٹرکچرل فارمولاز مختلف ہوں تو ایسے کمپاؤنڈز ایک دوسرے کے آئسومرز کہلاتے ہیں۔

آئسومیرزم، سٹرکچرز کی تعداد میں اضافہ کو ممکن بناتا ہے۔ مثلاً مالیکیولر فارمولا C_5H_{12} کو تین مختلف طریقوں سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ پس C_5H_{12} کے تین آئسومرز ہیں۔ جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے۔



نارمل پینٹین (n-Pentane) — آئسوپینٹین (isopentane) — نیوپینٹین (neopentane)

یاد رکھیے دیے ہوئے مالیکیولر فارمولا میں کاربن ایٹمز کی تعداد بڑھنے سے آئسومرز کی تعداد میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

(iii) کاربن کے کوویلنٹ بانڈز کی مضبوطی (Strength of covalent bonds of carbon)

بہت چھوٹے سائز کی وجہ سے کاربن دوسرے کاربن ایٹمز، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور ہیلوجینز کے ساتھ بہت

مضبوط کوویلنٹ بانڈز بناتا ہے۔ یہ خصوصیت بھی اسے بہت زیادہ تعداد میں کمپاؤنڈز بنانے کے قابل بناتی ہے۔

(iv) ملٹی پل بانڈنگ (Multiple bonding)

اپنی ٹیٹرا ویلینسی کو مکمل کرنے کے لیے کاربن ملٹی پل بانڈز بنا سکتا ہے (یعنی کہ ڈبل اور ٹرپل بانڈز) اس وجہ سے بھی کمپاؤنڈز کی تعداد میں اضافہ ممکن ہوتا ہے۔ ایتھین میں دو کاربن ایٹمز سنگل بانڈ سے جڑے ہوتے ہیں۔ ایتھائلین میں ڈبل بانڈ کے ذریعے اور ایسٹی لین میں ٹرپل کوویلنٹ بانڈ سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔

11.1.3 آرگینک کمپاؤنڈز کی جنرل خصوصیات:
(General Characteristics of Organic Compounds)

آرگینک کمپاؤنڈز مندرجہ ذیل جنرل خصوصیات رکھتے ہیں۔

(i) اوریجن (Origin)

قدرتی طور پر پائے جانے والے آرگینک کمپاؤنڈز پودوں اور جانوروں سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ جبکہ ان آرگینک کمپاؤنڈز، منرلز (minerals) اور چٹانوں (rocks) سے حاصل کیے جاتے ہیں۔

(ii) کمپوزیشن (Composition)

تمام آرگینک کمپاؤنڈز کے بنیادی اجزا کاربن اور ہائیڈروجن ہیں جبکہ کچھ کمپاؤنڈز کاربن اور ہائیڈروجن کے ساتھ چند دوسرے ایلیمنٹس نائٹروجن، ہیلوجنز، آکسیجن، سلفر وغیرہ سے مل کر بھی بنتے ہیں۔اس کے برعکس ان آرگینک کمپاؤنڈ پیریاڈک ٹیبل میں پائے جانے والے تمام ایلیمنٹس بناتے ہیں۔

(iii) کوویلنٹ لنکیج (Covalent linkage)

آرگینک کمپاؤنڈز کوویلنٹ بانڈز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جو کہ پولر یا نان پولر ہو سکتے ہیں، جبکہ ان آرگینک کمپاؤنڈز زیادہ تر آئیونک بانڈز پر مشتمل ہوتے ہیں۔

(iv) سولیبلٹی (Solubility)

نان پولر لنکیج کی وجہ سے آرگینک کمپاؤنڈز زیادہ تر آرگینک سولوینٹس مثلاً الکوحل، بینزین، کاربن ڈائی سلفائیڈ وغیرہ میں سولیبل ہوتے ہیں۔ جبکہ ان آرگینک کمپاؤنڈز آئیونک بانڈز رکھنے کی وجہ سے پولر سولوینٹس میں سولیبل ہوتے ہیں۔

(v) الیکٹریکل کنڈکٹیویٹی (Electrical Conductivity)

کوویلنٹ بانڈز کی موجودگی کی وجہ سے آرگینک کمپاؤنڈز الیکٹریسٹی کے ناقص کنڈکٹرز ہوتے ہیں۔ جبکہ ان آرگینک کمپاؤنڈز آئیونک ہونے کی وجہ سے الیکٹریسٹی کے طاقتور کنڈکٹرز ہوتے ہیں۔

(vi) میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس (Melting and boiling points)

عام طور پر آرگینک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس بہت کم ہوتے ہیں اور یہ ولیٹائل (volatile) ہوتے ہیں۔ دوسری طرف ان آرگینک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس نسبتاً زیادہ ہوتے ہیں۔

(vii) سٹیبلٹی (Stability)

چونکہ آرگینک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس کم ہوتے ہیں اس لیے یہ ان آرگینک کمپاؤنڈز کی نسبت حراری طور پر کم سٹیبل (stable) ہوتے ہیں۔

(viii) آتش گیر (Combustibility)

چونکہ آرگینک کمپاؤنڈز میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے اس لیے یہ جلد آگ پکڑ لیتے ہیں۔ جبکہ ان آرگینک کمپاؤنڈز زیادہ تر آگ نہیں پکڑتے۔

(ix) آئسومرزم (Isomerism)

آرگینک کمپاؤنڈز کی سب سے اہم خصوصیت آئسومیرزم ہے۔ ان کی یہ خصوصیت انہیں ان آرگینک کمپاؤنڈز سے الگ کرتی ہے۔ ان آرگینک کمپاؤنڈز میں آئسومیرزم بہت کم ہوتی ہے۔

(x) ری ایکشن کا ریٹ (Rate of Reaction)

کوویلنٹ لنکیج کی موجودگی کی وجہ سے آرگینک کمپاؤنڈز کے ری ایکشنز قدرتی طور پر مالیکیولر ہوتے ہیں یہ عام طور پر سست رفتار ہوتے ہیں اور انہیں وقوع پذیر ہونے کے مخصوص حالات جیسا کہ ٹمپریچر، پریشر اور کیٹالسٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 11.1

(i) کاربن اپنے آکٹیٹ (octet) کو کیوں اور کیسے مکمل کرتی ہے؟

(ii) کاربن کی خصوصیات لکھیں جن کی وجہ سے کاربن ایٹمز کے لانگ چین کمپاؤنڈز بنتے ہیں؟

(iii) آرگینک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس کم کیوں ہوتے ہیں؟

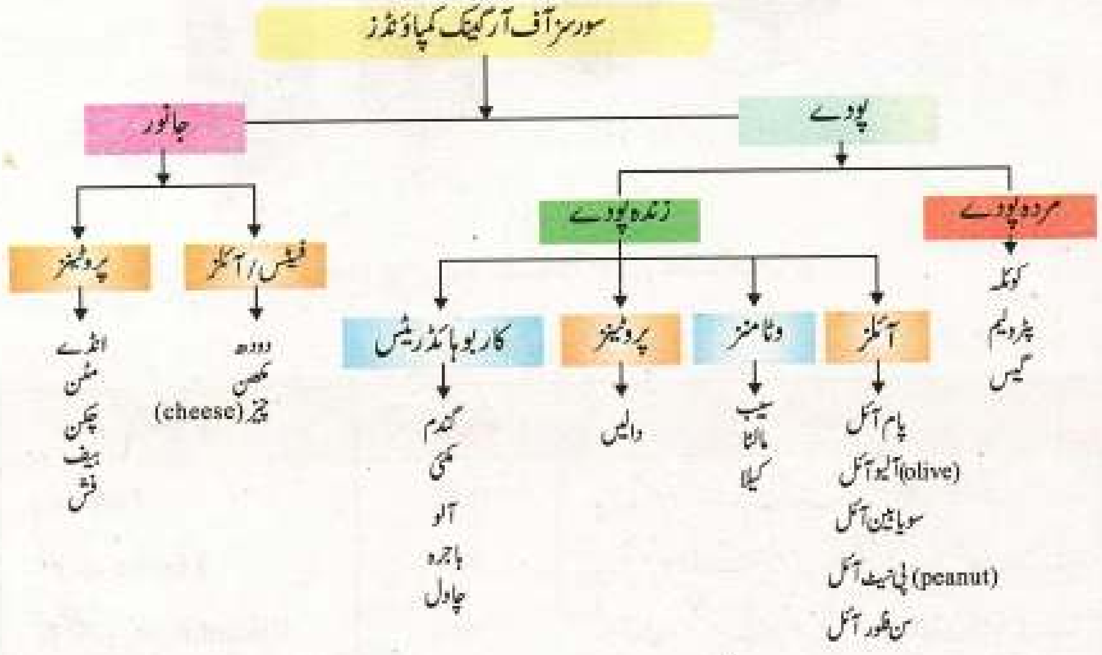
(iv) آرگینک کمپاؤنڈز الیکٹریسٹی کے لیے نان کنڈکٹرز کیوں ہوتے ہیں؟

(v) بہت زیادہ تعداد میں آرگینک کمپاؤنڈز بننے کی وجہ کیا ہے؟

11.2 آرگینک کمپاؤنڈز کے سورسز (Sources of Organic Compounds)

قدرتی طور پر آرگینک کمپاؤنڈز جانور اور پودے بناتے ہیں۔ جانور آرگینک کمپاؤنڈز کے دو اہم گروپس پروٹینز اور فیٹس بناتے ہیں۔ پروٹینز، میٹ (meat)، مٹن (mutton)، چکن اور انڈوں وغیرہ میں پائی جاتی ہیں جبکہ فیٹس دودھ اور مکھن وغیرہ میں موجود ہوتی ہیں۔

پودے کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز، فیٹس اور وٹامنز وغیرہ بناتے ہیں۔ مزید برآں، زمین میں دفن شدہ مردہ پودے بائیوکیمیکل پروسس کے ذریعے پٹرولیم اور گیس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ مادے آرگینک کمپاؤنڈز کا اہم سورس ہیں۔ ہم کوئلہ (coal) کی ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن (destructive distillation) اور پٹرولیم کی فریکشنل ڈسٹیلیشن (fractional distillation) سے ہزاروں آرگینک کمپاؤنڈز حاصل کر سکتے ہیں۔ ہر سورس کی وضاحت نیچے دی گئی شکل 11.1 میں دی گئی ہے۔



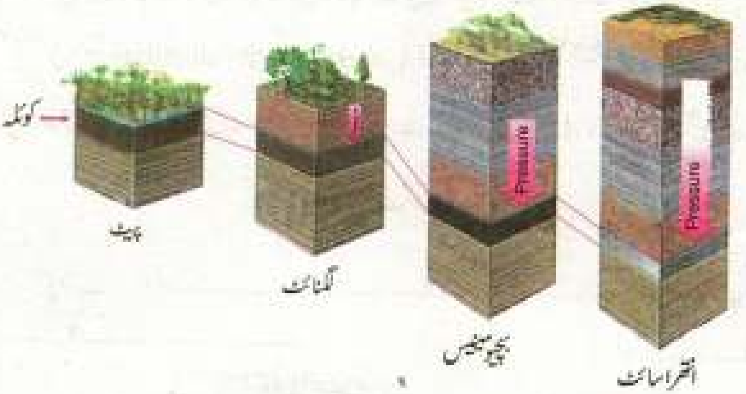
شکل 11.1 آرگینک کمپاؤنڈز کے سورسز

11.2.1 کوئلہ (Coal)

کوئلہ کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے کمپاؤنڈز پر مشتمل سیاہ رنگ کا ایک پیچیدہ مکسچر ہے۔ اس میں بہت قلیل مقدار میں نائٹروجن اور سلفر کے کمپاؤنڈز بھی پائے جاتے ہیں۔

لاکھوں سال پہلے زمین کی تہہ میں دفن شدہ مردہ پودوں کی ڈی کمپوزیشن (decomposition) کی وجہ سے کوئلہ بنتا

ہے۔لکڑی کی کوئلہ میں تبدیلی کو کاربونائزیشن (carbonization) کہتے ہیں۔ یہ ایک نہایت سست رفتار بائیوکیمیکل پروسس ہے۔ یہ ہوا کی غیر موجودگی میں بہت زیادہ پریشر اور ٹمپریچر کے زیر اثر بہت طویل عرصے (تقریباً 500 ملین سال میں) میں تکمیل تک پہنچتا ہے۔جیسا کہ شکل 11.2 میں دکھایا گیا ہے۔ لکڑی میں 40 فی صد کاربن پایا جاتا ہے۔ کاربونائزیشن کے عمل کی حد کی بنا پر چار قسم کا کوئلہ پایا جاتا ہے۔ یہ اقسام کاربن کی فی صد مقدار اور موائسچر کی بنا پر ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ٹیبل 11.2 میں ان میں کاربن کی مقدار اور روزمرہ زندگی اور انڈسٹری میں ان کے استعمالات کی وضاحت کی گئی ہے۔



شکل 11.2 پریشر کے اضافے کے ساتھ کوئلہ کے بننے کے مختلف مراحل

ٹیبل 11.2 کوئلہ کی مختلف اقسام

کوئلہ کی قسم	کاربن کی مقدار	استعمالات
پیٹ Peat	60%	یہ گھٹیا قسم کا کوئلہ ہے اور فرنس میں استعمال ہوتا ہے۔
لگنائٹ Lignite	70%	یہ نرم قسم کا کوئلہ ہے اور تھرمل پاور سٹیشن میں استعمال ہوتا ہے۔
بچومینس Bituminous	80%	یہ کوئلہ کی عام قسم ہے اور گھریلو استعمالات میں کام آتا ہے۔
انتھراسائٹ Anthracite	90%	یہ اعلیٰ قسم کا سخت کوئلہ ہے اور انڈسٹری میں استعمال ہوتا ہے۔

ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن کی بدولت کوئلہ آرگینک کمپاؤنڈز کا سورس بن گیا ہے۔ ہوا کی عدم موجودگی میں کوئلہ کو انتہائی بلند ٹمپریچر پر گرم کرنا ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن (destructive distillation) کہلاتا ہے جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ کوئلہ کاربن، ہائڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور سلفر جیسے ایلیمنٹس پر مشتمل ہے۔ پس کوئلہ کی ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن سے بہت بڑی تعداد میں آرگینک کمپاؤنڈز اور چند ان آرگینک کمپاؤنڈز بھی حاصل ہوتے ہیں۔

(i) کول گیس (Coal gas)

یہ ہائڈروجن، میتھین اور کاربن مونو آکسائڈ کے مکسچر پر مشتمل ہے۔ جب اسے ہوا میں جلایا جاتا ہے تو حرارت پیدا کرتی ہے۔ اس لیے یہ عام طور پر انڈسٹری میں فیول کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔

(ii) امونیکل لکر (Ammonical liquor)

یہ امونیا گیس کا پانی میں سلوشن ہے۔ یہ نائٹروجینس فرٹیلائزرز بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً جب اس کو سلفیورک ایسڈ کے ساتھ ری ایکٹ کرایا جاتا ہے تو امونیم سلفیٹ بنتا ہے جو کہ ایک فرٹیلائزر ہے۔

(iii) کول تار (Coaltar)

یہ ایک گہرا سیاہ مائع ہے جو 200 سے زائد مختلف آرگینک کمپاؤنڈز کا مکسچر ہے۔ جن میں زیادہ تر ایرومیٹک ہیں۔ ان کمپاؤنڈز کو فریکشنل ڈسٹیلیشن کی مدد سے الگ کیا جاتا ہے۔ چند اہم ایرومیٹک کمپاؤنڈز بینزین، فینول، ٹولین وغیرہ ہیں۔ یہ کیمیکلز ادویات، رنگ، پینٹس، پلاسٹکس، فائبر اور پیسٹی سائڈز (pesticides) بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان قیمتی اور اہم کیمیکلز کے علاوہ کول تار کا ایک سیاہ رنگ کا ویسٹ بھی ہوتا ہے جو پچ (pitch) کہلاتا ہے، یہ چھتوں اور سڑکوں کی سطح کو ہموار کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(iv) کوک (Coke)

کوک 98 فی صد کاربن ہے۔ یہ کول میں ویسٹ کے طور پر باقی رہ جاتا ہے۔ جب کول کو ڈسٹیلیشن کے عمل سے گزارا جاتا ہے تو اس میں سے تمام اجزا الگ ہو جاتے ہیں اور ایک ٹھوس ویسٹ باقی رہ جاتا ہے جو کوک (coke) کہلاتا ہے۔ یہ میٹلز کی ایکسٹریکشن (extraction) خاص طور پر آئرن کی میٹلرجی میں ریڈیوسنگ ایجنٹ کے طور پر کام آتا ہے۔ اسے فیول کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 11.2

i۔ کول گیس میں پائی جانے والی گیسز کے نام لکھیں؟
ii۔ کیا کول تار ایک کمپاؤنڈ ہے؟ اس کی اہمیت کیا ہے؟
iii۔ کوک کیا ہے؟ یہ کس مقصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟
iv۔ کول کی سب سے اعلیٰ قسم کون سی ہے؟
v۔ ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن کیا ہے؟

دلچسپ معلومات

سائنسدان زمین کے اندر ہی کوئلہ کو گیس میں تبدیل کرنے کے لیے کام کر رہے ہیں تاکہ کان کنی نہ کرنی پڑے۔ اس کی وجہ سے ہم کوئلہ کے چھوٹے پرتوں کو بھی استعمال کر سکیں گے یا ان پرتوں کو بھی جن میں ارد گرد کی کمزور چٹانوں کی وجہ سے کان کنی کرنا خطرناک ہوتا ہے۔

11.2.2 پٹرولیم (Petroleum)

پٹرولیم گہرا براؤن یا سبزی مائل کالے رنگ کا مائع ہے۔ یہ بہت سے گیسی، مائع اور ٹھوس ہائیڈروکاربنز کا پانی کے ساتھ سالٹس اور زمینی پارٹیکلز کا ایک پیچیدہ مکسچر ہے۔

پٹرولیم آرگینک کمپاؤنڈز کا ایک اہم سورس ہے۔ اس میں بہت سے کمپاؤنڈز خاص طور پر ہائیڈروکاربنز موجود ہوتے ہیں۔ ان کمپاؤنڈز کو فریکشنل ڈسٹلیشن (بوائلنگ پوائنٹس کی بنا پر علیحدگی) کی مدد سے الگ کیا جاتا ہے۔ ان کمپاؤنڈز کے استعمالات باب نمبر 16 میں ٹیبل نمبر 16.1 میں دیے گئے ہیں۔ کوئی بھی فریکشن سنگل کمپاؤنڈ نہیں بلکہ یہ مختلف آرگینک کمپاؤنڈز پر مشتمل ہوتی ہے۔

11.2.3 قدرتی گیس (Natural Gas)

یہ کم مالیکیولر ماس والے ہائیڈروکاربنز کا مکسچر ہے۔ اس کا اہم ترین جز میتھین 85 فی صد ہے۔ اس میں دوسری گیسیز، ایتھین، پروپین اور بیوٹین بھی شامل ہوتی ہیں۔ اس کا اوریجن بھی کوئلہ اور پٹرولیم کی طرح ہی ہے۔ اس لیے یہ دوسری زیرِ زمین اشیا کے ساتھ ہی پائی جاتی ہے جیسا کہ شکل 11.3 میں دکھایا گیا ہے۔

قدرتی گیس گھروں اور انڈسٹری میں فیول کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ یہ گاڑیوں میں کمپریسڈ نیچرل گیس (CNG) کی صورت میں فیول کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ قدرتی گیس کاربن بلیک اور فرٹیلائزرز بنانے میں بھی استعمال ہوتی ہے۔

شکل 11.3 گیس کی موجودگی اور ڈرلنگ

11.2.4 پودے (Plants)

زندہ پودے میکرو مالیکیولز (macro-molecules) مثلاً کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز، آئلز اور وٹامنز بناتے ہیں۔

تمام اقسام کے کاربوہائیڈریٹس کا بنیادی یونٹ گلوکوز ہے جو پودے فوٹوسنتھیسز (photosynthesis) کے عمل سے بناتے ہیں۔ گلوکوز پولیمرائز ہو کر سکروز (sucrose)، سٹارچ (starch) اور سیلولوز (cellulose) بناتا ہے۔

پروٹینز دالوں اور پھلیوں میں پائی جاتی ہیں۔ پروٹینز پودوں کی جڑوں میں پائے جانے والے بیکٹیریا کی نائٹروجن فکسیشن (fixation) کی وجہ سے بنتے ہیں۔

آئلز پودوں کے بیجوں جیسا کہ سن فلاور، پام، کوکونٹ اور گراؤنڈ نٹ میں پائے جاتے ہیں۔

وٹامنز سیب اور سٹرس (citrus) فروٹس میں پائے جاتے ہیں اس کے علاوہ پودے گمز (gums)، ربڑ اور ادویات وغیرہ بھی مہیا کرتے ہیں۔

11.2.5 لیبارٹری میں تیاری (Synthesis in Laboratory)

صرف دو سو سال پہلے یہ خیال کیا جاتا تھا کہ آرگینک کمپاؤنڈ صرف پودے اور جانور تیار کر سکتے ہیں کیونکہ ان میں وائٹل فورس پائی جاتی ہے جو کہ آرگینک کمپاؤنڈز کی تیاری کے لیے ضروری ہے۔ 1828ء میں F.M.Wholer نے لیبارٹری میں یوریا (NH_2CONH_2) تیار کر کے آرگینک کمپاؤنڈز لیبارٹری میں بنانے کے دروازے کھول دیئے۔ اس وقت سے لے کر اب تک تقریباً دس ملین آرگینک کمپاؤنڈز لیبارٹری میں تیار کیے جا چکے ہیں۔ یہ سادہ سے لے کر پیچیدہ کمپاؤنڈز پر مشتمل ہیں۔ یہ ادویات، ذائقوں اور خوشبوؤں، پلاسٹکس اور پینٹس، فائبرز اور ربڑ، کاسمیٹکس، انسیکٹی سائیڈز اور پیسٹی سائیڈز میں موجود ہوتے ہیں۔

11.3 آرگینک کمپاؤنڈز کے استعمالات (Uses of Organic Compounds)

اس میں کوئی شک نہیں کہ قدرتی طور پر جانوروں اور پودوں کے ذریعے ہزاروں آرگینک کمپاؤنڈز بنتے ہیں۔ لیکن کیمسٹ بھی لیبارٹریز میں لاکھوں آرگینک کمپاؤنڈز تیار کر رہے ہیں۔ کیونکہ یہ کمپاؤنڈز کھانے سے لے کر ہماری روزمرہ کی ضروریات کی تمام اشیا کا حصہ ہیں۔

(i) خوراک کے طور پر استعمالات

خوراک جو ہم روزانہ کھاتے ہیں جیسا کہ دودھ، گوشت، انڈے، سبزیاں وغیرہ یہ تمام کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز، فیٹس اور وٹامنز وغیرہ پر مشتمل ہوتی ہے جو کہ آرگینک کمپاؤنڈز ہیں۔

(ii) کپڑوں کے طور پر استعمالات

تمام اقسام کے کپڑے (جو ہم پہنتے ہیں یا بیڈ شیٹس کے طور پر استعمال کرتے ہیں) قدرتی فائبرز (کاٹن، سلک اور وول وغیرہ) اور سنتھیٹک فائبرز (نائیلون وغیرہ) سے بنے ہوتے ہیں جو کہ تمام آرگینک کمپاؤنڈز ہیں۔

(iii) گھروں میں استعمالات

لکڑی سیلولوز ہے (قدرتی طور پر پایا جانے والا آرگینک کمپاؤنڈ) یہ گھر اور ہر قسم کا فرنیچر بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔

(iv) فیول کے طور پر استعمالات

گاڑیوں اور گھریلو مقاصد کے لیے ہم کول، پٹرولیم اور قدرتی گیس کو فیول کے طور پر استعمال کرتے ہیں یہ فوسل فیولز (fossil fuels) کہلاتے ہیں۔ یہ تمام آرگینک کمپاؤنڈز ہیں۔

(v) ادویات کے طور پر استعمالات

بہت زیادہ تعداد میں آرگینک کمپاؤنڈز ادویات کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ زندگی بچانے والی بہت سی ادویات جیسا کہ اینٹی بائیوٹکس (antibiotics) لیبارٹری میں تیار کی جاتی ہیں۔

(vi) را میٹریل کے طور پر استعمالات

آرگینک کمپاؤنڈز کو بہت سی اشیا جیسا کہ ربڑ، کاغذ، سیاہی، ادویات، رنگ، پینٹس اور پیسٹی سائیڈز وغیرہ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی 11.3

i۔ پٹرولیم کی تعریف کریں؟
ii۔ پودوں سے کس قسم کے کمپاؤنڈز بنتے ہیں؟
iii۔ کاربوہائیڈریٹس کا بنیادی یونٹ کیا ہے اور یہ کس طرح بنتے ہیں؟
iv۔ CNG کس کا مخفف ہے؟
v۔ ہماری موجودگی آرگینک کمپاؤنڈز کی مقروض ہے؟ وضاحت کریں؟

11.4 الکینز اور الکائل ریڈیکلز (Alkanes and Alkyl Radicals)

الکینز سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز یا پیرافنز ہیں (پیرا مطلب کم افینٹی مطلب الفینٹی)۔ ان کا جنرل فارمولا C_nH_{2n+2} ہے۔ یہاں "n" کاربن ایٹمز کی تعداد ہے۔ الکینز میں "n" کی ویلیو 1 سے 40 تک ہوتی ہے۔ اس طریقے سے الکینز آرگینک کمپاؤنڈز کی سب سے اہم ہومولوگس سیریز بناتے ہیں۔

ہومولوگس سیریز (Homologous series)

آرگینک کمپاؤنڈز کو ان کی ایک جیسی کیمیائی خصوصیات کی بنا پر گروپس میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر ایک گروپ کو ہومولوگس سیریز کہا جاتا ہے۔ایک ہی ہومولوگس سیریز کے آرگینک کمپاؤنڈز کی تمام خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) سیریز کے تمام ممبرز کی کمپوزیشن کو ایک جنرل فارمولا سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔مثال کے طور پر الکینز ،الکینز اور الکائنز کے جنرل فارمولاز بالترتیب C_nH_{2n+2} ، C_nH_{2n} اور C_nH_{2n-2} ہیں۔

(ii) سیریز میں مسلسل آنے والے ممبرز میں ایک یونٹ $-CH_2-$ کا فرق ہوتا ہے اور ان کے ریلیٹو مالیکیولر ماس میں 14 یونٹس کا فرق ہوتا ہے۔

(iii) ان کی کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں کیونکہ یہ ایک جیسے فنکشنل گروپ رکھتے ہیں۔

(iv) ان کی طبعی خصوصیات میں بتدریج تبدیلی رونما ہوتی ہے۔ان کے مالیکیولر ماسز میں اضافے کی وجہ سے ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

(v) ان کو ایک جیسے جنرل طریقے سے تیار کیا جاسکتا ہے۔

ہائیڈروکاربنز کو بنیادی آرگینک کمپاؤنڈز مانا جاتا ہے۔باقی تمام کمپاؤنڈز، ہائیڈروکاربنز میں سے ایک یا ایک سے زیادہ ہائیڈروجن ایٹمز کی جگہ ایک یا ایک سے زیادہ ری ایکٹو ایٹمز کو تبدیل کر کے بنائے جاتے ہیں۔

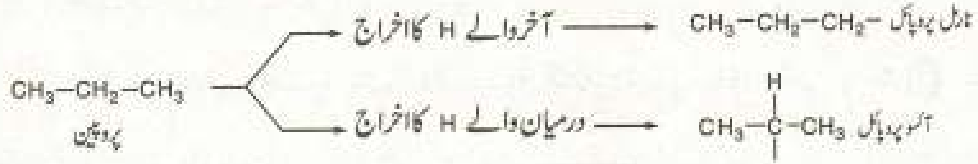
الکائل ریڈیکلز کا بننا (Formation of Alkyl Radicals)

الکائل ریڈیکلز الکینز (alkanes) سے بنائے جاتے ہیں۔الکین میں سے ایک ہائیڈروجن ایٹم خارج کرنے سے یہ بنتے ہیں اور انہیں لفظ "R" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ٹیبل 11.3 میں پہلے دس الکینز اور ان کے الکائل ریڈیکلز ظاہر کیے گئے ہیں ان کا جنرل فارمولا C_nH_{2n+1} ہے۔

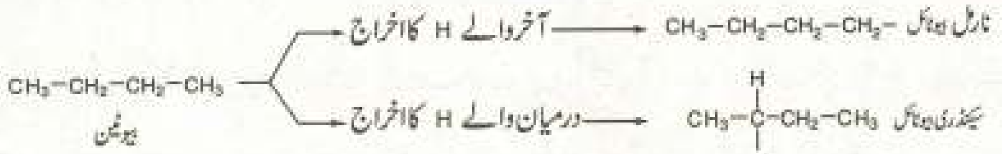
ٹیبل 11.3: الکینز اور ان کے الکائل ریڈیکلز کے نام اور مالیکیولر فارمولاز

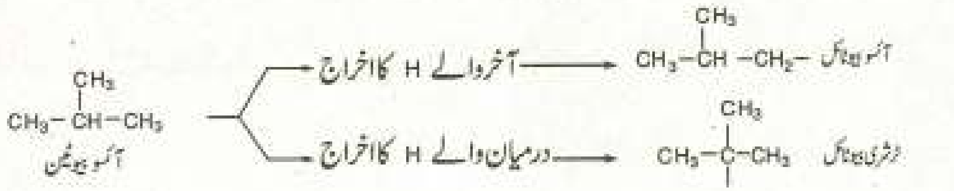
الکین	مالیکیولر فارمولا	الکائل ریڈیکل	نام
میتھین	CH_4	CH_3-	میتھائل
ایتھین	C_2H_6	C_2H_5-	ایتھائل
پروپین	C_3H_8	C_3H_7-	پروپائل
بیوٹین	C_4H_{10}	C_4H_9-	بیوٹائل
پینٹین	C_5H_{12}	$C_5H_{11}-$	پینٹائل
ہیگزین	C_6H_{14}	$C_6H_{13}-$	ہیگزائل
ہیپٹین	C_7H_{16}	$C_7H_{15}-$	ہیپٹائل
آکٹین	C_8H_{18}	$C_8H_{17}-$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

پروپین سٹریٹ چین سٹرکچر رکھتی ہے جب آخر سے H کو خارج کر دیا جاتا ہے تو یہ نارمل پروپائل کہلاتی ہے جب درمیان والے کاربن سے ایک H خارج کر دیا جاتا ہے تو یہ آئسو پروپائل (Isopropyl) کہلاتی ہے جیسا کہ نیچے بیان کیا گیا ہے۔



اسی طرح بیوٹائل ریڈیکلز کے مختلف سٹرکچرز کی وضاحت کی گئی ہے۔





11.5 فنکشنل گروپس (Functional Groups)

ایٹم یا ایٹمز کا گروپ یا ڈبل یا ٹرپل بانڈ کی موجودگی جو آرگینک کمپاؤنڈز کی مخصوص خصوصیات کا تعین کرتی ہو فنکشنل گروپ کے طور پر جانا جاتا ہے۔ مالیکیول کا باقی حصہ زیادہ تر طبیعی خصوصیات جیسا کہ میلٹنگ پوائنٹ، بوائلنگ پوائنٹ، ڈینسٹی وغیرہ کا تعین کرتا ہے۔ مثال کے طور OH- گروپ الکوحلز کا فنکشنل گروپ ہے جو کہ الکوحلز کو مخصوص خصوصیات دیتا ہے۔ کاربا کسلک ایسڈز کی مخصوص خصوصیات COOH- گروپ کی وجہ سے ہیں۔ اس لیے کاربا کسلک ایسڈز کا فنکشنل گروپ COOH- ہے۔

11.5.1 کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل فنکشنل گروپس

کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل فنکشنل گروپس رکھنے والے آرگینک کمپاؤنڈز، الکوحلز، ایتھرز، ایلڈی ہائڈز، کیٹونز، کاربا کسلک ایسڈز اور ایسٹرز ہیں۔ ان کی کلاس کا نام، فنکشنل گروپ، کلاس کا فارمولا اور مثالیں ٹیبل 11.4 میں دی گئی ہیں۔

(i) الکوحلک گروپ (Alcoholic group)

الکوحلز کا فنکشنل گروپ OH – ہے ان کا جنرل فارمولا ROH ہے۔ یہاں R کوئی الکائل گروپ ہے۔ مثلاً

میتھائل الکوحل (Methyl alcohol) $CH_3 - OH$

ایتھائل الکوحل (Ethyl alcohol) $CH_3 - CH_2 - OH$

پروپائل الکوحل (Propyl alcohol) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

(ii) ایتھر لنکیج (Ether linkage)

ایتھر کا فنکشنل گروپ C — O — C ہے ان کا جنرل فارمولا R — O — R′ ہے۔ یہاں R اور R′ الکائل گروپس ہیں۔ R اور R′ ایک جیسے یا مختلف ہو سکتے ہیں۔

ڈائی میتھائل ایتھر (Dimethyl ether) $H_3C–O–CH_3$

ایتھائل میتھائل ایتھر (Ethyl methyl ether) $H_3C–O–C_2H_5$

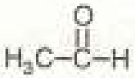
ڈائی ایتھائل ایتھر (Diethyl ether) $C_2H_5–O–C_2H_5$

(iii) ایلڈی ہائڈک گروپ (Aldehydic group)

ایلڈی ہائڈ فیملی کا فنکشنل گروپ $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ ہے۔ ان کا جنرل فارمولا RCHO ہے۔

یہاں R سے مراد H یا کوئی الکائل گروپ ہے، جیسا کہ

(Formaldehyde) فارم ایلڈی ہائڈ

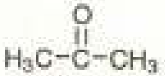


(Acetaldehyde) ایسٹ ایلڈی ہائڈ

(iv) کیٹونک گروپ (Ketonic group)

فنکشنل گروپ $>C=O$ پر مشتمل کمپاؤنڈز کیٹونز کہلاتے ہیں۔ ان کا جنرل فارمولا $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R'$ ہے۔

یہاں R اور R' الکائل گروپس ہیں۔ یہ ایک جیسے یا مختلف بھی ہو سکتے ہیں۔ جیسے



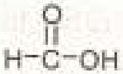
Acetone (Dimethyl ketone) (ایسٹون) ڈائی میتھائل کیٹون

(Ethylmethyl ketone) ایتھائل میتھائل کیٹون

(v) کاربا کسل گروپ: (Carboxyl group)

فنکشنل گروپ $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ پر مشتمل کمپاؤنڈز کاربا کسلک ایسڈز کہلاتے ہیں ان کا جنرل فارمولا $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ ہے۔

یہاں R سے مُراد H— یا کوئی الکائل گروپ ہے۔ جیسا کہ۔



(Formic acid) فارمک ایسڈ

(Acetic acid) ایسیٹک ایسڈ

دلچسپ معلومات

☆ پرفیومز میں زیادہ تر روز آئل (Rose Oil) پایا جاتا ہے جو کہ آرگینک کمپاؤنڈ Geraniol پر مشتمل ہوتا ہے۔

☆ ایک سونگھنے والا کتا انسانی خون کی مخصوص بو کو پہچان سکتا ہے۔ ہر شخص کا خون ایک واحد قسم کے کاربا کسلک ایسڈز کے کمپچر پر مشتمل ہوتا ہے۔

(vi) ایسٹر لنکیج (Ester Linkage)

RCOOR فنکشنل گروپ پر مشتمل آرگینک کمپاؤنڈز ایسٹرز کہلاتے ہیں ان کا جنرل فارمولا $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$ ہے۔
جہاں R اور R' الکائل گروپس ہیں۔ یہ ایک جیسے یا مختلف بھی ہوسکتے ہیں۔

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 \qquad\qquad H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$$

ایتھائل ایسٹیٹ (Ethyl acetate)　　　　میتھائل ایسٹیٹ (Methyl acetate)

ٹیبل 11.4 کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل فنکشنل گروپس

کلاس کا نام	فنکشنل گروپ	کلاس فارمولا	مثالیں
الکوحلز پرائمری (primary) سیکنڈری (secondary) ٹرشری (tertiary)	$-CH_2-OH$ $>CH-OH$ $-\overset{\mid}{\underset{\mid}{C}}-OH$	$R-CH_2-OH$ R_2CH-OH $R-\overset{R}{\underset{R}{C}}-OH$	H_3C-CH_2-OH $(H_3C)_2CH-OH$ $H_3C-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-OH$
ایتھرز	$-O-$	$R-O-R$	$H_3C-O-CH_3$
ایلڈی ہائیڈز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
کیٹونز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
کاربا کسلک ایسڈز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
ایسٹرز	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$

11.5.2 کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن پر مشتمل گروپس

آرگینک کمپاؤنڈز جن میں کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن فنکشنل گروپ کے طور پر موجود ہو امینز (amines) کہلاتے

ہیں۔ ان کا فنکشنل گروپ $-NH_2$ ہے اور ان کا جنرل فارمولا $R-NH_2$ ہے۔ ایمینز کی مثالیں ہیں۔

$$H_3C-\ddot{N}H_2 \qquad H_3C-\ddot{N}H-CH_3 \qquad H_3C-\ddot{N}(CH_3)-CH_3$$

میتھائل ایمین Methylamine — ڈائی میتھائل ایمین Dimethylamine — ٹرائی میتھائل ایمین (Trimethylamine)

11.5.3 کاربن، ہائڈروجن اور ہیلوجنز پر مشتمل فنکشنل گروپ

آرگینک کمپاؤنڈز جن میں کاربن، ہائڈروجن اور ہیلوجنز فنکشنل گروپ کے طور پر موجود ہوں الکائل ہیلائڈز (alkyl halides) کہلاتے ہیں۔ ان کا فنکشنل گروپ R-X ہے۔ 'X' کوئی بھی ہیلوجن F، Cl، Br یا I ہو سکتی ہے۔

ٹیبل 11.5 کاربن، ہائڈروجن اور ہیلوجنز پر مشتمل فنکشنل گروپ

کلاس نام	فنکشنل گروپ	کلاس فارمولا	مثالیں
الکائل ہیلائڈز			
(a) پرائمری (primary)	$-CH_2-X$	$R-CH_2-X$	H_3C-CH_2-X ایتھائل ہیلائڈ
(b) سیکنڈری (secondary)	$>CH-X$	$(R)(R)CH-X$	$(H_3C)(H_3C)CH-X$ پروپائل ہیلائڈ
(c) ٹرشری (tertiary)	$-\overset{\mid}{\underset{\mid}{C}}-X$	$R-\overset{R}{\underset{R}{C}}-X$	$H_3C-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-X$ بیٹائل ہیلائڈ

11.5.4 ڈبل اور ٹرپل بانڈ Double and triple bond

ایسے ہائڈروکاربنز جن کے مالیکیولز میں دو کاربن ایٹمز کے درمیان ڈبل بانڈز موجود ہوں الکینز (Alkenes) کہلاتے ہیں۔ جیسا کہ

$$H_2C=CH_2 \qquad CH_3-CH=CH_2$$

ایتھین (Ethene) — پروپین (Propene)

ایسے ہائیڈروکاربنز جن کے مالیکیولز میں دو کاربن ایٹمز کے درمیان ٹرپل بانڈز ہوں الکائنز کہلاتے ہیں۔

جیسا کہ $H_3C-C\equiv CH$ $HC\equiv CH$

پروپائن (Propyne) ایتھائن (Ethyne)

11.6 فنکشنل گروپس کے ٹیسٹ (Tests of functional groups)

11.6.1 ان سیچوریشن $-C\equiv C-$ یا $>C=C<$ کے لیے ٹیسٹ (Test for unsaturation)

(i) برومین واٹر ٹیسٹ (Bromine water test)

دیے ہوئے آرگینک کمپاؤنڈ کی ایک چٹکی کو $2.0\ cm^3$ کاربن ٹیٹرا کلورائڈ (CCl_4) میں حل کریں۔ اب اس میں $2\ cm^3$ برومین واٹر شامل کریں اور ہلائیں۔

نتیجہ: برومین کا رنگ ختم ہو جائے گا۔

ii- بائرز ٹیسٹ (Baeyer's test)

$0.2\ g$ آرگینک کمپاؤنڈ کو پانی میں حل کریں۔ اب اس میں الکلائن $KMnO_4$ سلوشن کے 2 سے 3 قطرے شامل کریں اور ہلائیں۔

نتیجہ: گلابی رنگ غائب ہو جائے گا۔

11.6.2 الکوحلک گروپ $-OH$ کے لیے ٹیسٹ (Test for alcoholic group)

(i) سوڈیم میٹل ٹیسٹ (Sodium metal test)

ایک خشک ٹیسٹ ٹیوب میں آرگینک مائع کا $2\text{-}3\ cm^3$ لیں اور اس میں سوڈیم میٹل کا ایک ٹکڑا ڈالیں۔

نتیجہ: ہائیڈروجن گیس خارج ہوگی۔

(ii) ایسٹر بننے کا ٹیسٹ (Ester formation test)

$1.0\ cm^3$ آرگینک کمپاؤنڈ کو $1.0\ cm^3$ ایسٹک ایسڈ اور 2-1 قطرے کنسنٹریٹڈ سلفیورک ایسڈ کے ساتھ گرم کریں۔

نتیجہ: فروٹی خوشبو (fruity smell) خارج ہوگی

11.6.3 کاربا کسلک گروپ $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ کے لیے ٹیسٹ (Test for carboxylic group)

(i) لٹمس ٹیسٹ (Litmus test)

دیے ہوئے کمپاؤنڈ کی ایک چٹکی کو پانی میں حل کریں اور اس میں بلیو لٹمس سلوشن کا ایک قطرہ ڈالیں کریں۔

نتیجہ: لٹمس سلوشن سرخ ہو جائے گا۔

(ii) $NaHCO_3$ سلوشن ٹیسٹ ($NaHCO_3$ solution test)

$NaHCO_3$ کا $2.0\ cm^3$ سلوشن لیں جس میں $NaHCO_3$ کی مقدار 5 فیصد ہو اب اس میں دیے گئے کمپاؤنڈ کی ایک چٹکی ڈالیں۔

نتیجہ: بلبلوں کے ساتھ CO_2 گیس خارج ہوگی۔

11.6.4 ایلڈی ہائڈک گروپ $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ کے لیے ٹیسٹ (Test for aldehydic group)

(i) سوڈیم بائی سلفائیٹ ٹیسٹ (Sodium bisulphite test)

دیے گئے کمپاؤنڈ کے $0.2\ g$ یا $0.5\ cm^3$ سلوشن کو $1\text{-}2\ cm^3$ سیچوریٹڈ سوڈیم بائی سلفائیٹ سلوشن میں ملائیں۔

نتیجہ: سفید کرسٹلائن سفوف بنے گا۔

(ii) فیلنگز سلوشن ٹیسٹ (Fehling's solution test)

فیلنگز سلوشن A اور B کی برابر مقدار کو ٹیسٹ ٹیوب میں مکس کریں ایک چٹکی آرگینک کمپاؤنڈ ڈالیں اور پانچ منٹ تک گرم کریں۔

نتیجہ: سرخ سفوف بنے گا۔

11.6.5 کیٹونک گروپ $>C=O$ کے لیے ٹیسٹ (Test for ketonic group)

(i) فینائل ہائڈرازین ٹیسٹ (Phenyl hydrazine test)

دیے گئے آرگینک کمپاؤنڈ کی ایک چٹکی کو تقریباً $2.0\ cm^3$ فینائل ہائڈرازین سلوشن میں حل کریں۔

نتیجہ: نارنجی سرخ رنگ کا سفوف بنے گا۔

(ii) سوڈیم نائٹروپروسائڈ ٹیسٹ (Sodium nitroprusside test)

ایک ٹیسٹ ٹیوب میں $2.0\ cm^3$ سوڈیم نائٹروپروسائڈ سلوشن لیں اور اس میں 2 سے 3 قطرے NaOH سلوشن ڈالیں۔ اب اس میں دیے گئے کمپاؤنڈ کی ایک چٹکی ڈالیں اور ہلائیں۔

نتیجہ: اس کا رنگ سرخ ہو جائے گا۔

(iii) فیلنگز سلوشن کے ساتھ (With Fehling's solution)

کوئی ری ایکشن نہیں ہوگا۔

11.6.6 پرائمری امائنو گروپ $(-NH_2)$ کے لیے ٹیسٹ (Test for primary amino group)

(i) کاربائیل امائن ٹیسٹ (Carbyl amine test)

دیے گئے کمپاؤنڈ کا تقریباً 0.2 g گرم کریں اور اس میں $0.5\ cm^3$ کلوروفام اور $2\text{-}3\ cm^3$ الکوحلک KOH ڈالیں۔

نتیجہ: انتہائی ناخوشگوار بُو خارج ہوگی۔

11.6.7 ایسٹر کے لیے ٹیسٹ (Test for ester)

یہ اپنی فروٹی بو کی بدولت پہچانے جاتے ہیں۔

خود تشخیصی سرگرمی 11.4

(i) ایسٹر کا فنکشنل گروپ کیا ہے؟

(ii) ایلڈی ہائیڈز اور کیٹونز میں کیا فرق ہے؟

(iii) الکینز اور الکائنز کے فنکشنل گروپس لکھیں؟

(iv) الکوحل کا ٹیسٹ کیسے کیا جاتا ہے؟

(v) کیٹونک گروپ کا ٹیسٹ کیسے کیا جاتا ہے؟

فارماسوٹیکل کیمسٹ موثر ادویات بنانے کے لیے کام کرتا ہے

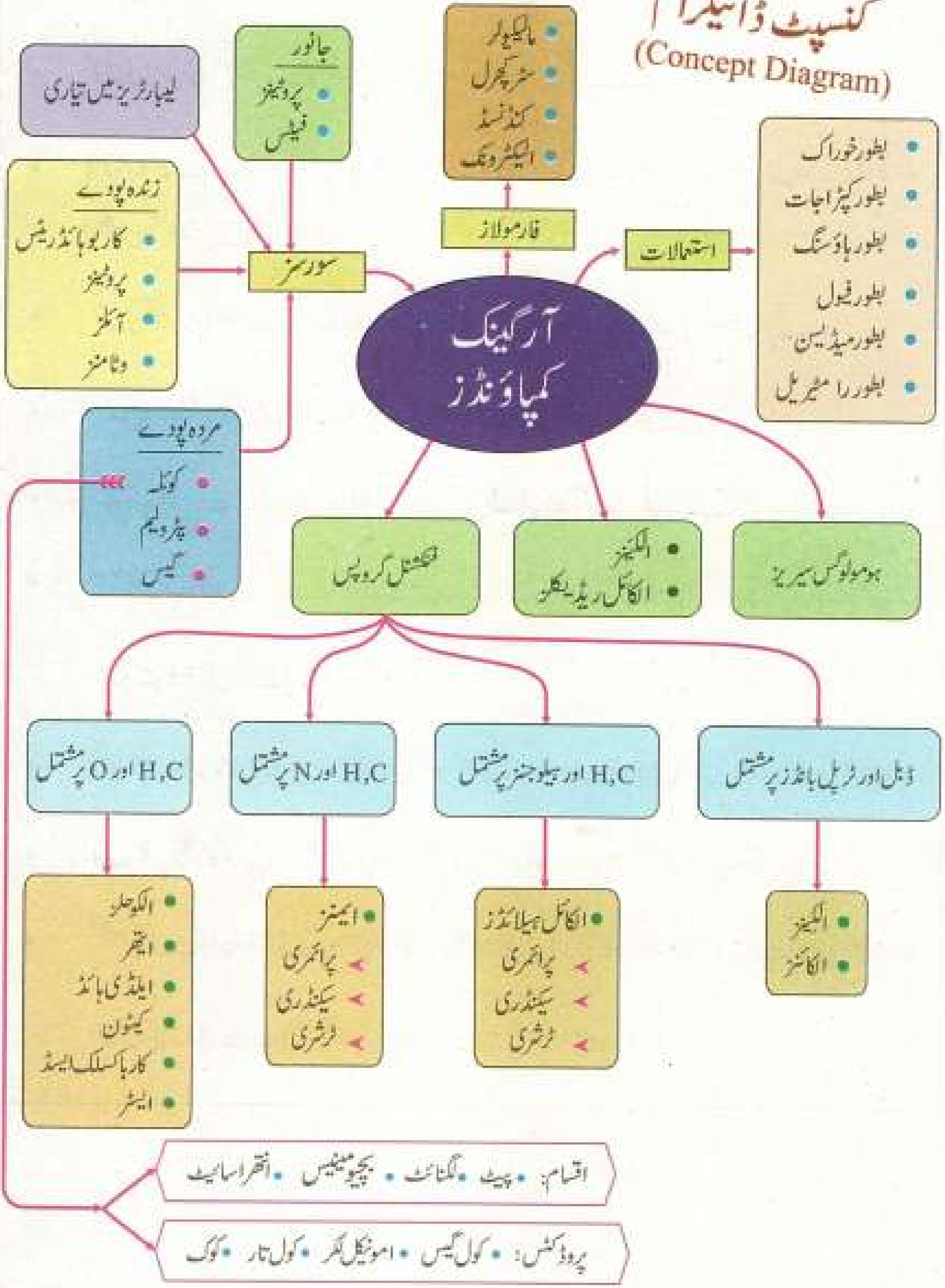
وبائی امراض اور مہلک بیماریوں کو کنٹرول کرنے کے لیے موثر ادویہ سازی معاشرہ کی ضرورت ہے۔ یہ ذمہ داری فارماسوٹیکل کیمسٹ ادا کرتے ہیں۔ یہ ادویات کی ایفیشنسی (efficiency) اور سیفٹی (safety) کو جانچتا ہے۔ یہ ادویات کے سائیڈ ایفیکٹس کو کم کر کے ان سے زیادہ سے زیادہ موثر بناتے ہیں۔

اہم نکات

- آرگینک کمپاؤنڈز کاربن اور ہائیڈروجن سے بنے ہوئے کمپاؤنڈز اور ان کے derivatives ہوتے ہیں۔
- کاربن اور ہائیڈروجن سے مل کر بنے ہوئے کمپاؤنڈز ہائیڈروکاربنز کہلاتے ہیں۔ یہ الکینز، الکینز اور الکائنز ہیں۔
- آرگینک کمپاؤنڈز کوویلنٹ بانڈنگ رکھنے والے کمپاؤنڈز ہیں۔
- یہ کمپاؤنڈز کی ہوموлогس سیریز بناتے ہیں اس لیے سیریز میں ان کی خصوصیات ایک دوسرے سے ملتی جلتی ہیں۔
- آرگینک کمپاؤنڈز کے سورسز جانور، پودے، کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس ہیں۔
- زمین میں مدفن مردہ پودے اور جانور کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ کوئلہ ایک سیاہ رنگ کی ٹھوس شے ہے۔

- کوئلہ چار اقسام پیٹ ،لگنائٹ ، بچومینس اور اینتھرا سائیٹ پر مشتمل ہے۔
- کوئلہ کی ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن سے کول گیس ،امونیکل لکر ، کول تار اور کوک بنتا ہے۔
- پٹرولیم بہت سے کمپاؤنڈز پر مشتمل ایک گہرا براؤن یا سبزی مائل کالے رنگ کا مائع ہے۔اس میں موجود کمپاؤنڈز کو فریکشنل ڈسٹیلیشن کے ذریعے الگ لیا جاتا ہے۔
- قدرتی گیس کم مالیکیولر ماس والے ہائڈروکاربنز کا مکسچر ہے یہ زیادہ تر فیول کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔
- زندہ پودے میکرومالیکیولز (کاربوہائڈریٹس، پروٹینز، فیٹس اور وٹامنز) بناتے ہیں۔
- سادہ کمپاؤنڈز سے لے کر پیچیدہ کمپاؤنڈز تک سب آرگینک کمپاؤنڈز کو لیبارٹری میں بھی تیار کیا جا سکتا ہے۔
- آرگینک کمپاؤنڈز کے بہت سے استعمالات ہیں۔ یہ خوراک ، کپڑوں ،گھریلو فیول ، ادویات اور بہت سے میٹریلز کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔
- الکینز سیچوریٹڈ ہائڈروکاربنز ہیں، الکائل ریڈیکلز، الکینز کے derivatives ہیں انہیں "R" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
- ایک ایٹم یا ایٹمز کا گروپ جو آرگینک کمپاؤنڈز کو مخصوص خصوصیات ظاہر کرتا ہو فنکشنل گروپ کہلاتا ہے۔
- فنکشنل گروپ کی بنا پر آرگینک کمپاؤنڈز کو الکوحل ، ایتھرز ، ایلڈی ہائڈز ، کیٹونز، ایسٹرز، کاربا کسلک ایسڈز ، امائنز اور الکائل ہیلائڈز (halides) میں تقسیم کیا گیا ہے۔

کنسپٹ ڈائیگرام
(Concept Diagram)



مشق

کثیرالانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

(1) کاربن ایٹمز کی چین بنانے کی صلاحیت کو کہتے ہیں؟

(a) آئسومرزم (b) کیٹی نیشن

(c) ریزونینس (d) کنڈنسیشن

(2) جس کوئلہ میں 90 فی صد کاربن کے اجزا موجود ہوتے ہیں وہ کہلاتا ہے؟

(a) پیٹ (peat) (b) لگنائٹ (lignite)

(c) اینتھراسائیٹ (anthracite) (d) بٹیومینس (bituminous)

(3) قدرتی گیس کا اہم جز ہے کون سی گیس ہے؟

(a) میتھین (b) پروپین

(c) بیوٹین (d) پروپائن

(4) ہوا کی عدم موجودگی میں کوئلہ کو بہت زیادہ ٹمپریچر پر گرم کرنے کو کیا کہتے ہیں؟

(a) فریکشنل ڈسٹلیشن (b) سلیمیشن

(c) روسٹنگ (d) ڈسٹرکٹو ڈسٹلیشن

(5) پچ کس کا سیاہ ویسٹ ہے؟

(a) کوک کا (b) کول تار کا

(c) کوئلہ کا (d) کوئلہ گیس کا

(6) قدرتی گیس میں 85فی صد میتھین موجود ہوتی ہے اسے بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے:

(a) کاربن بلیک (b) کوک

(c) کول تار (d) کول گیس

(7) مندرجہ ذیل میں سے کس میں سٹارچ موجود نہیں ہوتی۔

(a) گنا (b) مکئی

(c) جو (d) آلو

(8) پٹرولیم کو مندرجہ ذیل میں سے کس طریقے سے ریفائن کیا جاتا ہے۔

(a) ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن (b) فریکشنل ڈسٹیلیشن

(c) سمپل ڈسٹیلیشن (a) ڈرائی ڈسٹیلیشن

(9) لیبارٹری میں کس سائنسدان نے یوریا تیار کیا۔

(a) وہلر (b) رورفورڈ

(c) برزی لیئس (d) ڈالٹن

(10) الکائل ریڈیکلز کا جنرل فارمولا ہے۔

(a) C_nH_{2n+2} (b) $C_n H_{2n-2}$

(c) C_nH_{2n+1} (d) $C_n H_{2n}$

(11) شناخت کریں مندرجہ ذیل کمپاؤنڈز میں سے کونسا کیٹون ہے۔

(a) $(CH_3)_2CHOH$ (b) $(CH_3)_2CO$

(c) $(CH_3)_2NH$ (d) $(CH_3)_2CHCl$

(12) فنکشنل گروپ COOH- کن میں پایا جاتا ہے۔

(a) کاربا کسلک ایسڈز (b) ایلڈی ہائڈز

(c) الکوحلز (d) ایسٹرز

(13) فوسل فیولز کے بارے میں کون سا بیان درست نہیں ہے۔

(a) یہ تمام کاربن پر مشتمل ہوتے ہیں (b) انہیں دوبارہ سے بنایا جا سکتا ہے

(c) جلنے کے باعث پلوشن پیدا کرتے ہیں (d) یہ ایسڈک بارش کا سبب بنتے ہیں

(14) مندرجہ ذیل میں سے کون سا سخت ترین کوئلہ ہے۔

(a) پیٹ (b) لگنائٹ

(c) بچیومینیس (d) اینتھراسائیٹ

(15) مندرجہ ذیل میں کون سے گروپس میں آکسیجن کے دونوں اطراف میں کاربن ایٹمز جڑے ہوئے ہوتے ہیں؟

(a) کیٹون (b) ایتھر

(c) ایلڈی ہائیڈز (d) ایسٹر

(16) کس تبدیلی کے طریقہ کو کاربونائزیشن کہتے ہیں۔

(a) کوئلہ کی کول تار میں (b) کوئلہ کی لکڑی میں

(c) لکڑی کی کوئلہ میں (d) لکڑی کی کول تار میں

(17) کول گیس مکسچر ہے۔

(a) CH_4 اور CO کا (b) CH_4, CO_2 اور CO کا

(c) CH_4, H_2 اور CO کا (d) H_2 , CO_2 اور CO کا

(18) مندرجہ ذیل میں سے کون سا مصنوعی فائبر ہے۔

(a) کاٹن (b) وول

(c) نائیلون (d) سلک

(19) مندرجہ ذیل میں سے کون سا فوسل فیول نہیں ہے۔

(a) کوئلہ
(b) قدرتی گیس
(c) بائیوگیس
(d) پٹرولیم

(20) مندرجہ ذیل میں سے کس میں پروٹین موجود نہیں ہوتی۔

(a) دالوں میں
(b) آلوؤں میں
(c) مچھلیوں میں
(d) انڈے میں

(21) بیکٹیریا اور حرارت کے عمل سے مردہ پودوں کا کوئلہ میں تبدیل ہونا کیا کہلاتا ہے۔

(a) کاربونائزیشن
(b) کیٹی نیشن
(c) ہائڈروجنیشن
(d) کریکنگ

(22) مندرجہ ذیل کمپاؤنڈز میں سے کون سا ایلڈی ہائڈ ہے۔

(a) CH_3-CH_2-OH
(b) CH_3-COOH
(c) CH_3CHO
(d) CH_3COCH_3

(23) ایسٹ ایلڈی ہائڈ (acetaldehyde) کا فارمولا کون سا ہے؟

(a) CH_3-CH_2OH
(b) $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$
(c) $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$
(d) $H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$

مختصر سوالات

(1) لفظ 'کیٹی نیشن' سے کیا مراد ہے؟ کیٹی نیشن کا مظاہرہ کرنے والے کسی ایک کمپاؤنڈ کی مثال دیں۔

(2) کوئلہ کیسے بنتا ہے؟

(3) قدرتی گیس کی اہمیت بیان کریں؟

(4) وضاحت کریں کہ آرگینک کمپاؤنڈز خوراک کے طور پر استعمال ہوتے ہیں؟

(5) الکائل ریڈیکلز کیسے بنتے ہیں؟ مثال دے کر وضاحت کریں؟

(6) نارمل پروپائل اور آئسو پروپائل ریڈیکلز میں کیا فرق ہے؟ سٹرکچر کی مدد سے وضاحت کریں۔

(7) بیوٹین کے مختلف ریڈیکلز کی وضاحت کریں؟

(8) مثال کی مدد سے فنکشنل گروپ کی تعریف کریں؟

(9) ایسٹر گروپ کیا ہے؟ ایتھائل ایسیٹیٹ کا فارمولا لکھیں؟

(10) پروپین اور نارمل بیوٹین کا ڈاٹ اور کراس فارمولا لکھیں؟

(11) سٹرکچرل فارمولا کی تعریف کریں؟ نارمل بیوٹین اور آئسو بیوٹین کا سٹرکچرل فارمولا لکھیں؟

(12) کوئلہ کی کلاسیفیکیشن تحریر کریں؟

(13) ہوموسائیکلک اور ہیٹروسائیکلک کمپاؤنڈز میں موازنہ کریں؟

(14) ہومولوگس سیریز کی تعریف بیان کریں؟

(15) ہیٹروسائیکلک کمپاؤنڈز کیا ہیں؟ دو مثالیں تحریر کریں؟

(16) بینزین اور اس کے دوسرے ہومولوگس کمپاؤنڈز کیوں ایرومیٹک کمپاؤنڈز کہلاتے ہیں؟

انشائیہ طرز سوالات

(1) (a) کوئلہ کیسے بنتا ہے؟ کوئلہ کی مختلف اقسام کون کون سی ہیں؟

(b) کوئلہ کی مختلف اقسام کی کمپوزیشن اور ان کے استعمالات تحریر کریں؟

(2) (a) کوئلہ کی ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن کیا ہے؟

(b) کوئلہ کی ڈسٹرکٹو ڈسٹیلیشن سے حاصل ہونے والی مختلف اشیا کے نام لکھیں؟

(3) الکینز اور الکائنز کے فنکشنل گروپس پر ایک جامع نوٹ لکھیں۔ دوسرے کمپاؤنڈز سے ان کی شناخت کیسے کی جاتی ہے؟

(4) ہماری روزمرہ زندگی میں آرگینک کمپاؤنڈز کے کچھ استعمالات تحریر کریں؟

(5) ہومولوگس سیریز کی خصوصیات بیان کریں؟

(6) آرگینک کمپاؤنڈز بہت زیادہ تعداد میں کیوں ہوتے ہیں؟

(7) امائنز کیا ہے؟ اس کی مختلف اقسام کی وضاحت مثالیں دے کر بیان کریں۔ پرائمری امائنو گروپ کی شناخت کیسے کی جاتی ہے؟

(8) الکوحل کے فنکشنل گروپ کی وضاحت کریں الکوحلک گروپس کی شناخت کیسے کی جاتی ہے؟

(9) ایلڈی ہائڈک اور کیٹونک فنکشنل گروپ میں موازنہ کریں۔ اور ان دونوں کی شناخت کس طرح سے کی جاتی ہے؟

(10) مندرجہ ذیل کمپاؤنڈز میں فنکشنل گروپس کے گرد دائرہ لگائیں اور ان فنکشنل گروپس کے نام بھی لکھیں؟

(i) $CH_3 - \overset{O}{\overset{||}{C}} - CH_3$ (ii) $CH_3 - \overset{O}{\overset{||}{C}} - H$

(iii) $HO - \overset{O}{\overset{||}{C}} - CH_2 - CH_3$ (iv) $H - \overset{O}{\overset{||}{C}} - CH_2 - CH_3$

(v) $H_2C = CH - CH_3$ (vi) $CH_3 - O - \overset{O}{\overset{||}{C}} - CH_3$

(11) آرگینک کمپاؤنڈز کی عام خصوصیات کیا ہیں؟

(12) آرگینک کمپاؤنڈز کی کلاسیفکیشن پر ایک جامع نوٹ تحریر کریں؟