آزمائشی اشاعت

علم کیمیا

دسویں جماعت کے لیے

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ جامشورو

طبع کنندہ: سیہام پرنٹرز کراچی

KARACHIEDU.COM

مفت تقسیم کے لیے

تمام حقوق سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ جامشورو کے پاس محفوظ ہیں

ایسوسی ایشن فار اکیڈمک کوالٹی (آفاق) کی جانب سے سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ جامشورو کے لیے تیار کیا گیا۔
ڈائریکٹوریٹ آف کریکیولم اینڈ ریسرچ سندھ جامشورو کی صوبائی ریویو کمیٹی کی جانب سے منظور شدہ۔
بورڈ آف انٹر میڈیٹ اینڈ سیکنڈری ایجوکیشن حیدر آباد، کراچی، سکھر، لاڑکانہ، میر پور خاص اور شہید بینظیر آباد کے دسویں جماعت کے لیے درسی کتاب مطابق منظور شدہ۔

سرپرست اعلیٰ

پرویز احمد بلوچ
چیئرمین سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

خواجہ آصف مشتاق
پروجیکٹ ڈائریکٹر
ایسوسی ایشن فار اکیڈمک کوالٹی (آفاق)

شاہد وارثی
مینجنگ ڈائریکٹر
ایسوسی ایشن فار اکیڈمک کوالٹی (آفاق)

یوسف احمد شیخ
چیف سپروائزر
سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

رفیع مصطفیٰ
پروجیکٹ منیجر
ایسوسی ایشن فار اکیڈمک کوالٹی (آفاق)

داریوش کافی
سپروائزر
سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

کوآرڈینیٹرز
- نریش کمار شیوانی
- انور علی چانڈیو

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

مصنف:
- پروفیسر ڈاکٹر آفتاب احمد کاندھڑو
- ڈاکٹر مظہر اقبال
- مسٹر حنیف درانی
- محترمہ پروین آرائیں
- مسٹر میر محمد

نظر ثانی کنندہ
- پروفیسر ڈاکٹر آفتاب احمد کاندھڑو
- مسٹر محمد حنیف خان
- مسٹر باسط محی الدین
- مسٹر انور علی
- محترمہ ماجدہ سومرو
- مسٹر قدیر خان
- مسٹر کامران نواز
- محترمہ رِدا مہر

ٹیکنکل اسسٹنٹ اور معاونت:
- مسٹر محمد ارسلان شفاعت گدی

کمپوزنگ:
- فرحان علی بھٹی

مطبع: سیہام پرنٹرز کراچی

KARACHIEDU.COM

پیش لفظ

مفت تقسیم کے لیے

آج ہم سائنس اور ٹیکنالوجی کی صدی میں داخل ہو گئے ہیں جدید کیمسٹری نہ صرف سائنس کی تمام شاخوں پر اثر انداز ہو رہی ہیں بلکہ انسانی زندگی کے ہر پہلو پر بھی اثر ڈال رہی ہے۔

طالب علموں کو جدید معلومات سے آگاہ کرنے کے لیے یہ بہت ضروری ہے کہ نصاب کو ہر سطح پر باقاعدگی سے تازہ ترین، اور کثیر جہتی نئی معلومات کو کیمیا کی تمام شاخوں میں متعارف کرایا جائے۔

دسویں کلاس کے لیے کیمسٹری کی حالیہ کتاب اس پیش نظر کے تحت لکھی گئی ہے اور منسٹری آف ایجوکیشن، حکومت پاکستان، اسلام آباد کے تیار کردہ اور نظرِ ثانی شدہ نصاب کے مطابق، ڈائریکٹوریٹ آف کریکیولم اسسمینٹ اور ریسرچ کمیٹی، جامشورو سندھ نے جائزہ لیا۔ کیمسٹری کی اہمیت کو مدِنظر رکھتے ہوئے، اس میں وقت کی ضرورت کے مطابق عنوانات پر نظرِثانی کی۔

نئی اشاعتوں میں تعارفی پیرا گراف، معلوماتی خانے، خلاصے اور مختلف قسم کی وسیع مشقیں شامل کی گئی ہیں۔ جس سے نہ صرف طلباء میں دلچسپی بڑھے گی بلکہ کتاب کی افادیت میں بھی اضافہ ہوگا۔

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ نے اپنی محدود وسائل کے باوجود اس کتاب کی اشاعت میں بہت تکلیف اور اخراجات اٹھائے۔ نصابی کتاب کبھی بھی حرفِ آخر نہیں ہوتی اور اس میں ہمیشہ مزید بہتری لانے کی گنجائش موجود رہتی ہے۔

مصنفین نے اسے نظریات اور ان کے استعمالات دونوں حوالوں سے بہترین بنانے کی کوشش کی ہے لیکن اس کے باوجود اس میں بہتری کی گنجائش موجود ہو سکتی ہے۔ اس لیے قابل اساتذہ کرام اور طالب علموں سے درخواست کی جاتی ہے کہ عبارت یا اشکال میں پائی جانے والی کسی بھی قابل اصلاح عبارت یا اشکال کی نشاندہی کر کے اپنی تجاویز اور اعتراضات کو اس کتاب کے آزمائشی ایڈیشن کی بہتری کے لیے نشاندہی کریں۔ آخر میں ایسوسی ایشن فار اکیڈمک کوالٹی (AFAQ) کا، اپنے قابل مصنفین کا، ایڈیٹرز اور بورڈ کے ماہرین کا تعلیم کے مقاصد کے لیے اپنی انتھک کوششیں جاری رکھنے کے لیے شکر گزار ہوں۔

چیئرمین

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

KARACHIEDU.COM

فہرست

مفت تقسیم کے لیے

نمبر شمار	مضامین	صفحہ نمبر
1	کیمیائی توازن	01
2	تیزاب، اساس اور نمکیات	19
3	نامیاتی کیمیا	33
4	حیاتیاتی کیمیا	56
5	ماحولیاتی کیمیا I: کرۂ ہوائی (Atmosphere)	73
6	ماحولیاتی کیمیا II: پانی	88
7	تجزیاتی کیمیا	103
8	صنعتی کیمیا	122

مفت تقسیم کے لیے

باب
1

کیمیائی توازن

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز = 12
تشخیصی پیریڈز = 02
سلیبس میں حصہ = 12%

بنیادی تصورات:

1.1 رجعی (دوطرفہ) تعامل اور متحرک توازن
1.2 قانون عمل کمیت اور توازن کے مستقل کی مساوات
1.3 توازن کا مستقل اور اکائیاں
1.4 توازن کے مستقل کی اہمیت

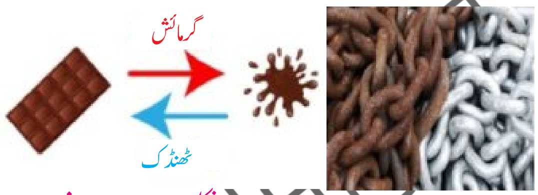
حاصلات تعلم:

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

- کیمیائی توازن کو رجعی (دوطرفہ) تعامل کے تناظر میں بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- آگے (Forward) اور پیچھے (Reverse) کے سمتوں میں تعاملات لکھیں اور ان کی اہم (Macro) خصوصیات کی وضاحت کر سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- قانون عمل کمیت (Law of mass action) کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- توازن کے مستقل کی مساوات اور اکائیاں اخذ کر سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- توازن کی لازمی شرائط بیان کر سکیں گے اور وہ طریقے جن سے توازن کی پہچان ہو سکے بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- کسی بھی تعامل کے لیے توازن کے مستقل کی مساوات بیان کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)

تعارف

آپ جانتے ہیں کہ ہمارے ارد گرد بہت سی کیمیائی اور طبعی تبدیلیاں ہو رہی ہوتی ہیں جو کیمیائی تعاملات کی وجہ سے ہو سکتی ہیں۔ ان تعاملات میں متعاملات ایک یا ایک سے زیادہ حاصلات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تعاملات دو طرفہ (Reversible) ہوتے ہیں۔ مثلاً عمل تکثیف (Condensation)، عمل تبخیر (Evaporation)، عمل جماؤ (Freezing) اور عمل پگھلاؤ (Melting) جب کہ کچھ تعاملات غیر رجعی (ایک طرفہ) بھی ہوتے ہیں مثلاً عمل احتراق (Combustion) اور زنگ لگنا (Rusting) وغیرہ۔ دو طرفہ کیمیائی تعاملات کبھی بھی مکمل نہیں ہوتے ہیں کیونکہ متعاملات تعامل کر کے حاصلات بناتے ہیں اور پھر یہی حاصلات دوبارہ تعامل کر کے متعاملات بنا لیتے ہیں اس طرح یہ تعاملات آگے اور پیچھے کی سمتوں میں عمل کرتے رہتے ہیں۔ اس طرح کی مستقل تعاملات میں ایک ایسا مقام آتا ہے جہاں فاورڈ تعاملات کی شرح ریورس تعاملات کی شرح کے برابر ہو جاتی ہے اور یہ مقام کیمیائی توازن کہلاتا ہے۔ اس باب میں ہم کیمیائی توازن کے بارے میں تفصیل سے پڑھیں گے۔



شکل 1.1 رجعی اور غیر رجعی تبدیلیاں

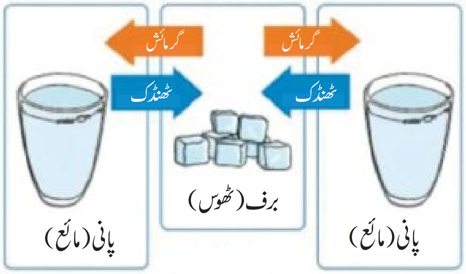
کیا آپ جانتے ہیں؟

ہمارے جسم میں توازن

ہماری روزمرہ زندگی میں ہمارے جسم میں بھی توازن کا عمل ہو رہا ہوتا ہے۔ ہمارے جسم میں ہیموگلوبن میکرو مالیکیول کے طور پر آکسیجن کی فراہمی کا ذمہ دار ہوتا ہے اور ہیموگلوبن کے بغیر زندگی کا تصور ناممکن ہے۔ ہیموگلوبن کا کام نہ صرف آکسیجن جذب کرنا ہے بلکہ خارج کرنا بھی ہے اور یہ تبدیلیاں بغیر کیمیائی توازن کے ناممکن ہیں۔

1.1 رجعی تعامل اور متحرک توازن (Reversible Reaction and Dynamic Equilibrium)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ تعاملات جو کبھی مکمل نہیں ہوتے اور آگے (Forward) اور پیچھے (Reverse) سمتوں میں تعامل کرتے ہیں، جیسا کہ برف کا پگھل کر پانی بننا اور اُسی پانی کا جم کر برف بن جانا رجعی تعامل کی ایک مثال ہے۔



شکل 1.2 رجعی تعامل

KARACHIEDU.COM

کیمیائی تعامل وہ کیمیائی تبدیلی ہے جس میں متعاملات اور حاصلات کارفرما ہوتے ہیں مثلاً ہائیڈروجن اور آکسیجن گیس کے ملنے سے پانی کا بننا یا سوڈیم بائی کاربونیٹ سے سوڈیم کاربونیٹ، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہونا وغیرہ۔ کیمیائی تعامل بنیادی طور پر تعاملات اور حاصلات پر مبنی ہوتا ہے جسے تیر کے نشان سے الگ دکھایا جاتا ہے۔

$$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

متعاملات ($2NaHCO_3$) — **حاصلات** ($Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$)

کسی بھی تعامل کی سمت تیر کے نشان سے ظاہر کی جا سکتی ہے جیسا کہ ایک تیر کا نشان ($\rightarrow$) ایک طرف تعامل کی نشاندہی کرتا ہے جب کہ دو تیر کے نشان ($\rightleftharpoons$) دو طرفہ تعامل کی نشاندہی کرتے ہیں اور یہ تعامل کبھی مکمل نہیں ہوتا ہے۔ دو طرفہ تعامل میں فارورڈ $(\overrightarrow{\text{Forward}})$ اور ریورس $(\overleftarrow{\text{Reverse}})$ عمل ہوتے ہیں یہ الگ بات ہے کہ تعامل کس سمت میں عمل کرے گا اس کا انحصار تعامل کی شرائط پر ہے۔

شکل 1.3 امونیا کو بنانے کے لیے F. Haber اور R.L.Rossignol کی طرف سے استعمال کئے گئے آلات (1908) میں لیبارٹری اپیراٹس ڈزائن کیا تھا۔

مثال کے طور پر امونیا کی تیاری میں نائٹروجن گیس کا ایک مول ہائیڈروجن گیس کے تین مول کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور امونیا گیس کے دو مول بناتے ہیں۔ امونیا گیس کے اس تعامل کو Forward تعامل کہتے ہیں۔

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

جب کہ اس کے برعکس امونیا گیس کے دو مول نائٹروجن کے ایک مول اور ہائیڈروجن کے تین مول بناتا ہے اس تعامل کو Reverse تعامل کہتے ہیں۔

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longleftarrow 2NH_{3(g)}$$

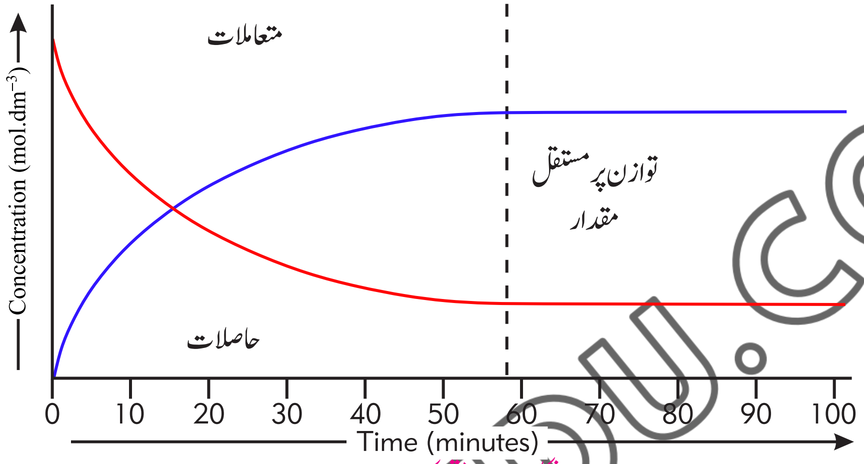
جب یہ دونوں تعاملات دو طرفہ تعامل کی صورت میں عمل پذیر ہوتے ہیں تو انہیں مندرجہ ذیل طریقے سے لکھا جاتا ہے۔

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

آپ جانتے ہیں کہ Equilibrium کے معنی توازن کے ہیں۔ توازن کا عمل ہمارے اردگرد ہو رہا ہوتا ہے۔ تعامل کی شرح متعاملات کے ارتکاز پر منحصر ہوتی ہے۔ تعامل کے ابتدا میں متعاملات کی مقدار زیادہ ہوتی ہے اس لیے حاصلات کے حصول کی شرح بھی زیادہ ہوتی ہے۔ جیسے جیسے متعاملات کی مقدار کم ہوتی ہے اسی طرح حاصلات کی شرح بھی کم ہو جاتی ہے جب کہ مجموعی حاصلات کے بننے کی شرح بڑھ جاتی ہے، کچھ وقت گزرنے کے بعد تعاملات اور حاصلات کے ارتکاز کی شرح مستقل ہو جاتی ہے اور یہ مقام متحرک توازن (Dynamic equilibrium) کہلاتا ہے یہاں

Forward تعامل کی شرح = Reverse تعامل کی شرح

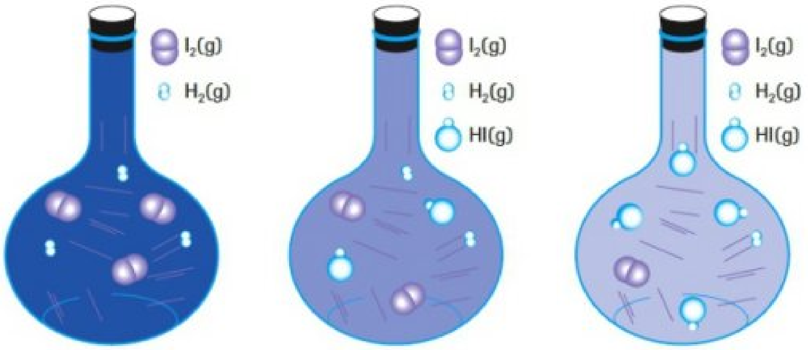
رجعی (دو طرفہ) تعاملات میں متحرک توازن (Dynamic equilibrium) تعامل کے مکمل ہونے سے پہلے قائم ہو جاتا ہے۔ کیوں کہ Forward اور Reverse تعاملات کی شرح توازن کے نقطے پر پہنچنے پر برابر ہو جاتے ہیں۔ مندرجہ ذیل گراف وقت اور ارتکاز (Concentration) کے درمیان ہے جہاں متعاملات اور حاصلات کی ارتکاز، توازن پر مستقل ہو جاتا ہے۔



شکل 1.4 متحرک توازن

ہائیڈروجن اور آئیوڈین کا بند نظام میں تعامل کرکے ہائیڈروجن آئیوڈائڈ بننے کی مثال میں توازن پر آنے سے پہلے ابتدائی طور اسی تعامل میں ہائیڈروجن اور آئیوڈین کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے اور جیسے جیسے ہائیڈروجن آئیوڈائڈ بنتا جاتا ہے ان کی ارتکاز کم ہوتی جاتی ہے۔ ہائیڈروجن آئیوڈائڈ بننے کا ارتکاز آگے (→) کے تعاملات میں بڑھتا ہے اور اسی وجہ سے تعامل دوبارہ (←) ہونے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$



شکل 1.5 ہائیڈروجن آئیوڈین کا توازن سسٹم

یہی وجہ ہے کہ جب دو طرفہ تعاملات عمل پذیر ہوتے ہیں تو اس میں قابل مشاہدہ تبدیلی دیکھنے میں نہیں آتی ہے لیکن تعامل مکمل نہیں ہوتا اور متحرک توازن (Dynamic equilibrium) قائم ہو جاتا ہے۔

KARACHIEDU.COM

رجعی (دوطرفہ) تعاملات کی اہم خصوصیات
(Macroscopic Characteristics of Forward & Reverse Reaction)

پیش تعامل (Forward Reaction)

1. یہ تعاملات بائیں سے دائیں جانب عمل پذیر ہوتے ہیں۔
2. متعاملات ہی حاصلات بناتے ہیں (Reactants → Products)۔
3. تعاملات کے ابتدائی مرحلے میں متعاملات کی شرح زیادہ ہوتی ہے اور بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔

رجعت پذیر تعامل (Reverse Reaction)

1. یہ تعاملات دائیں سے بائیں جانب عمل پذیر ہوتے ہیں۔
2. ان تعاملات میں حاصلات سے متعاملات بنائے جاتے ہیں (Reactants ← Products)۔
3. تعاملات کے ابتدائی مرحلے میں تعاملات کی شرح کم ہوتی ہے اور بتدریج بڑھتی جاتی ہے۔

متحرک توازن کی اہم (میکرواسکوپک) خصوصیات

1. متحرک توازن کو صرف بند سسٹم (جس میں متعاملات یا حاصلات داخل یا خارج نہ ہوسکے) میں ہی حاصل کیا جاسکتا ہے۔
2. متحرک توازن میں متعاملات اور حاصلات کے ارتکاز کی شرح مستقل رہتی ہے۔
3. متحرک توازن میں دوطرفہ تعاملات کے عمل کی شرح برابر اور مخالف سمتوں میں واقع ہوتی ہے۔
4. متحرک توازن دوطرفہ تعاملات میں تعامل کی مساوات کے کسی بھی طرف کے جانب قائم ہوسکتا ہے۔
5. متحرک توازن کی حالت میں خلل ڈالا جاسکتا ہے اور دوبارہ (ارتکاز، دباؤ اور درجہ حرارت) کے تحت حاصل بھی کیا جاسکتا ہے۔

اپنا جائزہ لیں

مندرجہ ذیل دوطرفہ تعاملات کے لیے فارورڈ اور ریورس تعاملات لکھیں:

$$N_2\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2NO\ (g)$$

$$2SO_2\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2SO_3\ (g)$$

$$COCl_2\ (g) \rightleftharpoons CO\ (g) + Cl_2\ (g)$$

1.2 قانون برائے کمیتی عمل (Law of Mass Action)

قانون برائے ماس ایکشن کے مطابق "کسی تعامل میں عمل کرنے کے شرح اس کے عامل کمیت کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔"
قانون برائے ماس ایکشن کے مطابق کیمیائی توازن کی حالت میں متعاملات اور حاصلات کے ارتکاز کی شرح مستقل رہتی ہے۔
اسی قانون کو ایک مفروضاتی دوطرفہ تعامل کے ذریعے واضح کیا جاسکتا ہے۔

$$aA + bB \leftrightharpoons cC + dD$$

KARACHIEDU.COM

قانون برائے ماس ایکشن کے مطابق کسی بھی کیمیائی تعامل کی شرح متعاملات اور حاصلات کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔

سب سے پہلے ہم فارورڈ ریئکشن میں دیکھتے ہیں کہ A اور B متعاملات ہیں اور "a" اور "b" مولز کی تعداد ہیں۔ لہٰذا قانون کے مطابق متعامل کی شرح مندرجہ ذیل ہو گی۔

$$R_f \ \alpha \ [A]^a [B]^b$$

$$R_f = k_f [A]^a [B]^b$$

یہاں "k_f" فارورڈ ریئکشن کا مستقل ہے۔

اسی طرح ریورس ریئکشن C اور D حاصلات کے مولر ارتکاز کے براہ راست متناسب ہے اور "c" اور "d" مولز کی وہ تعداد ہے جو کیمیائی تعامل کو متوازن کرنے کے لیے ضروری ہے۔

$$R_r \ \alpha \ [C]^c [D]^d$$

$$R_r = k_r [C]^c [D]^d$$

یہاں kr ریورس ریئکشن کا مستقل ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ کسی کیمیائی تعامل میں کیمیائی توازن کے لیے فارورڈ اور ریورس ریئکشن کی شرح کا برابر ہونا ضروری ہے۔ لہٰذا

$$R_f = R_r$$

Rf اور Rr کی قیمتیں رکھنے پر،

$$k_f [A]^a [B]^b = k_r [C]^c [D]^d$$

دائیں اور بائیں دونوں اطراف سے مستقل الگ کرنے پر مساوات درج ذیل ہو گی۔

$$\frac{kf}{kr} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

جب کہ

$$Kc = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے کہ

$$Kc = \frac{kf}{kr}$$

اس لیے،

$$Kc = \frac{[\text{حاصلات}]}{[\text{متعاملات}]}$$

یہاں Kc توازن کا مستقل کہلاتا ہے۔

اس لیے ثابت ہوا کہ قانون برائے ماس ایکشن متعاملات اور حاصلات کے ایکٹو ماس کی شرح کی وضاحت کرتا ہے۔ تمام دو طرفہ تعاملات اسی طریقے سے واضح کئے جا سکتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایکٹو ماس کیا ہے؟

کسی تعاملاتی مرکب میں مولز کا فی یونٹ حجم کے لحاظ سے ارتکاز ایکٹو ماس ہے۔ ایکٹو ماس کی اکائی $mol\ dm^{-3}$ اور اس کی قیمت کو [ ] اسکوئر بریکٹ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

KACHIEDU.COM

مثال نمبر 1:

سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن مل کر سلفر ٹرائی آکسائیڈ بناتے ہیں اس دوطرفہ تعامل کی مساوات مندرجہ ذیل ہے:

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

قانون برائے ماس ایکشن کے مطابق:

فارورڈ ریٹ کی شرح $= Rf = k_f [SO_2]^2 [O_2]$

ریورس ریٹ کی شرح $= Rr = k_r [SO_3]^2$

لہٰذا Kc توازن کے مستقل کے لیے مساوات ہوگی

$$Kc = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]}$$

اپنا جائزہ لیں:

- ایکٹو ماس کی تعریف بیان کریں؟
- مندرجہ ذیل مفروضاتی تعامل کے لیے کو فیشنٹس کی پہچان کریں: $9X_{(g)}+Y_{3(g)} \rightleftharpoons 3X_3Y_{(g)}$
- مندرجہ ذیل تعاملات کی Kc معلوم کریں
  - $S_{(s)}+O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{2(g)}$
  - $SO_{2(g)}+NO_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{(g)}+SO_{3(g)}$
  - $NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(l)}$

1.3 توازن کا مستقل اور اکائیاں (Equilibrium Constant & its Units)

توازن کا مستقل ہر تعامل کے ارتکاز کے ذریعے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ کسی بھی تعامل میں جب تک وہ توازن تک نہ پہنچ جائے مستقل معلوم کیا جاتا ہے اور پھر اسے عددی قیمت میں رکھا جاتا ہے۔

ہم توازن کا مستقل حاصلات سے متعاملات تک کے ارتکاز کی شرح سے معلوم کرسکتے ہیں۔ کسی بھی تعامل میں متعاملات اور حاصلات کی توازن کے ارتکاز کے ذریعے Kc معلوم کیا جاسکتا ہے، Kc کی قیمت کا انحصار درجہ حرارت پر ہے لیکن متعاملات اور حاصلات کے ابتدائی ارتکاز پر اس کا اطلاق نہیں ہوتا ہے۔ توازن کے مستقل Kc کی اہم خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:

1. Kc کا صرف حالت توازن پر اطلاق ہوتا ہے۔
2. Kc متعاملات اور حاصلات کے ارتکاز کو $mol\text{-}dm^{-3}$ میں ظاہر کرتا ہے۔
3. Kc متعاملات اور حاصلات کے ارتکاز پر انحصار نہیں کرتا ہے۔
4. Kc درجہ حرارت کے ساتھ تبدیل ہوسکتا ہے۔
5. Kc متوازن کیمیائی مساوات کا کوفیشنٹ ہے جس کے مطابق ایک متوازن کیمیائی مساوات میں متعاملات و حاصلات کا ارتکاز Kc کے برابر ہوتی ہے۔
6. Kc توازن کا مقام ظاہر کرتا ہے یعنی اگر Kc کی قیمت ایک سے زیادہ ہو تو تعامل فارورڈ ہوگا اور اگر Kc کی قیمت ایک سے کم ہو تو یہ تعامل ریورس ہوگا۔
7. یاد رہے کہ Kc متعاملات سے حاصلات تک کی شرح ہے جو کیمیائی عمل کو ظاہر کرتی ہے۔

KARACHIEDU.COM

توازن کی حالت میں:

فارورڈ تعامل کی شرح = ریورس تعامل کی شرح

اگر مساوات کے دونوں اطراف میں مولز کی تعداد برابر ہو تو Kc کی کوئی اکائی نہیں ہوگی کیونکہ Kc کی مساوات میں ارتکاز کی اکائیاں ایک دوسرے کو رد (Cancel) کردیں گی۔

مثلاً: مندرجہ ذیل تعامل میں

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \leftrightharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(l)}$$

$$Kc = \frac{[CO][H_2O]}{[CO_2][H_2]}$$

$$Kc = \frac{[mol.dm^{-3}][mol.dm^{-3}]}{[mol.dm^{-3}][mol.dm^{-3}]}$$ = کوئی اکائی نہیں.

اگر کسی تعامل میں مساوات کے دونوں اطراف مولز کی تعداد برابر نہ ہو تو Kc کی اکائی ہوگی مثلاً مندرجہ ذیل تعامل کی مساوات میں

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \leftrightharpoons 2NH_{3(g)}$$

$$Kc = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$Kc = \frac{[mol.dm^{-3}]^2}{[mol.dm^{-3}][mol.dm^{-3}]^3} = \frac{1}{[mol.dm^{-3}]^2} = mol^{-2}.dm^6$$

حسابی مثال نمبر 1:

جب نائٹروجن مونو آکسائیڈ گیس 230°C پر آکسیجن گیس کے ساتھ تعامل کرتے ہوئے نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ گیس بناتی ہے تو مندرجہ ذیل دو طرفہ تعامل میں

$$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

توازن کی حالت میں حاصلات اور متعاملات کے ارتکاز بالترتیب

$[NO] = 0.0542\ mol.dm^{-3}$, $[O_2] = 0.127\ mol.dm^{-3}$, $[NO_2] = 15.5\ mol.dm^{-3}$

ہے اسی درجہ حرارت پر توازن کا مستقل Kc معلوم کریں؟

حل:

حاصلات و متعاملات کے دیئے گئے ارتکاز

$$[NO] = 0.0542\ mol.dm^{-3}$$
$$[O_2] = 0.127\ mol.dm^{-3}$$
$$[NO_2] = 15.5\ mol.dm^{-3}$$

KARACHIEDU.COM

توازن کی مساوات کے مطابق

$$Kc = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$$

دی گئی مساوات میں ارتکاز کی قیمتیں رکھیں

$$Kc = \frac{[15.5\ mol.dm^{-3}]^2}{[0.0542\ mol.dm^{-3}]^2[0.127\ mol.dm^{-3}]}$$

$$Kc = 6.44\times10^5\ mol^{-1}.dm^3$$

حسابی مثال نمبر 2:

آئرن آئن اور کلورائیڈ آئن کے درمیان ہونے والے تعامل

$$Fe^{+3}{}_{(aq)} + 4Cl^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons FeCl_4^-{}_{(aq)}$$

متعاملات اور حاصلات کے ارتکاز کی قیمتیں بالترتیب $[Fe^{+3}] = 0.2\ mol.dm^{-3}$،
$[Cl^-] = 0.28\ mol.dm^{-3}$ اور $[FeCl_4^-] = 0.95\times10^{-4} mol.dm^{-3}$ ہے۔ دی گئی
تعامل کی Kc معلوم کریں؟

حل:

دی گئی ارتکازی قیمتیں

$$[Fe^{+3}] = 0.2\ mol.dm^{-3}$$

$$[Cl^-] = 0.28\ mol.dm^{-3}$$

$$[FeCl_4^-] = 0.95\times10^{-4}\ mol.dm^{-3}$$

توازن کی مساوات ہوگی

$$Kc = \frac{[FeCl_4^-]}{[Fe^{+3}][Cl^-]^4}$$

مساوات میں دی گئی قیمتیں رکھنے سے

$$Kc = \frac{[0.95\times10^{-4} mol.dm^{-3}]}{[0.2\ mol.dm^{-3}][0.28\ mol.dm^{-3}]^4}$$

$$Kc = 7.72\times10^{-2}\ mol^{-4}.dm^{12}$$

KARACHIEDU.COM

حسابی مثال نمبر3:

نائٹروجن آکسائیڈ ہوائی آلودگان ہے جو نائٹروجن اور آکسیجن کی تعامل سے 2000°C درجہ حرارت پر بنتے ہیں اس تعامل کے لیے توازن کا مستقل 4.1×10^{-4} ہے۔

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

نائٹرک آکسائیڈ (NO) کی ارتکازی قیمت معلوم کریں جب کہ دباؤ 1 atm ہے اسی درجہ حرارت پر $[N2] = 0.036$ mol/L اور $[O2] = 0.0089$ mol/L ہے۔

حل:

دیئے گئے سوال میں نائٹرک آکسائیڈ (NO) کے علاوہ تمام متعاملات کی ارتکازی قیمت دی گئی ہے لیکن یہ قیمت بھی مندرجہ ذیل مساوات کے ذریعے معلوم کی جاسکتی ہے

$$Kc = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$[NO]^2 = Kc[N_2][O_2]$$

دونوں اطراف اسکوائر روٹ نکالنے سے

$$\sqrt{[NO]^2} = \sqrt{(4.1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}) (0.036 \text{ mol/L}) (0.0089 \text{ mol/L})}$$

$$[NO] = 3.6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

1.4 توازن کے مستقل کی اہمیت (Importance of Equilibrium Constant)

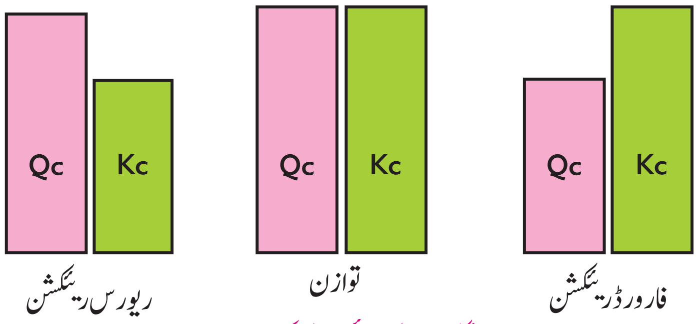
Kc کی قیمت ایک مستقل قیمت ہے اور یہ تعامل کے عمل پذیر ہونے اور تعامل کی سمت پر اثر انداز ہوتی ہے۔

1. کیمیائی تعامل کی سمت:

دو طرفہ تعامل میں تعامل کی سمت کا محدود وقت میں تعین کرنا مشکل ہوتا ہے مثلاً نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی مدد سے امونیا بنانے کے تعامل کو بہتر بناتے ہوئے بھی کیمیائی تعامل کی سمت بتانا مشکل ہوتا ہے۔ لیکن Qc کے ذریعے یہ پیش گوئیاں کی جاسکتی ہیں اور یہ بھی Kc کی ہی طرح عمل درآمد کرتا ہے۔ لیکن Qc دیئے گئے وقت کے لیے حقیقی ارتکاز کی شرح ہے (یہ ارتکازی توازن کی شرح نہیں ہے) اگر Kc اور Qc کا موازنہ کیا جائے تو ہم باآسانی کیمیائی تعامل کی سمت کا تعین کر سکتے ہیں۔ اس سلسلے میں ہمارے پاس مندرجہ ذیل تین گروہ ہیں۔

1. اگر $Kc = Qc$ تو متعاملات اور حاصلات کا ارتکاز (Concentration) کیمیائی تعامل کے توازن کے ارتکاز کے برابر ہوگا اور یہ سسٹم مستحکم ہوگا۔
2. اگر $Kc < Qc$ تو حاصلات کا ارتکاز بڑھانا ضروری ہوتا ہے تاکہ توازن قائم ہو سکے لہٰذا تعامل بائیں سے دائیں آگے کی سمت میں ہوگا جب اضافی حاصلات بنائے جائیں گے۔
3. اگر $Kc > Qc$ تو تعامل دائیں سے بائیں پیچھے کی سمت میں واقع ہوگا۔

KARACHIEDU.COM



شکل 1.6 کیمیائی تعامل کی سمتیں

2. کیمیائی تعامل کی حدود (Extent of Chemical Reaction)

ایک خاص درجہ حرارت پر کیمیائی تعامل کی حدود کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ Kc کی قیمت کسی کیمیائی تعامل کی مکمل معلومات فراہم کرتی ہے۔ Kc کی یہ قیمتیں بہت زیادہ، بہت کم یا معتدل بھی ہو سکتی ہیں۔ لہٰذا کیمیائی تعاملات کی حدود کی پیش گوئی کی تین ممکنات مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) Kc کی کم عددی قیمت:

اگر Kc کی قیمت کم ہو تو وہ تعامل کبھی ختم نہیں ہو گا۔ Kc کی کم عددی قیمت یہ نشاندہی کرتی ہے کہ متعاملات کا ارتکاز زیادہ اور حاصلات کا ارتکاز کم ہے اور اسی وجہ سے یہ ریورس تعامل ہے۔

227°C درجہ حرارت پر $Kc = 7.4 \times 10^{-13}$ $F_{2(g)} \rightleftharpoons 2F_{(g)}$

(ii) Kc کی زیادہ عددی قیمت:

Kc کی زیادہ عددی قیمت کا مطلب ہے کہ یہ کیمیائی تعامل مکمل ہو گا۔ یہاں حاصلات کا ارتکاز زیادہ اور متعاملات کا ارتکاز کم ہو گا۔ یہی وجہ ہے کہ اس طرح کے کیمیائی تعاملات کو فارورڈ ریئکشن کہتے ہیں۔

227°C درجہ حرارت پر $Kc = 2.4 \times 10^{47}$ $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(g)}$

(iii) Kc کی عددی قیمت نہ زیادہ ہو اور نہ ہی کم:

Kc کی معتدل عددی قیمت ہی توازن کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔ اس مقام پر حاصلات اور متعاملات کا ارتکاز برابر ہوتا ہے۔ مثلاً

25°C درجہ حرارت پر $Kc = 0.36$ $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

کیا آپ جانتے ہیں؟

توازن کے مستقل (Constant) کا توازنی کچھ گروپ پر اطلاق ہوتا ہے جیسے کہ کمزور تیزاب، کمزور اساس، پانی کی برق پاشیدگی اور نمکیاتی محلولات وغیرہ۔

KARACHIEDU.COM

مفت تقسیم کے لیے

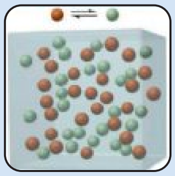
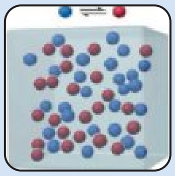
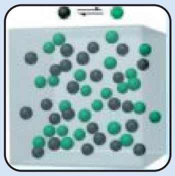
اپنا جائزہ لیں

- مندرجہ ذیل تعامل کے لیے Kc کی قیمت 48 ہے جب کہ درجہ حرارت 717K ہے

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

H_2، I_2 اور HI کے ارتکاز بالترتیب 0.2 mol/L، 0.2 mol/L اور 0.6 mol/L ہے۔ کیمیائی تعامل کے لیے Qc معلوم کریں نیز تعامل کی سمت بھی بتائیں۔

- مندرجہ ذیل بیانات کو درست تصاویر سے ملائیں۔

الف	کم Kc ظاہر کرتی ہے کہ آمیزے میں زیادہ تر متعاملات ہیں۔	(i)	
ب	معتدل Kc ظاہر کرتی ہے کہ آمیزے میں متعاملات اور حاصلات برابر ہیں۔	(ii)	
ج	زیادہ Kc ظاہر کرتی ہے کہ آمیزے میں زیادہ تر حاصلات ہیں۔	(iii)	

معاشرہ، ٹیکنالوجی اور سائنس

ہوائی کرۂ نائٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، میتھین، نائٹرس آکسائیڈ اور اُوزون سے بنی ہوئی ہے لیکن نائٹروجن اور آکسیجن گیسیں ہوائی کرۂ کا سب سے اہم حصہ ہیں۔ یہ گیسیں ہوائی کرۂ کا 99 فیصد حصہ ہیں اور کیمیکلز بنانے کے لیے استعمال ہو رہی ہیں جیسا کہ نائٹروجن امونیا کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے اور امونیا سے نائٹروجینس کھاد (فرٹیلائزر) بنائے جاتے ہیں۔ آکسیجن سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے اور پھر اسی سلفر ڈائی آکسائیڈ سے گندھک کا تیزاب (سلفیورک ایسڈ) تیار کیا جاتا ہے۔

اہم نکات

- ہم اپنی روزمرہ زندگی میں بہت سی طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ دوطرفہ کیمیائی تعاملات میں فارورڈ اور ریورس تعاملات کی شرح برابر ہوتی ہے اور یہ ہی توازن کو ظاہر کرتی ہیں۔
- کیمیائی توازن میں دوطرفہ تعاملات ہوتے ہیں اور اس عمل میں متعاملات اور حاصلات ایک دوسرے میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ ایسے تعاملات کبھی بھی مکمل نہیں ہوتے ہیں۔ دوطرفہ تعاملات آگے اور پیچھے دونوں سمتوں میں عمل پذیر ہوتے ہیں۔
- متحرک توازن کے شروعات میں آگے کی طرف ہونے والا تعامل تیز اور پیچھے کی طرف ہونے والا تعامل سست ہوتا ہے۔ جیسے ہی توازن حاصل ہوتا ہے تو دونوں کے شرح برابر ہو جاتی ہے۔
- متحرک توازن ایک بند سسٹم میں مخصوص درجہ حرارت پر عمل پذیر ہوتا ہے۔
- قانون برائے ماس ایکشن ی مطابق کسی کیمیائی تعامل میں دیئے گئے درجہ حرارت پر تعامل کی شرح عمل ایکٹوماس کے براہ راست متناسب ہے۔

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

اور توازن کے مستقل کی مساوات سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

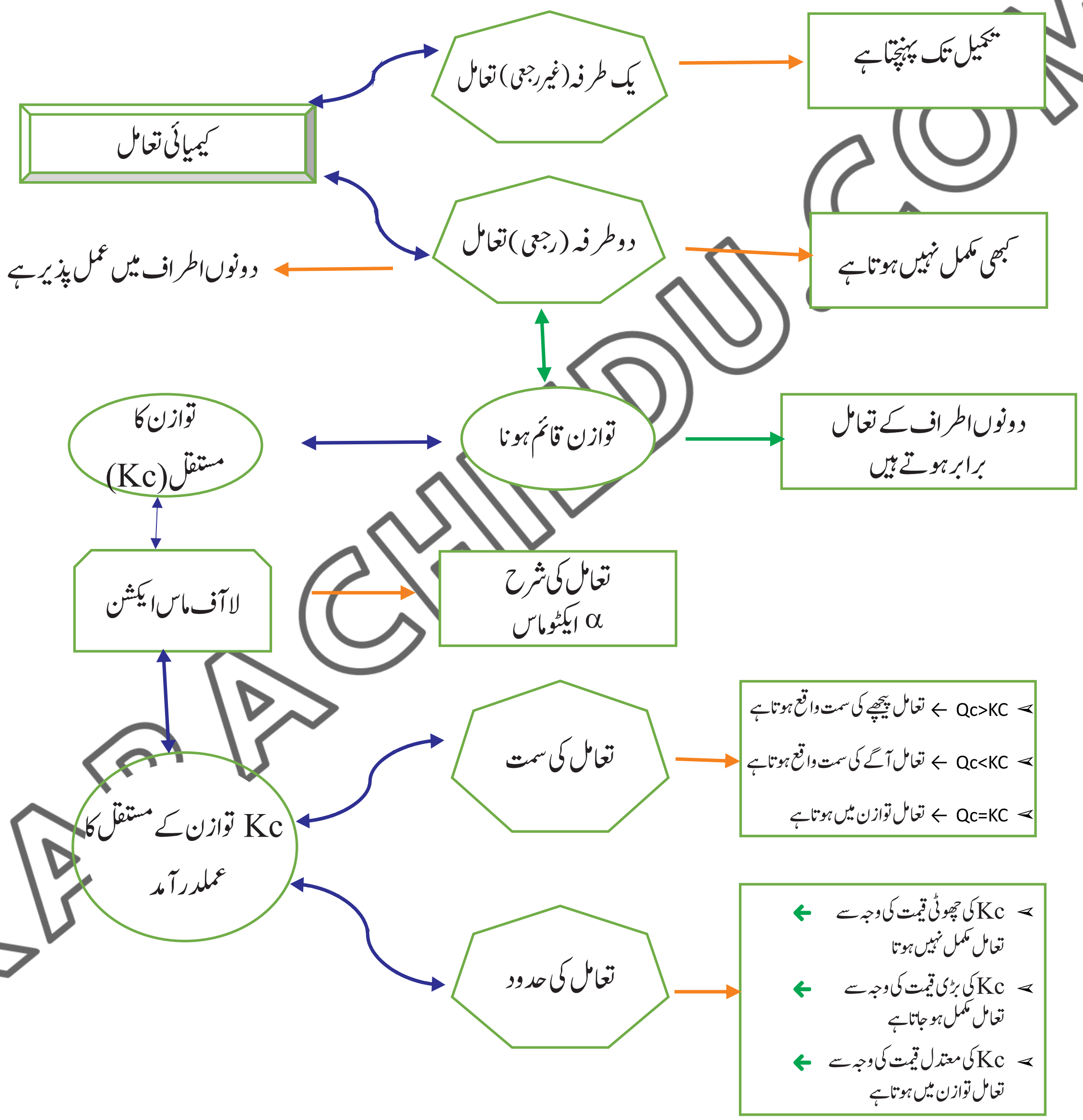
$$Kc = \frac{[C]^c\,[D]^d}{[A]^a\,[B]^b}$$

جہاں Kc توازن کا مستقل ہے۔

- توازن کا مستقل (Kc) حاصلات اور متعاملات کے مولر ارتکاز کے تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔ Kc ایک شرح ہے اور درجہ حرارت پر انحصار کرتی ہے۔ Kc حاصلات یا متعاملات کے ابتدائی ارتکاز پر منحصر نہیں ہے اور Kc درجہ حرارت پر منحصر ہے۔
- Kc کی قیمت کے لحاظ سے کیمیائی تعامل کی حدود اور سمت کا تعین کیا جا سکتا ہے۔ Kc کے ذریعے اندازہ لگایا جا سکتا ہے کہ تعامل کہاں تک عمل پذیر ہو سکتا ہے اور کس سمت میں عمل پذیر ہوگا۔
- غیر متوازن صورتحال میں کسی تعامل کا "Qc" ری ایکشن کوشنٹ حاصلات و متعاملات کے ایکٹوماس کی شرح ہے متعلقہ ایک متوازن کیمیائی مساوات سے معلوم کیا جاتا ہے۔

KARACHIEDU.COM

تصوراتی خاکہ



KARACHIDU.COM

مشق

حصہ (الف): کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر نشان لگائیے۔

1. مندرجہ ذیل میں کون سا بیانیہ متحرک توازن کے لیے غلط ہے؟

(الف) یہ بند برتن میں عمل پذیر ہوتا ہے۔

(ب) متعاملات اور حاصلات کا ارتکاز تبدیل نہیں ہوتا ہے۔

(ج) فارورڈ ری ایکشن کی شرح ریورس ری ایکشن کی شرح کے برابر ہے۔

(د) توازن کو کسی بھی بیرونی تناؤ سے متاثر نہیں کیا جاسکتا ہے۔

2. مندرجہ ذیل تعاملات دیکھیں اور بتائیں کہ مندرجہ ذیل مساوات میں کون سی مساوات Kc کو بہتر ثابت کر رہی ہے۔

$$4NH_3 + 5O_2 \rightleftharpoons 4NO + 6H_2O$$

(الف) $Kc = \dfrac{[NO]^4\,[H_2O]^6}{[NH_3]^4\,[O_2]^5}$ (ب) $Kc = \dfrac{[NH_3]^4\,[O_2]^5}{[NO]^4[H_2O]^6}$

(ج) $Kc = \dfrac{[NH_3][O_2]}{[H_2O][NO]}$ (د) $Kc = \dfrac{[4NO][6H_2O]}{[4NH_3][5O_2]}$

3. ایسا کیمیائی تعامل جو کبھی مکمل نہیں ہوتا دو طرفہ تعامل کہلاتا ہے دو طرفہ تعامل کو ظاہر کیا جاتا ہے۔

(الف) نقطہ دار خط (ب) اکہرا تیر (ج) دوہرا تیر (د) دوہرے سیدھے خط

4. اگر Kc کی قیمت کم ہو تو یہ ظاہر کرتی ہے کہ:

(الف) تعامل کے آمیزے میں زیادہ تر متعاملات ہیں

(ب) تعامل کے آمیزے میں زیادہ تر حاصلات ہیں

(ج) تعامل کے آمیزے میں متعاملات اور حاصلات برابر ہیں

(د) تعامل مکمل ہو رہا ہے

5. مندرجہ ذیل میں سے کس کے توازن مستقل Kc کے ارتکاز کی اکائی ہے۔

(الف) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{3(g)}$ (ب) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

(ج) $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ (د) $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(l)}$

KARACHIEDU.COM

6. کیمیائی تعامل $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$ کے لیے Kc کی اکائی ہے۔

(الف) $mol\ dm^{-3}$ (ب) $mol^{-2}\ dm^{6}$

(ج) $mol^{-1}\ dm^{3}$ (د) کوئی اکائی نہیں ہے

7. کیمیائی تعامل حالتِ توازن میں ہوگا جب

(الف) Kc = Qc (ب) K < Qc (ج) K > Qc (د) ان میں سے کوئی نہیں

8. Qc کی تعریف یہ ہے کہ:

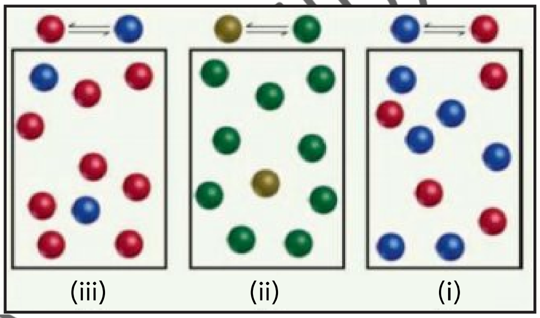
(الف) متعاملات اور حاصلات کا تناسب

(ب) خاص وقفہ میں حاصلات اور متعاملات کے مولرار تکاز کا تناسب

(ج) متعاملات کے مولرار تکاز اور مولر حجم کا تناسب

(د) حاصلات اور متعاملات کے مولرار تکاز کوایفیشنٹ کا تناسب

9. مندرجہ ذیل تصاویر میں سے کون سی تصویر میں بیک ورڈ تعامل ظاہر ہوتا ہے۔



(الف) (i) اور (ii) (ب) (ii) اور (iii) (ج) صرف (ii) (د) صرف (iii)

10. Kc کی قیمت بڑھ جاتی ہے جب:

(الف) [حاصلات] کم ہوں (ب) [حاصلات] زیادہ ہوں

(ج) [متعاملات] زیادہ ہوں (د) [متعاملات] کم ہوں

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. کیمیائی توازن کی تعریف مثال کے ذریعے بیان کریں۔
2. کیمیائی توازن متحرک کیوں ہوتا ہے؟
3. مساوات لکھتے ہوئے دوطرفہ تعامل (Reversible reaction) کو یک طرفہ تعامل سے مختلف کس طرح ظاہر کیا جاتا ہے؟

KARAURDU.COM

4. اگر مونواٹامک کاربن اور آکسیجن مالیکیول متعاملات ہوں اور ان کی حاصلات کاربن مونو آکسائیڈ ہو تو متوازن مساوات لکھیں۔
5. دوطرفہ تعامل کی خصوصیات بیان کریں؟
6. دوطرفہ تعامل اور یک طرفہ تعامل کے درمیان فرق بیان کریں۔
7. قانون برائے ماس ایکشن بیان کریں؟ ایکٹوماس کو کس طرح ظاہر کیا جاتا ہے؟
8. اگر Kc کی قیمت معلوم ہو تو کس طرح تعامل کی سمت معلوم کی جاسکتی ہے؟
9. مندرجہ ذیل تعاملات کے لیے توازن کا مستقل Kc لکھیں:

(الف) $N_2 + 2O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$

(ب) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

(ج) $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. متحرک توازن کسی بھی دو مثالوں سے واضح کریں؟
2. قانون برائے ماس ایکشن بیان کریں اور توازن کے مستقل Kc کی مساوات تحریر کریں؟
3. توازن کے مستقل (Constant Equilibrium) کی خصوصیات تفصیلاً بیان کریں؟
4. Qc اور Kc کی قیمتوں کا موازنہ کرتے ہوئے مندرجہ ذیل تعاملات کے مراحل کی پیش گوئی کس طرح کی جاسکتی ہے۔
   (i) تعامل مکمل طور پر آگے کی سمت میں عمل پذیر ہو۔
   (ii) تعامل مکمل طور پر پیچھے کی سمت میں عمل پذیر ہو۔
5. مندرجہ ذیل دیئے گئے تعاملات میں نشاندہی کریں کہ کس تعامل میں صرف حاصلات اور کس تعامل میں صرف متعاملات ضروری ہیں۔

(الف) $2CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)} + O_{2(g)}$ $\quad Kc(927^\circ C) = 3.1 \times 10^{18}$

(ب) $2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$ $\quad Kc(298K) = 5.9 \times 10^{55}$

KARACHIEDU.COM

حصہ (د): حسابی سوالات

1. دوطرفہ تعامل میں ڈائی نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (N_2O_4)، نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (NO_2) میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس تحلیل کے تعامل کے لیے توازن کا مستقل Kc کی مساوات لکھیں اور متوازن دوطرفہ تعامل کی اکائی بھی لکھیں۔

2. ایک بند سسٹم میں PCl_5، PCl_3 اور Cl_2 حالت توازن میں ہیں اور ان کے ارتکاز بالترتیب $0.8\times10^{-3}\ mol/dm^3$، $1.2\times10^{-3}\ mol/dm^3$ اور $1.2\times10^{-3}\ mol/dm^3$ ہیں، اکائی کے ساتھ Kc کی قیمت معلوم کریں؟

3. مندرجہ ذیل تعامل میں Kc کی قیمت 1×10^{-4} ہے جب کہ مخصوص درجہ حرارت پر

$$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

تعاملاتی آمیزے کا مولر ارتکاز $HI = 2\times10^{-5}\ mol.dm^{-3}$، $H_2=1\times10^{-5}\ mol.dm^{-3}$ اور $I_2=1\times10^{-5}\ mol.dm^{-3}$ ہے تعامل کی سمت کا تعین کریں؟

KARACHIEDU.COM

باب
2

تیزاب، اساس اور نمکیات

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	15 =
تشخیصی پیریڈز	02 =
سلیبس میں حصہ	15% =

بنیادی تصورات:

2.1 تیزاب اور اساس کے تصورات

2.2 pH اور pOH کے تصورات

2.3 نمکیات

حاصلاتِ تعلم (Students Learning Outcomes)

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

- آرہینیس تیزاب اور اساس کی تعریف مثالوں کے ساتھ بیان کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- برانسٹیڈ لوری کے نظریہ کو استعمال کرتے ہوئے مادہ کو تیزاب یا اساس کو بطور پروٹان دہندہ (ڈونر) یا پروٹان وصول کنندہ (ایکسیپٹر) میں تقسیم کر سکیں گے۔(اطلاق کرنا)
- مرکبات کو لیوس تیزاب اور اساس میں تقسیم کر سکیں گے۔(تجزیہ کرنا)
- پانی کی خودکار آئنز کے بننے کی مساوات لکھ سکیں گے۔(یاد رکھنا)
- ہائیڈروجن یا ہائیڈروآکسائیڈ آئن کا ارتکاز (Concentration) بیان کر سکیں گے، نیز محلولات کو تیزابی، اساسی اور تعدیل (نیوٹرل) میں تقسیم کر سکیں گے۔(یاد رکھنا)
- تعدیلی (نیوٹرالائزیشن) تعاملات کو مکمل اور متوازن کر سکیں گے۔(اطلاق کرنا)
- بفر (Buffer) کو مثالوں کے ساتھ بیان کر سکیں گے۔(اطلاق کرنا)

تعارف

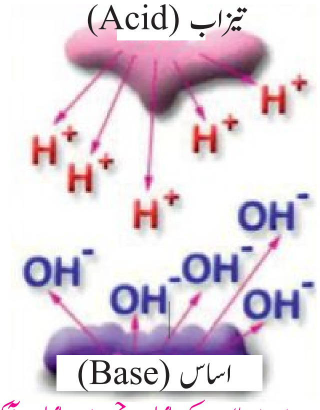
ہم اپنی روزمرہ زندگی میں مادہ کو وافر مقدار میں استعمال کرتے ہیں مثلاً عام نمک، چینی، سرکہ، لیموں اور املی وغیرہ کیا تمام اشیاء ذائقے میں ایک جیسی ہیں، ان میں سے کچھ کا ذائقہ ترش کچھ کا کڑوا، میٹھا اور نمکین ہے۔ مثلاً دہی، لیموں، سرکہ اور نارنگی کے جوس کا ذائقہ ترش ہے کیوں کہ یہ تیزابی فطرت رکھتے ہیں۔ اسی طرح کریلا، کافی اور چاکلیٹ کا ذائقہ کڑوا ذائقہ ان کی اساسی فطرت کو ظاہر کرتا ہے لیکن عام نمک اور پھٹکری کا ذائقہ نمکین ہے جو نمکیات کی نشانی ہے۔

تیزاب، ہومیوپیتھک اور ایلوپیتھک ادویات کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں اس کے علاوہ روغنیات، بیٹریوں، کاغذ، کھادوں اور صابن میں بھی گندھک کا تیزاب (سلفیورک ایسڈ) کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ہمارے نظام ہاضمہ کے لیے معدہ میں خوراک کی توڑ پھوڑ کی وجہ نمک کا تیزاب (ہائیڈروکلورک ایسڈ) ہے۔ کاربونک، سڑک اور فاسفورک ایسڈز سوڈا کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں جس کا کام گیسٹرک تیزابیت کو ختم معتدل کرنا ہے۔ اساس بھی انتہائی فائدہ مند ہیں جیسا کہ صابن اور کاغذ کی صنعتوں میں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ استعمال ہوتی ہے۔ اسی طرح سیمنٹ اور پلاسٹر آف پیرس کی تیاری میں کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ استعمال ہوتے ہیں جب کہ امونیا کھادوں کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں مثلاً امونیم نائٹریٹ، سلور برومائیڈ فوٹو گرافی میں اور کیلشیم کلورائیڈ، خشک سیاہی بنانے (ڈرائی انگ ایجنٹ) کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

2.1 تیزاب اور اساس کے تصورات

2.1.1 تیزاب اور اساس کا آرہینس نظریہ

سیونٹ آرہینس نے تیزاب اور اساس سے متعلق (1880) میں نظریہ پیش کیا۔ اس نظریے کے مطابق تیزاب وہ اشیاء ہیں جو پانی میں ڈالنے پر ہائیڈروجن آئن (H^+) بناتے ہیں جیسا کہ ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)، ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH) اور ہائیڈروجن سائنائیڈ (HCN) وغیرہ اور اساس وہ اشیاء ہیں جو ہائیڈروآکسل آئن (OH^-) دیتے ہیں جب انہیں پانی میں حل کیا جائے جیسا کہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ $(NaOH)$، پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH)، امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH_4OH) اور کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ $(Ca(OH)_2)$ وغیرہ۔



شکل 2.1 تیزاب اور اساس کے ہائڈروجن اور ہائڈروآکسائیڈ آئنز

KARACHIEDU.COM

تیزاب کی تمام خصوصیات ہائیڈروجن آئن (H^+) کی موجودگی کی وجہ سے ہیں۔

$$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$HNO_{3(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

اساس کی تمام خصوصیات ہائیڈروآکسائیڈ آئن (OH^-) کی موجودگی کی وجہ سے ہیں۔

$$NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

نمک بھی ایک آئنی مرکب ہے جو تیزاب اور اساس کے تعامل سے بنتا ہے۔

$$HBr + KOH \longrightarrow KBr + H_2O$$

تیزاب + اساس ⟶ نمک + پانی

آرہینس نظریہ کی حدود (Limitation of Arrhenius Theory)

- یہ نظریہ صرف پانی کے محلولات کے لیے موزوں ہے کیوں کہ صرف پانی میں ہی ہائڈرونیم (H_3O^+) آئن بنتے ہیں۔
- یہ نظریہ امونیا (NH_3)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور اسی طرح کے دوسرے مرکبات کی وضاحت نہیں کرتا ہے۔
- اس نظریہ کا اطلاق صرف آبی (Aqueous) محلولات پر ہوتا ہے۔

2.1.2 برانسٹیڈ—لوری کا تیزابی اور اساسی نظریہ
(Bronsted-lowery theory of acids and basis)

1923ء میں ڈینش برانسٹیڈ اور ایک برطانوی کیمیادان لوری نے تیزاب اور اساس کی نئی تعریف بیان کی۔ اس نظریہ کے مطابق تیزاب جو (H^+) پروٹان اساس کو دیتا ہے اور اساس پروٹان قبول کرتا ہے لہٰذا تیزاب پروٹان دہندہ (Donor) والا اور اساس پروٹان قبول کنندہ (Acceptor) ہے اور یہ دونوں پانی کے محلولات میں ہائیڈرونیم (H_3O^+) آئن بناتے ہیں۔

مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ کو جب پانی کے محلول میں حل کیا جاتا ہے تو تعامل کے دوران ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) اپنے پروٹان پانی (H_2O) کو دیتا ہے اور پانی (H_2O) پروٹان قبول کرکے ہائیڈرنیم آئن (H_3O^+) بناتے ہیں

$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

لہٰذا HCl برانسٹیڈ تیزاب اور H_2O برانسٹیڈ اساس ہے۔ H_3O^+ برانسٹیڈ کا نجوگیٹ تیزاب اور Cl^- برانسٹیڈ کا نجوگیٹ اساس ہوگی۔ آیئے مندرجہ ذیل مثال دیکھتے ہیں

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

تیزاب   اساس   کانجوگیٹ اساس   کانجوگیٹ تیزاب

یہ تعامل دوطرفہ تعامل ہے اس تعامل میں سرکے کا تیزاب (ایسٹیک ایسڈ) وہ تیزاب ہے جو پروٹان دہندہ ہے اور پانی (H_2O) پروٹان قبول کنندہ ہے اسی طرح کانجوگیٹ اساس اور تیزاب کا جوڑا بنتا ہے جس میں کانجوگیٹ اساس پروٹان قبول کنندہ اور کانجوگیٹ تیزاب پروٹان دہندہ ہیں۔

KARACHIEDU.COM

کانجوگیٹڈ تیزاب اور اساس کا جوڑا

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

تیزاب   اساس   کانجوگیٹڈ اساس   کانجوگیٹڈ تیزاب

کانجوگیٹڈ اساس اور تیزاب کا جوڑا

جدول 2.1 برانسٹیڈ لوری کانجوگیٹڈ تیزاب اور اساس کے جوڑے

تیزاب (Acid)		اساس (Base)		کانجوگیٹڈ تیزاب		کانجوگیٹڈ اساس
HCl	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	Cl^-
H_2SO_4	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	HSO^-_4
HSO^-_4	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	SO_4^{2-}
CH_3COOH	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	CH_3COO^-
NH^+_4	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	NH_3
H_2O	+	CN^-	$\rightleftharpoons$	HCN	+	OH^-
HCl	+	NH_3	$\rightleftharpoons$	NH^+_4	+	Cl^-

برانسٹیڈ-لوری نظریہ کی حدود (Limitation of Bronsted-lowery concept)

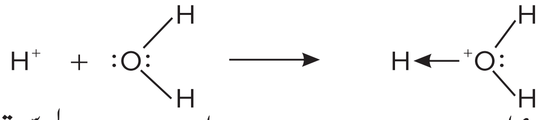
- یہ نظریہ ان مرکبات کی اساسی اور تیزابی فطرت کی وضاحت نہیں کرتا ہے جو H^+ آئن دینے اور لینے کی استطاعت نہیں رکھتے ہیں مثلاً CO_2، $AlCl_3$، SO_3۔
- یہ نظریہ ان مرکبات کی اساسی فطرت کی وضاحت نہیں کرتا ہے جو OH^- آئن دیتے ہیں۔ مثلاً $NaOH$، $Ca(OH)_2$ اور KOH۔

2.1.3 لیوس اساسی و تیزابی نظریہ (Lewis theory of acid-base)

1923ء میں گلبرٹ این لیوس نے تیزاب و اساس کا نظریہ پیش کیا اس نظریے کے مطابق تیزاب ایک ایسی شے (مالیکیول یا آئن) ہے جو الیکٹران کا جوڑا قبول (accept) کر سکتا ہے جب کہ اساس ایک ایسی شے (مالیکیول یا آئن) ہے جو الیکٹران کا جوڑا دے (Donate) کر سکتا ہے لہٰذا لیوس تیزاب الیکٹران کا جوڑا قبول کنندہ اور لیوس اساس الیکٹران کا جوڑا دہندہ ہے۔

پروٹان (H^+) میں یہ صلاحیت ہے کہ وہ الیکٹران کا جوڑا قبول کرتا ہے اور H_2O الیکٹران کا جوڑا دینے کی صلاحیت رکھتے ہوئے کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں لہٰذا لیوس کے نظریہ کے تحت H^+ لیوس تیزاب اور H_2O لیوس اساس ہیں لہٰذا یہ کوآرڈینیٹ کوویلنٹ یا دہندہ-قبول کنندہ بانڈ بناتا ہے۔

KARACHIEDU.COM



لیوس تیزاب   لیوس اساس   حاصل   تعامل کچھ یہ ہوگا

$$:NH_3 + BF_3 \longrightarrow H_3N \rightarrow BF_3$$

اساس   تیزاب   حاصل

مندرجہ بالا تعامل میں NH_3: الیکٹرانی جوڑا دہندہ اور BF_3 الیکٹرانی جوڑا قبول کنندہ ہے لہٰذا لیوس کے نظریہ کے مطابق NH_3 لیوس اساس اور BF_3 لیوس تیزاب ہے۔

لیوس تیزاب و اساس کے نظریہ کی حدود (Limitation of Lewis acid-base)

- یہ نظریہ کوویلنٹ بانڈ بننے کے دوران خارج ہونے والی توانائی کی وضاحت نہیں کرتا ہے۔
- یہ نظریہ کوویلنٹ بانڈ بننے کے دوران مالیکیولز کی اشکال اور توانائی کے اخراج کی مقدار کی وضاحت نہیں کرتا ہے۔
- یہ نظریہ مالیکیولز کے ایٹم کے درمیان کششی قوتوں کی وضاحت نہیں کرتا ہے۔

جدول 2.2 تیزابی اور اساسی نظریات کا خلاصہ

آرہینیس نظریہ	برانسٹیڈ لوری نظریہ	لیوس نظریہ
تیزاب وہ شے ہے جو پانی میں ہائیڈروجن آئن (H^+) موجود ہوں اور اساس وہ شے ہے جو پانی میں ہائیڈروآکسیل OH^- موجود ہوں مثلاً HCl اور $NaOH$	تیزاب پروٹان دہندہ H^+ ہے اور اساس پروٹان قبول کنندہ ہے مثلاً H_2O اور NH_3	تیزاب الیکٹران قبول کنندہ اور اساس الیکٹران دہندہ ہیں مثلاً BF_3 اور NH_3

تعدیلی (نیوٹرلائزیشن) تعاملات کو متوازن کرنا

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ نیوٹرلائزیشن تعاملات پانی میں تیزاب اور اساس کے تعامل سے بنتے ہیں۔ نیوٹرلائزیشن کے ان تعاملات کو کیمیائی مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے جس میں متعاملات اور حاصلات دونوں اطراف میں ایٹموں کی تعداد کو متوازن رکھا جاتا ہے۔ ان تعاملات میں H^+ اور OH^- آئندہ کی موجودگی کی وجہ سے ہم تیزاب کی اساسیت اور اساس کی تیزابیت کیمیائی مساوات میں معلوم کر سکتے ہیں مثلاً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کی نیوٹرلائزیشن کی مساوات مندرجہ ذیل ہے

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ ایک دوسرے کو 1:1 نسبت سے نیوٹرلائز کرتے ہیں کیوں کہ $NaOH$ کا ایک مول OH^- کا ایک مول خارج کرتا ہے اور HCl کا ایک مول H^+ کا ایک مول خارج کرتا ہے۔

اسی طرح $NaOH$ یا KOH جب HBr، HI، HNO_3 اور HNO_2 کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو 1:1 نسبت ثابت کرتے ہیں لہٰذا HI، HNO_3 اور HNO_2 کا ایک مول بھی H^+ کا ایک مول خارج کرتے ہیں۔

KARACHIEDU.COM

اپنا جائزہ لیں

1. آرہینس نظریہ کا اطلاق صرف آبی محلولات پر کیوں ہوتا ہے؟
2. مندرجہ ذیل تعاملات کے لیے کانجوگیٹ تیزاب اور کانجوگیٹ اساس لکھ کر تعاملات مکمل کریں؟

(i) $HCl + H_2O$ (ii) H_2SO_4 H_2O (iii) $NH^{+4} + H_2O$

2.2 pH اور pOH کے تصورات

پانی کی آئیونائزیشن (Water Ionization):

پانی ایک تعدیلی مائع ہے جس میں ہائیڈروجن (H^+) اور ہائیڈروآکسائیڈ (OH^-) برابر مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ پانی کو کمزور برق پاشیدہ سمجھا جاتا ہے یہ مندرجہ ذیل تعامل کے ذریعے آئیونائز ہو جاتا ہے۔

$$H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

اس تعامل کا توازن مستقل (Kc) مندرجہ ذیل ہے

$$K_c = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

یہاں اسکوائر بریکٹ مولرار تکاز کو ظاہر کرتے ہیں اور ان کی اکائی $mol\ dm^{-3}$ ہے جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پانی کی آئیونائزیشن بہت کم ہوتی ہے اس لیے ارتکاز بالکل تبدیل نہیں ہوتا ہے اس لیے یہ تقریباً مستقل ہوتی ہے۔ لہٰذا مساوات مندرجہ ذیل ہو گی۔

$$K_c[H_2O] = [H^+][OH^-]$$

لیکن

$$K_c[H_2O] = K_w$$

اس لیے

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

جہاں K_W آئنی حاصلات کا مستقل ہے اور اس کی قیمت $1\times10^{-14}(mol\ dm^{-3})^2$ ہے۔

pH اور pOH:

pH کا تصور سب سے پہلے ڈینش کیمیادان سورن پیڈر لورٹز سورنسن نے کارل برگ کی تجربہ گاہ میں 1909ء میں پیش کیا ”pH“ مخفف ہے "پوٹینشل ہائیڈروجن" کا اور اس کی تیزابیت اور اساسیت کو ظاہر کرنے کے لیے باقاعدہ اسکیل موجود ہے۔ pH آبی محلول میں ہائیڈروجن آئن $[H^+]$ کے ارتکاز کی پیمائش ہے اسے "ہائیڈروجن آئن کے ارتکاز کا منفی لاگرتھم" بھی کہتے ہیں۔

$$pH = -\log [H^+]$$

pOH: آبی محلول میں ہائیڈروآکسل آئن $[OH^-]$ کے ارتکاز کی پیمائش ہے اسے "ہائیڈروآکسل آئن کے ارتکاز کا منفی لاگرتھم" بھی کہتے ہیں۔

$$pH = -\log [OH^-]$$

pH اسکیل کی مدد سے کسی شے کی تیزابیت یا اساسیت ناپی جاسکتی ہے۔ وہ اشیاء جن کی pH=7 ہوتی ہے وہ تعدیلی یا نیوٹرل کہلاتے ہیں ایسی اشیاء جو نہ تیزاب ہیں اور نہ ہی اساس۔ pH اسکیل صفر سے 14 تک ہوتے ہیں جن میں صفر انتہائی تیزابی اور 14 انتہائی اساسی خصوصیات ظاہر کرتے ہیں۔ مختلف محلولات کی pH کو pH پیپر یا pH میٹر کی مدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

KARACHIEDU.COM

جدول 2.3 $[H^+]$، $[OH^-]$ اور pH کے معلولات کے درمیان تعلقات

	$[H^+]$ (mol dm^{-3})	$[OH^-]$ (mol dm^{-3})	pH	آبی نظام
Increasing acidity ↑	1×10^{0}	1×10^{-14}	0.0	1M HCl (0.0)
	1×10^{-1}	1×10^{-13}	1.0	0.1M HCl (1.0)
	1×10^{-2}	1×10^{-12}	2.0	Gastric juice (1.6–1.8)
	1×10^{-3}	1×10^{-11}	3.0	Lemon juice (2.3), vinegar (2.4–3.4)
	1×10^{-4}	1×10^{-10}	4.0	Soda water (3.8), tomato juice (4.2)
	1×10^{-5}	1×10^{-9}	5.0	Black coffee (5.0)
	1×10^{-6}	1×10^{-8}	6.0	Milk (6.3–6.6), urine(5.5–7.0)
Neutral	1×10^{-7}	1×10^{-7}	7.0	Pure water (7.0), saliva (6.2–7.4)
	1×10^{-8}	1×10^{-6}	8.0	Blood (7.35–7.45), bile (7.8–8.6)
	1×10^{-9}	1×10^{-5}	9.0	Sodium bicarbonate (8.4), sea water (8.4)
	1×10^{-10}	1×10^{-4}	10.0	Milk of magnesia (10.5)
	1×10^{-11}	1×10^{-3}	11.0	Household ammonia (11.5)
	1×10^{-12}	1×10^{-2}	12.0	Washing soda (12.0)
	1×10^{-13}	1×10^{-1}	13.0	0.1M NaOH (13.0)
Increasing basicity ↓	1×10^{-14}	1×10^{0}	14.0	1M NaOH (14.0)

نوٹ: $pH + pOH = 14$

مثال 1: HCl کے محلول کی pH 2.3 ہے اس کی pOH اور [H+] کا حساب لگائیں۔

حل: فارمولا

$$pH + pOH = 14$$
$$pOH = 14 - pH$$
$$= 14 - 2.3$$
$$\boxed{pOH = 11.7}$$

اب،

$$pH = -\log [H^+]$$
$$10^{-pH} = [H^+]$$
$$10^{-2.3} = [H^+]$$
$$\boxed{5 \times 10^{-3}\ mol.dm^{-3} = [H^+]}$$

مثال 2: KOH کے $2.46\times10^{-9}M$ محلول کی pH، pOH، $[H^+]$ اور $[OH^-]$ معلوم کریں۔

حل:

$$KOH \longrightarrow K^+ + OH^-$$
$$[OH^-] = 2.46\times10^{-9}M$$

فارمولا

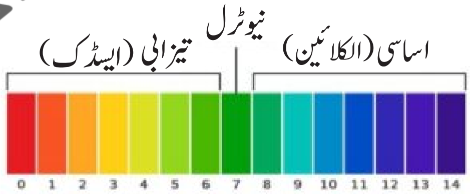
$$[H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$$
$$[H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2.46 \times 10^{-9}}$$
$$\boxed{[H^+] = 4.07 \times 10^{-6}\ mol.dm^{-3}}$$

اب،

$$pH = -\log [H^+]$$
$$= -\log [4.07 \times 10^{-6}]$$
$$\boxed{pH = 5.39}$$

مزید،

$$pH + pOH = 14$$
$$pOH = 14 - pH$$
$$= 14 - 5.39$$
$$\boxed{pOH = 8.61}$$



تصویر 2.2 pH سکیل

اپنا جائزہ لیں

1. خالص پانی کو کمزور برق پاشیدہ کیوں کہا جاتا ہے؟
2. مندرجہ ذیل کی pH بتائیں؟

لیموں کا رس، سوڈا واٹر، کالی کافی، دودھ، واشنگ سوڈا

2.3 نمکیات

نمکیات آئینی مرکبات ہیں جو Cations (اساس سے) اور Anions (تیزاب سے) پر مشتمل ہوتے ہیں۔

یہ وافر مقدار میں سمندری پانی میں پائے جاتے ہیں یہ خاص نمکیاتی حصہ ہے۔ نمکیات جانوروں کی زندگی کے لیے ضروری اور انسانی زندگی میں ذائقے کی حیثیت رکھتا ہے۔ نمکیات آئنی مرکبات ہونے کی وجہ سے کیٹائنز H^+ آئن کی جگہ اور اینائنز OH^- آئن کی جگہ ہوتے ہیں۔ نمکیات آبی محلولات میں تیزاب اور اساس کی نیوٹرلائزیشن سے بنتے ہیں۔ مثلاً $NaCl$، $Ca(NO_3)_2$ وغیرہ۔

تیزاب + اساس ⟶ نمک + پانی

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$ (سوڈیم کلورائیڈ)

$$H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$ (پوٹاشیم سلفیٹ)

$$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$ (کیلشیم نائٹریٹ)

2.3.1 نمکیات کی تیاری

1۔ نمکیات دھاتیں (میٹلز)، میٹل آکسائیڈ، میٹل ہائیڈرو آکسائیڈ، میٹل کاربونیٹ اور میٹل بائی کاربونیٹ پر تیزاب کے تعامل کرنے سے حاصل ہوتے ہیں۔

$$CaO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CaSO_{4(s)} + H_2O_{(l)}$$

(کیلشیم آکسائیڈ) (کیلشیم سلفیٹ)

$$KOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ) (پوٹاشیم نائٹریٹ)

$$BaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow BaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

(بیریم کاربونیٹ) (بیریم کلورائیڈ)

2۔ نمکیات اساس کے تیزاب یا میٹل سے تعامل کی صورت میں بنتے ہیں۔

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

(سوڈیم سلفیٹ)

2.3.2 نمک کی اقسام (Types of Salts)

(i) تیزابی نمک (Acidic Salt): تیزابی نمک فطرتاً تیزابی ہوتے ہیں۔ یہ وہ نمکیات ہیں جو طاقتور تیزاب کے کمزور اساس سے تعامل کی صورت میں بنتے ہیں۔ مثلاً NH_4Cl، $Ca(NO_3)_2$، $NaHSO_4$، NaH_2PO_4 یہ وہ نمکیات ہیں جن کی pH کی حیثیت 7 سے کم ہوتی ہے۔

(ii) اساسی نمک (Basic Salt): اساسی نمک فطرتاً اساسی ہوتے ہیں جو طاقتور اساس اور کمزور تیزاب کے تعامل کی صورت میں بنتے ہیں مثلاً CH_3COONa، K_2CO_3 وغیرہ یہ وہ نمکیات ہیں جن کی pH کی قیمت 7 سے زیادہ ہوتی ہے۔

KARACHIEDU.COM

(iii) تعدیلی نمک (Neutral Salt): تعدیلی نمک وہ نمکیات ہیں جو طاقتور تیزاب اور طاقتور اساس کے نیوٹرلائزیشن تعامل کی صورت میں بنتے ہیں۔ ان کے آبی محلولات لٹمس پیپر پر نیوٹرل ہوتے ہیں مثلاً $NaCl$، KCl، K_2SO_4، $NaNO_3$، $KClO_3$، $KClO_4$ وغیرہ۔ یہ نمکیات $pH = 7$ ظاہر کرتے ہیں۔

2.3.3 نمکیات کے استعمالات (Uses of some Salts)

نمکیات ہماری روزمرہ زندگی میں اہم کردار ادا کرتے ہیں ان میں سے کچھ استعمالات مندرجہ ذیل ہیں۔

1. زراعت میں استعمال کئے جانے والی کیمیائی کھادیں وافر مقدار میں نمک سے بنائی جاتی ہیں مثلاً امونیم کلورائیڈ، امونیم نائٹریٹ، امونیم فاسفیٹ، پوٹاشیم کلورائیڈ اور نائٹروجن فاسفورس، پوٹاشیم (NPK)، کھادیں وغیرہ۔
2. کچھ نمک کیڑے مار ادویات میں کیڑے، فنجائی، کیڑے اور گھاس پھوس (پیسٹس اور ویڈز) مارنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں مثلاً کاپر (II) سلفیٹ، آئرن (II) سلفیٹ، مرکری کلورائیڈ وغیرہ۔
3. طبّی میدان میں ٹوٹی ہوئی ہڈیاں جوڑنے کے لیے پلاسٹر آف پیرس استعمال ہوتا ہے جو نمک ہائیڈریٹیڈ کیلشیم سلفیٹ $CaSO_4.2H_2O$ سے بنایا جاتا ہے۔
4. خون کی کمی والے مریضوں کو آئرن (II) سلفیٹ ہیپٹاہائیڈریٹ کی ادویات دی جاتی ہیں جس میں $FeSO_4.7H_2O$ خاص جُز ہے۔
5. معدہ کی تیزابیت کو کم کرنے کے لیے سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ استعمال کیا جاتا ہے۔
6. بیریم سلفیٹ کی مدد سے بیریم کی روٹی بنائی جاتی ہے اس کی مدد سے امراض کی تشخیص کے لیے X-ray لینا آسان ہو جاتا ہے خصوصاً یہ نمک نرم اعضاء (آنتوں، معدہ) کا X-ray ممکن بناتی ہیں۔
7. پوٹاشیم پرمیگنیٹ (vii) بیکٹیریا کے خاتمے کے لیے استعمال ہوتے ہیں انہیں جراثیم کش کہا جاتا ہے۔

2.3.4 بفر کا تصور (Concept of Buffer)

بفر (Buffer) کے ساتھ دو اہم نقاط شامل ہوتے ہیں ایک یہ کہ بفر ایسا آبی محلول ہے جس کی pH انتہائی مستحکم ہوتی ہے۔ بفر ایجنٹ ایک کمزور تیزاب اور اس کا کانجوگیٹ اساس یا کمزور اساس اور اس کا کانجوگیٹ تیزاب ہوتا ہے، جو کسی آبی محلول میں مزید تیزاب یا اساس شامل کرنے پر بھی pH کو مستحکم کرتا ہے۔

اگر بفر محلول میں مزید تیزاب یا اساس شامل کیا جائے تو اس محلول کی pH میں کوئی خاطر خواہ تبدیلی واقع نہیں ہوگی۔ بالکل اسی طرح اگر اس محلول میں مزید پانی شامل کیا جائے یا پانی کی تبخیر کی جائے تب بھی بفر محلول کی pH تبدیل نہیں ہوگی۔ لہٰذا بفر ایک ایسا محلول ہے جو تیزاب یا اساس کے اضافے پر بھی مستحکم pH کے لیے مزاحمت کرتا ہے۔ یہ محلول تیزاب اور اساس کی کم مقدار کو باآسانی نیوٹرلائز کر دیتا ہے۔ اس محلول کی pH کے مستحکم ہونے کی وجہ مندرجہ ذیل ہے۔

- بفر محلولات کی pH آئیونک طاقت سے آزاد ہے۔
- بفر محلولات کی pH درجہ حرارت کے اثرات سے آزاد ہے۔

KARACHIEDU.COM

اپنا جائزہ لیں

1. مندرجہ ذیل میں سے کون سے نمک ہیں؟
HCl , NaCl, NaOH, KOH, K_2SO_4, KNO_3 ,HNO_3, $BaCl_2$
2. نمک کی اقسام کی فہرست بنائیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

بفر کی اقسام
(بفر محلولات کی دو اقسام ہیں)

اساسی بفر (Basic Buffer)
یہ محلول کمزور اساس اور اس کے نمک سے بنتے ہیں
مثلاً: $NH_3 - NH_4Cl$
- کمزور اساس NH_3
- نمک $NH_4^+Cl^-$
(کانجو گیٹڈ تیزاب)

تیزابی بفر (Acidic Buffer)
یہ محلول کمزور تیزاب اور اس کے نمک سے بنتے ہیں
مثلاً: $CH_3COOH - CH_3COONa$
- کمزور تیزاب CH_3COOH
- نمک $CH_3COO^-Na^+$
(کانجو گیٹڈ اساس)

معاشرہ ٹیکنالوجی اور سائنس

خوراک کا pH پر انحصار

ہم جو خوراک (غذا) استعمال کرتے ہیں وہ تیزابی، اساسی یا تعدیلی ہوتی ہے مثلاً گوشت، مچھلی، دودھ سے بنی اشیاء، انڈے اور اناج تیزابی ہیں۔ قدرتی چکنائی، نشاستہ اور شکر تعدیلی اور جب کہ پھل، خشک میوے، دالیں اور سبزیاں اساسی ہیں۔ تیزابی غذا کی pH کی قیمت 0 سے 7 تک جب کہ تعدیلی غذا کی $pH = 7$ اور اساسی غذا کی pH 7 سے 14 ہوتی ہے۔ ایک صحت مند انسانی جسم کے لیے سیریم کی دائرہ کار pH کی قیمت 7.4 ہے جو ایک اساسی فطرت ہے۔

تیزابی بارش کے نقصان دہ اثرات

تیزابی بارش انسانوں اور جانوروں دونوں کے نظام تنفس پر اثر انداز ہوتی ہے۔ تیزابی بارش کے انتہائی مضر اثرات آبی ماحولیات پر ہوتے ہیں۔ جب بارش کا پانی دریاؤں اور تالابوں پر گرتا ہے تو یہ پانی کی آلودگی کی وجہ بنتا ہے اس پانی کو تازہ پانی میں ملنے سے تازہ پانی کی کیمیائی ترکیب میں تبدیلی واقع ہوتی ہے جو آبی ماحولیات اور آبی حیات کے لیے خطرناک ہے۔

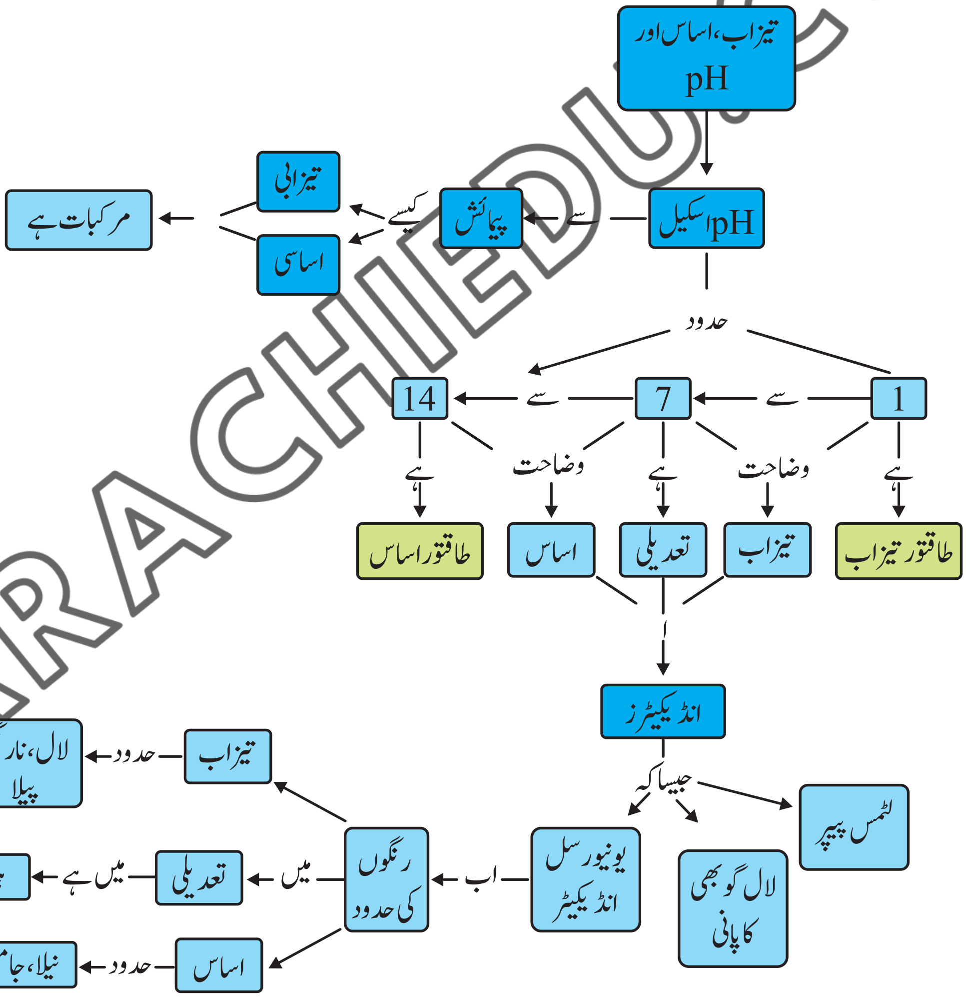
تیزابی بارش کی وجہ سے پائپ لائن میں زنگ اور وافر مقدار میں سیسہ اور تانبا جیسی دھاتوں کے شامل ہونے سے نقصان کا باعث ہوتی ہے۔ تیزابی بارش کی وجہ سے مختلف تاریخی یادگار عمارات کے پتھروں اور سجاوٹی دھاتی اجزاء کو نقصان پہنچتا ہے۔

KARACHI

معدے کی تیزابیت (Stomach Acidity)

معدے کی تیزابیت گیسٹرک ایسڈ کہلاتی ہے۔اس کی وجہ ایک بے رنگ آبی مائع ہوتا ہے جو معدے کی بناوٹی تہہ سے بنتا ہے یہ انتہائی تیزابی ہوتا ہے اور نظام ہاضمہ میں غذا کی توڑ پھوڑ میں استعمال ہوتا ہے اس کے ذریعے غذائی اجزاء کو باآسانی جذب کیا جاسکتا ہے۔معدے کی تیزابیت کی زیادتی کھانے کی وافر مقدار کھانے کے بعد پیٹھ پر لیٹنا یا کمر پر جھکنا معدے کی تیزابیت کی وجہ رات کے کھانے کے بعد سنیکس (Snacks) لینا، سٹرس، ٹماٹر، چاکلیٹ، پودینہ، لہسن، پیاز، تیز مصالحوں یا چکنائی والے کھانے، الکحولک مشروبات، کافی اور کاربونیٹیڈ مشروبات وغیرہ ہیں۔

تیزاب اور اساس کا تصوراتی نقشہ



KARACHIEDU.COM

خلاصہ

- تیزاب، ذائقہ میں ترش، آبی محلول میں H^+ آئن دیتے ہیں اور نیلے لٹمس پیپر کو لال میں تبدیل کر دیتے ہیں۔
- اساس ذائقے میں کڑوا، آبی محلول میں OH^- آئن دیتے ہیں اور لال لٹمس پیپر کو نیلے میں تبدیل کر دیتے ہیں۔
- آرہینس کے نظریے کے مطابق آبی محلول میں تیزاب H^+ اور اساس OH^- آئن دیتے ہیں۔
- برانسٹیڈ کے نظریے کے مطابق تیزاب پروٹان دہندہ اور اساس پروٹان قبول کنندہ ہیں۔
- کانجوگیٹڈ تیزاب اساس سے پروٹان قبول کرنے کی صورت میں بنتے ہیں۔
- کانجوگیٹڈ اساس تیزاب کے اساس کو پروٹان دینے کی صورت میں بنتے ہیں۔
- لیوس تیزاب وہ اشیاء ہیں جو الیکٹران کا جوڑا قبول کرتے ہوئے کو آرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں۔
- لیوس اساس وہ اشیاء ہیں جو الیکٹران کا جوڑا دیتے ہوئے کو آرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں۔
- پانی فطرتاً دورُخہ (ایمفوٹیرک) ہے اور بیک وقت تیزابی اور اساسی فطرت ظاہر کرتا ہے۔
- پانی کی روانیت (آیونائزیشن) مستقل آئن پروڈکٹ کانسٹنٹ بھی کہلاتا ہے اس کی قیمت $25°C$ پر 1×10^{-14} ہے۔
- خالص پانی میں $[H^+] = [OH^-] = 1\times10^{-7}$ یہی وجہ ہے کہ پانی تعدیلی ہے اور $pH = 7$ ہے۔
- تیزاب کی pH 7 سے کم ہوتی ہے۔
- اساس کی pH 7 سے زیادہ ہوتی ہے۔
- محلولات کی pH لٹمس پیپر، یونیورسل انڈیکیٹر پیپر، انڈیکیٹرز اور pH میٹر سے پیمائش کی جاسکتی ہے۔
- انڈیکیٹر کمزور نامیاتی تیزاب یا اساس ہوتے ہیں جو انتہائی کم pH پر اپنا رنگ تبدیل کر لیتے ہیں۔
- معائیرت (ٹائٹریشن) وہ عمل ہے جس میں معلوم ارتکاز والے محلول کی مدد سے نامعلوم محلول کا ارتکاز معلوم کیا جاتا ہے (معلوم محلول) کو ٹائٹرنیٹ کہتے ہیں اور اسے بیورٹ سے (نامعلوم محلول) اینالائیٹ میں شامل کیا جاتا ہے جب تک کہ تعامل مکمل ہو جائے۔
- نمک تیزاب و اساس کے تعامل کی حاصلات ہے یہ کیٹائنز (اساس سے) اور اینائنز (تیزاب سے) کا مرکب ہے۔
- تعدیلی (نیوٹرلائزیشن) تعامل تیزاب اور اساس کے تعامل کے نتیجے میں بننے والے نمک اور پانی کا عمل ہے۔
- تیزابی نمک میں زیادہ H^+ آئن ہوتے ہیں۔
- بفر محلولات وہ محلول ہیں جن کی pH میں تیزاب یا اساس کے اضافے کے باوجود کوئی تبدیلی نہیں ہوتی ہے۔

KARACHIEDU.COM

مشق

حصہ (الف): کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر دائرہ بنائیں۔

1. جلد پر گلنے والے اثرات کی وجہ ہے

(الف) تیزاب (ب) اساس (ج) نمک (د) الف اور ب دونوں

2. ان میں سے کون سی شے بطور محفوظ کنندہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(الف) تیزاب (ب) اساس (ج) خوراک (د) پانی

3. مندرجہ ذیل میں سے کون سا آرہینس تیزاب نہیں ہے۔

(الف) HCl (ب) CO_2 (ج) HNO_3 (د) H_2SO_4

4. امونیا (NH3) اساس ہے بمطابق:

(الف) آرہینس نظریہ (ب) برانسٹیڈلوری نظریہ

(ج) لیوس نظریہ (د) ب اور ج دونوں

5. مندرجہ ذیل میں سے کون سا لیوس اساس ہے

(الف) HNO_3 (ب) CN^- (ج) HCl (د) $AlCl_3$

6. وہ شے جو الیکٹران کا جوڑا دہندہ ہو اور کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بنائے کہلاتا ہے۔

(الف) لیوس تیزاب (ب) لیوس اساس

(ج) برانسٹیڈلوری تیزاب (د) برانسٹیڈلوری اساس

7. اگر pH کی قیمت 7 سے زیادہ ہو تو محلول ہوگا۔

(الف) تیزابی (ب) اساسی (ج) ایمفوٹیرک (د) تعدیلی

8. مندرجہ ذیل میں نمک ہے۔

(الف) HCl (ب) KCl (ج) HNO_3 (د) H_2SO_4

9. وہ شے جو تیزاب اور اساس کے ساتھ تعامل کرے کہلاتا ہے۔

(الف) کانجوگیٹڈ تیزاب (ب) کانجوگیٹڈ اساس (ج) ایمفوٹیرک (د) بفرز

10. تیزاب اور اساس کے تعامل کے نتیجے میں نمک اور پانی حاصل ہونے والے عمل کو کہتے ہیں۔

(الف) ہائیڈریشن (ب) نیوٹرلائزیشن (ج) ہائیڈرولیس (د) الف اور ج دونوں

KARACHIEDU.COM

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. تیزاب اور اساس کی خصوصیات بیان کریں؟
2. مثال کے ذریعے تیزاب و اساس کا آرہینس تصور بتائیں؟
3. برانسٹیڈ-لوری تیزاب و اساس کا نظریہ کیا ہے؟
4. مثالوں کے ذریعے کانجوگیٹیڈ تیزاب و اساس کیا ہے۔ بیان کریں؟
5. مندرجہ ذیل محلولات کی درجہ بندی تیزابی، اساسی یا تعدیلی کے طور پر کریں۔
   (الف) محلول جس کی $[H^+] = 1\times10^{-4}$ ہے۔
   (ب) محلول جس کی $[H^+] = 1\times10^{-11}$ ہے۔
   (ج) محلول جس کی $[OH^-] = 1\times10^{-9}$ ہے۔
   (د) محلول جس کی $[OH^-] = 1\times10^{-3}$ ہے۔
6. پانی کی روانیت مساوات واضح کریں؟
7. مندرجہ ذیل کی تعریف لکھیں؟
   (الف) pH　(ب) انڈیکیٹر　(ج) نیوٹرلائیزیشن　(د) ٹائٹریشن
8. بفرز کیا ہیں؟ ان کی ساخت اور روزمرہ زندگی میں ان کی اہمیت پر بحث کریں؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. نمک کی تعریف، تیاری اور اقسام کی وضاحت کریں؟
2. تفصیل سے بیان کریں کہ پانی کی آئیونائزیشن محلولات کی pH سے تعلق رکھتی ہے؟
3. تفصیلاً بحث کریں کہ کس طرح مختلف آبی محلولات میں اساسیت اور تیزابیت کے بڑھنے کی وجہ H^+ اور OH^- ہیں؟
4. مثال کی مدد سے نیوٹرلائیزیشن تعامل کی متوازن مساوات سمجھائیں؟
5. روزمرہ زندگی میں نمک کے استعمالات لکھیں؟

حصہ (د): حسابی سوالات

1. NaOH کے 2×10^{-12} M محلول کی pH معلوم کریں؟
2. سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کے محلول کی $pH = 1.05$ ہے اس کی pOH اور $[H^+]$ معلوم کریں؟
3. ایک محلول کی ہائیڈروجن آئن ارتکاز $1\times10^{-8}\ mol\ dm^{-3}$ ہے اس محلول کی pH کیا ہوگی؟

KARACHIEDU.COM

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

حاصلاتِ تعلم (Student Learning Outcomes)

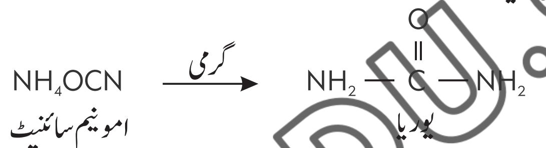
طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہو جائیں گے:

- ابتدائی دس کاربن ایٹمز کی سیدھی (Straight) چین ہائیڈروکاربنز 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)
- الکینز (Alkanes) کو ڈیکین (Decane)، الکینز (Alkenes) کو ڈیکین اور الکائنز (Alkynes) کو ڈیکائنز 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)

تعارف

روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی اکثر اشیاء جیسا کہ کمپیوٹر، فرنیچر، ذرائع امدورفت، 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 جزو 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 جزو 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۔

KARACHIEDU.COM

(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 ردعمل 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 فامولا (Structural Formula)
- کثیف فارمولا (Condensed Formula)
- ڈاٹ اور کراس فارمولا (Dot and Cross Formula)

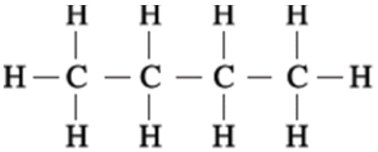
KARACHIEDU.COM

مالیکیولر فارمولا(Molecular Formula):

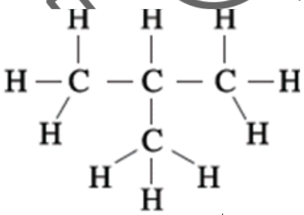
مالیکیولر فارمولا وہ فارمولا ہے جو نامیاتی مرکبات کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹموں کی اصل تعداد کو ظاہر کرتا ہے مثلاً بیوٹین کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ہے جو واضح کرتا ہے کہ بیوٹین کاربن اور ہائیڈروجن سے مل کر بنا ہے اور بیوٹین میں چار کاربن ایٹم اور دس ہائیڈروجن ایٹم ہر مالیکیول میں موجود ہوتے ہیں۔

ساختی فارمولا(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 ہو سکتے ہیں۔ لیکن ساختی فارمولا مختلف ہو سکتے ہیں جیسا کہ بیوٹین (Butane) جس کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ہے اس کے ساختی فارمولے 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۔

$H_3CCH_2CH_2CH_3$

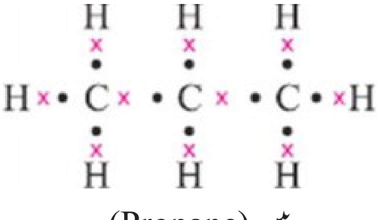
(*n*-butane) این بیوٹین

$H_3CCH(CH_3)_2$

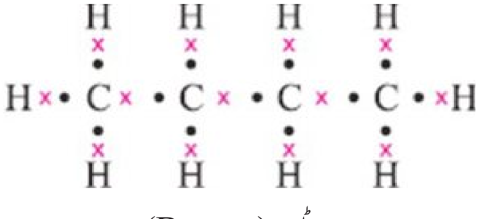
(Isobutane) آئسوبیوٹین

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

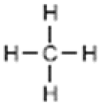
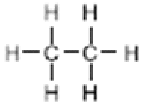
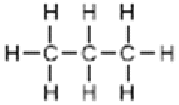
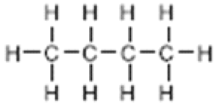
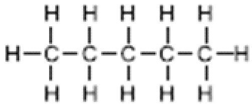
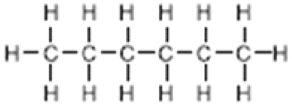
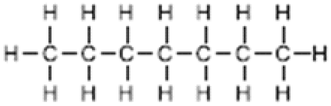
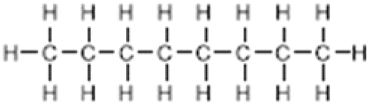
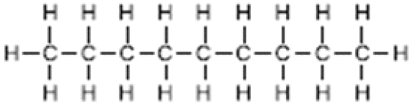
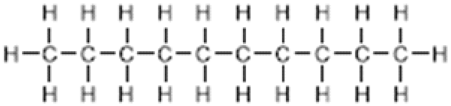


(Propane) پروپین

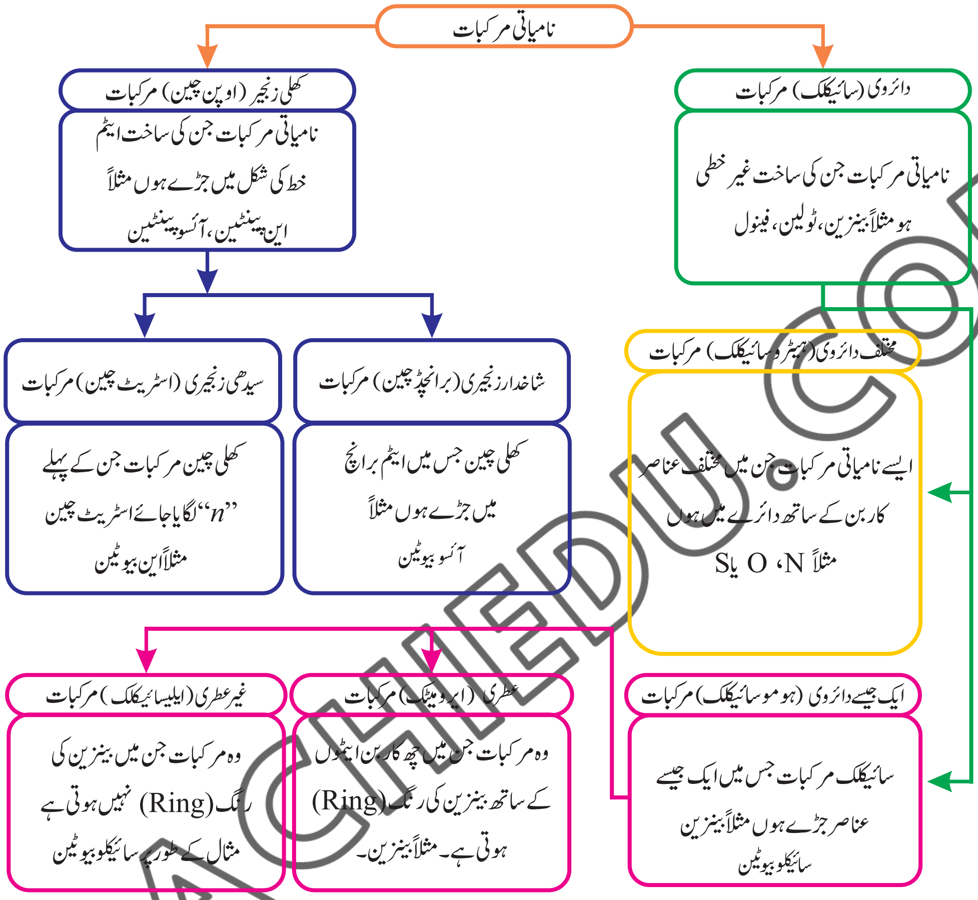


(Butane) بیوٹین

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	$C_{10}H_{22}$		$H_3C(CH_2)_8CH_3$

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 چاہئے۔

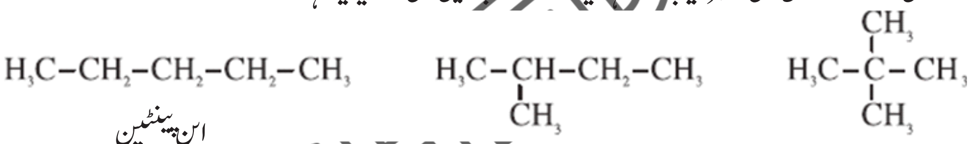
KARACHIEDU.COM

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

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 کرووویلنٹ 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۔

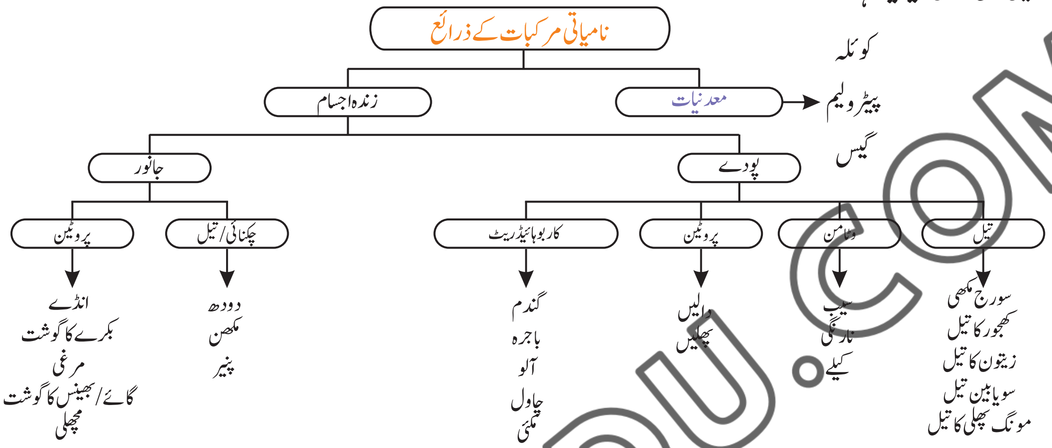
اپنا جائزہ لیں

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

KARACHI-EDU.COM

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 ہائیڈرو کاربنز 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

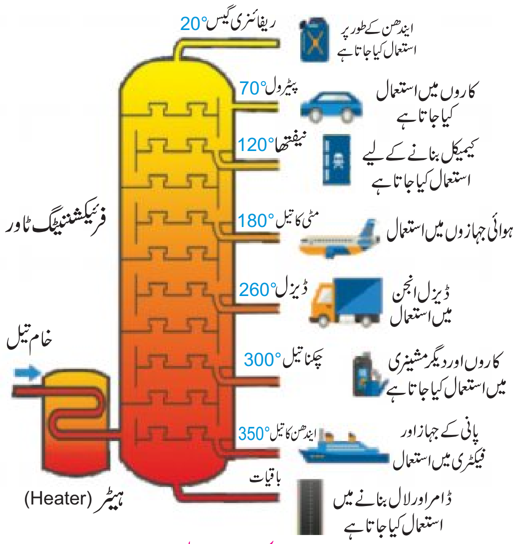
پاکستان، چین، امریکہ، روس، برطانیہ، جرمنی، پولینڈ اور آسٹریلیا وافر مقدار میں کوئلہ فراہم کرنے والے ممالک ہیں۔ سندھ تھرپارکر میں Lignite کوئلہ کے بڑے ذخائر موجود ہیں جس کا اندازہ تقریباً 185 بلین ٹن ہے یہ دنیا کے بڑے ترین ذخائر ہیں ڈیگھاری-سور—رینج کوسٹ شاہرگ ہرنائی (بلوچستان) اور سالٹ رینج کوئلہ کی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

KARACHIEDU.COM

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۔

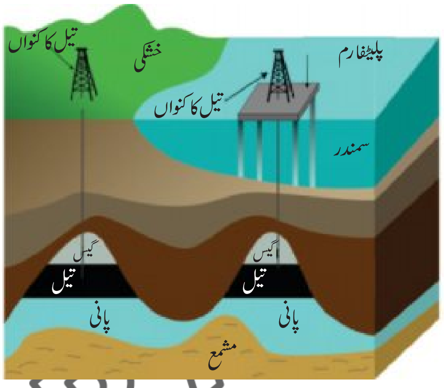
زیادہ تر نامیاتی مرکبات پیٹرولیم سے ہی نکالے جاتے ہیں یہ مختلف قسم کے ہائیڈروکاربنز سے بنا ہوتا ہے۔ ان مرکبات کو فریکشنل ڈسٹیلیشن کی مدد سے الگ کیا جاتا ہے۔ مختلف مرکبات کے الگ ہونے کا انحصار ان کے نقطہ اُبال (Boiling Point) پر ہوتا ہے۔ فریکشن اور مرکبات دی گئی تصویر 3.2 میں دکھائے گئے ہیں۔



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 سٹرس 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۔

KARACHIEDU.COM

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 تزین 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۔

KARACHIEDU.COM

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 ہوان 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 بنیادی 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)

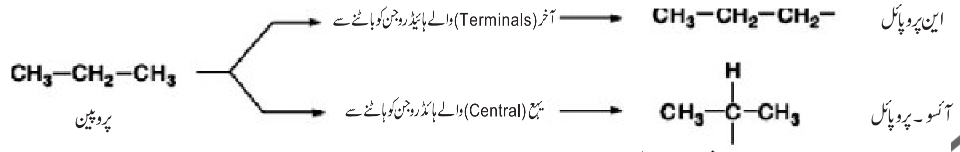
الکائل ریڈیکلز الکین سے بننے والے نامیاتی مرکبات ہیں۔الکائل ریڈیکلز الکین میں سے ایک ہائیڈروجن ایٹم کم کرنے سے بنتے ہیں اور انہیں علامت "R" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ان کے نام میں حروف "ane" کو "yl" سے بدلنے سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ مندرجہ ذیل جدول 3.2 میں ابتدائی دس الکین اور ان کے الکائل ریڈیکلز رکھے گئے ہیں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

جدول 3.2 الکائل ریڈیکلز کا بننا

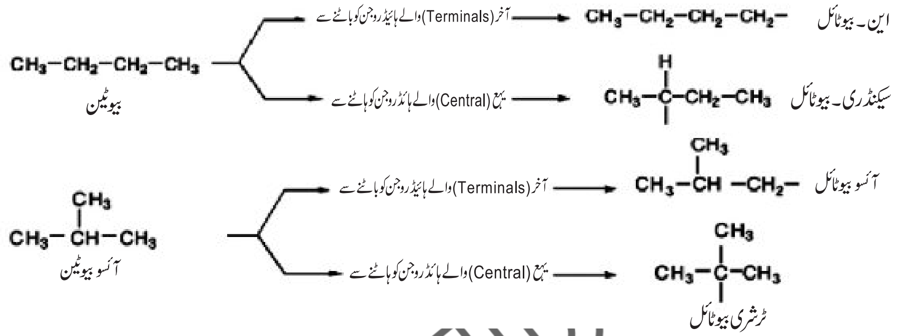
Alkane	Molecular Formula	Alkyl radical	Name
میتھین	CH_4	CH_3-	میتھائل
ایتھین	C_2H_6	C_2H_5-	ایتھائل
پروپین	C_3H_8	C_3H_7-	پروپائل
بیوٹین	C_4H_{10}	C_4H_9-	بیوٹائل
پینٹین	C_5H_{12}	$C_5H_{11}-$	پینٹائل
ہیگزین	C_6H_{14}	$C_6H_{13}-$	ہیگزائل
ہیپٹین	C_7H_{16}	$C_7H_{15}-$	ہیپٹائل
آکٹین	C_8H_{18}	$C_8H_{17}-$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

KARACHIEDU.COM

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:	• الکین کی مثالیں
ایتھین $CH_3\text{-}CH_3$	اِیتھین $CH_2 = CH_2$
پروپین $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$	پروپین $CH_2 = CH - CH_3$
	الکائنز کی مثالیں
	ایتھائنز $CH \equiv CH$
	پروپائن $CH \equiv C - CH_3$

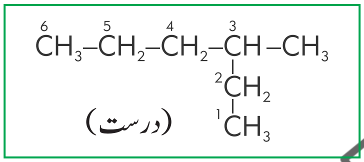
KARACHIEDU.COM

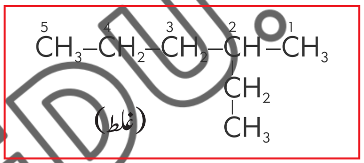
3.5 نامینکلیچر (Nomenclature)

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۔

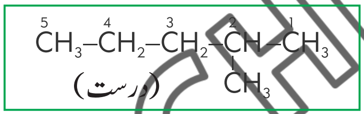
الکین کے نام کے اصول (Rules of naming alkanes)

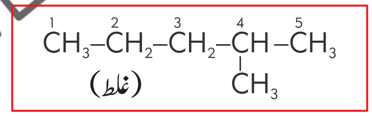
1. بنیادی الکین کے لیے لمبی ترین کاربن ایٹمز کی سیدھی یا شاخ دار زنجیر (Chain) کو گنا جاتا ہے۔



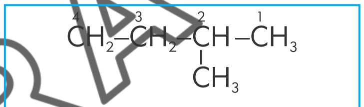


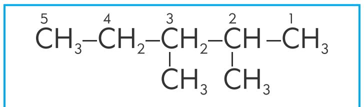
2. لمبی ترین کاربن ایٹمز کی Chain کو قریب ترین شاخ دار چین کی طرف سے نمبر لگائے جاتے ہیں۔



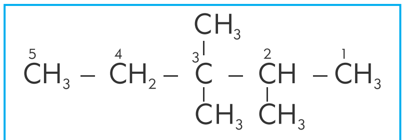


3. کاربن ایٹمز کی تعداد متعلقہ الکائل ریڈیکل کے مقام سے لکھی جائے گی۔


2- methyl butane

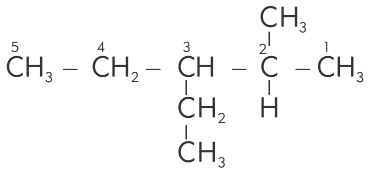

2,3- dimethyl pentane

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

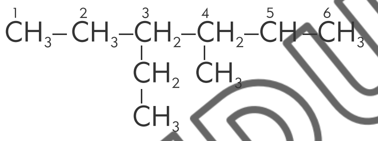
KARACHIEDU.COM

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۔

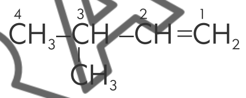


3–ethyl,4–methyl hexane

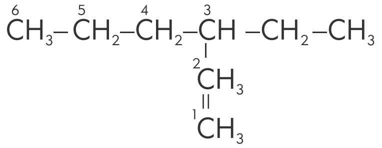
7. بنیادی الکین میں الکائل ریڈیکلز ہمیشہ اُن کے مقام سے لکھے جاتے ہیں۔

اِلکین 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. اِلکین کی Chain کی نمبر نگ کے لیے الکائل ریڈیکلز کے بجائے قریب ترین کاربن-کاربن ڈبل بانڈ کو زیادہ فوقیت دی جاتی ہے۔



3– methyl,1–butene

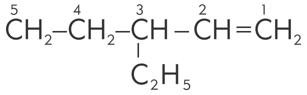


3–ethyl, 1–hexene

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۔

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

2–hexene



3–ethyl–1–pentene

KARACHIEDU.COM

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 نمبر نگ 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 نمبر نگ 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 نمبر نگ 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 نمبر نگ کے لیے ڈبل بانڈ نگ 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 نمبر نگ ڈبل یا ٹرپل بانڈ نگ 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

KARACHIEDU.COM

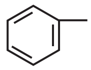
3.6 فنکشنل گروپس (Functional Groups)

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 ہائیڈرو آکسل 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 جیسا کہ قطبی ہائیڈرو آکسل 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 اور ان کے جنرل مالیکیولر فارمولے دیئے گئے ہیں۔

S.#	ہومولوگس سیریز	جنرل مالیکیولر فارمولا	فنکشنل گروپ اور اس 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.	ہیلو الکین	R–X (where F, Cl, Br, I) or C_nH_{2n+1} X	–X (ہیلائیڈ گروپ)
v.	الکوحل	R–OH or C_nH_{2n+1} OH	–OH (ہائیڈرو آکسل گروپ)
vi.	فینول	 OH or C_6H_5OH	–OH (ہائیڈرو آکسل 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)

KARACHIEDU.COM

x.	کاربوآکسیلک تیزاب	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ or $R-COOH$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ (کاربونائل گروپ) (کاربوآکسل گروپ)
x.	ایسٹر	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$ 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، کاربوآکزیلک 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 میتھائل الکوحل　　CH_3-CH_2-OH ایتھائل الکوحل　　$CH_3-CH_2-CH_2OH$ 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 میتھائل 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 $\left|R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H\right|$ 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 $H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ایسٹ ایلڈی ہائڈ　　$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ فارم ایلڈی ہائڈ

(iv) کیٹونک گروپ (Ketonic Group)

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

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

(v) کاربوآکسائل گروپ (Carboxyl Group)

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

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

KARACHIEDU.COM

(vi) ایسٹر لنکیج (Ester linkage)

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

ایتھائل ایسیٹیٹ $H_3C-C(=O)-OC_2H_5$ میتھائل ایسیٹیٹ $H_3C-C(=O)-OCH_3$

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_2CH-OH	$(H_3C)_2CH-OH$
ٹرشری	$-\overset{\mid}{\underset{\mid}{C}}-OH$	R_3C-OH	$(CH_3)_2C(H_3C)-OH$
ایتھرز	$-O-$	$R-O-R$	$H_3C-O-CH_3$
ایلڈی ہائیڈز	$-C(=O)-H$	$R-C(=O)-H$	$H_3C-C(=O)-H$
کیٹونز	$-C(=O)-$	$R-C(=O)-R$	$H_3C-C(=O)-CH_3$
کاربوآکزیلک ایسڈز	$-C(=O)-OH$	$R-C(=O)-OH$	$H_3C-C(=O)-OH$
ایسٹرز	$-C(=O)-OR$	$R-C(=O)-OR$	$H_3C-C(=O)-OC_2H_5$

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

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

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

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

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

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

$HC\equiv CH$ ایتھائن (ایسٹلین) $H_3C-HC\equiv CH$ 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؟

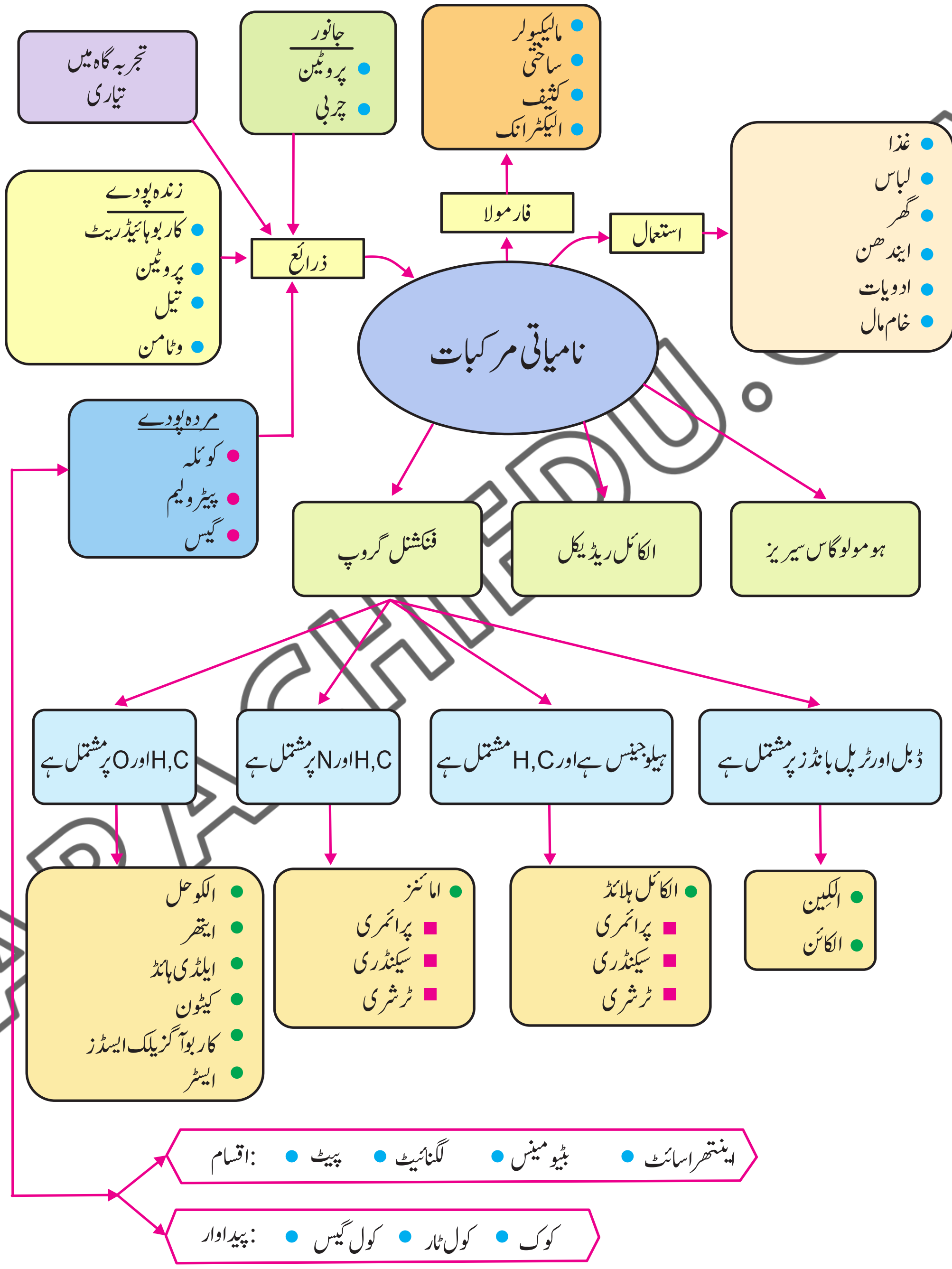
معاشرہ، ٹیکنالوجی اور سائنس

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۔

KARACHIEDU.COM

تصوراتی خاکہ



KARACHIDU.COM

خلاصہ

- برزیلس نے سب سے پہلے جانوروں اور پودوں سے نامیاتی مرکبات دریافت کیے۔
- 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 سابقہ+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 کیے جاتے ہیں۔

KARACHIEDU.COM

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

KARACHIEDU.COM

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؟

KARACHIEDU.COM

باب
4

حیاتیاتی کیمیا

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	11 =
تشخیصی پیریڈز	02 =
سلیبس میں حصہ	11% =

بنیادی تصورات:

4.1 کاربوہائیڈریٹس (لحمیات)

4.2 پروٹین

4.3 لپڈ (چربی)

4.4 نیوکلک ایسڈ

4.5 وٹامنز

حاصلاتِ تعلم (Student Learning Outcomes)

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

- کاربوہائیڈریٹس کی ترکیب کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- مونو، ڈائی اور ٹرائی سیکرائڈز میں فرق بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- پروٹین مالیکیول کی بانڈنگ کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- کاربوہائیڈریٹس، پروٹین اور لپڈ کے ذرائع اور استعمالات کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- چربی (Fats) اور تیل (Oil) کے درمیان فرق بیان کر سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- نیوکلک ایسڈ کی اہمیت کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- نیوکلک ایسڈ کی اقسام ڈی آکسی رائبونیوکلک ایسڈ (DNA) اور رائبونیوکلک ایسڈ (RNA) کو واضح کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- وٹامنز کی تعریف اور اہمیت بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)

تعارف

لفظ بائیوکیمسٹری (حیات = Bio+ کیمیا = Chemistry) کا مطلب زندگی یا حیاتیات کی کیمیا ہے۔ کیمیا کی یہ شاخ کیمیائی اور طبعی عوامل کا مطالعہ کرتی ہے جیسا کہ کاربوہائیڈریٹس، وٹامنز، پروٹین، لپڈ اور نیوکلک ایسڈ وغیرہ، حیاتیاتی کیمیا خلیے کے اندر ہونے والے عمل اور ایک خلیہ کا دوسرے خلیے سے تعلق کے بارے میں بتاتی ہے۔ لہٰذا حیاتیاتی کیمیا کی تعریف یہ ہے کہ "کیمیا کی وہ شاخ جو زندہ اجسام (جانور اور پودے) میں ہونے والے کیمیائی ردعمل اور کیمیائی مرکبات کے مطالعے کو حیاتیاتی کیمیا کہا جاتا ہے۔
حیاتیاتی کیمیا کا تاریخی پس منظر قدیم یونانیوں سے ہے۔ اُنیسویں صدی میں حیاتیاتی کیمیا کو ایک مضمون کی حیثیت حاصل ہوئی۔ 1903ء میں جرمن کیمیادان کارل نیوبرگ نے پہلی بار لفظ حیاتیاتی کیمیا استعمال کیا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

غذا زمین پر حیات کے لیے ضروری ہے۔ غذا کیمیائی مرکبات کا پیچیدہ آمیزہ ہے جو جسم کے لیے ایندھن کا کردار ادا کرتی ہے۔ اس عمل کے لیے کچھ پیچیدہ نامیاتی مرکبات سادہ مرکبات میں ٹوٹتے ہیں اور توانائی فراہم کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ کچھ ایسے بھی مرکبات ہیں جو سادہ سے پیچیدہ مرکبات بھی بناتے ہیں اور توانائی کو جمع کرتے ہیں۔ توانائی فراہم کرنے والا عمل کیٹابولزم اور توانائی جمع کرنے کا عمل اینابولزم کہلاتا ہے۔ جیسا کہ اسٹارچ اور گلائیکوجن وغیرہ حیاتیات اور کیمیا دونوں میں یہ عمل پذیر ہوتے ہیں لہٰذا سائنس کی ایک نئی شاخ حیاتیاتی کیمیا دریافت ہوئی۔

4.1 کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates)

کاربوہائیڈریٹس قدرتی طور پر پائے جانے والے نامیاتی مرکبات ہیں اور ہماری غذا کا اہم جُز ہیں۔ عام طور پر یہ کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن سے بنے ہوتے ہیں۔ کاربوہائیڈریٹس کو جنرل فارمولا $C_x(H_2O)_y$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ان مرکبات میں ہائیڈروجن اور آکسیجن H_2O کی نسبت سے موجود ہوتے ہیں کیوں کہ اس کے مالیکیولز میں پانی موجود نہیں ہوتا ہے۔
کاربوہائیڈریٹس کے ساختی تجزیہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ان مرکبات میں ایلڈی ہائڈ (-CHO)، کیٹون $(>C=O)$ اور الکوحلک ہائیڈروآکسل (-OH) گروپس شامل ہیں۔
کاربوہائیڈریٹس وہ مرکبات ہیں جو پولی ہائیڈروآکسی ایلڈی ہائڈ یا پولی ہائیڈروآکسی کیٹون پر مشتمل ہوتے ہیں اور بڑے مالیکیول جو ہائیڈرولائیسس پر یہ مرکبات بناتے ہیں۔
وہ کاربوہائیڈریٹ جن میں ایلڈی ہائڈ گروپ ہو ایلڈوز کہلاتے ہیں جب کہ جن میں کیٹون گروپ ہو وہ کیٹوز کہلاتے ہیں۔ زیادہ تر کاربوہائیڈریٹس ذائقے میں میٹھے ہوتے ہیں اس لیے انہیں سکرائیڈز (لاطینی لفظ سکریم = چینی) کہا جاتا ہے۔ کاربوہائیڈریٹ کی ایک خاصیت یہ بھی ہے کہ یہ سادہ پولیرائزڈ روشنی کو گھما سکتے ہیں۔

KARACHI.COM

کیا آپ جانتے ہیں؟

وہ کاربوہائیڈریٹ جو سادہ پولیرائزڈ روشنی کو گھڑی وار گھماتے ہیں ڈیکسٹرو روٹیٹری (Dextrorotatory) کہلاتے ہیں جنہیں D یا +ve نشان سے ظاہر کیا جاتا ہے اور جب یہ حرکت مخالف گھڑی وار ہو تو یہ لیوروٹیٹری (Levorotatory) جنہیں L یا –ve نشان سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

کاربوہائیڈریٹس کی درجہ بندی (Classification of Carbohydrates)

آب پاشیدگی (Hydrolysis) کے عمل سے گذارنے پر کاربوہائیڈریٹس کو مندرجہ ذیل تین اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

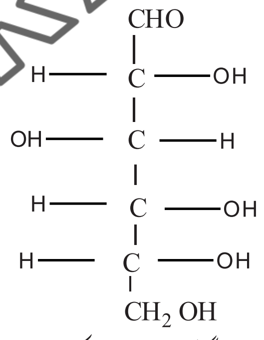
4.1.1 مونو سکرائیڈز (یونانی مونو=ایک)

یہ سادہ شکر بھی کہلاتے ہیں یہ کاربوہائیڈریٹس آب پاشیدگی پر مزید سادہ کاربوہائیڈریٹ میں تبدیل نہیں ہو سکتے ہیں۔ مونو سکرائیڈز 3 سے 10 کاربن ایٹمز پر مشتمل ہوتے ہیں اور ٹرائوز، ٹیٹروز، پینٹوز اور ہیگزوز میں تقسیم ہوتے ہیں۔ لیکن اس تقسیم کا انحصار کاربن ایٹمز کی موجودگی پر ہے۔ جیسے کہ گلوکوز (انگور کی شکر) ایلڈوز سے تعلق رکھتی ہے اور فرکٹوز (شہد) کیٹوز مونو سکرائڈ کی مثالیں ہیں۔

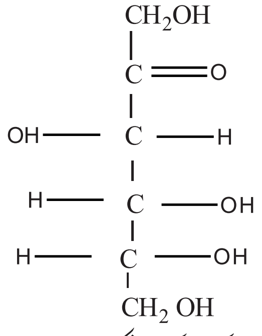
پانی + مونو سکرائیڈز —آب پاشیدگی→ کوئی عمل نہیں

$C_6H_{12}O_6 + H_2O$ —آب پاشیدگی→ کوئی عمل نہیں

گلوکوز قدرتی طور پر Dextrorotatory ہے اور انتہائی لذیذ غذاؤں میں پایا جاتا ہے جیسا کہ انگور جس میں یہ 20 سے 30 فیصد موجود ہوتا ہے۔ یہ شہد میں بھی پایا جاتا ہے اور گنے میں یہ اسٹارچ اور سیلولوز کے طور پر موجود ہوتا ہے۔ فوٹو سینتھیسز کے عمل میں بھی گلوکوز بنتا ہے اس عمل میں پودے سورج اور فوٹو سنتھیسز کی موجودگی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) کے ساتھ عمل کرکے گلوکوز بناتے ہیں۔ پودے بھی اسٹارچ اور سیلولوز بنانے کے لیے بھی گلوکوز کا استعمال کرتے ہیں۔ گلوکوز انسانی جسم میں خون کا اہم جز ہے اس لیے اسے بلڈ شوگر بھی کہتے ہیں۔ بلڈ شوگر کی نارمل حد 110-65 ملی گرام (0.06 – 0.1%) پر 100 ملی لیٹر میں ہے گلوکوز کو مریضوں کے لیے فوری توانائی کا ذریعہ سمجھا جاتا ہے اسی طرف فرکٹوز (Fructose) بھی گنے، شہد اور پھلوں میں پایا جاتا ہے۔



گلوکوز (ایلڈوز شکر)



فرکٹوز (کیٹوز شکر)

یہ قلم دار ٹھوس، ذائقے میں میٹھے اور پانی میں حل پذیر ہیں۔

KARACHIEDU.COM

4.1.2 اولیگو سکرائڈز(یونانی اولیگو=کچھ)(Oligo Saccharides)

آب پاشیدگی پر کاربوہائیڈریٹس 2 سے 10 مونو سکرائڈ دیتے ہیں۔اولیگو سکرائڈز میں دو مونو سکرائڈ ہوں تو وہ ڈائی سکرائڈز اور تین مونو سکرائڈز ہوں تو وہ ٹرائی سکرائڈز کہلاتے ہیں۔

پانی+اولیگو سکرائڈز ← آب پاشیدگی — مونو سکرائڈز 2-10

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{آب پاشیدگی}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

پانی سکروز — گلوکوز فرکٹوز

اولیگو سکرائڈز میں مونو سکرائڈز ایک دوسرے سے Glycosidic بانڈنگ کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ سکروز، مالٹوز، لیکٹوز(دودھ کی شکر) وغیرہ اس کی مثالیں ہیں۔ مونو سکرائڈز کی طرح اولیگو سکرائڈز بھی قلم دار ٹھوس، ذائقے میں میٹھے اور پانی میں حل پذیر ہیں۔

4.1.3 پولی سکرائڈز(Polysaccharides)(یونانی پولی=بہت سے)

یہ کاربوہائیڈریٹس آب پاشیدگی پر دس سے زیادہ مونو سکرائڈز پر مشتمل ہوتے ہیں اس لیے یہ پولی میرک کاربوہائیڈریٹس کہلاتے ہیں۔ان کاربوہائیڈریٹس میں بھی مونو سکرائڈز Glycosidic بانڈنگ کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔

پانی + پولی سکرائڈز ← آب پاشیدگی — دس سے زیادہ مونو سکرائڈ

$$(C_6H_{10}O_5)n + H_2O \xrightarrow{\text{آب پاشیدگی}} n\,(C_6H_{12}O_6)$$

پانی سیلولوز(اسٹارچ) — گلوکوز

سیلولوز، اسٹارچ (پودوں کی شکر)، گلائیکوجن (جانوروں کی شکر) اور اکا ئلوز پولی سکرائڈز کی عام مثالیں ہیں۔ سیلولوز سیل وال، لکڑی، لینن، کاغذ اور کاٹن میں پائے جاتے ہیں۔ کاٹن (روئی) میں 95 فیصد سیلولوز ہوتا ہے۔ اسٹارچ مختلف قسم کے دلیے (Cereals) مثلاً گندم، چاول، مکئی اور آلو کی جڑوں میں پایا جاتا ہے۔ گلائکوجن بھی جانوروں کی اسٹارچ کہلاتی ہے اور جانوروں کے پٹھوں اور جگر میں پائی جاتی ہے۔ مونو سکرائڈز اور اولیگو سکرائڈز کے برعکس پولی سکرائڈز غیر قلمدار (Amorphous) ٹھوس، بے ذائقہ اور پانی میں غیر حل پذیر ہے۔

4.1.4 کاربوہائیڈریٹس کے ذرائع اور استعمالات

کاربوہائیڈریٹس اہم غذائی جز ہے اور مختلف ذرائع پھل، سبزیاں اور دودھ سے تیار شدہ اشیاء ہیں۔

KARACHIEDU.COM

جدول 4.1 کاربوہائیڈریٹس اور ان کے ذرائع

کاربوہائیڈریٹس	ذرائع
مونوسکرائڈز گلوکوز فرکٹوز	انگور، شہد، امرود، گڑ وغیرہ
اولیگوسکرائڈز سکروز لیکٹوز مالٹوز ریفنوز	گنا، چقندر، شلجم، گاجر اناس، میپل کا درخت دودھ گندم، مکئی دالیں
پولی سکرائڈز سیلولوز اسٹارچ گلائکوجن (جانوروں کی اسٹارچ)	تمام زمینی پودوں کی سیل وال، کاٹن وغیرہ دلیے (گندم، مکئی)، آلو دالیں جڑوں والی سبزیاں جگر اور پٹھے

شکل 4.1 کاربوہائیڈریٹس کے ذرائع

کیا آپ جانتے ہیں؟

انسولین ایک ایسا غدود (Harmone) ہے جو جسم میں غذا اور جمع شدہ گلوکوز کو استعمال کرنے کے قابل بناتا ہے اگر جسم میں انسولین کم ہو تو خون میں گلوکوز کی مقدار بڑھ جاتی ہے جو شوگر (Diabetes) کی بیماری تک لے جاتی ہے۔

کاربوہائیڈریٹس کے استعمالات (Uses of Carbohydrates)

1. یہ پودوں اور جانوروں دونوں کی بقاء کے لیے ضروری ہے۔
2. یہ پودوں کی ساخت کو قائم رکھنے میں مددگار ہوتا ہے۔
3. یہ انسانی غذا کا اہم جزہے اور پودوں میں کیمیائی توانائی جمع کرتے ہیں۔
4. کاربوہائیڈریٹس پودوں میں اسٹارچ اور ممَلس میں گلوکوز کی شکل میں توانائی ذخیرہ کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔
5. یہ ہمارے جسم میں بلڈ شوگر کو کنڑول رکھتے ہیں۔
6. سکروز مختلف اضافی غذا مثلاً ٹافی، چاکلیٹ، گاڑھے دودھ، ڈبہ بند پھلوں، جیم جیلی وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔
7. کاربوہائیڈریٹس کولیسٹرول اور بلڈ پریشر کنڑول کرنے میں مددگار ہوتے ہیں۔
8. حیاتیاتی نظام میں کاربوہائیڈریٹس پروٹین اور لپڈز کے ساتھ پایا جاتا ہے۔
9. سیلولوز میں ریشہ (Fiber) بڑی مقدار میں پایا جاتا ہے جو آنتوں کی اعصابی حرکت میں مددگار ہوتا ہے۔
10. سیلولوز بہت سی صنعتوں میں خام مال کے طور پر استعمال ہوتا ہے جیسا کہ کپڑا بنانے اور کاغذ بنانے کے صنعتیں۔
11. اسٹارچ کے استعمال سے کاغذ کے معیار میں بہتری لائی جاتی ہے تا کہ بہتر لکھائی ہو سکے۔
12. اسٹارچ کپڑوں کی دھلائی کے کارخانے اور ایتھانول کی تیاری میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

KARACHIDOTCOM

اپنا جائزہ لیں۔

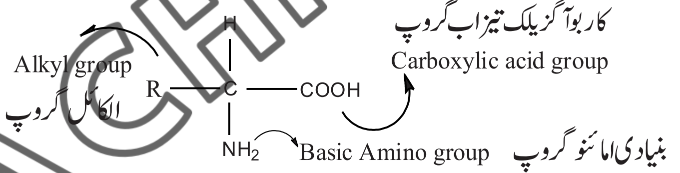
1. کاربوہائیڈریٹس کیا ہیں؟
2. مونوسکرائڈز اور اولیگوسکرائڈ میں کیا فرق ہے؟

4.2 پروٹین (Protein)

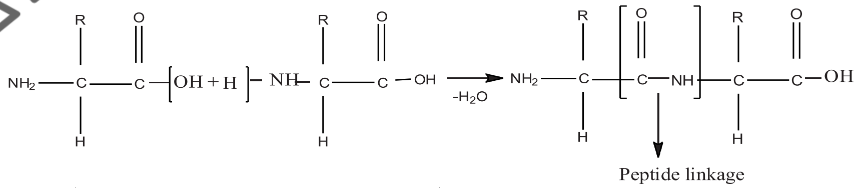
لفظ پروٹین یونانی لفظ Proteios سے اخذ کیا گیا ہے جس کی معنٰی "پہلا" ہے۔ یہ نائٹروجینس پیچیدہ مالیکیول ہیں جو زندہ اجسام کے خلیوں میں پائے جاتے ہیں۔ پروٹین کو زندہ اجسام کے بنانے اور کام کرنے میں بنیادی اہمیت حاصل ہے۔ یہ کاربن، ہائیڈروجن، نائٹروجن، آکسیجن اور کچھ حد تک سلفر اور فاسفورس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پروٹین کی تعریف یہ ہوگی کہ "امائنو ایسڈ کے سادہ مالیکیول (Monomer) سے بنے والے پیچیدہ مالیکیول (Polymer) پروٹین کہلاتے ہیں۔"

4.2.1 امائنو ایسڈ بطور مونومر یا پروٹین کے بلڈنگ بلاکس (Amino acid as a monomer or building blocks of proteins)

امائنو ایسڈ پروٹینز کے بلڈنگ بلاکس کہلاتے ہیں۔ یہ دوہرا کام انجام دینے والے مرکبات ہیں جو اساسی امائنو ($-NH_2$) اور تیزابی کاربوآکسائل ($-COOH$) گروپ سے مل کر بنتے ہیں۔ قدرتی طور پر پائے جانے والی امائنو ایسڈ کی تعداد 20 ہے جس میں سے 10 ضروری (Essential) اور باقی 10 غیر ضروری (Non essential) کہلاتے ہیں۔ ہمارا جسم صرف 10 غیر ضروری (Non essential) امائنو ایسڈ بناتے ہیں۔ امائنو ایسڈ کا جنرل فارمولا مندرجہ ذیل ہے۔



جہاں 'R' کاربن ایٹمز کی Chain ہے۔ امائنو ایسڈ کی تکثیف کے دوران کاربوآکسائل گروپ ($-OH$) امائنو ایسڈ کا اور ہائیڈروجن (امائنو گروپ) دوسرے امائنو ایسڈ سے مل کر پانی کے مالیکیول (H_2O) کو خارج کرتے ہیں اور اس طرح دو امائنو ایسڈ کے درمیان ایک نیا بانڈ بن جاتا ہے جو پیپٹائڈ بانڈ (Peptide linkage bond) کہلاتا ہے۔ اس بانڈنگ کی وجہ سے پروٹین بنتے ہیں۔



پروٹین میں 60 سے 6000 تک امائنو ایسڈ کے مالیکیولز موجود ہوتے ہیں۔ ایک پروٹین مالیکیول دو امائنو ایسڈ (Dipeptide)، تین امائنو ایسڈ (Tripeptide) وغیرہ سے بنتے ہیں۔ عام طور پر پروٹین کا مالیکولر وزن 43000 سے 50,000,000 ڈالٹن تک ہوتا ہے جب کہ 1 dalton = 1 a.m.u کے برابر ہے۔

KARACHIEDU.COM

4.2.3 پروٹین کے ذرائع اور استعمالات

پروٹینز کے اہم ذرائع انڈے، گوشت، دالیں، خشک میوے، کھائے جانے والے بیج، پھلیاں، مٹر اور پنیر وغیرہ ہیں۔

پروٹین کے استعمالات

1. جانوروں سے حاصل ہونے والی پروٹین گوشت، چکن، مچھلی، انڈے سے حاصل ہوتی ہے۔ انسان انہیں خوراک میں استعمال کرتے ہیں کیوں کہ یہ خلیوں میں پروٹوپلازم بنانے میں مددگار ہوتے ہیں۔
2. خامرے (Enzyme) زندہ اجسام سے پیدا ہونے والی پروٹین ہیں یہ ہمارے جسم میں ہونے والے کیمیائی عمل کو کنٹرول میں رکھتے ہیں۔ یہ انتہائی اہم اور فائدہ مند ہیں کچھ خامرے ادویات میں بھی استعمال کئے جاتے ہیں جو بلڈ کینسر سے محفوظ رکھتے ہیں اور خون کے جسم سے اخراج کو روکتے ہیں۔
3. پروٹین کھالوں میں موجود ہوتی ہے اور چمڑا بنانے میں استعمال ہوتی ہے اور چمڑے سے جوتے، جیکٹ اور کھیلوں کے سامان بنائے جاتے ہیں۔
4. ہڈیوں میں پروٹین پائی جاتی ہیں اور ہڈیوں کو گرم کرنے سے جیلیٹین (Gelatin) بنتی ہے جس کا استعمال بیکری کی اشیاء بنانے میں کیا جاتا ہے۔
5. پودے بھی پروٹین بنانے کا بڑا ذریعہ ہے جو خوراک کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں مثلاً دالیں پھلیاں وغیرہ۔

شکل 4.2 پروٹین کے ذرائع

KARACHIURDU.COM

4.3 لپڈز (Lipids)

4.3 لپڈز کے ذرائع

قدرتی طور پر پائے جانے والے متفرق (Heterogamous) نامیاتی مرکبات جس میں چربی، تیل، موم (Waxes) شامل ہیں لپڈ کہلاتے ہیں۔ یہ پانی میں غیر حل پذیر ہیں اس لیے Hydrophobic کہلاتے ہیں۔ لپڈ ڈائی ایتھائل ایتھر اور ایتھائل الکوحل (تناسب 1:2) سے بنے Bloor's Reagent میں حل پذیر ہیں۔ اس کے علاوہ نامیاتی محلل ایتھر، بینزین، ایسیٹون، کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ اور کلوروفام میں بھی حل پذیر ہیں۔ عام طور پر Lipids کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن جیسے عناصر سے بنتے ہیں لیکن کچھ لپڈ ایسے بھی ہیں جن میں نائٹروجن اور فاسفورس بھی شامل ہوتے ہیں لپڈ بھی خلیوں کے لیے بلڈنگ بلاک کا کام سرانجام دیتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سبزیوں سے بننے والا تیل کس طرح سیر شدہ چربی (گھی) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ اس ہائیڈروجینیشن کے عمل میں ویجیٹیبل آئل (غیر سیر شدہ نامیاتی مرکبات) کو مالیکیولر ہائیڈروجن (H_2) کے ساتھ تعامل کروایا جاتا ہے جب کہ عمل انگیز نکل (Ni) یا پیلیڈیم (Pd) استعمال کیا جاتا ہے اور چربی (گھی) بن جاتا ہے۔

4.3.1 فیٹی ایسڈز (Fatty Acids)

فیٹی ایسڈز لپڈ بنانے والے اجزاء ہیں۔ یہ کاربو آرگینک ایسڈ ہیں جن کی Chain بہت لمبی ہوتی ہے یہ سیر شدہ اور غیر سیر شدہ دونوں ہو سکتے ہیں۔ مثلاً

پامیٹک تیزاب $C_{15}H_{31}COOH$

اسٹرک تیزاب $C_{17}H_{35}COOH$

معدنیاتی تیزابوں کی موجودگی میں مندرجہ بالا تیزاب گلاسرول کے ذریعے ایسٹرس (تیل یا چربی) بناتے ہیں۔

جدول 4.2 چربی اور تیل میں موازنہ

چربی (Fats)	تیل (Oil)
1. عام درجہ حرارت پر یہ ٹھوس ہوتے ہیں۔	1. عام درجہ حرارت پر یہ مائع ہوتے ہیں۔
2. یہ عام طور پر جانوروں سے حاصل کئے جاتے ہیں۔	2. یہ عام طور پر پودوں سے حاصل کئے جاتے ہیں۔
3. یہ سیر شدہ مرکبات ہیں۔	3. یہ غیر سیر شدہ مرکبات ہیں۔
4. ان کا نقطہ پگھلاؤ زیادہ ہوتا ہے۔	4. ان کا نقطہ پگھلاؤ کم ہوتا ہے۔
5. یہ جسم میں کولیسٹرول بڑھا دیتے ہیں۔	5. یہ جسم میں کولیسٹرول کنٹرول رکھتے ہیں۔

KARACHIUU.COM

4.3.2 لپڈ کے ذرائع اور استعمالات

لپڈ کے ذرائع:

جانور: سمندری جانوروں جیسا کہ سالمن (Salmon) اور وہیل مچھلی لپڈ کا بڑا ذریعہ ہے۔ اس کے علاوہ مکھن، گھی، پنیر بھی جانوروں سے حاصل کئے جاتے ہیں۔

پودے: سورج مکھی، ناریل، مونگ پھلی، مکئی، کاٹن کے بیج اور زیتون پودوں سے حاصل ہونے والی لپڈ کے اہم ذرائع ہیں۔

لپڈ کے استعمالات

1. ہمارے جسم میں لپڈ وٹامن A، D، E اور فیٹی ایسڈ کی نقل و حمل کا ذریعہ ہیں۔
2. کچھ لپڈ ہمارے جسم میں کولیسٹرول کم کر دیتے ہیں۔
3. چربی اور تیل کھانے پکانے اور تلنے کے لیے استعمال کئے جاتے ہیں۔
4. چربی اور تیل واشنگ پاؤڈر، صابن، رنگ، پالش اور کاسمیٹک بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔
5. یہ خامروں کو متحرک کر دیتے ہیں۔
6. جانوروں سے حاصل ہونے والی چربی ایڈی پوز خلیوں میں پائی جاتی ہے اس کے علاوہ جانوروں سے دودھ اور دودھ سے مکھن اور گھی بنایا جاتا ہے اور مکھن و گھی بیکری کی اشیاء اور مٹھائیاں بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

4.4 نیوکلک ایسڈ (Nucleic Acids)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کہ نیوکلک ایسڈ خلیوں کے نیوکلیائی سے حاصل کئے جاتے ہیں لیکن کچھ نیوکلک ایسڈ سائٹوپلازم میں بھی پائے جاتے ہیں جیسا کہ پروٹین، نیوکلک ایسڈ اور حیاتیاتی پولیمرز وغیرہ۔ یہ تمام حیاتیاتی مالیکیولز (Biomolecules) کے لیے انتہائی ضروری ہیں کیوں کہ یہ موروثی خصوصیات ایک نسل سے دوسری نسل کو منتقل کرتے ہیں اور یہ موروثی معلومات ذخیرہ کرتے ہیں زندہ اجسام میں صرف ایک فرٹیلائزا ئیگ بھی مختلف اعضاء مثلاً دل، جگر، آنکھیں، گردے ہاتھ، پاؤں اور سر بنانے کی معلومات رکھتا ہے۔ نیوکلک ایسڈ کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور کبھی کبھار فاسفورس پر مشتمل ہوتے ہیں۔

نیوکلک ایسڈ کی سادہ تعریف یہ ہے کہ ایسے پیچیدہ مالیکیول جو نیوکلیوٹائیڈ (Monomers) کی پولیمرائزیشن سے بنیں نیوکلک ایسڈ کہلاتے ہیں۔ ہر نیوکلیوٹائیڈ مندرجہ ذیل سے بنا ہوتا ہے۔

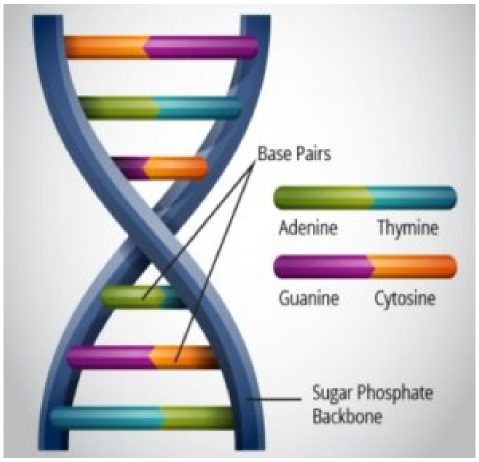
1. پنٹوز شوگر (Pentose Sugar)
2. فاسفیٹ شوگر (Phosphate Group)
3. نائٹروجینس اساس (پیورائنس، پائیریمیڈینس)

4.4.1 نیوکلک ایسڈ کی اقسام (Types of Nucleic Acids)

نیوکلک ایسڈ کی دو اقسام ہیں جو تمام جانوروں اور پودوں میں پائی جاتی ہیں۔

KARACHIEDU.COM

ڈی اکسی رائبو نیو کلک ایسڈ
(Deoxyribonucleic Acid – DNA)



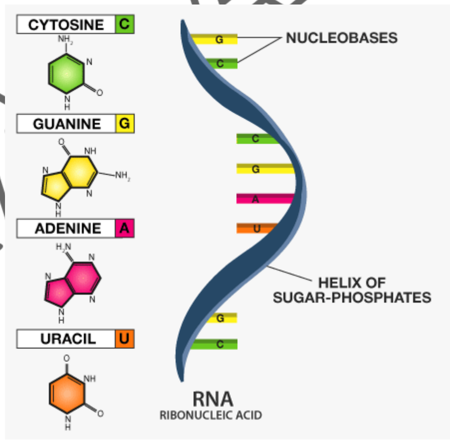
4.4 DNA کا خاکہ

ڈی آکسی رائبوز شوگر ڈی۔این۔اے میں پائی جاتی ہے۔ 1953ء میں جے واٹسن اور ایف۔ کریک نے DNA کی ساخت کی نشاندہی کی۔ یہ ایک لمبا دو شاخہ (Double Stranded) مالیکیول ہے جو دو چینز (Chains) پر مشتمل ہوتا ہے ہر Chain شوگر اور فاسفیٹ سے بنی ہوتی ہے۔ دونوں Chains ایک دوسرے سے جڑی ہوتی ہیں۔ دی گئی شکل 4.4 میں دکھایا گیا ہے کہ کس طرح دونوں Chains ایک دوسرے سے لپٹی ہوتی ہیں۔ یہ Chains ایک دوسرے کے ساتھ ڈبل ہیلکس (Helix) بناتے ہیں۔

سیل کے نیوکلیس میں ڈی۔این۔اے موروثی معلومات ذخیرہ کرنے کی مستقل جگہ ہے۔ اس کے ذریعے موروثی معلومات کہ کس طرح امائنو ایسڈز سے پروٹینز بنتے ہیں۔ ڈی۔این۔اے یہ معلومات نسل در نسل منتقل کرتا ہے۔ یہ موروثی معلومات یا ہدایات حیات کا موروثی کوڈ "Genetic code of life" کہلاتے ہیں۔ ڈی۔این۔اے ہی تعین کرتا ہے کہ یہ ایک سیل کونسا ہے Muscular cell or nerve cell ہے اور زندہ جانداروں میں بھی فرق واضح کرتا ہے۔

نئے خلیوں میں پروٹین کا بننا DNA میں موجود نائٹروجینس بیسز کی وجہ سے ہیں DNA میں جینز ہوتے ہیں جو RNA کی تیاری کو کنٹرول رکھتے ہیں۔ اگر جینز میں کوئی کمی رہ جائے تو RNA غلط بنتا ہے اور غلط پروٹین اس سے موروثی نقص پیدا ہوتا ہے موروثی نقص کی وجہ سے موروثی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

رائبو نیوکلک ایسڈ (Ribonucleic Acid – RNA)



4.5 RNA کا خاکہ

یہ رائبوز شوگر سے بنتے ہیں یہ ایک شاخہ (Single Strand) مالیکیول ہوتے ہیں۔ اس کے پاس پروٹین بنانے کے لیے موروثی معلومات فراہم کرنے کا کنٹرول ہوتا ہے اور یہ ایک پیغام رساں کا کردار ادا کرتا ہے۔ DNA سے RNA بنتا ہے جو موروثی معلومات فراہم کی جاتی ہے RNA اُسے حاصل کر کے پڑھتا ہے، معنی اخذ کرتا ہے اور نئی پروٹین بنانے میں استعمال کرتا ہے لہٰذا RNA پروٹین بنانے کے عمل کو کنٹرول کرتا ہے۔

KACHIEDU.COM

4.4.2 نیوکلک ایسڈ کی اہمیت (Importance of Nucleic Acid)

1. نیوکلک ایسڈ خلیے کے کام سرانجام دینے کے لیے اہم ترین جُز ہے۔
2. نیوکلک ایسڈ موروثی معلومات ذخیرہ کرتا ہے۔
3. نیوکلک ایسڈ خلیوں میں تغیر کے لیے کام کرتا ہے تاکہ خلیوں کو جان لیوا بیماریوں سے بچایا جاسکے۔
4. نیوکلک ایسڈ نسل در نسل موروثی خصوصیات منتقل کرتے ہیں۔
5. نیوکلک ایسڈ توانائی کے ذریعہ بصورت ATP کام کرتے ہیں۔

4.5 وٹامن (Vitamins)

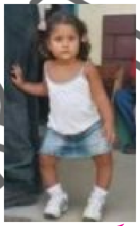
1912ء میں ہوپ کن نے دریافت کیا کہ صحت مند نشوونما کے لیے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور لپڈ کے علاوہ بھی دیگر اشیاء کی ضرورت ہوتی ہے۔ جسم کو ان اشیاء کی کم مقدار میں ضرورت ہوتی ہے لیکن ان کی غیر موجودگی نشوونما کے لیے لازمی ہے۔ ان مرکبات کو بعد میں وٹامنز کا نام فنک (Funk) نے دیا اور وٹامن B1 (تھائی مین) نے دریافت کی۔

4.5.1 وٹامنز کی اقسام (Types of vitamins)

حل پذیری کی بنیاد پر وٹامنز کو مندرجہ ذیل دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1. پانی میں حل پذیر وٹامنز (Water soluble vitamins)

وہ وٹامنز جو پانی میں باآسانی حل پذیر ہوں پانی میں حل پذیر وٹامنز کہلاتے ہیں۔ یہ وٹامنز پھلوں اور اناج سے حاصل ہوتے ہیں عام طور پر وٹامنز B اور C پانی میں حل پذیر وٹامنز ہیں۔ یہ وٹامنز جسم میں ذخیرہ نہیں ہوتی ہیں اگر ہم ان کا استعمال وافر مقدار میں بھی کریں تو یہ ہمیں نقصان نہیں پہنچاتے ہیں اس کے علاوہ یہ وٹامنز ہماری جسم سے باآسانی خارج ہو جاتے ہیں۔



4.7 ریکٹس سے متاثرہ بچہ

4.6 بیری بیری سے متاثرہ بچہ

2. چربی میں حل پذیر وٹامنز (Fat soluble vitamins)

وہ وٹامنز جو چربی یا فیٹس میں حل پذیر ہوں فیٹ سولیوبل وٹامنز کہلاتے ہیں۔ وٹامن A، D (سورج کی روشنی سے حاصل شدہ وٹامن D) E اور K چربی میں حل ہونے والے وٹامنز ہیں اور یہ جسم میں زیادہ دورانیہ تک ذخیرہ رہتے ہیں۔ یہ وٹامنز لپڈز سے حاصل ہوتے ہیں مثلاً وٹامن A کی بہتات استعمال کرلیں تو یہ بے چینی اور سر درد کی وجہ بنتی ہے، وٹامن D کی وافر مقدار سے ہڈیوں میں درد، وٹامن E سے جسمانی تھکن اور سر درد جب کہ وٹامن K کی وافر مقدار سے جگر اور گردے کی بیماریاں ہو جاتی ہیں۔

KARACHIEDU.COM

جدول 4.3 وٹامنز کے ذرائع، اہمیت اور کمی سے ہونے والی بیماریاں

نمبر	وٹامنز	ذرائع	اہمیت	کمی سے ہونے والی بیماریاں
.1	A	مکھن، مچھلی، انڈے، دودھ، پنیر، گاجر یہ ہری اور پیلی سبزیوں سے حاصل ہوتی ہیں۔	آنکھوں میں بصری روغن بناتا ہے جلد کے لیے اہم ہے۔	• رات کا اندھا پن ہو جاتا ہے۔ • آشوب چشم • جلد کا خشک ہونا
.2	B کمپلیکس	گندم، چاول، انڈے، دودھ، گوشت، جگر، خشک میوے، خمیر	اعصاب اور جلد کے لیے اہم ہے۔	• بیری بیری (اعصاب اور دل کی بیماریاں) • ڈرماٹائٹس (جلد کا لال ہونا اور سوجنا) • بالوں کا گرنا • زبان اور ہونٹوں کی سوزش • آنکھوں کا جلنا • جلد کا موٹا ہونا
.3	C ایسکاربک ایسڈ	موسمی، لیموں، ٹماٹر، ہری مرچ	زخموں کو بھرنا، مسوڑھوں کی حفاظت	• سوجے ہوئے مسوڑھے • بھرے ہوئے زخموں کا اُدھڑنا
.4	D	مچھلی، دودھ، مکھن، مش روم	ہڈیوں اور دانتوں کی مضبوطی کے لیے جسم میں کیلشیم اور فاسفورس پر کنٹرول	• سوجے ہوئے مسوڑھے • زخموں کا خراب ہونا • ہڈیوں کا بھربھرانا • سوکھے کی بیماری
.5	E فرٹیلٹی فیکٹر	گندم کا تیل، کاٹن کے بیج کا تیل، مکئی کا تیل، سویابین تیل، مونگ پھلی کا تیل، ہری پتہ دار سبزیاں	سیل ممبرین کو درست رکھتے ہیں تولیدی نظام کو درست رکھتے ہیں	• بانجھ پن • خون سے ہیموگلوبن کم ہو جاتا ہے۔
.6	K	ہری سبزیاں مثلاً پالک، گوبھی، لوسن، اناج	خون کے جمنے کا مواد پیدا کرتے ہیں	• خون میں جمنے کا عمل زیادہ ہو جاتا ہے۔

خامروں کے تجارتی استعمالات

خامروں کو تجارتی بنیادوں پر بہت سی جگہوں پر استعمال کیا جاتا ہے ان میں سے کچھ مندرجہ ذیل ہیں۔

- تجارتی بنیادوں پر خمیر (Yeast) کو گنے کی راب اور اسٹارچ کے ساتھ فرمینٹیشن کے عمل سے گذار کر ایتھائل الکوحل بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
- مائیکروبیل خامروں کو ڈٹرجنٹ کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے یہاں لائپیس خامرے فیٹس کو توڑ کر پانی میں حل پذیر مالیکیول میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ ایمائیلیس خامرے اسٹارچ کے داغ دھبوں کو صاف کرتے ہیں۔ سیلولیز خامرے سیلولوز کو توڑ کر گلوکوز میں تبدیل کرتے ہیں جو پانی میں حل پذیر مرکبات ہیں۔ پروٹین کے کپڑوں پر دھبوں کو بیکٹیریا پروٹیسز سے صاف کیا جاتا ہے۔ نتیجتاً خامروں کی مدد سے ڈٹرجنٹ لگنے والے دھبوں اور جراثیم کو مکمل طور پر صاف کر دیتے ہیں۔
- پھلوں کے جوسز کو خامروں کی مدد سے خالص کیا جاتا ہے جیسا کہ انگور جس کے تمام اجزاء کو استعمال کر کے جوس کی مقدار بڑھائی جاتی ہے اور اس کا رنگ بھی بہتر کیا جاتا ہے۔
- ایمائلس خامرے بریڈ (ڈبل روٹی) بنانے میں استعمال ہوتے ہیں یہ آٹے میں اسٹارچ کی مقدار بڑھا دیتے ہیں حتٰی کہ یہ اسٹارچ کو گلوکوز کے شربت میں بھی تبدیل کرتے ہیں یہ بریڈ بنانے اور اس میں مٹھاس لانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
- لیکٹوز خامرے آئس کریم کو میٹھا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں یہ لیکٹوز کو دودھ سے گیلیکٹوز اور گلوکوز میں تبدیل کر دیتے ہیں یہ دونوں لیکٹوز سے زیادہ میٹھے ہوتے ہیں۔
- خامروں کے استعمال سے پنیر، دہی اور دوسری دودھ سے بننے والی اشیاء تیار کی جاتی ہیں جن سے ان اشیاء کا ذائقہ مزید بہتر ہو جاتا ہے۔

سبزیوں سے حاصل شدہ تیل کی ہائیڈروجینیشن

"ویجیٹیبل آئل" سے مراد پودوں سے حاصل ہونے والا تیل ہے جیسا کہ کنولا، مکئی، سویابین، کھجور یا سورج مکھی کے تیل وغیرہ جو خشک اور تازہ ذائقہ دار ہوتے ہیں۔ یہ تیل حاصل کرنے کے لیے ہائیڈروجن گیس کو مائع تیل کے ساتھ زیادہ درجہ حرارت اور دباؤ لگایا جاتا ہے اس عمل میں ٹھوس عمل انگیز استعمال ہوتا ہے یہ عمل ہائیڈروجینیشن کہلاتا ہے۔

کھانے والے تیل میں یہ عمل مراحل میں کیا جاتا ہے یہ مراحل کم ہائیڈروجینیٹڈ اور مکمل ہائیڈروجینیٹڈ تیل کہلاتے ہیں۔ مکمل Hydrogenated تیل کو مختلف پیداوار حاصل کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

تصوراتی خاکہ

کاربوہائیڈریٹس

استعمالات
- توانائی کا ذریعہ
- مناسب شوگر
- ہاضمہ میں مددگار
- کم کولیسٹرول
- درد سے حفاظت

قسم

مونوسکرائڈز
گلوکوز، فرکٹوز، گلیکٹوز

اولیگوسکرائڈز
سکروز، لیکٹوز، مالٹوز

پولی سکرائڈز
اسٹارچ، سیلولوز

ذرائع
- شہد
- پھل
- سبزیاں
- اناج

- پھل
- گنا
- چقندر
- دودھ سے بنی اشیاء
- اناج

- اناج
- فصلیں

پروٹین

استعمال
- پروٹوپلازم بنانا
- خامرے عمل انگیز
- چمڑے کی صنعت
- بیکری آئٹم
- دالیں اور پھلیاں-غذا

ہزاروں کی تعداد میں امائنو ایسڈز سے بنانا peptide linkage کے ذریعے

ذرائع
- جانور
گوشت، مٹن، مچھلی، مرغی، انڈے
- پودے
دالیں اور پھلیاں

لپڈز

فیٹی ایسڈ کے ایسٹرس گلسرول کے ساتھ

استعمال
- زیادہ توانائی کا ذریعہ
- بطور آئل اور گھی غذا میں استعمال ہوتا ہے
- صابن بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے

ذرائع
- جانور
ڈبل روٹی، گھی
- پودے
تیل

وٹامن

- پانی میں حل پذیر
B Complex & C

چربی میں حل پذیر
A, D, E, K

نیوکلک ایسڈ
DNA & RNA

استعمال
- جینیاتی معلومات کو نسل در نسل آگے بڑھانا

ذرائع
تمام سیلز میں

خلاصہ

- حیاتیاتی کیمیا زندہ اجسام میں ہونے والے کیمیائی تعاملات کا مطالعہ ہے۔
- 1903ء میں کارل نیوبرگ نے پہلی بار لفظ "Bio Chemistry" استعمال کیا تھا۔
- کاربوہائیڈریٹس میں ایلڈی ہائڈ (-CHO) یا کیٹون ($>C=O$) گروپ ہائیڈروآکسل (-OH) کے ساتھ موجود ہوتے ہیں۔
- کاربوہائیڈریٹ کا جنرل فارمولا $C_x(H_2O)_y$ ہے۔
- کاربوہائیڈریٹ کی وہ فیملی جو ایلڈی ہائڈ اور کئی ہائیڈروآکسل گروپس کے ساتھ ہوں Aldoses کہلاتے ہیں۔
- آب پاشیدگی کی بنیاد پر کاربوہائیڈریٹس مونو، ڈائی اور ٹرائی سیکرائڈز میں تقسیم ہوتے ہیں۔
- آب پاشیدگی پر 2 سے 10 ملنے والے مونوسکرائڈز اولیگوسکرائڈز کہلاتے ہیں۔
- کاربوہائیڈریٹس کی آب پاشیدگی پر 10 سے زیادہ ملنے والے مونوسکرائڈز پولی سکرائڈز کہلاتے ہیں۔
- سیلولوز اور اسٹارچ عام پودوں سے حاصل ہونے والے پولی سکرائڈز ہیں۔
- پروٹین امائنو ایسڈ کے پولیمرز ہیں۔
- پروٹین میں امائنو ایسڈ ایک دوسرے سے Peptide بانڈ نگ کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔
- پروٹینز میں 60 سے 6000 امائنو ایسڈ کے مالیکیولز موجود ہوتے ہیں۔
- پروٹینز جسم کے بلڈنگ بلاکس ہیں۔
- پروٹین خلیوں اور بافتوں کے لازمی اجزاء ہیں۔
- خامرے پروٹین ہیں اور حیاتیاتی تعاملات میں عمل انگیزی پر استعمال ہوتے ہیں خامروں کو حیاتیاتی عمل انگیز بھی کہتے ہیں۔
- ہیموگلوبن پروٹین ہے جو جسم کے مختلف حصوں کو آکسیجن فراہم کرتی ہے۔
- چربی عام درجہ حرارت پر ٹھوس ہے اور جسم میں کولیسٹرول بڑھا دیتی ہے۔
- نیوکلک ایسڈ حیاتیاتی مالیکیولز ہیں جو موروثی معلومات نسل در نسل منتقل کرتے ہیں۔
- نیوکلیوٹائیڈ نیوکلک ایسڈ کے مونومرز ہیں۔
- DNA معلومات کا ذخیرہ خانہ ہے یہ جینیٹک معلومات نسل در نسل منتقل کرتا ہے۔
- DNA سے ملنے والی معلومات کو RNA وصول کرتا ہے، سمجھتا ہے اور استعمال کرتا ہے۔
- وٹامنز B اور C پانی میں حل پذیر وٹامنز ہیں جو جسم میں ذخیرہ نہیں ہوتی ہیں اس لیے جسم کے لیے نقصان دہ نہیں ہیں۔
- وٹامنز A، D، E اور K چربی میں حل پذیر ہیں جسم میں ذخیرہ ہوتی ہیں اور جسم میں بیماریوں کی وجہ بنتی ہیں اگر زیادہ مقدار میں ہوں، جیسا کہ سردرد (وٹامن A)، ہڈیوں کا درد (وٹامن D)، تھکن اور درد (وٹامن E) جگر اور گردے کی بیماری (وٹامن K) وغیرہ۔

KARACHIEDU.COM

مشق

حصہ الف: کثیر الانتخابی سوالات

1. گلوکوز ہے:

(الف) وٹامن (ب) پروٹین (ج) کاربوہائیڈریٹ (د) لپڈ

2. وٹامن D کی کمی سے ہوتی ہے:

(الف) بیری بیری (ب) ریکٹ (ج) اسکیوروی (د) ہیموریج

3. ________ جنیٹک معلومات کو Encode کرتا ہے۔

(الف) R.N.A (ب) پروگیسٹیرون (ج) D.N.A (د) کولیسٹرول

4. کاربوہائیڈریٹ جس میں ایلڈی ہائڈ ہو کہلاتے ہیں۔

(الف) سیکرائڈز (ب) کیٹوز (ج) پینٹوز (د) الڈوز

5. امائنو ایسڈ ________ کے بلڈنگ بلاک ہیں۔

(الف) نیوکلک ایسڈ (ب) پروٹین (ج) وٹامنز (د) لپڈ

6. مندرجہ ذیل میں سے کون سا پولی سکرائڈ ہے۔

(الف) فرکٹوز (ب) مالٹوز (ج) اسٹارچ (د) گلائکوجن

7. لیکٹوز ہے۔

(الف) انگور کی شکر (ب) شہد کی شکر (ج) دودھ کی شکر (د) گنے کی شکر

8. Peptide کے لیے کیا درست ہے؟

(الف) پروٹین ہے (ب) کاربوآکسلک ایسڈ کا Anhydride ہے

(ج) امائن کا Anhydride ہے (د) یہ Polyamide ہے

9. فیٹس ٹھوس ہیں۔

(الف) عام درجہ حرارت پر (ب) زیادہ درجہ حرارت پر

(ج) 100°C سے زیادہ درجہ حرارت پر (د) 50°C سے زیادہ درجہ حرارت پر

10. کاٹن ________ سیلولوز پر مشتمل ہے۔

(الف) 30 فیصد (ب) 65 فیصد (ج) 85 فیصد (د) 95 فیصد

KARACHIEDU.COM

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. پروٹین کیا ہیں؟
2. DNA کی اہمیت بیان کریں؟
3. فیٹس اور آئل کا موازنہ کریں؟
4. پولی سکرائڈز کیا ہیں؟ کس طرح پولی سکرائڈز سے مونو سکرائڈز بنتے ہیں؟
5. Peptide بانڈ کیا ہے؟ یہ کیسے بنتا ہے؟ Dipeptides اور Tripeptides بیان کریں؟
6. لپڈ کے اہم استعمالات بتائیں؟
7. امائنو ایسڈ کیا ہے اس کا جنرل فارمولا بتائیں؟
8. وٹامن D کیا ہے؟ اس کے ذرائع اور اہمیت بتائیں؟
9. امائنو ایسڈ اور پروٹینز کے درمیان فرق بتائیں؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. کاربوہائیڈریٹ کیا ہیں؟ ان کے ذرائع اور استعمالات بیان کریں؟
2. لپڈ کیا ہے؟ لپڈ کے ذرائع اور استعمالات تحریر کریں؟
3. وٹامنز اور وٹامنز کی اقسام کی وضاحت کریں؟
4. نیوکلک ایسڈ، DNA اور RNA تفصیلی بیان کریں؟
5. آپ کس طرح ثابت کر سکتے ہیں کہ وٹامنز کی مختلف اقسام کی کمی سے انسانوں میں بیماریاں جنم لیتی ہیں؟

KARACHIEDU.COM

باب
5

ماحولیاتی کیمیا–I
کرۂ ہوائی(Atmosphere)

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	10 =
تشخیصی پیریڈز	02 =
سلیبس میں حصہ	10% =

بنیادی تصورات:

5.1	کرۂ ہوائی کی ترکیب
5.2	کرۂ ہوائی کی تہیں
5.3	آلودہ کرنے والے اجزاء
5.4	تیزابی بارش اور اس کے اثرات
5.5	اوزون ڈیپلیشن(Depletion)اور اس کے اثرات
5.6	گرین ہاؤس اثرات

حاصلاتِ تعلم (Student Learning Outcomes)

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

- کرۂ ہوائی کی تعریف کر سکیں گے۔(یادرکھنا)
- کرۂ ہوائی کی ترکیب بیان کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- اسٹریٹو اسفیئر اور ٹروپو اسفیئر کا فرق بیان کر سکیں گے۔(تجربہ کرنا)
- اسٹریٹو اسفیئر اور ٹروپو اسفیئر کے اجزاء کا خلاصہ بیان کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- ہوا کو آلودہ کرنے والے اجزاء کی وضاحت کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- ہوا کو آلودہ کرنے والے اجزاء کا ذریعہ اور اثرات کی وضاحت کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- اوزون بننے کی وضاحت کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- تیزابی بارش اور اس کے اثرات کی وضاحت کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- اوزون ڈیپلیشن اور اس کے اثرات کی وضاحت کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)
- گلوبل وارمنگ کی وضاحت کر سکیں گے۔(مطلب سمجھنا)

تعارف

قدرتی طور پر پائے جانے والے کیمیائی اور حیاتیاتی واقعہ کے مطالعہ کو ماحولیاتی کیمیا کہتے ہیں۔ یہ کیمیائی انواع کی ابتداء، تعاملات، نقل و حرکت، اثرات اور اہداف کی ہوا، پانی اور مٹی میں موجودگی کے بارے میں مطالعہ ہے۔ ماحولیاتی کیمیا میں انسانوں اور حیاتیاتی سرگرمیوں کے ماحول پر اثرات کے بارے میں بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ ماحولیاتی کیمیا ایک بین الضابطہ مضمون ہے جس میں کرہ ہوائی، پانی اور مٹی کا کیمیائی اور تجزیاتی مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان کے مختلف شعبوں پر بھی اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

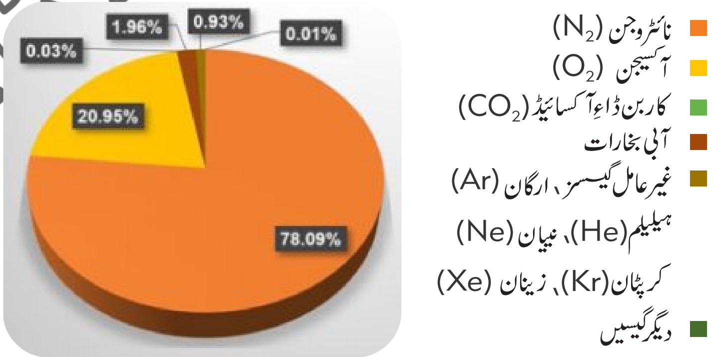
ماحولیاتی کیمیا میں ماحول میں موجود مواد یا توانائی کے بارے میں بھی مطالعہ کیا جاتا ہے جو ماحولیات پر برے اثرات مرتب کرتے ہیں وہ عمل آلودگی کہلاتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ آلودگی کے کرہ ہوائی پر نقصان دہ اثرات مرتب ہوتے ہیں جو ہم تفصیلاً اس باب میں پڑھیں گے۔

کرہ ہوائی کیا ہے؟ (What is atmosphere?)

زمین چاروں جانب سے گیسوں کی تہہ سے گھیری ہوئی ہے گیسوں کی یہ تہہ کرہ ہوائی کہلاتی ہے۔ کرہ ہوائی پوری زمین کو کمبل کی طرح حفاظت فراہم کرتی ہے۔ یہ سورج سے زمین پر پڑنے والی حرارت کو جذب کرتی ہے اور کرہ ہوائی میں رکھتے ہوئے زمین کو انتہائی گرم ہونے سے آب و ہوا اور موسمی نمونوں کو ممکن بناتی ہے جو کہ زمین کے ایکو سسٹم اور زندگی کے لیے ضروری ہے۔ کرہ ہوائی کسی خاص جگہ پر ختم نہیں ہوتی ہے۔ کرہ ہوائی زمین کے اونچے مقام پر پتلی تہہ ہو جاتی ہے لیکن کرہ ہوائی اور اس سے باہر کے مقام کوئی واضح حد نہیں ہے۔

5.1 کرہ ہوائی کی ترکیب (Composition of atmosphere)

کرہ ہوائی وہ ہوائی تہہ ہے جہاں پودے اور جانور زندہ رہنے کے لیے سانس لے سکتے ہیں۔ یہ نائٹروجن (78.09%) اور آکسیجن (20.95%) پر مشتمل ہے اس کے علاوہ آرگان (0.93%)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (0.03%)، پانی کے بخارات اور دوسری گیسیں بھی کرہ ہوائی کے اجزاء ہیں۔ دوسری گیسوں میں نیون، ہیلیم اور ہائیڈروجن بھی کرہ ہوائی کے اجزاء ہیں لیکن ان کے مقدار انتہائی کم ہے۔ ٹھوس ذرات میں راکھ مٹی اور آتش فشانی راکھ وغیرہ بھی کرہ ہوائی میں انتہائی کم مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ تمام اجزاء بادل اور دھند بنانے میں اہمیت کے حامل ہیں۔



تصویر 5.1 کرہ ہوائی کی ترکیب

KARACHIEDU.COM

5.2 کرۂ ہوائی کی تہیں (Layers of atmosphere)

زمین کی کرۂ ہوائی کو 5 اہم تہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ یہ تہیں زمین کی سطح سے درجہ حرارت اور اہداف کی بنیاد پر تقسیم کی گئی ہیں۔ مندرجہ ذیل تہیں زمین کی سطح سے اُوپر کی جانب ہوتی ہیں۔

کرۂ ہوائی

ایگزواسفیئر | تھرمواسفیئر | میزواسفیئر | اسٹرٹوسفیئر | ٹروپواسفیئر

اس باب میں ہم صرف مندرجہ ذیل دو تہوں کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

تصویر 5.2 زمین کا کرہ ہوائی

ٹروپواسفیئر (Troposphere): ٹروپواسفیئر کرۂ ہوائی کی سب سے نچلی تہہ ہے یہ زمین کی سطح سے 12 کلو میٹر اونچائی تک ہوتی ہے۔ اس کی سطح سے بلندی تقریباً 9 سے 17 کلو میٹر اُونچائی تک ہوتی ہے۔ 90 کلو میٹر زمین کے قطبوں پر اور 17 کلو میٹر خط استوا پر) یہ وہ تہہ ہے جہاں ہم رہتے ہیں اور جہاز اُڑتے ہیں۔ اس تہہ کا موسم ہماری روزمرہ زندگی پر اثر انداز ہوتا ہے۔ کرۂ ہوائی کا تقریباً 80 فیصد حصہ ٹروپواسفیئر ہے۔

اسٹریٹواسفیئر (Stratosphere): اسٹریٹواسفیئر سطح زمین سے دوسرے نمبر نچلی سطح ہے۔ یہ ٹروپواسفیئر سے اُوپر کی تہہ ہے۔ یہ تہہ تقریباً ٹروپواسفیئر سے 12 کلو میٹر اُونچائی تک ہوتی ہے جب کہ ٹروپواسفیئر کی بلندی 50 سے 55 کلو میٹر تک ہے۔ ٹروپواسفیئر کے برخلاف اسٹریتواسفیئر اوزون کی تہہ سے حرارت حاصل کرتا ہے۔ کیوں کہ اوزون کی تہہ سورج سے شعاعیں جذب کرتی ہے، نتیجتاً یہ گرمی فراہم کرتے ہیں۔ اسٹریٹواسفیئر کی اس تہہ میں پانی کے بخارات بھی پائے جاتے ہیں۔ موسمی غبارے اسٹریٹواسفیئر میں کافی بلندی تک جاسکتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہم جیسے جیسے ٹروپواسفیئر کی اُونچائی پر جاتے ہیں یہ ٹھنڈی ہوتی جاتی ہے جب تک کہ کافی بلندی پر ہوائی دباؤ سطح سمندر سے کم ہو جائے اور یہ زیادہ بلندی پر کم دباؤ ہی ہے جس کی وجہ سے پہاڑوں کی اونچائی پر سطح سمندر کی نسبت ٹھنڈک زیادہ ہوتی ہے۔

KARMAIEDU.COM

جدول: ٹروپواسفیئر اور اسٹریٹوسفیئر میں فرق

ٹروپواسفیئر (Troposphere)	اسٹریٹواسفیئر (Stratosphere)
1. یہ سطح زمین کا آخری نقطہ ہے۔	1. یہ ٹروپواسفیئر کی سب سے اُوپری تہہ ہے۔
2. یہ سطح سمندر سے تقریباً 11 کلومیٹر کی اونچائی پر واقع ہے۔	2. یہ سطح سمندر سے تقریباً 50 کلو میٹر کی اُونچائی پر واقع ہے؟
3. ٹروپواسفیئر کرۂ ہوائی کا تقریباً 80% حصہ ہے۔	3. اسٹریٹواسفیئر کرۂ ہوائی پر ٹروپواسفیئر سے انتہائی کم مقدار ہے۔
4. ٹروپواسفیئر میں ہم جیسے جیسے اُوپر کی جانب چڑھتے ہیں درجہ حرارت کم ہوتا ہے اور درجہ حرارت کی حد 15°C سے −56°C ہو جاتی ہے۔	4. اسٹریٹواسفیئر میں درجہ حرارت میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں اور یہ اُونچائی کے ساتھ ساتھ درجہ حرارت بڑھتا ہے۔
5. ٹروپواسفیئر پر پائی جانے والی اوزون آلودہ گیس ہے۔	5. اسٹریٹواسفیئر پر موجود اوزون زمین کو الٹراوائلٹ شعاعوں کو محفوظ کرتی ہے۔
6. ٹروپواسفیئر میں ہوا کی نقل و حرکت زیادہ ہے اور موسم کے ردوبدل کا بڑا حصہ ہے۔	6. اسٹریٹواسفیئر میں ہوا کی نقل و حرکت بہت کم ہے۔
7. ٹروپواسفیئر سے ہوائی جہاز وغیرہ اُڑ سکتے ہیں۔	7. اسٹریٹواسفیئر میں ہوائی جہاز وغیرہ کا داخلہ ممکن نہیں ہے۔
8. CO_2، O_2، N_2 اور پانی کے بخارات اس تہہ کے لازمی اجزاء ہیں۔	8. ان گیسوں کا دباؤ اس تہہ میں انتہائی کم ہے۔

اپنا جائزہ لیں؟

1. کرۂ ہوائی کیا ہے؟
2. ہمارا کرۂ ہوائی کن گیسوں سے مل کر بنا ہے؟
3. آپ اسٹریٹواسفیئر اور ٹروپواسفیئر میں کس طرح موازنہ کر سکتے ہیں؟

5.3 آلودگان (Pollutants)

وہ نقصان دہ اشیاء جو ہوا، پانی اور زمین کو آلودہ کرتے ہیں Pollutants کہلاتے ہیں۔ آلودگی پیدا کرنے والے فضلاء کے نقصان کی شدت کا اندازہ تین باتوں سے لگایا جاتا ہے۔ وہ ہے اس فضلاء کی کیمیائی قسم، ارتکاز، اور تسلسل (Persistence)۔

انسانی سرگرمیاں ماحول میں آلودگی پیدا کرنے کا سبب بنتی ہیں اور یہ ماحول کو آلودہ کر کے انسانی زندگی کے لیے خطرہ بنتی ہیں ان انسانی سرگرمیوں سے ہوا، پانی اور زمین سب خطرے میں ہوتی ہیں۔ یہ وہ اجزاء ہیں جو ماحول کو آلودہ کرتے ہیں اور اشیاء کو ناخالص کرتے ہیں۔ فضائی آلودگی میں بہت سے نقصان دہ اجزاء کرۂ ہوائی میں موجود ہوتے ہیں حتّٰی کہ اگر کسی فائدہ مند دوا کا استعمال بھی بہتات میں کیا جائے تو وہ خطرناک ہو جاتی ہے۔ آلودگی پیدا کرنے والے اجزاء جب ہوا کو متاثر کرتے ہیں تو اس سے موسموں میں بھی تغیر اور ردوبدل پیدا ہو جاتا ہے جس سے انسانی صحت اور کھیتی باڑی وغیرہ اثرانداز ہوتی ہے اور تباہی کی وجہ بنتی ہے۔

KARACHI M

آلودگان کی اقسام (Types of Pollutants)

آلودگان کی مندرجہ ذیل سات اقسام ہیں۔

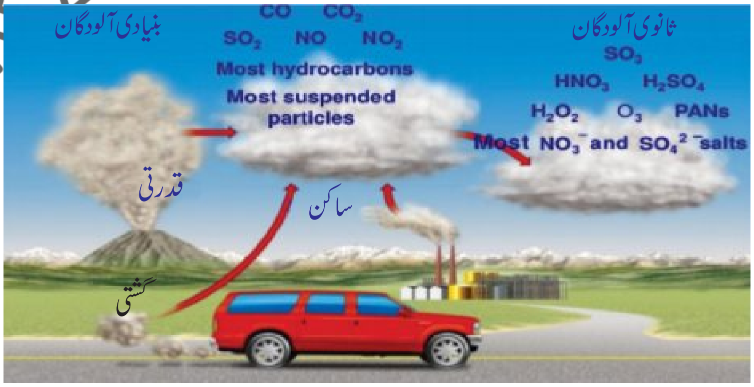
1. ہوائی آلودگان
2. آبی آلودگان
3. زمینی آلودگان
4. حرارتی آلودگان
5. تابکاری آلودگان
6. آواز کے آلودگان
7. روشنی کے آلودگان

لیکن اس باب میں ہم صرف ہوائی آلودگان اور ہوائی آلودگی کے بارے میں پڑھیں گے۔

5.3.1 اہم ہوائی آلودگان (Major Air Pollutants)

بنیادی اور ثانوی آلودگان ہوائی آلودگان کی دو اقسام ہیں۔ پہلا حیاتیاتی ایندھن کے جلنے سے بننے والے فضلاء اور ضائع شدہ مواد اور نامیاتی مرکبات بنیادی (Primary) آلودگان کہلاتے ہیں۔ جب کہ ثانوی (Secondary) آلودگان بنیادی آلودگان سے بنتے ہیں بنیادی آلودگان میں سلفر آکسائیڈ (SO_2)، کاربن آکسائیڈس (CO، CO_2)، نائٹروجن آکسائیڈس (NO، NO_2)، ہائیڈروکاربن (CH_4)، امونیا (NH_3) اور فلورین مرکبات شامل ہیں۔

بنیادی آلودگان سے ثانوی آلودگان کا بننا بہت سے تعاملات کے نتیجے میں ہوتا ہے جیسے کہ سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کاربونک ایسڈ (H_2CO_3)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)، ہائیڈروفلورک ایسڈ (HF)، اوزون (O_3) اور پراکسی ایسیٹائل نائٹریٹ (PAN) وغیرہ ثانوی آلودگاہیں۔

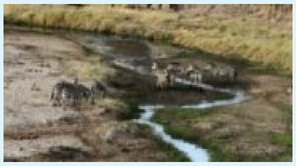


تصویر 5.3 ہوائی آلودگی پیدا کرنے والے اہم عناصر

KARACHIEDU.COM

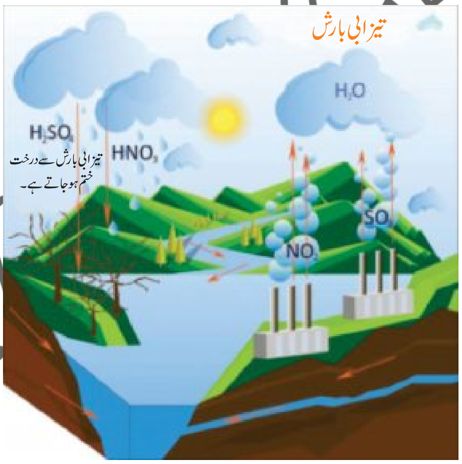
آلودگان کے ذرائع، ماحولیات اور انسانی صحت پر اثرات

آلودگان	ذرائع	ماحولیاتی نقصانات	انسانی صحت پر نقصانات
آلودگان کاربن مونو آکسائیڈ (CO)	گاڑیوں اور صنعتوں سے نکلنے والا دھواں	ماحول میں اسموگ بنانے کی وجہ بنتا ہے	انسانوں میں دل کے امراض مثلاً سینے کی گھٹن کا باعث ہے۔ دیکھنے کی صلاحیت میں کمی کی وجہ سے ذہنی اور جسمانی تکلیف کا باعث ہے۔
نائٹروجن آکسائیڈ (NO، NO_2)	گاڑیوں، بجلی کے جنریٹروں اور صنعتوں سے نکلنے والا مواد	یہ پودے اور فصلوں کی افزائش کے لیے نقصان کی وجہ ہیں	سانس کی نالی کی سوزش اور جلن کی وجہ بنتے ہیں۔
سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2)	بجلی کی پیداوار، حیاتیاتی ایندھن کے جلنے، صنعتوں کی سرگرمیوں اور گاڑیوں سے پیدا ہوتا ہے	یہ تیزابی بارش کا باعث ہوتے ہیں اور تاریخی اور نئی عمارات اور مقبرات کی تباہی کا باعث ہیں	سانس لینے میں تکلیف کی وجہ سے دمہ اور دل کے امراض کی وجہ بنتا ہے
اوزون (O_3)	صنعتوں سے خارج ہونے والا NO_X، $VOCs$، گاڑیوں سے خارج ہونے والا مواد گیسولین کے بخارات، کیمیائی منحل اور برقی استعمالات سے نکلنے والی آلودگان NO_X اور $VOCs$ بناتے ہیں۔	موسمی تغیر اور ردوبدل کی وجہ بنتے ہیں جس سے موسم میں شدت اور پودوں کی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔	سانس کی بیماریاں، نظامِ تنفس میں سوزش اور تکلیف پیدا ہوتی ہے۔

ذراتی مواد	راستے پرائمری ذراتی مواد کے ذرائع ہیں۔ گیسوں کے درمیان تعاملات جو پاور پلانٹ اور گاڑیوں سے نکلتے ہیں سیکنڈری آلودگان کے ذرائع ہیں	ہیں، دریاؤں اور چشموں کے پانی کی pH میں تبدیلی کی وجہ ہیں جس سے کھیتی باڑی، عمارات اور مقبروں کو نقصان پہنچتا ہے۔	دھڑکن کا بڑھ جانا بھی ان ہی وجوہات سے ہے۔
لیڈ (Pb)	دھاتی عوامل، گندگی اور کچرا، حیاتیاتی ایندھن کا جلنا اور فیکٹریوں سے نکلنے والا فضلاء	حیاتیاتی تنوع کے نقصان عمل تولید میں کمی اور اعصابی کمزوریاں فقاری میں پیدا ہوتی ہیں 	لیڈ کی وجہ سے نوجوان نسل اور بچوں پر انتہائی برے اثرات پڑتے ہیں اور ان کے جسم کے بہت سے نظام اثر انداز ہوتے ہیں۔ زیادہ عمر کے لوگوں میں دل کے امراض کی وجہ ہے۔

5.4 تیزابی بارش اور اس کے اثرات (Acid rain and its effects)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ فوسل (Fossil) ایندھن کے جلنے سے سلفر اور نائٹروجن آکسائیڈ ہوا میں خارج ہوتے ہیں اور پھر SO_2 سلفیورک ایسڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے جسے ہم تیزابی بارش کہتے ہیں۔ جب کہ NO_X نائٹرک ایسڈ HNO_2 اور HNO_3 میں تبدیل ہو جاتی ہے یہی وجہ ہے کہ بارش کا پانی تیزابی ہو جاتا ہے۔ بارش کے پانی میں CO_2 فضا (ہوا) سے شامل ہو جاتی ہے اور نتیجتاً بارش کے پانی کی (pH) کی قیمت 5.6 یا 6 ہو جاتی ہے۔ دوسری طرف جب اسی بارش کے پانی میں ہوا میں موجود آلودگان شامل ہوتے ہیں تو یہی بارش کا پانی تیزابی ہو جاتا ہے اور اس کی pH=4 ہو جاتی ہے۔ تیزابی بارش ہوائی آلودگان سلفر ڈائی آکسائیڈ اور نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ کے ملنے سے بنتا ہے جیسا کہ شکل 5.4 میں دکھایا گیا ہے یہی وجہ ہے کہ یہ تیزابی بارش پودوں، جانوروں، آبی مخلوقات اور زمین کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں۔



تصویر 5.4 تیزابی بارش اور اس کے اثرات

تیزابی بارش کے اثرات (Effects of Acid Rain)

1. تیزابی بارش میں بھاری دھاتیں (Al، Hg، Pb، Cr) زمین اور چٹانوں سے شامل ہوتے ہیں اور پھر دریاؤں اور جھیلوں میں مل جاتے ہیں۔ انسان اور جانور اس پانی کو پینے کے لیے استعمال کرتے ہیں اور اس طرح یہ بھاری دھاتیں انسانی جسم کو انتہائی نقصان پہنچاتی ہیں۔ دوسری طرف آبی حیات بھی اس سے متاثر ہوتے ہیں۔ پانی میں ان بھاری دھاتوں کے زیادہ ارتکاز کی وجہ سے مچھلیوں کے گلپھڑے بھاری دھات المونیم آئن کی وجہ سے بند ہو جاتے ہیں اور نتیجتاً دم گھٹنے سے مچھلیوں کی موت واقع ہو جاتی ہے۔
2. تیزابی بارش کی وجہ سے سنگ مرمر اور چونے کے پتھر سے کیلشیم کاربونیٹ ختم ہو جاتا ہے جو ہم مختلف عمارات اور مقبروں میں دیکھ سکتے ہیں اس عمل سے ان عمارات کی ساخت کو انتہائی نقصان پہنچتا ہے۔
3. تیزابی بارش زمین (مٹی) کو زیادہ تیزابی بنا دیتی ہے بہت سی فصلیں اور پودے اس تیزابیت کو برداشت نہیں کر سکتے ہیں اور خراب ہو جاتے ہیں حد یہ ہے کہ ان بھاری دھاتوں اور تیزابی اثرات سے بڑے درخت بھی متاثر ہوتے ہیں اور ان کے بڑھنے کا عمل رُک جاتا ہے اور وہ خشکی کا شکار ہو جاتے ہیں۔
4. تیزابی بارش پودوں اور درختوں کے پتوں کو انتہائی نقصان پہنچاتی ہے اور ان کی نشوونما کے عمل کو روک دیتی ہے اور یہی وجہ ان کے لیے بڑھنا اور نشوونما کو قائم رکھنا ناممکن ہو جاتا ہے جیسا کہ دی گئی تصویر میں دکھایا گیا ہے۔

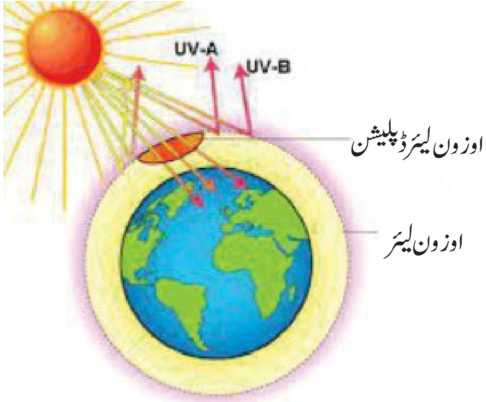
5.5 اوزون ڈیپلیشن اور اس کے اثرات (Ozone depletion and its effects)

آکسیجن کے تین ایٹم مل کر ایک اوزون (O_3) بناتے ہیں جو ایک انتہائی عمل انگیز گیس ہے۔ یہ قدرتی اور انسانی بنایا جانے والا مالیکیول ہے جو زمین کے کرۂ ہوائی میں موجود ہوتا ہے۔ نچلی کرۂ ہوائی ٹروپواسفیئر اور اسٹریٹواسفیئر کہلاتے ہیں زمین پر ہونے والے زندگی کے مثبت یا منفی عوامل کا اثر اوزون پر پڑتا ہے جو کرۂ ہوائی میں موجود ہے۔ شمسی الٹراوائلٹ (UV) روشنی مالیکیولر آکسیجن کے ساتھ تعاملات اسٹریٹواسفیئرک اوزون (O_3) پر ہوتے ہیں اوزون کی تہہ جو 6 سے 30 کلو میٹر اُوپر تک موجود ہے اور یہ سطح زمین سے اُوپر تک ہے۔ اس تہہ کی وجہ سے سورج سے آنے والی الٹراوائلٹ (UV) روشنی فلٹر ہو کر زمین تک پہنچتی ہے۔ طیران پذیر نامیاتی مرکبات (VOC) اور نائٹروجن آکسائیڈ کے درمیان اشعاعی کیمیائی تعاملات کی وجہ سے ٹروپواسفیئرک اوزون یا گراؤنڈ لیول اوزون بنتی ہے جہاں انسان سانس لیتے ہیں۔

KARACHIEDU.COM

اوزون کی تہہ میں شگاف(Ozone depletion):

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ تین آکسیجن مل کر اوزون بناتے ہیں جو آکسیجن کی بہروپی حالت ہے یہ کرۂ ہوائی میں ایک آکسیجن ایٹم کے ایک آکسیجن مالیکیول کے ملنے سے بنتی ہے۔اس عمل کا مقام اسٹریٹواسفیئر کا درمیان ہے۔



تصویر 5.5 اوزون کی تہہ میں شگاف

اوزون کرۂ ہوائی کے تمام حصوں میں پائی جاتی ہے لیکن اس کا سب سے زیادہ ارتکاز اسٹریٹواسفیئر میں ہوتا ہے یہ 25 سے 30 کلومیٹر سطح زمین اُوپر کی جانب ہوتا ہے۔یہ تہہ زمین کے اردگرد ایک اسکرین کا کام کرتی ہے تاکہ الٹراوائلٹ شعاعوں سے زمین کو نقصان نہ پہنچے۔ان شعاعوں سے جلد کا کینسر ہونے کے خطرات ہوتے ہیں لہٰذا اوزون کی تہہ کا اسٹریٹواسفیئر میں موجود ہونا زندہ اجسام اور زمین کے لیے انتہائی فائدہ مند ہے۔

عام حالات میں اسٹریٹواسفیئر میں اوزون کا ارتکاز مستقل ہوتا ہے جس کی وجہ سے فضائی تعاملات ہیں، لیکن مختلف کیمیائی تعاملات اوزون کی تہہ میں شگاف کا باعث بن رہے ہیں جیسا کہ اوزون کی تباہی کی بنیادی وجہ کلوروفلوروکاربنز(CFCs) ہیں وہ یہ گیس ہے جو ائیر کنڈیشنرز اور ریفریجریٹرز میں استعمال کی جاتی ہے۔یہ مرکبات کسی بھی طرح کسی سوراخ سے باہر آکر اسٹریٹواسفیئر میں بکھر جاتا ہے اور وہاں UV شعاعیں $CFCl_3$ میں موجود C-Cl بانڈ کو توڑ کر کلورین کے آزاد ریڈیکلز بناتا ہے۔یہ آزاد کلورین ریڈیکلز بہت زیادہ عمل انگیز ہوتے ہیں اور مندرجہ ذیل تعاملات کرتے ہیں۔

$$O_{3(g)} + Cl^{\bullet} \longrightarrow O_{2(g)} + OCl^{\bullet}$$

$$OCl^{\bullet} \longrightarrow O^{\bullet} + Cl^{\bullet}$$

$$O^{\bullet} + O^{\bullet} \longrightarrow O_{2(g)}$$

ایک آزاد ریڈیکل CFCs سے تعامل کرنے کے بعد والا ریڈیکل اتنا طاقتور ہوتا ہے کہ اوزون کے لاکھوں مالیکیولوں کو نقصان پہنچا سکتا ہے۔اسی وجہ سے اوزون کی تہہ میں شگاف پیدا ہوتا ہے یہی شگاف اصل میں اوزون ڈیپلیشن کہلاتا ہے۔

اس اوزون کے شگاف کو 1980ء میں انٹارکٹیکا کے مقام پر دیکھا گیا ایسا ہی ایک اور شگاف 1990ء میں آرکٹک کے مقام پر بھی نظر آیا۔

KARACHIEDU.COM

اوزون کے شگاف کے اثرات (Effects of Ozone depletion)

اوزون کی تہہ میں معمولی شگاف بھی بے حد خطرناک اثرات کی وجہ بن سکتا ہے۔

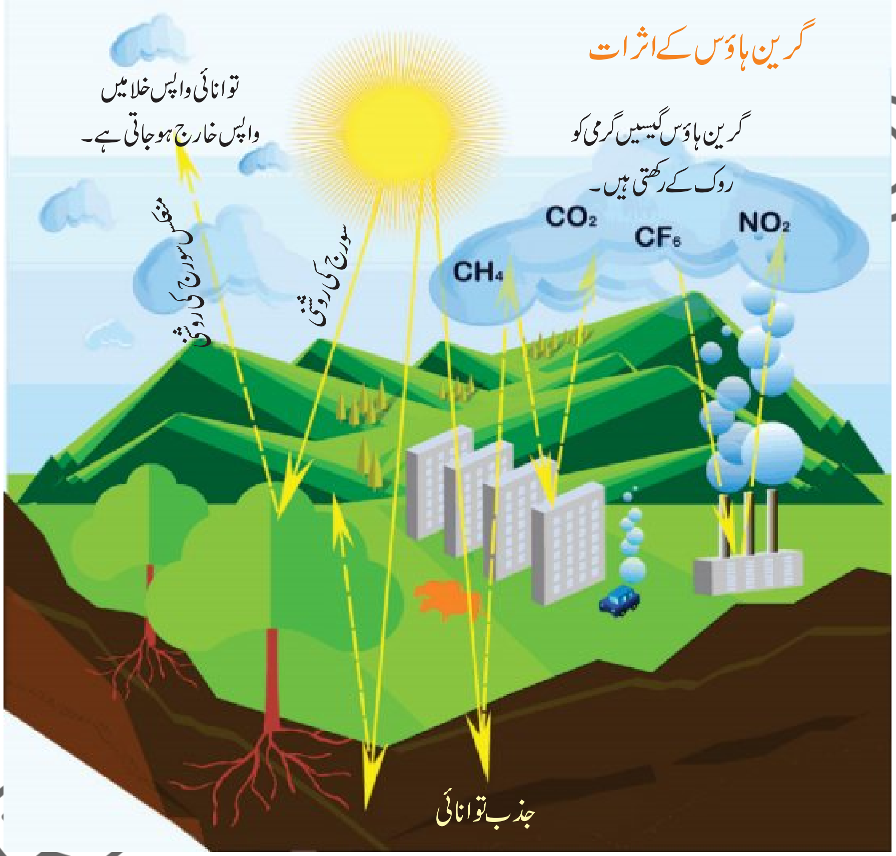
1. اوزون تہہ میں شگاف سے سورج سے آنے والی تابکاری (UV) شعاعیں براہ راست زمین پر پڑتی ہیں جو انسانوں اور جانوروں میں جلد کے کینسر کی وجہ بنتی ہے۔
2. جیسے جیسے اوزون کی تہہ پتلی ہوتی جارہی ہے، مختلف اقسام کے انفکشنز مثلاً ملیریا زیادہ پھیلتے جارہے ہیں۔
3. اوزون تہہ میں شگاف کی وجہ سے غذائی زنجیر پر اثرات مرتب ہورہے ہیں کیوں کہ مختلف تعاملات کی وجہ سے مختلف پودوں کے لائف سائیکل میں تبدیلیاں واقع ہورہی ہیں جس کا براہ راست اثر غذائی زنجیر پر ہورہا ہے۔
4. اوزون کی تہہ میں شگاف کی وجہ سے موسموں سے تغیر پیدا ہوتا ہی موسموں کا یہ تغیر اور ردوبدل ہواؤں کے رُخ بدلنے کی وجہ سے ہے یہی وجہ ہے کہ دنیا کے مختلف موسمی علاقے اپنی شناخت ختم کررہے ہیں جس میں سر فہرست ایشیا اور بحر الکاہل ہیں موسموں کے تغیر کی وجہ سے انسانوں کی نقل و حمل میں اضافہ ہوگیا ہے۔

5.6 گرین ہاؤس اثرات (Green House Effect)

کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) زمین کے اردگرد ایک لفافے کی طرح موجود ہوتی ہے سورج سے آنے والی حرارت اس سے گزر کر زمین کی سطح تک پہنچتی ہے۔ اس تہہ کی وجہ سے سورج کی حرارت اور شعاعیں منعطف ہو کر دوبارہ کرۂ ہوائی میں واپس چلی جاتی ہیں لیکن CO_2 کی یہ تہہ زمین کو گرم رکھنے کے لیے ضروری حرارت کرۂ ہوائی میں رکھتی ہے جس کے نتیجے میں مناسب اور فائدہ مند درجہ حرارت زمین تک پہنچتا رہتا ہے زمین کا یہ درجہ حرارت 15°C ہے لیکن اگر زمین کے کرۂ ہوائی میں CO_2 نہ ہو تو یہی درجہ حرارت 20°C تک بھی ہو سکتا ہے۔ CO_2 کرۂ ہوائی کے آلودگان نہیں ہیں بلکہ یہ پودوں کے لیے اتنا ہی ضروری ہے جتنا کہ آکسیجن جانوروں کے لیے ضروری ہے۔ لہٰذا شعاعی ترکیب میں پودے CO_2 استعمال کرتے ہیں اور O_2 پیدا کرتے ہیں یہی آکسیجن انسان اور جانور استعمال کرتے ہیں دوبارہ انسان اور جانور CO_2 خارج کرتے ہیں جو دوبارہ پودوں کے استعمال میں آتے ہیں اس طرح ایک قدرتی توازن قائم ہوتا ہے جو جانوروں، انسانوں اور پودوں کے لیے فائدہ مند ہیں۔ انسانی سرگرمیوں سے یہ توازن بگڑ رہا ہے باوجود اس کے کہ CO_2 نقصان دہ گیس نہیں ہے لیکن انسانی سرگرمیوں اور فوسل ایندھن کے جلنے کی وجہ سے CO_2 کے ارتکاز میں خطرناک حد تک اضافہ ہورہا ہے۔ کرۂ ہوائی میں CO_2 ایک شیشے کی طرح کام کرتی ہے اور اضافہ شدہ CO_2 سورج کی حرارت کو اندر آنے دیتی ہے مگر زمین کی سطح سے اُٹھنے والی انفراریڈ شعاعوں کو جذب کرلیتی ہے جو زمین کی سطح کو رات کے وقت ٹھنڈا نہیں ہونے دیتی ہے۔

KARACHIEDU.COM

لیکن جیسے جیسے ہوا میں CO_2 کا ارتکاز بڑھتا ہے زمین کا درجہ حرارت بڑھنا شروع ہو جاتا ہے اور یہی عمل گرین ہاؤس اثرات (Green house effects) کہلاتا ہے۔ ہوا میں CO_2 کی مقدار کے براہ راست تناسب ہے اگر CO_2 کی مقدار بڑھے گی تو زمین کا درجہ حرارت بڑھے گا اور یہی عمل گلوبل وارمنگ کہلاتا ہے۔

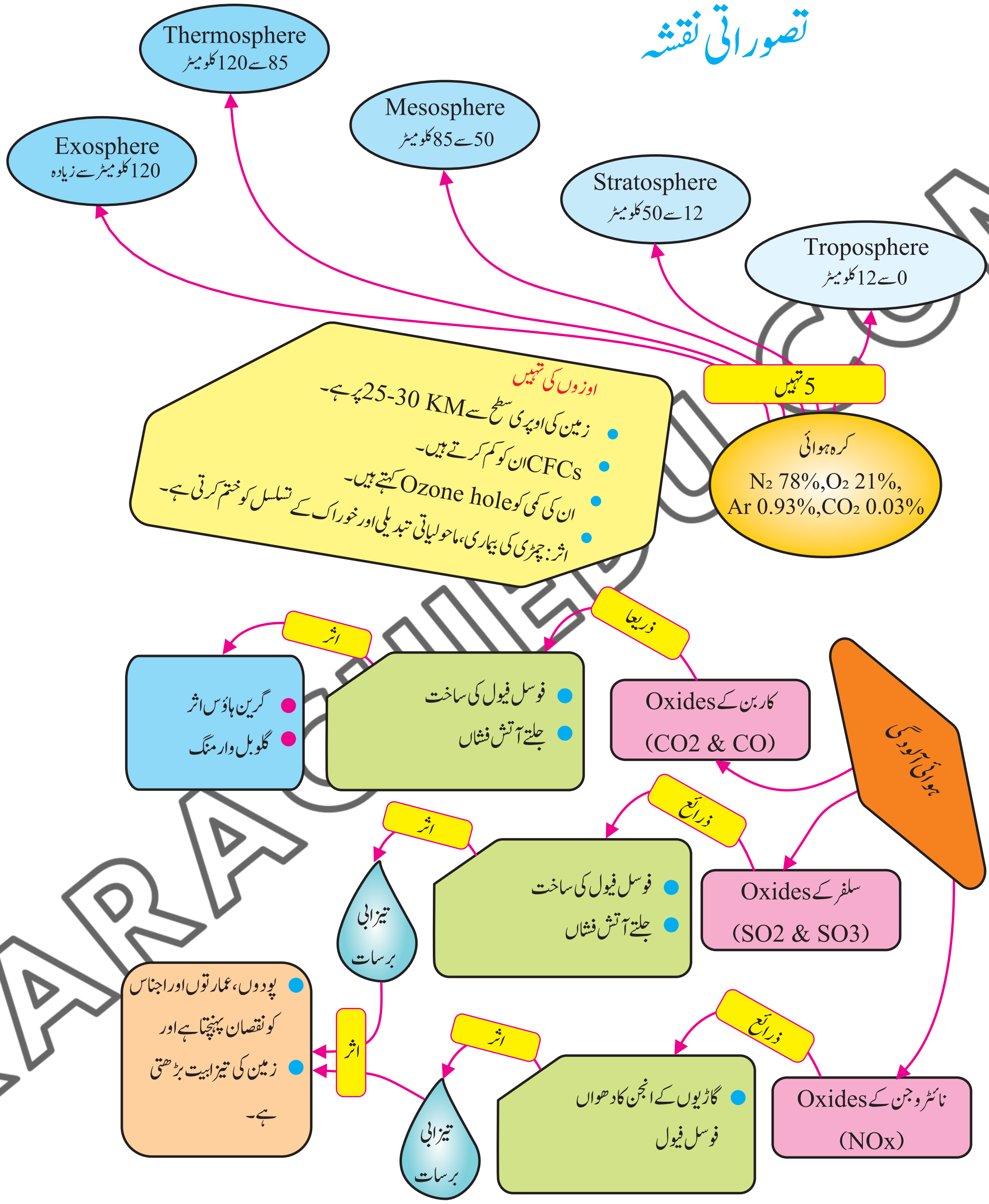


تصویر 5.6 گرین ہاؤس اثر

گلوبل وارمنگ کے اثرات (Effect of Global warming)

1. ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اضافے کی وجہ سے کرۂ ہوائی کا درجہ حرارت 0.05°C سالانہ بڑھ رہا ہے۔
2. گلوبل وارمنگ کے بڑھنے سے موسم میں تغیر اور ردوبدل ہو رہے ہیں موسموں میں تیزی سے شدت پیدا ہو رہی ہے۔
3. گلوبل وارمنگ کی وجہ سے پہاڑوں پر جمی برف تیزی سے پگھل رہی ہے اور سیلاب کا خطرہ پیدا ہو رہا ہے۔ ٹروپیکل سائیکلون بھی گلوبل وارمنگ کی وجہ سے بڑھ رہے ہیں۔
4. سطح سمندر کے بڑھنے کی وجہ سے ساحلی علاقوں کے ڈوبنے اور گنجان آبادی والے علاقے رہنے کے قابل نہیں رہتے۔

تصوراتی نقشہ



KARACHIEDU.COM

خلاصہ

- زمین گیسوں کی تہہ سے گھری ہوئی ہے جسے کرہ ہوائی کہتے ہیں۔
- زمین کا کرہ ہوائی 78.09% نائٹروجن، 20.95% آکسیجن، 0.93% آرگان، 0.03% کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی کے بخارات اور دوسری گیسوں پر مشتمل ہے۔
- زمین کا کرہ ہوائی 5 تہوں پر مشتمل ہے جو ٹروپواسفیئر، اسٹریٹواسفیئر، میزواسفیئر، تھرمواسفیئر اور ایگزواسفیئر ہیں۔
- ہوائی آلودگی نقصان دہ گیسوں، ذرات اور حیاتیاتی مالیکیولوں کے زمینی کرہ ہوائی میں شامل ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔
- اہم ہوائی آلودگان میں کاربن مونو آکسائیڈ، نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، لیڈ، ذراتی مواد اور گرین ہاؤس گیسیں ہیں۔
- تیزابی بارش تیزابی اجزاء کے شامل ہونے کا عمل ہے جس میں سلفیورک یا نائٹرک تیزاب فضاء سے گیلی یا خشک حالت میں زمین پر گرتے ہیں۔
- اوزون وہ گیس ہے جو زیادہ تر نچلی اسٹریٹواسفیئر میں پائی جاتی ہے یہ تین آکسیجن (O_3) ایٹمز پر مشتمل ہوتی ہے۔
- اوزون تہہ کے شگاف کی بڑی وجہ CFCs ہیں۔
- گرین ہاؤس اثرات زمین کی سطح اور ہوا میں درجہ حرارت کا بڑھنا ہے۔

KAR...M

مشق

حصہ (الف): کثیر الانتخابی سوالات

1. زمین کے کرۂ ہوائی کی دوسری اُونچائی والی تہہ ہے۔

(الف) اسٹریٹواسفیئر　　(ب) میزواسفیئر

(ج) ٹروپواسفیئر　　(د) تھرمواسفیئر

2. تھرمواسفیئر مشتمل ہے۔

(الف) ٹروپواسفیئر　　(ب) آئنواسفیئر

(ج) لیتھواسفیئر　　(د) ہائیڈرواسفیئر

3. ہوائی دباؤ کم ہوتا ہے جب:

(الف) لمبائی میں اضافہ　　(ب) لمبائی میں کمی

(ج) اونچائی میں اضافہ　　(د) اونچائی میں کمی

4. تہہ جو اسٹریٹواسفیئر اور ٹروپواسفیئر کو الگ کرتی کہلاتی ہے۔

(الف) ٹروپوپوس　　(ب) میزوپوس

(ج) تھرموپوس　　(د) اسٹریٹوپوس

5. اوزون تہہ کس کا حصہ ہے۔

(الف) میزواسفیئر　　(ب) اسٹریٹواسفیئر

(ج) تھرمواسفیئر　　(د) ٹروپواسفیئر

6. کون سی گیس گرین ہاؤس کا حصہ نہیں ہے۔

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ　　(ب) میتھین

(ج) نائٹرس آکسائیڈ　　(د) آکسیجن

7. خشک ہوا کا نائٹروجن کے بعد دوسرے نمبر پر ضروری جز ہے۔

(الف) نائٹروجن　　(ب) آکسیجن

(ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ　　(د) ہیلیم

KARACHIEDU.COM

8. مندرجہ ذیل میں سے کون سی گلوبل وارمنگ کی وجہ ہے۔

(الف) سلفائیڈ کی موجودگی — (ب) اوزون کا شگاف

(ج) نائٹروجن کے آکسائیڈ — (د) اوزون کا بننا

9. اسٹریٹو اسفیئر کا altitude ہے۔

(الف) 40 سے 45 کلومیٹر — (ب) 50 سے 55 کلومیٹر

(ج) 60 سے 65 کلومیٹر — (د) 70 سے 75 کلومیٹر

10. اوزون وہ گیس ہے جو ____________ تہہ میں پائی جاتی ہے۔

(الف) ٹروپو اسفیئر — (ب) میزو اسفیئر

(ج) اسٹریٹو اسفیئر — (د) ایکسپو اسفیئر

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. ہوائی آلودگی کی فہرست بنائیں اور ذرائع بیان کریں؟
2. ہوائی آلودگان کے انسانی صحت پر اثرات کی وضاحت کریں؟
3. تیزابی بارش کی وجوہات بتائیں؟
4. ثابت کریں کہ گرین ہاؤس اثرات گلوبل وارمنگ کی وجہ ہیں؟
5. کرۂ ہوائی تہوں کے نام بتائیں؟
6. تیزابی بارش کے اثرات بیان کریں؟
7. ثابت کریں کہ altitude میں تبدیلی کرۂ ہوائی میں تبدیلی کی وجہ ہے؟
8. پرائمری اور سیکنڈری ہوائی آلودگان میں فرق بیان کریں؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. کرۂ ہوائی کی تعریف اور ترکیب بیان کریں؟
2. اسٹریٹو اسفیئر اور ٹروپو اسفیئر میں فرق بیان کریں؟
3. وضاحت کریں کہ کس طرح مختلف ہوائی آلودگان انسانی صحت اور ماحولیات پر اثرانداز ہوتے ہیں؟
4. گلوبل وارمنگ تفصیل سے بیان کریں؟

KARACHIEDU.COM

باب 6

ماحولیاتی کیمیا II: پانی

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	10 =
تشخیصی پیریڈز	02 =
سلیبس میں حصہ	10% =

بنیادی تصورات:

6.1	پانی
6.2	بھاری اور ہلکا پانی
6.3	آبی آلودگان
6.4	پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں

حاصلات تعلّم (Student Learning Outcomes)

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

- پانی کی موجودگی، ماحولیات اور صنعتوں میں پانی کی اہمیت کی وضاحت کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- ہمارا پانی پر انحصار کا اور خالص پانی کا معیار قائم رکھنے کی اہمیت کا جائزہ لے سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- پانی کی ترکیب اور خاصیتوں کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- ہلکا پانی، عارضی اور مستقل بھاری پانی کا فرق بیان کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- عارضی اور مستقل بھاری پانی کا بھاری پن ختم کرنے کے طریقوں کی وضاحت کر سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- آبی آلودگان کی نشاندہی کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- صنعتی اور گھریلو آبی آلودگان کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- آبی آلودگی کے زندگی پر اثرات کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- پانی سے پیدا ہونے والی مختلف بیماریوں کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)

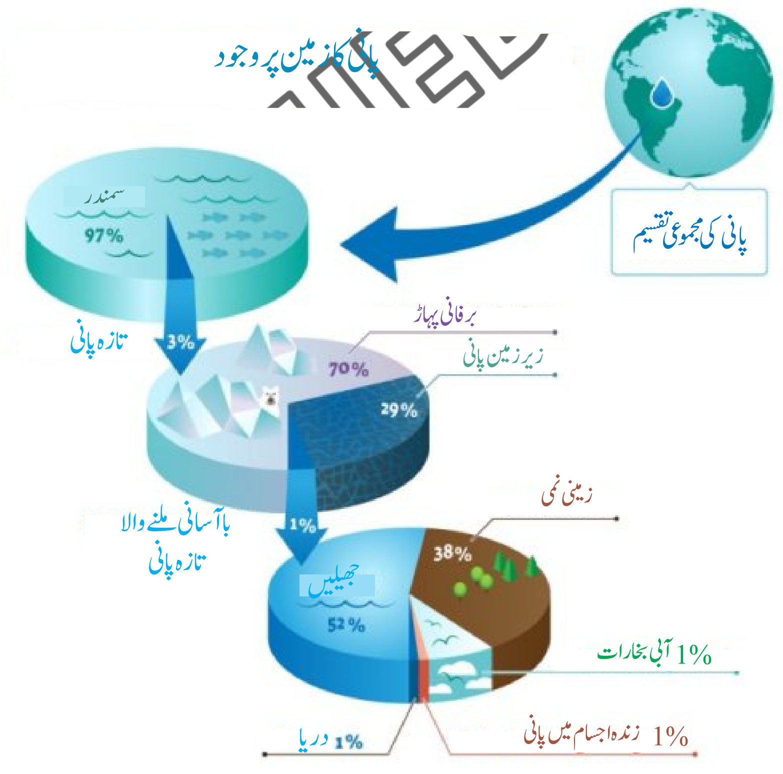
تعارف

پانی زمین پر وافر مقدار میں پایا جانے والا مرکب ہے جو بے رنگ، بے بو مرکب ہے۔ پانی کا کیمیائی فارمولا H_2O ہے۔ اگر کوئی انسان 4 سے 5 دن پانی نہ پیئے تو اس کی زندگی کا تصور بھی نہیں کیا جا سکتا ہے۔ ہم پانی پینے، پکانے، نہانے اور دھونے کے علاوہ غذائی اجناس بڑھانے، صنعتوں، کانوں اور بجلی بنانے میں بھی استعمال کرتے ہیں۔

6.1 پانی

پانی کا وقوع (Occurrence of water)

پانی زمین کی سطح کا ایک تہائی حصہ ہے۔ سمندر، دریا، برفانی پہاڑ، جھیلیں، کنویں اور زیرزمین پانی، پانی حاصل کرنے کے بنیادی ذرائع ہیں۔ زمین کی سطح پر 70 فیصد حصہ پانی ہے جب کہ بقایا 30 فیصد حصہ خشکی ہے۔ زمین پر موجود پانی کا 97 فیصد حصہ نمکین پانی ہے جو سمندروں میں پایا جاتا ہے صرف 3 فیصد حصہ تازہ پانی ہے۔ یہ تازہ پانی انسانی ضروریات کے لحاظ سے صرف 1 فیصد ہے جو اس زمین پر موجود ہے لیکن مسئلہ یہ ہے کہ اس پانی کو پورے گلوب میں ضرورت کے مطابق تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔



تصویر 6.1 پانی کا وجود

KARACHIEDU.COM

پانی کی اہمیت (Importance of water)

1. ہمارے اعضاء کو کام کرنے کے لیے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ زہریلے مادے پیشاب کی صورت میں جسم سے خارج ہو جاتے ہیں۔
2. تھکاوٹ ڈی ہائیڈریشن کی وجہ سے ہوتی ہے لہٰذا پانی جسم کی تھکاوٹ کو روکتا ہے۔
3. پانی صفائی ستھرائی اور دھلائی کے لیے ضروری ہے۔
4. یہ کھانا پکانے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔
5. یہ خوراک (زراعت) اگانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
6. تھرمل پاور پلانٹس توانائی (بجلی) کی پیداوار کے لیے پانی کا استعمال کرتے ہیں۔
7. بہت سے دواؤں کی تیاری اور علاج کے طریقہ کار میں پانی ایک اہم جز کے طور پر کام کرتا ہے جیسے ڈائیلا سز میں خون سے فضلہ نکالنے کے لیے پانی پر مشتمل مائع کو استعمال کیا جاتا ہے۔
8. صاف پانی سے مہلک بیماریوں سے بچا جا سکتا ہے جیسا کہ ٹائیفائیڈ، کالرا وغیرہ۔

تصویر 6.2 پانی کی اہمیت

KAMIEDU.COM

6.1.1 پانی کی خصوصیات (Properties of water)

پانی دو عناصر ہائیڈروجن اور آکسیجن سے مل کر بنتا ہے۔ پانی میں دو ہائیڈروجن ایٹمس ایک آکسیجن ایٹم سے جُڑ کر ایک پانی کا مالیکیول بناتا ہے۔ یہ شفاف، بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ مائع ہے جو مندرجہ ذیل خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے۔

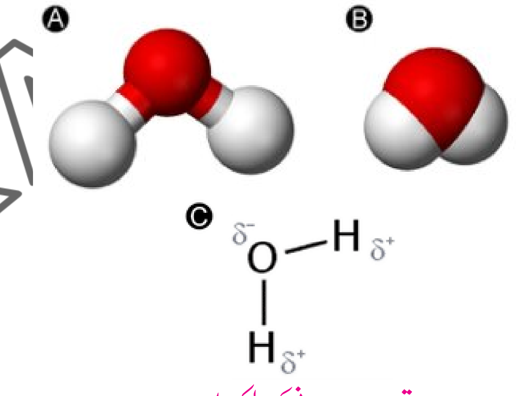
1. یہ لٹمس پیپر پر معتدل ہے۔
2. سطح سمندر پر پانی کی نقطہ انجماد $0°C$ اور نقطہ اُبال $100°C$ ہے۔
3. $4°C$ پر پانی کی زیادہ سے زیادہ کثافت $1 gm/cm^3$ ہے۔
4. پانی آئیونک اور مالیکیولر مرکبات کے لیے بہترین محلل ہے۔
5. پانی کی حرارت مخصوصہ $4.2\ Jg^{-1}K^{-1}$ ہے جو پتھروں سے 6 گناہ زیادہ ہے۔
6. پانی کی حرارت مخصوصہ کی وجہ سے زمین کا درجہ حرارت مناسب رہتا ہے ورنہ دن کے وقت پانی انتہائی گرم ہو اور رات میں انتہائی جما ہوا ہو۔
7. پانی میں سطحی تناؤ انتہائی زیادہ ہوتا ہے اس لیے پانی کی کیپلری (Capillary) طاقت بہت زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے پانی پودوں کی جڑ سے پتوں تک با آسانی نقل و حمل کرتا ہے لہٰذا زمینی پودوں کی بقا اسی عمل پر منحصر ہے۔

پانی کی ترکیب (Composition of water)

پانی میں ہائیڈروجن آئن (H^+) کی ہائیڈروآکسل آئن (OH^-) کے ساتھ جڑنے کی وجہ سے H_2O بنتا ہے۔ پانی کا مالیکیولر فارمولا H_2O ہے۔ گیسی حالت میں ہائیڈروجن اور آکسیجن آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔ کرۂ ہوائی کے حجم کا پانچواں حصہ آکسیجن ہے۔ پانی کے مالیکیولز مضبوط قطبی صلاحیت رکھتے ہیں، یہی وجہ ہے کہ اس قطبیت کی وجہ سے یہ مرکبات میں الگ ہو سکتے ہیں اور قطبی مرکبات سے بانڈنگ کر سکتے ہیں جیسا کہ الکوحل اور تیزاب۔ پانی کی ہائیڈروجن بانڈنگ کی وجہ سے پانی مختلف خصوصیات ظاہر کرتا ہے جیسے کہ ٹھوس حالت میں یہ پانی سے کم کثیف ہے اور اپنی کیفیت $100°C$ پر بہت زیادہ ظاہر کرتا ہے۔

پانی کی ساخت

پانی ایک سادہ مالیکیول ہے جو ایک آکسیجن ایٹم اور دو ہائیڈروجن ایٹموں کے ملنے سے بنتا ہے۔ آکسیجن کی زیادہ الیکٹرانی منفیت کی وجہ سے بانڈنگ قطبی کوویلنٹ (Polar bond) ہے۔ آکسیجن ایٹم کے کوویلنٹ بانڈ سے لئے گئے الیکٹران ہائیڈروجن ایٹم سے زیادہ حد تک اپنی طرف متوجہ کرتا ہے، لہٰذا آکسیجن ایٹم پر جزوی منفی چارج (δ^-) اور ہائیڈروجن ایٹم پر جزوی مثبت چارج (δ^+) ہوتا ہے۔



تصویر 6.3 پانی کی مالیکیولی ساخت

KARACHIEDU.COM

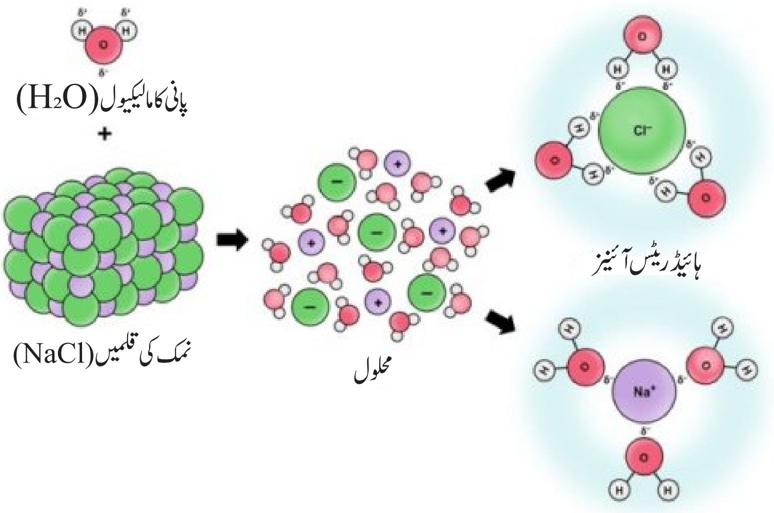
6.1.2 پانی بطور محلل (Water as a solvent)

پانی ایک عالمگیر محلل ہے جو تمام معدنیات کو حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے، پانی کی حل کرنے کی صلاحیت مندرجہ ذیل دو اہم خصوصیات کی وجہ سے ہے۔

1. پانی کے مالیکیول کی قطبیت (Polarity)
2. غیر معمولی ہائیڈروجن بانڈنگ کی صلاحیت

پانی کی قطبی فطرت (Polar nature of water)

پانی کا مالیکیول قطبی ساخت رکھتا ہے۔ کیوں کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن ایٹمز کے درمیان الیکٹرانی منفعیت پائی جاتی ہے جس کا مطلب ہے کہ مالیکیول کا ایک قطب منفی اور دوسرا قطب مثبت چارج رکھتا ہے۔ پانی میں تمام قطبی فطرت رکھنے والے مرکبات حل پذیر ہوتے ہیں۔ کیوں کہ مرکبات کے مثبت قطب کو پانی کا، منفی قطب اور مرکبات کے منفی قطب کو پانی کا مثبت قطب کشش کرتے ہیں۔ پانی کے مالیکیول اور مرکبات کے آئنوں کے درمیان آئنی دو قطبی کششی قوت (Dipole Ionic Forces) آئنوں کے درمیان پائی جانے والی برق سکونی کی قوت (Electro statics force) پر حاوی ہو جاتی ہے اسی وجہ سے مرکبات کے مثبت اور منفی آئن ایک دوسرے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں جس کا مطلب ہے کہ مالیکیول کا ایک قطب منفی اور دوسرا قطب مثبت ہو جاتا ہے۔ اس طرح مختلف چارج والے آئنز کو پانی کے مالیکیولز گھیر لیتے ہیں جو انہیں الگ رکھتے ہیں زیادہ تر نمکیات جیسا کہ NaCl، KCl، Na_2SO_4 پانی میں حل پذیر ہیں جب کہ دوسری جانب وہ مرکبات جو کوویلنٹ بانڈنگ کرتے ہیں اور کوویلنٹ مرکبات کہلاتے ہیں ان میں قطب نہیں بنتے وہ پانی میں غیر حل پذیر ہوتے ہیں جیسا کہ بینزین، ایتھر، پیٹرول وغیرہ پانی میں حل پذیر نہیں ہیں۔

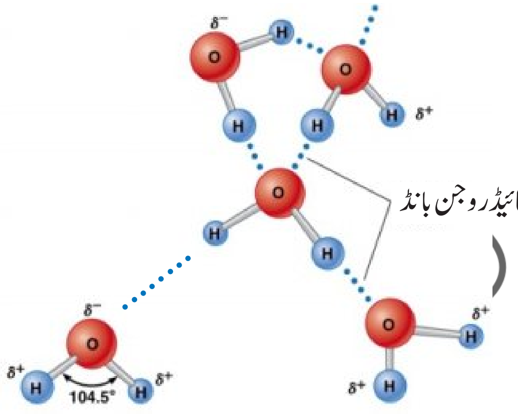


تصویر 6.3 پانی کی قطبی ساخت

KAKHIEDU.COM

پانی کی غیر معمولی ہائیڈروجن بانڈنگ (Extensive hydrogen bonding of water)

آکسیجن اور ہائیڈروجن کے ایٹمز مل کر پانی کا مالیکیول بناتے ہیں۔ایک پانی H_2O کا مالیکیول دوسرے چار پانی کے مالیکیولز کے ساتھ ہائیڈروجن بانڈنگ بنا سکتا ہے۔پانی کے یہ مالیکیولز ایک دوسرے سے ٹیٹراہیڈرل ترتیب میں جڑے ہوتے ہیں جیسا کہ مندرجہ ذیل (تصویر 6.5) میں دکھایا گیا ہے۔یہ ہائیڈروجن بانڈنگ دو $H - O$ بانڈز اور دو لون پیئرز (Lone Pair) کی وجہ سے ہوتا ہے۔بہت سے قطبی غیر آئنی مالیکیولز کے ہائیڈروآکسل گروپ رکھنے والے مرکبات کو پانی حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے جیسا کہ الکوحل، نامیاتی تیزاب، گلوکوز، چینی وغیرہ۔



تصویر 6.5 ہائیڈروجن بانڈنگ

6.2 ہلکا اور بھاری پانی (Soft and Hard Water)

ہلکا پانی:

ہلکا پانی وہ پانی ہے جو صابن کے ساتھ بہترین جھاگ بناتا ہے۔

بھاری پانی:

بھاری پانی وہ پانی ہے جو صابن کے ساتھ جھاگ نہیں بناتا ہے۔

پانی میں بھاری پن کی وجوہات:

پانی میں بھاری پن کی کئی وجوہات ہو سکتی ہیں جیسا کہ جب بارش کا پانی کرہ ہوائی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرتا ہے اور زمین پر گرتا ہے تو زمین کی تہوں سے گزرتے ہوئے یہ غیر حل پذیر کیلشیم اور میگنیشیم کاربونیٹس کو حل پذیر بائی کاربونیٹس میں تبدیل کر دیتا ہے جو پانی کے بھاری پن کی وجہ بنتے ہیں۔پانی میں کیلشیم، میگنیشیم کلورائیڈ اور سلفیٹس کے حل ہونے کی وجہ سے پانی بھاری ہو جاتا ہے۔ یہ تعاملات مندرجہ ذیل ہیں۔

$$CaCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$$

$$MgCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

KARACHIEDU.COM

6.2.1 پانی کے بھاری پن کی اقسام

وہ پانی جو صابن کے ساتھ جھاگ نہیں بناتا ہے بھاری پانی کہلاتا ہے۔ بھاری پانی میں بہت زیادہ نمکین اور کھارا پن ہوتا ہے جس کی وجہ کیلشیم، میگنیشیم اور دوسرے بھاری دھاتوں کی موجودگی ہوتی ہے۔ بھاری پانی پائپ لائنوں اور گھریلو استعمال کی اشیاء پر تہہ کی صورت میں جم جاتا ہے۔ بحر اور بحیرہ بھاری پانی کے ذرائع ہیں پانی کے بھاری پن کی دو اقسام ہوتی ہیں۔

1. پانی کا عارضی بھاری پن
2. پانی کا مستقل بھاری پن

پانی کا عارضی بھاری پن (Temporary hardness of water)

پانی کا عارضی بھاری پن کیلشیم بائی کاربونیٹ $Ca(HCO_3)_2$ اور میگنیشیم بائی کاربونیٹ $Mg(HCO_3)_2$ جیسی نمکیات کی زیادہ مقدار کی وجہ سے ہوتا ہے۔ عارضی بھاری پن پانی کو اُبالنے سے ختم ہو جاتا ہے۔

پانی کا مستقل بھاری پن (Permanent hardness of water)

پانی کا مستقل بھاری پن میگنیشیم، کیلشیم اور ایلومینیم کے سلفیٹس اور کلورائیڈ $CaCl_2$، $MgSO_4$، $CaSO_4$، $MgCl_2$، $Al_2(SO_4)_3$ جیسے نمکیات کے حل ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ پانی کا مستقل بھاری پن پانی کو اُبالنے سے ختم نہیں ہوتا ہے۔ لیکن پانی کا عارضی یا مستقل بھاری پن پانی کے بھاری پن کے زمرے میں ہی آتا ہے۔

پانی کا بھاری پن "Ca" فی لٹر	
ہلکا پانی	0 – 16.1 mg/liter
ہلکا بھاری پانی	16.1 - 60 mg/liter
درمیانہ بھاری پانی	61 - 120 mg/liter
بھاری پانی	121 - 180 mg/liter
انتہائی بھاری پانی	180 mg/liter سے زیادہ

پانی کا بھاری پن کبھی بھی $CaCO_3$ کی شکل میں نہیں ہوتا ہے کیوں کہ یہ پانی میں غیر حل پذیر ہے لیکن اسے $CaCO_3$ کا ایکوئلنٹ تصور کیا جاتا ہے۔

6.2.2 پانی کا بھاری پن ختم کرنے کے طریقے (Methods of removing hardness)

پانی کو ہلکا بنانے کا مطلب ہے Mg^{2+} اور Ca^{2+} کے آئنز کو پانی سے ختم کرنا۔

1. پانی کا عارضی بھاری پن ختم کرنا

(الف) پانی کو اُبالنا (Boiling water):

عارضی بھاری پانی کو اُبالنے کے عمل سے گزارنے سے ہلکا بنایا جا سکتا ہے جب کیلشیم بائی کاربونیٹ $Ca(HCO_3)_2$ کو حرارت دی جاتی ہے تو یہ غیر حل پذیر کیلشیم کاربونیٹ کی رسوب کا محلول بن جاتا ہے۔

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} CaCO_{3(s)} + H_2O + CO_{2(g)}$$

KARACHIEDU.COM

(ب)کلارک کا طریقہ کار (Clark's Method):

عارضی بھاری پانی کو کیمیائی طریقے سے بھی ہلکا بنایا جاسکتا ہے۔اس عمل میں بجھا ہوا چونا $Ca(OH)_2$ (Slaked lime) کو بھاری پانی میں شامل کیا جاتا ہے۔اس بجھے چونے کو استعمال کرنے سے میگنیشیم اور کیلشیم آئنز ارسوبی محلول (Precipitated solution) بن جاتا ہے اور پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + CaCO_{2(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow 2CaCO_{3(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

2.پانی کا مستقل بھاری پن ختم کرنے کا طریقہ (Removal of permanent hardness)

پانی کے مستقل بھاری پن کو صرف اور صرف کیمیائی طریقوں سے ختم کیا جاسکتا ہے لہٰذا اس مقصد کے لیے واشنگ سوڈا اور سوڈیم زیولائٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

واشنگ سوڈا کے استعمال سے مستقل بھاری پن ختم کرنا

پانی کا مستقل بھاری پن ختم کرنے کے لیے واشنگ سوڈا استعمال کیا جاتا ہے جب بھاری پانی میں واشنگ سوڈا ملایا جاتا ہے تو کیلشیم اور میگنیشیم کاربونیٹ بنتے ہیں جو پانی میں غیر حل پذیر ہیں۔مندرجہ ذیل تعامل کے ذریعے اس عمل کو سمجھایا جاسکتا ہے۔

$$Na_2CO_{3(aq)} + CaSO_{4(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

6.2.3 پانی کے بھاری پن کے نقصانات

جھاگ کا نہ بننا:

جب ہم بھاری پانی سے کپڑے دھوتے ہیں تو صابن صرف سفید رسوب بناتا ہے۔یہ سفید رسوب Scum کہلاتا ہے جب کہ جھاگ (Lather) کی غیر موجودگی میں کپڑے صاف نہیں ہو سکتے ہیں۔

نشانات کا بننا:

بھاری پانی کپڑوں پر نشانات چھوڑتا ہے کیوں کہ صابن کے لگاتے ہیں بھاری پانی کی وجہ سے Scum پیدا ہوتا ہے جو کپڑوں پر دھبے لگاتا ہے اور اسی وجہ سے کپڑے کے رنگ خراب ہو جاتے ہیں کیلشیم اسکم سے کپڑے کی سطح کھردری ہو جاتی ہے۔اسی طرح ٹائلز اور شیشوں پر بھی بھاری پانی کی وجہ سے نشان بن جاتے ہیں۔کیلشیم کی موجودگی کی وجہ سے نہانے دھونے والی جگہ پر ایک موٹی تہہ جم جاتی ہے جسے ہٹانا انتہائی مشکل ہو جاتا ہے۔باورچی خانے میں استعمال ہونے والی اشیاء پر بھی بھاری پانی کی وجہ سے داغ دھبے بن جاتے ہیں۔

بالوں پر اثرات:

اگر آپ مستقل بھاری پانی سے بال دھوتے رہیں تو یہ بالوں کے گرنے کا سبب بنتے ہیں۔بالوں کی سطح خشک اور کھردری ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے زیادہ نمکیات (معدنیات) کا استعمال ہے نتیجتاً بال انتہائی اُلجھے ہوئے اور بے ترتیب رہتے ہیں۔

جلد پر اثرات:

بھاری پانی سے نہانے سے جلد خشک اور کھردری ہو جاتی ہے، جس کی وجہ جلد پر نمکیات کا رہ جانا ہے۔خشکی (ایگزیما) کی بیماری اسی وجہ سے ہوتی ہے اور اس کی زیادہ تر اثرات بچوں کی جلد پر نظر آتے ہیں۔

KARACHIEDU.COM

گھریلو استعمال کی اشیاء پر اثرات:

بھاری پانی کے مستقل استعمال سے گھریلو استعمال کی اشیاء جلدی خراب ہو جاتی ہیں۔ کیوں ہم جو روزمرہ زندگی میں مشینیں استعمال کرتے ہیں ان کے کام کرنے کی صلاحیت پر بھی بھاری پانی اثرانداز ہوتا ہے اور مشینیں جلدی خراب ہو جاتی ہیں مثلاً اگر برتن دھونے والی مشین کی وارنٹی 10 سال کی ہے تو بھاری پانی استعمال کرنے سے یہ مشین 7 سال میں خراب ہو سکتی ہے۔ اسی طرح اگر پانی کی ٹونٹی کی وارنٹی 9 سال ہے تو وہ 5 سال میں خراب ہو سکتی ہے۔ لہٰذا بھاری پانی کا استعمال گھریلو استعمال کی اشیاء کو جلدی خراب کرتا ہے۔

پائپوں میں زنگ لگنا:

بھاری پانی کا مستقل استعمال پائپوں میں زنگ لگنے کی وجہ بھی بنتا ہے۔ پائپوں کی اندر زنگ لگنے کی وجہ سے پانی کا بہاؤ کم ہو جاتا ہے اور کبھی کبھی یہ زنگ پائپوں کی (Leakage) کی وجہ بھی بنتی ہے اور اس طرح پینے کا پانی غیر خالص ہو جاتا ہے۔

6.3 آبی آلودگان (Water Pollutants)

آبی ذرائع کے خراب ہونے کو پانی کی آلودگی کہا جاتا ہے یہ آبی ذرائع جھیلیں، دریا، سمندر اور زیرِ زمین پانی ہیں آبی آلودگان بلواسطہ یا بلاواسطہ ان آبی ذریعوں کی آلودگی کی وجہ بنتے ہیں۔ اگر ان آبی آلودگان کو ختم نہ کیا جائے تو یا خطرناک آلودگی کی وجہ بن جاتے ہیں

6.3.1 صنعتی فضلاء (Industrial Waste)

صنعتیں روزمرہ استعمال کی اشیاء کیمیکل ٹیکسٹائلز، چمڑے کی اشیاء، کاغذ، پلاسٹک کی اشیاء، پیٹروکیمیکلز اور ربڑ کی اشیاء بنانے کی لیے استعمال کی جاتی ہیں لیکن یہ تمام صنعتیں فضلاء خارج کرتے ہیں جو کھلی زمین یا پانی میں ڈالا جاتا ہے اور اس فضلاء کو صنعتی فضلاء (آلودگان) کہا جاتا ہے۔ نامیاتی مرکبات، غیر نامیاتی نمکیات بھاری دھاتیں معدنیاتی تیزاب تیل اور گریس اور دوسری انتہائی زہر آلود مرکبات صنعتی فضلاء میں پائے جاتے ہیں۔ پانی کو فوری طور پر باہر بھی نکالا جاتا ہے یہ پانی بہت سے کیمیکلز سے آلودہ ہوتا ہے۔ اس پانی کو براہِ راست پانی کے ذخائر میں بھی شامل کر دیا جاتا ہے اس طرح دریاؤں، جھیلوں اور سمندروں میں خراب پانی شامل کر دیا جاتا ہے جو تمام پانی کو آلودگی کی وجہ بنتا ہے۔ اس کے بڑے نقصانات مندرجہ ذیل ہیں۔

1. پانی کے معیار کو خراب کرتے ہیں۔
2. یہ فضلاء پانی میں آکسیجن حل کرنے کی صلاحیت کو بھی ختم کرتے ہیں جس سے آبی زندگی اور ایکو سسٹم متاثر ہوتا ہے۔
3. یہ زیرِ زمین پانی میں بھی بہہ جاتے ہیں اور زیرِ زمین پانی کے ذخائر میں شامل ہو جانے کی وجہ سے جب انسان اس پانی کو استعمال کرتے ہیں تو کئی بیماریوں کا شکار ہو جاتے ہیں جیسا کہ کینسر اور گیسٹرو وغیرہ زمین، فصلیں، پودے اور جانور بھی اس نقصان دہ پانی سے متاثر ہوتے ہیں۔
4. بھاری پانی جیسا کہ کیڈمیم، لیڈ اور مرکری انسانوں کے لیئے نقصان دہ ہیں صحت کے لیئے بڑا خطرہ ہیں جیسے کہ کیڈمیم پوائزننگ سے بلڈ پریشر، گردوں کا نقصان، لال خونی اجزاء کا کم ہو جانا، جگر، دماغ، سینٹرل نروس سسٹم اور تولیدی نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔ اسی طرح مرکری پوائزننگ سے سینٹرل نروس سسٹم کو نقصان پہنچتا ہے۔

KARACHIEDU.COM

تصویر 6.6 صنعتی فضلاء

6.2.3 گھریلو فضلاء (Household Waste)

روزمرہ زندگی میں صفائی ستھرائی کے لیئے ڈٹرجنٹ کا استعمال دن بدن بڑھتا جارہا ہے کیوں کہ ڈٹرجنٹ کے استعمال سے بھاری پانی کو بھی بہتر طریقے سے استعمال کیا جاسکتا ہے یہ تیزابی ماحولیات میں بھی کام کرتے ہیں لیکن ان کے بھی واضع طور پر نقصانات ہیں کیوں کہ یہ نان بایوڈیگریڈ بل ہیں۔ جو ایک خلوی اجسام جیسے کہ بیکٹریا بھی توڑ نہیں سکتے ہیں جب گھریلو استعمال کے بعد ڈٹرجنٹ ملا پانی دریا، چشموں، تالابوں اور جھیلوں میں ملتا ہے تو یہ پانی کی آلودگی کی وجہ بنتا ہے۔

یہ ڈٹرجنٹ پانی میں لمبے عرصے تک شامل رہتے ہیں جو آبی حیات کے لیئے غیر موثر ہیں۔ ڈٹرجنٹ مین فاسفیٹ نمکیات شامل ہوتی ہے جو اَلجی کو جلد بڑھنے میں مددگار ہوتی ہے اور یہ پانی والے اجسام اور سطح پر تیرتی رہتی ہے، جس کی وجہ سے پودے فوری طور پر ہلاکت کا شکار ہو جاتے ہیں کیوں کہ یہ مرکبات پانی سے آکسیجن جذب کرتے ہیں اور پانی میں آکسیجن کی کمی آبی حیات کے خاتمے کی وجہ بنتی ہے۔

گھریلو نکاسی، غذا اور سبزیوں کے فضلاء میں سب سے زیادہ آلودگان موجود ہوتے ہیں جیسے کہ بوتلیں، ڈبے کیمیائی صابنیں، واشنگ پاؤڈر وغیرہ وہ اشیاء ہیں جو بیکٹریا پیدا کرنے کی وجہ بنتے ہیں اور پانی کی آلودگی کو وجہ بھی یہی ہیں۔

تصویر 6.7 گھریلو فضلاء

KARACHIEDU.COM

کیا آپ جانتے ہیں؟

- پانی کے نکاس کی گئی مقدار میں صرف 1 فیصد سے بھی کم مقدار پینے کے قابل ہے۔
- ساری دنیا میں گندے پانی کی وجہ سے 5000 بچے ایک دن میں اور 3 ملین سالانہ موت کا شکار ہوتے ہیں۔(UN, 2006)

6.3.3 زرعی فضلاء (Agricultural Waste)

کھادوں اور کیڑے مار ادوایات کی وجہ سے پانی کی آلودگی پیدا ہوتی ہے کھادوں کا استعمال زمین کی کمی کو پورا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ نائٹروجن فاسفورس اور دوسرے اجزاء اچھی فصل حاصل کرنے کے لیئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ جب کہ کیڑے مار ادوایات کا استعمال بھی اب بہت زیادہ ہو گیا ہے تا کہ پودوں کو لگنے والے کیڑوں ویڈز پیسٹس فنگس اور وائرس وغیرہ سے بچایا جاسکے یہ تمام جانوروں اور انسانوں میں بیماریاں بڑھانے کی وجہ بنتے ہیں ان ادویات کا استعمال مندرجہ ذیل دو طریقوں سے اثر انداز ہوتا ہے۔

کھادوں اور کیڑے مار ادوایات سے نکلنے والے کیمیائی اجزاء زیر زمین پانی میں جذب ہو جاتے ہیں اور زیادہ فصلیں حاصل کرنے کے لیئے استعمال کی گئی ادویات سے بڑی تعداد میں نائیٹریٹس زیر زمین پانی میں شامل ہو جاتی ہے۔

فصلوں میں استعمال کی گئی کھادیں اور کیڑے مار ادویات بہہ کر چشموں دریاؤں اور تالابوں میں شامل ہو جاتے ہیں۔ نائٹریٹ (NO_3^-) اور فاسفیٹ (PO_4^{3-}) نمکیات اس پانی میں شامل ہو جاتے ہیں ان مرکبات کی وجہ سے الجی (Algae) جلدی بنتی ہے اور پانی کی سطح پر تیرتی رہتی ہے جس کی وجہ سے سورج کی روشنی اور آکسیجن کا راستہ بند ہو جاتا ہے اور جب یہ الجی ختم ہوتی ہے تو یک خلوی اجسام الجی کو ختم کرنے کے لیئے پانی سے آکسیجن لینا شروع کر دیتے ہیں نتیجتاً پانی میں آکسیجن کی کمی واقع ہو جاتی ہے اور آکسیجن کی کمی آبی حیات کے خاتمے کی وجہ بنتی ہیں۔

تصویر 6.8 زرعی فضلاء

آبی آلودگان کے زندگی پر اثرات (Effect of water pollutants on life)

1. آلودہ پانی کے استعمال سے کالرا، ٹائیفائیڈ اور ڈائریا جیسی بیماریاں ہوتی ہیں۔
2. آلودہ پانی کا استعمال انسانوں کے ساتھ ساتھ جانوروں اور پرندوں کے کیئے بھی نقصان دہ ہے۔

KACHIEDU.COM

3. آلودہ پانی الجی کے بڑھنے میں مددگار ہوتا ہے اور الجی کی ٹوٹ پھوٹ کے نتیجے میں پانی میں آکسیجن کی کمی واقع ہوتی ہے جو آبی حیات کے لیئے نقصان دہ ہے۔
4. یہ آبی حیات پر نقصان دہ اثرات کی وجہ سے غذائی زنجیر کے ٹوٹنے کی وجہ بنتے ہیں۔
5. جھیلوں اور دریاؤں کے نظارے کو آبی آلودگان سے نقصان پہنچتا ہے۔
6. آبی آلودگان صفائی ستھرائی کے کاموں کے لیے غیر موثر ہیں۔

6.4 پانی سے پیدا شدہ بیماریاں (Water borne diseases)

پانی سے پیدا شدہ بیماریاں پینے کے گندے پانی اور گندے پانی سے تیار شدہ غذا کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ آرسینک، مرکری، کیلشیم، لیڈ اور بہت سے نامیاتی مرکبات زہریلے مرکبات ہیں جب کہ وائرس، بیکٹیریا، پروٹوزوا اور ورم مائیکرو آرگنزم ہیں اور یہی پانی میں شامل ہو کر بیماریوں کی وجہ بنتے ہیں پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی خاص وجہ صفائی ستھرائی کی کمی ہے۔ گندے پانی کی وجہ سے مندرجہ ذیل بیماریاں ہو سکتی ہیں۔

(1) دست کی بیماریاں (Diarrheal diseases):

یہ آنتوں کی بیماری ہے جو پانی کی کمی کا سبب بن سکتی ہے۔ آنتوں کی اس بیماری کی وجہ وائرس، بیکٹیریا اور پیراسائیٹس ہیں۔

(2) پیچش (Dysentery):

پیچش آنتوں کی بیماری ہے جو دست کی انتہائی صورتحال بھی کہلاتی ہے اس بیماری کی وجہ سے خون یا میوکس آتا ہے۔

(3) ہیضہ (Cholera):

جب پانی کے ذریعے بیکٹیریا وائبروس کالرا انسانی جسم میں داخل ہو جائے تو ہیضہ کی بیماری ہو جاتی ہے یہ بھی ڈائریا کی طرح نقصان دہ بیماری ہے۔

(4) کرپٹوسپوریڈیم (Cryptosporidium):

یہ بیماری پانی میں موجود مائکروب پروٹوزوا کی وجہ سے ہوتی ہے اس میں دست اور قے ہوتی ہے یہ مائیکروب دریا اور جھیلوں کی سطح پر پایا جاتا ہے۔

(5) فلوروسیس (Fluorosis):

فلورلیس وہ بیماری ہے جس سے جسم میں فلورائڈ کی مقدار بڑھ جاتی ہی جس سے ہڈیوں اور دانتوں کو نقصان پہنچتا ہے۔

(6) ہیپاٹائٹس (Hepatitis):

ہیپاٹائٹس A، B، C، D اور E وہ پانچ اقسام کے وائرس ہیں جو جگر کی سوزش کی وجہ بنتے ہیں۔ ہیپاٹائٹس A اور E بھی آلودہ پانی کی وجہ سے پھیلتے ہیں

(7) ہک ورم (Hookworm):

ہک ورم ایک پیراسائیٹک ورم ہے جو چھوٹی آنت کو نقصان پہنچاتا ہے۔ اینیمیا کی بیماری کی بڑی وجہ یہی ہے۔ ہک ورم کا لاروا زیادہ تر جلد کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے اور خصوصاً پاؤں کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے ہر سال تقریباً ایک بلین افراد پوری دنیا میں اس سے متاثر ہوتے ہیں۔

(8) یرقان (Jaundice):

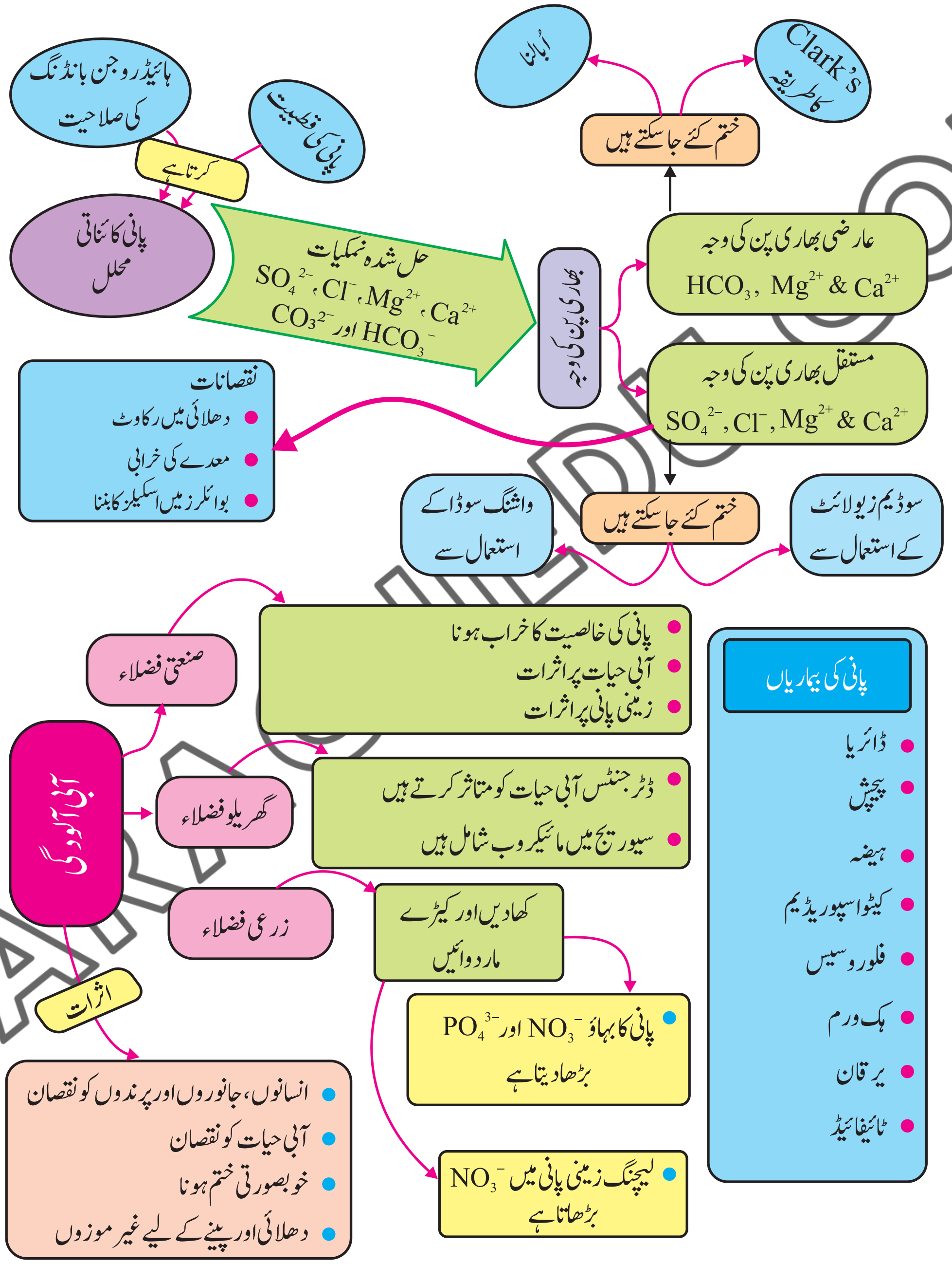
خون میں بائل پگمنٹ کی زیادتی یرقان کی وجہ ہوتی ہے جس کے نتیجے میں جگر کام کرنا چھوڑ دیتا ہے۔ آنکھوں میں پیلا پن واضح طور پر دیکھا جا سکتا ہے اور مریض تھکن اور کمزوری محسوس کرتا ہے۔

(9) ٹائیفائیڈ (Typhoid):

آلودہ پانی پینے یا کھانا پکانے سے پیدا ہونے والی خطرناک بیماری ٹائیفائیڈ ہے یہ بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی بیماری ہے۔

KARACHIEDU.COM

تصوراتی نقشہ



KARACHIEDU.COM

خلاصہ

- زمین کی پہلی تہہ (Crust) پر واضح مقدار میں پایا جانے والا عنصر پانی ہے جس کے ذرائع بارش، دریا، جھیلیں، سمندر اور زیرزمین پانی ہے۔
- 97.5 فیصد پانی کھارا اور بقایا تازہ اور استعمال کے قابل ہے۔
- پانی دو ہائیڈروجن ایٹم اور ایک آکسیجن ایٹم کے ملنے سے بنتا ہے۔
- پانی کائناتی محلل ہے اور آکسیجن کا پانچواں حصہ پانی سے بنتا ہے۔
- 4°C پر پانی کی زیادہ سے زیادہ کثافت ہوتی ہے اس کا نقطہ انجماد 0°C اور نقطہ ابال 100°C ہوتا ہے۔
- پانی 0°C پر ہائیڈروجن بانڈنگ کی وجہ سے بے قاعدہ رویہ ظاہر کرتا ہے۔
- ایکالوجیکل عمل کے لیئے خالص پانی کا ہونا ضروری ہے یہاں تک کہ ہماری زندگی کے لیئے بھی خالص پانی ضروری ہے جیسے کہ پانی پینا، ماہی گیری اور کئی ضروری ثقافتی اور مذہبی مواقعوں کے لیئے پانی انتہائی اہم ہے۔
- پینے کا پانی کئی مراحل سے گزرتا ہے جیسے برساتی نالے، ڈیم، نہریں، پانی کے پلانٹس، پائپس اور نلکے وغیرہ۔
- وہ پانی جس مین نمکیات کی کم مقدار موجود ہو ہلکا پانی کہلاتا ہے۔
- اگر پانی میں کھاراپن یا نمکیات زیادہ مقدار میں موجود ہوں تو وہ سخت پانی کہلاتا ہے۔
- پانی کے بھاری پن کی دو اقسام عارضی اور مستقل بھاری پانی ہے۔
- عارضی بھاری پن کیلشیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس کی وجہ سے ہوتا ہے اور یہ پانی کو ابالنے سے ختم ہو جاتا ہے۔
- پانی کے آلودگان کی بڑی وجوہات گھریلو فضلاء اور صنعتی فضلاء ہیں جو پانی کو آلودہ کرتے ہیں۔
- آبی آلودگان، طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی اجسام ہو سکتے ہیں۔
- پیتھاجین گھریلو آلودگان کی وجہ سے ہوتی ہے۔
- یوٹروفیکیشن صنعتی آلودگان کی وجہ سے ہوتی ہے۔
- وہ تمام بیماریاں جو آلودہ پانی سے پیدا ہوتی ہیں واٹر بارن بیماریاں کہلاتی ہیں۔
- پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی وجہ وائرس، بیکٹیریا اور پروٹوزوا ہے۔
- دست اور ہیضہ آلودہ پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں ہیں۔

مشق

حصہ (الف): کثیر الانتخابی سوالات

1. مندرجہ ذیل پانی کی آلودگی سے پیدا ہونے والی بیماریوں میں سے وائرس والی بیماری ہے۔

(الف) ٹائیفائیڈ　(ب) پولیو　(ج) پیچش　(د) دست

2. زمین کی کتنی فیصد سطح پانی سے ڈھکی ہوتی ہے۔

(الف) 70%　(ب) 60%　(ج) 90%　(د) 75%

3. پانی میں کس طرح کا بانڈ بنتا ہے۔

(الف) ہائیڈروجن بانڈ (ب) آئیونک بانڈ (ج) کوویلنٹ بانڈ (د) یہ تمام

4. پانی کے مستقل بھاری پن کی وجہ ہے۔

(الف) $MgSO_4$ (ب) $Mg(HCO_3)_2$ (ج) $Ca(HCO_3)_2$ (د) یہ تمام

5. زمین پر کتنا فیصد تازہ پانی موجود ہوتا ہے۔

(الف) 0.3 فیصد (ب) 3 فیصد (ج) 0.2 فیصد (د) 2 فیصد

6. مندرجہ ذیل میں سے کون سے نمکیات زیادہ مقدار میں ملانے سے عارضی بھاری پانی مستقل بھاری پانی ہوتا ہے۔

(الف) $CaCl_2$ اور $CaSO_4$ (ب) KOH اور KNO_3

(ج) $FeSO_4$ اور $CaCO_3$ (د) $Mg(HCO_3)_2$ اور $Ca(HCO_3)_2$

7. پانی ایک ہے۔

(الف) قطبی محلل (ب) غیر قطبی محلل (ج) ایمفی پتھیٹک محلل (د) غیر قطبی چارج محلل

8. پانی کا ذائقہ ہے۔

(الف) ترش (ب) کڑوا (ج) میٹھا (د) بے ذائقہ

9. مندرجہ ذیل میں سے کون سا عارضی بھاری پن ختم کرنے میں مددگار ہے۔

(الف) Na_2CO_3 (ب) $NaOH$ (ج) $CaCO_3$ (د) Na_2SO_4

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. پانی کی ترکیب بیان کریں؟
2. ہلکا اور بھاری پانی کی تعریف لکھیں؟
3. پانی کی آلودگی بیان کریں؟
4. ہم کس طرح عارضی بھاری پن ختم کر سکتے ہیں؟
5. آلودہ پانی کے پینے سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی فہرست بنائیں؟
6. بھاری اور ہلکے پانی میں فرق بیان کریں؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. پانی کا مستقل بھاری پن ختم کرنے کے طریقے لکھیں؟
2. صنعتوں سے پیدا ہونے والے آبی آلودگان بیان کریں؟
3. ثابت کریں کہ "پانی ایک محلل" ہے؟
4. بھاری پانی کے نقصانات بیان کریں؟
5. آلودہ پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں تفصیل سے بیان کریں؟

KARACHIEDU.COM

باب
7

تجزیاتی کیمیا

وقت کی تقسیم

تدریسی پیریڈز	= 12
تشخیصی پیریڈز	= 03
سلیبس میں حصہ	= 12%

بنیادی تصورات:

7.1	معیاراتی اور مقداری تجزیہ
7.2	اہم پیرامیٹرز
7.3	روایتی طریقہ کار
7.4	جدید آلاتی طریقہ کار

حاصلاتِ تعلم (Student Learning Outcomes)

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

- تجزیاتی کیمیا کے بنیادی تصورات کو بیان کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- معیاراتی اور مقداری تجزیے کی تعریف بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- اہم پیرامیٹر، غلطی (Error)، درستگی (Accuracy) اور درستی (Precision) کے بارے میں پڑھ سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- روایتی اور آلاتی طریقہ کار میں فرق بیان کر سکیں گے۔ (تجزیہ کرنا)
- اسپیکٹرواسکوپی کی تعریف بیان کر سکیں گے (الٹراوائلٹ، وزیبل اسپیکٹرواسکوپی، انفراریڈ اسپیکٹرواسکوپی) (مطلب سمجھنا)
- کرومیٹوگرافک طریقہ کار کی تعریف بیان کر سکیں گے (ہائی پرفارمینس لکوئڈ کرومیٹوگرافی اور گیس کرومیٹوگرافی) (مطلب سمجھنا)
- برقی کیمیائی طریقہ کار کی تعریف بیان کر سکیں گے جیسا کہ پوٹینشو میٹرک اور کنڈکٹو میٹری۔ (مطلب سمجھنا)
- جدید طریقہ کار اور سائنسی شخصیات کو سمجھ سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- تجزیاتی کیمیا میں حاصل شدہ معلومات کو روایتی اور جدید ٹیکنالوجی کے ذریعے آگاہ کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)

تعارف

جیسا کہ ہم سب جانتے ہیں کہ علم کیمیا کو قدرتی سائنس کہا جاتا ہے کیوں کہ اس کا تعلق قدرتی دنیا اور اس کے مختلف عوامل سے ہے۔ علم کیمیا میں ایک بڑی تعداد ہے جو مختلف معلومات، نظریات اور ان کے عمل درآمد پر مشتمل ہے یہ تمام انسانی استعمال کی اشیاء جیسا کہ پلاسٹک، مصنوعی ریشہ، ربڑ، صابن، ادویات، رنگ وروغن، کیڑے مار ادویات، اور پیڑو کیمیکل اشیاء میں آج کل زندگی کے ہر حصے میں انسانیت کی خدمات میں علم کیمیا شامل ہے۔ کیمیادان مختلف اشیاء کے ملاپ یا الگ کرنے کے مختلف طریقوں کو دریافت کرنے میں سخت محنت کر رہے ہیں تاکہ جدید فائدہ مند اشیاء حاصل کی جاسکیں کیوں کہ آج کی اس دنیا میں بہت سی مشکلات جیسا کہ غذائی مسائل، ماحولیاتی تحفظ، حیاتیاتی کیمیائی تعاملات، بڑھتی آبادی کے مسائل اور توانائی حاصل کرنے کے جدید ذرائع وغیرہ کا سامنا ہے۔ علم کیمیا نے نہ صرف ان مشکلات کا سامنا کیا ہے بلکہ کسی حد تک حل بھی نکالا ہے۔ یہ تمام مسائل اور ان کے عمل بنیادی طور پر مرکبات کے تجزیات پر ہی منحصر ہیں۔ یہ تجزیات مرکبات کے مختلف نمونوں کے اجزاء کو معلوم (Detect) کر کے ان کا تخمینہ (Estimate) جدید ٹیکنالوجی اور آلات کے ذریعے معلوم کرنا تجزیاتی کیمیا کہلاتا ہے۔

7.1 تجزیاتی کیمیا کیا ہے؟

تجزیاتی کیمیا وہ کیمیا ہے جو مختلف اشیاء اور مرکبات کا اندرونی جائزہ لینے کے لیے آلات اور طریقہ کار فراہم کرتی ہے اور مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات فراہم کرتی ہے۔

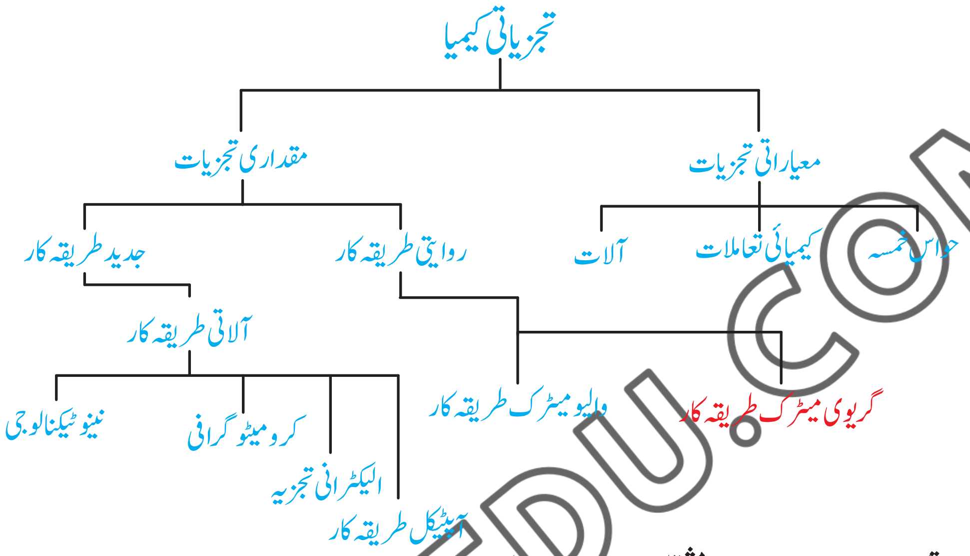
- کیا؟
- کہاں؟
- کتنا؟
- کیا ساخت/ترتیب؟

علم کیمیا آلات اور طریقہ کار کی مدد سے مختلف اشیاء کے مواد کو الگ کر کے نشاندہی اور مقداری تجزیہ کرتی ہے۔ تجزیاتی کیمیا کا خاص مقصد عناصر اور مرکبات کی سمجھ حاصل کرنا اور پیمائش کی اس مقدار کے بارے میں جاننا ہے جس سے تجزیاتی طریقہ کار کو استعمال کرتے ہوئے مسائل کا حل معلوم کیا جاسکے۔ تجزیاتی کیمیا علم کیمیا کے تمام شعبوں جیسا کہ ادویات، طبّی تجربہ گاہوں، صنعتوں، زراعت، غذائی آلودگی اور ماحولیاتی تحفظ میں استعمال ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

CHIEDU.COM

تجزیاتی کیمیا کی اقسام

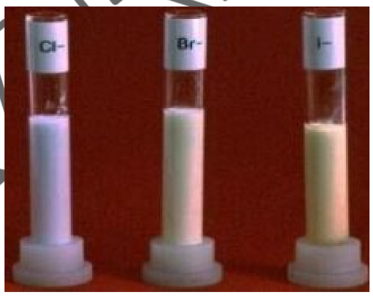


تجزیاتی کیمیا بنیادی طور پر دو اقسام پر مشتمل ہے جو مندرجہ ذیل ہیں۔

(1) معیاراتی تجزیہ (Qualitative Analysis)

کسی بھی دیئے گئے نمونے (Sample) میں عنصر، آئن یا مرکب کی موجودگی کی نشاندہی کرنا معیاراتی تجزیہ کہلاتا ہے۔ نمونہ (Sample) ٹھوس، مائع، گیس یا آمیزہ ہو سکتا ہے۔ معیاراتی تجزیہ کسی بھی شے یا مرکب کے مقدار کی پیمائش نہیں کر سکتا ہے۔ اس سے صرف کسی شے کے معیار کی پیمائش ممکن ہو سکتی ہے۔ معیاراتی تجزیہ صرف طے شدہ کیمیائی تعاملات یا آلات کی مدد سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً کیمیائی ٹیسٹ اور شعلہ کا ٹیسٹ (Flame Test) ان کے مشاہدات میں شعلے کا رنگ تبدیل بھی ہو سکتا ہے یا کوئی تبدیلی واقع نہ ہو یہ بھی ممکن ہے۔

(i) نامیاتی معیاراتی تجزیہ (Organic Qualitative Analysis)



تصویر 7.1
نامیاتی معیاراتی تجزیہ

یہ معیاراتی تجزیہ بنیادی طور پر نامیاتی مرکبات یا فنکشنل گروپس کی نشاندہی کرتا ہے۔ ان نامیاتی مرکبات کی نشاندہی کیمیائی تعاملات میں مختلف رنگوں کے پیدا ہونے سے ممکن ہوتی ہے۔ مثلاً سلور نائٹریٹ ($AgNO_3$) کو رقت شدہ (Diluted) نائٹرک ایسڈ (HNO_3) میں ملانے سے سفید رسوب (Precipitate) بنتا ہے جو نشاندہی کرتا ہے کہ اس تعامل میں ہلائیڈ ($X = F, Cl, Br, I$) موجود ہیں جیسا کہ تصویر 7.1 میں دکھایا گیا ہے۔

KARACHIEDU.COM

(ii) غیر نامیاتی معیاراتی تجزیہ (Inorganic Qualitative Analysis)

غیر نامیاتی معیاراتی تجزیہ تعامل کے دوران عناصر اور آئن کی نشاندہی کرتا ہے۔ مثلاً کاپر ہلائیڈ کا شعلہ کا ٹیسٹ کرنے پر پتہ چلتا ہے کہ کاپر ہلائیڈ نیلا مائل سبز رنگ کا شعلہ دکھاتا ہے جو کاپر (Cu) کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔ مندرجہ ذیل (تصویر 7.2) میں ہلائیڈ کے کچھ اور Flame ٹیسٹ دکھائے گئے ہیں۔

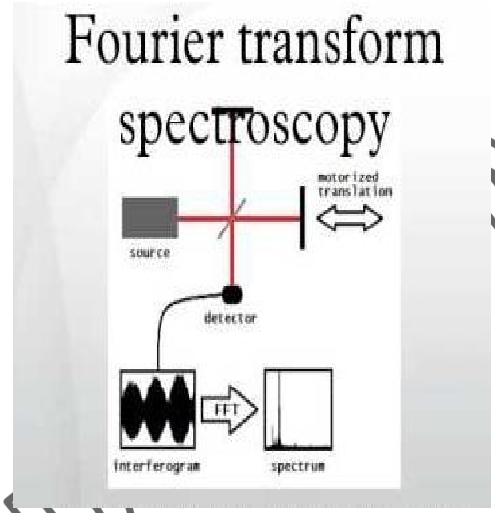
تصویر 7.2 فلیم ٹیسٹ

(2) مقداری تجزیہ (Quantitative Analysis)

کسی دیئے گئے مرکب یا نمونہ میں ایک یا ایک سے زائد شے کی مقدار کتنی ہے مقداری تجزیہ کے ذریعے معلوم کی جاتی ہے۔ مقداری تجزیے کا تعلق مقداری طریقہ کار کے ساتھ ہے جو کیمیائی یا طبعی ہوتے ہیں۔

طبعی طریقہ کار: یہ طریقہ کار طبعی خصوصیات جیسا کہ کثافت، درجہ حرارت، روشنی کا انجذاب، مقناطیسی لائنیں، رنگ اور ساخت وغیرہ ہیں۔ طبعی طریقہ کار جو انتہام طبعی خصوصیات کی مقدار کو پیمائش کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں ان میں فریئر ٹرانسفارم انفراریڈ اسپیکٹرواسکوپی (FTIR) ایٹمی ایمیشن اسپکٹرواسکوپی (AES)، ٹریس ایلیمنٹ اینالیسس اور انرجی ڈسپرسیو ایکس-رے اسپیکٹرواسکوپی (EDS) ہیں۔

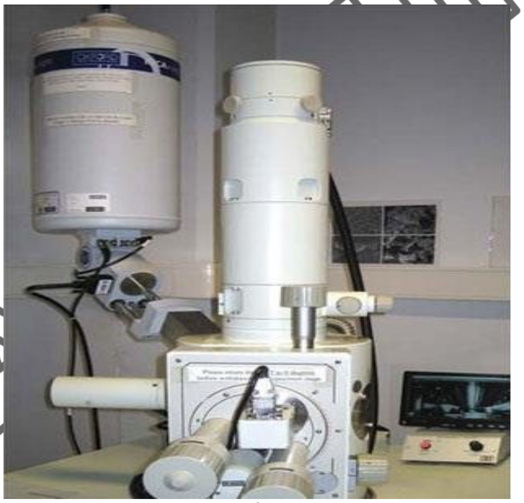
طبعی طریقہ کار کے آلات کی تصاویر مندرجہ ذیل ہیں۔



تصویر 7.3 فوریئر ٹرانسفارم اسپیکٹرواسکوپی

تصویر 7.4 ایٹومک ایمیشن اسپیکٹرواسکوپی

تصویر 7.5 ٹریس ایلیمنٹ اینلائیزنگ انسٹرومینٹ

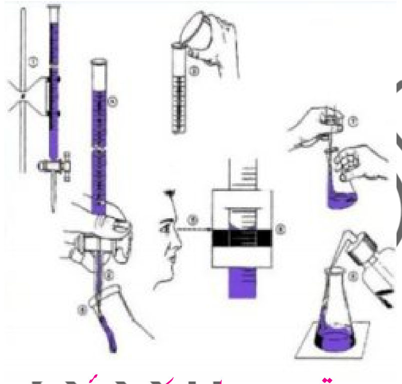


تصویر 7.6 اینرجی ڈسپرسیو ایکس-رے اسپیکٹرواسکوپی

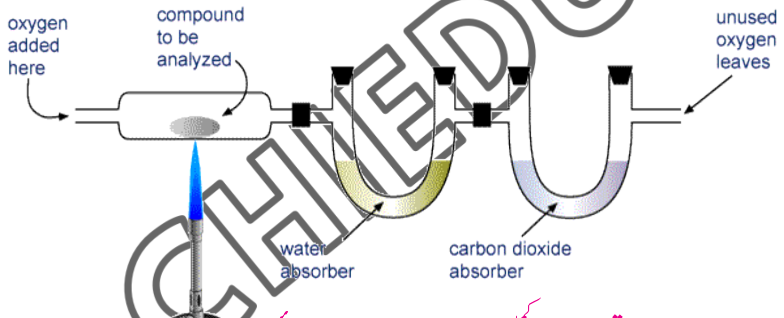
KAMIEDU.COM

کیمیائی طریقہ کار: یہ طریقہ کار کیمیائی تعاملات جیسا کہ رسوب بننا(Precipitation) آکسیڈیشن اور تعدیلی تعامل وغیرہ کی والیومیٹرک تجزیہ، گریوی میٹرک تجزیہ اور احتراقی تجزیہ کیا جاتا ہے۔

تصویر 7.8 گریوی میٹرک اینالائسز



تصویر 7.7 والیومیٹرک اینالائسز



تصویر 7.9 کمبسچن (Cumbustion) اینالائسز

یہ بات ہمیشہ یاد رکھیں کہ جب بھی کوئی کیمیادان کسی بھی مرکب کا مقداری تجزیہ کرتا ہے اس کے لیے ضروری ہے کہ وہ پہلے اس مرکب کا معیاراتی تجزیہ کرے کیوں کہ کسی بھی مرکب کی مقدار معلوم کرنے سے پہلے اس مرکب میں موجود عناصر، آئن وغیرہ کی نشاندہی ضروری ہے۔

اپنا جائزہ لیں؟

- تجزیاتی کیمیا کی تعریف لکھیں؟
- ثابت کریں کہ تجزیاتی کیمیا علم کیمیا کی تمام شاخوں کا حصہ ہے؟
- جواز پیش کریں کہ کسی بھی مرکب کے مقداری تجزیہ سے پہلے معیاراتی تجزیہ ضروری ہے؟
- بحث کریں کہ کسی شے کی طبع خصوصیات معلوم کرنے کے لیے کون سا تجزیاتی طریقہ کار موزوں ہے؟
- معیاراتی اور مقداری تجزیہ میں فرق بیان کریں؟

KARACHIEDU.COM

7.2 اہم پیرامیٹرز (Important Parameters)

پیرامیٹرز قابل پیائش وہ حدود ہیں جو کسی بھی تجزیاتی طریقہ کار کے معیار اور کارکردگی کی وضاحت کرتے ہیں۔ کسی بھی تجزیاتی طریقہ کار کی درستگی کا مشاہدہ پیرامیٹرز سے کیا جاتا ہے۔ ان پیرامیٹرز میں انتخاب (Selectivity)، لکیریت (Linearity)، دائرہ کار (Range)، درستگی (Accuracy)، غلطی (Error) اور درستی (Precision) شامل ہیں۔

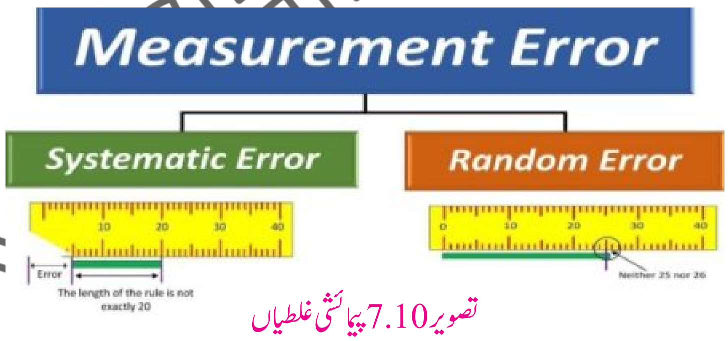
اس باب میں ہم مندرجہ ذیل تین اہم پیرامیٹرز کے بارے میں بات کریں گے۔

- غلطی (Error)
- درستگی (Accuracy)
- درستی (Precision)

7.2.1 غلطی (Error)

ہم جانتے ہیں کہ تمام تجزیاتی طریقہ کار میں کئی غلطیاں اور انحراف مشاہدے میں آتے ہیں۔ ان میں 13 فیصد غلطیاں آلات کی ناکامی، 13 فیصد انسانی غلطیوں، 16 فیصد نمونہ کی تیاری اور 10 فیصد غلط تعین کردہ معیارات کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ دوسرے الفاظ میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ غلطیاں ہونے کے عوامل میں آلات کے نقائص، آلات کے غلط استعمالات یا آلات کے غلط کام کرنا مشکل ہیں۔

"درست قیمت اور مشاہدہ کی گئی قیمتوں کے درمیان حسابی فرق کو غلطی کہا جاتا ہے" تجزیاتی کیمیا میں ان غلطیوں کو دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے جیسا کہ منظم اور بے ترتیب غلطیاں۔

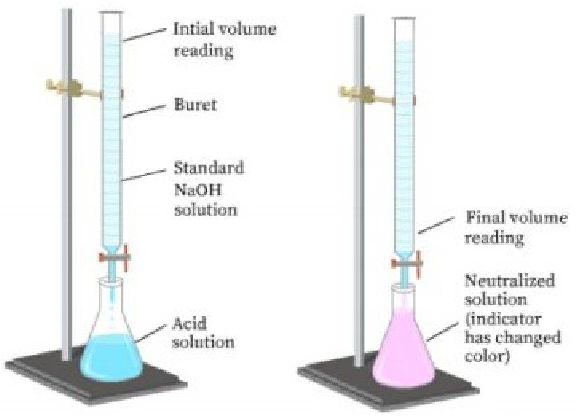


تصویر 7.10 پیمائشی غلطیاں

منظم غلطیاں (Systematic Error): یہ غلطیاں تعین شدہ غلطیاں ہوتی ہیں جو غلط تجزیاتی طریقہ کار یا خراب آلات کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ لہٰذا منظم (Systematic) غلطیاں آلاتی، مشاہداتی، ماحولیاتی اور نظریاتی ہوتی ہیں۔ مثلاً تھرمامیٹر، پیپٹ، بیوریٹ، تجزیاتی ترازو اور حجم معلوم کرنے کے سامان پیائش کرنے میں غلطی کریں یہی وجہ ہے کہ منظم غلطیوں کی کوئی خاص تعریف نہیں ہے کیوں کہ یہ مختلف تجزیات میں مختلف ہو سکتی ہے۔

مثلاً تیزاب اور اساس کی ٹائٹریشن میں pH انڈیکیٹر کو درست تیار نہ کیا گیا ہو تو رنگ کی تبدیلی ایکوئلنس نقطے سے پہلے ہو سکتی ہے یا اگر بیوریٹ درست طریقے سے صاف نہیں کیا گیا ہے تو یہ منظم غلطی کی وجہ ہو سکتا ہے۔

KARACHIEDU.COM



تصویر 7.11 ٹائٹریشن

منظم غلطی کا اندازہ لگا کر اسے ختم کیا جا سکتا ہے لیکن پھر بھی غیر یقینی صورتحال کے تحت اسے نظر انداز کیا جاتا ہے۔

غیر منظم غلطیاں (Random Error): غیر منظم غلطیاں درمیانی غلطیاں کہلاتی ہیں جو ماحولیاتی عوامل، متغیر طریقہ کار اور آلات کی محدودیت کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ یہ غلطیاں ناقابل نظر انداز ہیں اور مثبت یا منفی ہو سکتی ہیں جیسا کہ تجزیاتی ترازو پر کسی مرکب کی کمیت کی مختلف مقداریں نوٹ کی جا سکتی ہیں جس کی وجہ ہوا یا پانی کی مرکب یا تجزیاتی ترازو پر موجودگی ہو سکتی ہے۔

مثلاً تیزاب و اساس کی ٹائٹریشن میں ہم $500\ cm^3$ کا بیوریٹ استعمال کرتے ہیں لیکن ہم صرف $0.1\ cm$ تک واضح دیکھ سکتے ہیں جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا کہ غیر منظم غلطی مثبت یا منفی ہو سکتی ہے اور اس کا تجربے سے ختم کرنا ممکن نہیں ہوتا ہے اس لیے ہم کئی ریڈنگز لے کر اس کا اوسط معلوم کر لیتے ہیں۔

7.2.2 درستگی (Accuracy)

تجزیاتی طریقہ کار میں اصل قیمت اور مشاہدہ کی گئی قیمت کی قریب ترین قیمت کو درستگی (Accuracy) کہتے ہیں۔ مثلاً آپ نے مرکب کا وزن 2.5 ملی گرام معلوم کیا لیکن مرکب کا اصل وزن 10 ملی گرام ہے تو آپ کی پیمائش درست نہیں ہے۔

درستگی سب سے مشکل پیرامیٹر ہے لہٰذا درستگی پیمائش کی گئی قیمت اور اصل قیمت کے درمیان کئے گئے فیصلہ کی شدت ہے۔

انتہائی درست قیمت معلوم کرنا بہت مشکل ہے لہٰذا درستگی کی سب سے زیادہ حقیقت پسندانہ تعریف یہ ہے کہ "درستگی پیمائش کی گئی اور قبول کی گئی قیمتوں کے درمیانی قیمت ہے۔"

ہمیشہ یاد رکھیں کہ درستی کا Precision پر کوئی انحصار نہیں ہے مثلاً اگر ہم کاپر کی کثافت کی پیمائش کرتے ہیں اور اس کے نتائج بالترتیب 10.0، 8.0 اور 9.3 گرام / ملی لیٹر آتے ہیں اور ان کی اوسط کثافت 9.1 گرام / ملی لیٹر آتی ہے تو یہ کاپر کی اصل کثافت 8.99 گرام / ملی لیٹر کے قریب ترین قیمت ہے اس لیے اسے درست قیمت سمجھا جائے گا۔

7.2.3 درستی (Precision)

Precision ایک ہی مقدار کی مختلف دکھائی گئی قیمت ہے۔ یہ نتیجہ کی بار بار دہرائی ہے اور اس لیے اسے "Degree of Exactness" بھی کہتے ہیں۔ Precision دی گئی معلومات اور پیمائش کی درستگی کو تفصیلاً معلوم کرتا ہے۔

KARACHIEDU.COM

ایک پیائش Precise ہو سکتی ہے چاہے وہ درست نہ ہو، اسی طرح کوئی پیائش درست ہو سکتی ہے لیکن Precise نہیں ہو گی یا دونوں ہی نہ ہوں یا دونوں بھی ہو سکتی ہیں۔ ایک پیائشی نظام درست تب مانا جاتا ہے جب وہ Accurate اور Precise دونوں ہوں۔

مثلاً چار طلبہ ایک ہی تجربہ کر رہے ہیں کہ المونیم (2.7 g/ml) کی کثافت پیائش کی جائے اور مندرجہ ذیل معلومات حاصل کرتے ہیں۔ جو Precision اور Accuracy کے مختلف پہلو ظاہر کر رہی ہے، جیسا کہ شاگرد نمبر 1 کی معلوم کی گئی پیائش Precise ہے کیونکہ 2.9 کی بار بار دہرائی ہو رہی ہے لیکن یہ پیائشی معلومات درست نہیں ہے۔ اسی طرح شاگرد نمبر 2 کی معلوم کی گئی پیائش نہ تو Precise ہے اور نہ ہی درست ہے۔ بالکل اسی طرح شاگرد نمبر 3 کی پیائشی معلومات درست تو ہے لیکن Precise نہیں ہے یہ پیائش درست اس لیے ہے کہ یہ اصل قیمت کے قریب ترین ہے۔ جب کہ شاگرد نمبر 4 کی پیائشی معلومات درست بھی ہے اور Precise بھی ہے اس لیے شاگرد نمبر 4 کے پیائشی طریقہ کار کو ہی درست مانا جائے گا۔

نمبر شمار	شاگرد نمبر 1	شاگرد نمبر 2	شاگرد نمبر 3	شاگرد نمبر 4
.1	2.924 g/ml	2.316 g/ml	2.649 g/ml	2.701 g/ml
.2	2.923 g/ml	2.527 g/ml	2.731 g/ml	2.699 g/ml
.3	2.925 g/ml	2.941 g/ml	2.695 g/ml	2.702 g/ml
.4	2.926 g/ml	2.136 g/ml	2.742 g/ml	2.698 g/ml
.5	Precise ہے درست نہیں ہے	نہ درست ہے اور نہ ہی Precise ہے	درست ہے لیکن Precise نہیں ہے	درست بھی ہے اور Precise بھی ہے

مندرجہ بالا مثال سے واضح ہے کہ اچھی Precision درست نہیں ہوتی ہے بلکہ درست پیائشی نظام کو درست اور Precise معلومات کی ضرورت ہوتی ہے۔

اپنا جائزہ لیں؟

- ثابت کریں کہ تیزاب و اساس کی ٹائٹریشن کا غلط استعمال منظم غلطی ہے؟
- درستگی (Accuracy) اور Precision کے درمیان فرق بیان کریں؟

7.3 روایتی طریقہ کار (Classical Method)

روایتی طریقہ بنیادی تجربہ گاہ کے طریقہ کار ہیں کیمیائی تجزیہ کا یہ ایک روایتی طریقہ ہے اور اسے گیلا (Wet) کیمیائی طریقہ بھی کہتے ہیں۔ روایتی طریقے وہ تجزیاتی طریقہ کار ہیں جس میں کو میکانی یا الیکٹرونک آلات استعمال نہیں کئے جاتے ہیں صرف وزن کرنے کے لیے ترازو استعمال ہوتا ہے۔ یہ طریقہ بنیادی طور پر عامل اور تحلیل کے درمیان کیمیائی تعامل ہے۔ روایتی طریقہ کار معیاراتی اور مقداری تجزیات کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں جیسا کہ کیمیائی اور شعلہ کا ٹیسٹ معیاراتی اور ٹائٹریمٹک اور گریوی میٹرک مقداری تجزیات ہیں۔

7.3.1 ٹائٹریمیٹک تجزیہ (Titrimetric Analysis)

ٹائٹریمیٹک تجزیہ کسی محلول کا حجم اُس کے معلوم ارتکاز اور مرکب کے معلوم حجم سے معلوم کر سکتا ہے۔ اس تجزیے کو حجمی تجزیہ (Volumetric Analysis) بھی کہتے ہیں۔ اس تجزیے میں ٹائٹریشن کا عام اصول استعمال کیا جاتا ہے جس میں متعاملات کا

KARACHIEDU.COM

حجم پیمائش کیا جاتا ہے جسے ٹائٹرینٹ (Titrant) کہتے ہیں۔ اپنا کیمیائی تعامل Analyte کے ساتھ مکمل کرتے ہیں۔

ٹائٹریمیٹک تجزیہ کا عام کیمیائی تعامل مندرجہ ذیل ہے۔

$$aA + tT \rightarrow \text{حاصلات}$$

جہاں "a" اینالڈ کے مولوں کی تعداد "A" مرکب یا Sample ہے جو "t" مولوں کی تعداد والے "T" ٹائٹرینٹ کا محلول ہے اور یہ عمل ٹائٹریشن کہلاتا ہے۔ یہ عمل ایک فلاسک میں عمل پذیر ہوتا ہے اس فلاسک میں Analyte ہوتا ہے اور بیوریٹ میں Titrant کا محلول ہے جو اُس وقت تک کیمیائی تعامل کے لیے فلاسک میں ڈالا جاتا ہے جب تک کہ توازن کا مخصوص نقطہ (Equalence Point) نہ آجائے فلاسک میں انڈیکیٹر بھی شامل کیا جاتا ہے تاکہ کیمیائی تعامل کا آخری نقطہ واضح طور پر دیکھا جاسکے۔

ہم ٹائٹریشن کی تعریف یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ "کسی معلوم ارتکاز والے محلول کے حجم کا نامعلوم ارتکاز والے محلول کے حجم سے موازنہ ٹائٹریشن کہلاتا ہے۔"

کیا آپ جانتے ہیں؟

ٹائٹرنیٹ کیا ہے؟

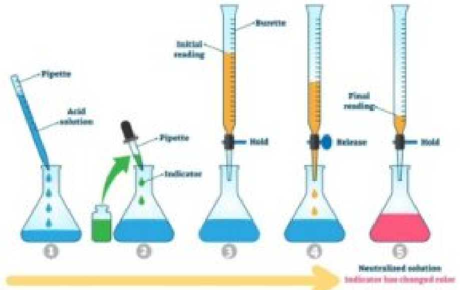
ٹائٹرنیٹ معلوم ارتکاز کا وہ محلول ہے جو نامعلوم ارتکاز والے محلول کا ارتکاز معلوم کر سکتا ہے۔ مثلاً NaOH، HCl

اینالائیٹ کیا ہے؟

وہ کیمیائی مرکب جس کا کیمیائی تجزیہ کیا جائے یا اس کے کیمیائی اجزاء کی پیمائش کی جائے مثلاً 24 قیراط سونا، سوڈیم کلورائیڈ (NaCl)، پانی وغیرہ۔

انڈیکیٹر کیا ہے؟

وہ کیمیائی مرکب جو تیزابی اور اساسی محلول کا رنگ تبدیل کر دے انڈیکیٹر کہلاتا ہے۔ مثلاً لٹمس، فینول فیتھلین، میتھائل اورنج وغیرہ۔



تصویر 7.12 ٹائٹریشن

7.3.2 گریوی میٹرک تجزیہ (Gravimetric Analysis)

مقداری تجزیہ کا قدیم طریقہ کار گریومیٹرک تجزیہ ہے۔ اس طریقہ کار میں مختلف اجزاء کا وزن معلوم کیا جاتا ہے۔ مقداری تجزیے کے لیے یہ درست ترین تجزیاتی طریقہ کار ہے۔ اس تجزیہ میں Analyte کی مقدار معلوم کرنے کے لیے اسے پہلے حاصلات (Product) میں تبدیل کیا جاتا ہے اور پھر اس کے وزن کی پیمائش کی جاتی ہے۔ مثلاً ہم سلور کلورائیڈ (AgCl) میں کلورین (Cl) کی مقدار معلوم کرنا چاہتے ہیں تو ہم مندرجہ ذیل چار مراحل سے گزریں گے اور یہی تجزیاتی طریقہ کار گریوی میٹرک تجزیہ ہے۔

(1) سلور کلورائیڈ کے معلوم وزن کے محلول کی تیاری

(2) مطلوبہ جز کلورین (Cl) کی علیحدگی

(3) الگ کئے گئے جز کا وزن

(4) علیحدہ کئے گئے جُز کے وزن کا دیئے گئے سلور کلورائیڈ میں سے حساب

KARACHIEDU.COM

گریوی میٹرک حسابی عمل گریوی میٹرک عوامل پر منحصر ہوتا ہے جو مرکب کے گراموں کو علیحدہ کئے گئے عنصر کے گراموں میں تبدیل کردیتے ہیں۔

گریوی میٹرک تجزیہ کی چار اقسام طبعی (Physical)، حرارتی (Thermo)، مسابقتی (Precompetitive) اور برقی (Electro) گریوی میٹرک ہیں۔

اپنا جائزہ لیں؟

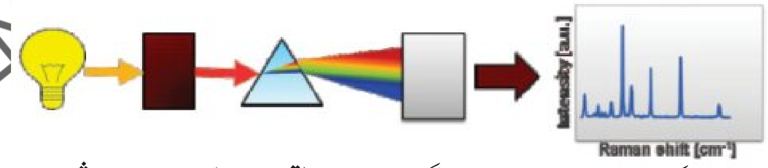
- ٹائٹریشن کیا ہے اور اس میں کون سے آلات استعمال ہوتے ہیں؟
- دریافت کریں کہ ٹائٹریشن میں انڈیکیٹر کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟
- گریوی میٹرک تجزیہ کے مراحل تحریر کریں؟

7.4 جدید آلاتی طریقہ کار (Advanced Instrumental Methods)

تجزیاتی کیمیا جدید آلاتی طریقہ کار پر مبنی ہے جس میں مختلف آمیزوں اور مرکبات کا تجزیہ اور علیحدہ کرنے کے لیے آلات استعمال کئے جاتے ہیں یہ طریقہ کار معیاراتی اور مقداری دونوں طرح کے تجزیے کرتے ہیں۔ جدید تجزیاتی طریقہ کار میں اسپیکٹرا اسکوپی، انفراریڈ اسپیکٹرواسکوپی، الٹراوائلٹ اور وزیبل اسپیکٹرواسکوپی، پوٹینشو میٹرک، اور کنڈکٹو میٹری شامل ہیں۔ اس باب میں ہم جدید آلاتی طریقہ کار تفصیلاً پڑھیں گے۔

7.4.1 طیف بینی طریقہ کار (Spectroscopic Methods)

طیف بینی مادہ اور روشنی کے تعاملات کا طریقہ کار ہے ہم جانتے ہیں کہ روشنی برقی مقناطیسی لہروں (Electromagnetic Waves) سے بنی ہوئی ہے لہٰذا مادہ کا تابکاری توانائی سے تعامل طول موج یا فریکوئنسی کے طور پر کرنا طیف بینی (Spectroscopy) کہلاتی ہے۔ طیف بینی طبعی اور تجزیاتی کیمیا میں اجزاء کی نشاندہی کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ نشاندہی اخراجی (Emission) یا انجذابی (Absorption) طیف کی مدد سے ممکن ہوتا ہے۔ روشنی اور مادہ کا تعامل مندرجہ ذیل تصویر 7.13 میں دکھایا گیا ہے۔



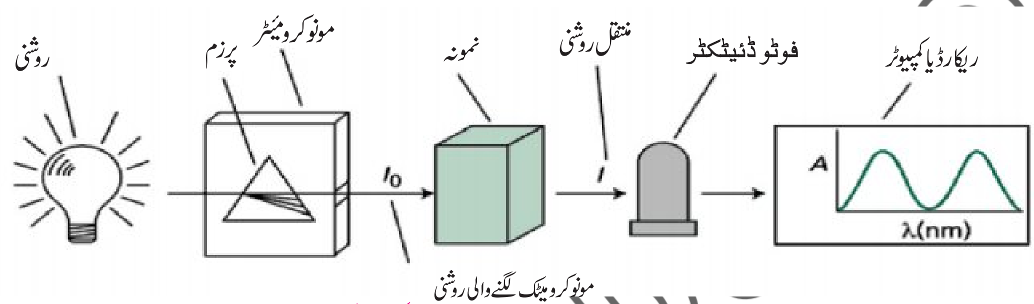
تصویر 7.13 اسپیکٹرواسکوپی طریقہ کار

طیف بینی کا یہ عمل کیمیائی (ایٹمی، مالیکیولر یا آئنی) مرکبات کی مقدار کو معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے اور معلوم کرنے والے آلات کو اسپیکٹرو میٹر، اسپیکٹرو فوٹو میٹر اور اسپیکٹرو گراف کہا جاتا ہے۔ طیف بینی کے طریقہ کار کی ایک بڑی تعداد (ایٹمی، مالیکیولر) ہے جو اخراجی اور انجذابی طیف پر انحصار کرتی ہیں لیکن ہم صرف دو طریقہ کار انفراریڈ اور الٹراوائلٹ طریقہ کار کے بارے میں بحث کریں گے۔

KARACHIEDU.COM

7.4.1.1 الٹراوائلٹ اینڈ وزیبل طیف بینی (Ultraviolet and Visible Spectroscopy)

U.V اور وزیبل اسپیکٹرواسکوپی کو الیکٹرانک اسپیکٹرواسکوپی بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ایک مقداری تکنیک ہے جو یہ پیائش کرتی ہے کہ ایک کیمیائی مرکب روشنی کو کتنا جذب کرتا ہے۔ یہ سیمپل سے گزرنے والی روشنی کی شدت کی پیائش کرنے سے معلوم کیا جاتا ہے۔ اسپیکٹرو اسکوپی کا بنیادی اصول روشنی اور مادے کے درمیان تعامل ہے لیکن یہاں روشنی کی طول موج الٹراوایولیٹ ہے۔ یہاں یہ سیمپل اور U.V روشنی کے تعامل سے اسپیکٹرم الٹراوایولیٹ اور وزیبل اسپیکٹرواسکوپی کے لیے طول موج کی حد 192 nm سے 900nm ہے۔



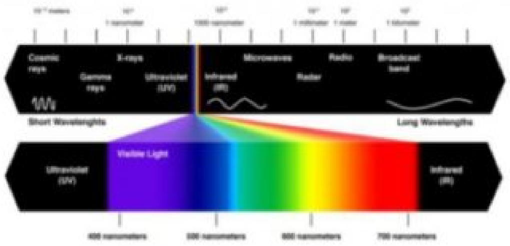
تصویر 7.14 الٹراوائلٹ اینڈ وزیبل اسپیکٹرواسکوپی

7.4.1.2 انفراریڈ طیف بینی (Infrared Spectroscopy)

1950ء میں دریافت ہونے والا تجزیاتی طریقہ کار انفراریڈ طیف بینی ہے جو کیمیائی مرکبات کی مقداری اور معیاراتی معلومات فراہم کرتا ہے اور یہ عمل کم وقت اور کم قیمت میں مکمل ہو جاتا ہے۔ اس طریقہ کار میں کسی بھی قسم کا آلودہ کیمیائی مواد استعمال نہیں ہوتا ہے اس لیے یہ نقصان دہ بھی نہیں ہے۔ بنیادی طور پر یہ طریقہ کار غذائی حاصلات، پولیمر اور صنعتوں میں فنکشنل گروپس کی تفصیلات کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ کار مختلف صنعتوں میں معیار کو برقرار رکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

وہ برقی مقناطیسی تابکاری شعاعیں جو توانائی میں وزیبل شعاعوں سے کم ہوں انفرا-ریڈ شعاعیں کہلاتی ہیں۔ عام طور پر انفراریڈ حصہ 2.5 مائیکرو میٹر سے 15 مائیکرو میٹر طول موج تک ہوتا ہے (625 سے $4000\ cm^{-1}$) جب انفراریڈ شعاعیں نامیاتی مالیکیول سے گزرتی ہیں تو مالیکیول کے جذب کردہ روشنی مالیکیول میں ارتعاش پیدا کرتی ہے اور جو توانائی جذب نہیں ہوتی ہے وہ مادہ سے گزر جاتی ہے اس لیے اس طیف بینی تجزیے کو ارتعاشی (Vibrational) طیف بینی بھی کہتے ہیں۔

تصویر 7.16 اسپیکٹروفوٹومیٹر



تصویر 7.15 اسپیکٹرم

KARACHIEDU.COM

7.4.2 کرومیٹوگرافک طریقہ کار (Chromatographic Methods)

کرومیٹوگرافک طریقہ کار جدید تجزیاتی طریقہ کار ہے جو مرکبات کو الگ کرنے کی لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کے ذریعے آمیزے کے مختلف اجزاء کو خالص، علیحدہ اور موازنہ کیا جاسکتا ہے۔ یہ ہر قسم کے غیر مستحکم (Volatile)، حل پذیر، نامیاتی، غیر نامیاتی، قطبی اور غیر قطبی مرکبات کے لیے قابل استعمال ہے۔

کرومیٹوگرافی کا عمل موبائل فیز سے شروع ہوتا ہے جس میں آمیزے میں اشیاء کو حل کیا جاتا ہے اور اسٹیشنری فیز تک لے جایا جاتا ہے۔ آمیزے کے مختلف اجزاء مختلف رفتار اور Retention time سے حرکت کرتے ہوئے ساکت حصے تک پہنچتے ہیں۔

کرومیٹوگرافی کی خاص اقسام گیس کرومیٹوگرافی اور مائع کرومیٹوگرافی ہیں جو اس باب میں مزید تفصیل سے پڑھی جائیں گی۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- **حرکتی حصہ (Mobile Phase) کیا ہے؟**

کسی مائع یا مرکب کا بہتا ہوا بہاؤ والا حصہ موبائل فیز ہے۔

- **ساکت حصہ (Stationary Phase) کیا ہے؟**

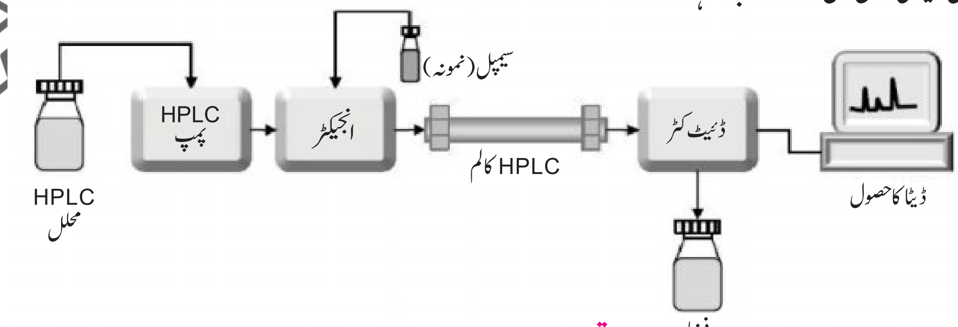
ساکت حصہ غیر حرکت پذیر ہے اور اسے قطبی حصہ کہا جاتا ہے۔

- **برقرار رکھنے کا وقت (Retention Time) کیا ہے؟**

وہ وقت جو مرکبات سے اجزاء کو الگ کرنے میں شروع سے لے کر آخر تک لگتا ہے Retention time کہلاتا ہے۔
اس وقت کے ذریعے مختلف اجزاء کی نشاندہی ممکن ہوتی ہے۔

7.4.2.1 ہائی پرفارمینس لیکوئڈ کرومیٹوگرافی (HPLC)

HPLC کیا ہے؟ HPLC ہائی پرفارمینس لیکوئڈ کرومیٹوگرافی کا مخفف ہے۔ اسے طریقہ کار کو ہائی پریشر لیکوئڈ کرومیٹوگافی بھی کہا جاتا ہے۔ یہ مرکبات یا آمیزے سے اجزاء کو الگ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ سسٹم ریزروائر، پمپ، انجیکٹر، علیحدہ کرنے والے کالم، ڈیٹیکٹر اور ڈیٹا جمع کرنے والے کمپیوٹر پر مشتمل ہے۔ موبائل فیز (حرکتی حصہ) پمپ کے ذریعے علیحدہ کرنے والے کالم تک پہنچاتا ہے اگر میکینکل پمپ استعمال کیا جائے تو علیحدہ کرنے کا یہ عمل تیز ہو جاتا ہے۔ منحل کے بہاؤ کی شرح مرکب میں موجود اجزاء پر اثر انداز ہوتی ہے جیسے جیسے ہر جُز کالم سے گزرتا ہے ڈیٹیکٹر ریکارڈ کو سگنل بھیجتا ہے جو کمپیوٹر میں ڈیٹا کی شکل میں محفوظ ہو جاتا ہے۔



تصویر 7.17 HPCL

KARACHIEDU.COM

HPLC کی مختلف اقسام میں نارمل فیز HPLC، ریورس فیز HPLC، سائز Exclusion HPLC، اور آئن ایکسچینج HPLC شامل ہیں۔ یہ آلات ادویات کی دریافت، کلینیکل تجزیات، کاسمیٹک تجزیات، ماحولیاتی کیمیا اور حیاتیاتی کیمیائی جنیٹکس میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

7.4.2.2 گیس کرومیٹو گرافی (Gas Chromatography)

گیس کرومیٹو گرافی کیا ہے؟

تجزیاتی کیمیا میں غیر مستحکم مرکبات (Volatile Compounds) کو علیحدہ کرنے والے طریقہ کار کو گیس کرومیٹو گرافی کہتے ہیں۔ جیسا کہ نام سے ہی واضح ہے کہ یہ گیسوں اور غیر مستحکم مائع و ٹھوس مرکبات کے گیسی حالت میں علیحدہ کرنے کا عمل ہے۔

یہ علیحدگی کا عمل حرکتی گیس فیز اور مائع یا ٹھوس ساکت فیز کے درمیان عمل پذیر ہوتا ہے۔ پہلا گیس کرومیٹو گراف نوبل ایوارڈ یافتہ جان پورٹر مارٹن نے 1950ء میں دریافت کیا اس لیے انہیں جدید گیس کرومیٹو گرافی کا بانی کہا جاتا ہے۔

گیس کرومیٹو گرافی کا آلہ گیس سلنڈر، سیمپل انجیکٹر، گیس کرومیٹو گراف، ڈیٹیکٹر اور معلومات جمع کرنے والے کمپیوٹر پر مشتمل ہوتا ہے۔

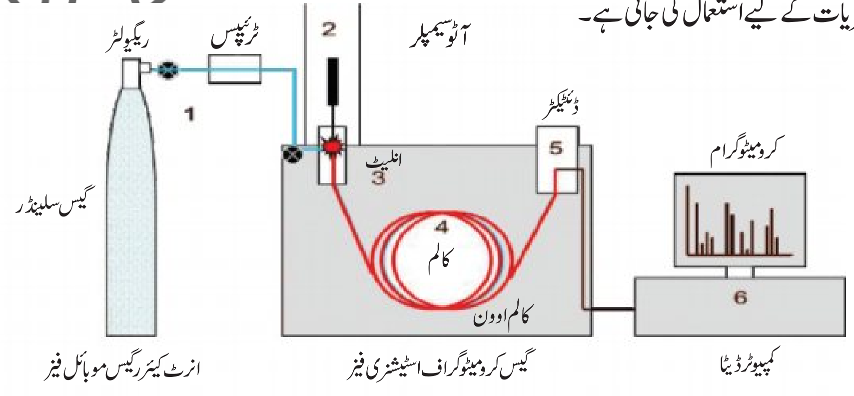
یہاں گیس سلنڈر موبائل فیز ہے اور گیس کے راستے کو سیمپل انجیکٹر تک کنٹرول کرتا ہے جو آگے کرومیٹو گراف کے دو کالم والے حصے میں داخل ہو جاتے ہیں یہ حصہ ساکت ہے لیکن یہاں مستقل درجہ حرارت رکھا جاتا ہے۔ جب مرکبات کا نقطہ اُبال آتا جاتا ہے ڈیٹیکٹر فوراً سگنل بھیجتا ہے اور یہ معلومات کمپیوٹر میں جمع ہو جاتی ہے۔

گیس کرومیٹو گرافی غیر نامیاتی مرکبات، کاربوہائیڈریٹس، پروٹین، لپڈ، وٹامنز، آلودگان جیسے کہ بینزین، پلاسٹک اور دودھ سے بنی اشیاء کے تجزیات کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

غیر مستحکم مرکبات (Volatile Compounds) کیا ہیں؟

ایسے نامیاتی مرکبات جن کا بخاراتی دباؤ زیادہ اور پانی میں حل پذیری کم ہوتی ہے اور یہ مرکبات کچھ ٹوس اور مائعات سے گیسیں خارج کرتے ہیں جیسا کہ بینزین فارم ایلڈی ہائیڈ، زائیلن، ٹالین وغیرہ۔



تصویر 7.18 گیس کرومیٹو گرافی

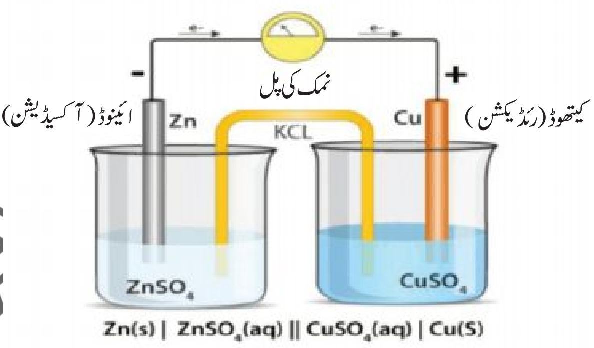
KARACHIEDU.COM

7.4.3 برقی کیمیائی طریقہ کار (Electrochemical Methods)

تجزیاتی کیمیا کا ایک اہم طریقہ کار برقی کیمیائی طریقہ کار ہے جس کی مدد سے پوٹینشل، چارج اور الیکٹریکل مقدار معلوم کی جاسکتی ہے۔ یہ پیمائش کچھ آلات کے ذریعے ممکن ہے اس لیے اس طریقہ کار کو جدید آلاتی طریقہ کار کہا جاتا ہے۔ یہ طریقہ کار کارآمد ہیں کیونکہ کم وقت میں بغیر کسی انڈیکیٹر کے پیمائش کی جاسکتی ہے۔ الیکٹر کیمیکل تجزیاتی طریقہ کار الیکٹر کیمیکل سیل کی مدد سے کام کرتا ہے جو مندرجہ ذیل تصویر 7.19 میں دکھایا گیا ہے۔ عام طور پر یہ برقیروں اینوڈ اور کیتھوڈ پر مشتمل ہوتا ہے اینوڈ پر منفی چارج ہوتا ہے کیونکہ اس میں آکسیڈیشن تعامل کی وجہ سے الیکٹران جمع ہوتے ہیں اور کیتھوڈ پر مثبت چارج ہوتا ہے کیونکہ ریڈکشن تعامل کی وجہ سے الیکٹران کم ہوتے ہیں۔

الیکٹروکیمیکل سیل دو آدھے سیلز پر مشتمل ہوتے ہیں دونوں ایک دوسرے سے برقیروں (اینوڈ اور کیتھوڈ) کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ ہر برقیرہ برق پاشیدہ محلول میں ڈوبا ہوا ہوتا ہے اس میں اینوڈ بقیرہ $ZnSO_4$ اور کیتھوڈ برقیرہ $CuSO_4$ پر تجزیہ کیا جائے گا۔

دونوں آدھے سیل ایک دوسرے سے نمک کے پل (Salt Bridge) سوڈیم کلورائیڈ کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں یہ پل آئنوں کو جوڑنے کے لیے پلیٹ فارم فراہم کرتے ہیں۔ ایسا بغیر کسی ملاپ کے ہوتا ہے ہم پہلے بھی جانتے ہیں کہ ایک آدھا سیل میں آکسیڈیشن میں الیکٹران جمع ہوتے ہیں لہٰذا جب دونوں آدھے سیلوں میں توازن کا مقام آتا ہے تو وولٹیج صفر ہو جاتا ہے اور سیل سے برقیت کا بننا بند ہو جاتا ہے۔



تصویر 7.19 الیکٹروکیمیکل سیل

7.4.3.1 پوٹینشومیٹری (Potentiometry)

پوٹینشومیٹری وہ طریقہ کار ہے جو الیکٹرانی تجزیاتی کیمیا میں استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقے کی مدد سے محلول میں منحل کا ارتکاز معلوم کیا جاتا ہے۔ دو برقیروں کے درمیان پوٹینشل کو وولٹ میٹر سے پیمائش کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اس میں کوئی اور کرنٹ کا بہاؤ نہیں ہے۔ پوٹینشومیٹرک تجزیہ پانی کی آلودگی، ادویات کی تیاری، غذا کی معیاراتی کنٹرول، صنعتوں اور کلینکل کیمسٹری میں کیا جاتا ہے۔

تصویر 7.20 وولٹامیٹر

KARACHIEDU.COM

7.4.3.2 کنڈکٹو میٹری (Conductometry)

کنڈکٹو میٹری اہم تجزیاتی طریقہ کار ہے جو فزیو کیمیکل تجزیہ میں استعمال کی جاتی ہے۔ تجزیاتی کیمیا کا یہ وہ طریقہ کار ہے جو برقی ایصالیت کی پیمائش کے ذریعے معلوم کیا جاتا ہے۔ پیمائش کا یہ عمل کنڈکٹویٹی میٹر کی مدد سے کیا جاتا ہے۔

تصویر 7.21 کنڈکٹو میٹر

کنڈکٹو میٹری کی استعمالات

- اس کی مدد سے افتراقی مستقل (Dissociation constant) معلوم کیا جاسکتا ہے۔
- کم گھلنے والے نمک کی حل پذیری معلوم کی جاسکتی ہے۔
- تعامل کے مستقل کی شرح معلوم کی جاسکتی ہے۔
- ٹائٹریشن کا آخری نقطہ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

روایتی اور آلاتی طریقہ کار میں موازنہ

روایتی طریقہ کار	آلاتی طریقہ کار
1. طریقہ کار سادہ اور درست ہے۔	1. طریقہ کار حساس اور ٹیکنیکل ہے۔
2. درکار آلات انتہائی کم قیمت ہیں۔	2. درکار آلات انتہائی قیمتی ہیں۔
3. طریقہ کار مطلق پیمائش پر منحصر ہیں۔	3. طریقہ کار قابل بھروسہ پیمائش پر منحصر ہیں۔
4. اس طریقہ کار کے لیے تربیت ضروری نہیں ہے۔	4. اس طریقے کے لیے خصوصی تربیت ضروری ہے۔
5. مقدار کم کرنے سے درستگی کم ہو جاتی ہے۔	5. درستگی صرف آلات پر ہی منحصر ہے۔
6. پیمائش کرنے کا عمل سست ہے۔	6. پیمائش کرنے کا عمل تیز ہے۔
7. نمونے (Sample) کی زیادہ مقدار درکار ہے۔	7. نمونے کی کم مقدار بھی استعمال کی جاسکتی ہے۔

KARACHIEDU.COM

خلاصہ

- مختلف مرکبات کا تجزیہ اور اجزاء میں علیحدگی کا عمل مختلف طریقہ کار اور آلات سے کرنے کا علم تجزیاتی کیمیا ہے۔
- تجزیاتی کیمیا مرکبات کے بارے میں بنیادی سوالات کیا، کہاں اور کتنا کے جوابات دیتی ہے۔
- تجزیاتی کیمیا علم کیمیا کے تمام شعبوں ادویات، کلینیکل لیبارٹری، صنعتوں، زراعت، خوراک کی آلودگی اور ماحولیات کے تحفظ میں استعمال ہوتی ہے۔
- تجزیاتی کیمیا کی دو اہم شاخیں معیاراتی اور مقداری تجزیاتی کیمیا ہیں۔
- معیاراتی تجزیہ اشیاء میں موجود عنصر، آئن اور مرکب کے معیار کی نشاندہی کرتا ہے۔ یہ معیاراتی تجزیہ مزید دو نامیاتی معیاراتی تجزیہ اور غیر نامیاتی معیاراتی تجزیہ میں تقسیم ہو جاتا ہے۔
- مقداری تجزیہ اشیاء میں کیمیائی مواد کی مقدار کی پیمائش کرتا ہے۔ یہ کیمیائی مادہ الگ بھی ہو سکتا ہے اور آمیزے کی شکل میں بھی ہو سکتا ہے۔ مقداری تجزیاتی طریقہ کار مزید دو طبعی مقداری تجزیہ اور کیمیائی مقداری تجزیہ میں تقسیم ہو جاتا ہے۔
- غلطی (Error) اصل قیمت اور مشاہدہ کی گئی قیمت کے درمیان ہندسوں کا فرق ہے۔ Error کی دو اقسام منظم (Systematic) اور غیر منظم (Random) ہے۔
- کسی شے کی دی گئی اصل قیمت اور حاصل شدہ قیمت کے درمیان قریب ترین قیمت کو درستگی کہتے ہیں۔
- Precision ایک ہی مقدار کی بار بار دہرائی گئی پیمائشی قیمت ہے۔
- روایتی طریقہ کار معیاراتی و مقداری تجزیہ میں مددگار ہوتے ہیں مثلاً کیمیائی اور شعلے کا ٹیسٹ (Qualitative) اور ٹائٹریمیٹک اور گریوی میٹرک تجزیات (Quantitative) ہیں۔
- آلاتی طریقہ کار میں اسپیکٹرواسکوپی، کروميٹو گرافی، الیکٹرو کیمیکل طریقہ کار، الٹراوائلٹ اور وزیبل اسپیکٹرواسکوپی، انفراریڈ اسپیکٹرااسکوپی، HPLC، گیس کرومیٹو گرافی، پوٹینشو میٹرک اور کنڈکٹو میٹرک شامل ہیں۔

مشق

حصہ الف: کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر دائرے کا نشان لگائیں۔

.1 تجزیاتی کیمیا آلاتی طریقہ کار مطالعہ کرتی ہے تاکہ مادہ کی ________، نشاندہی اور مقداری پیمائش کی جائے۔

(الف) ملانا (ب) علیحدہ کرنا (ج) موازنہ کرنا (د) تبدیل کرنا

.2 معیاراتی تجزیہ میں دیا گیا نمونہ (Sample) ٹھوس، مائع، گیس یا ________ ہو سکتا ہے۔

(الف) آمیزہ (ب) مرکب (ج) اشیاء (د) ان میں سے کوئی نہیں

.3 وہ تجزیہ جو مرکبات میں فنکشنل گروپس کی نشاندہی کرتا ہے۔

(الف) طبعی معیاراتی تجزیہ (ب) تجزیاتی معیاراتی تجزیہ

(ج) نامیاتی معیاراتی تجزیہ (د) غیر نامیاتی معیاراتی تجزیہ

.4 نیلے مائل سبز شعلہ کاپر ہلائیڈ میں ________ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

(الف) ہیلوجن (ب) ہائیڈروجن (ج) کاپر (د) ب اور ج

.5 وہ طبعی طریقہ کار جو طبعی خصوصیات کی پیمائش کرے کہلاتا ہے۔

(الف) احتراقی تجزیہ (ب) ایٹمی اخراجی اسپیکٹرواسکوپی

(ج) حجمی تجزیہ (د) گریوی میٹرک تجزیہ

.6 آلات کے غلط کام کرنے سے ________ غلطی ہوتی ہے۔

(الف) طے شدہ غلطی (ب) غیر طے شدہ غلطی

(ج) منظم غلطی (د) غیر منظم غلطی

.7 پیمائش کردہ قیمت اور قبول کردہ قیمت کی درمیانی قیمت کہلاتی ہے۔

(الف) غلطی (ب) درستگی (ج) Precision (د) یہ تمام

.8 طیف بینی روشنی اور ________ کے تعاملات ہیں۔

(الف) مائع (ب) ٹھوس (ج) گیس (د) مادہ

.9 گیس سلنڈر موبائل فیز ہے ________ میں۔

(الف) لکئیڈ کروميٹو گرافی (ب) ٹھوس کروميٹو گرافی

(ج) گیس کروميٹو گرافی (د) ان میں سے کوئی نہیں

.10 ________ ایٹمی، مالیکیولر اور آئنی کیمیا کا ارتکاز یا مقدار معلوم کرتا ہے۔

(الف) کرومیٹروگرافی (ب) اسپیکٹرواسکوپی (ج) کنڈکٹو میٹری (د) پوٹینشو میٹری

KARACHIEDU.COM

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. آپ کے خیال میں تجزیہ کے کون سے طریقے آج کل تیز ہیں؟
2. آپ کس طرح تجزیاتی کیمیا کو کسی اور کیمیا سے موازنہ کر سکتے ہیں؟
3. کیا آپ error کی روزمرہ زندگی سے کچھ مثالیں پیش کر سکتے ہیں؟
4. مقداری تجزیہ سے آپ کی کیا مراد ہے؟
5. ایک گیس کی تیاری کے دوران جمع کئے گئے حجم کو علیحدہ کریں کہ وہ درست، Precise یا درست اور دونوں Precise ہیں یا نہیں؟

32 cm^3 45 cm^3 17 cm^3 23 cm^3		32 cm^3 32 cm^3 34 cm^3 35 cm^3	
32 cm^3 45 cm^3 45 cm^3 32 cm^3		32 cm^3 32 cm^3 33 cm^3 32 cm^3	

6. جدید آلاتی طریقہ کار میں ہم کیوں پوٹینشو میٹرک تجزیہ استعمال کرتے ہیں؟
7. سائنسدان کس طرح انفراریڈ اسپیکٹروسکوپی کو صنعتوں میں معیار کے کنٹرول میں استعمال کر رہے ہیں وضاحت کریں؟
8. کنڈکٹو میٹری کے استعمالات تحریر کریں؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. مندرجہ ذیل میں موازنہ کریں؟
   (الف) معیاراتی تجزیہ اور مقداری تجزیہ
   (ب) ٹائٹرامیٹرک تجزیہ اور گریوی میٹرک تجزیہ
2. ثابت کریں کہ آلاتی تجزیاتی طریقہ کار، روایتی تجزیاتی طریقہ کار سے بہتر ہیں؟
3. گیس کرومیٹوگرافی تفصیل سے واضح کریں؟
4. HPLC کی مدد سے کرومیٹوگرافی کے مراحل بیان کریں؟
5. ثابت کریں کہ الیکٹروکیمیکل طریقہ کار الیکٹروکیمیکل سیل پر انحصار کرتے ہیں؟

KARACHIEDU.COM

باب 8

صنعتی کیمیا

وقت کی تقسیم

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

بنیادی تصورات:

8.1 صابن کی تیاری
8.2 گنے سے شکر کی تیاری
8.3 مشروبات کی تیاری
8.4 پیٹرولیم کی صنعت
8.5 ادویات کی تیاری کی صنعت

حاصلاتِ تعلّم (Student Learning Outcomes)

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

- صنعتوں کی تیار شدہ مختلف مصنوعات کو جان سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- صابن سازی کے عمل کے بارے میں جان سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- صابن کی تیاری کے لیے کس طرح کے مختلف مواد درکار ہیں بیان کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- صابن سازی کے مکمل عمل کے Flow چارٹ بنا سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- گنے سے شکر بننے کا عمل واضح کر سکیں گے۔ (اطلاق کرنا)
- شکر کی تیاری کے مختلف مراحل کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- ادویات سازی کی صنعتوں کی اہمیت بیان کر سکیں گے۔ (تخلیق کرنا)
- پٹرولیم کی تعریف کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- پٹرولیم اور قدرتی گیس کے بننے کی وضاحت کر سکیں گے۔ (مطلب سمجھنا)
- پٹرولیم کی ساخت کی وضاحت کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)
- پٹرولیم کی جزوی کشید (Fractional distillation) کی وضاحت کر سکیں گے۔ (یاد رکھنا)

تعارف

تقریباً وہ تمام اشیاء جو انسانی زندگی کو قائم رکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں کیمیائی مصنوعات سے تیار کی جاتی ہیں۔ آج کے جدید دور میں کیمیائی صنعتیں اہم کردار ادا کر رہی ہیں۔ ہر قسم کی صنعتوں میں کیمیائی مصنوعات انتہائی لازمی کردار ادا کر رہی ہیں۔ کیمیائی صنعتیں ہی خام مال کو قابل قدر مصنوعات میں تبدیل کرنے کے ذمہ دار ہیں اس خام مال میں پٹرولیم، پانی، ہوا، معدنیات، فصلیں اور دھاتیں وغیرہ شامل ہیں۔ بہت سی کیمیائی مصنوعات ایسی ہیں جن کے بغیر ہماری روزمرہ زندگی کا وجود ناممکن ہے جیسا کہ صابن، شکر، مشروبات، ادویات اور کئی پٹرولیم سے متعلق جیسا کہ مائع پیٹرولیم گیس (LPG)، قدرتی گیس، کمپریس قدرتی گیس (CNG)، پولیمر، پٹرول ڈیزل، چکنا کرنے والے تیل اور ڈامر وغیرہ تقریباً 70 ہزار مختلف مصنوعات ہیں جو کیمیائی صنعتوں سے تیار کی جاتی ہیں لیکن ہم صرف مندرجہ بالا بیان کردہ مصنوعات کے بارے میں پڑھیں گے۔

8.1 صابن کی تیاری (Preparation of Soap)

صابن سازی کیا ہے؟

صابن سازی ٹرائی گلیسرائیڈز کا سوڈیم یا پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ساتھ تعامل ہے جس کے نتیجے میں گلیسرول اور صابن بنتا ہے۔

صابن ایک فیٹی ایسڈ نمک ہے۔ ٹرائی گلیسرائیڈز کے عام ذرائع جانوروں کی چربی اور سبزیوں کے تیل ہیں۔ سخت صابن بنانے کے لیے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) استعمال کیا جاتا ہے۔ جب کہ نرم صابن بنانے کے لیے پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH) استعمال ہوتا ہے۔ جب صابن پانی میں حل ہوتا ہے تو سنگین گندگی بھی صاف ہو جاتی ہے اس کے استعمال سے جلد، زخم، رنگ، بال اور جسم کو باآسانی صاف کیا جاسکتا ہے۔ آج کل بہت سے صابن مختلف خوشبوؤں کے ساتھ صفائی کے لیے استعمال کئے جاتے ہیں۔

گھریلو استعمالات میں صابن نہانے دھونے اور کئی اقسام کے گھریلو کاموں میں استعمال ہوتے ہیں جہاں صابن کو رطوبت انگیز مادہ (Surfactants) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے مختلف تیلوں (Oils) کو شیرہ (Emulsify) بنا کر صنعتوں میں اجزاء کو گاڑھا، چکنا اور عمل انگیز سے پہلے استعمال کیا جاتا ہے۔

8.1.1 صابن کی تیاری کے لیے درکار اشیاء (Material needed for soap preparation)

صابن سازی کے لیے مندرجہ ذیل خام مال ضروری ہوتا ہے۔

- جانوروں کی چربی
- پودوں کا تیل
- کاسٹک سوڈا
- اساس (Alkali)
- سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH)
- پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH)
- اضافی اشیاء (رنگ، ساخت، خوشبو)
- رگڑ کر چمکانے والی اشیاء (Abrasives) سیلکا، ٹالک، سنگ مرمر

KARACHIEDU.COM

جانوروں کی چربی:

جانوروں کی چربی میں گائے اور سور کی چربی کو صابن سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

پودوں کے تیل:

صابن سازی میں استعمال ہونے والے سویابین تیل، کنولا سورج مکھی اور زعفران کے تیل استعمال کئے جاتے ہیں۔ ان تمام تیلوں کے ساتھ بڑی مقدار میں استعمال ہونے والے تیل ناریل، زیتون اور کھجور کے ہیں جو کسی بھی صابن سازی کی ترکیب کا 5 سے 15 فیصد حصہ ہوتے ہیں یہ چھونے میں نرم، گداز اور روغنی (Creamy) جھاگ دیتے ہیں۔

کاسٹک سوڈا:

صابن سازی میں کاسٹک سوڈا لازمی جزء ہے جب سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے چھلکے یا ٹکڑے مائع کے ساتھ شامل کئے جاتے ہیں تو یہ الکلی کا پانی (Lye) بناتا ہے۔ جب یہ محلول چربی یا تیل کے ساتھ شامل کیا جاتا ہے تو ان کے درمیان کیمیائی تعامل ہوتا ہے جسے صابن سازی (Saponification) کہتے ہیں۔

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ/پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ:

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ سیپونیفیکیشن میں اساس کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اسی طرح پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (کاسٹک پوٹاش) بھی اساس (Alkali) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ پوٹاشیم سے بننے والی صابن پانی میں زیادہ حل پذیر ہوتے ہیں بہ نسبت سوڈیم سے بننے والے صابن سے۔ کثیف حالت میں یہ نرم صابن کہلاتے ہیں یہ نرم صابن اہمیت کے لحاظ سے کم ہوتے ہیں اس لیے پوٹاشیم کو سوڈیم کے ساتھ ملا کر مختلف ارتکاز مائعات کے طور پر شیونگ (داڑھی مونڈنا) اور کپڑا سازی کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔

اضافی ملائی جانے والی اشیاء (Additives)

صابن سازی میں استعمال ہونے والا اہم خام مال چربی اور اساس ہی ہیں لیکن اس کے علاوہ دوسری اضافی اشیاء جیسا کہ رنگ، سفیدی، ساخت، خوشبو، پانی میں نرمی وغیرہ ہیں جو صابن سازی میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

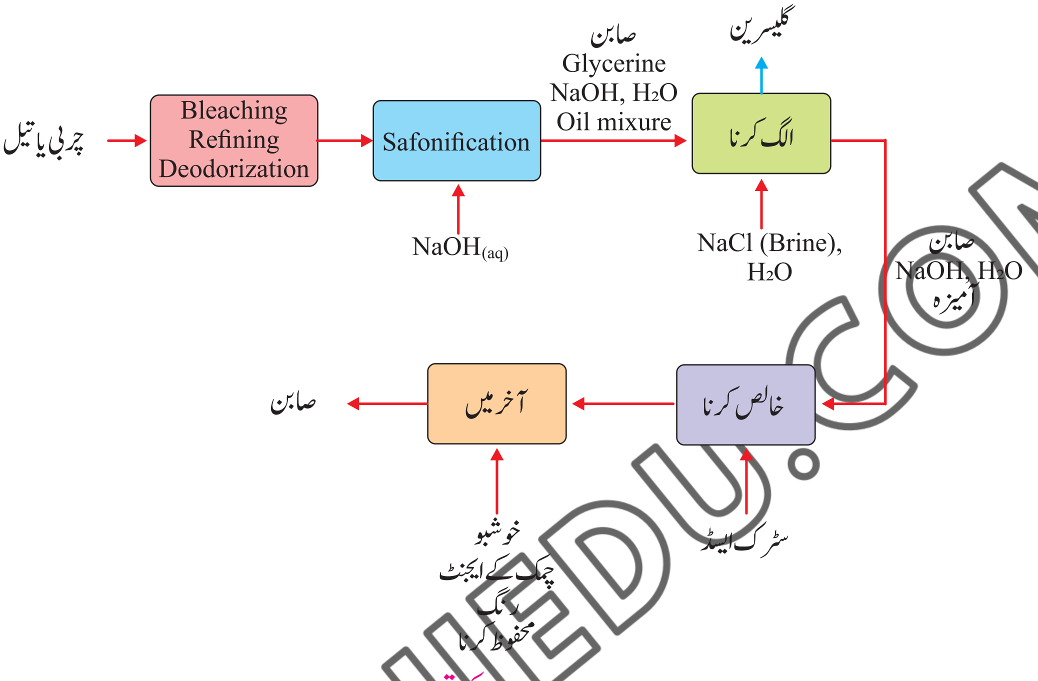
رگڑ کر چمکانے والی اشیاء (Abrasives)

پانی میں حل نہ ہونے والی معدنیات جیسا کہ ٹالک، سلیکا، سنگ مرمر، آتش فشانی راکھ، چاک، کوارٹز، زمینی کائی، چٹانیں اور ریت وغیرہ کو باریک پیس کر صابن اور ڈٹرجنٹ میں استعمال کیا جاتا ہے اسی طرح لکڑی کا برادہ (Sawdust) بھی صابن میں استعمال کیا جاتا ہے اور یہ فطرتاً نامیاتی (Abrasive) ہے۔

تصویر 8.1 رگڑ کر چمکانے والی اشیاء

KARACHIEDU.COM

8.1.2 صابن کی تیاری کا فلو چارٹ



صابن سازی کی تصویر

8.2 گنے سے شکر کی تیاری (Preparation of Sugar from Sugar cane)

گنے سے شکر کی تیاری میں مندرجہ ذیل مراحل عمل درآمد کرتے ہیں۔

- گنے کی فصل کی کٹائی اور فیکٹریوں تک پہنچنا
- گنے کا جوس نکالنا
- گنے کے جوس کی صفائی
- صاف شدہ گنے کے جوس کو گاڑھا بنانا
- ارتکاز شدہ گنے کے جوس سے قلمیں بنانا
- قلموں کی علیحدگی اور سکھانا

گنے کی کٹائی اور فیکٹریوں تک پہنچنا (Harvesting and delivery)

عام طور پر گنے کی کٹائی سال کے ٹھنڈے مہینوں میں کی جاتی ہے۔ لیکن سندھ میں گنے کی کٹائی پورا سال چلتی ہے۔ پوری دنیا میں دو چوتھائی گنے کی کٹائی ہاتھوں سے کی جاتی ہے لیکن کچھ ممالک میں کٹائی کا عمل مشینوں کی مدد سے بھی کیا جاتا ہے۔ کٹائی شدہ گنا فیکٹریوں تک مختلف سواریوں جیسا کہ بیل گاڑی، ٹرک، ریلوے کے ڈبوں اور پانی کے جہازوں کے ذریعے پہنچایا جاتا ہے۔

KARACHIEDU.COM

گنے کا جوس (رس) نکالنا (Juice Extraction of Sugar Cane)

گنے کا وزن کرنے کے بعد گنے کو ہاتھوں یا کرین کے ذریعے حرکت کرتی ہوئی میز پر رکھا جاتا ہے یہ میز گنے کو حرکت کرتے ہوئے چاقوؤں کے سیٹ میں لے جاتی ہے جہاں گنوں کو گنڈیریوں کی صورت میں کاٹ دیا جاتا ہے۔ جس سے گنے کے ٹشوز اور سیلز کی ساخت سامنے آجاتی ہے اس کے بعد گنے کا رس بہترین طریقے سے نکال لیا جاتا ہے۔

گنے کے رس کی صفائی (Clarification of extracted juice)

گنے کا رس نکالنے کے بعد اُسے صاف کرنے کے لیے چونا اور فلو کولیشن ایڈز ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ چونا کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا محلول ہے بعد میں جب سکروز بنتا ہے تو وہ کیلشیم سکریٹ مرکب بناتا ہے گرمی اور چونے کا پانی خامروں کو مار دیتے ہیں اور گنے کے رس کی pH قیمت قدرتی تیزاب کی حد 5.0 سے 6.5 سے بڑھا کر معتدل pH تک لے جاتے ہیں۔ pH کا کنٹرول میں رہنا شکر بننے کے تمام عمل میں انتہائی ضروری ہے۔ اجزاء کے علیحدہ ہونے کا یہ عمل Defecation کہلاتا ہے۔ مٹی وغیرہ روٹیٹری ویکیوم فلٹر تک پمپ کر دیا جاتا ہے جہاں بچے کھچے سکروز کو پانی کی مدد سے دھویا جاتا ہے۔ صاف کیا گیا رس تین سے پانچ مختلف تبخیر خانوں سے گذارنے کے لیے آگے بڑھا دیا جاتا ہے۔

صاف شدہ گنے کے رس کا ارتکاز (Concentration of clarified juice)

تبخیر خانوں کے پہلے خانے میں رس کو گرم کرنے کے لیے بھاپ کا استعمال کیا جاتا ہے یہاں رس کو اُبالا جاتا ہے اور دوسرے تبخیر خانے میں بھیج دیا جاتا ہے جو مزید گرم کیا جاتا ہے۔ یہی عمل مستقل ہوتا رہتا ہے جب تک کہ تمام تبخیر خانوں سے صاف شدہ رس گزر جائے اب یہ رس 10 سے 15 فیصد سکروز ہے جو زیادہ کثیف شربت نما ہے جب کہ 55 سے 59 فیصد سکروز اور 60 سے 65 فیصد ٹھوس ہوگا۔

ارتکاز شدہ رس کی قلمیں بنانا (Crystallization of concentrated juice)

تمام تبخیر خانوں سے حاصل شدہ گاڑھے رس (Syrup) کو ویکیوم پین (کڑھائی) میں بھیج دیا جاتا ہے جہاں اس سیرپ میں مزید تبخیر کا عمل خلا کی موجودگی میں ہوتا ہے انتہائی سیر شدگی (Super saturation) والے محلول میں قلمیں بنتی ہیں اور یہ شکر "Mother liquor" کہلاتا ہے اور 50 فیصد وزن کے لحاظ سے شکر کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ قلماؤ کا عمل ایک مستقل عمل ہے اور اے۔ مولیئسس، بی مولیئسس، سی مولیئسس اور آخری مولیئسس کہلاتا ہے۔ فائنل مولیئسس میں 25 فیصد سکروز اور 20 فیصد گلوکوز اور فرکٹوز ہوتا ہے۔

قلموں کی علیحدگی اور سوکھنا (Crystal separation and drying)

قلمیں ایک ٹوکری نما سینٹری فیوج مشین میں علیحدہ کی جاتی ہیں یہ مشینیں مستقل قلموں کو توڑنے کا عمل کرتی رہتی ہیں اس دوران ان پر صاف ستھرے پانی کا پھوارہ لگایا جاتا ہے۔ اس مشین میں ہر شکر کے دانے پر سے سیرپ کی تہہ ہٹا دی جاتی ہے۔ جدید فیکٹریوں میں خام شکر کو خالص شکر بنانے کا عمل انتہائی بڑے پیمانے پر کیا جاتا ہے۔

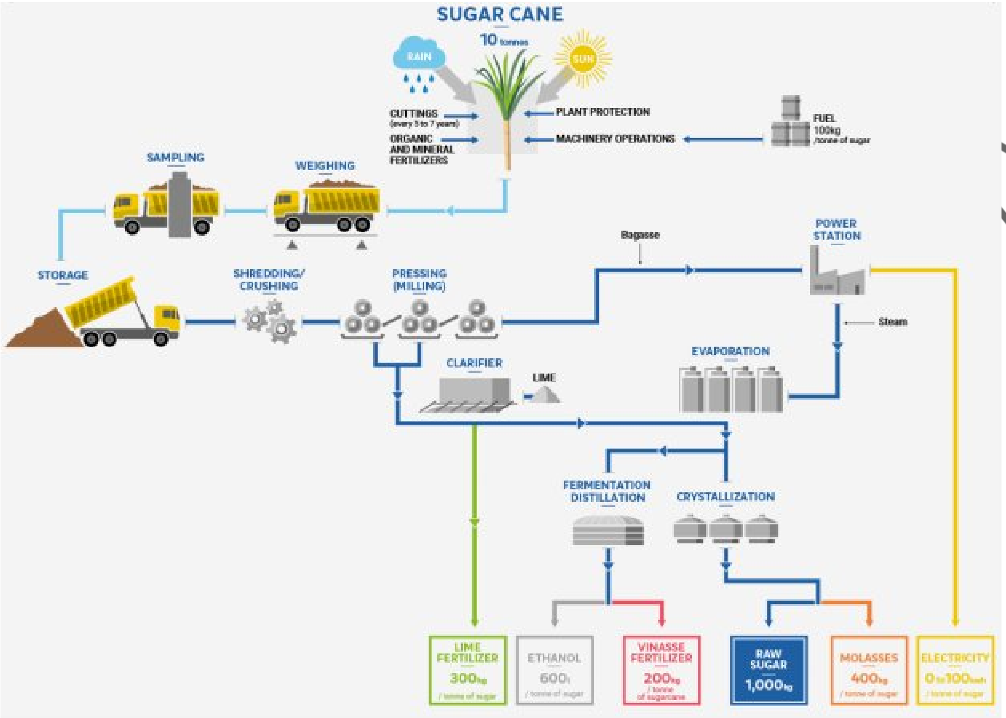
8.2.1 شکر کی تیاری کے لیے درکار اشیاء (Material needed for sugar preparation)

شکر سازی کے عمل کے لیے مندرجہ ذیل خام مال استعمال ہوتا ہے۔

- گنے کی گنڈیریاں
- چونے کا پانی
- پانی

KARACHIEDU.COM

8.2.2 شکر کی تیاری کا فلو چارٹ



8.3 مشروبات کی تیاری (Preparation of soft drinks)

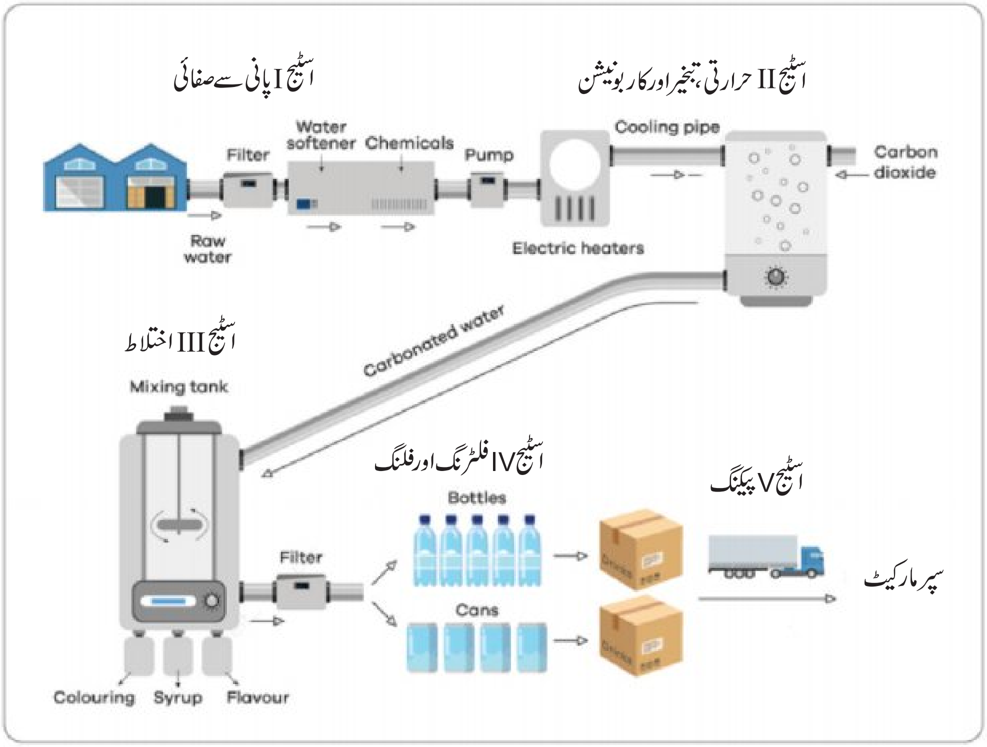
مشروبات کی بنیادی ضرورت شیرہ (Syrup) پانی، شکر، تیزاب، رنگ اور ذائقے کے ایجنٹ ہیں ان تمام اجزاء کو پانی میں شامل کر کے 65°(Brix) پر رکھا جاتا ہے۔

8.3.1 مشروبات کی تیاری کے لیے درکار اشیاء (Material needed for preparation of soft drinks)

مشروبات کی تیاری کے لیے درکار اشیاء مندرجہ ذیل ہیں۔

- پانی
- کیلشیم اور دوسری معدنیات
- رنگ اور ذائقہ کے ایجنٹ
- شکر حیاتیاتی نشوونما کے لیے
- سٹرک ایسڈ ترش ذائقے کے لیے

8.3.2 مشروبات کی تیاری کا فلو چارٹ



8.4 پٹرولیم کی صنعت (Petroleum Industry)

8.4.1 پٹرولیم

پٹرولیم قدرتی طور پر پائے جانے والا مرکب ہے جو زمین کی سطح پر چٹانوں میں پایا جاتا ہے۔پٹرولیم کو چٹانی تیل بھی کہا جاتا ہے۔اس پیچیدہ مواد میں پانی، نمکیات اور زمینی ذرات کے ساتھ ساتھ مائعات، گیسوں اور ٹھوس ہائیڈروکاربن موجود ہوتے ہیں یہ پانی سے ہلکا مائع ہے لیکن پانی میں حل پذیر نہیں ہے۔

پٹرولیم اور قدرتی گیس کا بننا

تیل اور گیس نامیاتی اجزاء سے بنے ہیں اور سمندری تہہ میں رسوبی گاد (Sediments) کی شکل میں ہوتا ہے یہ اجزاء ہزاروں سالوں کی توڑ پھوڑ کے نتیجے میں بنتے ہیں اس عمل میں چٹانوں کے ذخائر، پتھریلی چٹانیں ایک ہی مقام پر جال کی طرح موجود ہوتے ہیں جو بعد میں تیل اور گیس کے ذخائر کے طور پر دریافت ہوتے ہیں۔ تیل اور گیس کے کثیر ذخائر کے ذرائع نارویجین شلیف میں ہیں جو کالی مٹی کی موٹی تہہ ہے یہ تہہ ہزاروں کلو میٹر کی اراضی پر سمندر کے بیلٹ پر موجود ہیں۔ یہاں کالی مٹی وہ چٹان ہے جو ذریعہ ہے تیل کا اور ظاہر کرتی ہے کہ یہاں نامیاتی فضلاء کے ذخیرے جمع ہیں۔

پٹرولیم کی ترکیب (Composition of Petroleum)

پٹرولیم عام طور پر ہائیڈروجن اور کاربن سے بنا ہوا ہے لیکن اس میں آکسیجن، نائٹروجن، سلفر اور دھاتیں بھی شامل ہوتی ہیں۔ دھاتوں میں وینڈیم، کوبالٹ اور نکل شامل ہیں۔ الکین (پیرافین) نیپتھلین، ایرومیٹکس اور ہیٹرومرکبات سب سے زیادہ پائے جانے والے نامیاتی مرکبات ہیں جو پٹرولیم کا حصہ ہیں۔ خام تیل کی ترکیب مختلف علاقوں میں مختلف ہوتی ہے لیکن کیمیائی عناصر کا تناسب مندرجہ ذیل ہے۔

وزن کے لحاظ سے پٹرولیم کی ترکیب	
عناصر	فیصد ترکیب
کاربن	83 سے 85 فیصد
ہائیڈروجن	10 سے 14 فیصد
نائٹروجن	0.1 سے 2 فیصد
آکسیجن	0.05 سے 1.5 فیصد
سلفر	0.05 سے 6.0 فیصد
دھاتیں	0.1 فیصد سے کم

8.4.4 پٹرولیم کی جزوی کشید (Fractional Distillation of Petroleum)

پٹرولیم کی جزوی کشید کا عمل تیل صاف کرنے والی کارخانوں میں ہوتا ہے جہاں بڑے پیمانے پر جزوی کالم موجود ہوتے ہیں یہ جزوی کالم جزوی ٹاور بھی کہلاتے ہیں۔ یہ کالم خام تیل کے ذرائعوں کے قریبی علاقوں میں لگائے جاتے ہیں۔ صنعتی جزوی کالم اُوپر سے ٹھنڈے ہوتے ہیں مگر جیسے جیسے ٹاور کے نچلے حصے میں خام تیل پہنچتا ہے درجہ حرارت بڑھتا جاتا ہے۔ ان جزوی کشید کے کالموں (Towers) میں خام تیل کو مختلف درجہ حرارت سے گذارا جاتا ہے جہاں گرم بخارات کالم میں اُوپر اٹھتے ہیں اور بتدریج ٹھنڈے ہو جاتے ہیں۔ مختلف درجہ حرارت کے بخارات کا اٹھنا اور ٹھنڈا ہونا جزوی کشید کے کالموں میں مختلف لیولز پر مختلف ہوتے ہیں اس طرح ہر جزوی کشید اپنے مخصوص درجہ حرارت اور ترکیب رکھتی ہے جو مندرجہ ذیل جدول میں دکھائی گئی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

جزوی کشیدہ عمل ہے جس میں کسی آمیزے کو مائع حالت میں حرارت اور کشیدگی کے ذریعے مختلف مرکبات میں نقطہ اُبال کے لحاظ سے الگ کیا جاتا ہے۔

KARACHI...COM

استعمالات	ہائیڈروکاربنز کی موجودگی	کاربن چین کی لمبائی	نقطۂ اُبال (°C)	خام تیل سے جزوی کشید
ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے گھریلو اور روزمرہ کھانا پکانے کے لیے استعمال میں آتا ہے۔	میتھین CH_4 ایتھین C_2H_6 پروپین C_3H_8 بیوٹین C_4H_{10}	1–4	5 سے 160	پٹرولیم گیس
گاڑیوں کے ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔	آکٹین C_8H_{18}	5–8	40 سے 110	گیسولین
پلاسٹک کی تیاری میں کام آتا ہے۔	ڈیکین $C_{10}H_{22}$	8–10	110 سے 180	نیفتھا
جیٹ جہاز کے ایندھن کے طور پر کام آتا ہے۔	ڈوڈیکین $C_{12}H_{26}$	10–16	180 سے 260	کیروسین (پیرافین)
بس اور ٹرک کے لیے ایندھن کے طور پر کام آتا ہے۔	ہیگزاڈیکین $C_{16}H_{34}$	16–20	260 سے 320	ڈیزل
صنعتوں میں بوائلرز اور فرنس کو گرم کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔	آئی کوسین $C_{20}H_{42}$	20–50	320 سے 400	فیول آئل
سڑکوں کی سطح کو متوازن کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔		>50	400 سے 600	بٹومین باقیات

8.5 دواسازی کی صنعت (Pharmaceutical Industry)

8.5.1 دواسازی کی ابتداء (Origin of Pharma)

اُنیسویں صدی کی ایک تہائی میں دواسازی کو ایک الگ سائنس کے طور پر تسلیم کیا گیا۔ اس سے پہلے دواسازی کو علم طب کا حصہ سمجھا جاتا تھا۔ بہر حال علم طب اور دواسازی کی تاریخ ایک دوسرے کے انتہائی قریب ہے۔ اس لیے ان دونوں کے درمیان فرق کرنا ممکن نہیں ہے ہر ملک کے صحت عامہ کا نظام دواسازی پر انحصار کرتا ہے۔

مختلف کمپنیاں ادویات کے بارے میں پڑھنے، تیار کرنے، بیچنے اور تقسیم کرنے کے جملہ حقوق رکھتے ہیں۔ یہ ادویات بیماریوں سے بچاؤ اور علاج کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ دواسازی کی صنعتیں دو حصوں یعنی دواسازی اور دواسازی کو مارکیٹ تک پہنچانے کے عمل کو سنبھالتے ہیں تاکہ مریضوں کو امراض سے بچاؤ کے لیے ویکسین فراہم کی جاسکیں۔

8.5.2 دواسازی کی صنعت کی اہمیت (Importance of Pharmaceutical Industry)

موجودہ صدی میں دواسازی کا کاروبار واضح اہمیت حاصل کر چکا ہے۔ دواسازی کی کمپنیاں لوگوں کے لیے صحت مند اور لمبی عمر

KARACHI .COM

کے لیے ہمیشہ کام کرتی رہتی ہیں۔ دواسازی کی صنعت مریضوں، معاشرے اور سائنس کے لیے انتہائی اہم کردار ادا کر رہی ہیں جن میں سے کچھ مندرجہ ذیل ہیں۔

(1) ادویات اور زندگی کی بڑھتے امکانات:

ادویات سازی کے کاروبار کی وجہ سے ساری دنیا میں مرد و عورت کی زندگی کے امکانات بڑھ گئے ہیں 2000 سے 2001 تک 30 ترقی پذیر ممالک میں 73 فیصد زندگی کے امکانات بڑھے ہیں اور یہ ممالک زیادہ آمدنی والے ممالک میں شامل ہو گئے ہیں۔

(2) دواسازی کی بیماریاں ختم کرنے کے لیے جدوجہد:

ہم جب بھی کچھ ادویات بنانا چاہتے ہیں تو اس کا مقصد صرف اور صرف بیماریوں کو ختم کرنا ہے تاکہ یہ تمام دنیا اور ایکو سسٹم کے لیے فائدہ مند ہوں جیسا کہ چیچک وہ بیماری ہے جو اس وقت پوری دنیا سے ختم کی جا چکی ہے اور یہ دعویٰ WHO کی جانب سے ثابت کیا گیا ہے۔

(3) بیماری اور درد میں کمی:

بین الاقوامی ادارۂ صحت کی جانب سے اعلانیہ کے مطابق کسی بھی درد میں مبتلا شخص عام لوگوں کی نسبت چار گنا زیادہ تکلیف، بے چینی اور اُداسی محسوس کرتا ہے لہٰذا ادویات سازی انسانوں کی زندگی میں آسانیاں پیدا کرتی ہیں۔

(4) ویکسین سے پیسہ کی بچت:

ویکسین کے استعمال سے لاکھوں کی تعداد میں نہ صرف زندگیاں بچائی جا سکتی ہیں بلکہ بہت سے پیسہ بھی بچایا جا سکتا ہے کیونکہ ویکسین پر لگنے والی لاگت بیماری کے علاج پر لگنے والی لاگت سے انتہائی کم ہوتی ہے۔

(5) اسپتالوں میں کم قیام:

ایسے بہت سے آپریشن اور سرجریاں جس کی وجہ سے کافی دنوں تک اسپتالوں میں رہنا پڑتا تھا لیکن ادویات کے استعمال سے صحت عامہ کے نظام پر دباؤ کافی حد تک کم ہو گیا ہے۔

(6) دواسازی روزگار کا ذریعہ:

دواسازی کی صنعت تمام دنیا میں روزگار کا ذریعہ بھی ہے۔ دواسازی کی صنعت میں مزدور، ریسرچر، ٹیکنالوجسٹ وغیرہ کی نوکریوں کے مواقع میسر آ رہے ہیں۔ دواساز کمپنیاں انتہائی پڑھے لکھے اور تربیت یافتہ لوگوں کو روزگار فراہم کر رہی ہیں جو نگران سے لے کر پی۔ایچ۔ڈی سائنسدانوں تک ہیں۔

(7) دواساز کمپنیاں اور بڑھتی معاشی حالت:

دواساز کمپنیوں کا یہ کاروبار اس وقت تمام دنیا کی معاشیات کے لیے اہم خزانہ ہے۔ اس کے ساتھ ہی یہ ریسرچ اور اختراعی لحاظ سے بہتر ادویات بنا کر لوگوں کی صحت اور زندگی کا معیار بہتر بنا رہے ہیں۔

دواسازی کے کاروبار کے ذریعے مختلف برادریوں اور مریضوں کو مدد فراہم کرنے میں اہم کردار ادا کر رہے ہیں۔ جنہیں مختلف احتیاطوں اور زندگی بچانے کی ادویات کی فراہمی دی جاتی ہے۔ دواسازی کی صنعت میں نوکریاں فراہم کرنے سے تمام دنیا میں معاشیات

KARACHIEDU.COM

پر اچھے اثرات مرتب ہو رہے ہیں۔ مزید اُمید کی جاتی ہے کہ یہ صنعتیں مزید بہتر ادویات سے انسانی زندگیوں پر اچھے اثرات مرتب کریں گی۔

معاشرہ، ٹیکنالوجی اور سائنس

مختلف اقسام کی آگ کو بجھانے کے مختلف طریقے:

مختلف اقسام کی آگ کو بجھانے کے لیے مختلف طریقوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ آگ کو جلانے اور جلتا رکھنے کے لیے لکڑی، تیل اور برقی رو کی ضرورت ہوتی ہے یہ ایندھن کی وہ مثالیں ہیں جو عمل احتراق (Combustion) کے تحت جلنے میں مدد دیتا ہے۔ حرارت وہ توانائی ہے جو ایندھن کے ساتھ جلنے اور جلتے رہنے کے عمل کو جاری رکھتی ہے ہوا (آکسیجن) وہ اہم جزہے جو جلنے میں مددگار ہوتی ہے خودکار کیمیائی تعامل ایک پیچیدہ تعامل ہے جو ایندھن، آکسیجن اور توانائی سے عمل پذیر ہوتا ہے۔

مندرجہ بالا اجزاء میں سے کسی ایک کی ترسیل روک کر آگ کو بجھایا جاسکتا ہے لیکن جب آگ کو جلانے والے ایندھن مختلف ہوں تو آگ بجھانے کے طریقے بھی مختلف ہوں گے مثلاً لکڑی کی آگ کو پانی پھینک کر بجھایا جاسکتا ہے۔ کیوں کہ پانی کو بخارات میں تبدیل ہونے کے لیے بہت زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اور یہ توانائی کی بڑی مقدار جذب کرلیتا ہے اور آگ بجھ جاتی ہے۔

اسی طرح تیل سے لگنے والی آگ میں پانی کا استعمال نہیں کیا جاسکتا ہے کیوں کہ تیل پانی سے ہلکا ہوتا ہے اور یہ انتہائی تیزی سے سطح پر پھیل جاتا ہے لہٰذا اگر تیل کی وجہ سے لگنے والی آگ پر پانی ڈالا جائے تو وہ آگ کم ہونے کے بجائے مزید پھیلے گی اس لیے تیل سے لگنے والی آگ پر نمک، ریت اور بیکنگ سوڈا ڈالا جاتا ہے تاکہ آگ بجھ جائے۔

برقی رو کی وجہ سے لگنے والی آگ لکڑی اور تیل سے لگنے والی آگ سے زیادہ طاقتور اور خطرناک ہوتی ہے اس آگ کو بجھانے کے لیے آکسیجن کی ترسیل کو روکنا ضروری ہوتا ہے اس آگ کو روکنے کے لیے آگ بجھانے والے آلات کا استعمال کرکے آکسیجن کی ترسیل کو روکا جاتا ہے۔

علم کیمیا صنعتوں میں بحیثیت مستقبل:

علم کیمیا کا مطالعہ کرنے سے کوئی بھی شخص پیشہ ور کیمیادان بن سکتا ہے کیوں کہ وہ موجودہ کیمیائی اشیاء کی ساخت اور خصوصیات کا مطالعہ کرتا ہے اور معاشرے کی ضروریات کے مطابق تجارتی بنیادوں پر نئی اشیاء دریافت کرتا ہے۔ اس دریافت کے عمل میں وہ نئی ایجاد شدہ اشیاء کو کم لاگت سے تیار کرنے کے راستے بھی اختیار کرتا ہے نامیاتی کیمیادان بہت سے شعبوں میں باآسانی ملازمتیں حاصل کرلیتے ہیں جیسا کہ دواساز صنعتیں، پٹرولیم کی صنعتیں، پیٹرول کیمیکل صنعتیں، کاسمیٹکس، پولیمر اور پلاسٹک وغیرہ۔

غیر نامیاتی کیمیادان دھات کاری کی صنعتوں کپڑے، سیمنٹ، شکر اور کیمیائی مرکبات بنانے کی صنعتوں کے علاوہ کھادوں، تیزاب و کاسٹک سوڈا بنانے والے اداروں میں بہترین کام کرسکتے ہیں۔

طبعی کیمیادان توانائی کی ٹرانسفارمیشن کی صنعتوں میں کام کرتے ہیں اور توانائی کے مختلف نئے ذرائع تلاش کرتے ہیں ان میں دوبارہ استعمال کی قابل بنائے جانے والے توانائی کے ذرائع قابل ذکر ہیں۔ تجزیاتی کیمیادان زندگی کے تمام شعبوں میں اپنے کارہائے

منصبی ادا کر رہے ہیں۔ روز مرہ زندگی میں استعمال ہونے والے مختلف مرکبات کے اجزاء کی نشاندہی، مقدار اور ان کے معیار کو قائم رکھنا تجزیاتی کیمیادانوں کے کام ہیں۔ یہ کیمیادان ہر طرح کی صنعتوں غذا اور مشروبات کی صنعتوں، وارنش اور رنگ وروغن کی صنعتوں میں اپنا مستقبل حاصل کر سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ حیاتیاتی کیمیادان غذائی کیمیادان اور کیمیائی کیمیادان بھی دوسرے شعبوں میں باآسانی اپنا مستقبل حاصل کر سکتے ہیں۔

خلاصہ

- کیمیائی صنعتیں خام مال کو قابل قدر مصنوعات میں تبدیل کرنے کی ذمہ دار ہیں۔
- صابن فیٹی ایسڈ کی نمکیات ہیں جو تیل یا میل سے متعلق اشیاء کی صفائی میں استعمال ہوتی ہے۔
- پٹرولیم ہائیڈروکاربنز کا پیچیدہ آمیزہ ہے جو بہت سے کیمیائی مرکبات کے حصول کا ذریعہ ہے۔
- قرۂ ارض میں دبے ہوئے مردہ جانوروں اور پودوں کے گلنے سے حاصل ہونے والا آمیزہ پیٹرول ہے۔
- خام پٹرولیم کی جزوی کشید کے ذریعے بہت سے فائدہ مند مرکبات حاصل کئے جاتے ہیں۔
- دواسازی کی صنعتیں ویکسین اور ادویات کے ذریعے بیماریوں کے خاتمے کے لیے اہم کردار ادا کر رہی ہیں جس سے انسانوں کا طرز زندگی بہتر ہو رہا ہے۔
- دواساز کمپنیاں ادارۂ صحت عامہ کا حصہ ہے جو ادویات سے تعلق رکھتا ہے۔
- دواسازی کی کمپنیوں کے مزید شعبوں میں ادویات کی ترقی، پیداوار اور مارکیٹنگ شامل ہیں۔
- دواسازی کے دوسرے شعبوں میں ادویات کی تیاری، ادویات کی مارکیٹنگ اور بائیوٹیکنالوجیکل کمپنیاں بھی شامل ہیں۔

مشق

حصہ الف: کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر دائرے کا نشان لگائیں۔

1. صابن ______ ایسڈ کے نمکیات ہیں۔

   (الف) کاربوآکزیلیک ایسڈ　(ب) سٹرک ایسڈ　(ج) سلفیورک ایسڈ　(د) فیٹی ایسڈ

2. رطوبت انگیز مادہ (Surfactants) پانی کی ______ کو کم کر دیتا ہے۔

   (الف) وسکاسٹی　(ب) سطحی تناؤ　(ج) نقطۂ اُبال　(د) نقطۂ انجماد

3. صابن کے مالیکیول کا کاربوآکزیلیٹ جو پانی کو کشش کرتا ہے کہلاتا ہے۔

   (الف) ہائیڈروفوبک اینڈ　(ب) اینڈ پوائنٹ

   (ج) ہائیڈروفیلک اینڈ　(د) ان میں سے کوئی نہیں

4. پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ کے استعمال سے بنتی ہے۔

   (الف) سخت صابن　(ب) نرم صابن　(ج) معتدل صابن　(د) یہ تمام صابن

5. مشروبات کی تیاری میں سٹرک ایسڈ ______ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

   (الف) میٹھے ذائقے　(ب) کڑوے ذائقے　(ج) ترش ذائقے　(د) نمکین ذائقے

6. سینٹری فیوج مشین ______ کو علیحدہ کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

   (الف) جوس　(ب) pH　(ج) مٹی　(د) قلمیں

7. صابن سازی میں abrasives ہے۔

   (الف) پانی میں حل پذیر معدنیات　(ب) پانی میں غیر حل پذیر معدنیات

   (ج) پانی میں نیم حل پذیر معدنیات　(د) پانی کو جذب کرنے والی معدنیات

8. کٹائی انتہائی اہم مرحلہ ہے۔

   (الف) صابن سازی میں　(ب) مشروبات سازی میں　(ج) شکر سازی میں　(د) دواسازی میں

9. مندرجہ ذیل میں سے کون ساجیٹ ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

   (الف) کیروسین آئل　(ب) ڈیزل آئل　(ج) ایندھن آئل　(د) پٹرول

10. مندرجہ ذیل میں سے کون سا خام تیل کی جزوی کشید نہیں ہے۔

   (الف) پیرافین ویکس　(ب) ایسفیلٹ　(ج) فیول آئل　(د) پٹرولیم کیک

KARACHIEDU.COM

حصہ (ب): مختصر سوالات

1. Saponification کے عمل کی تعریف لکھیں؟
2. وضاحت کریں کہ NaOH اور KOH صابن سازی میں استعمال ہوتے ہیں؟
3. شکر سازی میں درکار اشیاء کی فہرست بنائیں؟
4. مشروبات کے اجزاء کی وضاحت کریں؟
5. پٹرولیم کی تعریف لکھیں؟
6. ثابت کریں کہ پٹرولیم "کالا سونا" ہے؟

حصہ (ج): تفصیلی سوالات

1. پٹرولیم کی جزوی کشید تفصیل سے واضح کریں؟
2. گنے سے شکر سازی کا عمل تفصیلاً بیان کریں؟
3. دواسازی کی صنعت کی اہمیت لکھیں؟
4. صابن سازی کے عمل کو Flow چارٹ کی مدد سے واضح کریں؟
5. مشروبات کی تیاری کے مراحل فلوشیٹ کے ذریعے بنائیں؟

KARACHIEDU.COM

Glossary (لغت)

معنی	الفاظ
1. Chemical Equilibrium	کیمیائی توازن
2. Physical changes	طبعی تبدیلیاں
3. Chemical changes	کیمیائی تبدیلیاں
4. Chemical reactions	کیمیائی تعاملات
5. Condensation	تکثیف
6. Evaporation	تبخیر
7. Freezing	انجماد
8. Melting	پگھلاؤ
9. Combustion	جلاؤ/جلنے کا عمل
10. Rusting	زنگ لگنا
11. Dynamic	متحرک
12. Decomposition	تحلیل
13. Reversible	(رجعی) اُلٹا
14. Equilibrium constant	توازنی مستقل
15. Equation	مساوات
16. Reactants	تعامل کار
17. Product	حاصلات
18. Irreversible	غیر رجعی
19. Mole	مول
20. Concentration	ارتکاز
21. Pressure	دباؤ
22. Temperature	درجہ حرارت
23. Equilibrium concentration	متوازن ارتکاز
24. Variable	متغیر
25. Atmosphere	فضا
26. Fertilizer	کھاد
27. Reaction quotient	تعامل کا حاصل تقسیم
28. Derive	اخذ کرنا
29. Square root	جذر المربع

معنی	الفاظ
30. Auto ionization	خودکار آئنز کا بننا
31. Suphuric acid	گندھک کا تیزاب
32. System	نظام
33. Element / elements	عنصر/عناصر
34. Acid	تیزاب
35. Base	اساس
36. Salt	نمکیات
37. Compounds	مرکبات
38. Donor (Electron donor)	برقید دہندہ
39. Acceptor (Electron acceptor)	برقید وصول کنندہ
40. Ion	روان
41. Conjugated	مرکب/جوڑا
42. Covalent bond	گرفتی بند
43. Neutralization	تعدیلیت
44. Acidity	تیزابیت
45. Basicity	اساسیت
46. Aqueous solution	آبی محلولات
47. Neutralize reaction	معتدل تعامل
48. Ratio	تناسب
49. Release	اخراج/خارج
50. Weak electrolyte	کمزور برق پاشیدے
51. Electrolysis	برق پاشیدگی
52. Ionic compound	روانی مرکبات
53. Acidic salt	تیزابی نمکیات
54. Basic salt	اساسی نمکیات
55. Acid rain	تیزابی بارش
56. Theory	نظریہ
57. Syrup	شیرہ

Glossary (لغت)

معنی	الفاظ
58. Vinegar	سرکہ
59. Cation	مثبت برق پارا
60. Anion	منفی برق پارا
61. Positive charge	مثبت بار
62. Negative charge	منفی بار
63. Limitation	محدودیت
64. Indicator	نشاندہی کرنے والے
65. Metal	دھات
66. Hydration	آبیدگی
67. Pesticide	کیڑے ماردوا
68. Disinfectant	جراثیم کش
69. Drinks	مشروبات
70. Organic compounds	نامیاتی مرکبات
71. Synthesis	تیاری
72. Essential elements	لازمی عناصر
73. Composition	ترکیب
74. Solubility	حل پذیری
75. Boiling point	نقطہ اُبال
76. Melting point	نقطہ پگھلاؤ
77. Rate of reactivity	تعاملیت کی شرح
78. Electrical conductivity	برقی ایصالیت
79. Molecular formula	سالماتی فارمولا
80. Structural formula	ساختی فارمولا
81. Condensed formula	تکثیف شدہ فارمولا
82. Cyclic compounds	دوری مرکبات
83. Homocyclic compounds	ایک جیسے دائروی مرکبات
84. Heterocyclic compounds	مختلف دائروی مرکبات
85. Aromatic compounds	بینزین کے مرکبات/عطری مرکبات

معنی	الفاظ
86. Diversity	اقسام/تنوع
87. Magnitude	وسعت/شدت
88. Catenation	زنجیر کا بننا / حلقوں کا تسلسل
89. Multiple bonding	ایک سے زیادہ بانڈ / کثیر گرفتی
90. Coal	کوئلہ
91. Minerals	معدنیات
92. Natural gas	قدرتی گیس
93. Functional group	نامیاتی مرکبات کا گروپ
94. Vital force theory	اہم اصل طاقت کا نظریہ
95. Polar	قطبی
96. Non polar	غیر قطبی
97. Solvent	محلل
98. Stability	استقامت
99. Table	جدول
100. Valency	کسی ایٹم کے ملاپ کرنے کی قوت / گرفت
101. Isomerism	ہم ترکیبیت سازی
102. Isomers	ہم ترکیبیت
103. Fuel	ایندھن
104. Compressed	چپٹا کرنا/دبایا گیا
105. Photosynthesis	ضیائی تالیف
106. Polymerization	کثیر ترکیبیہ سازی
107. Citreous	ترش ذائقہ رس
108. Antibiotic	نامیاتی جراثیم کش ادویات
109. Homologous series	ہم نسبت سلسلہ / ہم ترکیب سلسلہ

Glossary (لغت)

معنی	الفاظ
110. Classification	درجہ بندی
111. Mass	کمیت
112. Sooty flame	دھوئیں دار شعلہ
113. Quality control	معیاری ضابطہ
114. Fat	چربی
115. Oil	تیل
116. Cell	خلیہ
117. Metabolic process	جان دار میں زندگی کو برقرار رکھنے کا عمل
118. Starch	نشاستہ
119. Plane polarized	یک طرفہ ہو جانا/سادہ قطبیت
120. Clockwise	گھڑی وار
121. Anticlockwise	غیر گھڑی وار
122. Dextrorotatory	دائیں جانب گھومنے والی/راست گردانی
123. Levorotatory	بائیں جانب گھومنے والی/چپ گردانی
124. Catalyst	عمل انگیز
125. Energy	توانائی
126. Crystalline	قلمی/قلمیں
127. Amorphous	غیر قلمی
128. Soluble	حل پذیر
129. Diabetes	شکر کی زیادتی یا کمی / ذیابیطس
130. Hereditary	موروثی
131. Genetic	جینیاتی
132. Application	اطلاق/استعمال
133. Carbohydrates	نشاستہ
134. Hydrolysis	آب پاشی

معنی	الفاظ
135. Lipids	چربی/لیڈ
136. Enzymes	خامرے
137. Layers	تہیں
138. Pollutant	آلودگان
139. Acid rain	تیزابی بارش
140. Ozone depletion	اوزون کی تہہ کا پتلا ہونا
141. Pollution	آلودگی
142. Density	کثافت
143. Equator	خط استوا
144. Rays	شعاعیں
145. Waste	فضلاء
146. Smog	دھند
147. Industry	صنعت
148. Particulates	مادے کے ذرات
149. Secondary	ثانوی
150. Nervous system	اعصابی نظام
151. Neurological	اعصابی
152. Gills	گلپھڑے
153. Allotrope	بہروپ
154. Life cycle	حیات کا چکر / دورانیہ حیات
155. Glacier	برف سے ڈھکے پہاڑ
156. Air pollutant	فضائی آلودگان / ہوائی آلودگان
157. Water pollutants	آبی آلودگان
158. Soil pollutants	زمینی آلودگان
159. Thermal pollutants	حرارتی آلودگان
160. Radioactive pollutants	تابکاری آلودگان
161. Global warming	عالمی حرارتی خطرہ

Glossary (لغت)

معنی	الفاظ
162. Soft water	ہلکہ پانی
163. Hard water	سخت پانی/بھاری پانی
164. Temporary hard water	عارضی سخت پانی
165. Permanent hard water	مستقل بھاری پانی
166. Fatigue	تھکاوٹ
167. Dehydration	پانی کی کمی
168. Surface tension	مائع کا سطحی تناؤ / سطحی تناؤ
169. Universal solvent	آفاقی محلل / عالمگیر محلل
170. Electrostatic	برق سکونی
171. Hydrated	آبی مرکبات / پانی ملائے گئے مرکبات
172. Impurities	غیر خالص اجزا/فضلاء/ آلودگی/
173. Precipitates	رسوب
174. Soda	سوڈیم کا آمیزہ / مرکب
175. Scum	گندگی / میل
176. Lather	جھاگ
177. Microorganism	خوردبینی اجسام
178. Parasites	مفت خور/ طفیلی
179. Dysentery	پیچش
180. Infection	متعدی مرض
181. Anemia	خون کی کمی
182. Typhoid	معیادی بخار
183. Decomposition	اجزاء کاالگ ہونا/ گلنا/ بوسیدگی
184. Qualitative	خاصیتی
185. Quantitative	مقداری
186. Analytical	تجزیاتی
187. Parameter	متعین مقدار
188. Classical	روایتی
189. Instruments	آلات
190. Spectroscopy	طیف بینی
191. Challenges	درپیش مسائل
192. Mixture	آمیزہ
193. Lilac	گل یاس/ بنفشی پھول
194. Crimson	ارغونی رنگ / قرمزی رنگ
195. Linearity	خطی
196. Range	حد
197. Accuracy	درستگی
198. Precision	باقاعدگی
199. Error	غلطی
200. Calibration	پیمانہ بندی
201. True value	اصل/ درست قیمت
202. Observed value	مشاہداتی قیمت
203. Systematic	منظم
204. Random	بے ترتیب
205. Titration	معائرہ
206. Equivalence point	مساوی نقطہ
207. Titrimetric	معائراتی
208. Volume	حجم
209. Reagent	کیمیائی تعامل پیدا کرنے کااہل/عامل
210. Spectrum	طیف
211. Spectrometer	طیف پیما
212. Spectrograph	طیف نگار
213. Wave length	طول موج

Glossary (لغت)

معنی	الفاظ	معنی	الفاظ
214. Vibration	ارتعاش		
215. Absorbent	جذب کرنے والا/ جاذب		
216. Electrode	برقیرہ		
217. Oxidation	آکسیجن کا شامل ہونا		
218. Reduction	تحویل/عمل مخفیف		
219. Electrolyte	برق پاشیدے		
220. Vapour bessure	بخاراتی دباؤ		
221. Potentiometer	قوت کوناپنے کا عمل/قوہ پیما		
222. Potential	قوت / استعداد/ مزاحمت		
223. Saponification	صابن سازی		
224. Lye solution	قلیاب محلول اساسی محلول / الکلائن محلول/ سنجی دار محلول		
225. Additives	جمعی		
226. Crystal	قلم		
227. Crystallization	عمل قلماؤ		
228. Juice	رَس		
229. Concentrated	گاڑھا		
230. Sediment	تہہ میں بیٹھ جانے والا رسوب / تہہ نشین رسوب/ تلچھٹ		
231. Pharmaceutical	دواسازی		
232. Abrasive	رگڑنے والا / کھرچنے والا والا		
233. Lime water	چونے کا پانی		