ہماری زندگی اور کیمیا

(Our Life and Chemistry)

2

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- ☆ زندگی کے تعمیراتی ایلیمنٹس
- ☆ کاربن کی اہمیت
- ☆ نامیاتی کیمیا
- ☆ پانی اور اس کی خصوصیات
- ☆ ہوا میں مختلف گیسوں کا کردار
- ☆ زندگی کے لیے ضروری ایلیمنٹس

2.1 زندگی کے بنیادی تعمیراتی ایلیمنٹس (The Basic Building Elements of Life)

جانداروں کے اجسام میں بہت سے ایلیمنٹس مختلف مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے تین ایلیمنٹس کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن بنیادی اہمیت کے حامل ہیں۔ انسانی جسم بھی انھیں تین ایلیمنٹس پر مشتمل ہوتا ہے۔

جانداروں میں یہ بنیادی ایلیمنٹس مل کر آرگینک کمپاؤنڈز بناتے ہیں۔ جن کی مثالیں پروٹینز، کاربوہائیڈریٹس اور لپڈز ہیں۔ یہ تمام جانداروں کے اجسام کے لیے بلڈنگ میٹریل کا کام کرتے ہیں۔ مثلاً گوشت، دالیں، چربی، کھانے کا تیل، چینی اناج وغیرہ۔

کاربن (Carbon)

کاربن زمین پر پائی جانے والی تمام جاندار اشیا کا بنیادی جزو ہے۔ کاربن ارتھ کرسٹ (Earth Crust) میں معمولی مقدار میں پایا جاتا ہے۔ کاربن، قدرتی طور پر پائے جانے والے مرکبات مثلاً قدرتی گیس، پیٹرولیم اور لکڑی وغیرہ کا لازمی جزو ہے۔

کاربن ہماری خوراک کا بھی اہم جزو ہے۔ کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل خوراک کو مختلف گروہوں، مثلاً سٹارچ (سیلولوز وغیرہ) اور فیٹس (مکھن، تیل) میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اسی طرح کاربن، ہائڈروجن، آکسیجن، سلفر اور نائٹروجن پر مشتمل خوراک پروٹین (گوشت، مچھلی وغیرہ) کہلاتی ہے۔ تمام نباتات بھی ہائڈروجن، آکسیجن اور کاربن کے مرکبات سے مل کر بنتے ہیں۔ ریشم، صابن، الکوحل اور پلاسٹک وغیرہ کاربن پر مشتمل مرکبات کی چند مثالیں ہیں۔

ہائڈروجن (Hydrogen)

ہائڈروجن پانی کا اہم جزو ہونے کی وجہ سے تمام جاندار اشیا کا بنیادی جزو ہے۔ اس کے علاوہ قدرتی گیس میں بھی ہائڈروجن پائی جاتی ہے۔ ہائڈروجن کائنات میں سب سے زیادہ پایا جانے والا ایلیمنٹ ہے مثلاً دہکتا ہوا سورج قریباً تمام ہائڈروجن اور اس کے ہم جا پر مشتمل ہے۔

آکسیجن (Oxygen)

آکسیجن ایک بے رنگ، بے بو اور پانی میں معمولی حل پذیر گیس ہے۔ آکسیجن کی پانی میں معمولی حل پذیر ہونے کی صلاحیت ہی

کی وجہ سے مچھلیاں اور دیگر تمام سمندری جاندار پانی میں سانس لینے کے قابل ہیں۔ آکسیجن ہوا میں پایا جانے والا ایک بڑا جزو ہے۔ گلوکوز، سٹارچ، سیلولوز، چکنائیاں اور پروٹین آکسیجن رکھنے والے آرگینک کمپاؤنڈز (Organic Compounds) ہیں۔

کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن کی اہمیت

(The Importance of Carbon,Hydrogen and Oxygen)

آپ پہلے جان چکے ہیں کہ کاربن' ہائڈروجن اور آکسیجن جانداروں میں بنیادی اہمیت کے ایلیمینٹس ہیں۔ ریسپریشن تمام جانداروں کے لیے انرجی فراہم کرنے کا عمل ہے اور فوٹوسنتھیسز بالواسطہ یا بلا واسطہ تمام جانداروں کے لیے خوراک کا وسیلہ ہے۔ ان دونوں افعال میں یہی تین ایلیمینٹس بنیادی حیثیت رکھتے ہیں۔

ریسپریشن (Respiration)

زندہ رہنے کے لیے آکسیجن ضروری ہے۔ ریسپریشن کے لیے اِس کا کردار بہت اہم ہے۔ ریسپریشن ایسا عمل ہے جس میں جاندار پودوں سے آکسیجن حاصل کرتے ہیں تاکہ خوراک میں موجود گلوکوز کی آکسیڈیشن (Oxidation) سے جسم کو انرجی فراہم کی جا سکے۔

گلوکوز + آکسیجن ⟶ کاربن ڈائی آکسائڈ + پانی + انرجی

جب ہم سانس لیتے ہیں تو ہوا سے آکسیجن ہمارے پھیپھڑوں میں پہنچ کر خون میں حل ہوجاتی ہے۔ یہ حل شدہ آکسیجن ہیموگلوبن کے ذریعے جسم کے تمام حصوں میں پہنچائی جاتی ہے تاکہ یہ گلوکوز سے عمل کر کے انرجی فراہم کر سکے۔ اس عمل کے دوران جو کاربن ڈائی آکسائڈ پیدا ہوتی ہے اُسے واپس پھیپھڑوں میں لایا جاتا ہے۔ جہاں سے اُسے باہر فضا میں خارج کر دیا جاتا ہے۔

فوٹوسنتھیسز (Photosynthesis)

فوٹوسنتھیسز ایسا عمل ہے جس میں سبز پودے سورج کی روشنی کی موجودگی میں فضا سے کاربن ڈائی آکسائڈ اور زمین سے پانی حاصل کر کے کاربوہائڈریٹ (گلوکوز) تیار کرتے ہیں۔

آکسیجن + گلوکوز $\xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{سورج کی روشنی}}$ کاربن ڈائی آکسائڈ + پانی

یہ عمل پتوں اور تنوں کے اُن خلیوں میں ہوتا ہے جن میں سبز رنگ کا مادہ کلوروفل پایا جاتا ہے۔ آکسیجن اِس عمل میں اضافی پروڈکٹ (Product) کے طور پر پیدا ہوتی ہے جو فضا میں خارج کر دی جاتی ہے۔ فوٹوسنتھیسز، عملِ تنفس کا اُلٹ عمل ہے۔ فوٹوسنتھیسز ایک اینابولک (Anabolic) یعنی تعمیری کیمیائی عمل ہے جبکہ ریسپریشن ایک کیٹابولک (Catabolic) یعنی تخریبی کیمیائی عمل ہے۔

2.2 کاربن اور اُس کی اہمیت (Carbon and its Importance)

کاربن کی بہت تھوڑی مقدار ارتھ کرسٹ میں آزاد حالت میں پائی جاتی ہے۔ یہ قریباً ایک لاکھ مختلف اقسام کے مرکبات کا حصّہ ہے۔ کاربن کی ایک منفرد صلاحیت یہ ہے کہ کاربن کے ایٹم ایک دوسرے کے ساتھ مل کر لمبی زنجیروں والے اور گول حلقوں

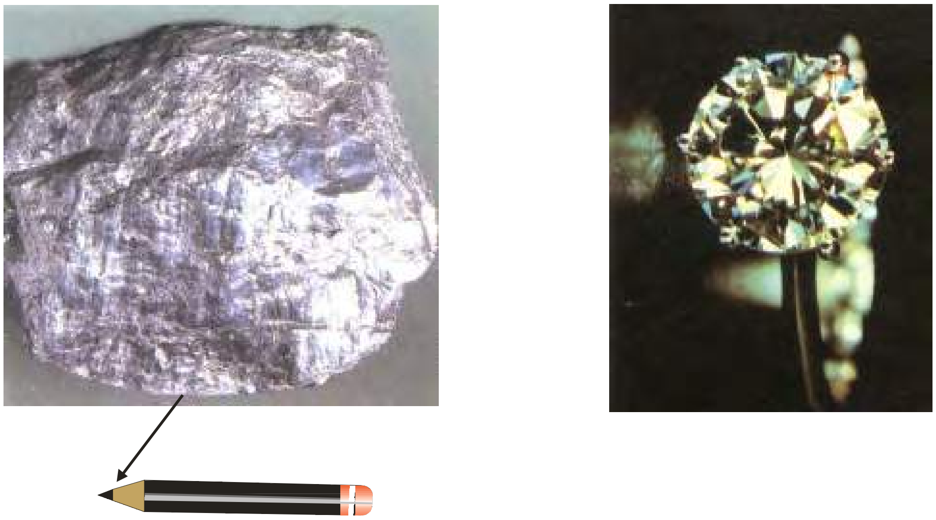
والے(Ringed) کمپاؤنڈز بناتے ہیں۔

کاربن کی ایلوٹروپک فارمز (The Allotropic forms of Carbon)

کاربن مختلف حالتوں میں پائی جاتی ہے جو طبعی خصوصیات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ جب کوئی ایلیمنٹ ایک سے زیادہ مختلف طبعی حالتوں میں پایا جائے تو اس عمل کو ایلوٹروپی (Allotropy) اور ایسی مختلف طبعی حالتوں کو ایلوٹروپک فارمز (Allotropic forms) کہا جاتا ہے۔ ڈائمنڈ، گریفائٹ اور بکی بالز کاربن کی ایلوٹروپک فارمز ہیں۔ یہ فارمز طبعی خصوصیات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں لیکن کیمیائی خصوصیات کے لحاظ سے ایک جیسی ہوتی ہیں۔

(i) ہیرا (Diamond)

یہ کاربن کی بے رنگ، شفاف اور کرسٹل حالت ہے (شکل 2.1 الف) جو زمین کی گہرائیوں میں بہت زیادہ حرارت اور دباؤ کی وجہ سے بنتا ہے۔ یہ کائنات میں سخت ترین شے ہے۔ اسی لیے یہ گلاس کاٹنے اور قیمتی پتھروں کو پالش کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔



(الف) ہیرا (ب) گریفائٹ

شکل 2.1 کاربن کی ایلوٹروپک فارمز

(ii) گریفائٹ (Graphite)

یہ بھی کاربن کی قلمی حالت ہے جو قدرت میں آزاد حالت میں پائی جاتی ہے یا کوئلے کو برقی بھٹی (Electric Furnace) میں گرم کرنے سے حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ ایک نرم، سیاہ اور ٹھوس حالت ہے۔ جس کی سطح چمکدار اور چھونے پر پھسلن محسوس ہوتی ہے۔ گریفائٹ زیادہ ٹمپریچر برداشت کرنے والی کٹھالیوں، خشک سیل کے الیکٹروڈ، لیڈ پنسل، بطور لُبری کینٹ (Lubricant) اور رنگ سازی میں استعمال ہوتا ہے۔

(iii) بکی بالز (Bucky Balls)

یہ کاربن کی تیسری ایلوٹروپک فارم ہے جو قدرتی طور پر پائی جاتی ہے۔ بکی بالز بطور سیمی کنڈکٹر، کنڈکٹر اور لبریکینٹس استعمال ہوتے ہیں۔

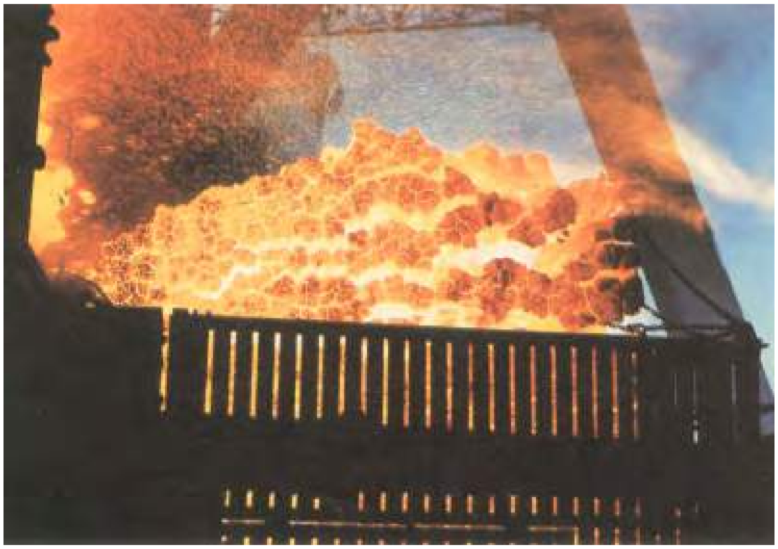
دلچسپ معلومات

اگر چابی کی سطح ملائم نہ ہونے کی وجہ سے تالا کھولنے میں مشکل پیش آ رہی ہو، تو چابی کے سرے کو گریفائٹ کے ساتھ رگڑیں۔ اس سے چابی کے سرے پر گریفائٹ لگ جائے گی اور چابی کی سطح ملائم ہونے کی وجہ سے تالا آسانی کے ساتھ کھل جائے گا۔

کاربن کی نان ایلوٹروپک فارمز

(The Non-allotropic forms of Carbon)

چارکول (Charcoal) اور سُوٹ (Soot) بھی کاربن کی حالتیں ہیں لیکن یہ قدرتی طور پر نہیں پائی جاتیں بلکہ ان کو جانوروں کی ہڈیوں، نٹ شیل (Nut shell) شوگر، خون اور کول (Coal) کو آکسیجن کی محدود مقدار میں جلانے سے حاصل کیا جاتا ہے کوک (Coke) کاربن کی ایک اور نان ایلوٹروپک شکل ہے جو کول کو تقریباً 1300^oC ٹمپریچر پر ہوا کی غیر موجودگی میں جلانے سے حاصل کی جاتی ہے۔ چارکول خطرناک گیسوں کو جذب کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے جبکہ کوک بطور ایندھن اور مختلف کیمیائی صنعتوں میں بطور تخفیفی عامل (Reducing Agent) بھی استعمال ہوتا ہے۔



شکل 2.2 کوک (کاربن کی نان ایلوٹروپک فارم)

2.3 نامیاتی کیمیا (Organic Chemistry)

آرگینک کیمیا، کاربن کے کمپاؤنڈز کی کیمیا ہے۔ ایسے اکثر کمپاؤنڈز میں ہائڈروجن اور بہت سے کمپاؤنڈز میں آکسیجن بھی موجود ہوتی ہے۔ چند ایسے کمپاؤنڈز بھی ہیں جن میں کاربن موجود ہوتا ہے لیکن ان کا شمار آرگینک کمپاؤنڈز کی فہرست میں نہیں کیا جاتا۔ کاربن مونو آکسائڈ، کاربن ڈائی آکسائڈ اور دھاتی کاربونیٹس اِس کی مثالیں ہیں۔

کاربن کے کمپاؤنڈز کی اقسام (Types of Carbon Compound)

کاربن قدرتی طور پر پائے جانے والے بہت سے کمپاؤنڈز کا حصہ ہے۔مثال کے طور پر قدرتی گیس اور دوسرے ایندھن کاربن اور ہائڈروجن کے کمپاؤنڈز پر مشتمل ہیں۔کول کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن کے کمپاؤنڈز کا آمیزہ ہے۔بعض اِن آرگینک کمپاؤنڈز جیسا کہ سوڈیم کیلسیم اور میگنیسیم کے کاربونیٹس میں بھی کاربن موجود ہے۔

(الف) پینٹس

(ب) پلاسٹک

(ج) کاربوہائڈریٹس والی غذا

(د) ادویات

شکل 2.3 کاربن پر مشتمل چند مرکبات

کاربن ہماری خوراک اور ہمارے جسم کے مختلف حصوں میں بھی پایا جاتا ہے۔پودوں کو بھی زندہ رہنے کے لیے کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن کے بعض کمپاؤنڈز کی ضرورت ہوتی ہے۔فضا میں یہ کاربن ڈائی آکسائڈ کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ہائڈروکاربنز سادہ ترین آرگینک کمپاؤنڈز ہیں۔یہ صرف دو ایلیمینٹس کاربن اور ہائڈروجن پر مشتمل ہیں۔یہ قدرتی طور پر فوسل فیولز (Fossil fuels) یعنی پٹرولیم، کول اور پیٹ (Peat) میں پائے جاتے ہیں۔

قدرتی طور پر پائے جانے والے آرگینک مرکبات کی ایک بہت اہم کلاس کاربوہائیڈریٹ ہے۔کاربوہائیڈریٹ کی سادہ ترین مثال گلوکوز ہے۔کاربوہائیڈریٹس کے علاوہ قدرتی طور پر پائے جانے والے آرگینک مرکبات میں پروٹینز (Proteins) فیٹس (Fats) اور آئلز (Oils) بہت اہم ہیں۔تمام انسانوں، جانوروں، پرندوں اور مچھلیوں کا گوشت پروٹینز سے بنا ہوتا ہے۔بہت سے اہم آرگینک کمپاؤنڈز انسان نے خود بنائے ہیں ان میں سے اَن گنت قسم کے مصنوعی ریشے، پلاسٹک،

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایتھین گیس پھلوں بالخصوص کیلے کو قبل از وقت پکانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔کچے کیلے کو مخصوص ڈبوں میں ڈال کر مخصوص جگہوں پر رکھا جاتا ہے جہاں ایتھین گیس کی مقدار زیادہ سے زیادہ ہو جس سے کیلے اور سبزیاں پک جاتے ہیں۔

دوائیاں، پینٹس اور ہزاروں اقسام کی دوسری اشیا شامل ہیں۔

2.4 پانی (Water)

پانی سطح زمین پر سب سے زیادہ پایا جانے والا کمپاؤنڈ ہے۔ مثال کے طور پر زمین کا تین چوتھائی حصہ سمندروں سے گھرا ہوا ہے۔ پانی واحد کمپاؤنڈ ہے جو قدرتی طور پر مادہ کی تینوں حالتوں مائع، ٹھوس (برف) اور گیس (پانی کے بخارات) میں پایا جاتا ہے۔ یہ نہ صرف ہماری صنعتوں، تجربہ گاہوں اور گھروں میں استعمال ہوتا ہے بلکہ ہماری زندگی کے لیے بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔ پانی کے ایک مالیکیول میں آکسیجن کا ایک ایٹم جبکہ ہائڈروجن کے دو ایٹمز ہوتے ہیں۔ انسانی جسم کا دو تہائی حصہ پانی پر مشتمل ہے اور ہماری مختلف غذائی اجناس میں پانی وافر مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

ٹیبل 2.1 خوراک اور جسمانی اعضاء میں پانی کی فی صد مقدار

خوراک	پانی کی فی صد مقدار بلحاظ وزن	اعضا	پانی کی فی صد مقدار بلحاظ وزن
ٹماٹر	95	ہڈیاں	72
دودھ	87	گردے	82 تقریباً
سنگترہ	86	خون	90
سیب	84		
انڈہ	75		
آلو	76		

پانی کے خواص (Properties of Water)

پانی ایک بے رنگ، بے بو مائع ہے۔ پانی کا فریزنگ پوائنٹ (Freezing Point) 0^oC اور بوائلنگ پوائنٹ (Boiling Point) 100^oC ہے۔

برف ہلکی ہونے کی وجہ سے پانی کی سطح پر تیرتی رہتی ہے۔ ٹمپریچر میں اضافہ ہونے کے ساتھ جوں جوں برف پگھل کر پانی میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس کی ڈینسٹی (Density) میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ 0^oC پر پانی کی ڈینسٹی $0.9990g/cm^3$ ہے۔ جبکہ برف کی ڈینسٹی $0.918g/cm^3$ ہے۔

اس سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ پانی کے فریز (Freeze) ہونے کے عمل کے دوران حجم میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ مائع حالت میں برف کی نسبت پانی کے مالیکول ایک دوسرے سے قریب ہوتے ہیں یہی وجہ ہے کہ پانی کی ڈینسٹی برف کی ڈینسٹی سے زیادہ ہے۔ پانی کی زیادہ سے زیادہ ڈینسٹی 4^oC پر ہوتی ہے۔ ایسے ممالک جہاں موسمِ سرما میں دریا اور سمندر منجمد ہو جاتے ہیں پانی کی یہ خوبی مچھلیوں اور دوسری آبی حیات کے زندہ رہنے کی ضامن ہے۔ پانی جیسے جیسے ٹھنڈا ہوتا جاتا ہے اس کی ڈینسٹی بڑھنا شروع ہو جاتی ہے۔ یہاں تک کہ

4^oC پر اپنی انتہا کو پہنچ جاتی ہے ($1.00g/cm^3$) 4^oC پر پانی بھاری ہونے کی وجہ سے تہہ میں چلا جاتا ہے جبکہ ٹھنڈک میں اضافہ کے ساتھ پانی کی اوپری سطح ڈینسٹی میں کمی کی وجہ سے برف میں تبدیل ہو جاتی ہے اور ڈینسٹی کم ہونے کی وجہ سے اوپر ہی رہتی ہے۔ اس طرح پانی کی بالائی سطح کے برف میں تبدیل ہو جانے کے باوجود نیچے پانی بدستور مائع حالت میں رہتا ہے۔ برف کی تہہ کے نیچے پانی میں حل پذیر ہوا سمندری حیات کے سانس لینے کے کام آتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایک نوجوان آدمی کا جسم قریباً 35 لٹر پانی پر مشتمل ہوتا ہے جو جسم کے کل وزن کا قریباً دو تہائی 2/3 بنتا ہے۔ لڑکیوں میں پانی کے تناسب کی یہ مقدار کچھ کم ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ کچھ ادویات لڑکوں کی نسبت لڑکیوں پر زیادہ جلدی اثر انداز ہوتی ہیں۔

پانی بطور یونیورسل سالوینٹ (Water as Universal Solvent)

پانی مختلف انواع کی بے شمار اشیا کو اپنے اندر حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ پانی اپنی اس خوبی کی وجہ سے کیمیائی صنعتی ری ایکشنز (Reactions) اور کئی دوسرے کیمیائی ری ایکشنز میں سالوینٹ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ ٹمپریچر میں اضافہ کے ساتھ ساتھ ٹھوس اشیا کی پانی میں سولیوبلٹی میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ پانی میں ہر سولیوٹ (Solute) کی سولیوبلٹی (Solubility) دوسرے سولیوٹ سے عموماً مختلف ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر 50^oC پر 100 گرام پانی میں پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) 84 گرام لیکن کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) صرف 33 گرام حل ہوتا ہے۔

تمام گیسیں کسی حد تک پانی میں حل پذیر ہیں مثلاً آکسیجن، ہائڈروجن، نائٹروجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ وغیرہ۔ عموماً ٹمپریچر میں اضافہ سے گیسوں کی سولیوبلٹی میں کمی واقع ہوتی ہے۔ بائیولوجیکل کیمیکل ری ایکشنز یعنی تمام جانداروں کے اندر ہونے والے کیمیائی ری ایکشنز میں بھی پانی ایک یونیورسل سالوینٹ کی حیثیت رکھتا ہے۔

2.5 ہوا (Air)

ہماری زمین کے اردگرد مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے۔ ہوا کی فیصد ترکیب بلحاظ حجم نیچے ٹیبل میں دی گئی ہے۔

ٹیبل 2.2 ہوا میں موجود مختلف گیسوں کی فیصد ترکیب

ایلیمینٹس	فیصد ترکیب بلحاظ حجم	ایلیمینٹس	فیصد ترکیب بلحاظ حجم
نائٹروجن	78	آکسیجن	21
آرگان	0.9	کاربن ڈائی آکسائڈ	0.03
نیون	0.002	ہیلیم، کرپٹان اور زینون	0.00055

ہوا میں مختلف گیسوں کی فیصد ترکیب مستقل رہتی ہے۔ مثال کے طور پر آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کی فیصد مقدار دو عوامل بالترتیب فوٹوسینتھیسز اور ریسپریشن کے ذریعے مستقل رہتی ہے۔

ہوا میں آکسیجن گیس کا کردار (The Role of Oxygen in Air)

> **کیا آپ جانتے ہیں؟**
>
> ایک آدمی ہر روز قریباً 15000 سے 20000 لٹر ہوا سانس کے لیے استعمال کرتا ہے۔

نائٹروجن کے بعد ہوا میں سب سے زیادہ مقدار آکسیجن گیس کی ہوتی ہے۔ یہ نہ صرف زندگی کے مختلف عوامل کے لیے بلکہ جلنے اور زنگ لگنے کے عملے کے لیے بھی ضروری ہے۔ جلنے کے عمل کے دوران تین چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایندھن، حرارت اور آکسیجن۔

اس سے فائر فائٹنگ (Fire-fighting) کے تین اصول ہمارے سامنے آتے ہیں کیونکہ ان میں سے کسی ایک کی غیر موجودگی آگ کو ختم کرنے کا باعث بنے گی۔

جلنا ایسا کیمیائی عمل ہے جس سے روشنی یا حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس عمل میں جلنے والا مادہ عام طور پر ہوا کی آکسیجن سے مل کر آکسائڈز بناتا ہے۔ یہ آکسائڈز پانی میں حل ہو کر ایسڈز (Acids) بناتے ہیں۔ تمام غذائی اجناس مثلاً سبزیوں اور گوشت وغیرہ کا گلنا سڑنا دراصل ان میں موجود آرگینک مادے کی آکسیڈیشن کی وجہ سے ہے۔

آکسیجن سے اوزون گیس بنتی ہے جو سورج سے آنے والی بالائے بنفشی (Ultraviolet) شعاعوں کو روک کر زندہ جانداروں کی حفاظت کرتی ہے۔

ہوا میں نائٹروجن گیس کا کردار (The Role of Nitrogen in Air)

نائٹروجن فضا میں دو ایٹمی مالیکیو لی حالت میں پائی جاتی ہے۔ یہ ہوا میں بلحاظ حجم سب سے زیادہ پایا جانے والا جزو ہے۔ یہ آکسیجن کی نسبت کم عامل ہے۔ اس لیے ہوا میں اس کی موجودگی کمبسشن (Combustion) اور زنگ لگنے کے عمل کو کم کرتی ہے۔ نائٹروجن پودوں اور جانوروں میں پروٹین کی صورت میں پائی جاتی ہے۔ جاندار پودوں اور دوسرے جانداروں سے پروٹین حاصل کرتے ہیں۔ نائٹریٹس فضائی نائٹروجن اور زمین میں موجود امونیا کے کمپاؤنڈز سے تیار کیے جاتے ہیں۔

پودے اپنی نائٹروجن زمین سے نائٹریٹس کی شکل میں جڑوں کے ذریعے حاصل کرتے ہیں۔ بالواسطہ یا بلاواسطہ یہی نائٹروجن پودوں سے جانوروں میں پہنچتی ہے۔ جانوروں اور پودوں کے گلنے سڑنے سے ان کی پروٹین امونیم کمپاؤنڈز میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ آخر کار بیکٹیریا کے عمل سے یہ کمپاؤنڈز نائٹریٹس اور نائٹروجن میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ نائٹریٹس زمین میں رہ جاتے ہیں جبکہ نائٹروجن گیس ہوا میں چلی جاتی ہے۔ فطرت میں بار بار اور مسلسل ہونے والا یہ عمل جس میں نائٹروجن جانداروں سے مٹی اور مٹی سے جانداروں میں منتقل ہوتی رہتی ہے، نائٹروجن چکر کہلاتا ہے اور اسی نائٹروجن چکر (Nitrogen Cycle) سے ہوا میں نائٹروجن کی مقدار مستقل رہتی ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کا کردار (The Role of Carbon Dioxide in Air)

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ حجم کے لحاظ سے قریباً 0.03 فیصد ہوتی ہے۔ قدرت میں کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کی یہ مقدار دو عوامل کے ذریعے قریباً مستقل رہتی ہے جیسا کہ پہلے ذکر کیا جا چکا ہے، فوٹوسنتھیسز کا عمل جس میں فضا میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ استعمال ہوتی ہے اور ریسپریشن، جلنے اور گلنے سڑنے کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائڈ دوبارہ فضا میں واپس آتی ہے۔ اس چکر کو کاربن چکر

(Carbon cycle) کہا جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ سورج سے آنے والی بعض نقصان دہ شعاعوں جیسے کہ انفرا ریڈ شعاعوں (Infrared rays) کوروک کر جانداروں کوان سے محفوظ رکھتی ہے۔

تاہم یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ کاربن والے ایندھنوں کے زیادہ استعمال سے ہمیں زیادہ مشکلات کا سامنا کرنا پڑے گا کیونکہ اس سے فضا میں کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کی مقدار کے بہت زیادہ بڑھ جانے سے کاربن چکر غیر متوازن ہوسکتا ہے۔ اگر یہ مقدار بہت زیادہ بڑھ گئی تو اس سے زمین کا ٹمپریچر بھی خطرناک حد تک بڑھ جائے گا۔ اس عمل کو گرین ہاؤس اثر (Greenhouse Effect) کا نام دیا گیا ہے۔ زیادہ ٹمپریچر پہاڑوں پر موجود برف پگھلا کر سطح سمندر کو بلند کرنے اور بالآخر سیلاب کا باعث بنے گا۔ جس سے ہمارے سیارے کی موسمی صورتحال بہت زیادہ متاثر ہوگی۔

رئیر گیسیں اور ان کے استعمال (Rare Gases and their uses)

ہوا میں بلحاظ حجم قریباً ایک فیصد نوبل یا رئیر گیسیں پائی جاتی ہیں۔ یہ کیمیائی طور پر نان ری ایکٹیو ہیں۔ ہیلیم (Helium) بہت ہلکی گیس ہے اس لیے اسے موسمی غباروں میں ہائڈروجن کے متبادل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہیلیم (80 فیصد) اور آکسیجن (20 فیصد) کا آمیزہ سمندری غوطہ خور سانس لینے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ یہ نائٹروجن کے متبادل کے طور پر استعمال ہوتی ہے کیونکہ یہ نائٹروجن کی نسبت خون میں کم حل پذیر ہے۔ نیون (Neon) برقی رو گزرنے پر سرخ دہکتی چمک خارج کرتی ہے جس کی وجہ سے اسے ایڈورٹائزنگ سائن (Advertising Sign) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

آرگان (Argon) بجلی کے بلبوں میں نان ری ایکٹیو گیس کے طور پر اور مختلف اقسام کے فلوریسنٹ (Flourescent) اور فوٹوٹیوبز (Photo tubes) میں استعمال ہوتی ہے۔

(الف) آرگون سے بھرا بلب

(ب) نیون کا ایڈورٹائزنگ سائن میں استعمال

(ج) سمندری غوطہ خور سانس لینے کے لیے ہیلیم اور آکسیجن کا آمیزہ استعمال کرتے ہیں

شکل 2.4 رئیر گیسوں کا مجموعہ

کرپٹان(Krypton) فلوریسنٹ روشنیوں اور فوٹو گرافی فلیش لیمپس(Photography flash lamps) میں استعمال ہوتی ہے۔ریڈان کینسر کے علاج کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ چونکہ نوبل گیسیس انتہائی نان ری ایکٹیو ہیں اس لیے یہ چند کیمیائی تعاملات کے لیے انرٹ(Inert) ماحول مہیا کرتی ہیں۔مزید برآں یہ میٹلز کی الیکٹرک ویلڈنگ(Electric Welding) میں بھی مفید ہیں۔

2.6 زندگی کے لیے اہم ایلیمنٹس(Important Elements for Life)

چند ایلیمنٹس (کم یا زیادہ مقدار میں) ہماری صحت کی بقا، زراعت اور روزمرہ زندگی کے مختلف افعال کے لیے نہایت ضروری ہیں۔ ہم درج بالا افعال کے لیے تمام ضروری ایلیمنٹس کو زیرِ بحث نہیں لائیں گے بلکہ صرف انہی ایلیمنٹس پر بحث ہوگی جو زیادہ اہم ہیں یا جن کی مختلف افعال کے لیے اہمیت کو تسلیم کیا جا چکا ہے۔اس حقیقت کو مدِنظر رکھتے ہوئے آیئے چند ایلیمنٹس کے افعال کا جائزہ لیتے ہیں۔

(i) آئرن(Iron)

آئرن ارتھ کرسٹ میں ایلومینیم کے بعد سب سے زیادہ پایا جانے والا ایلیمنٹ ہے۔ یہ زمانہ قدیم سے انسان کے استعمال میں ہے۔پوری دنیا میں معاشی اور صنعتی اہمیت کے پیشِ نظر میٹلز میں اس کا ایک منفرد نام ہے۔ یہ انجینئرنگ میں مختلف مقاصد مثلاً کار کی باڈیز، ریلوے لائنوں، سٹیل کے پائپ اور اوزار وغیرہ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

آئرن تمام جانداروں کے لیے لازمی ایلیمنٹ ہے۔ یہ ہیموگلوبن(Hemoglobin) اور مائیوگلوبن(Myoglobin) میں پایا جاتا ہے جو جسم میں آکسیجن کو منتقل کرنے کا باعث ہیں۔ عام حالات میں یہ کم نقصان دہ ہے لیکن اس کی زیادتی دوسرے اعضا کو نقصان پہنچانے کے ساتھ ساتھ سائڈیروسس(Siderosis) کا بھی باعث بنتی ہے۔

پودوں کے ٹشوز میں تقریباً 50 سے 250 پارٹس پر ملین ppm آئرن ہوتا ہے۔ پودے زمین میں اپنی جڑوں کے ذریعے Fe^{+2} اور Fe^{+3} جذب کرتے ہیں۔اس کے علاوہ یہ آئنز فوٹوسنتھیسز میں بھی مددگار ہے۔

(ii) سوڈیم (Sodium)

یہ ایلیمنٹ سٹریٹ لائٹنگ کے لیے سوڈیم ویپر لیمپ(Sodium vapour lamp) میں استعمال ہوتا ہے یہ لیمپ چمکدار پیلی روشنی خارج کرتا ہے۔ یہ بہت سے اہم کمپاؤنڈز مثلاً سوڈیم پرآکسائڈ(Na_2O_2) اور سوڈیم سائیانائڈ(NaCN) بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔سوڈیم سائیانائڈ سونے کی ایکسٹریکشن(Extraction) میں استعمال ہوتا ہے۔مزید برآں یہ ٹیٹرا ایتھائل لیڈ (Tetraethyl lead) بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔جو پٹرول میں اینٹی ناکنگ ایجنٹ(Anti-Knocking Agent) کے طور پر کام کرتا ہے۔

سوڈیم، ورٹیبریٹس (ریڑھ کی ہڈی والے جانداروں) کے خون کے پلازمہ کا ایک لازمی جزو ہے۔ یہ جانداروں کے جسم میں مختلف افعال کے لیے ضروری ہے۔ یہ ایلیمنٹ انسانوں میں ہائپرٹینشن(Hypertension) سے متعلق افعال میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

پودے اسے (Na^{+1}) کی صورت میں حاصل کرتے ہیں اور اس کی مقدار میں 0.01 سے 10 فیصد تک ہوتی ہے۔اس کی خاص مقدار پودوں کے ایک خاص گروہ ہیلوفائٹس(Halophytes) کے لیے ضروری ہے جو تناؤ اور بڑھوتری کے لیے نمکیات کو ویکیول(Vacuole) میں جمع کر لیتے ہیں۔ چند فصلوں مثلاً پالک (ساگ)، شکرقندی اور شلجم وغیرہ کو بھی مناسب نشوونما کے لیے سوڈیم کی ضرورت ہوتی ہے۔

(iii) پوٹاسیم (Potassium)

پوٹاسیم کاربونیٹ کی صورت میں گلاس اور نرم صابن بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔اس ایلیمنٹ کا ایک اور کمپاؤنڈ پوٹاسیم فاسفیٹ ڈیٹرجنٹ (Detergent) کے سطحی عمل کو زیادہ کرنے کے لیے بطور 'بلڈرز' (Builders) استعمال ہوتا ہے۔پوٹاسیم نائٹریٹ گلاس اور دھماکہ خیز اشیا بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

یہ ایلیمنٹ تمام جانداروں کے جسم کا لازمی جزو ہے۔یہ نہ صرف نروس (Nervous) سسٹم بلکہ دل کے افعال کے لیے بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔یہ بے ضرر ہے لیکن اگر میملز (دودھ دینے والے جانور) کی وینز (Veins) میں داخل کیا جائے تو پھر نسبتاً زہریلا ہے۔

پودے اسے K^{+1} کی صورت میں جذب کرتے ہیں۔پودوں کے ویجیٹیٹو (Vegetative) ٹشوز میں تقریباً 1 سے 4 فی صد پوٹاسیم ہوتی ہے۔ہمارے جسم میں بعض انزائمز کو متحرک ہونے کے لیے پوٹاسیم کی ایک خاص مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔

(iv) میگنیشیم (Magnesium)

کم ڈینسٹی کی وجہ سے میگنیشیم ہلکے مگر مضبوط الائے (Alloy) مثلاً میگنیلیم (Magnalium) جو ایلومینیم اور میگنیشیم کا الائے ہے اور ڈیورالومن (Duralumin) جو ایلومینیم، کاپر، مینگانیز اور میگنیشیم کا آمیزہ ہے، بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔یہ دونوں الائے، کاروں، ہوائی جہازوں اور مشینوں کے مختلف پرزے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

یہ ایلیمنٹ بھی تمام جانداروں کے لیے لازمی ہے۔یہ کلوروفل (Chlorophyll) میں موجود ہوتا ہے۔ہمارے جسم میں بعض انزائمز کو متحرک کرنے کا فعل بھی سرانجام دیتا ہے۔

میگنیشیم کو Mg^{2+} کی صورت میں جذب کرتے ہیں پودوں میں اس کی مقدار 0.1 سے 0.4 فی صد تک ہوتی ہے۔اس کی اہمیت کا اندازہ اس بات سے لگایا جا سکتا ہے کہ یہ ایلیمنٹ کلوروفل کا بنیادی جزو ہے اور اس کی غیر موجودگی میں کلوروفل کا بننا ممکن نہیں۔

(v) کیلسیم (Calcium)

یہ ایلیمنٹ سٹیل کا سٹنگ (Casting) میں بطور ڈی آکسیڈینٹ (Deoxidant) استعمال ہوتا ہے۔یہ یورینیم کی ایکسٹریکشن (Extraction) کے علاوہ کیلسیم فلورائڈ اور کیلسیم ہائڈرائڈ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

یہ ایلیمنٹ بھی تمام جانداروں میں موجود ہوتا ہے۔یہ سیل وال، ہڈیوں اور شیلز (Shells) کا لازمی جزو ہے۔یہ خون کے جمنے میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔

اس کی مقدار 0.2 سے 1.0 فی صد تک ہوتی ہے۔سیل ممبرین کی ساخت اور افعال میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔کیلسیم کی کمی کی وجہ سے پودوں میں سیل ممبرین ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو جاتی ہے۔

(vi) فاسفورس (Phosphorus)

یہ سپر فاسفیٹ (Super Phosphate) اور ٹرپل فاسفیٹ (Triple Phosphate) کی شکل میں بطور کھاد بکثرت استعمال

ہوتا ہے۔ فاسفورک ایسڈ اوراس کے نمکیات خوارک کی صنعت میں، ڈیٹرجنٹس(Detergents) بنانے میں اور بیکنگ پاؤڈر میں استعمال ہوتے ہیں۔ فاسفورس ماچس بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

یہ ایلیمنٹ ہمارے جسم میں موجود ڈی این اے، آر این اے، ہڈیوں، دانتوں چند شیلز(Shells)، میمبر ینز(Membranes) فاسفولپڈز(Phospholipids)، ایڈینوسین ڈائی فاسفیٹ(Adenosine Diphosphate)(ADP)اور ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ (Adenosine Triphosphate, ATP) کا لازمی جزو ہے۔

اکثر پودوں میں فاسفورس 0.1 سے 0.4 فیصد تک موجود ہوتا ہے۔ پودے اسے آرتھو فاسفیٹ آئنز $H_2PO_4^-$ یا $(HPO_4)^{-2}$ کی صورت میں جذب کرتے ہیں۔ پودوں میں اس کا سب سے اہم فعل انرجی کو ذخیرہ کرنا اور اُسے منتقل کرنا ہے۔ ایڈینوسین ڈائی فاسفیٹ(ADP) انسانوں اور ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ(ATP)انسانوں اور پودوں میں انرجی کے ماخذ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ انسانوں میں کاربوہائیڈریٹ میٹابولزم(Carbohydrate Metabolism) کے دوران اور پودوں میں فوٹوسنتھیسز سے جوانرجی پیدا ہوتی ہے اُسے فاسفیٹ مرکبات اے ڈی پی(ADP)اوراے ٹی پی(ATP) کی صورت میں ذخیرہ کرلیا جاتا ہے۔ جب فاسفیٹ ٹوٹتے ہیں تو بہت زیادہ انرجی(12000 کیلوریز فی مول) خارج ہوتی ہے۔انسان اور پودے اس انرجی کومختلف مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

(vii) فلورین (Fluorine)

کچھ فلورائڈز اور فلورین کے دوسرے کمپاؤنڈز ریفریجرنٹ (Refrigerant)، بے ہوش کرنی والی ادویات اور انسولیٹر والی(Insulator)اشیا بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ ہائڈروفلورک ایسڈ(HF) سٹیل صاف کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔سوڈیم فلورائڈ(NaF) بہت کم مقدار میں پینے والے پانی میں استعمال ہوتا ہے۔جبکہ ٹن فلورائڈ دانتوں کو توڑ پھوڑ سے بچانے کے لیے ٹوتھ پیسٹ میں استعمال ہوتا ہے۔سیلز میں فلورین کی بہت کم مقدار(2.5 پارٹس پر ملین) مناسب بڑھوتری اوردانتوں کی مضبوطی کے لیے ضروری ہے۔

پودوں کے خشک مواد میں عام طور پر 2 سے 20 پارٹس پر ملین فلورین ہوتی ہے اگر چہ بعض پودے فلورین کی زیادہ مقدار ذخیرہ کرنے کی اہلیت رکھتے ہیں۔ پودوں میں فلورین کی زیادہ مقدار(قریباً 200 پارٹس پر ملین) جانوروں کے لیے نقصان کا باعث ہے۔اس کا پودوں کی نشوونما اور میٹابولزم میں کوئی کردار نہیں۔

(viii) کلورین (Chlorine)

اگر چہ کلورین گیس بہت زیادہ زہریلی ہے لیکن روزمرہ زندگی میں اس کے کئی فائدہ منداستعمالات بھی ہیں۔ یہ پینے والے پانی اور نہانے والے تالابوں کے پانی کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

PVC یعنی پولی وینائل کلورائڈ(Polyvinyl Chloride)کلورین کا ایک عام پلاسٹک مرکب ہے۔ اس کے بہت زیادہ استعمالات ہیں۔خاص طور پر یہ واٹر پروف مواد بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

یہ پودوں اور دودھ دینے والے جانوروں کے لیے لازمی ایلیمنٹ ہے، خوردنی نمک یعنی سوڈیم کلورائڈ بطور الیکٹرولائٹ اور ہائڈوکلورک ایسڈ جسم میں ڈائجیسٹو(Digestive) جوس کے طور پر کام کرتا ہے۔ بچوں میں کلورائڈ کی کمی نامناسب گروتھ کا باعث ہے۔

کلورین اونچے درجے کے پودوں کے لیے لازمی ہے۔کلوروپلاسٹ (جو فوٹوسنتھیسز میں اہم کردار ادا کرتا ہے) میں بھی کلورین پائی جاتی ہے۔اس کی زیادہ مقدار عموماً ان پودوں میں ہوتی ہے جن میں پانی کی مقدار زیادہ ہو۔

(ix) آئیوڈین (Iodine)

یہ ایلیمنٹ رنگین فوٹوگرافی اور ادویات سازی میں استعمال ہوتا ہے۔آئیوڈین کا ایتھانول میں ہلکا محلول آئیوڈین ٹنکچر کہلاتا ہے۔جو عام طور پر جراثیم کش کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

بہت سے جانداروں کے لیے یہ ایک ضروری ایلیمنٹ ہے،آئیوڈائڈ کی خوراک میں کمی گلہڑ (Goiter) کی بیماری کا باعث ہے۔

آئیوڈین-131 تھائی رائڈ گلینڈز (Thyroid Glands) کے علاج کے لیے بھی قابل استعمال ہے۔

اگرچہ پودوں کے افعال میں آئیوڈین کا کوئی خاص عمل دخل نہیں تاہم اس کی بہت کم مقدار پودوں میں گروتھ (Growth) کے عمل کو تیز کرنے کا باعث بنتی ہے صحت مند پودوں میں آئیوڈین 0.5ppm تک ہوتی ہے۔جبکہ اس کی زائد مقدار پودوں کے لیے نقصان دہ ہے۔

اہم نکات

- ☆ کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن زندگی کے بنیادی ایلیمنٹس ہیں۔
- ☆ آکسیجن، ہائڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ ریسپریشن اور فوٹوسنتھیسز کے لئے اہم ہیں۔
- ☆ کاربن تین ایلوٹراپک فارمز میں پائی جاتی ہے ہیرا، گریفائٹ، اور بکی بالز۔
- ☆ آرگینک کیمیا ایسے کمپاؤنڈز کی کیمیا ہے جن میں کاربن لازمی جزو ہوتا ہے۔
- ☆ پانی ایک بہت عام اور اہم کمپاؤنڈ ہے۔یہ یونیورسل سالوینٹ ہے۔اس کی ڈینسٹی $4^{o}C$ پر زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔
- ☆ برف کم ڈینسٹی کی وجہ سے پانی پر تیرتی ہے۔
- ☆ ہوا مختلف گیسوں کا مکسچر ہے مثلاً نائٹروجن، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ وغیرہ۔
- ☆ آکسیجن جلنے کے عمل کے لیے ضروری ہے۔
- ☆ نائٹروجن پروٹین کا ایک بنیادی جزو ہے۔
- ☆ ریئر گیسیں ہوا میں بہت کم مقدار میں پائی جاتی ہیں اور ان کے مختلف مقاصد ہیں۔
- ☆ مختلف ایلیمنٹس بائیولوجیکل نظام، روزمرہ زندگی اور زراعت میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

اصطلاحات

کاربوہائیڈریٹ: ایسے آرگینک کمپاؤنڈز جو کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہوں مثلاً شوگر، سٹارچ اور سیلولوز، کاربوہائیڈریٹ کہلاتے ہیں۔

پروٹینز: یہ قدرتی طور پر پائے جانے والے کمپاؤنڈز ہیں جو امائنو ایسڈز پر مشتمل ہوتے ہیں۔

ریسپریشن: یہ ایسا عمل ہے جس میں زندہ چیزیں خوراک کی آکسیڈیشن کے لیے ہوا سے آکسیجن حاصل کرتی ہیں۔

فوٹوسنتھیسز: یہ وہ عمل ہے جس میں سبز پودے فضا سے کاربن ڈائی آکسائڈ اور زمین سے پانی حاصل کر کے سورج کی روشنی کی موجودگی میں کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔

ایلوٹروپی: جب کوئی ایلیمنٹ ایک سے زیادہ مختلف طبعی حالتوں میں پایا جائے تو یہ عمل ایلوٹروپی کہلاتا ہے جبکہ ان مختلف طبعی حالتوں کو ایلوٹروپک فارمز کہا جاتا ہے مثال کے طور پر کاربن کی تین مختلف طبعی حالتیں ہیرا، گریفائٹ اور بکی بالز ہیں۔

آرگینک کیمسٹری: یہ ایسے کمپاؤنڈز کی کیمیا ہے جس میں کاربن لازمی جزو ہوتا ہے۔

نوبل گیسیں: ایسی گیسیں جو فضا میں بہت کم مقدار میں پائی جاتی ہیں ریئر یا نوبل گیسیں کہلاتی ہیں۔

سوالات

1۔ خالی جگہ پر کریں۔

(i) ....ایسا عمل ہے جس سے پودے گلوکوز تیار کرتے ہیں۔

(ii) قدرتی گیس میں میتھین قریباً............ ہوتی ہے۔

(iii) ....واحد کیمیائی مرکب ہے جو قدرتی طور پر مادہ کی تینوں حالتوں (ٹھوس، مائع اور گیس) میں پایا جاتا ہے۔

(iv) پودوں اور جانوروں میں نائٹروجن............ کی شکل میں پائی جاتی ہے۔

(v) آئیوڈین کا ایتھانول میں ڈائلیوٹ سولیوشن ....کہلاتا ہے۔

(vi) فاسفورس............ کا ایک اہم جزو ہے۔

(vii) کاربن تمام جانداروں کے جسم کا............ ہے۔

2۔ دیئے گئے ہر سوال کے چار مختلف جوابات دیئے گئے ہیں۔ درست جواب کا انتخاب کیجیے۔

(i) کاربن کی جو فارم کرسٹلائن نہیں ہے۔

(الف) چارکول (ب) گریفائٹ (ج) بکی بال (د) ہیرا

(ii) فضائی نائٹروجن کو جس عمل سے فائدہ مند بنایا جاتا ہے۔

(الف) نائٹروجن چکر (ب) کاربن چکر (ج) نائٹروجن فکسیشن (د) آبی چکر

(iii) آکسیجن اور نائٹروجن کے کیمیائی عمل سے بنتا ہے۔

(الف) نائٹرک ایسڈ (ب) نائٹروجن آکسائڈ (ج) نائٹروجن پرآکسائڈ (د) نائٹریٹس

(iv) ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار جس عمل سے بڑھتی ہے۔

(الف) ضیائی تالیف (ب) ریسپریشن (ج) جلنے سے (د) ویپرز بننے سے

(v) آئیوڈین کی کمی انسانوں میں جس بیماری کا باعث بنتی ہے۔

(الف) گِلہڑ (ب) کینسر (ج) ٹیوبرکولاسز (د) ہیضہ

(vi) پتوں میں سوڈیم کی مقدار ہوتی ہے۔

(الف) 0.01 سے 10 فیصد (ب) 10 سے 15 فیصد

(ج) 12 سے 16 فیصد (د) 16 سے 20 فیصد

3۔ مختصر جوابات لکھیں۔

(i) ایلوٹروپی کسے کہتے ہیں؟

(ii) ان تین ایلیمنٹس کے نام بتائیں جو انسانی جسم میں بہت زیادہ پائے جاتے ہیں۔

4۔ منجمد ہونے پر پانی کیوں پھیلتا ہے؟ تفصیل سے وضاحت کریں۔

5۔ مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیں (i) پانی بحیثیت یونیورسل سالوینٹ (ii) پانی کی خصوصیات۔

6۔ ہوا میں موجود مختلف گیسوں میں سے کوئی سے دو کی اہمیت اور استعمال بیان کریں۔