12. آواز کا مطالعہ

- آواز کی لہریں
- آواز کی رفتار
- آواز کا انعکاس
- انسانی کان، سماعت
- زیرِصوتی آواز اور بالاصوتی آواز

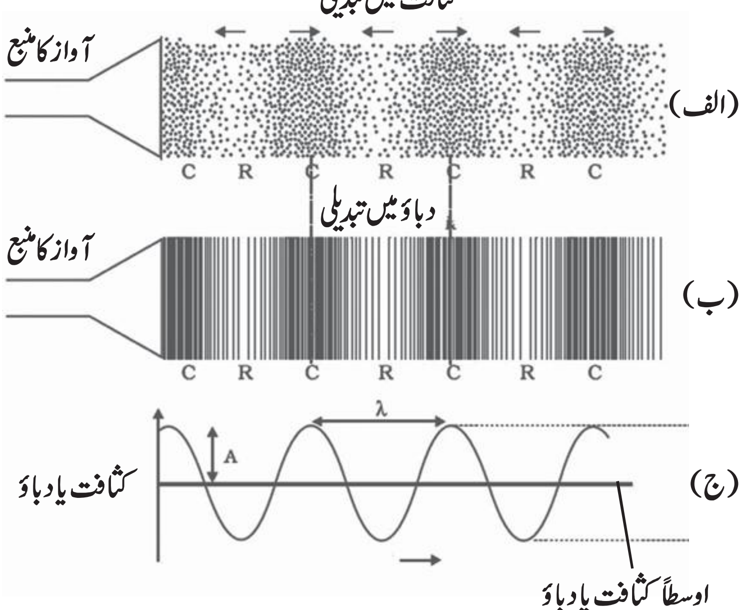
ذرا یاد کیجیے۔

1. آواز کی رفتار اس کے تعدِ امواج پر کس طرح منحصر ہوتی ہے؟
2. آواز کی لہروں کا واسطے کے ذرّات کے ارتعاش اور آواز کی اشاعت کی سمت میں کون سا تعلق ہوتا ہے؟

آواز توانائی کی ایک قسم ہے جو ہمارے کانوں میں سننے کا احساس پیدا کرتی ہے۔ یہ توانائی لہروں کی شکل میں ہوتی ہے۔ آواز کے لیے واسطے کا ہونا ضروری ہوتا ہے۔ آواز کی لہروں کی وجہ سے واسطے میں تکثیف (زیادہ کثافت والا علاقہ) اور تلطیف (کم کثافت والا علاقہ) کی زنجیر تیار ہوتی ہے۔ ایسی لہریں جس میں واسطے کے ذرّات کے ارتعاش کی سمت اور لہر کی حرکت کی سمت متوازی ہو ایسی لہروں کو طولی لہریں (Longitudinal Waves) کہلاتی ہیں۔ اس کے برخلاف ساکن پانی میں پتھر ڈالنے سے پانی کے ذرّات اوپر نیچے ارتعاش کرتے ہیں۔ یہ حرکت لہروں کی اشاعت کی سمت میں عموداً ہوتی ہیں۔ انھیں عرضی لہریں (Transverse Waves) کہتے ہیں۔

مشاہدہ کرکے بحث کیجیے۔

کسی آواز کی لہروں کو ہم ترسیم کی صورت میں درج ذیل کے مطابق دِکھا سکتے ہیں۔ آواز کی لہروں کی اشاعت کے دوران کبھی بھی دیکھیں تو ہوا میں زیادہ یا کم کثافت (تکثیف یا تلطیف) کے پٹّے پیدا ہوتے ہوئے دِکھائی دیتے ہیں۔ شکل (الف) میں کثافت میں ہونے والی تبدیلی دِکھائی گئی ہے۔ جبکہ شکل (ب) میں دباؤ میں تبدیلی دِکھائی گئی ہے۔ کثافت یا دباؤ میں اسی تبدیلی کو شکل (ج) میں ترسیم کے ذریعے دِکھایا گیا ہے۔



12.1 : آواز کی لہریں

آواز کی لہروں کی طولِ موج (Wavelength) کو یونانی حرف λ (لیمڈا) سے ظاہر کرتے ہیں جبکہ تعدّد (Frequency) کو یونانی حرف υ (نیو) سے اور ارتعاشی عرض (Amplitude) کو A سے ظاہر کرتے ہیں۔ واسطے میں ایک مکمل اہتزاز کے لیے درکار وقت کو آواز کی لہر کا وقفۂ دور (Period) کہتے ہیں اور اسے T سے ظاہر کرتے ہیں۔

تعدِ امواج کی قیمت پر آواز کی سطح (Pitch) یعنی آواز کا اُتار چڑھاؤ متعین کیا جاتا ہے۔ آواز کی شدت کا انحصار ارتعاشی عرض پر ہوتا ہے۔

تلاش کیجیے۔

1. 'سا، رے، گ، مَ، پَ، دھ، نی، سا' سُر کی یہ تعدِ امواج آپس میں کون سے ضابطے سے جوڑی گئی ہیں؟
2. مرد اور عورت کی آواز کے تعدّدِ امواج میں اہم فرق کیا ہے؟

آواز کی رفتار (Speed of Sound)

1. آپ اپنے دوست کے ساتھ اس جگہ جائیے جہاں لوہے کا پائپ لگا ہوا ہو مثلاً اسکول کا میدان، گھر کا زینہ یا باڑھ۔
2. آپ پائپ کے ایک سرے کے قریب کھڑے رہیے اور دوست کو اندازاً 20 سے 25 فٹ دور کھڑا کیجیے۔
3. دوست کو پتھر سے ضرب لگانے کے لیے کہیں اور آپ پائپ کو کان لگا کر آنے والی آواز کو سنیں۔
4. پتھر سے پائپ پر ضرب لگنے کی آواز اور ہوا کے ذریعے آئی ہوئی آواز میں سے کون سی آواز پہلے سنائی دی؟

اوپر کا عمل انجام دینے پر پتا چلتا ہے کہ ہوا کی بہ نسبت لوہے میں آواز جلد سنائی دیتی ہے یعنی ہوا (گیس) کے مقابلے ٹھوس میں آواز کی رفتار زیادہ ہے۔

اکائی وقت میں لہر (تکثیف یا تلطیف) کے کسی نقطے سے طے شدہ فاصلے کو آواز کی رفتار کہتے ہیں۔

$$\text{رفتار} = \frac{\text{فاصلہ}}{\text{وقت}}$$

لہر کا کوئی نقطہ T (وقت) میں λ (طولِ موج) کا فاصلہ طے کرتا ہو تو آواز کی رفتار ذیل کے مطابق ہوگی۔

$$\text{رفتار} = \frac{\text{طولِ موج}}{\text{وقفۂ دور}} \qquad v = \frac{\lambda}{T}$$

$$\therefore \quad v = \upsilon\lambda \quad \left(\because \frac{1}{T} = \upsilon\right)$$

یعنی **طولِ موج × تعدد = چال**

یکساں طبعی حالت میں دیے ہوئے واسطے میں تمام تعدد کی آواز کی رفتار تقریباً ایک جیسی ہوتی ہے۔ آواز کی رفتار ٹھوس واسطے سے گیس واسطے تک بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔ اگر ہم کسی واسطے کا درجۂ حرارت بڑھائیں تو آواز کی رفتار بھی بڑھ جاتی ہے۔

اٹلی کے طبعیات داں بوریلی اور ویویانی نے 1660 کی دہائی میں ہوا میں آواز کی رفتار کی پیمائش کی۔ دور سے بندوق کی گولی نکلتے وقت نکلنے والی روشنی اور آواز کی رفتار ہم تک پہنچنے کے لیے درکار وقت کی بنا پر انھوں نے ناپی گئی رفتار 350 m/s جو آج کی مانی گئی قیمت (346 m/s) کے بہت قریب ہے۔

مختلف واسطوں میں $25^{\circ}C$ پر آواز کی رفتار

حالت	اشیا	رفتار 'm/s' میں
ٹھوس	ایلومینیم	5420
	نکل	6040
	اسٹیل	5960
	لوہا	5950
	پیتل	4700
	شیشہ	3980
مائع	سمندری پانی	1531
	خالص پانی	1498
	اِتھینال	1207
	میتھنال	1103
گیس	ہائیڈروجن	1284
	ہیلیم	965
	ہوا	346
	آکسیجن	316
	سلفر ڈائی آکسائیڈ	213

گیس میں آواز کی رفتار : گیسی واسطے میں سے گزرتے وقت آواز کی لہروں کی رفتار گیس کی طبعی حالت پر منحصر ہوتی ہے۔طبعی حالت یعنی گیس کا درجۂ حرارت، اس کا دباؤ/کثافت اور اس کا سالماتی وزن۔

درجۂ حرارت (Temperature T) : آواز کی رفتار واسطے کے درجۂ حرارت (T) کے جذر المربع کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔ یعنی درجۂ حرارت چار گنا ہوجائے تو رفتار دگنی ہوجاتی ہے۔ $v \propto \sqrt{T}$

کثافت (Density ρ) : آواز کی رفتار، واسطے کی کثافت کے جذر المربع کے بالمعکوس تناسب میں ہوتی ہے۔یعنی کثافت چار گنا ہوجائے تو رفتار نصف ہوجاتی ہے۔ $v \propto \frac{1}{\sqrt{\rho}}$

سالماتی وزن (Molecular Weight M) : آواز کی رفتار واسطے کے سالماتی وزن کے جذر المربع کے بالمعکوس تناسب میں ہوتی ہے۔ $v \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$

غور کیجیے۔ آکسیجن (O_2) گیس کا سالمی وزن 32 جبکہ ہائیڈروجن (H_2) گیس کا سالمی وزن 2 ہوتا ہے۔ اس سے ثابت کیجیے کہ یکساں طبعی حالت میں آواز کی رفتار ہائیڈروجن میں آکسیجن کی بہ نسبت چار گنا ہوگی۔

مستقل تپش پر آواز کی رفتار گیس کے دباؤ پر منحصر نہیں ہوتی۔

حدِ سماعت، بالاصوتی آواز اور زیر صوتی آواز

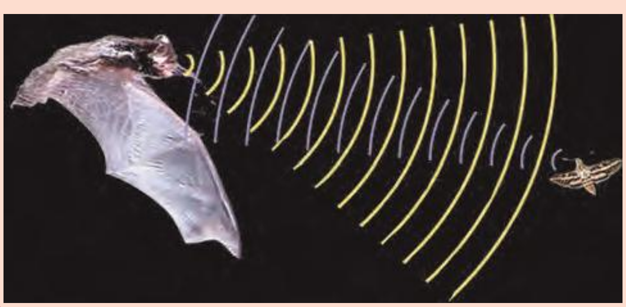
انسانی کان Hz 20 سے Hz 20000 تعدد کے درمیان آواز کو سن سکتے ہیں، اس لیے اسے سماعت کی حد کہتے ہیں۔ انسانی کان Hz 20 سے کم اور Hz 20000 (kHz 20) سے زیادہ تعدد والی آواز نہیں سن سکتے۔ Hz 20 سے کم تعدد والی آواز کو 'زیر صوتی آواز' (انفراسونک آواز) کہتے ہیں۔ رقاص کے اہتزاز سے پیدا شدہ آواز، زلزلے سے پہلے زمین کی سطح کی ارتعاش سے ہونے والی آواز Hz 20 سے کم یعنی زیر صوتی آواز ہے۔ Hz 20000 (kHz 20) سے زیادہ تواتر والی آواز کو بالاصوتی آواز (الٹراسونک) کہتے ہیں۔

فطری طور پر کتا، چوہا، چمگادڑ، ڈالفن ایسے جاندار ہیں جو زیر صوتی آواز سن سکتے ہیں جو انسان کو سنائی نہیں دیتی۔ اس صلاحیت کی وجہ سے ان جانداروں کو کچھ سمعی اشارے بھی ملتے ہیں جو ہم سمجھ نہیں سکتے۔ پانچ سال سے کم عمر کے بچے، چند جانور اور پر والے پتنگے Hz 25000 تک آواز سن سکتے ہیں۔ ڈالفن، چمگاڈر، چوہے وغیرہ جاندار بالاصوتی آواز پیدا بھی کرسکتے ہیں۔

تاریخ کے جھروکے سے ...

اطالوی سائنس داں سپلانزنی نے چمگاڈر کے جسم کی خاص بناوٹ کی پہلی مرتبہ تحقیق کی۔ چمگادڑ کے ایک عضو (کان، ناک اور آنکھ) ایک ایک مرتبہ بند کرکے اس کو اندھیرے میں اُڑنے کے لیے چھوڑا گیا۔ وہ بے خوف اندھیرے میں کیسے اُڑتی ہے، اس کا پتا سپالازنی نے لگایا۔ کان بند کرتے ہی چمگادڑ تیزی سے اِدھر اُدھر ٹکرانے لگی۔ آنکھیں کھلی ہونے کے باوجود اس کا استعمال نہیں ہورہا تھا۔ اس سے یہ واضح ہوا کہ چمگادڑ کے بے خوف اور بھروسہ مند پرواز کی صلاحیت (کا راز) آنکھوں میں نہیں بلکہ کانوں میں ہے۔

چمگادڑ جو بالا صوتی آواز منہ سے نکالتی ہے، سامنے منعکس کرنے والی سطح سے ٹکرا کر یہ منعکس آواز کان سے سنتی ہے۔ اس طریقے سے سامنے آنے والی شے کی نوعیت اور فاصلے کے بارے میں چمگادڑ کو اندھیرے میں بالکل صحیح علم ہوجاتا ہے۔



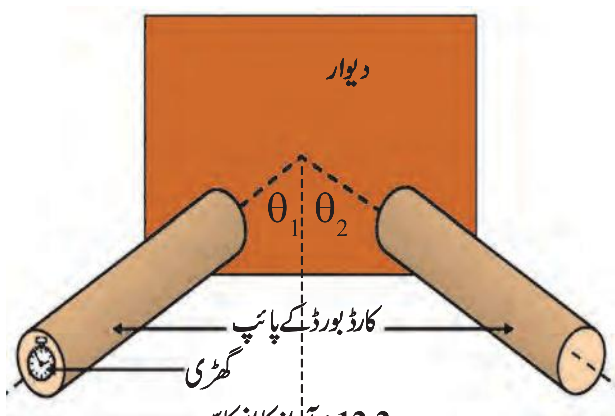
بالاصوتی آواز کے استعمالات

1. ایک جہاز سے دوسرے جہاز کے درمیان رابطہ قائم کرنے کے لیے بالاصوتی آواز کا استعمال ہوتا ہے۔
2. پلاسٹک کی سطحوں کی ویلڈنگ کے لیے ان کا استعمال کرتے ہیں۔
3. دودھ جیسے مائع زیادہ دنوں تک اچھا رکھنے کے لیے ان میں موجود بیکٹیریا کو فنا کرنے کے لیے بالاصوتی آواز کا استعمال ہوتا ہے۔
4. دل کی دھڑکن کا مطالعہ کرنے والی ٹکنالوجی (Echocardiography) کی بنیاد بالاصوتی آواز کی لہروں پر ہے۔ (سونوگرافی ٹکنالوجی)
5. بالاصوتی آواز سے انسانی جسم کے اندرونی اعضا کا عکس حاصل کیا جاسکتا ہے۔
6. بالاصوتی آواز کا استعمال صنعتوں میں ان جگہوں پر کیا جاتا ہے جہاں ہاتھ نہیں جاسکتے اور ایسے آلات کے حصوں کی صفائی کے لیے انھیں استعمال کیا جاتا ہے۔
7. دھاتی بلاک میں موجود دراڑ اور شگاف معلوم کرنے کے لیے بالاصوتی آواز کا استعمال کیا جاتا ہے۔

آواز کا انعکاس (Reflection of Sound)

عمل کیجیے۔

1. مقوے کی مدد سے مناسب لمبائی کے ایک جیسے پائپ بنائیے۔
2. انھیں دیوار کے قریب ٹیبل پر ترتیب دیجیے جیسا شکل میں دِکھایا ہوا ہے۔
3. ایک پائپ کے کھلے سرے کے قریب گھڑی رکھیے اور دوسرے پائپ سے گھڑی کی آواز سننے کی کوشش کیجیے۔
4. دونوں پائپ کے درمیان زاویہ اس طرح بنائیے کہ گھڑی کی آواز صاف سنائی دے۔
5. زاویہ وقوع θ_1 اور زاویہ منعکسہ θ_2 کی پیائش کیجیے اور ان کے درمیان تعلق پہچانیے۔



12.2 : آواز کا انعکاس

نور کی شعاعوں کے انعکاس کی طرح آواز کی لہریں بھی ٹھوس اور مائع سطح سے منعکس ہوتی ہیں۔ یہ بھی انعکاس کے قانون پر عمل کرتی ہیں۔ آواز کے انعکاس کے لیے ہموار سطح یا غیر ہموار سطح (رکاوٹ) کا ہونا ضروری ہے۔ عمود کے دونوں جانب آواز کا جس سمت سے جاتی اور آتی ہے، انعکاس کرنے والی سطح سے یکساں پیائش کے زاویے بناتی ہیں اور یہ تینوں یعنی زاویۂ وقوع، زاویۂ منعکسہ اور عمود ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں۔

آواز کی عمدہ منعکسہ سطح اور ناقص منعکسہ سطح

ایک سطح سے آواز کا انعکاس ہوتے وقت انعکاس کی مقدار کتنی ہے اس بنا پر آواز کی عمدہ منعکسہ سطح اور ناقص منعکسہ سطح میں درجہ بندی کی جاتی ہے۔ ٹھوس اور ہموار سطح پر آواز کا انعکاس واضح ہوتا ہے جبکہ کپڑے، کاغذ، چٹائی، پردہ، فرنیچر میں سے انعکاس نہ ہوتے ہوئے جذب ہوجاتا ہے۔ اس لیے انھیں ناقص منعکسہ سطح کہتے ہیں۔

پچھلی سرگرمی میں اگر دائیں طرف کے پائپ کو تھوڑا اونچا اُٹھایا جائے تو کیا ہوگا؟

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

صدائے بازگشت (Echo)

آپ نے کسی پرفضا مقام کی سیر کی ہے۔ وہاں مقامِ صدائے بازگشت سے اگر آپ آواز لگائیں گے تو آپ کو وہی آواز کچھ ہی دیر بعد دوبارہ سنائی دیتی ہے۔ یہ آواز صدائے بازگشت ہے۔ یہ تجربہ آپ نے کیا ہی ہوگا۔

کسی سطح سے اصل آواز کا منعکس ہوکر دوبارہ سنائی دینا صدائے بازگشت ہے۔

صدائے بازگشت سننے کے لیے $22^{\circ}C$ درجۂ حرارت پر آواز کے منبع اور منعکسہ سطح کے درمیان کم سے کم کتنے میٹر کا فاصلہ ہونا چاہیے؟ $22^{\circ}C$ درجۂ حرارت پر آواز کی رفتار 344 m/s ہے۔ آواز کا احساس ہمارے دماغ میں تقریباً 0.1 سیکنڈ تک قائم رہتا ہے۔ اس لیے آواز منعکس کرنے والی سطح سے ٹکرا کر 0.1 سیکنڈ کے بعد سننے والے کے کانوں تک پہنچے تب ہی وہ ایک آزاد آواز کے طور پر ہمیں سنائی دے گی۔ آواز پیدا کرنے والے منبع اور منعکس کرنے والی سطح کے درمیان کم سے کم کتنا فاصلہ ہونا چاہیے، یہ ہم مندرجہ ذیل ضابطے سے معلوم کرسکتے ہیں۔

فاصلہ = رفتار × وقت

= 344 m/s × 0.1 sec.

= 34.4 میٹر

اس لیے واضح صدائے بازگشت سننے کے لیے آواز کے منبع اور رکاوٹ کے درمیان کم از کم فاصلہ کا نصف ہونا چاہیے یعنی 17.2 میٹر۔ مختلف درجۂ حرارت کے لیے یہ فاصلہ مختلف ہوتا ہے۔

گونج (Reverberation)

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. مختلف درجۂ حرارت پر واضح صدائے بازگشت سننے کے لیے کیا آواز کے منبع اور منعکس کرنے والی سطح کا فاصلہ یکساں ہوگا؟ اپنے جواب کی وضاحت کیجیے۔
2. بعض اوقات آواز کا انعکاس نقصان دہ ہوسکتا ہے۔ وہ کون سے مواقع ہوسکتے ہیں؟

علاقائی سائنس ...

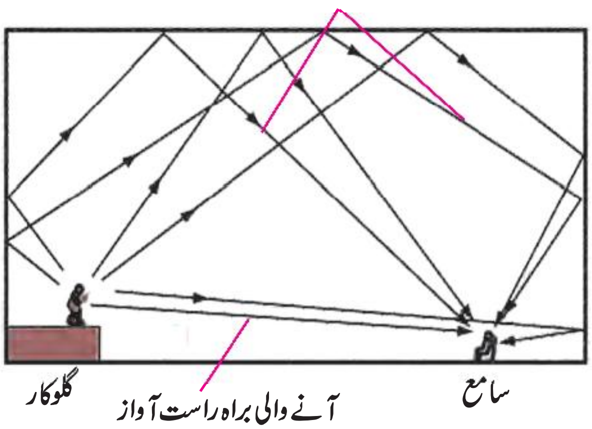
بیجاپور کا گول گنبد ہمیشہ اور کئی بار سنائی دینے والی صدائے بازگشت کی بہترین مثال ہے۔

موازنہ کیجیے۔

1. ایک بند یا حال ہی میں تعمیر مکمل ہوئے بند گھر میں آپ کچھ دوستوں کے ساتھ جائیے۔
2. گھر میں داخل ہونے کے بعد دوستوں سے بات چیت کیجیے۔
3. آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟ ریکارڈ کیجیے۔

1. گھر کے دروازے اور کھڑکیاں بند کرکے میوزک سسٹم شروع کیجیے۔
2. میوزک سسٹم کی آواز زیادہ سے زیادہ بڑھائیے۔
3. آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟ ریکارڈ کیجیے۔

آواز کی لہریں دیواروں سے بار بار منعکس ہو کر ایک دوسرے سے ملتی ہیں جس سے مسلسل آواز کا احساس ہونے لگتا ہے۔ اسی تسلسل کے اثر کی وجہ سے گونج پیدا ہوتی ہے۔ یکے بعد دیگرے آنے والی اس آواز کے سگنل کے درمیان کا وقفہ کم ہو جاتا ہے لیکن یہ منعکس شدہ آوازیں مداخلت کر کے ایک دوسرے میں خلط ملط ہوتی ہے جس سے کمرے میں آواز میں شدت (Intensity) پیدا ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے آواز کی پچ واضح طور پر سنائی نہیں دے گی۔ چند عوامی ہال یا آڈیٹوریم آواز درجہ کے اعتبار سے ناقص قرار دینے کی وجہ گونج ہے۔



12.3 : گونج پیدا ہونا

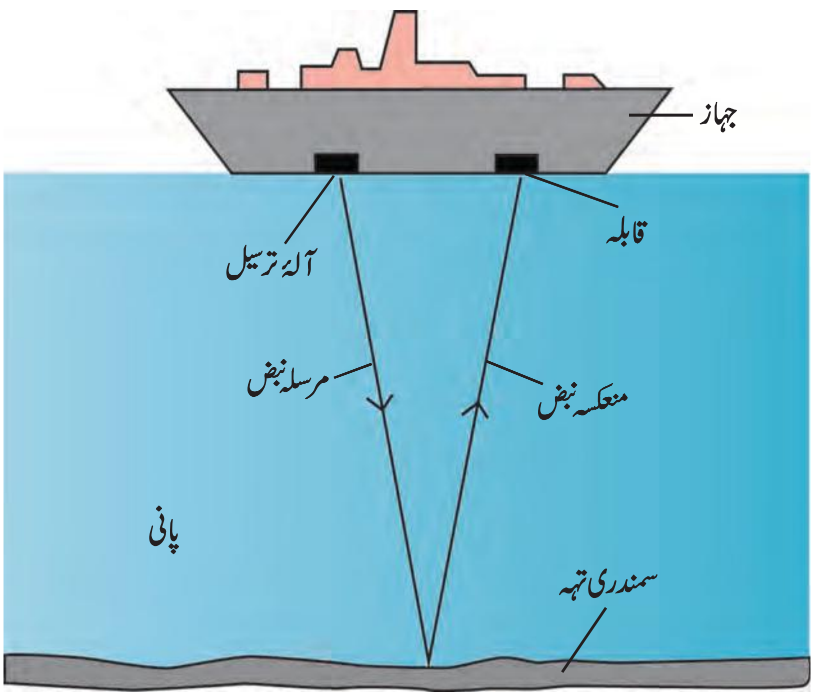
آیئے، دماغ پر زور دیں۔

عوامی ہال یا آڈیٹوریم میں پیدا ہونے والی گونج کو کیسے کم کیا جاسکتا ہے؟

سونار (SONAR)

Sound Navigation And Ranging کا مخفف SONAR ہے۔ بالا صوتی لہروں کے استعمال سے زیرِ آب اشیا کا فاصلہ، سمت اور رفتار SONAR سے معلوم کرتے ہیں۔ SONAR میں آلۂ ترسیل اور قابلہ ہوتے ہیں۔ اس آلے کو جہاز یا کشتی پر نصب کیا جاتا ہے۔

آلہ ترسیل سے آواز کی بالا صوتی لہروں کو خارج یا ترسیل کرتے ہیں۔ یہ لہریں پانی میں سے سفر کرتی ہیں۔ یہ سمندر کی تہہ میں موجود شے سے ٹکرا کر منعکس ہو کر واپس لوٹتی ہیں۔



12.4 : سونار سسٹم

SONAR اِن منعکسہ لہروں کو قبول کر کے ان بالا صوتی لہروں کو برقی سگنل میں تبدیل کرتا ہے اور صحیح طور پر تجزیہ کیا جاتا ہے۔ آواز کی بالا صوتی لہروں کی ترسیل اور واپس حاصل ہونے کے لیے درکار وقت کا وقفہ نوٹ کیا جاتا ہے۔ پانی میں آواز کی رفتار اور نوٹ کیے ہوئے درکار وقت کی بنا پر اس شے کا فاصلہ معلوم کر سکتے ہیں جو آواز کو منعکس کرتی ہے۔

SONAR تکنیک کا استعمال سمندر کی گہرائی معلوم کرنے کے لیے کرتے ہیں۔ اس سے زیرِ آب پہاڑوں، وادیوں، آب دوز کشتی، برف کے تودے، ڈوبی کشتیوں یا جہازوں کا پتا لگانے میں مدد ملتی ہے۔

سونوگرافی (Sonography)

سونوگرافی مشین میں بالاصوتی آواز کی لہروں کا استعمال کر کے جسم کے اندرونی اعضا کا عکس حاصل کیا جاتا ہے۔اس کی مدد سے سوجن، جراثیم کا انفیکشن، نیز درد کی وجوہات کا پتا لگایا جاسکتا ہے۔ دل کی حالت، قلبی حملے کے بعد دل کی حالت، اسی طرح حاملہ عورتوں کی حمل میں ہونے والی افزائش دیکھنے کے لیے اس مشین کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ملنے والا عکس

جانچ

سونوگرافی مشین

12.5 : سونوگرافی آلہ اور اس سے ملنے والا عکس

اس مشین میں ایک چھوٹا سا تفتیشی آلہ اور خاص سیّال کا استعمال کیا جاتا ہے۔ تفتیشی آلہ اور جلد کے درمیان رابطہ اچھی طرح سے ہو اور بالاصوتی آواز کی لہریں مکمل صلاحیت کے ساتھ استعمال ہو۔اس کے لیے سیال کا استعمال کیا جاتا ہے۔

جانچ کیے جانے والے حصے کی جلد پر لگا کر سیال تفتیشی آلے کے ذریعے جسم میں زیادہ تعدد کی آواز داخل کی جاتی ہے۔جسم کے اندرونی حصے میں منعکس شدہ آواز دوبارہ تفتیشی آلے کی مدد سے یکجا کی جاتی ہیں اور اس منعکس شدہ آواز سے کمپیوٹر جسم کے اندرونی حصے کی تصویر تیار کرتا ہے۔ یہ ٹکنالوجی درد سے عاری اور اس سے بالکل صحیح تشخیص ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال طبی سائنس میں بڑھتا چلا جا رہا ہے۔

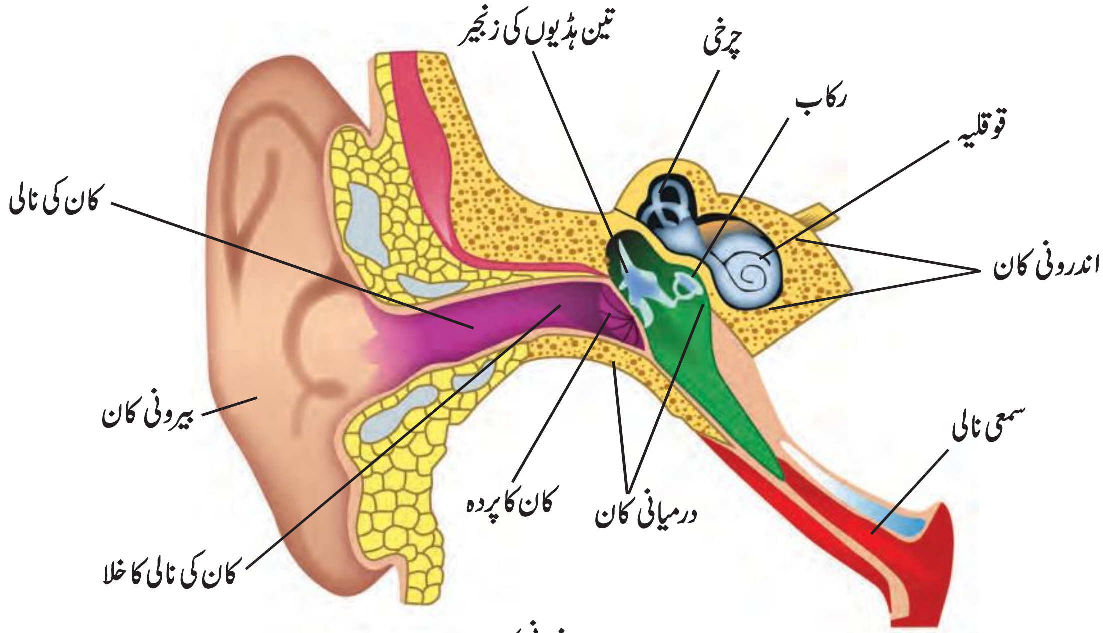
تلاش کیجیے۔

بالاصوتی آواز کا طبّی سائنس اور کس طرح استعمال کیا جاتا ہے؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

سائنس کے ذریعے ٹکنالوجی کا فروغ انسان کی ترقی میں اہم وجہ ثابت ہوا ہے۔اس کے باوجود ٹکنالوجی کے غلط استعمال کے خراب اثرات بھی انسانی زندگی پر مرتب ہوئے ہیں۔سونوگرافی کی مدد سے پیدا ہونے والا بچہ کیسا ہے اور اس کی نشو ونما کیسی ہے یہ معلوم کیا جاتا ہے لیکن اس کی مدد سے بیٹا یا بیٹی میں جنسی امتیاز کر کے لڑکی کو شکمِ مادر میں ختم کر دینے کے معاملات میں اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔ یہ اس ٹکنالوجی کا غلط استعمال ہے جو قابلِ تعزیر جرم ہے۔اس کے لیے PNDT Act وضع کیا گیا ہے۔

انسانی کان (Human Ear)



12.6 : انسانی کان

کان انسانی جسم کا اہم حسی عضو ہے۔ کان سے ہم آواز سنتے ہیں۔ آواز کی لہریں کان پر پڑتے ہی کان کے پردے میں ارتعاش ہوتا ہے۔ یہ ارتعاش برقی اشاروں میں تبدیل ہوتا ہے۔ سمعی اعصاب کے ذریعے یہ اشارے دماغ تک پہنچائے جاتے ہیں۔ کان کے تین حصے ہیں۔

بیرونی کان (Pinna)

کان کا بیرونی حصہ آواز کی لہروں کو جمع کرتا ہے جسے کان کی نالی کے ذریعے کان کے پردے تک پہنچایا جاتا ہے۔ یہاں سے یہ درمیانی کان تک پہنچتی ہے اور پیچ دار بناوٹ کی وجہ سے کان پر پڑنے والی آواز قیف نما حصے کے ذریعے درمیانی کان تک پہنچتی ہے۔

درمیانی کان (Middle Ear)

کان کا پردہ ایک پتلی جھلی ہے۔ جب آواز کا تکثیف واسطہ کان کے پردے تک پہنچتا ہے تو کان کے پردے کی جھلی پر بیرونی دباؤ بڑھتا ہے اور اسے اندر کی طرف ڈھکیلتا ہے۔ اسی طرح جب اسی پر تلطیف پہنچتی ہے تو کان کا پردہ باہر کی طرف ڈھکیلا جاتا ہے اور اس طرح آواز کی لہروں کی وجہ سے کان کا پردہ مرتعش ہوتا ہے۔

اندرونی کان (Inner Ear)

سمعی عصب کان کے اندرونی حصے کو دماغ سے جوڑتا ہے۔ گھونگے کے خول کی طرح ایک دائروی خانہ (spiral chamber) کے اندرونی حصے تک ہوتا ہے جسے قوقلیہ کہتے ہیں۔ قوقلیہ میں کان کے پردے سے موصل ارتعاش کو عصبی ریشوں کے ذریعے برقی اشاروں میں تبدیل کر کے انھیں دماغ تک روانہ کیا جاتا ہے۔ پھر دماغ ان کا تجزیہ کرتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

کان اہم حسی عضو ہونے کی وجہ سے کان صاف کرتے وقت تیلی، نوک دار شے کا استعمال مت کیجیے۔ اسی طرح ایئرفون/ ہیڈفون کی مدد سے زیادہ اونچی آواز میں گانے نہ سنیں۔ اس کی وجہ سے کان کے پردے کو بھاری نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہوسکتا ہے۔

حل کردہ مثالیں

مثال 1: 1.5 kHz تعدد اور 25 cm طولِ موج رکھنے والی آواز کو 1.5 km فاصلہ طے کرنے کے لیے کتنا وقت درکار ہوگا؟

دیا ہوا ہے : تعدد $(\upsilon) = 1.5\ kHz$

$= 1.5 \times 10^3\ Hz$

طولِ موج $(\lambda) = 25\ cm = 0.25\ m$

فاصلہ $(s) = 1.5\ km = 1.5 \times 10^3\ m$

درکار وقت $= t = ?$

آواز کی رفتار = تعدد × طولِ موج

$v = \upsilon \times \lambda$

$v = 1.5 \times 10^3 \times 0.25$

$v = 0.375 \times 10^3$

$v = 375\ m/s$

وقت = فاصلہ / رفتار

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1.5 \times 10^3}{375} = \frac{1500}{375} = 4\ s$$

∴ آواز کو 1.5 km فاصلہ طے کرنے کے لیے 4 سیکنڈ درکار ہوں گے۔

مثال 2: SONAR کی مدد سے سمندری پانی میں آواز کی لہر ترسیل کرنے کے 4 s بعد صدائے بازگشت سنائی دی تب اس مقام پر سمندری گہرائی کتنی ہوگی؟

(سمندری پانی میں آواز کی رفتار = 1550 m/s)

دیا ہوا ہے :

سمندری پانی میں آواز کی رفتار $= 1550\ m/s$

صدائے بازگشت کے لیے درکار وقت $= 4\ s$

آواز کو سمندر کی تہہ تک جانے کے لیے درکار وقت

$$= \frac{4}{2} = 2\ s$$

رفتار = فاصلہ / وقت

فاصلہ = رفتار × وقت

$= 1550 \times 2$

$= 3100\ m$

اس مقام پر سمندر کی گہرائی 3100 میٹر ہوگی۔

مثال 3: 1 cm طولِ موج والی آواز کی لہر 340 m/s کی رفتار سے ہوا میں داخل ہوتی ہے۔ آواز کا تعدد کتنا ہوگا؟ کیا یہ آواز انسانی کان سن سکتے ہیں؟

دیا ہوا ہے:

طولِ موج $= \lambda = 1\ cm = 1 \times 10^{-2}\ m$، آواز کی رفتار $= v = 340\ m/s$

$v = \upsilon \lambda$

$$\therefore \upsilon = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{1 \times 10^{-2}} = 340 \times 10^2$$

$\therefore \quad \upsilon = 34000\ Hz$

یہ طولِ موج 20000 Hz سے زیادہ ہونے کی وجہ سے انسانی کان اسے سن نہیں سکتے۔

> SONAR ٹکنالوجی پہلی عالمی جنگ میں دشمن کے آب دوز ڈھونڈنے کے لیے دریافت کی گئی۔ اس ٹکنالوجی کا ہوا میں بھی استعمال ہوسکتا ہے۔ چمگادڑ اس تکنیک کا استعمال کرکے راستے میں آنے والی مزاحمتوں کی معلومات حاصل کرکے اندھیروں میں بھی آسانی سے اُڑ سکتی ہیں۔

مشق

1. درج ذیل بیانات مکمل کیجیے اور ان کی وضاحت کیجیے۔

(الف) ....میں آواز کا پھیلاؤ نہیں ہوتا۔

(ب) پانی اور اسٹیل میں آواز کی رفتار کا موازنہ کرتے ہوئے ....میں آواز کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔

(ج) روزمرہ زندگی میں ....مثال کی بنا پر یہ ثابت ہوتا ہے کہ آواز کی رفتار روشنی کی رفتار سے کم ہے۔

(د) سمندر میں ڈوبے جہاز، اشیا تلاش کرنے کے لیے ....تکنیک کا استعمال ہوتا ہے۔

2. سائنسی وجوہ لکھیے۔

(الف) سنیما گھر، میٹنگ ہال کی چھتیں خمدار بنی ہوئی ہوتی ہیں۔

(ب) خالی بند گھر میں گونج زیادہ سنائی دیتی ہے۔

(ج) جماعت میں پیدا ہونے والی صدائے بازگشت ہم سن نہیں سکتے۔

3. درج ذیل سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

(الف) صدائے بازگشت سے کیا مراد ہے؟ صدائے بازگشت کو واضح سننے کے لیے کون کون سے امور ضروری ہیں؟

(ب) بیجاپور کے گول گنبد کی بناوٹ کا مطالعہ کیجیے اور وہاں پر کئی بازگشت سنائی دیتی ہے، اس کی وجہ بتائیے۔

(ج) صدائے بازگشت پیدا نہ ہو اس لیے کمرۂ جماعت کی لمبائی، چوڑائی کتنی اور بناوٹ کیسی ہونی چاہیے؟

4. آواز کو جذب کرنے والے وسائل کا استعمال کہاں اور کیوں کیا جاتا ہے؟

5. مثالیں حل کیجیے۔

(الف) 0°C درجۂ حرارت پر آواز کی رفتار 332 m/s ہے۔ وہ فی درجہ سیلسی اَس پر 0.6 m/s بڑھائیں تو 344 m/s پر ہوا کا درجۂ حرارت کتنا ہوگا؟

(جواب: 20°C)

(ب) روبینہ کو بجلی چمکنے کے 4 سیکنڈ بعد بجلی کی آواز سنائی دی تو بتائیے بجلی روبینہ سے کتنے فاصلے پر ہے؟ (ہوا میں آواز کی رفتار 340 m/s) **(جواب: 1360 m)**

(ج) اریب دو دیواروں کے درمیان کھڑا ہے۔ اس کے سب سے قریب کی دیوار کا فاصلہ 360 میٹر ہے تو آواز لگانے کے 4 سیکنڈ بعد اس کو پہلی صدائے بازگشت سنائی دی اور بعد میں 2 سیکنڈ بعد دوسری صدائے بازگشت سنائی دے تو...

1. ہوا میں آواز کی رفتار کتنی ہوگی؟
2. دو دیواروں کے درمیان کتنا فاصلہ ہے؟

(جواب: 330 m/s، 1650 m)

(د) ہائیڈروجن گیس یکساں قسم کے جار (A اور B) ایک ہی درجۂ حرارت پر رکھی گئی ہے۔ جار میں گیس کا وزن بالترتیب 12 gm اور 48 gm ہے۔ کون سے جار میں آواز کی رفتار زیادہ ہے اور کتنے گنا؟

(جواب: A، دگنا)

(ہ) دو یکساں قسم کے جار میں ہیلیم گیس بھری ہوئی ہے۔ اس میں گیس کا وزن 10 گرام اور 40 گرام ہے۔ اگر دونوں جار میں آواز کی رفتار مساوی ہو تو آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

سرگرمی:

موسیقی آلہ جل ترنگ کی معلومات حاصل کیجیے اور معلوم کیجیے اس میں مختلف قسم کی آوازیں کس طرح پیدا ہوتی ہیں۔

⊙⊙⊙

13. کاربن : ایک اہم عنصر

- کاربن - وقوع، خصوصیات ، بہروپ
- ہائیڈروکاربن
- کاربن ڈائی آکسائیڈ اور میتھین - وقوع، خصوصیات، استعمال

ذرا یاد کیجیے۔

1. عنصر سے کیا مراد ہے؟ عناصر کی مختلف اقسام کون کون سی ہیں؟
2. کسی مادّے کا مکمل احتراق ہونے پر باقی بچنے والی شے کیا ہوتی ہے؟
3. کاربن کس قسم کا عنصر ہے؟ اس سے متعلق معلومات بیان کیجیے۔

سابقہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ کاربن ایک ادھاتی عنصر ہے۔ قدرت میں کاربن کون سے مرکبات میں پایا جاتا ہے؟ اس سے متعلق معلومات بھی آپ نے حاصل کی ہے۔

عمل کیجیے۔

1. ایک تبخیر گر میں تھوڑا دودھ لیجیے۔ اس برتن کو برنر کی مدد سے حرارت دیجیے۔ دودھ مکمل اُبل جانے پر برتن کی تہہ میں کیا باقی رہتا ہے؟
2. مختلف امتحانی نلیوں میں شکر، اون، سوکھی پتیاں، بال، بیج، دال، کاغذ، پلاسٹک جیسی اشیا کی کچھ مقدار کے نمونے لیجیے۔ ہر ایک امتحانی نلی کو حرارت دے کر اشیا میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔ ہر نلی میں بالآخر باقی رہنے والا مادّہ کیا ظاہر کرتا ہے؟

کاربن (Carbon)

1. کاربن کی علامت - C
2. جوہری عدد - 6
3. جوہری وزن - 12
4. الیکٹرونی تشکیل - 2, 4
5. گرفت - 4
6. ادھاتی عنصر

قدرت میں کاربن بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ یہ عنصر آزادانہ اور مرکب حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ اس سبق میں ہم ادھاتی عنصر کاربن کی مختلف خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔

روزمرہ زندگی میں صبح سے شام تک آپ جن اشیا کا استعمال کرتے ہیں ان تمام اشیا/ چیزوں کی فہرست تیار کیجیے اور ان اشیا/ چیزوں کو درج ذیل جدول میں مناسب خانے میں تقسیم کیجیے۔

دھاتوں سے بنی ہوئی چیزیں	مٹی/ کانچ کی چیزیں	دیگر چیزیں/ اشیا

جدول کے آخری خانے کی چیزوں کی فہرست دیکھیے ۔ اس فہرست میں غذائی اشیا، کپڑے، دوائیں، ایندھن، لکڑی کی چیزیں جیسی اشیا میں کاربن ایک اہم جز کے طور پر شامل ہوتا ہے۔

بتائیے تو بھلا!

مرکب سے کیا مراد ہے؟ مرکب کس طرح بنتے ہیں؟

نباتات اور حیوانات سے براہِ راست یا بالواسطہ حاصل ہونے والے مرکبات کو نامیاتی مرکبات کہتے ہیں۔ اسی طرح معدنیات سے حاصل ہونے والے مرکبات غیر نامیاتی مرکبات کے طور پر جانے جاتے ہیں۔ ہماری وراثتی خصوصیات کو ایک نسل سے دوسری نسل تک منتقل کرنے والے خلیات میں موجود DNA اور RNA میں کاربن ایک اہم جز کے طور پر پایا جاتا ہے۔

سائنس دانوں کا تعارف

جرمن کیمیا داں ووہلر (Wohler) نے غیر نامیاتی مرکب اومونیم سائینیٹ (Ammonium Cynate) سے یوریا نامی نامیاتی مرکب کی تالیف کی۔ تب سے بڑے پیمانے پر کئی نامیاتی مرکبات غیر نامیاتی مرکبات سے تیار کیے گئے۔ ان تمام مرکبات میں کاربن بنیادی جز عنصر کے طور پر موجود تھا۔ اس لیے نامیاتی کیمیا کو کاربنی مرکبات کی کیمیا کے طور پر بھی جانا جاتا ہے۔

$$NH_4 + CNO^- \xrightarrow{\text{حرارت}} NH_2CONH_2$$

کاربن کا وقوع (Occurrence of Carbon)

لاطینی زبان میں 'کاربو' کا مطلب کوئلہ ہوتا ہے۔ اس پر سے اس عنصر کو 'کاربن' نام حاصل ہوا ہے۔ قدرت میں یہ عنصر آزادانہ اور مرکب حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔ آزاد حالت میں ہیرا اور گریفائٹ کی شکل میں ملتا ہے۔

مرکب حالت میں کاربن ذیل کے مرکبات سے حاصل ہوتا ہے۔

1. کاربن ڈائی آکسائیڈ کاربونیٹ کی شکل مثلاً کیلشیم کاربونیٹ، سنگِ مرمر، کیلامائن $(ZnCO_3)$۔
2. رکازی ایندھن - پتھر کا کوئلہ، پٹرولیم، قدرتی گیس۔
3. کاربنی غذائی اجزا - کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چربی۔
4. قدرتی دھاگے - کپاس، اون، ریشم۔

سائنسی شیشی

قشرۂ ارض میں تقریباً 0.27% کاربن کاربونیٹ، کوئلہ اور پٹرولیم کی شکل میں پایا جاتا ہے جبکہ ماحول میں موجود کاربن کا تناسب کاربن ڈائی آکسائیڈ کی شکل میں تقریباً 0.03% ہوتا ہے۔

بحرِ اعظموں کی تہہ میں پائی جانے والی بعض قسم کی نباتات پانی کے کاربن کو کیلشیم کاربونیٹ میں تبدیل کرتی ہیں۔

کاربن کی خصوصیات (Properties of Carbon)

کاربن کی بہروپیت

بہروپیت (Allotropy) - فطرت میں کچھ عناصر ایک سے زائد حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان عناصر کی کیمیائی خصوصیات یکساں ہوتی ہیں۔ جبکہ طبعی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ کسی شے کی مختلف طبعی حالت لیکن یکساں کیمیائی حالت میں واقع ہونے کی خصوصیت کو 'بہروپیت' کہتے ہیں۔ کاربن کی طرح سلفر، فاسفورس جیسے عناصر بھی بہروپیت ظاہر کرتے ہیں۔

کاربن کے بہروپ (Allotropes of Carbon)

الف۔ قلمی حالت میں (Crystalline forms)

1. قلمی حالت میں جوہروں کی ترتیب مخصوص اور منظّم ہوتی ہے۔
2. ان کا نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ اُبال اونچا ہوتا ہے۔
3. قلمی حالت کے کاربنی اشیا کی منظّم ہندسی ساخت، نوکیلے راس اور ہموار سطح ہوتی ہے۔

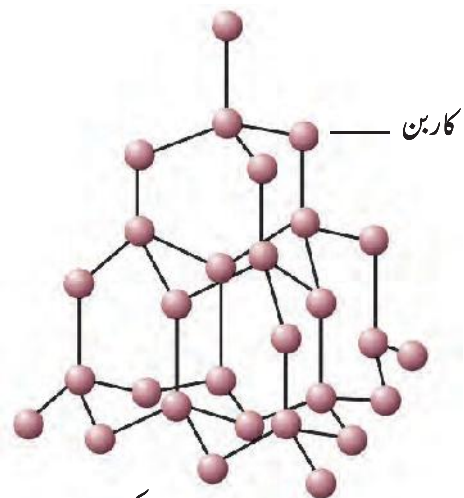
کاربن کی تین قلمی حالتیں ہیں۔

1. ہیرا (Diamond)

13.1 : ہیرا

ہندوستان میں ہیرا گووَڑ کونڈا (کرناٹک) اور پنّا (مدھیہ پردیش) میں پایا جاتا ہے۔ ہندوستان کی طرح جنوبی افریقہ، برازیل، بلجیم، روس، امریکہ وغیرہ میں بھی ہیرا ملتا ہے۔

ساخت : ہیرے میں ہر ایک کاربن جوہر قریبی چار کاربن کے جوہروں کے ساتھ ہم گرفت بندش سے جڑا ہوتا ہے اس لیے وہ مضبوط مربعی سہ سمتی (3D) ساخت ظاہر کرتا ہے۔



13.2 : ہیرے میں جوہروں کی ترتیب

تاریخ کے جھروکے سے...

ایک وقت بھارت 'کوہِ نور' ہیرے کی وجہ سے مشہور تھا۔ یہ ہیرا گنٹور (آندھرا پردیش) کے کولگور کان میں 13 ویں صدی میں ملا تھا۔ اس کا وزن 186 کیریٹ ہے۔

خصوصیات :

1. چمکدار، خالص ہیرا قدرتی مادّوں میں سب سے سخت شے ہے۔
2. ہیرے کی کثافت $3.5\ g/cm^3$ ہے۔
3. نقطۂ پگھلاؤ 3500^oC ہے۔
4. آکسیجن کی موجودگی میں 800^oC پر ہیرے کو گرم کیا جائے تو CO_2 گیس خارج ہوتی ہے۔اس عمل میں CO_2 کے علاوہ کوئی بھی شے حاصل نہیں ہوتی۔
5. کسی بھی محلّل میں ہیرا حل نہیں ہوتا۔
6. ہیرے پر تیزاب/ اساس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔
7. ہیرے میں آزاد الیکٹرون نہیں ہوتے اس لیے ہیرا برق کا غیر موصل ہوتا ہے۔

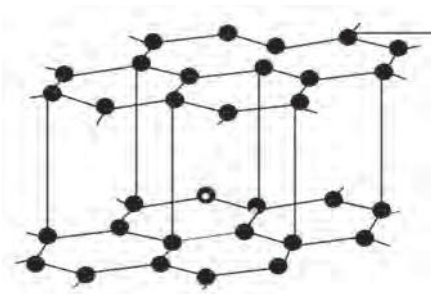
استعمالات

1. شیشہ کاٹنے والے اور چٹانوں میں سوراخ کرنے والے آلات میں ہیرے کا استعمال ہوتا ہے۔
2. زیورات بنانے میں ہیرے کا استعمال ہوتا ہے۔
3. آنکھ کی جراحی (surgery) میں استعمال ہونے والے آلات میں ہیرے کا استعمال ہوتا ہے۔
4. ہیرے کے سفوف (powder) کا استعمال دوسرے ہیرے کو چمکانے کے لیے ہوتا ہے۔
5. ہیرے کا استعمال خلا اور مصنوعی سیاروں میں مضر شعاعوں سے حفاظت کرنے والی کھڑکیاں بنانے میں کیا جاتا ہے۔

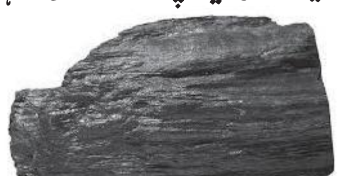
2. گریفائٹ (Graphite)

قدرتی طور پر گریفائٹ روس، نیوزی لینڈ، امریکہ اور ہندوستان میں پایا جاتا ہے۔گریفائٹ کی دریافت نکولس جیکس کانٹی نے 1795 میں کی تھی۔پنسل میں استعمال ہونے والا سیسہ گریفائٹ اور مٹی کے ذریعے بنایا جاتا ہے۔

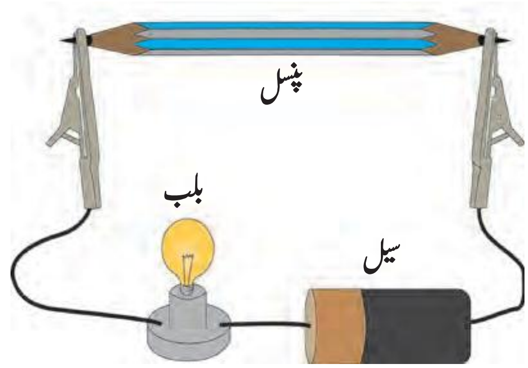
ساخت : گریفائٹ میں ہر کاربن جوہر دیگر تین کاربن جوہروں کے ساتھ اس طرح جڑتا ہے کہ جس سے ہم مستوی مسدسی ساخت بنتی ہے۔گریفائٹ کی قلمیں چپٹی اور کئی پرتوں سے یا جوہروں کی تہوں سے بنی ہوتی ہیں۔دباؤ ڈالنے پر گریفائٹ کی تہیں ایک دوسرے سے رگڑ کھاتی ہیں۔گریفائٹ کی ایک پرت کو 'گرافین' کہتے ہیں۔



13.3 : گریفائٹ اور گریفائٹ میں کاربن کے جوہروں کی ترتیب



عمل کیجیے۔ **اشیا:** پنسل، برقی تار، بیٹری/ خشک برقی خانہ، چھوٹا بلب، پانی، مٹی کا تیل، امتحانی نلیاں، پنسل کے اندر کا لیڈ وغیرہ۔



13.4 : گریفائٹ سے برقی رو گزرتی ہے۔

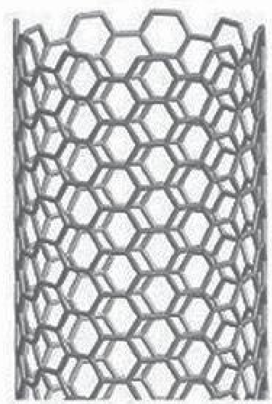
عمل : 1. ایک پنسل لیجیے اور اس میں سے لیڈ (lead) علیحدہ کیجیے۔ لیڈ کو چھو کر اس کا احساس کیجیے۔ اس کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔ اس لیڈ کو ہاتھ سے توڑ کر دیکھیے۔

2. شکل میں بتائے ہوئے طریقے سے آلات کو جوڑیے۔ برقی رو جاری کیجیے۔ مشاہدہ کیجیے۔
کیا نظر آتا ہے؟

3. ایک امتحانی نلی میں پانی لیجیے۔ دوسری امتحانی نلی میں مٹی کا تیل لیجیے۔ دونوں نلیوں میں پنسل کے لیڈ کا سفوف بنا کر ڈالیے۔ کیا نظر آتا ہے؟

گریفائٹ کی خصوصیات

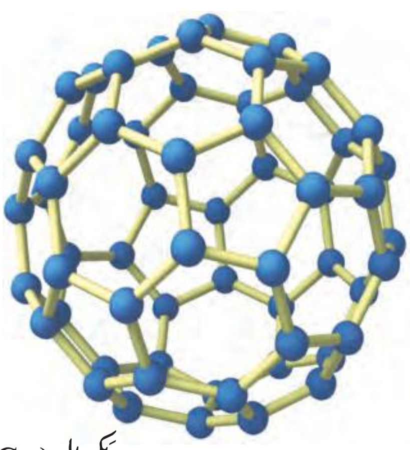
1. قدرتی طور پر دستیاب ہونے والا گریفائٹ سیاہ، نرم، پھوٹک اور چکنا ہوتا ہے۔
2. گریفائٹ میں اندر کی تمام سطحوں میں آزاد الیکٹرون حرکت کرتے رہتے ہیں۔ اس لیے گریفائٹ برق کا عمدہ موصل ہے۔
3. اس میں کاغذ پر سیاہ نشان چھوڑنے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔
4. گریفائٹ کی کثافت 1.9 سے $2.3\ g/cm^3$ ہوتی ہے۔
5. گریفائٹ کسی محلل میں حل نہیں ہوتا۔


بکی ٹیوب (کاربن نینوٹیوب)

گریفائٹ کے استعمال

1. گریفائٹ کا استعمال چکنائی کار (lubricant) بنانے میں کیا جاتا ہے۔
2. کاربن کے برقیرے بنانے میں گریفائٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔
3. گریفائٹ کا استعمال لکھنے کی پنسل بنانے میں کیا جاتا ہے۔
4. رنگ، پالش کی تیاری میں بھی گریفائٹ کا استعمال ہوتا ہے۔
5. زیادہ روشنی دینے والے آرک لیمپ میں گریفائٹ کا استعمال ہوتا ہے۔

فُلیرین (Fullerene) : فلیرین کاربن کا یہ بہروپ قدرت میں بہت کم پیمانے پر پایا جاتا ہے۔ کاجل، سیاروں کے درمیانی جگہوں کے بادلوں میں اور زمین کے اندرونی حصے کی ترتیب کے دوران حاصل ہوتا ہے۔ بکمنسٹر فُلیرین (C_{60}) فلیرین کی پہلی مثال ہے۔ ماہرِ علم نجوم ریچرڈ بکمنسٹر فلر نے بنائے ہوئے گول گیند نما ساخت کی وجہ سے کاربن کے اس بہروپ کو فُلیرین نام دیا گیا۔ C_{60} اس فلیرین کاربنی بہروپ کی دریافت کے لیے ہیرالڈ، کروٹو، رابرٹ کرل اور ریچرڈ سمالی کو 1996 کے علم کیمیا کے نوبیل انعام سے نوازا گیا۔ C_{60} ، C_{70} ، C_{76} ، C_{82} اور C_{86} فلیرین کی مزید کچھ مثالیں ہیں۔ یہ سالمات قدرت میں کچھ مقدار میں کاجل سے حاصل ہوتی ہے۔


بکی بال (C_{60})

13.5 : فلورین کی ساخت

خصوصیات	استعمال
1. فلیرین کا سالمی بکی بال، بکی ٹیوب اس صورت میں حاصل ہوتا ہے۔	1. فلیرین کا استعمال حاجز کے طور پر کیا جاتا ہے۔
2. ایک فلیرین کے سالمے میں عام طور پر 30 سے 900 کاربن کے جوہر ہوتے ہیں۔	2. پانی کو خالص بنانے میں فلیرین کا استعمال کیا جاتا ہے۔
3. فلیرین کاربنی محلل میں حل ہو جاتا ہے مثلاً کاربن ڈائی سلفائیڈ اور کلورو بینزین۔	3. مخصوص درجۂ حرارت پر فلیرین زیادہ طاقتور موصل کی خصوصیات ظاہر کرتا ہے۔

ب۔ غیر قلمی بہروپ (Non-crystalline / Amorphous forms)

اس حالت میں کاربن کے جوہروں کی ترتیب غیر منظّم ہوتی ہے۔ پتھر کا کوئلہ، لکڑی کا کوئلہ، کوک کاربن کی غیر قلمی شکلوں کی مثالیں ہیں۔

13.6: کاربن کی غیر قلمی شکلیں

پتھر کا کوئلہ : پتھر کا کوئلہ ایک رکازی ایندھن ہے۔ اس میں کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن پایا جاتا ہے۔ اس میں کچھ مقدار میں نائٹروجن فاسفورس اور گندھک بھی پایا جاتا ہے۔ یہ قیام پذیر حالت میں پایا جاتا ہے۔ اس کی چار قسمیں ہیں۔

1. پیٹ : کوئلہ تیار ہونے کا پہلا مرحلہ پیٹ کی تیاری ہوتی ہے۔ اس میں پانی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے اور تقریباً 11% کاربن کی مقدار ہوتی ہے۔ اس لیے اس کے ذریعے کم حرارت حاصل ہوتی ہے۔

2. لگنائٹ : زمین کے اندر بڑھنے والے دباؤ اور درجۂ حرارت کی وجہ سے پیٹ کی تبدیلی لگنائٹ میں ہوتی ہے۔ اس میں کاربن کا تناسب تقریباً 22% ہوتا ہے۔ کوئلہ بننے کا دوسرا مرحلہ لگنائٹ ہوتا ہے۔

3. بٹیومینس : کوئلہ بننے کے تیسرے مرحلے میں بٹیومینس تیار ہوتا ہے۔ اس میں کاربن کا تناسب 60% ہوتا ہے۔

4. اینتھراسائٹ : اینتھراسائٹ کوئلے کی خالص صورت کے طور پر پہچانا جاتا ہے۔ یہ کوئلہ سخت ہوتا ہے جس میں کاربن کا تناسب 80% ہوتا ہے۔

چارکول : حیوانات کے ذریعے تیار ہونے والا چارکول حیوانات کی ہڈیاں، سینگ وغیرہ سے تیار کیا جاتا ہے جبکہ نباتات کے ذریعے تیار کیا جانے والا چارکول لکڑی کے کم ہوا میں ادھورے احتراق سے تیار کیا جاتا ہے۔

کوئلے کے استعمال : 1. کارخانوں اور گھروں میں کوئلہ کا استعمال بطور ایندھن ہوتا ہے۔

2. کوک، کول گیس اور کول تار (ڈامبر) حاصل کرنے کے لیے کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

3. بجلی تیار کرنے کے لیے حرارتی بجلی مرکز میں کوئلے کا استعمال کیا جاتا ہے۔

کوک : پتھر کے کوئلے سے کول گیس نکال لینے پر بچا ہوا خالص کوئلہ 'کوک' کہلاتا ہے۔

کوک کے استعمال : 1. گھریلو ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ 2. تحویلی عامل کے طور پر کوک کا استعمال ہوتا ہے۔

3. واٹر گیس $(CO+H_2)$ اور پروڈیوسر گیس $(CO + H_2 + CO_2 + N_2)$ کی تیاری میں کوک کا استعمال کیا جاتا ہے۔

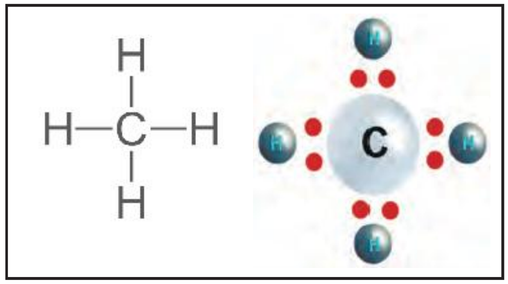
ہائیڈروکاربن: بنیادی نامیاتی مرکبات (Hydrocarbons : Basic Organic Compounds)

تمام نامیاتی مرکبات میں کاربن کے ساتھ ہائیڈروجن شامل ہوتا ہے۔ان بنیادی نامیاتی مرکبات کو'بنیادی مرکبات' کے طور پر جانا جاتا ہے۔ان مرکبات کو ہائیڈروکاربن بھی کہتے ہیں۔

کاربن کی الیکٹرونی تشکیل (2, 4) ہے۔اس لیے کاربن کے جوہر کے دوسرے خول میں 4 الیکٹرون ہوتے ہیں۔اگر کاربن اپنے دوسرے خول میں 4 الیکٹرون حاصل کرلیتا ہے تو اس کا آخری خول مثمن مکمل کرلیتا ہے اور وہ قریبی قیام پذیر، غیر عامل گیس نیون (2, 8) کی طرح قیام پذیر ہوجائے گا۔

کاربن کی گرفت 4 ہے یعنی وہ کاربن کے ساتھ یا دوسرے عناصر کے جوہروں کے ساتھ زیادہ سے زیادہ چار ہم گرفت بندشیں (Covalent Bond) بنا سکتا ہے۔

ہر ایک کاربن چار ہائیڈروجن جوہروں کے ساتھ ساجھے داری کرکے چار C-H بندشیں تیار کرتا ہے۔اس طرح کی ساجھے داری سے بننے والی بندش کو'ہم گرفت بندش' کہتے ہیں۔



13.7 : میتھین کا ساختی ضابطہ اور الیکٹرون ڈاٹ خاکہ

ہم گرفت بندش کی خصوصیات

1. ہم گرفت بندش والے مرکبات کا نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ اُبال کم ہوتا ہے۔
2. عام طور پر پانی میں غیر حل پذیر اور نامیاتی محلل میں حل پذیر ہوتے ہیں۔
3. حرارت اور برق کے ناقص موصل ہوتے ہیں۔

سیر شدہ اور غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن (Saturated and Unsaturated Hydrocarbons)

کاربن کے جوہروں میں غیر معمولی خاصیت ہوتی ہے۔کاربن کے جوہر آپس میں ایک دوسرے سے اور دیگر جوہروں کے ساتھ جڑ کر زنجیر بنا سکتے ہیں۔جن ہائیڈروکاربن میں کاربن کے جوہر (C–C) آپس میں اکہری بندش سے جڑے ہوتے ہیں انھیں سیر شدہ ہائیڈروکاربن (Saturated Carbon) کہتے ہیں۔مثلاً اِتھین $(CH_3 - CH_3)$ (C_2H_6)، پروپین $(CH_3 - CH - CH_3)$

جن ہائیڈروکاربن کے کاربن جوہر میں صرف دوہری یا تہری بندش ہوتی ہے، انھیں غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن کہتے ہیں۔

مثلاً اِتھین $(H_2C = CH_2)$، اِتھائن $(HC \equiv CH)$، پروپین $(CH_3 - CH = CH_2)$، پروپائن $(CH_3 - C \equiv CH_2)$

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ کاربن کے جوہر سے دوسرے جوہروں کے ساتھ بننے والے بندشیں مضبوط اور قیام پذیر کیوں ہوتے ہیں؟

کاربن کی حل پذیری (Solubility of Carbon)

عمل کیجیے۔ **اشیا:** 3 مخروطی صراحی، ہلانی۔

کیمیائی اشیا: پانی، مٹی کا تیل، خوردنی تیل، کوئلے کا سفوف، وغیرہ۔

طریقۂ عمل: تین مخروطی صراحی لے کر ان میں بالترتیب خوردنی تیل، پانی اور مٹی کا تیل لیجیے۔ہر ایک مخروطی صراحی میں آدھا چمچہ کوئلے کا سفوف ڈالیے اور ہلانی کی مدد سے اسے ہلائیے۔تینوں مخروطی صراحی کے محلولوں کا مشاہدہ کیجیے۔

13.8 : کوئلے کی پانی میں حل پذیری

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. پانی، مٹی کا تیل اور خوردنی تیل میں سے کن محلولوں میں کوئلے کا سفوف حل ہو جاتا ہے؟
2. کاربن کی حل پذیری سے متعلق آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟
3. کاربن کسی بھی محلول میں کیوں حل نہیں ہوتا؟

کاربن کا آکسیجن کے ساتھ تعامل (Reaction of Carbon with Oxygen)

عمل کیجیے۔

اشیا : کوئلہ، ماچس کی ڈبیا، نم نیلا لٹمس، وغیرہ

طریقۂ عمل : کوئلہ جلا کر اس سے خارج ہونے والی گیس میں نم نیلا لٹمس پکڑیے اور مشاہدہ کیجیے۔

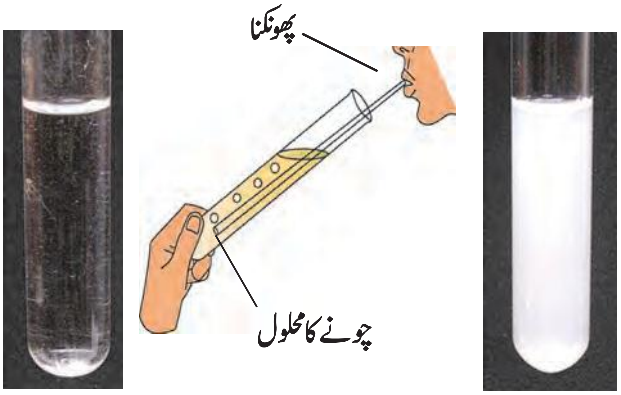
1. جلنے پر کوئلے کا ہوا میں کون سی گیس کے ساتھ تعامل ہوتا ہے؟
2. تیار ہونے والا مادّہ کون سا ہوتا ہے؟
3. لٹمس کاغذ میں کون سی تبدیلی ہوتی ہے؟
4. درج بالا سرگرمی کا کیمیائی تعامل لکھیے۔

13.9 : کاربن کا آکسیجن کے ساتھ تعامل

اشیا : امتحانی نلی، اسٹرا، چونے کا پانی وغیرہ۔

طریقۂ عمل : ایک امتحانی نلی میں تازہ تیار کردہ چونے کا پانی لیجیے۔ اسٹرا کی مدد سے امتحانی نلی میں تھوڑی دیر پھونکیے اور مشاہدہ کیجیے۔

کیا نظر آتا ہے؟ تبدیلی کی کیا وجہ ہے؟



13.10 : چونے کے محلول کا CO_2 کے ساتھ تعامل

کاربن ڈائی آکسائیڈ

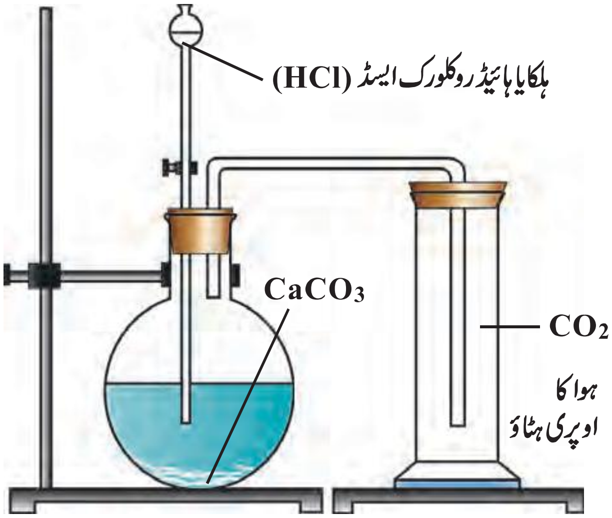
سالمی ضابطہ : CO_2 ، **سالمی وزن :** 44 ، **نقطۂ پگھلاؤ :** $-56.6°C$

وقوع (Occurrence) : فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ آزاد حالت میں پائی جاتی ہے۔ تنفس کے دوران خارج ہونے والی ہوا میں CO_2 تقریباً 4% پائی جاتی ہے۔ کھریا، شاہ آبادی فرش جیسی اشیا میں CO_2 مرکب کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ لکڑی، کوئلہ جیسے رکازی ایندھن کے جلنے سے CO_2 باہر خارج ہوتی ہے۔

عمل کیجیے۔

اشیا : اسٹینڈ، گول پیندے کی صراحی، کنول قیف، نکاس نلی، گیس جار۔

کیمیائی اشیا : کیلشیم کاربونیٹ، (شاہ آبادی فرش کے ٹکڑے/ سنگ مرمر کے ٹکڑے/ چن کھڑی)، ہلکا یا ہائیڈروکلورک ایسڈ۔



13.11 : کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار کرنا

طریقۂ عمل :

1. شکل میں بتائے ہوئے طریقے کے مطابق آلات ترتیب دیجیے۔ ترتیب کے دوران گول پیندے کی صراحی میں $CaCO_3$ ڈال کر رکھیے۔
2. کنول قیف کے ذریعے ہلکایا HCl صراحی میں ڈالیے۔ کنول قیف کا نچلا سرا تیزاب میں ڈوبا رہے اس بات کا خیال رکھیں۔
3. $CaCO_3$ اور ہلکایا HCl کے درمیان کیمیائی تعامل ہو کر CO_2 تیار ہوتی ہے۔ اس گیس کو چار تا پانچ گیس جار میں جمع کیجیے۔ درج بالا تعامل کی کیمیائی مساوات ذیل کے مطابق ہے۔

$$CaCO_3 + 2\,HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات

1. درج بالا تجربے سے تیار شدہ گیس کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔
2. گیس جار میں موجود گیس کی بو سونگھیے۔ **(عمل 3 تا 7 کے لیے علیحدہ گیس جار استعمال کیجیے۔)**
3. گیس جار کا ڈھکن ہٹا کر اس میں تھوڑی مقدار میں چونے کا پانی ڈالیے۔
4. ایک جلتی ہوئی موم بتی گیس جار میں رکھیے۔
5. آفاقی مظہر کا کچھ محلول CO_2 سے بھرے گیس جار میں ڈال کر ہلائیے۔
6. گیس جار میں تھوڑا پانی ڈال کر گیس جار ہلائیے۔
7. نیلا اور سرخ لٹمس کاغذ نم کیجیے اور اسے CO_2 کے گیس جار میں ڈالیے۔

درج بالا تمام سرگرمیوں کے مشاہدات کا ذیل کی جدول میں اندراج کیجیے۔

CO_2 کی طبعی خصوصیات

جانچ	مشاہدات
بو	
رنگ	

CO_2 کی کیمیائی خصوصیات

جانچ	مشاہدات
جلتی ہوئی موم بتی	
آفاقی مظہر	
چونے کا محلول	
پانی	
لٹمس کاغذ	

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ CO_2 کی کثافت ہوا کی بہ نسبت زیادہ ہے یا کم؟

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مزید کیمیائی خصوصیات

1. سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے آبی محلول سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارنے پر سوڈیم کاربونیٹ حاصل ہوتا ہے۔ (سوڈیم کاربونیٹ - دھونے کا سوڈا) کیمیائی تعامل : $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$
2. سوڈیم کاربونیٹ کے آبی محلول سے CO_2 گزارے جانے پر سوڈیم بائے کاربونیٹ حاصل ہوتا ہے۔ (سوڈیم بائے کاربونیٹ - کھانے کا سوڈا) کیمیائی تعامل : $Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NaHCO_3$

بتائیے تو بھلا!

1. پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے درمیان ہونے والے کیمیائی تعامل کی مساوات لکھیے۔
2. CO_2 کے گیس جار میں چن کھڑی ڈالنے پر ہونے والے کیمیائی تعامل کی مساوات لکھیے۔

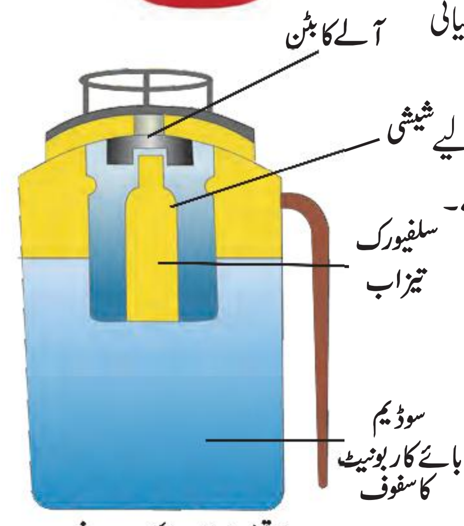
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال

1. بلبلے خارج کرنے والا ٹھنڈا مشروب بنانے کے لیے CO_2 کا استعمال کرتے ہیں۔
2. ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (خشک برف) کا استعمال سرد خانوں میں، دودھ اور دودھ سے بنی اشیا کو ٹھنڈا کرنے کے لیے نیز فلموں اور ڈراموں میں دھوئیں کی حالت ظاہر کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
3. آتش فرو آلے میں کیمیائی تعامل سے تیار شدہ یا دباؤ کے تحت/ ہوا بند رکھے ہوئے CO_2 کا استعمال کیا جاتا ہے۔
4. کافی میں سے کیفین نکالنے کے لیے CO_2 کا استعمال کیا جاتا ہے۔
5. جدید ماحولیاتی خشک شوئی (dry cleaning) میں مائع CO_2 کا استعمال بطور محلل کیا جاتا ہے۔
6. نباتات فضا کی CO_2 کا استعمال شعاعی ترکیب کے لیے کرتی ہیں۔

روایتی آتش فرو آلہ (Regular Fire Extinguisher)

روایتی آتش فرو آلے میں سوڈیم بائے کاربونیٹ کا سفوف ہوتا ہے۔ ایک کانچ کی شیشی میں ہلکا یا سلفیورک تیزاب ہوتا ہے۔ آلے کا بٹن دبانے پر شیشی پھوٹ جاتی ہے اور سلفیورک تیزاب سوڈیم بائے کاربونیٹ پر سے گرتا ہے۔ ان کے درمیان ہونے والے کیمیائی تعامل کے نتیجے میں CO_2 آزاد ہوتی ہے اور ایک پائپ کے ذریعے باہر آتی ہے۔

CO_2 آتش فرو آلے پر زنگ نہیں لگتا اور ان میں سے برقی رو نہیں گزرتی۔ اس لیے اس کا استعمال بجلی کے آلات اور مشینوں میں لگنے والی آگ بجھانے کے لیے کیا جاتا ہے۔



13.12 : آتش فرو آلے کی اندرونی ساخت

CO_2 آتش فرو آلے کا چھوٹے پیمانے پر لگنے والی آگ بجھانے کے لیے کیا جاتا ہے۔ بڑے پیمانے پر لگنے والی آگ جو قابو سے باہر ہوتی ہے اس وقت CO_2 آتش فرو آلے کا استعمال مناسب نہیں۔ جدید آتش فرو آلے میں مائع اور ٹھوس حالت میں CO_2 دباؤ کے تحت بھری جاتی ہے۔ دباؤ کم کرنے پر CO_2 گیسی شکل اختیار کرتی ہے اور فوارے کی صورت میں نلی سے باہر خارج ہوتی ہے۔

کیمیائی تعامل : $2NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2CO_2 \uparrow$

آج کل مختلف قسم کے آتش فرو آلے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان کا استعمال کر کے CO_2 کی وجہ سے آگ کیسے بجھائی جاتی ہے، اس کی مزید معلومات حاصل کیجیے۔

مِتھین (Methane) – سالمی ضابطہ : CH_4، سالمی وزن : 16

وقوع (Occurrence)

1. قدرتی گیس میں تقریباً 87% مِتھین گیس موجود ہوتی ہے۔
2. ہوا کی غیر موجودگی میں حیاتی مادّوں کے تجزیے سے مِتھین بنتی ہے۔
3. حیاتی گیس میں بھی مِتھین پائی جاتی ہے۔
4. کوئلے کی کانوں میں مِتھین دستیاب ہوتی ہے۔
5. دلدل کی اوپری سطح پر متھین گیس پائی جاتی ہے۔اس لیے اسے مارش گیس دلدلی گیس بھی کہا جاتا ہے۔
6. تجربہ گاہ میں ہائیڈروجن اور کاربن مونو آکسائیڈ کے آمیزے کو 300°C تپش پر نکل تماسی عامل کی موجودگی میں حرارت دیے جانے پر متھین گیس تیار ہوتی ہے۔
7. خالص حالت میں مِتھین قدرتی گیس کی کسری کشید سے حاصل کی جاتی ہے۔

مِتھین کی طبعی خصوصیات (Physical Properties of Methane)

1. متھین کا نقطۂ پگھلاؤ 182.5°C- ہے۔
2. مِتھین کا نقطۂ اُبال 161.5°C ہے۔
3. میتھین بے رنگ گیس ہے۔
4. مائع حالت میں متھین کی کثافت پانی کی کثافت سے کم ہے۔
5. متھین پانی میں بے حد قلیل مقدار میں حل پذیر ہے جبکہ گیسولین، ایتھر، الکحل جیسے نامیاتی محلل میں زیادہ حل پذیر ہے۔
6. کمرے کے درجۂ حرارت پر متھین گیسی حالت میں پائی جاتی ہے۔

متھین کی کیمیائی خصوصیات (Chemical Properties of Methane)

متھین انتہائی اشتعال پذیر ہے۔ جلتے وقت آکسیجن کے ساتھ تعامل سے نیلا شعلہ حاصل ہوتا ہے۔ اس تعامل کے دوران 213 kcal/mole حرارت باہر خارج ہوتی ہے۔متھین گیس مکمل طور پر جلتی ہے۔

کیمیائی تعامل : $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ حرارت

.2 کلورینیشن (Chlorination)

بالائے بنفشی شعاعوں کی موجودگی میں 250°C تا 400°C درجۂ حرارت پر متھین اور کلورین گیس کے درمیان تعامل ہوکر متھیل کلورائیڈ (کلورومتھین) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ تیار ہوتی ہے۔اس تعامل کو متھین کا کلورینیشن کہتے ہیں۔

کیمیائی تعامل : $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{روشنی}} CH_3Cl + HCl$

متھین کے استعمال

1. قدرتی گیس کی حالت میں متھین کا استعمال کپڑے کی صنعت، کاغذ کی تیاری، غذائی محافظ صنعت، پیٹرول کی تخلیص وغیرہ صنعتوں میں ہوتا ہے۔
2. سب سے چھوٹی لمبائی کا ہائیڈروکاربن ہونے کی وجہ سے متھین کے جلنے سے خارج ہونے والی CO_2 گیس کا تناسب بہت کم ہوتا ہے۔اس لیے اس کا استعمال گھریلو ایندھن کے طور پر ہوتا ہے۔
3. ایتھنال، میتھائل کلورائیڈ، میتھلین کلورائیڈ نیز امونیا اور ایسیٹلین اِن کاربنی مرکبات کی تیاری میں متھین کا استعمال کرتے ہیں۔

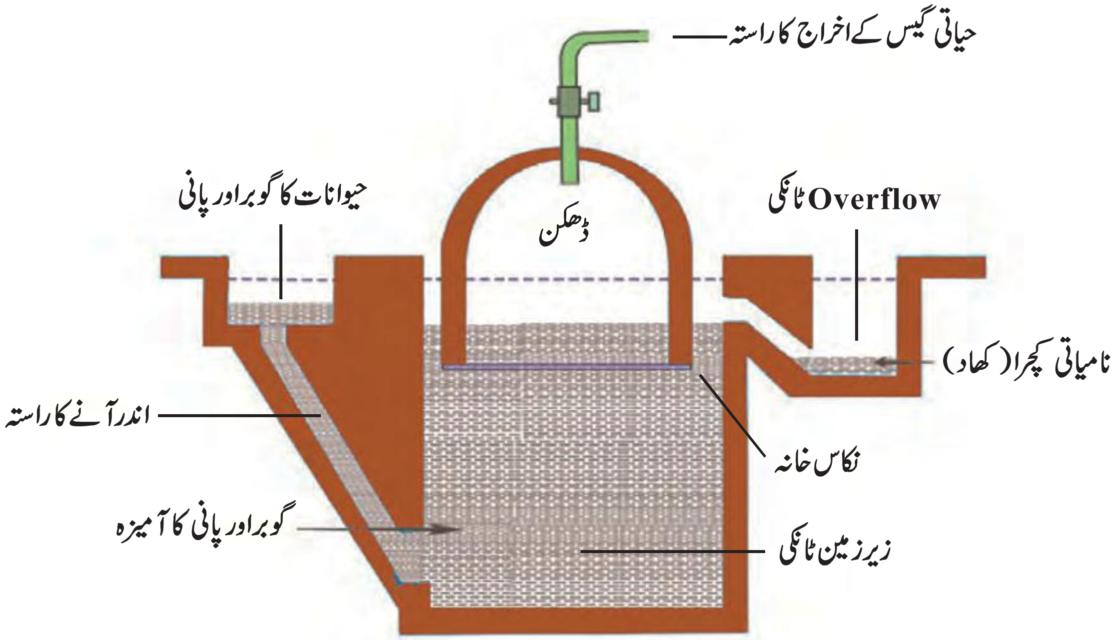
1776 سے 1778 کے درمیان الیکزانڈرو وولٹا کو دلدلی گیس کے مطالعے کے دوران مِتھین گیس کی دریافت ہوئی۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

کاربن کی مفصل معلومات سے متعلق احوال تیار کیجیے۔اس کے لیے نوٹ پیڈ، ورڈ وغیرہ کمپیوٹر سافٹ ویئر استعمال کیجیے اور تیار کردہ احوال دوسروں کو ارسال کیجیے۔

ویب سائٹس : https://www.boundless.com/chemistry/, www.rsc.org/learn-chemistry

حیاتی گیس تنصیبات : حیاتی گیس کے منصوبے (plant) میں حیوانات کا گوبر، گھاس پھوس، گیلا کچرا جیسے ماڈوں کی غیر ہوا باش خورد بینی جانداروں کے ذریعے تحلیل کی جاتی ہے۔اس کے ذریعے میتھین گیس تیار ہوتی ہے۔اسی کو حیاتی گیس کہتے ہیں۔حیاتی گیس پکانے کے ایندھن کی مانگ کو پورا کرنے والا ایندھن کا انتہائی سستا متبادل ہے۔حیاتی گیس کے منصوبے کا بجلی کی تیاری کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔حیاتی گیس میں تقریباً 55 تا 60 فی صد میتھین اور بقیہ حصہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے۔حیاتی گیس استعمال کے لیے زیادہ سہولت بخش ایندھن ہے۔اس کے علاوہ گیس کی تیاری کے دوران مفید کھاد بھی بنتی ہے۔



13.13 : حیاتی گیس تنصیب (پلانٹ)

حیاتی گیس بننے کا عمل

حیاتی گیس بننے کا عمل غیر ہوا باش (Anaerobic) قسم کا ہوتا ہے جو دو مرحلوں میں مکمل ہوتا ہے۔

1. تیزاب کی تیاری (Production of Acids)

کچرے کے حیاتی تنزل پذیر پیچیدہ نامیاتی مرکبات پر خورد بینی جاندار تعاملات کرتے ہیں اور نامیاتی تیزاب (Organic Acids) تیار ہوتا ہے۔

2. میتھین گیس کی تیاری (Methane Gas Production)

میتھانوجینک خورد بینی جاندار نامیاتی تیزاب پر تعامل کرکے میتھین گیس بناتے ہیں۔

$$CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2 \uparrow$$

معلومات حاصل کیجیے۔

حیاتی گیس کی تنصیب کا دورہ کرکے مشاہدہ کیجیے اور اس پر کون کون سے بجلی کے آلات چلائے جاتے ہیں اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

مشق

1. دیے ہوئے متبادل میں سے مناسب متبادل کا انتخاب کرکے درج ذیل خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

(اکہری ، دہری بندش ، آینی ، کاربن، لین دین ، ہائیڈروجن، بندش ، ساجھے داری ، نامیاتی ، ہم گرفت بندش)

(الف) کاربن جو ہر دوسرے جوہروں کے ساتھ .... بندش بناتا ہے۔ یہ بندش دو جوہروں میں الیکٹرون کی ....ہوتی ہے۔

(ب) سیر شدہ ہائیڈروکاربن میں تمام کاربن دوسرے کاربن کے ساتھ ....بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔

(ج) غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربن میں کم سے کم ایک بندش ....ہوتی ہے۔

(د) تمام نامیاتی مرکبات میں ضروری عنصر .... ہے۔

(ہ) ہائیڈروجن عنصر زیادہ تر .... ماڈوں میں پایا جاتا ہے۔

2. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) کاربن اور اس کے مرکبات کا ایندھن کے طور پر استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

(ب) مرکبات کے مرکبات کون کون سے ہیں؟

(ج) ہیرے کے استعمال لکھیے۔

3. فرق واضح کیجیے۔

(الف) ہیرا اور گریفائٹ

(ب) کاربن کی قلمی اور غیر قلمی شکلیں

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) گریفائٹ موصل برق ہے۔

(ب) گریفائٹ کا استعمال زیورات بنانے میں نہیں کیا جاتا۔

(ج) چونے کے پانی میں سے CO_2 گزارنے پر چونے کا پانی دودھیا ہوجاتا ہے۔

(د) حیاتی گیس ماحول دوست ایندھن ہے۔

5. وضاحت کیجیے۔

(الف) ہیرا، گریفائٹ اور فلیرین کاربن کی قلمی صورتیں ہیں۔

(ب) مِتھین کو مارش گیس کہا جاتا ہے۔

(ج) پٹرول، ڈیزل اور پتھر کا کوئلہ رکازی ایندھن ہیں۔

(د) کاربن کے مختلف بہروپ کے استعمالات۔

(ہ) آتش فرو آلے میں CO_2 گیس کا استعمال۔

(و) CO_2 کے تجارتی استعمالات۔

6. ہر ایک کی دو طبعی خصوصیات لکھیے۔

(الف) ہیرا (ب) چارکول

(ج) کاربن کی قلمی شکلیں

7. درج ذیل کیمیائی تعاملات مکمل کیجیے۔

1. ......+......→ $CO_2 + 2H_2O +$ حرارت

2. ......+......→ $CH_3Cl + HCl$

3. $2NaOH + CO_2 \rightarrow$ ....+........

8. ذیل کے سوالوں کے مفصل جواب لکھیے۔

(الف) کوئلے کی قسمیں بیان کرکے اس کے استعمال لکھیے۔

(ب) گریفائٹ برق کا موصل ہوتا ہے، اسے مختصر تجربے سے کس طرح ثابت کرسکتے ہیں؟

(ج) کاربن کی خصوصیات واضح کیجیے۔

(د) کاربن کی جماعت بندی کیجیے۔

9. کاربن ڈائی آکسائیڈ کی خصوصیات کی جانچ کس طرح کی جاسکتی ہے؟

سرگرمی :

حیاتی گیس پلانٹ کا ماڈل تیار کرکے گیس کے بننے کا عمل کمرۂ جماعت میں پیش کیجیے۔

14. ہمارے استعمال کی اشیا

- روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے اہم نمک - $NaCl$، $NaHCO_3$، Na_2CO_3
- تابکار مادّے
- روزمرہ زندگی میں کچھ کیمیائی مادّے

ذرا یاد کیجیے۔

1. روزمرہ زندگی میں ہم کون کون سی اہم اشیا کا استعمال کرتے ہیں؟ کیوں؟
2. روزمرہ استعمال ہونے والی مختلف اشیا کی سائنسی نقطۂ نظر سے کس طرح جماعت بندی کی گئی ہے؟

روزمرہ زندگی میں ہم مختلف اشیا کا استعمال کرتے ہیں۔ سابقہ جماعتوں میں ہم نے ان میں سے کچھ اشیا کی معلومات اور استعمال اسی طرح اس کے اجزا اور تیاری سے متعلق تفصیل سے مطالعہ کیا ہے۔

جماعت بندی کیجیے۔ ذیل میں چند روزمرہ استعمال کی چیزوں / اشیا کے نام دیے ہوئے ہیں۔ ان اشیا کی تیزاب، اساس، دھات، ادھات اور نمک جیسے گروہ میں جماعت بندی کیجیے۔

اشیا: نمک، صابن، ٹوتھ پیسٹ، کھانے کا سوڈا، پانی، دہی، دودھ، پھٹکری، لوہا، گندھک، کپڑے دھونے کا سوڈا۔

روزمرہ زندگی کے اہم نمکیات (Salts)

بتائیے تو بھلا! نمک سے کیا مراد ہے؟

جن آینی مرکبات میں H^+ اور OH^- آین نہیں ہوتے، اسی طرح ایک ہی قسم کے مثبت اور منفی آین پائے جاتے ہیں انھیں عام نمک کہتے ہیں۔ مثلاً

Na_2SO_4, K_3PO_4, $CaCl_2$

قدرت میں غیر کاربنی اشیا تیزاب اور اساس کی صورت میں دستیاب ہیں بلکہ وہ نمکیات کی شکل میں دستیاب ہوتی ہیں۔ ایک سال میں تقریباً 800 لاکھ ٹن نمک سمندری پانی سے حاصل ہوتا ہے۔ اس لیے سمندر کو نمکیات کا وسیع منبع کہتے ہیں۔ سمندر کلورین، سوڈیم، میگنیشیم، پوٹاشیم، کیلشیم، برومین جیسے مختلف نمکیات کا وسیع ذریعہ ہے۔ ان نمکیات کے علاوہ روزمرہ زندگی میں ہم دیگر نمکیات کا بھی استعمال کرتے ہیں۔ آیئے ان سے متعلق مزید معلومات حاصل کریں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سمندر کے نمک سے حاصل ہونے والے اہم نمکیات

1. سوڈیم کلورائیڈ
2. میگنیشیم کلورائیڈ
3. میگنیشیم سلفیٹ
4. پوٹاشیم کلورائیڈ
5. کیلشیم کاربونیٹ
6. میگنیشیم برومائیڈ

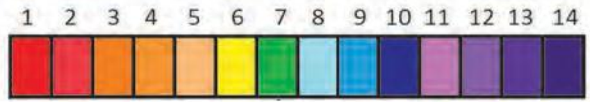
عمل کیجیے۔

نمک کے سیر شدہ محلول تیار کر کے اس میں آفاقی مظہر کے دو تین قطرے ڈالیے اور مشاہدات کا اندراج کیجیے۔ اندراجات کو درج کرنے کے لیے بازو کی جدول استعمال کیجیے۔

نمکیات	محلول کا بنیادی رنگ	آفاقی مظہر ملانے پر رنگ	pH قدر	نوعیت
عام نمک	بے رنگ	سبزی مائل	7	معتدل
صابن				
دھونے کا سوڈا				
بیکنگ سوڈا				
بلیچنگ پاوڈر				
POP				

بتائیے تو بھلا!

1. ذیل کی پٹی کون سی ہے؟ اس کا استعمال کس لیے کیا جاتا ہے؟
2. ماڈوں کو تیزابی، اساسی اور معتدل کس طرح ظاہر کرتے ہیں؟
3. گھریلو استعمال کی مختلف اشیا کی pH قدر 1 تا 14 کے لحاظ سے فہرست تیار کیجیے۔



پچھلے سبق میں ہم نے دیکھا کہ جب نمک کی pH قدر 7 ہوتی ہے تب وہ نمک معتدل ہوتا ہے جو قوی تیزاب اور قوی اساس سے تیار ہوتا ہے۔ جبکہ قوی تیزاب اور کمزور اساس کے ذریعے تیار شدہ نمک کی pH قدر 7 سے کم ہوتی ہے اور وہ نمک تیزابی ہوتا ہے۔ کمزور تیزاب اور قوی اساس کے ذریعے بننے والے نمک کی pH قدر 7 سے زیادہ ہوتی ہے اور وہ نمک اساسی ہوتا ہے۔ اب ہم روزمرہ زندگی کے چند نمکیات کی معلومات حاصل کریں گے۔

سوڈیم کلورائیڈ (عام نمک - Table Salt - NaCl)

غذا کو نمکین ذائقہ دینے والا نمک ہماری روزمرہ زندگی میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والا نمک ہے۔ اس نمک کا کیمیائی نام سوڈیم کلورائیڈ ہے۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور ہائیڈرو کلورک ایسڈ کے آبی محلولوں کے عملِ تعدیل سے سوڈیم کلورائیڈ تیار ہوتا ہے۔

یہ نمک معتدل ہونے کی وجہ سے اس کے آبی محلول کی pH قدر 7 ہے، یہ ہم پہلے پڑھ چکے ہیں۔

خواص اور استعمال

1. یہ بے رنگ اور قلمی آینی مرکب ہیں۔ ان کی قلمی ساخت میں آبِ قلماؤ نہیں ہوتا۔
2. یہ معتدل نمک ہے اور ذائقے میں کھارا ہوتا ہے۔
3. اس مرکب کا استعمال Na_2CO_3 ، $NaHCO_3$ جیسے نمکیات بنانے کے لیے ہوتا ہے۔
4. سوڈیم کلورائیڈ کے سیر شدہ آبی محلول سے برقی رو گزارنے پر اس کی تحلیل ہوتی ہے۔ منفی برقیرے پر ہائیڈروجن گیس اور مثبت برقیرے پر کلورین گیس آزاد ہوتی ہے۔ کلورین گیس کی تیاری میں اس طریقے کا استعمال کرتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں 'NaOH' جیسا اہم مرکب تیار ہوتا ہے۔

$$2NaCl + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + Cl_2\uparrow + H_2\uparrow$$

5. اونچی تپش پر نمک کو گرم کرنے پر وہ پگھل جاتا ہے۔ اسے نمک کی سیال حالت (Fused state) کہتے ہیں۔
6. سیال نمک کی برقی تحلیل کرنے پر مثبت برقیرے کے پاس کلورین گیس اور منفی برقی کے پاس آبی حالت میں سوڈیم دھات خارج ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

بعض مخصوص قسم کی چٹانوں سے بھی نمک تیار ہوتا ہے۔ ایسے نمک کو راک سالٹ کہتے ہیں۔ ہلائٹ اور ہمالین راک سالٹ (سیندھیا نمک) اس کی چند مثالیں ہیں۔ اس نمک کا کئی قسم کی بیماریوں میں علاج کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

نمک کے 25% آبی محلول کو سیر شدہ برائن (Saturated Brine) کہتے ہیں۔ ایسے نمک کے $\frac{1}{5}$ حصے کی تبخیر کرنے پر حل شدہ نمک کی قلموں میں تبدیلی ہوکر محلول سے نمک علیحدہ ہوتا ہے۔

سوڈیم بائے کاربونیٹ (کھانے کا سوڈا - $NaHCO_3$)

آپ کی سالگرہ کے موقع پر گھر میں کیک لایا جاتا ہے یا آپ کی والدہ کیک بناتی ہیں۔اسی طرح کرارے پکوڑے بھی بناتی ہیں۔کیا کبھی آپ نے اپنی والدہ سے کیک میں ہونے والے سوراخوں یا کھانے کے کرارے پن کی وجہ پوچھی ہے؟

آپ کی والدہ اس میں بیکنگ سوڈا ملاتی ہیں۔سفید غیر قلمی سفوف نما سوڈے کو بیکنگ سوڈا کہتے ہیں۔اس کا کیمیائی نام سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ یا سوڈیم بائے کاربونیٹ ہے اور اس کا سالمی ضابطہ $NaHCO_3$ ہے۔

خواص/خصوصیات اور استعمال

1. $NaHCO_3$ کا لٹمس کاغذ کے ساتھ تعامل ہوکر سرخ لٹمس نیلا ہوتا ہے یعنی یہ اساسی خاصیت ظاہر کرتا ہے۔
2. اس کا استعمال پاؤ، کیک اور ڈھوکلا بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔
3. اساسی ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال معدے کے صفرہ کو کم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
4. آتش فرو آلے کا جز CO_2 بنانے میں $NaHCO_3$ کا استعمال ہوتا ہے۔
5. اوون کی صفائی کے لیے بیکنگ سوڈے کا استعمال کیا جاتا ہے۔

تلاش کیجیے۔ بیکنگ پاؤڈر کے اجزا کون سے ہیں؟ اس کا استعمال کس لیے کیا جاتا ہے؟

بلیچنگ پاؤڈر ($CaOCl_2$ - کیلشیم آکسی کلورائیڈ)

عمل کیجیے۔ ایک رنگین کپڑے کا ٹکڑا لیجیے۔اس کے کچھ حصے پر کیلشیم آکسی کلورائیڈ کا سیر شدہ محلول تھوڑی مقدار میں ڈال کر مشاہدہ کیجیے۔

کپڑے کے رنگ میں کون سی تبدیلی واقع ہوتی ہے؟

بارش میں نل کے پانی سے ایک مخصوص تیز بو آتی ہے۔کیا آپ کو اس کا تجربہ ہوا ہے؟ تیرنے کے تالاب کے پانی میں بھی اسی طرح کی بو محسوس ہوتی ہے۔ یہ بو پانی کے جراثیم کے خاتمے کے لیے استعمال شدہ کلورین گیس کی ہوتی ہے۔کلورین گیس تیز تکسیدی عامل ہونے کی وجہ سے جراثیم کا خاتمہ ہوتا ہے اور بیضا گری (bleaching) کا عمل رونما ہوتا ہے۔

گیسی حالت میں ہونے کی وجہ سے کلورین گیس کا عام طور پر استعمال سہولت بخش نہیں ہوتا۔ایسا ہی اثر ظاہر کرنے والا ٹھوس حالت کا بلیچنگ پاؤڈر عام استعمال کے لیے سہولت بخش ہوتا ہے۔فضا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے بلیچنگ پاؤڈر کی آہستہ تحلیل ہوکر کلورین گیس آزاد ہوتی ہے۔اس خارج شدہ کلورین کی وجہ سے بلیچنگ پاؤڈر کو اس کی خصوصیت حاصل ہوتی ہے۔

$$CaOCl_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + Cl_2 \uparrow$$

کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ساتھ کلورین کا تعامل ہوکر بلیچنگ پاؤڈر تیار ہوتا ہے۔

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

معلومات حاصل کیجیے۔
1. بازار میں دستیاب مختلف بلیچنگ پاؤڈر کی اقسام۔
2. یہ اقسام کس بات پر منحصر ہوتی ہیں؟

خصوصیات اور استعمال

1. بلیچنگ پاؤڈر زردی مائل سفید رنگ کی ٹھوس شے ہے۔
2. اس کا کیمیائی نام کیلشیم آکسی کلورائیڈ ہے۔
3. اس میں سے بہت زیادہ کلورین کی بو آتی ہے۔
4. اس کا استعمال پانی کی صفائی کے مرکز میں پینے کے پانی نیز تیرنے کے تالاب کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
5. کپڑوں کے رنگ کو ضائع (اُڑانے) کے لیے اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔
6. راستے کے کناروں اور کچرے کے مقام کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
7. ہلکا یا سلفیورک ایسڈ اور ہلکا یا ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ بلیچنگ پاؤڈر کے ساتھ تیز عمل ہو کر کلورین گیس مکمل طور پر آزاد ہوتی ہے۔

$$CaOCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + Cl_2\uparrow + H_2O$$

8. کیلشیم ہائپوکلورائیڈ کا کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل ہو کر کیلشیم کاربونیٹ اور کلورین تیار ہوتا ہے۔

دھونے کا سوڈا (Washing Soda) ($Na_2CO_3.H_2O$)

عمل کیجیے۔

عمل : کنویں یا بورویل کا پانی منقارے میں لے کر اُس میں صابن کا جھاگ تیار کیجیے۔ بعد میں اس میں ایک چمچہ دھونے کا سوڈا ڈالیے اور دوبارہ صابن کا جھاگ تیار کیجیے۔ اپنے انجام دیے ہوئے عمل کا مشاہدہ کرتے رہیے۔ کون کون سی تبدیلیاں نظر آتی ہیں؟ کیوں؟

کنویں اور بورویل کا کثیف پانی دھونے کا سوڈا ڈالنے پر لطیف ہو جاتا ہے۔ پانی پر جمنے والے جھاگ سے یہ واضح ہوتا ہے۔ کیلشیم اور میگنیشیم کے کلورائیڈ اور سلفیٹ جیسے نمکیات کی موجودگی کی وجہ سے پانی کثیف ہوتا ہے۔ ایسا پانی لطیف اور قابلِ استعمال بنانے کے لیے Na_2CO_3 کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے سوڈے کے ساتھ تعامل ہو کر میگنیشیم اور کیلشیم کے غیر حل پذیر کاربونیٹ نمک تیار ہو کر جھاگ کے ذریعے پانی سے باہر خارج ہوتے ہیں۔

$$MgCl_2\,(aq) + Na_2CO_3\,(s) \rightarrow MgCO_3\,(s) + 2\,NaCl\,(aq)$$

سوڈیم کاربونیٹ پانی میں حل پذیر سوڈیم کا نمک ہے۔ قلمی سوڈیم کاربونیٹ ہوا میں کھلا رکھنے پر آسانی سے اس میں موجود آبِ قلماؤ خارج ہو جاتے ہیں اور اس کا سفید سفوف حاصل ہوتا ہے۔ اسے دھونے کا سوڈا کہتے ہیں۔

$$Na_2CO_3.10\,H_2O \xrightarrow{-\,H_2O} Na_2CO_3.H_2O$$

سفید سفوف (دھونے کا سوڈا)

خصوصیات اور استعمال

1. کمرے کے درجۂ حرارت پر دھونے کا سوڈا خاکستری اور بے بو سفوف ہوتا ہے۔
2. اس کے آبی محلول میں لٹمس کا رنگ نیلا ہوتا ہے۔
3. ہوا میں کھلا رکھنے پر بخارات کو جذب کرتا ہے۔ یہ جاذبِ رطوبت ہوتا ہے۔
4. کپڑے دھونے کے لیے خصوصاً اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔
5. کانچ، کاغذ کی کئی صنعتوں میں اسی طرح پٹرول کو خالص بنانے میں سوڈیم کاربونیٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔

Na_2CO_3 کا H_2SO_4 کے ساتھ ہونے والا کیمیائی تعامل لکھیے۔

کچھ آبِ قلماؤ والے نمک (Some Crystalline Salts)

گزشتہ سبق میں آپ نے آبِ قلماؤ سے متعلق معلومات حاصل کی ہے۔ آبِ قلماؤ والی مختلف نمک اپنے استعمال میں ہوتی ہیں۔ قلموں کی شکل میں شامل ہونے والے پانی کے سالمات کو آبِ قلماؤ کہتے ہیں۔

ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے آبِ قلماؤ آمیز اشیا

1. پھٹکری (Potash Alum – $K_2SO_4 . Al_2(SO_4).24H_2O$)
2. بوریکس (Borax – $Na_2B_4O_7.10H_2O$)
3. اِپسم سالٹ (Magnesium Sulphate – $MgSO_4.7H_2O$)
4. بیریم کلورائیڈ (Barium Chloride – $BaCl_2.2H_2O$)
5. سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate – Glauber' s Salt $Na_2SO_4.10H_2O$)

اوپر بیان کی گئی مختلف اشیا کی خصوصیات اور استعمال سے متعلق مزید معلومات حاصل کیجیے۔

پانی کی صفائی کے دوران پھٹکری کا استعمال کیا جاتا ہے، اس کا آپ نے مطالعہ کیا ہے۔ پھٹکری کی نیم منجمد حالت (Coagulation) اس خصوصیت کی وجہ سے گندے پانی کی کثافت یکجا ہوکر تہہ میں جمع ہوجاتی ہے۔ اس طرح پانی صاف ہوجاتا ہے۔

نیلا توتیا (Copper Sulphate) کا استعمال اینیما (خون کی کمی) کی تشخیص کے لیے خون کی جانچ کے دوران کیا جاتا ہے۔ انگور، خربوز جیسے پھلوں کی پھپھوند سے حفاظت کے لیے ان پر استعمال کیے جانے والے بورڈو آمیزے میں کاپر سلفیٹ کے ساتھ چونا ہوتا ہے۔

صابن (Soap)

ذرا یاد کیجیے۔

1. مصفّا سے کیا مراد ہے؟
2. تجربہ گاہ میں صابن کی تیاری کے دوران کون کون سے کیمیا اور اشیا کا استعمال کیا جاتا ہے؟

صابن : تیل یا حیوانات کی چربی سوڈیم یا پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ کے آبی محلول کے ساتھ جوش دینے پر کاربوآکزالک تیزاب کے سوڈیم یا پوٹاشیم کے نمک سے بنتے ہیں۔ انھیں صابن کہتے ہیں۔ کثیف پانی میں صابن ملانے پر صابن سے سوڈیم کا ہٹاؤ ہوکر کیلشیم اور میگنیشیم کے نمک تیار ہوتے ہیں۔ نمک پانی میں غیر پذیر ہونے کی وجہ سے جھاگ تیار ہوتا ہے۔

نہانے کا صابن اور کپڑے دھونے کے صابن کا فرق لکھ کر جدول مکمل کیجیے۔

نہانے کا صابن	کپڑے دھونے کا صابن
1. اعلیٰ معیار کی چربی اور تیل استعمال کیا جاتا ہے۔	1. ادنیٰ معیار کی چربی اور تیل استعمال کیا جاتا ہے۔
2.	2.

تابکار مادّے (Radioactive Substance)

یورینیم، تھوریم، ریڈیم جیسے اونچے جوہری عدد والے عناصر میں غیر مرئی، انتہائی تیز اور اونچے درجے کی شعاعیں از خود خارج کرنے کی خاصیت کو **نور افگنی** (شعاعوں کا بکھراؤ) (Radiation) کہتے ہیں۔ جن اشیا میں یہ خصوصیت پائی جاتی ہے انھیں **تابکار اشیا** کہتے ہیں۔ تابکار عناصر کے جوہری مرکز غیر قیام پذیر ہوتے ہیں۔ تابکاری جوہری مرکز سے ہوتی ہے۔ تابکار مادّوں کا روزمرہ زندگی سے تعلق ہوتا ہے۔ آئیے، اس مادّے سے متعلق معلومات حاصل کریں۔

تابکار مادّوں سے خارج ہونے والی شعاعیں تین قسم کی ہوتی ہیں۔ انھیں الفا، بیٹا اور گاما شعاعیں کہتے ہیں۔

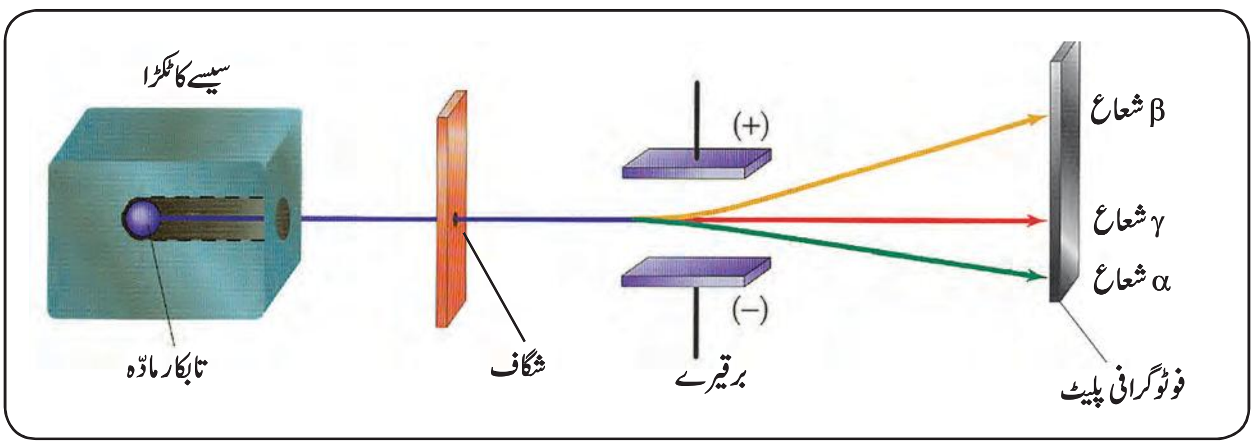
سائنس کے جھروکے سے ....

ہینری بیکویریل یورینیم کی کچدھات پچ بلینڈ مرکب کی تحقیق کررہے تھے۔ انھوں نے ٹیبل کے ڈراور میں فوٹوگرافی کی غیر استعمال شدہ پلیٹ ایک پھٹے کے ڈبے میں رکھی تھی۔ اس پر ایک کنجی رکھی ہوئی تھی۔ اس پر یورینیم کے مرکبات رکھ دیے گئے تھے۔ کچھ دنوں بعد فوٹوگرافی پلیٹ دھونے پر پلیٹ دھندلی دِکھائی دے رہی تھی اور اس پر کنجی کا خاکہ نظر آرہا تھا۔ اس قسم کے مشاہدات مکمل اندھیرے میں بھی ہوئے۔ اس سے بیکویریل نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ مادّوں سے گزرنے والی ایکس شعاعیں جیسی شعاعوں کا اخراج یورینیم کے جوہر کرتے ہیں۔ ان شعاعوں کو 'بیکویریل شعاعیں' کہتے ہیں۔ کچھ دنوں بعد مادام کیوری کو بھی تھوریم کے مرکبات میں یہ خصوصیات نظر آئیں۔

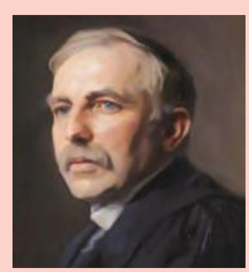
تابکار شعاعوں کی نوعیت

رودرفورڈ (1899) نے معلوم کیا کہ ریڈیم سے کم از کم دو مختلف قسم کی شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ اس نے انھیں الفا (α) اور بیٹا (β) شعاعیں نام دیا۔ اس کے فوراً بعد ہی وِلارڈ نے تیسری قسم کی شعاع کا پتا لگایا جسے گاما (γ) نام دیا گیا۔

دو مخالف برقی بار رکھنے والی برقیروں کے درمیان سے گزارنے پر یہ شعاعیں الگ ہوجاتی ہیں۔ اس طریقے کو 1902 میں رودرفورڈ نے دریافت کیا۔ رودرفورڈ اور وِلارڈ نے مختلف تابکار اشیا سے خارج ہونے والی شعاعوں کو برقی میدان سے گزار کر ان کی نوعیت کا مطالعہ کیا۔ ان کے راستے میں ZnS کی استرکاری کیا ہوا پردہ رکھا گیا۔ اس طرح معلوم ہوا کہ تابکار شعاعیں تین حصوں میں بٹ جاتی ہیں۔ ایک شعاع منفی برقیرے کی جانب تھوڑی جھکتی ہے اور دوسری شعاع کا جھکاؤ مثبت برقیرے کی جانب زیادہ ہوتا ہے لیکن تیسری شعاع پر برقی میدان کا کوئی اثر نہیں ہوتا اور وہ سیدھی چلی جاتی ہے۔ منفی برقیرے کی جانب جھکنے والی شعاع کو 'الفا شعاعیں' (α - rays) کہتے ہیں۔ مثبت برقیرے کی جانب جھکنے والی شعاع کو 'بیٹا شعاع' (β - rays) کہتے ہیں اور کسی جانب نہ مڑنے والی شعاع کو 'گاما شعاعیں' (γ - rays) کہتے ہیں۔



14.1 : الفا، بیٹا اور گاما شعاعیں



سائنس دانوں کا تعارف : ارنیسٹ رودرفورڈ (1871-1937) علمِ طبعیات کے اس برطانوی سائنس داں نے جے جے تھامسن کی رہنمائی اور کیوینڈلیش کی تجربہ گاہ میں اور کینڈا میکگل یونیورسٹی میں تابکاری پر تحقیق کی۔ الفا ذرّات کو داغ کر ہائیڈروجن کے جوہر کی تقسیم کی۔ اس تجربے کے بعد علمِ طبعیات میں ایک نئے دور کا آغاز ہوا۔

الفا، بیٹا اور گاما شعاعوں کی امتیازی خصوصیات

گاما شعاعیں (γ)	بیٹا شعاعیں (β)	الفا شعاعیں (α)	خصوصیت	نمبر شمار
برقی مقناطیسی شعاعیں	β ذرّات کا بہاؤ (e^-)	α ذرّات کا بہاؤ (He^{++})	نوعیت	.1
کمیت نہیں ہوتی	0.000548 u	4.0028 u	کمیت	.2
بے بار	-1	+2	برقی بار	.3
روشنی کی رفتار کے مساوی ہوتی ہے۔	روشنی کی رفتار کا 1/5 سے 9/10 گنا ہوتی ہے۔	روشنی کی رفتار کا 1/15 سے 1/20 گنا ہوتی ہے۔	رفتار	.4
کسی بھی جانب کشش نہیں ہوتی۔	مثبت برقی باردار پٹی کی جانب کشش ہوتی ہے۔	منفی برقی باردار پٹی کی جانب کشش ہوتی ہے۔	برقی میدان میں جھکاؤ	.5
γ ذرّات سے تقریباً 10,000 گنا زیادہ 15 سم موٹائی کے سیسے کی چادر سے گزر ہوسکتا ہے۔	β ذرّات سے تقریباً 100 گنا زیادہ 2 mm موٹائی کی ایلومینیم کی چادر سے گزر ہوسکتا ہے۔	کم موٹائی (0.02 mm) کی ایلومینیم چادر سے گزر ہوسکتا ہے۔	قوتِ نفوذ	.6
بہت کم	کم	بہت زیادہ	آینی انتشار کی قوت	.7
کم	بہت کم/ بے حد قلیل	بڑے پیمانے پر	چمک پیدا کرنے کی قوت	.8

تابکار رہم جا کے استعمال

تابکار مادّوں کا استعمال صرف جوہری بم بنانے کے لیے ہوتا ہے ایسی ہماری غلط فہمی ہے۔ تابکار رہم جا کا استعمال سائنسی تحقیق، زراعت، صنعت وتجارت، دوائیں، نباتات، حیوانات اور دیگر میدانوں میں کیا جاتا ہے۔ تابکار مادّوں کا استعمال دو طرح سے کیا جاتا ہے۔

(الف) صرف تابکاری کا استعمال کرکے۔

(ب) تابکار عناصر کا راست استعمال کرکے۔

قدرتی تابکاری (Natural Radioactivity): عام طور پر قدرت میں 82 تا 92 جوہری عدد والے عناصر از خود شعاعوں کا اخراج کرتے ہیں۔ انھیں قدرتی تابکار عناصر کہتے ہیں۔ یورینیم، ریڈیم، تھوریم وغیرہ۔

مصنوعی تابکار عناصر (Artificial Radioactive Elements): کیوری-زالو (میاں بیوی) نے پہلی مرتبہ منعکسہ تابکاری کی تحقیق کی۔ تجربہ گاہ میں ذرّات کی بمباری سے جوہر کے مرکزے کے تجزیے کے دوران پیدا شدہ تابکار عناصر کو مصنوعی تابکار عناصر کہتے ہیں۔.. . . . . اس دریافت کے اعتراف میں ان دونوں کو 1935 میں نوبیل انعام سے نوازا گیا۔

مختلف میدانوں میں تابکار ہم جا کا استعمال ذیل کے مطابق کیا جاتا ہے۔

1. صنعتی میدان میں

ریڈیوگرافی - بیڑیا لوہے کے سانچوں میں دراڑ گاما شعاعوں کی مدد سے تلاش کیے جاتے ہیں۔ کوبالٹ-80 ، اریڈیم-192 جیسے ہم جا کا استعمال ریڈیوگرافی کیے جانے والے کیمرے میں کیا جاتا ہے۔ دھاتوں کے مختلف نقائص معلوم کرنے کے لیے اس تکنیک کا استعمال کیا جاتا ہے۔

موٹائی، کثافت، پتلاپن کی پیمائش کرنا - ایلومینیم ، پلاسٹک ، لوہا جیسی اشیا کے کم - زیادہ موٹائی کی چادروں کی پیداوار کے دوران مطلوبہ موٹائی کو برقرار رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ پیداواری شے کی ایک جانب تابکار مائع اور دوسری جانب تابکار پیمائشی آلہ ہوتا ہے۔ پیمائشی آلے سے ظاہر ہونے والی تابکاری پترے کی موٹائی کے مطابق کم - زیادہ ہوتی ہے۔ اس آلے کی مدد سے پیکنگ میں موجود چیزوں کی بھی جانچ کی جاسکتی ہے۔

روشن چمکدار رنگ - اندھیرے میں گھڑی کی سوئیاں نظر آنے کے لیے اس پر ریڈیم ، پرومیتھیم ، ٹریٹیم جیسے تابکار اشیا فاسفر کے ساتھ مرکب کر کے استعمال کیا جاتا ہے۔

HID (High Intensity Discharge) بلبوں میں کرپٹان - 85 اور بیٹا شعاعوں کے ماخذ کے طور پر X-ray یونٹ میں پرومیتھیم -147 ہم جا استعمال کیا جاتا ہے۔

سیرامک کی چیزوں میں استعمال - سیرامک کی مدد سے بنائے جانے والی ٹائیلس ، برتن ، پلیٹیں ، باورچی خانے کے برتن میں چمکدار رنگ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان رنگوں میں یورینیم آکسائیڈ جیسے مرکبات کا استعمال کیا جاتا ہے۔

2. زراعت کے میدان میں

1. پودوں کی تیزی سے نشوونما کے لیے اور زیادہ منافع حاصل کرنے کی غرض سے بیجوں کی خصوصیات طے کرنے والے جین اور کروموزوم پر تابکاری کے اثر سے ان میں بنیادی تبدیلی کی جاسکتی ہے۔ کوبالٹ-60 اِس تابکار ہم جا کا استعمال اس کام کے لیے کیا جاتا ہے۔
2. کوبالٹ-60 اس تابکاری ہم جا کا استعمال غذائی جانچ کے لیے کیا جاتا ہے۔
3. پیاز اور آلو میں اکھوا نکلنے سے روکنے کے لیے کوبالٹ-60 کی گاما شعاعیں داغی جاتی ہیں۔
4. مختلف فصلوں پر تحقیق کے لیے بطور سراغ رساں اسٹرانشیم -90 کا استعمال کیا جاتا ہے۔

3. طبّی میدان میں

1. **پالیسائی تھیمیا** - اس بیماری میں سرخ ذرّات کا خون میں تناسب بڑھ جاتا ہے۔ اس بیماری کے علاج کے لیے فاسفورس-32 کا استعمال کیا جاتا ہے۔
2. **ہڈیوں کا کینسر** - علاج کرتے وقت اسٹرانشیم -89، اسٹرانشیم -90، سماریم-153 اور ریڈیم-223 استعمال کیے جاتے ہیں۔
3. **ہائپرتھائرائیڈزم** - گلے میں گانٹھ کا بڑھنا، بھوک لگنے کے باوجود وزن کم ہونا، نیند نہ آنا جیسے مسائل گلے کے غدود سے زیادہ مقدار میں محرکاب کے اخراج کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ اسے ہائپرتھائرائیڈزم کا مرض کہتے ہیں۔ اس کے علاج کے لیے آیوڈین-123 استعمال کیا جاتا ہے۔
4. **ٹیومر کی پہچان** - دماغ کے ٹیومر کے علاج کے لیے بورون-10 ، آیوڈین-131 اور کوبالٹ-60 کا استعمال کیا جاتا ہے جبکہ جسم میں موجود چھوٹے ٹیومر کو تلاش کرنے کے لیے آرسینک-74 کا استعمال کیا جاتا ہے۔

تابکار اشیا اور شعاعوں کے مضر اثرات

1. تابکار شعاعوں سے مرکزی عصبی نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔
2. جسم کے DNA پر شعاعوں کے حملے سے وراثتی بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔
3. تابکار شعاعیں جلد کی سطح سے جسم میں داخل ہوتی ہیں جس کی وجہ سے جلد کا کینسر، لیوکیمیا جیسے امراض ہوتے ہیں۔
4. دھماکے کی وجہ سے پیدا ہونے والے تابکار آلائندے عملِ تنفس ذریعے جسم میں داخل ہوجاتے ہیں جس کی وجہ سے ان پر قابو رکھنا مشکل ہوتا ہے۔

5. تابکار آلائندے سمندر میں خارج کرنے سے مچھلیوں کے جسم میں داخل ہوتے ہیں اور ان کے ذریعے انسانی جسم میں داخل ہوتے ہیں۔
6. گھڑیوں میں استعمال کیے جانے والے تابکار رنگوں کی وجہ سے کینسر ہونے کے امکانات ہوتے ہیں۔
7. نباتات، پھل، پھول، اناج، گائے کے دودھ وغیرہ کے ذریعے سٹرانشیم-90 جیسے تابکار ہم جا جسم میں داخل ہونے سے ہڈیوں کا کینسر، لیوکیمیا جیسی بیماریاں ہوتی ہیں۔

تاریخ کے جھروکے سے ... - چرنوبل کا سانحہ : 26 اپریل 1986 کو چرنوبل جوہری توانائی کے مرکز میں گریفائٹ ری-ایکٹر میں دھماکے کی وجہ سے اچانک تابکار شعاعیں اور ہم جا باہر خارج ہوئے۔ اس حادثے کی وجہ سے پانی اور زمین سے تابکار ہم جا کا انسانی جسم میں داخلہ ہوا جس سے وراثتی نقائص پیدا ہوئے جو آئندہ نسلوں میں منتقل ہوئے۔ گلے میں تکلیف کی شکایتیں بچوں سے بوڑھوں تک کو بڑے پیمانے پر ہونے کی وجہ سے گلے کی بیماریوں کا تناسب وہاں زیادہ ہے۔

روزمرہ زندگی کے چند کیمیائی مرکبات

خوردنی اشیا، استعمال کی چیزیں مثلاً کپڑے، برتن، گھڑی، اسی طرح دوائیں اور دیگر چیزیں مختلف مادوں سے بنی ہوتی ہیں۔ ان چیزوں کا راست یا بالواسطہ طور پر اپنی صحت پر اثر ہوتا ہے۔ آئیے، اس طرح کے دیگر مادّوں کی معلومات حاصل کریں۔

بتائیے تو بھلا!

1. مٹھائی کی دکانوں پر سجائی جانے والی مٹھائیوں میں مختلف رنگ نظر آتے ہیں۔ ان اشیا میں کون سے رنگ استعمال ہوتے ہیں؟
2. بیمار ہونے پر ڈاکٹر آپ کو مختلف دوائیں دیتا ہے۔ یہ دوائیں کس چیز سے بنتی ہیں؟

کھانے کے رنگ اور خوشبودار محلول (Food Colours and Essence)

14.2 : مختلف رنگوں کی خوردنی اشیا

بازار میں دستیاب بہت سے مشروبات اور خوردنی اشیا میں کھانے کے رنگ ملائے جاتے ہیں جو پاؤڈر، جیل اور پیسٹ کی صورت میں ہوتے ہیں۔ ان کھانے کے رنگوں کا استعمال گھریلو اور تجارتی اشیا میں کیا جاتا ہے۔ آئس کریم، ساس، پھلوں کے رس، ٹھنڈے مشروبات، اچار، جام، جیلی، چائے کا پاؤڈر جیسی اشیا میں ان رنگوں اور خوشبو کی آمیزش کی جاتی ہے۔

بازاروں میں پیکنگ کی حالت میں حاصل ہونے والا گوشت (چکن، مٹن)، مرچ، ہلدی، مٹھائی جیسی مختلف اشیا کو رنگین بنانے کے لیے ان میں کھانے کا رنگ ملایا جاتا ہے۔

مصنوعی خوردنی رنگوں کے مضر اثرات

1. اچار، جام اور ساس جیسی اشیا میں ملائے جانے والے رنگوں میں سیسہ، پارہ تھوڑی مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ان اشیا کا مستقل استعمال انسان کے لیے نقصان دہ ہوتا ہے۔
2. کھانے کے رنگ میں ملائی ہوئی اشیا کے استعمال سے چھوٹے بچوں میں ADHD جیسی بیماریاں پیدا ہوسکتی ہیں۔
(ADHD = Attention Deficit Hyperactivity Disorder)

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

کھانے کے رنگ قدرتی اور مصنوعی ہوتے ہیں۔ بیج، شلجم، پھول اور پھلوں کے عرق سے تیار شدہ کھانے کے رنگ قدرتی ہوتے ہیں۔ مصنوعی کھانے کے رنگوں میں ٹیٹرازین، سنسیٹ یلو، ہیکزین، ایمیٹون کا استعمال بڑے پیمانے پر ہوتا ہے لیکن بہت زیادہ استعمال سے مصنوعی رنگ نقصان دہ ثابت ہوتے ہیں۔ اس لیے ہمیشہ کھانے کے قدرتی رنگوں کا استعمال مناسب ہوتا ہے۔

ڈائے/ وسمہ (Dye)

ایسا رنگین مادّہ جسے کسی شے پر لگانے سے شے کو رنگ حاصل ہوتا ہے اسے وسمہ (ڈائے) کہتے ہیں۔ عام طور پر وسمہ پانی میں حل پذیر اور تیل میں غیر حل پذیر ہوتا ہے۔ کئی دفعہ کپڑے کو رنگ دیے جانے کے بعد اس پر مخصوص مزاحمتی ماڈے کا استعمال کیا جاتا ہے تاکہ رنگ پکّا ہو جائے۔

قدرتی وسمہ بنانے کے لیے نباتات سب سے اہم ذریعہ ہے۔ جڑیں، پتے، پھول، چھال، بیج، پھپھوند، زعفران وغیرہ کا استعمال وسمہ بنانے میں کیا جاتا ہے۔ کشمیر میں زعفران کی مدد سے مختلف ڈائے بنا کر اس کے ذریعے دھاگوں کو رنگ دیے جاتے ہیں جس کا استعمال ساڑیاں، شال، ڈریس تیار کرنے میں ہوتا ہے۔ یہ کافی مہنگے ہوتے ہیں۔ اس کاروبار کو کئی افراد نے اپنا رکھا ہے۔ بالوں کو رنگ دینے کے لیے مہندی کے پتوں کا استعمال صحت کے نظریے سے محفوظ ہوتا ہے۔

مصنوعی وسمہ (ڈائے) کی دریافت 1856 میں ولیم ہینری پرکن نے کی تھی۔ کیمیائی خصوصیات اور حل پذیری کے لحاظ سے مصنوعی رنگوں کی مختلف اقسام ہوتی ہیں۔ اس میں پٹرولیم کے ضمنی حاصلات اور معدنیات کا استعمال کیا جاتا ہے۔

استعمال :

1. کپڑے اور بالوں کو رنگ دینے کے لیے اس کا استعمال ہوتا ہے۔
2. راستے پر کی تختیاں رات کے وقت واضح دِکھائی دینے کے لیے فلوروسینٹ رنگوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔
3. چمڑے کے جوتے، پرس اور چپل کو چمکدار بنانے کے لیے رنگ استعمال کیے جاتے ہیں۔

مضر اثرات

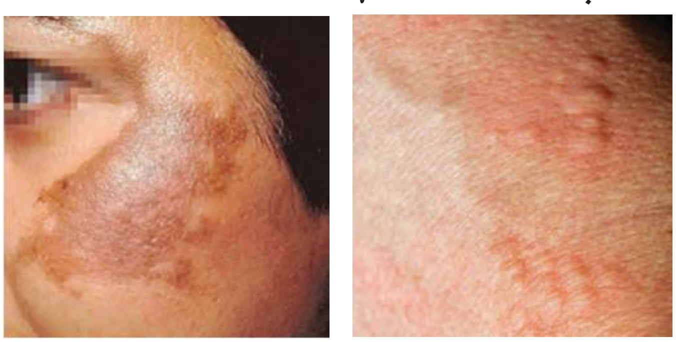
1. بالوں کو رنگ دینے سے بالوں کا جھڑنا، بالوں کی جڑیں خراب ہونا، جلد میں جلن ہونا، آنکھوں کو نقصان پہنچنا جیسے خطرے لاحق رہتے ہیں۔
2. لپسٹک میں کیرمائن نامی رنگ ہوتا ہے۔ اس سے ہونٹوں کو نقصان نہیں ہوتا لیکن پیٹ میں جانے پر پیٹ کی بیماریاں ہوتی ہیں۔
3. قدرتی رنگ بنانے کے لیے نباتات کے بے تحاشہ استعمال کی وجہ سے ماحول کی بربادی ہوتی ہے۔

مصنوعی رنگ (Artificial Colours)

بتائیے تو بھلا!

1. ہولی میں رنگ کھیلنے کے بعد آپ کو کون سی تکلیف ہوتی ہے؟ کیوں؟
2. ایسی تکلیف نہ ہو اس کے لیے آپ کون سے رنگ استعمال کریں گے؟
3. گھر اور فرنیچر کو رنگ دینے کے بعد آپ کو کون سی تکلیف ہوتی ہے؟

ہولی کے رنگ کھیلنا، گھروں کو رنگ دے کر سجانے کے دوران ہم بڑے پیمانے پر مصنوعی رنگوں کا استعمال کرتے ہیں۔ ہولی میں استعمال ہونے والا سرخ رنگ انتہائی خطرناک ہوتا ہے۔ اس میں پارے کا تناسب زیادہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے اندھاپن، جلد کا کینسر، دمہ، جلد میں کھجلاہٹ، جلد کے سوراخ مستقل بند ہونا جیسے خطرے لاحق ہوتے ہیں۔ گھروں میں لگایا جانے والا پیلا رنگ نقصان دہ ہوتا ہے۔ اس کے مضر اثرات ہمارے جسم پر ہوتے ہیں۔



14.3 : مصنوعی رنگ کے مضر اثرات

معلومات حاصل کیجیے۔ مصنوعی رنگوں میں پائے جانے والے نقصان دہ کیمیائی اشیا کے نام اور اثرات تلاش کیجیے۔

عمل کیجیے۔ شلجم، پلاس کے پھول، پالک، گل مہر جیسے مختلف رنگوں کے قدرتی ذرائع سے ہولی کے لیے رنگ بنائیے اور ان کے استعمال سے اپنی صحت کی حفاظت کیجیے۔

دافعِ عفونت (Deodrant)

جسم سے خارج ہونے والے پسینے کی خورد بینی جانداروں کے ذریعے تجزیے سے بد بو پیدا ہوتی ہے۔اس بد بو کو روکنے کے لیے دافعِ عفونت شے کا استعمال کیا جاتا ہے۔ دن بھر ترو تازہ رہنے کے لیے ہر کوئی خوشبودار deodrant پسند کرتا ہے۔ بڑے پیمانے پر اسکول کے طلبہ Deo کا استعمال کرتے ہیں۔ بالغ لڑکوں میں Deo کا استعمال ٹی وی پر دکھائے جانے والے اشتہارات کی وجہ سے زیادہ ہوتا ہے۔اس میں پیرابینس (مِتھائل، اِتھائل، پروپائل، بینزائل اور بیوٹائل) کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ایلومینیم کے مرکبات اور سلیکا کا اس میں استعمال ہوتا ہے۔

1. عام Deo : اس میں ایلومینیم کے مرکبات کم ہوتے ہیں جو پسینے کی بد بو کم کرتا ہے۔

2. پسینہ روکنے والا Deo : پسینہ خارج کرنے والے غدود کا اثر کم کرتا ہے۔اس میں ایلومینیم کلورو ہائیڈریٹس کا تناسب 15% ہوتا ہے جس کی وجہ سے پسینہ خارج کرنے والے غدود مکمل طور پر بند ہو جاتے ہیں۔

3. طبّی Deo : جن افراد کو زیادہ پسینہ آتا ہے اور اس کے جلد پر مضر اثرات ہوتے ہیں ایسے افراد کے لیے طبّی Deo تیار کیا گیا ہے۔اس میں 20 تا 25 فیصد ایلومینیم ہوتا ہے۔اس کا استعمال صرف رات میں ہی ہوتا ہے۔ Deo ٹھوس اور گیسی حالت میں دستیاب ہوتا ہے۔

مضر اثرات

1. ایلومینیم - زِرکونیم جیسے مرکبات Deodrant میں موجود سب سے مضر کیمیائی اشیا ہیں۔اس کی وجہ سے غیر محسوس طور پر سر میں درد، دمہ، سانس کی بیماریاں، دل کی بیماریاں ہونے کے امکانات ہوتے ہیں۔

ٹیفلان (Teflon)

پکانے کے برتن اور صنعتی آلات میں چپکنے کا عمل روکنے کے لیے ٹیفلان کی ملمع کاری کی جاتی ہے۔ ٹیٹرا فلیو-اورو اِتھلین سے ٹیفلان تیار ہوتا ہے۔ اس کی دریافت رائے جے۔ پلنکیٹ نے 1938 میں کی۔اس کا کیمیائی نام پالی ٹیٹرا فلیو-اورو اِتھلین $(C_2F_4)_n$ ہے۔

14.4 : ٹیفلان کوٹنگ

بتایئے تو بھلا! ٹیفلان کی کون سی خصوصیت کی بنا پر اس کا استعمال نان اسٹک ویئر میں کیا جاتا ہے؟

خصوصیات :

1. کیمیائی اشیا اور ماحول کا ٹیفلان پر اثر نہیں ہوتا۔
2. ٹیفلان کی کوٹنگ کی ہوئی چیزوں پر بہت سے مادّے نہیں چپکتے۔
3. اونچے درجۂ حرارت کا ٹیفلان پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ٹیفلان کا نقطۂ پگھلاؤ 327°C ہے۔
4. ٹیفلان کوٹنگ شدہ اشیا آسانی سے صاف کی جاسکتی ہیں۔

استعمال :

1. ٹیفلان کا استعمال اونچی ٹکنالوجی کے الیکٹرانک آلات، ٹیفلان آمیز برقی تار اور چیزیں بنانے میں کیا جاتا ہے۔
2. باورچی خانے کے نان اسٹک ویئر بنانے کے لیے اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔
3. موٹر سائیکل اور چار پہیوں والی گاڑیوں کے رنگین پتروں کو حرارت اور بارش کے اثر سے محفوظ رکھنے کے لیے ٹیفلان کی کوٹنگ کی جاتی ہے۔

پاؤڈر کوٹنگ (Powder Coating) : لوہے کی اشیا کو زنگ سے محفوظ رکھنے کے لیے رنگ سے زیادہ موٹی تہہ چڑھانے کے طریقے کو پاؤڈر کوٹنگ کہتے ہیں۔ اس طریقے میں پالیمر ریزین رنگ اور دیگر اجزا کو یکجا کرکے پگھلایا جاتا ہے۔ بعد میں ٹھنڈا کرکے اس آمیزے کا باریک سفوف تیار کیا جاتا ہے۔ الیکٹرواسٹاٹک اسپرے ڈپوزیشن (ESD) کے دوران دھاتوں کے گھسے ہوئے حصے پر اس پاؤڈر کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔ پاؤڈر کے ذرّات کو برق سکونی دیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے اس کی ایک جیسی تہہ سطح سے چپک جاتی ہے۔ اس کے بعد اس شے کو بھٹی میں پکایا جاتا ہے۔ تب تہوں میں کیمیائی تعاملات ہوکر لمبی زنجیروں کے ساتھ جالی تیار ہوتی ہے۔ پاؤڈر کی کوٹنگ مضبوط، موٹی اور دلکش ہوتی ہے۔ روزمرہ زندگی کے استعمال کی پلاسٹک اور میڈیم فائبر بورڈ پر (MDF) پاؤڈر کی کوٹنگ کی جاسکتی ہے۔

انوڈائزنگ (Anodizing) : ایلومینیم دھات کا ہوا کی آکسیجن کے ساتھ تعامل ہوکر قدرتی طور پر ایک حفاظتی تہہ سطح پر تیار ہوتی ہے۔ انوڈائزنگ تکنیک کے ذریعے متوقع موٹائی کی تہہ تیار کی جاسکتی ہے۔ برقی تجزیہ کے طریقے سے انوڈائزنگ کی جاسکتی ہے۔ برقی تجزیہ خانے میں ہلکا یا تیزاب لے کر اس میں ایلومینیم کی شے مثبت برقیرے کے طور پر ڈبوئی جاتی ہے۔ برقی رو گزاری جانے پر منفی برقیرے پر ہائیڈروجن گیس اور مثبت برقیرے پر آکسیجن گیس خارج ہوتی ہے۔ آکسیجن کے ساتھ تعامل ہوکر ایلومینیم مادّے کی صورت میں مثبت برقیرے پر ہائیڈریٹیڈ ایلومینیم آکسائیڈ کی تہہ تیار ہوتی ہے۔ اس دوران برقی خانے میں رنگ ڈال کر اسے مزید دلکش بنایا جاسکتا ہے۔ انوڈائزنگ کردہ توے، کوکر جیسے پکانے کے مختلف برتنوں کا ہم استعمال کرتے ہیں۔ کیوں؟

سیرامک (Ceramic)

غیر کاربنی شے کو پانی میں ملا کر مخصوص شکل دی جاتی ہے اور پھر اسے بھون کر دافعِ حرارت مادّہ بنایا جاتا ہے۔ اسے سیرامک کہتے ہیں۔ کمھار کے بنائے ہوئے مختلف مٹی کے برتن، گھر کی چھت پر بچھائے جانے والے منگلوری کویلو، اینٹیں، کپ-ساسر، ٹیری کوٹ کی چیزیں وغیرہ؛ ہمارے اردگرد نظر آنے والی یہ تمام چیزیں سیرامک کی مثالیں ہیں۔

14.5 : سیرامک

اس طرح تیار کی جاتی ہے 'سیرامک'

چکنی مٹی کو پانی میں ملا کر اسے مخصوص شکل دی جاتی ہے۔ 1000 سے 1150°C درجۂ حرارت پر بھوننے پر سوراخوں کے ساتھ سیرامک تیار ہوتا ہے۔ سوراخوں کو بند کرنے کے لیے بھونے ہوئے برتن پر پانی میں حل کیا ہوا کانچ کا برادہ (گلیز) لگایا جاتا ہے اور برتن کو دوبارہ بھونا جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے سیرامک کی سطح سے سوراخ غائب ہوکر اس میں چمک پیدا ہوتی ہے۔

پورسلین (Porcelene) : پورسلین سخت، غیر شفاف اور سفید رنگ کا سیرامک ہے۔ اس کی تیاری کے لیے چین میں دستیاب کیاولین سفید مٹی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کانچ، گرینائٹ، فلسپار جیسے معدنیات کیاولین میں ملا کر اس میں پانی ڈال کر ملتے ہیں۔ تیار شدہ آمیزے کو شکل دے کر 1200°C تا 1450°C تپش پر بھونا جاتا ہے۔ اس کے بعد دلکش گلیز لگا کر دوبارہ بھون کر پورسلین کے خوبصورت برتن بنائے جاتے ہیں۔ بتائیے تجربہ گاہ میں پورسلین سے بنی کون کون سی اشیا ہوتی ہیں؟

بون چائنا (Bone China) : کیاولین (چینی مٹی)، فلسپار معدنیات، باریک سلیکا کے آمیزے میں حیوانات کی ہڈیوں کی راکھ ملائی جاتی ہے۔ اس طرح کا سیرامک پورسلین سے بھی زیادہ سخت ہوتا ہے۔

اصلاح شدہ سیرامک : اصلاح شدہ سیرامک تیار کرنے کے دوران مٹی کی بجائے ایلومینا (Al_2O_3)، زِرکونیا (ZrO_2)، سلیکا (SiO_2) جیسے چند آکسائیڈ اور سلیکان کاربائیڈ (SiC)، بوران کاربائیڈ (B_4C) جیسے دیگر مرکبات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سیرامک کو بھوننے کے لیے 1600 سے 1800°C درجۂ حرارت اور غیر آکسیجن باش ماحول درکار رہتا ہے۔ اسے سِٹرنگ کہتے ہیں۔

سیرامک مادّہ اونچے درجۂ حرارت پر بغیر تحلیل ہوئے رہ سکتا ہے۔ سیرامک پھوٹک، برق مزاحم اور پانی کا مزاحم ہوتا ہے۔ اس لیے اس کا استعمال برقی آلات میں، بھٹی کے اندرونی حصے کا استر، جہازوں میں جیٹ انجن کے پنکھوں کو ملمع کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اسپیس شٹل کے بیرونی حصے میں مخصوص سیرامک ٹائل لگائے جاتے ہیں۔ کچھ سیرامک کا استعمال سپر کنڈکٹر (Super Conductor) کے طور پر کیا جاتا ہے۔

مشق

1. ذیل میں سے مناسب لفظ چن کر بیانات مکمل کیجیے۔

(الف) دھونے کے سوڈے میں آبِ قلماؤ کے سالمات کی تعداد .... ہوتی ہے۔

(ب) بیکنگ سوڈے کا کیمیائی نام .... ہے۔

(ج) ہائپر تھائراڈِزم بیماری کے علاج کے لیے .... کا استعمال کیا جاتا ہے۔

(د) ٹیفلان کا کیمیائی نام .... ہے۔

2. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

کالم 'الف'	کالم 'ب'
1. سیر شدہ نمکیات	الف) آزاد سوڈیم دھات
2. سیال نمک	ب) اساسی نمک
3. $CaOCl_2$	ج) نمک کی قلمیں بننا
4. $NaHCO_3$	د) رنگوں کا آکسیڈیشن

3. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) تابکاری سے کیا مراد ہے؟

(ب) جوہری مرکزہ قائم ہے، ایسا کب کہا جاتا ہے؟

(ج) مصنوعی خوردنی رنگوں سے کون سی بیماریاں ہوتی ہیں؟

(د) صنعتوں میں تابکاری کا استعمال کہاں کہاں ہوتا ہے؟

(ہ) ٹیفلان کی خصوصیات لکھیے۔

(و) ماحول دوست ہولی کا تہوار منانے کے لیے کون سے رنگوں کا استعمال کیا جائے گا؟ کیوں؟

(ز) ٹیفلان کی ملمع کاری کے طریقے کا استعمال کیوں بہت بڑھ گیا ہے؟

4. وجوہات کے ساتھ وضاحت لکھیے۔

(الف) .... چورن میں کلورین کی بو آتی ہے۔

(ب) کنویں کا .... پانی دھونے کے سوڈے کی وجہ سے .... ہوجاتا ہے۔

(ج) پاؤڈر کوٹنگ کرتے وقت ....

(د) انوڈائزنگ میں الومینیم کی چیز .... کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔

(ہ) بعض تابکار مادّوں سے خارج ہونے والی شعاعوں کو برقی میدان سے گزارنے پر راستے میں ZnS کے پردے پر تین مختلف جگہوں پر چمک دِکھائی دیتی ہے۔

(و) اسپیس شٹل کی بیرونی تہہ پر مخصوص سیرامک ٹائل کا استعمال کیا جاتا ہے۔

5. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) مصنوعی خوردنی رنگ اور ان میں استعمال کی جانے والی اشیا کے نام بتایئے اور اس کے مضر اثرات لکھیے۔

(ب) آبِ قلماؤ کسے کہتے ہیں؟ آبِ قلماؤ آمیز نمک کے نام اور ان کے استعمال لکھیے۔

(ج) سوڈیم کلورائیڈ کا برقی تجزیہ کرنے کے تین طریقے کون سے ہیں؟

6. استعمال لکھیے۔

(الف) اینوڈائزنگ　(ب) پاؤڈر کوٹنگ

(ج) تابکار مادّے　(د) سیرامک کوٹنگ

7. مضر اثرات لکھیے۔

(الف) مصنوعی ڈائے　(ب) مصنوعی خوردنی رنگ

(ج) تابکار مادّے　(د) دافعِ عفونت

8. کیمیائی ضابطے لکھیے۔

بلیچنگ پاؤڈر، نمک، بیکنگ سوڈا، دھونے کا سوڈا۔

9. ذیل کی تصویر کی وضاحت کیجیے۔

سرگرمی : پاؤڈر کوٹنگ، ٹیفلان کوٹنگ کیے جانے والے مقامات پر جاکر معلومات حاصل کیجیے اور کمرۂ جماعت میں پیشکش کیجیے۔