سبق-5

مادّوں میں کیمیائی تبدیلی

آپ نے پچھلے درجہ میں مادوں میں تبدیلی کے بارے میں جانا ہے۔ آپ نے دودھ سے دہی بنتے، دودھ کھٹے ہوتے، ربر بینڈ کو کھینچتے وغیرہ دیکھا ہوگا۔

کیا یہ سبھی ایک ہی قسم کی تبدیلی ہے؟

باورچی خانہ میں لوہے کا توا کچھ وقت تک کھلا چھوڑ دینے پر اس میں زنگ لگ جاتا ہے۔ زنگ لوہا نہیں ہے۔ زنگ اس مادے (لوہے) سے مختلف ہوتا ہے۔ جس پر یہ لگتا ہے۔

کیا آپ کچھ ایسی اور تبدیلی کو بتا سکتے ہیں؟ جن میں نئے مادے بنتے ہیں۔

تصویر : 5.1 لوہے کے ساتھ تعامل کی وجہ سے کاپر سلفیٹ کے رنگ میں تبدیلی

عملی سرگرمی 1

(اساتذہ کی مدد سے)

بیکر یا چوڑے منہ کے کانچ کی بوتل میں 50 میلی لیٹر پانی لیجیے۔ اس میں آدھا چمچ نیلا توتیا (کوپر سلفیٹ) گھول لیجیے۔ اس محلول میں 1 میلی میٹر پچھلا گندھک کا تیزاب (سلفیورک تیزاب) ملایئے۔ آپ کو نیلے رنگ کا محلول ملے گا۔ ایک جانچ نلی یا کانچ کی چھوٹی بوتل میں تھوڑا سا نمونہ بچا لیجیے۔ بقیہ محلول میں لوہے کی کیل یا پن یا استعمال شدہ بلیڈ کا ٹکڑا ڈال کر کچھ وقت کے لئے چھوڑ دیں۔ اس محلول کے رنگ بچے ہوئے نمونے کے محلول کے رنگ سے موازنہ کریں۔

نلی یا کانچ کی چھوٹی بوتل میں تھوڑا سا نمونہ بچا لیجئے۔ بقیہ محلول میں لوہے کی کیل یا الپن یا استعمال شدہ بلیڈ کا ٹکڑا ڈال کر کچھ وقت کے لئے چھوڑ دیں۔ اس محلول کے بچے ہوئے نمونے کے بنیادی محلول کے رنگ سے موازنہ کریں۔

کیا محلول کے رنگ میں کوئی تبدیلی دکھائی دیتی ہے؟

کیا محلول میں ڈالے گئے کیل یا الپین یا بلیڈ کے رنگ میں کوئی تبدیلی دکھائی دیتی ہے۔؟

کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ اس تبدیلی میں کون سا نیا مادہ بنا ہے؟

کیا مادہ کا رنگ بدلنا اور اس میں رکھی کیل پر اثر کا آپس میں کوئی تعلق ہو سکتا ہے۔

آپ کو محلول کے رنگ میں جو تبدیلی دکھائی دیتی ہے۔ وہ کاپر سلفیٹ اور لوہے کے بیچ تعامل کی وجہ سے ہوتا ہے۔ محلول کا رنگ تبدیل ہو جانا کاپر سلفیٹ کی جگہ ایک نئے مادہ کے بننے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

ہم اس تبدیلی کو مندرجہ ذیل تعامل کے ذریعہ واضح کر سکتے ہیں۔

کاپر سلفیٹ محلول + آئرن سلفیٹ محلول + کاپر

$$CuSO_4 + Fe \rightarrow (FeSO_4)\ Cu$$

نیلا توتیا (نیلا) (ہرا) بھورا

اسے ہم کیمیائی مساوات بھی کہتے ہیں۔ یہ حساب کے مساوات سے الگ ہے۔
اس میں تیر کے معنی بنتا یا ہو جانا ہے۔

مادوں کے نام اور علامت کی کہانی

ویسے تو مادوں کے تسمیہ اور علامت کی کہانی بہت لمبی اور دلچسپ ہے۔ آگے کے درجہ میں آپ یہ پوری طرح جانیں گے۔ سائنس داں یہ ہمیشہ مانتے رہے ہیں کہ کچھ قسم کے مادے عنصر ہوتے ہیں اور باقی سب مادے عنصر کے میل سے ہی بنے ہوتے ہیں۔ پہلے ہوا پانی مٹی، آگ اور فلک، یہ پانچ عناصر ہی آتے تھے۔ لیکن آج سے لگ بھگ ۴۰۰ سال پہلے کئی تجربہ کی بنیاد پر یہ تصور بدلنا شروع ہوا۔

آج تو سو سے زیادہ عنصر کی تلاش ہو چکی ہے۔ ان میں سے کچھ سے تو آپ متعارف بھی ہوں گے۔ جیسے سونا، چاندی،

لوہا۔ المونیم وغیرہ۔ کچھ عنصر تو گیس کی شکل میں ہی ملتے ہیں۔ جیسے آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن وغیرہ۔ کاربن جو کوئلے کا مخصوص حصہ ہے وہ بھی عنصر ہے اور کاربن اور آکسیجن مل کر کاربن ڈائی اکسائیڈ نام کے گیس بناتے ہیں۔

سب بھی عناصر کی علامت دی گئی ہیں جیسے آکسیجن کو O اور کاربن کو C سوچو ایسا کیوں؟ دونوں مل کر CO_2 یعنی کاربن ڈائی اکسائیڈ بناتے ہیں۔ کچھ علامات کے داہنے نیچے ایک عدد بھی لکھا رہتا ہے جیسے یہاں O کے سامنے نیچے 2 لکھا ہے۔ اس کی وجہ آپ آگے کے درجہ میں جانیں گے۔

آگے کچھ مادوں کے کیمیائی نام کے ساتھ ان کے ضابطہ علامات کی زبانی دیتے رہیں گے۔ یہ صرف آپ کو علم کیمیا کی زبان سے ابتدائی تعریف کے لئے ہے انہیں ابھی کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔

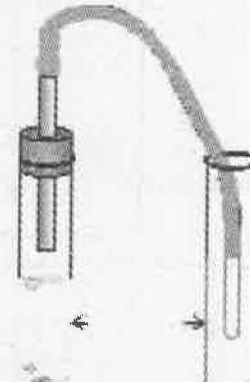
گیس بنانے والی کیمیائی تعامل

عملی سرگرمی 2

تصویر میں دکھائے طریقہ سے کالی ریفل کو سائیکل والو ٹیوبا ہر کی نلی سے جوڑ کر اس طرح سجائیے کہ ریفل کا کھلا حصہ سوئی کی بوتل کے ربر ڈھکن سے آرپار ہو کر شیشی یا جانچ نلی کے اندر کھلے۔

شیشی میں ایک چٹکی بھر کھانے کا سوڈا اور لیموں کا رس ڈالئے لیموں کا رس اتنا ڈالئے کہ کھانے کا سوڈا اس میں ڈوب جائے۔

شیشی کے منہ پر ریفل والا ربر ڈھکن کس کر لگا دیجئے۔ آپ لیموں کے رس کی جگہ سرکا بھی استعمال کرسکتے ہیں



تصویر : 5.2 چونے کے پانی سے گیس کو گزارنے کا عمل

کیا کھانے کے سوڈے اور لیموں کے رس کا آپس میں کوئی عمل ہو رہا ہے؟

شیشی میں ہو رہے عمل کو غور سے دیکھئے اور بتائیے کہ کیا شیشی میں کوئی گیس بن رہی ہے؟ اپنے جواب کا ثبوت بھی دیجئے۔

کس مشاہدہ کی بنیاد پر آپ بتاسکتے ہیں کہ شیشی میں کوئی نیا مادہ بن رہا ہے؟

ایک صاف شیشی میں تازہ بنے چونے کا پانی لے کر اس میں بن رہی گیس کی روانی کیجئے کیا چونے کے پانی میں کوئی تبدیلی ہو رہی ہے؟

دوبارہ ایک خالی شیشی لیجئے۔ اس میں جلتی ہوئی ماچس ڈال کر دیکھئے کہ وہ کتنی دیر میں بجھتی ہے۔ اب اس شیشی میں مندرجہ بالا عملی سرگرمی کے ذریعہ بنی گیس کو جمع کیجئے اور پھر سے جلتی ہوئی ماچس اندر ڈالئے۔ یہ عمل بار بار دہرائیے۔

پہلی بار کے مقابل دوسری بار ماچس کی تیلی کتنی دیر میں بجھی؟

شیشی میں کھانے کا سوڈا اور لیموں کے رس میں تبدیلی مندرجہ ذیل طریقہ سے ہوتی ہے۔

کھانے میں سوڈا (سوڈیم بائکاربونیٹ) + لیمون کا رس (سائٹرک تیزاب) کاربن ڈائی اکسائیڈ + کوئی مادہ

کاربن ڈائی اکسائیڈ اور چونے کا پانی کے بیچ تعامل مندرجہ ذیل طریقہ سے ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی اکسائیڈ + چونے کا پانی + کیلشیم کاربونیٹ + پانی

جب کاربن ڈائی اکسائیڈ کو چونے کے پانی میں روانگی کرائی جاتی ہے تو کیلشیم کاربونیٹ بنتا ہے۔ جس سے چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے۔

چونے کے پانی کا دودھیا ہو جانا کاربن ڈائی اکسائیڈ کی معیاری جانچ ہے۔

چونے کا پانی تیار کرنے کا طریقہ : چونے کا پانی بنانے کے لئے شیشی یا برتن میں چونے کی کچھ مقدار پانی میں ڈالئے۔ ممکن تو خالص پانی میں محلول بنایئے۔ محلول کو سہی طریقہ سے چلا کر کچھ دیر چھوڑ دیجئے۔ اب بوتل کے اوپری حصہ کے کچھ رقیق کو کسی برتن میں نکال لیجئے۔ یہ رقیق ہی چونے کا پانی ہے۔

کاربن ڈائی اکسائیڈ کی کہانی

ہم سبھی جانتے ہیں کہ کاربن ڈائی اکسائیڈ (Co_2) ایک گیس ہے جو ہماری زندگی کے کئی اہم نظام کے لئے ضروری ہے۔ جیسے شعائی ترکیب Photo synthesis وغیرہ۔

اتنی اہم گیس کا پتہ کیسے چلا؟ کیا پہلے ہی اسے کاربن ڈائی اکسائیڈ گیس مان لیا گیا تھا۔ یا کچھ سلسلہ وار مطالعہ اور عملوں کے نتیجہ کی بنیاد پر یہ تصدیق ہوئی کہ وہ گیس کاربن ڈائی اکسائیڈ ہے۔

تصویر : 5.3 جان ہیلمانٹ

کاربن ڈائی اکسائیڈ (CO_2) کی تلاش کی سمت میں اہم کام جان ہلمانٹ (John Helmont) نے 1930 میں کیا۔ ہلمانٹ نے ایک بند برتن میں چار کول لکڑی کے کوئلہ کو جلایا تو انہوں نے پایا کہ جلنے کے بعد بچی راکھ (Ash) کی مقدار لکڑی کے کوئلہ کے حقیقی مقدار سے کافی کم تھی۔ اس بنیاد پر انہوں نے یہ نتیجہ نکالا کہ کوئلہ کی مقدار میں ہوئی کمی ایک غیر مرئی مادہ میں تبدیل ہوگئی۔ جسے انہوں نے اور کچھ دیگر فطرتی عمل جیسے تنفس میں بھی اسی گیس کے بننے کی شناخت کی۔

1756 میں جوزیف بلیک نے کاربن ڈائی اکسائیڈ کی صفتوں کی زیادہ تفصیلی طور پر مطالعہ کرنے کی کوشش کی۔ انہوں نے پایا کہ چونے کے پتھر کو گرم کرنے یا تیزاب سے تعامل کرانے پر گیس خارج ہوتی ہے جسے بلیک نے ساکت ہوا (Fixed air) کہا۔ انہوں نے پایا کہ ساکت ہوا، ہوا کے بالمقابل زیادہ وزنی ہوتی ہے اور یہ جلانے میں مدد نہیں کرتی۔ انہوں نے جب چونے کو آبی محلول میں کاربن ڈائی اکسائیڈ گیس کی روانی کرائی تو چونے کا پانی دودھیا ہوگیا جو حقیقت میں کیلشیم کاربونیٹ بننے کی وجہ سے تھا۔ اس بنیاد پر جوزیف بلیک نے بتایا کہ ذی روح میں تنفس کا عمل اور رقیق جاندار کے ذریعہ کے عمل میں کاربن ڈئی اکسائیڈ گیس بنتی ہے۔

تصویر : 5.4 جوسف بلیک

ایک اور گیس۔ آکسیجن

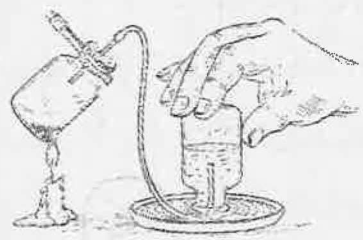
عملی سرگرمی 3

ایک جانچ نلی یا شیشی کو پانی سے پورا بھریئے اور اس کے منہ کو انگوٹھے سے بند کر کے الٹا کر دیجئے۔ جانچ نلی کو اسی طرح الٹا پکڑے ہوئے پانی سے بھرے برتن میں کھڑا کر کے اپنا انگوٹھا ہٹا لیجئے۔ انگوٹھا ہٹانے پر جانچ نلی کا پانی گرنا نہیں چاہئے۔ اب ایک پرکھ نلی کا پانی گرنا نہیں چاہئے۔

اب ایک جانچ نلی یا گردن والی شیشی میں لگ بھگ 2.3 گرام پوٹاشیم پرمیگنیٹ لیجئے۔ تصویر کے مطابق آلہ کو سجائیں۔ جانچ نلی یا شیشی پکڑنے والے چمٹا سے پکڑ کر خوب گرم کیجئے۔ شیشے میں پڑے پوٹاشیم پرمیگنیٹ کا کیا ہو رہا ہے؟

پانی سے بھری شیشی میں کیا کوئی گیس جمع ہو رہی ہے؟ کیسے بتائیں گے؟

شیشی کو گیس سے بھر کر اچھی طرح سے پانی کے اندر ڈھکن ڈال دیتے ہیں۔ پھر اسے رکھتے ہیں۔



تصویر : 5.5

پوٹاشیم پرمیگنیٹ گرم کر کے آکسیجن جمع کرنے کا انتظام

اب ایک سلگتی اگربتی کو گیس سے بھری شیشی میں ڈالئے۔

کیا ہوا؟

کیا اگربتی کے جلنے میں شیشی کی گیس خرچ ہو جاتی ہے؟

کیا یہ گیس پہلے سے تھی یا نیا مادہ بنا؟

یہاں نیا مادہ مندرجہ ذیل طریقہ سے بنتے ہیں۔

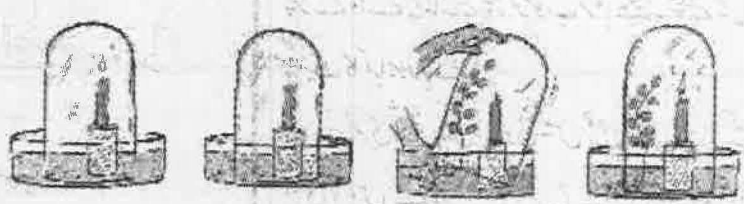
$$\text{پوٹاشیم پرمیگنیٹ} \xrightarrow{\text{گرم کرنے پر}} \text{آکسیجن + دیگر مادہ}$$

$$KMnO_4 \rightarrow O_2$$

آکسیجن کی کہانی

1771 میں جوزف پرسٹلے نے جلتی موم بتی کو جار سے ڈھک کر رکھ دیا جس سے تھوڑی ہی دیر میں موم بتی گل ہوگئی۔اسی طرح یہ عمل جانداروں (پرندوں اور چھوٹے جانوروں) کے ساتھ بھی دہرایا اور پایا کہ جانداروں کی زندگی بھی ختم ہو جاتی ہے۔جب انہیں کسی جار میں ڈھک کر رکھا جاتا ہے۔ٹھیک اسی طرح جس طرح موم بتی گل ہو جاتی ہے۔

اب پرسٹلے نے اس جار میں پودینہ کی ایک ٹہنی ڈال دی۔ٹہنی ڈالتے وقت یہ احتیاط رکھا گیا کہ جار کے اندر کی ہوا اور باہر کی ہوا آپس میں ملنے نہ پائے۔دس دن بعد جب موم بتی کو دوبارہ جلایا گیا تو وہ جلنے لگی۔موم بتی کو جلانے کے لئے جار کو نہیں ہٹایا گیا تھا۔باہر ہی سے لینس کی مدد سے اسے جلایا گیا تھا۔



تصویر 5.6 جوزف پرسٹلے کا پودینہ پر عمل

پرسٹلے نے نتیجہ نکالا تھا کہ پودینہ نے ہوا کو پھر سے خالص کر دیا ہے۔آج ہم کہہ سکتے ہیں کہ موم بتی کے جلنے سے آکسیجن خرچ ہوگئی تھی اور کاربن ڈائی اکسائیڈ بن گیا تھا۔

پودینہ کی ٹہنی نے اس کاربن ڈائی اکسائیڈ کا استعمال کر کے آکسیجن پیدا کیا۔اس لئے موم بتی پھر سے جل سکی۔فرانس کے این لیوازے نے بھی پرسٹلے سے سنا تھا کہ کیسے انہوں نے ہوا میں سے آکسیجن الگ کیا اور آکسیجن کی صفت کیا ہے؟ لیوزیر نے ہی آزادانہ طور سے پرسٹلے کے عمل کی تصدیق کی۔

اس کے بعد کچھ ہی وقفہ کے بعد یہ پتہ لگا کہ پانی ایک جزو آکسیجن ہے اور ہائیڈروجن کو ہوا یا آکسیجن میں جلانے پر پانی حاصل ہوتا ہے۔

عملی سرگرمی۔4

پہلے کی طرح کاپر سلفیٹ توتیا کا محلول اور چونے کا پانی تیار کیجئے۔ دونوں محلول کو ایک جانچ نلی میں لے کر اچھی طرح سے ملایئے۔ جانچ نلی کو تھوڑا وقفہ کے لئے ساکت رکھ دیجئے۔ کیا جانچ نلی میں کوئی ٹھوس مادہ جمع ہو رہا ہے؟

کیا دونوں محلول میں کیمیائی تعامل کے نتیجے کے طور پر نئے مادے کی شکل میں کوئی ٹھوس مادہ حاصل ہو رہا ہے؟

جب دو محلول کو آپس میں ملاتے ہیں تو تعامل کے بعد ٹھوس مادہ کی شکل میں نیا مادہ بنتا ہے۔ اس ٹھوس مادہ کو Sodium اور اس عمل کو Sedimentaction کہتے ہیں۔

اب دوبارہ اس جانچ نلی کو گرم کیجئے۔

کیا مرسوب (Precipatation) کے رنگ میں کوئی تبدیلی ہوئی۔ مرسوب (Precipatation) کا زیادہ تر حصہ کالا کیوں ہو جاتا ہے؟

گرم کرنے پر مرسوب میں موجد کاپر ہائیڈروآکسائیڈ ایک نیا مادہ کوپر آکسائیڈ بناتا ہے۔ جس کا رنگ کالا ہوتا ہے۔

مندرجہ بالا عملی سرگرمی میں تعامل مندرجہ ذیل طریقہ سے ہوتا ہے۔

کاپر سلفیٹ + چونے کا پانی	کاپر ہائیڈروآکسائیڈ + کیلشیم سلفیٹ	
توتیا کا محلول	اجلا مرسوب	ہلکا نیلا مرسوب
$Ca(OH)_2 + CuSO_4$	$Cu(OH)_2$	$(CaSO_4)$
کاپر ہائیڈروآکسائیڈ	گرم کرنے پر	کاپر آکسائیڈ + پانی
CuO		$Cu(oH)2$
		کالا مرسوب

اسی طرح آپ کاپر سلفیٹ کے محلول اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو ملایئے اور کھانے کے سوڈا کے محلول اور چونے کے پانی کا محلول بنایئے۔

مشاہدہ کیجئے کہ کیا اس میں بھی کوئی تبدیلی ہو رہی ہے؟

کیا کوئی نیا مادہ بن رہا ہے؟ اگر ہاں ہے تو وہ نیا مادہ کیا ہے؟

عملی سرگرمی 1,2,3 اور 4 میں آپ نے دیکھا کہ ہر ایک تبدیلی میں ایک یا زیادہ نئے مادے بنے تھے۔ عملی سرگرمی ۔1 میں کاپر سلفیٹ کے لوہے کے ساتھ تعامل سے آئرن سلفیٹ اور کاپر بنے تھے۔ یہ دونوں نئے مادے تھے۔ کاپر لوہے کی کیل پر Deflect ہو گیا تھا۔ عملی سرگرمی ۔2 میں لیمون کے رس اور کھانے کے سوڈے کے تعامل سے کاربن ڈائی اکسائیڈ بنی تھی جس نے چونے کے پانی کو دودھیا کر دیا تھا۔

عملی سرگرمی ۔3 میں پوٹاشیم پرمیگنیٹ کو گرم کرنے پر آکسیجن گیس بنی تھی جو سلگتی ہوئی اگر بتی تیز لو کے ساتھ جلنے لگتی ہے۔ عملی سرگرمی ۔4 میں کاپر سلفیٹ کے محلول میں اور چونے کے پانی کے ساتھ تعامل کے بعد کاپر ہائیڈروا کسائیڈ اور کیلشیم سلفیٹ کے مرسوب حاصل ہوئے تھے جسے گرم کرنے پر کاپر اکسائیڈ کا کالا مرسوب بنا۔

وہ تبدیلی جس میں ایک یا ایک زیادہ نئے مادے بنتے ہیں کیمیائی تبدیلی کہلاتی ہے۔ دو یا دو سے زیادہ تبدیلی کے بیچ تعامل کے بعد ان مادوں میں نئی تبدیلی ہو جاتی ہے۔ اس لئے اس تبدیلی کو کیمیائی تعامل بھی کہتے ہیں۔

کیمیائی تبدیلی ہماری زندگی میں خاص اہمیت رکھتی ہے۔ سبھی نئے مادے کیمیائی تبدیلی کے بطور نتیجہ ہی بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر کسی میں سے معدنی کا خلاصہ کرنا ہے ہو جیسے لوہے کے مقناطیس سے لوہے کا، تو ہمیں لازمی طور سلسلہ میں کیمیائی تبدیلی کرنی پڑتی ہے۔ دوائی بھی کیمیائی تبدیلی کا نتیجہ ہے۔ اس کے علاوہ پلاسٹک وغیرہ جیسے نئے مادے بھی کیمیائی تعامل کے ذریعہ بنایا جاتا ہے۔ حقیقت میں ہر ایک نیا مادہ کی تلاش کیمیائی تبدیلی کے مطالعہ کر کے کی گئی ہے۔

کیمیائی تبدیلی میں نئے مادہ کے بننے کے ساتھ ساتھ مندرجہ ذیل حادثات بھی ہو سکتے ہیں۔

- حرارت روشنی یا کسی دیگر طرح درخشانی کا باہر نکلنا یا ان کا جذب کرنا
- آواز کا مولود ہونا
- مہک میں تبدیلی ہونا یا کسی مہک کا بننا
- رنگ میں تبدیلی ہونا
- کسی گیس کا بننا

آیئے اب ہم کچھ دیگر مثال پر غور کرتے ہیں۔ کوئلہ، لکڑی یا پتیوں کا جلنا کیمیائی تبدیلی ہے۔ حقیقت میں کسی مادہ کا جلنا ایک کیمیائی تبدیلی ہے۔ جلنے کے ساتھ ہمیشہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔

پٹاخوں کا پھٹنا ایک کیمیائی تبدیلی ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ ایسے دھماکہ سے حرارت روشنی۔ آواز اور غیر مرغوب گیس تشکیل ہوتی ہے۔ جو فضا کو آلودہ کرتی ہے۔ اس لئے آپ کو پٹاخہ جلانے کی صلاح دی جاتی ہے۔

جب غذائی اجزا باسی ہو جاتے ہیں یا سڑ گل جاتے ہیں تو اس میں مہک آنے لگتی ہے۔ کیا ہم اس تبدیلی کو کیمیای تبدیلی کہہ سکتے ہیں۔

شاید آپ نے دیکھا ہوگا کہ سیب کو کاٹنے کے بعد فوراً کھا نہ لیا جائے تو اس کے کٹے ہوئے ٹکڑے بھورے رنگ کے ہو جاتے ہیں۔ کیا آلو اور بیگن کو کاٹ کر چھوڑنے پر کٹے ہوئے ٹکڑے بھورے رنگ کے ہو جاتے ہیں؟

پھل یا سبزی کی سطح کا ہوا کے آکسیجن سے تعلق ہونے سے کالے بھورے رنگ کا نیا مادہ بنتا ہے۔ کٹے پھل اور سبزی کو پانی میں ڈال کر ہلایا جاتا ہے کیوں؟ کٹے پھل اور سبزی کو پانی میں ہلا کر دھونے سے

کٹے سطح کے Tissue کا ہوا کے آکسیجن سے تعلق نہیں ہو پاتا ہے۔ جس سے سطح پر بھورا رنگ نہیں جمتا ہے۔

آپ لوہے کے چاقو سے پھل اور سبزی کو کاٹئے اور دیکھئے کہ بھورا رنگ کتنی تیزی سے بنتا ہے۔ ایسی ہر ایک حالت میں رنگ کی تبدیلی در حقیقت کسی نئے مادہ یا مادوں کے بننے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ کیا یہ تبدیلی کیمیائی تبدیلی نہیں ہے؟

لوہے پر بھورا رنگ۔لال مادہ : زنگ (Rust)

آپ نے چاپاکل کے نٹ، کھڑکی کے چھڑ وغیرہ پر بھورا رنگ کے مادے کو جما دیکھا ہوگا۔اس بھورا۔لال مادہ کو زنگ کہتے ہیں۔یہ ایک ایسی تبدیلی ہے جو لوہے کی چیزوں کو متاثر کرتی ہے اور آہستہ آہستہ انہیں برباد یا ختم کر دیتی ہے۔چونکہ لوہے کا استعمال پل، جہاز، کار، ٹرک کارخانے وغیرہ کا ڈھانچہ بنانے اور مختلف کئی چیزوں کو بنانے کے لئے کیا جاتا ہے۔اس لئے زنگ لگنے کی وجہ سے ہونے والا اقتصادی نقصان زیادہ ہوگا۔

زنگ لگنے کے لئے آکسیجن اور پانی (یعنی بھاپ) دونوں کی موجودگی لازمی ہے۔

عملی سرگرمی۔5

تین بوتل لیجئے۔ہر ایک میں لوہے کی صاف کیل (کانٹی) لیجئے۔ایک بوتل کو گرم پانی سے بھر دیجئے۔دوسری بوتل میں اتنا پانی ڈالئے کہ آدھی کیل پانی میں اور آدھی کیل پانی سے باہر ہو۔تیسری بوتل خالی چھوڑ دیجئے۔تینوں بوتل کو بند کر کچھ دنوں کے لئے چھوڑ دیجئے۔

تصویر : 5.7 زنگ لگنے کے لئے آکسیجن اور پانی کی موجودگی

کس بوتل میں کیل پر اثر دکھاتا ہے؟ کس بوتل میں کیمیائی عمل ہونے کے ثبوت ملے اور ثبوت ہے؟

پہلی اور تیسری بوتل کی کیل پر کوئی اثر نہیں پڑتا ہے جبکہ دوسری بوتل کی کیل پر زنگ لگتا ہے۔پہلی اور تیسری بوتل کی کیل میں زنگ کیوں نہیں لگا لیکن دوسری بوتل کی کیل میں زنگ لگتا ہے؟

پہلی اور تیسری بوتل میں نمی اور آکسیجن کی کمی ہے جبکہ دوسری بوتل میں نمی اور آکسیجن دونوں موجود ہیں۔یعنی نمی اور آکسیجن کی موجودگی میں ہی زنگ لگتا ہے۔ حقیقت میں اگر ہوا میں نمی کی مقدار زیادہ ہو یعنی نمی زیادہ ہو تو زنگ جلدی لگتا ہے۔

سمندر کے کنارے کے نزدیک لوہے میں جلدی زنگ لگتا ہے۔نمک آمیز پانی زنگ لگنے کے عمل کی شرح کو بڑھا دیتے ہیں۔

ہم زنگ لگنے سے روک تھام کیسے کرتے ہیں؟

آپ نے سائیکل کے ریم اور ہینڈل میں زنگ لگتے دیکھا ہے۔آپ نے گھر کی کھڑکی کے چھڑ پر پینٹ کی پرت ڈالتے دیکھا ہوگا۔ایسا کیوں کیا جاتا ہے؟ لوہے کی چیزوں کو آکسیجن یا پانی یا دونوں کے تعلق میں آنے سے بچا کر چیزوں میں زنگ لگنے سے بچایا جاسکتا ہے۔لوہے کے مادے پر پینٹ گریز کی پرت چڑھا کر یا کرومیم یا جستہ جیسے کسی چیز (دھاتو) کی پرت چڑھا کر چیزوں میں زنگ لگنے سے بچایا جاسکتا ہے۔

لوہے پر زنگ کی پرت چڑھانے کا عمل Galvanization کہلاتا ہے۔
اسٹیل لیس اسٹیل لوہے میں کاربن اور کرومیم نکیل اور میگنیز جیسے دھاتو کو ملا کر بنایا جاتا ہے۔اس میں زنگ نہیں لگتا ہے۔

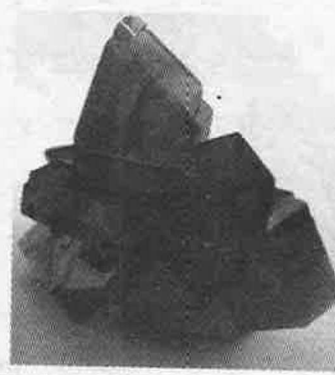
کرسٹالائزیشن Crystalisation

آپ جانتے ہیں کہ عام نمک کو سمندری پانی کے عمل تبخیر کے ذریعہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔اس طرح حاصل ہونے والا نمک خالص نہیں ہوتا ہے اور اس کے قلم Crystal چھوٹے ہوتے ہیں۔اس طرح حاصل نمک کے قلم (Crystal) کی شکل کو واضح طریقہ سے نہیں دیکھا جاسکتا ہے۔پھر بھی کسی مادہ کی خاص اور بڑی شکل کے قلم (Crystal) ان کے محلول سے حاصل کئے جاسکتے ہیں۔یہ عمل Crystalisation کہلاتی ہے۔کیا کرسٹلائزیشن میں کوئی نیا مادہ بن رہا ہے۔

عملی سرگرمی ۔6

(اساتذہ کے موجودگی میں کیا جائے)

ایک شیشی یا بیکر میں لگ بھگ ایک تہائی پانی لیجیے اور اس میں سلفورک تیزاب (گندھک کا تیزاب) کی کچھ بوند ملایئے۔ پانی کو گرم کیجیے جب پانی ابلنا شروع کردے تو اس میں آہستہ آہستہ کاپر سلفیٹ اور برادہ لگاتار جلاتے ہوئے ملایئے۔ کاپر سلفیٹ کے برادہ ملانا تب تک جاری رکھیں جب تک کہ اس میں اور کاپر سلفیٹ گھولنا ممکن نہ ہو۔ محلول کو فلٹر پیپر (چھنا کاغذ) کی مدد سے چھان لیجیے۔



اسے ٹھنڈا ہونے دیجیے۔ جب محلول ٹھنڈا ہو رہا ہو تو اسے ہلا ڈولا کر یا کسی اور طریقہ نہ چھوڑیئے۔ کچھ وقفہ کے بعد محلول کا مشاہدہ کیجیے۔

کیا آپ کو کاپر سلفیٹ کے قلم (Crystal) دکھائی دیتے ہیں اگر نہیں تو کچھ اور وقت تک انتظار کریں۔

عملی سرگرمی ۔7

ایک شیشی میں 5 میلی میٹر پانی لیجیے۔ اس میں 1 گرم پھٹکری ڈالئے۔ اگر پھٹکری پانی میں نہیں گھلتی تو شیشی کو گرم کیجیے اور پھٹکری کے گھلتے ہی اس شیشی کو پانی سے بھرے ایک برتن میں ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دیجیے۔ ایک گھنٹہ کے بعد بوتل کو دھیان سے دیکھئے۔ اگر پھٹکری کا قلم نہیں بنا تو پھٹکری کے ایک چھوٹے ٹکڑے کو دھاگے کے سہارے پھٹکری کے محلول میں لٹکا دیجیے۔

تصویر : 5.9

پھٹکری کے قلم (کرسٹل) بننا

کیا محلول میں سے پھٹکری کے قلم باہر نکلے؟ قلم کی شکل کیسی ہے؟ لٹکے ہوئے پھٹکری کے ٹکڑے کی شکل میں کوئی تبدیلی ہوئی؟ پھٹکری کے ٹکڑے پر جو مادہ جمع ہوا ہے وہ کیا ہے؟ کیا پھٹکری کا قلم پہلے سے زیادہ خالص اور صاف ہے؟

عملی سرگرمی 6 اور 7 میں کوئی نیا مادہ نہیں بن رہا ہے بلکہ کاپر سلفیٹ اور پھٹکری کی ہی شکل بدل جاتی ہے۔ آپ کچھ ایسے تجربہ سوچیئے جس میں کوئی نیا مادہ نہیں بنتا ہو۔ لیکن اس کی شکل بدل جاتی ہے۔

عملی سرگرمی۔8

ایک غبارہ لیجئے۔ اسے پھونکئے۔ کیا ہوتا ہے؟ کیا غبارہ کی شکل اور ہیئت بدل جاتی ہے۔ اب غبارے کا منہ کھول کر ہوا نکال لیجئے۔ غبارے کی شکل اور ہیئت میں کیا تبدیلی ہوئی؟ کیا غبارہ کو پہلی حالت میں لا سکتے ہیں؟ کیا غبارے کو پھلانے یا ہوا نکالنے پر کوئی مادہ بنا؟

تصویر : 5.10 غبار میں طبعی تبدیلی

عملی سرگرمی۔9

آپ نے گھر میں برتن میں چاول پکاتے دیکھا ہوگا۔ کیا چاول پکنے کے دوران آپ کو برتن سے بھاپ نکلتی دکھائی دیتی ہے؟
کیا آپ برتن کے ڈھکن کی اندرونی سطح پر پانی کی کوئی بوند دکھائی دیتی ہے؟

تصویر : 5.11 پانی کی حالت میں تبدیلی

آپ نے دیکھا کہ پہلی سرگرمی میں غبارہ کی شکل اور ہیئت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ دوسری سرگرمی میں پانی کی حالت میں تبدیلی ہو جاتی ہے؟

اس طرح کی تبدیلی کو ہم طبعی تبدیلی کہتے ہیں۔

اس تبدیلی میں ہم مادہ کی شکل، ہیئت رنگ اور حالت جیسی طبعی صفت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ ایسی تبدیلی میں نیا مادہ نہیں بنتا ہے۔

نئے الفاظ

مادی تبدیلی	Physical change	زنگ	Rust
کیمیائی تبدیلی	Chemical Change	قلمی شکل	Crystalisation
نیلاتوتیا	Copper Sulphate	قلم	Crystals
گندھک کا تیزاب	Sulphuric Acid	تبخیر	Fermentation
کیمیائی تعامل	Chemical reactor		
کھانے کا سوڈا	Baking Soda (Sodium Hydro Carbonate)		
گلوانائزیشن	Galvanisation		

ہم نے سیکھا

- تبدیلی دو طرح کی ہوسکتی ہے۔ مادی تبدیلی (طبعی تبدیلی اور کیمیائی)
- مادی تبدیلی میں مادوں کی طبعی صفت میں کچھ تبدلی ہوتی ہے۔ ان تبدیلی میں کوئی نیا مادہ نہیں بنتا۔
- کیمیائی تبدیلی میں نئے مادے بنتے ہیں۔
- کچھ مادوں کو قلمی شکل Crystalisation کے ذریعہ محلولوں میں خالص حالت میں حاصل کیا جاسکتا ہے۔

مشق

1. مندرجہ ذیل قول سے خالی جگہوں کو بھریئے۔

(الف)...................... گیس سلگتی ہوئی دیا سلائی کے جلنے میں مدد کرتی ہے۔

(ب) .... تبدیلی میں نئے مادوں کی تخلیق ہوتی ہے۔

(ج) کھانے کے سوڈے کا کیمیائی نام .... ہے۔

(ج) جب کاربن ڈائی اکسائیڈ کو چونے کے پانی میں رواں کیا جاتا ہے تو یہ .... کے بننے کے وجہ کر دودھیا ہو جاتا ہے۔

2. مندرجہ ذیل طریقہ کار کے مدنظر ہونے والی تبدیلی کو مادی یا کیمیائی تبدیلی کی شکل میں درجہ بندی کیجئے۔

(الف) چوک کو چوک۔ برادہ میں بدلنا

(ب) موم کا پگھلنا

(ج) غذا کا ہاضمہ

(د) شعائی ترکیب

(ہ) المونیم کے ٹکڑے کو پیٹ کراس کا پتر (فائل) بنانا۔

(و) پانی میں چینی کو گھولنا

(ز) کوئلہ کو جلانا

(ح) قلمائی طریقہ سے خالص مادہ حاصل کرنا

3. بتائیے کہ مندرجہ ذیل قول صحیح یا غلط۔ اگر قول غلط ہو تو اسے صحیح کر کے لکھئے۔

(الف) لکڑی کے لئے ٹکڑوں میں کاٹنا ایک کیمیائی تبدیلی ہے۔

(ب) پتیوں سے کھاد کا بننا اور ایک مادی تبدیلی ہے۔

(ج) جستے سے قلعی لوہے کے پائپوں میں آسانی سے زنگ نہیں لگتا۔

(د) میگنیشیم کے فیتے کو موم بتی کی لو کے پاس لے جانے پر یہ چمکدار سفید روشنی کے ساتھ جلنے لگتا ہے۔

4. کیا ہوتا ہے جب۔

(الف) سرکا میں انو (گیس کی ہوا) ڈالتے ہیں۔

(ب) نیلا توتیا کے محلول میں بلیڈ ڈالتے ہیں۔

(ج) لوہے کے توا کو نم آلود ہوا میں رکھتے ہیں۔

(د) پوٹاشیم پرمیگنیٹ کو گرم کرتے ہیں۔

5. مادی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی میں فرق بتائیں؟ ہر ایک کے لئے ایک مثال دیجئے۔

6. زنگ لگنے کے لئے ضروری وجہ کون کون سے ہیں؟

7. زنگ لگنے سے کیسے روکا جاتا ہے؟

8. کاربن ڈائی اکسائیڈ گیس کیسے پیدا ہوتی ہے؟ کسی تین طریقوں کی وضاحت کیجئے اور ان کی صفت کو بتائیں۔

9. کرسٹلائزیشن قلمائی سے کیا سمجھتے ہیں؟ کاپر سلفیٹ کا قلم کیسے حاصل ہوتا ہے؟

10. آکسیجن گیس بنانے کی ترکیب کی وضاحت کریں اور اس کی صفتوں کی وضاحت کریں؟

11. یوریا کا قلم کیسے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ وضاحت کریں؟

12. سمجھایئے کہ ریگستانی علاقوں کی بنسبت سمندری کنارے کے علاقوں میں لوہے کی چیزوں میں زنگ زیادہ کیوں لگتا ہے؟

13 آپ یہ کیسے دکھائیں گے کہ دہی کا جمنا ایک کیمیائی تبدیلی ہے؟

پروجکٹ کا کام

1. ایسے مادوں کی فہرست بنایئے جن کا کرسٹلائزیشن کیا جا سکتا ہے۔ ان سبھی مادوں کا کرسٹلائزیشن بنا کر اپنے مشق کی کاپی میں لکھئے۔

2. ایسی تبدیلی کی فہرست بنایئے جو نقصان دہ ہو۔ وضاحت کیجئے کہ یہ تبدیلی کیوں نقصان دہ ہے؟