



برقی کیمیا

باب 7

وقت کی تقسیم
12 = تدریسی پیریڈز
03 = تشخیصی پیریڈز
12% = سلیبس میں حصہ

اہم تصورات:

- 7.1 آکسیدیشن اور ریڈکشن
- 7.2 برقی کیمیائی سیل
- 7.3 کروٹن اور اس سے بچاؤ

طلبہ کے آموزشی حاصلات:

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

- ہائیڈروجن اور آکسیجن کے حصول یا خروج کے حوالے سے oxidation اور reduction کی تعریف کر سکیں گے۔
- الیکٹران کے حاصل یا اخراج کے حوالے سے oxidation اور reduction کی تعریف کر سکیں گے۔
- برقی کیمیا کے عمل کی وضاحت کر سکیں گے۔
- برقی سیل electrolytic cell کا خاکہ بنا کر اینوڈ اور کیتھوڈ کو لیبل کر سکیں گے۔
- مثبت آئن cation اور منفی آئن anion کی اپنے متعلقہ برقیروں کی طرف حرکت کی سمت کی نشاندہی کر سکیں گے۔ برقی سیل کے تمام ممکنہ استعمالات کی فہرست تیار کر سکیں گے۔
- ڈانیئل سیل کا خاکہ بنا کر اس کے مثبت Cathode اور منفی anode برقیروں اور الیکٹران کے بہاؤ کی سمت کو لیبل کر سکیں گے۔
- برقی سیل اور گیلوانوسیل کے درمیان فرق بیان کر سکیں گے۔
- کوروژن corrosion کی تعریف بیان کر سکیں گے۔
- لوہے کا زنگ لگنا کوروژن کی مثال کے طور پر واضح کر سکیں گے۔
- دھاتوں کی اسٹیل پر برقی مملع کاری کو زنک، ٹن اور کرومیم کی مثالوں کے ذریعے بیان کر سکیں گے۔
- وضاحت کر سکیں گے کہ بیٹری کس طرح برقی توانائی پیدا کرتی ہے۔

تعارف:

ہم اپنی روزمرہ زندگی میں کیکولیٹر، ڈیجیٹل گھڑیاں، کاریں اور موبائل فون استعمال کرتے ہیں جنہیں بیٹری یا خشک سیل سے توانائی مہیا کرتے ہیں یہ توانائی کیمیائی تعامل سے برقی توانائی بنانے کے عمل سے حاصل ہوتی ہے۔ دھاتوں جیسا کہ Cu، Al وغیرہ کو کشید کرنا اور دھاتوں کی ملمع کاری کرنا (Electro Chemistry) کے استعمالات ہیں۔

کیمسٹری کی وہ شاخ جو برقی اور کیمیائی تعاملات کے درمیان تعلق کو بیان کرے برقی کیمیا electrochemistry کہلاتی ہے۔ یا کہہ سکتے ہیں کہ برقی کیمیا برقی توانائی سے کیمیائی توانائی اور کیمیائی توانائی سے برقی توانائی میں تبدیلی سے متعلق ہے۔

7.1 آکسیدیشن اور ریڈکشن تعاملات: (Oxidation and Reduction Reactions)

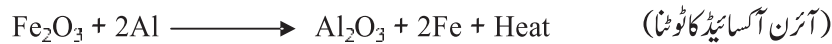
کیمیائی تعاملات جس میں کیمیائی توانائی برقی توانائی میں تبدیل ہو جائیں برقی کیمیائی تعاملات کہلاتے ہیں۔ oxidation کسی کیمیائی تعامل میں آکسیجن حصول اور ہائیڈروجن کا اخراج کہلاتا ہے۔

مثال:



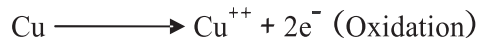
بالکل اسی طرح Reduction ہائیڈروجن کا حاصل اور آکسیجن کا خارج ہوتا ہے۔

مثال:



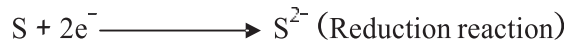
آکسیدیشن Oxidation اور ریڈکشن Reduction تعاملات بنیادی طور پر برقی کیمیائی تعاملات ہیں اور یہ تعاملات برقی کیمیا میں الیکٹران کی منتقلی کا ذریعہ ہیں۔

ایسا برقی کیمیائی تعامل جس میں ایٹم، مالیکیول یا آئن الیکٹران خارج کرے اور آکسیدیشن نمبر بڑھ جائے آکسیدیشن تعامل کہلاتا ہے۔



مثال:

ایسا برقی کیمیائی تعامل جس میں ایٹم، مالیکیول یا آئن الیکٹران قبول کرے اور اس کا آکسیدیشن نمبر کم ہو جائے ریڈکشن تعامل کہلاتا ہے۔



مثال:

آکسیدیشن اور ریڈکشن کو مختصر آئندہ جدول 7.1 میں بیان کیا گیا ہے۔

جدول 7.1

آکسیدیشن (Oxidation)	ریڈکشن (Reduction)
آکسیجن کا شامل ہونا	ہائیڈروجن کا شامل ہونا
ہائیڈروجن کا اخراج ہونا	آکسیجن کا اخراج ہونا
الیکٹران کا اخراج ہونا	الیکٹران کا حصول ہونا
کسی شے کے آکسیدیشن نمبر کا بڑھنا	کسی شے کے آکسیدیشن نمبر کا کم ہونا

آکسیدائزنگ اور ریڈیوسنگ نمائندے: (Oxidizing and Reducing Agents)

آکسیدیشن کا عمل آکسیدائزنگ ایجنٹ اور ریڈکشن کا عمل ریڈیوسنگ ایجنٹ کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ آکسیدائزنگ ایجنٹ وہ اشیاء ہیں جو الیکٹران قبول کرتے ہیں اور اسی طرح ریڈیوسنگ ایجنٹ وہ اشیاء ہیں جو الیکٹران خارج کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



ضیائی تالیف (Photosynthesis) کا عمل ریڈوکس تعامل کی مثال ہے۔
ضیائی تالیف میں گلوکوز بنتا ہے۔

$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Sunlight} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
جس میں پانی (H_2O) میں آکسیدیشن ہوتی ہے کیونکہ آکسیجن کے الیکٹران خارج ہوتے ہیں ہائیڈروجن آئن بچتے ہیں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) الیکٹران قبول کرتے ہیں ہائیڈروجن آئن گلوکوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) بناتے ہیں۔

مثال: $\text{Zn} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{ZnCl}_2$

زنک میں آکسیدیشن کے دوران الیکٹران خارج ہو رہے ہیں اس لیے Zn ریڈیوسنگ ایجنٹ ہو گا اور کلورین الیکٹران قبول کر رہی ہے تو Cl آکسیدائزنگ ایجنٹ ہو گی۔

کچھ oxidizing اور reducing ایجنٹ جدول 7.2 میں دیئے گئے ہیں۔

جدول 7.2 oxidizing اور reducing ایجنٹ کی فہرست

ریڈیوسنگ ایجنٹ Reducing Agent	آکسیدائزنگ ایجنٹ Oxidizing Agent
اکلی میٹلز، المونیم (Al)، ہائیڈروجن سلفائیڈ (H_2S)، سوڈیم ہائیڈرائیڈ (NaH)، پوٹاشیم ہائیڈرائیڈ (KH)، زنک (Zn) وغیرہ	سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، نائٹریک ایسڈ (HNO_3)، پوٹاشیم پرمینگنیٹ (KMnO_4)، پوٹاشیم ڈائکرومٹ ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)، کلورین (Cl_2)، برومین (Br_2) وغیرہ



اپنا جائزہ لیں:

■ مندرجہ ذیل میں سے آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹ کی نشاندہی کریں؟

1. Al 2. Na 3. H₂S 4. H₂SO₄ 5. KMnO₄ 6. Zn

■ مندرجہ ذیل تعامل میں آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹ کی نشاندہی کریں؟



7.2 برقی کیمیائی سیل (Electrochemical Cell)

ایک ایسا آلہ جس میں کیمیائی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاسکے یا برقی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کیا جاسکے برقی کیمیائی سیل کہلاتا ہے۔

برقی کیمیائی تعاملات برقی کیمیائی سیل میں عمل پذیر ہوتے ہیں یہ دو برقیروں پر مشتمل ہوتے ہیں جن میں ریڈوکس تعامل ہوتا ہے وہ برقیروں جہاں آکسیڈیشن کا عمل ہوتا ہے اینوڈ کہلاتا ہے اور جس برقیروں پر ریڈکشن کا عمل ہوتا ہے کیتھوڈ کہلاتا ہے ہر برقیروں پر جو تعامل ہوتا ہے وہ آدھا سیل تعامل Half cell Reaction کہلاتا ہے مکمل سیل تعامل دونوں آدھے سیلز کے تعاملات کے ملنے سے ہوتا ہے ہر برقیروں بیٹری سے جڑا ہوتا ہے برقی کیمیائی سیل دو اقسام کے ہوتے ہیں۔

(1) برقی سیل (Electrolytic Cell) (2) گیلوانک / وولٹک سیل (Galvanic/Voltaic Cell)

7.2.1 برقی پاشیدے کا تصور (Concepts of Electrolytic)

وہ کیمیائی شے جس میں برقی رو کی ایصال ہو سکے اور آزادانہ حرکت کرتے ہوئے آئن موجود ہو برقی پاشیدے کہلاتے ہیں۔ تیزاب، اساس اور نمکیات آبی یا پگھلے ہوئے محلولات میں برقی پاشیدے پائے جاتے ہیں۔ کچھ مضبوط اور کمزور برقی پاشیدے جدول 7.3 میں دیئے گئے ہیں

جدول 7.3

کمزور برقی پاشیدے	طاقتور برقی پاشیدے	
H ₂ S, H ₂ CO ₃ , CH ₃ , COOH	HCl, HNO ₃ , HI, H ₂ SO ₄	تیزاب
NH ₄ OH, Ca(OH) ₂ , Mg(OH) ₂	KOH, NaOH, LiOH	اساس
PbI, KHCO ₃ , AgCl	KI, NaCl, CuSO ₄	نمکیات

وہ کیمیائی اشیاء جو آبی محلول یا پگھلی ہوئی حالت میں برقی رو کی ایصال نہیں کر سکتی وہ غیر برقی پاشیدے (Non Electrolytes) کہلاتے ہیں۔

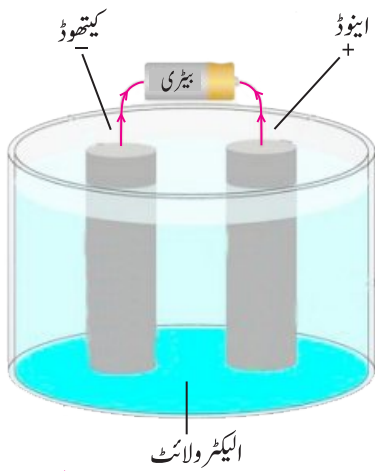
مثال: بینزین، گلوکوز، سکروز اور یوریا غیر برقی پاشیدے ہیں۔

اپنا جائزہ لیں؟

- برق پاشیدے کی تعریف کریں؟
 - طاقتور برق پاشیدے کیا ہیں؟
 - غیر برق پاشیدے کیا ہوتے ہیں؟
- مندرجہ ذیل میں سے کمزور اور طاقتور برق پاشیدے الگ کریں۔

1. $\text{HCl}_{(aq)}$ 2. $\text{KI}_{(aq)}$ 3. $\text{NaOH}_{(aq)}$ 4. $\text{H}_2\text{S}_{(aq)}$ 5. $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ 6. $\text{NH}_4\text{OH}_{(aq)}$

7.2.2 الیکٹرو لیسٹک سیل اور برق پاشیدگی Electrolytic Cell and Electrolysis

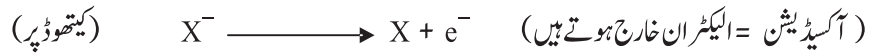


برق پاشیدگی کے عمل میں ریڈوکس تعامل الیکٹرو لیسٹک سیل میں عمل پذیر ہوتا ہے۔ برق پاشیدگی میں برقی رو برق پاشیدوں کے گچلے ہوئے محلول میں سے گزاری جاتی ہے جس کے نتیجے میں مثبت اور منفی آئن کیٹھوڈ اور اینوڈ کی طرف منتقل ہونا شروع ہو جاتے ہیں اور نتیجتاً آئن اپنے متعلقہ برقیروں پر جمع ہو جاتے ہیں۔

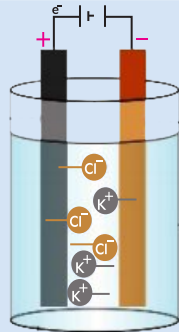
وہ سیل جس میں برقی رو کو فطری طور پر تعامل کروایا جاتا ہے الیکٹرو لیسٹک سیل کہلاتا ہے۔ یہ سیل برق پاشیدوں، برقیروں اور برتن پر مشتمل ہوتا ہے الیکٹرو لیسٹک سیل کا خاکہ شکل 7.1 میں دیا گیا ہے۔

شکل 7.1 الیکٹرو لیسٹک سیل میں برق پاشیدگی

دی گئی تصویر کے مطابق الیکٹران بیٹری کے کیٹھوڈ کے ذریعے داخل ہوتے ہیں جس سے مثبت آئن کم ہو جاتے ہیں اینوڈ پر منفی آئن الیکٹران خارج کرتے ہیں اور آکسیدیشن oxidation تعامل ہوتا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ کیٹھوڈ پر ریڈکشن Reduction تعامل ہوتا ہے اور اینوڈ پر oxidation ہوتی ہے۔



اپنا جائزہ لیں؟



- الیکٹرو لیسٹک سیل کا خاکہ بنائیں اور گچلے ہوئے پوٹاشیم

کلورائیڈ کی برق پاشیدگی دکھائیں؟

- بنائے گئے خاکے میں اینوڈ اور کیٹھوڈ، آکسیدیشن اور ریڈکشن اور الیکٹران کی حرکت کی سمت کی نشاندہی کریں؟

الیکٹرولائٹک سیل کے استعمالات: (Applications of Electrolytic Cell)

- (ا) الیکٹرولائٹک سیل کے استعمالات درج ذیل ہیں۔
- (ب) ڈاؤن سیل (Downcell) پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائیڈ سے سوڈیم تیار کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔
- (ج) نیلسن سیل Nelson's cell آبی سوڈیم کلورائیڈ سے کاسٹک سوڈا (NaOH) بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔
- (د) کلورین گیس حاصل کرنے میں بھی الیکٹرولائٹک سیل استعمال ہوتا ہے۔
- (ه) المونیم میٹل کو کشید کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔
- (و) الیکٹرولائٹک سیل کی مدد سے کاپر کی برقی صفائی کی جاتی ہے۔
- (ز) الیکٹرولائٹک سیل کی مدد سے دھاتوں کی برقی ملمع کاری کی جاتی ہے۔

7.2.3 فریڈے کے قوانین برقی پاشیدگی (Faraday's Law of Electrolysis)

مائیکل فریڈے ایک برطانوی کیمیا دان نے برقی کیمیا کے میدان میں اہم خدمات سرانجام دی ہیں فریڈے نے برقی اور برقیہ پر جمع ہونے والی مقدار کے تعلق کا مشاہدہ کیا۔ فریڈے نے برقی پاشیدگی سے متعلق بہت سے تجربات کیے اور دو قوانین برقی پاشیدگی واضع کیے۔

فریڈے کا پہلا قانون برقی پاشیدگی (Faraday's First Law of Electrolysis)

فریڈے کے پہلے قانون برقی پاشیدگی کے مطابق کسی عنصر کی مقدار جو برقی پاشیدگی کے دوران برقیروں Electrodes پر جمع یا خارج ہوتی ہے وہ برقی رو کی اس مقدار کے راست متناسب ہوتی ہے جو برقی پاش سے گزاری جاتی ہے۔

$$W \propto A \times t$$

$$W = ZAt \quad \text{یا}$$

اس قانون کے فارمولے کے مطابق:

جہاں "W" کسی شے کی مقدار ہے جو برقی پاشیدگی کے دوران جمع یا خارج ہوتی ہے "A" برقی ایمپیئر ہے جو "t" سیکنڈ میں گزاری جاتی ہے جب کہ "Z" مستقل ہے جیسے برقی کیمیائی ایکویولنٹ Electrochemical Equivalent کہتے ہیں۔ اگر ایمپیئر $A = 1$ ، سیکنڈ $t = 1$ ہو تو $W = Z$ ہو گا۔ اس کا مطلب کہ اگر ایک ایمپیئر برقی رو ایک سیکنڈ کے لیے گزاریں تو کسی شے کی مقدار جمع یا خارج ہوگی تو وہ مقدار "Z" یعنی الیکٹرولائٹک کیمیکل ایکویولنٹ کے برابر ہوگی برقی رو کی مقدار کا یونٹ کولمب ہے جو ایمپیئر اور ٹائم کا حاصل ضرب ہے۔

فریڈے کا دوسرا قانون برقی پاشیدگی (Faraday's Second Law of Electrolysis)

اس قانون کے مطابق مختلف برقی پاشیدوں میں سے جب ایک جیسی برقی رو کی مقدار برابر وقت کے لیے گزاری جاتی ہے تو برقیروں Electrodes پر حاصل ہونے والی اشیاء کی مقداریں اپنے اپنے کیمیکل ایکویولنٹ کے تناسب میں ہوں گی۔



ایک عنصر کے لئے

$$\frac{\text{ایٹمی وزن}}{\text{ویلیںسی}} = \text{ایکویولنٹ کمیت}$$

مثال:

$$\text{Al کی کیمیکل ایکویولنٹ کمیت} = \frac{27}{3} = 9 \text{ گرام}$$

$$\text{Ag کی کیمیکل ایکویولنٹ کمیت} = \frac{108}{1} = 108 \text{ گرام}$$

برقی رو کی وہ مقدار جو 1 گرام ایکویولنٹ کمیت پر جمع ہو 1 فراڈے (F) کہلاتی ہے۔

مثال:

اگر تین مختلف برقی پاشیدے سلور نائٹریٹ، کاپر سلفیٹ اور المونیم نائٹریٹ کے محلول ایک سیریز میں لے کر ایک ہی وقت میں برقی رو (کولمب 96,500) گزاری جائے تو نتیجتاً 108 گرام سلور، 31.75 گرام کاپر اور 9 گرام المونیم اپنے متعلقہ برقیروں پر جمع ہو جائے گی۔

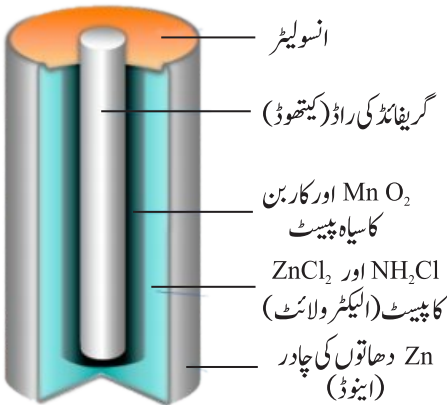
بیٹریاں (Batteries)

ہم اپنی روزمرہ زندگی میں ایسے آلات جن سے کیمیائی تعاملات کے ذریعے برقی رو حاصل کی جاتی ہے بیٹریاں کہلاتی ہیں ایک بیٹری ایک سے زائد گیلوانک سیل کی سیریز پر مشتمل ہوتی ہے بیٹری کی مثالوں میں لیڈ اسٹورج بیٹری، مرکری بیٹری اور خشک سیل (Dry Cell) شامل ہیں۔

بیٹریاں دو اقسام کی ہیں پرائمری بیٹری (دوبارہ چارج نہ ہونے والی) اور سیکنڈری بیٹری (دوبارہ چارج ہونے والی) سائنسدان زیادہ چارج، محفوظ اور دوبارہ استعمال کی جانے والی بیٹریوں پر کام کر رہے ہیں جو موبائل فون، ٹرانسپورٹ اور کمپیوٹر ٹیکنالوجی میں استعمال ہو سکیں گی۔

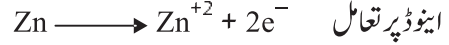
خشک سیل (Dry Cell)

یہ خشک سیل (Leclanché cell) کے نام سے بھی پہنچانا جاتا ہے یہ پرائمری بیٹری ہے جو ریڈوکس تعامل کرتے ہوئے برقی رو پیدا کرتی ہے اس بیٹری میں zinc اینوڈ میگنیز ڈائی آکسائیڈ کیتھوڈ اور آبی امونیم کلورائیڈ (NH₄Cl) محلول یا زنک کلورائیڈ استعمال کیا جاتا ہے خشک سیل کی تصویر 7.2 میں دکھائی گئی ہے۔ کاپر کی ٹوپی نمکاربن کی سلاخ کے اوپر برقی رو کی ترسیل کے لیے لگی ہوتی ہے۔



شکل 7.2 خشک سیل

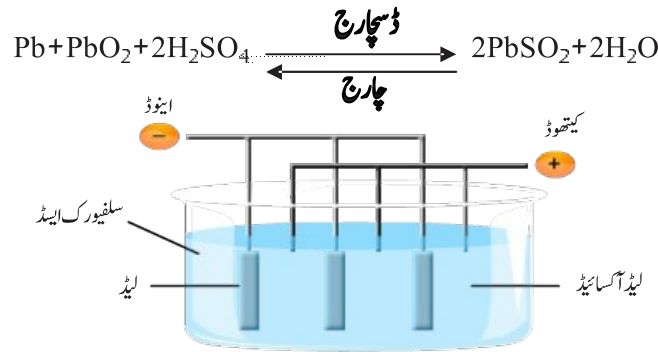
زنک اور گریفائیٹ ایک دوسرے سے دھاتی تار کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں اور اس کے نتیجے میں درج ذیل تعامل عمل پذیر ہوتا ہے۔



اس تعامل کے نتیجے میں 1.5 ولٹ برقی رو پیدا ہوتی ہے۔

لیڈ اسٹوریج بیٹری (Lead Storage Battery)

لیڈ اسٹوریج بیٹری ایک ایسی بیٹری ہے جو کیمیائی تعامل کے نتیجے میں برقی رو پیدا کرتی ہے یہ بیٹری ثانوی secondary بیٹری کہلاتی ہے جس میں کیمیائی تبدیلیاں دہرائی جاسکتی ہیں اس بیٹری میں کئی وولٹک سیل سیریز میں جڑے ہوتے ہیں اس بیٹری میں لیڈ کی پلیٹیں اینوڈ کی طور پر اور لیڈ آکسائیڈ (PbO₂) کیٹھوڈ کے طور پر کام کرتے ہیں یہ برقی پائیدے کے محلول میں لگائے جاتے ہیں یہ محلول سلفیورک ایسڈ (H₂SO₄) ہے کیمیائی تبدیلیاں جو چارج ہونے یا چارج نہ ہونے کے درمیان ہوتی ہیں وہ مندرجہ ذیل شکل 7.3 کے ذریعے دکھائی گئی ہیں۔

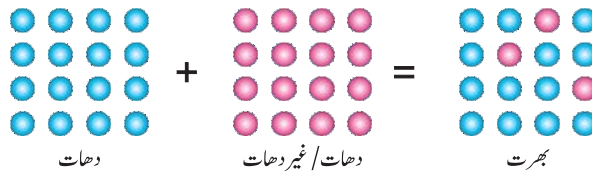


شکل 7.3 لیڈ اسٹوریج بیٹری

بھرت کا بننا (Alloy formation)

یہ دھاتوں کا دھاتوں سے اور دھاتوں کا غیر دھاتوں سے ملنے کا عمل ہے جو Alloy کہلاتا ہے تقریباً 7000 سے زائد Alloys ساری دنیا میں مختلف مقاصد کے لیے استعمال کی جا رہی ہیں

مثال: براس (Brass) کا پر (Cu) اور زنک (Zn) کی Alloy ہے اسی طرح آئرن اور کاربن کی Alloy اسٹیل ہے Alloy کو مختلف عناصر کو مختلف تناسب سے ملانے سے حاصل کیا جاسکتا ہے اس صورت میں دھاتوں کے ایٹم ایک دوسرے پر پھسلتے نہیں ہیں اس لیے Alloy اصل خالص دھات کی نسبت زیادہ سخت اور مضبوط ہوتی ہے۔



شکل 7.4 Alloy کی تشکیل

کچھ خاص Alloys کو جدول 7.4 میں بیان کیا گیا ہے۔

جدول 7.4 خاص Alloy اور ان کے استعمال

نمبر شمار	بھرت کا نام	اجزاء	استعمالات
1	بیل دھات	Cu-Sn	بیل کو ڈھالنا
2	براس	Cu-Zn	اسٹیمپ بنانے والے سانچے، دروازوں پر دستک والی کنڈیاں، سخت جنگلے، اسپرے والی جالی دار پلیٹ
3	برانز	Cu-Zn-Sn	سکے، میڈل، دھاتی اوزار وغیرہ
4	مونال	Ni-Cu-Fe	زنگ سے بچاؤ والے آلات
5	ڈیورالیمین	Al-Cu-Mg-Ni	کشتی، ہوائی جہاز، وغیرہ
6	سولڈر	Sn-Pb-Cu-Sb	برقی سرکٹ کو جوڑنے (ٹاکنا) لگانے والا جز
7	الینکو	Fe-Al-Ni-Co	لاؤڈ اسپیکر میں استعمال ہونے والا مقناطیس
8	الغم	Hg-Ag-Cu-Zn	دانتوں کی بھرائی میں استعمال ہوتا ہے
9	کوپرنیکل	Cu-Ni-Mn	سکے بنائے جاتے ہیں
10	پیوٹر	Sn-Cu-Pb-Sb-Bi	زیورات میں استعمال ہوتا ہے
11	اسٹیرلنگ سلور	Ag-Cu	طبی آلات اور برتن
12	وائٹ گولڈ (18 قیراط)	Au-Pb-Ag-Cu	زیورات



کیا آپ جانتے ہیں؟

24 قیراط سونا خالص سونا کہلاتا ہے لیکن مختلف دھاتوں کی سونے کے ساتھ ملاوٹ کی وجہ سے سونے کی رنگت مختلف ہوتی ہے۔

مثلاً:

پیل سونا (22 قیراط) 91.67 فیصد سونا اور باقی Zn, Ag, Cu

لال سونا (18 قیراط) 75 فیصد سونا اور باقی Cu

سفید سونا (18 قیراط) 75 فیصد سونا اور باقی Ag, Cu

7.3 زنگ اور اس سے بچاؤ (Corrosion and its prevention)

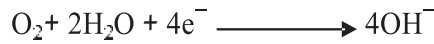
دھاتیں جب نمی کی موجودگی میں آکسیجن کے ساتھ عمل کرتی ہیں تو نقصان دہ دھات آکسائیڈ بناتی ہے یہ دھاتی آکسائیڈ سورخ دار ہوتی ہے اور زنگ corrosion کہلاتی ہے۔

7.3.1 لوہے کو زنگ لگنا (Rusting of Iron)

لوہے کو زنگ لگنا ایک برقی کیمیائی عمل ہے لوہا ریڈکس تعامل کے تحت ہوا اور پانی کے ساتھ لوہے پر آکسائیڈ ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) بناتا ہے زنگ لگی ہوئی لوہے کی تہہ لوہے کی بقایا تہوں کو کوئی تحفظ فراہم نہیں کرتی ہے اور آہستہ آہستہ سارا لوہا سخی مائل کتھی زنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ زنگ دھاتی سطح اینوڈ کی طور پر کام کرتی ہے اور اس حصے پر آئرن کو oxidize کر دیتی ہے۔



دھات کی سطح جہاں زیادہ نمی ہوتی ہے کیتھوڈ کے طور پر کام کرتی ہے اور فضائی آکسیجن کو ریڈیوس کر کے OH^{-} بناتی ہے۔



Fe^{+2} آئن مزید آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور لوہے پر زنگ یا آکسائیڈ ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) بنالیتے ہیں۔

زنگ سے بچاؤ (Prevention from Corrosion)

دھاتوں کو زنگ لگنے سے مندرجہ ذیل طریقوں سے بچایا جاسکتا ہے۔

(1) بھرت کاری (Alloying)

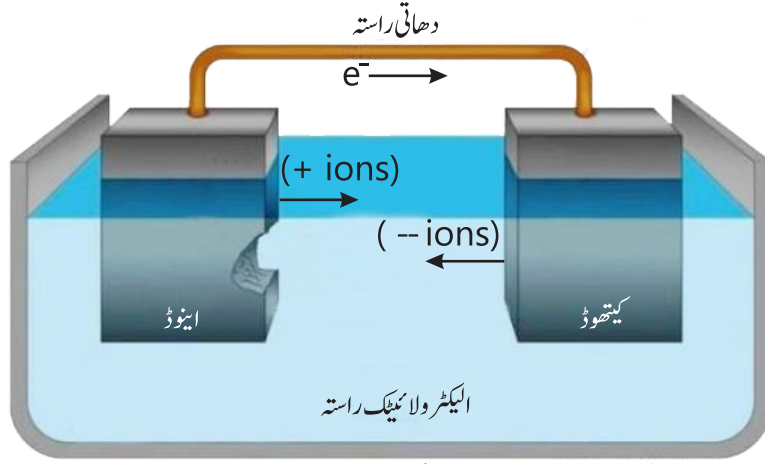
بھرت Alloy کا استعمال کرنے سے زنگ لگنے کی وجہ سے oxidation کے امکانات کم ہو جاتے ہیں مثلاً لوہا اسٹیل میں تبدیل ہو جائے گا جب اس میں کرومیم اور نکل ملا دیا جائے گا اس طرح لوہا زنگ سے بچ جائے گا۔

(2) برقی ملمع کاری (Metallic Electroplating)

اگر تمام دھاتوں پر ٹن، زنک اور آرسینک کی ملمع کاری کر دی جائے تو وہ زنگ سے با آسانی بچ سکتے ہیں ان دھاتوں کی ملمع کاری برقی تعامل سے کروائی جائے تو وہ برقی ملمع کاری کہلاتی ہے لوہے پر نکل، کرومیم اور سلور سے ملمع کاری کی جاسکتی ہے۔

(3) کیتھوڈک حفاظت (Cathodic Protection)

زنگ سے حفاظت کا یہ طریقہ کار زمین دوز پائپ، ٹینک اور تیل کے کنوؤں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اس میں زیادہ تعامل خیز دھات جیسے میگنیشیم Mg یا المونیم Al کو اینوڈ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور اس کو لوہے کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے یہ دھاتیں خود oxidize ہو جاتا ہے اور دوسرا دھاتو زنگ سے بچ جاتا ہے



شکل 7.5

رنگ کی تہہ (Coating with paint)

دھاتوں کو رنگ کرنے سے زنگ سے محفوظ کیا جاسکتا ہے رنگ دھاتوں میں آکسیجن کا نمی کے ساتھ تعامل روک لیتے ہیں اور اس طرح نقصان دہ زنگ سے بچاؤ ہو جاتا ہے۔

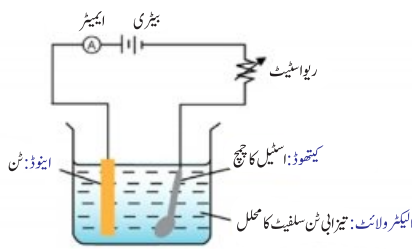


اپنا جائزہ لیں؟

- دھاتوں میں زنگ کا لگنا کیا ہے؟
- ان طریقوں کے نام لکھیں جن سے زنگ لگنے کا عمل روکا جاسکتا ہے؟
- کس طرح کیٹھوڈ کی حفاظت کے ذریعے دھاتوں کو زنگ سے بچایا جاسکتا ہے؟

7.3.2 اسٹیل پر برقی ملمع کاری (Electroplating on Steel)

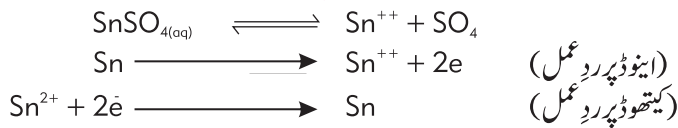
برق پاشیدگی کے عمل سے ایک دھات پر دوسری دھات کی تہہ لگانا برقی ملمع کاری کہلاتی ہے۔



شکل 7.6 اسٹیل کے چمچے پر ٹن کی ملمع کاری

ٹن کی ملمع کاری (Tin Plating)

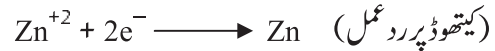
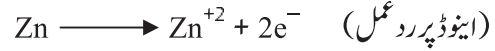
اسٹیل کے چمچے پر ٹن کی ملمع کاری کی جاسکتی ہے اگر تیزابی ٹن سلفیٹ کی برق پاشیدے کے طور پر استعمال کیا جائے ٹن دھات کو اینڈ اور اسٹیل کے چمچے کو کیٹھوڈ کے طور پر استعمال کر سکتے ہیں جب برق پاشیدے میں سے برقی رو گزاری جاتی ہے تو ٹن کے آئن کیٹھوڈ پر جمع ہو جاتے ہیں اور ٹن برقیہ ٹن آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



زنک کی ملمع کاری (Zincplating)

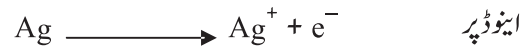
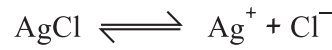
لممع کاری کا وہ عمل جس میں زنک کو برقی رو کی ذریعے ایک دھات پر دوسری دھات کا لیپ کیا جاتا ہے گیلوانائزنگ Galvanizing کہلاتا ہے اس عمل میں پوٹاشیم زنک سائیٹرائڈ کو برقی پاش کے طور پر استعمال ہوتا ہے جس سے زنک آئن بنتا ہے جب کہ Zn دھات اینوڈ اور اسٹیل کیتھوڈ کے طور پر کام کرتا ہے۔

اس برق پاشیدگی کے دوران Zn^{2+} کیتھوڈ پر جمع ہوتا ہے اور Zn اینوڈ زنک آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل تعاملات عمل پذیر ہوتے ہیں۔

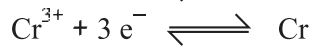
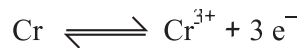
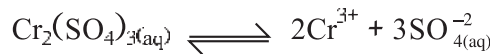
**سلور کی ملمع کاری (Electroplating of silver)**

اس عمل میں کسی دھات یا اسٹیل پر سلور (Ag) کی ملمع کاری کی جاتی ہے اس عمل میں سلور کلورائیڈ (AgCl) کا آبی محلول برق پاشیدے کے طور پر استعمال ہوتا ہے جس سے سلور آئن بنتے ہیں سلور دھات اینوڈ اور اسٹیل کا جسم چھ کیتھوڈ کے طور پر استعمال ہوتا ہے سلور آئن کیتھوڈ پر رڈیوس ہو جاتے ہیں جب وہ الیکٹر ان قبول کرتے ہیں سلور اینوڈ پر الیکٹر ان خارج کرتا ہے اور سلور آئن oxidized ہو جاتے ہیں۔

مندرجہ ذیل کیمیائی تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں۔

**کرومیم کی ملمع کاری (Chromium Plating)**

وہ عمل جس میں کرومیم کی ملمع کاری کسی دھاتی سطح پر برقی رو کی مدد سے کی جاتی ہے کرومیم کی ملمع کاری کہلاتی ہے اس عمل میں تیزابی کرومیم سلفیٹ $Cr_2(SO_4)_3$ کو برق پاشیدے کے طور پر استعمال کریں گے جو کرومیم (Cr^{3+}) آئن بنائے گا یہاں پر کرومیم دھات اینوڈ اور دوسری دھات کیتھوڈ کے طور پر استعمال ہوں گی۔ مندرجہ ذیل کیمیائی تبدیلیاں کرومیم کی ملمع کاری میں وقوع پذیر ہوتی ہیں۔



کیتھوڈ پر
اینوڈ پر

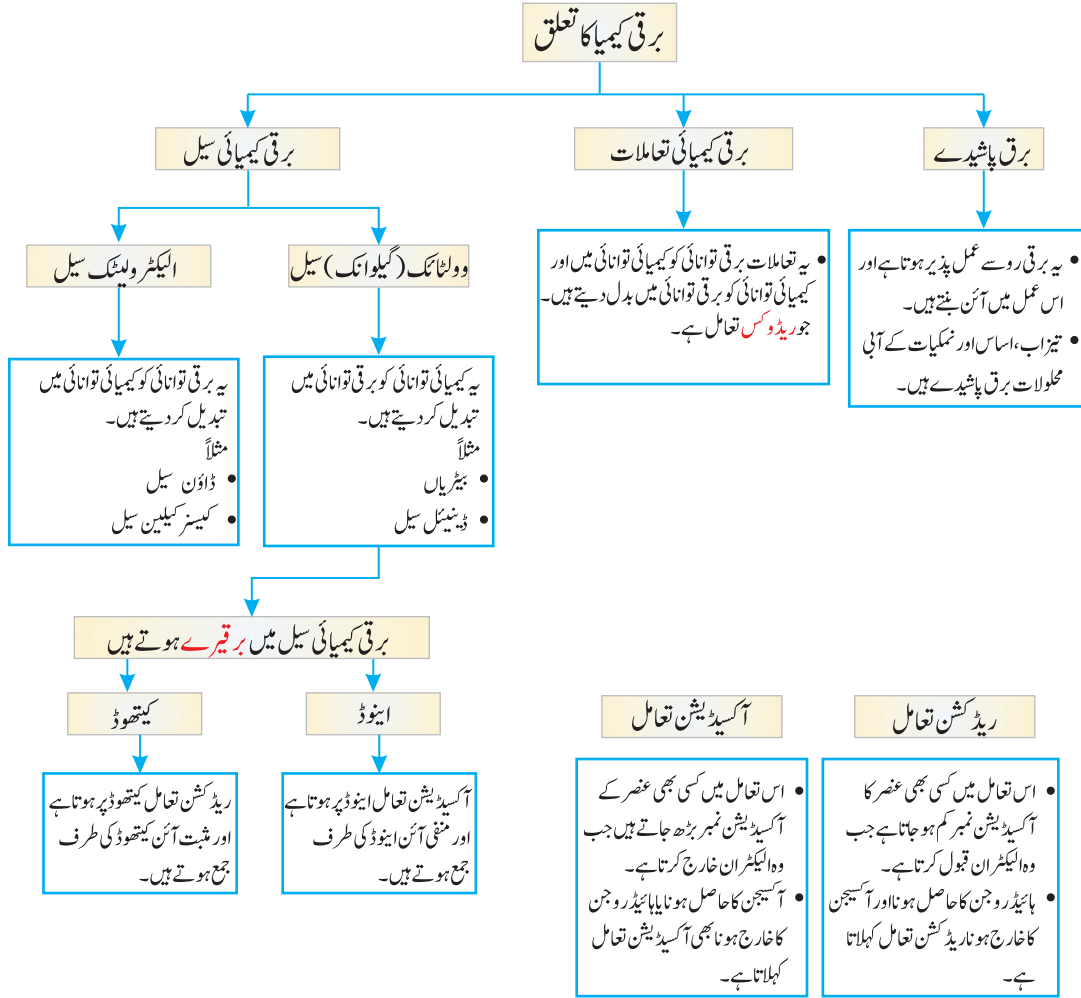


کرومیم کی ملمع کاری کیے ہوئے آلات صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

معاشرہ ٹیکنالوجی اور سائنس (Society, Technology and Science)

لوہا ایک عمل انگیز دھات ہے جو غذائی اجناس کے ساتھ تعامل کر کے کھانے کو ضائع کر سکتا ہے۔
 ٹن ایک غیر زہریلا، کم عمل انگیز اور زنگ کے لیے رکاوٹ کرنے والی دھات ہے ٹن نامیاتی تیزاب اور نمک کے ساتھ
 عمل نہیں کرتا ہے اس لیے ٹن کی ملمع کاری مشروبات اور غذا کو ذخیرہ کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔
 سلور چمکدار سفید دھات ہے کئی دھاتی اشیاء سلور کی ملمع کاری کے عمل سے گزرتی ہیں تاکہ وہ مزید خوبصورت لگیں اور
 زنگ سے بھی محفوظ رہ سکیں۔
 سلور کی پتلی تہہ کسی بھی دھات پر دوسری تہہ بناتی ہے۔ سلور کی موٹی تہہ اس دھات کی سطح کو نرم کرتی ہے۔ اور آہستہ آہستہ
 کالی دکھائی دیتی ہے۔ ایسا سلور سلفائیڈ کے بننے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

تصویری نقشہ



خلاصہ

- کسی کیمیائی عنصر سے الیکٹران کا خارج ہونا آکسیدیشن ہے۔
- کسی کیمیائی عنصر سے الیکٹران کا جذب ہونا ریڈکشن ہے۔
- برق پاشیدہ آزاد آئن رکھتا ہے اور برقی رو کی ترسیل کرتا ہے۔
- برقیہ برقی موصل ہوتا ہے۔
- وہ برقیہ جس پر آکسیدیشن ہوتی ہے اینوڈ کہلاتا ہے۔
- وہ برقیہ جس پر ریڈکشن ہوتی ہے کیتھوڈ کہلاتا ہے۔
- برق پاشیدے سے برقی رو کے گزرنے پر آئن کا اینوڈ اور کیتھوڈ کی طرف جانے کا عمل برق پاشیدگی کہلاتا ہے۔
- آکسیدائزنگ ایجنٹ الیکٹران قبول کر کے آکسیدیشن میں مددگار ہوتے ہیں۔
- ریڈیوسنگ ایجنٹ الیکٹران خارج کر کے ریڈکشن میں مددگار ہوتے ہیں۔
- گیلوانک سیل کیمیائی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔
- الیکٹرو لیسک سیل برقی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔
- دھاتوں کے زنگ لگنے کو Alloy، برقی ملمع کاری زنگ ٹن سلور اور کرومیم کے ذریعے روکا جاسکتا ہے۔
- Alloy دھاتوں کا وہ آمیزہ ہے جو دھاتوں اور غیر دھاتوں کے ملنے سے بنتا ہے۔

مشق

حصہ (الف) کثیر الانتخابی سوالات:

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

1. Cu-Sn کی Alloy کہلاتی ہے۔
 (ا) براس (ب) برونز
 (ج) مونال (د) نیل دھات
2. مندرجہ ذیل میں کون سی Alloy ہے۔
 (ا) گریفائیٹ (ب) مرکری
 (ج) اسٹیل (د) پانی
3. ایک فراڈے کی قیمت برابر ہے۔
 (ا) 9.65 کولمب (ب) 9650 کولمب
 (ج) 96500 کولمب (د) 965 کولمب
4. کون سا غیر برق پاشیدہ ہے۔
 (ا) آبی ہائیڈروکلورک ایسڈ (ب) آبی سوڈیم کلورائیڈ
 (ج) پگھلا ہوا KCl (د) یوریا
5. کون سا آکسائیڈ ازنگ ایجنٹ ہے۔
 (ا) Al (ب) H₂S
 (ج) Cl₂ (د) NaH
6. کون سا ردیو سنگ ایجنٹ ہے۔
 (ا) H₂SO₄ (ب) HNO₃
 (ج) Al (د) I₂
7. کون کمزور برق پاش محلول پانی کے ساتھ بناتا ہے۔
 (ا) HCl (ب) KOH
 (ج) NaCl (د) CH₃COOH
8. خشک سیل میں کیتھوڈ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
 (ا) Zn (ب) Cu
 (ج) Sn (د) C
9. المونیم کا 1 گرام ایکویولنٹ وزن کے برابر ہے۔
 (ا) 9 گرام (ب) 27 گرام
 (ج) 54 گرام (د) 1 گرام



10. کون سا بیان درست ہے۔
 (ا) آکسیدیشن کیتھوڈ پر ہوتی ہے۔
 (ب) ریڈکشن اینوڈ پر ہوتی ہے
 (ج) ریڈکشن کیتھوڈ پر ہوتی ہے
 (د) آئن الیکٹران کیتھوڈ پر خارج ہوتا ہے

حصہ (ب) مختصر سوالات:

1. مثالوں کی مدد سے آکسیدیشن اور ریڈکشن تعاملات بیان کریں؟
2. آئیونک مرکبات پگھلی حالت میں یا آبی محلول میں برقی رو گزرنے دیتے ہیں کیوں؟
3. الیکٹرولائٹک سیل کیا ہے؟ خاکے کی مدد سے واضح کریں؟
4. مثالوں کے ذریعے آکسیدائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹ کی تعریف لکھیں؟
5. مندرجہ ذیل کیمیائی مساوات کا جائزہ لیں اور نشانہ ہی کریں؟
 (i) آکسیدائزنگ ایجنٹ
 (ii) ریڈیوسنگ ایجنٹ
 (iii) مادہ جس میں آکسیدیشن ہوگی
 (iv) مادہ جس میں ریڈکشن ہوگی



Alloy کی نشانہ ہی کریں:

Alloy	Component اجزاء
	Cu - Zn
	Cu - Al - Mg - Ni
	Cu - Zn - Sn

حصہ (ج) تفصیلی سوالات:

1. ڈرائی سیل کو خاکے کی مدد سے واضح کریں؟
2. بیٹری کیا ہے؟ لیڈ اسٹوریج بیٹری کس طرح کام کرتی ہے؟
3. الیکٹرولائٹک سیل میں برق پاشیدگی کا عمل بیان کریں؟
4. Alloy کیا ہے؟ مثالوں کے ذریعے اقسام بیان کریں؟
5. زنگ کیا ہے؟ اور اس سے بچاؤ کس طرح ممکن ہے؟
6. برقی ملمع کاری کیا ہے؟ کس طرح اسٹیل کی کوئی شے ٹن، زنک، اور سلور کی برقی ملمع کاری کی جاسکتی ہے؟
7. فراڈے کے قوانین (پہلا، دوسرا) برق پاشیدگی تفصیل سے بیان کریں؟