"حقائق سائنس نہیں ہیں. جس طرح کہ لغت ادب نہیں ہے"
مارٹن ایچ فشر

باب 1
کیمیائی تعاملات اور مساواتیں
(Chemical Reactions and Equations)

روزمرہ زندگی سے وابستہ مندرجہ ذیل حالات پر غور کیجیے اور سوچیے کہ کیا ہوتا ہے جب۔

- موسم گرما میں دودھ کو کمرے کے درجۂ حرارت پر چھوڑ دیا جاتا ہے۔
- لوہے کا ایک توا/ برتن/کیل یا پین نم آب و ہوا میں کھلا چھوڑ دیا جاتا ہے۔
- انگور کی تخمیر ہو جاتی ہے۔
- کھانا پکایا جاتا ہے۔
- غذا، ہمارے جسم میں ہضم ہو جاتی ہے۔
- ہم تنفس کرتے ہیں۔

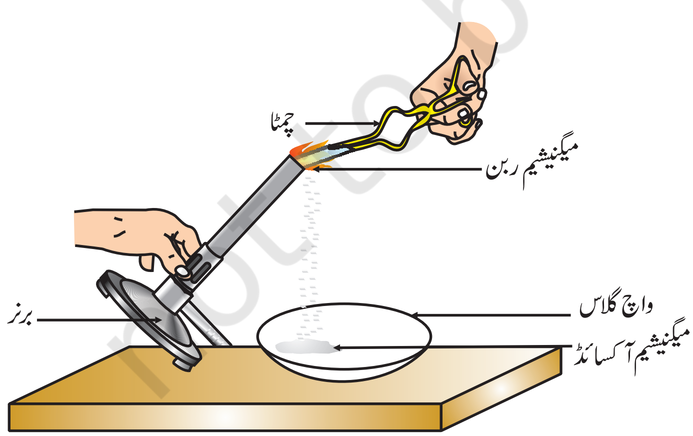
مذکورہ بالا سبھی حالات میں شروعاتی اشیا کی نوعیت اور شناخت میں کچھ تبدیلیاں آ گئی ہیں۔ ہم مادہ کی طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کے بارے میں گذشتہ جماعتوں میں پہلے ہی پڑھ چکے ہیں۔ جب ایک کیمیائی تبدیلی واقع ہوتی ہے تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ کیمیائی تعامل ہوا ہے۔

ممکن ہے آپ سوچ رہے ہوں کہ کیمیائی تعامل درحقیقت ہے کیا؟ ہمیں یہ کس طرح پتہ چلتا ہے کہ کیمیائی تعامل ہوا ہے؟ ان سوالات کے جوابات تلاش کرنے کے لیے آیئے کچھ سرگرمیاں انجام دیں۔

سرگرمی 1.1

احتیاط: اس سرگرمی میں اساتذہ کی مدد کی ضرورت ہے۔ بہتر ہوگا کہ طلبا مناسب چشمے کا استعمال کریں۔

- تقریباً 3-4 سینٹی میٹر لمبا میگنیشیم ربن لیں اور اسے ریگ مال سے رگڑ کر صاف کر لیں۔
- اسے ایک چمٹے کے ذریعہ پکڑیے۔ اسپرٹ لیمپ یا برنر کے ذریعہ اسے جلایئے اور اور اس سے بننے والی راکھ کو ایک واچ گلاس میں جمع کیجیے جیسا کہ شکل 1.1 میں دکھایا گیا ہے۔ میگنیشیم ربن کو جتنا ممکن ہو سکے آنکھوں سے دور رکھ کر جلائیں۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



شکل 1.1
ہوا میں میگنیشیم ربن کا جلنا اور میگنیشیم آکسائڈ کو ایک واچ گلاس میں جمع کرنا

© NCERT not to be republished

آپ نے ضرور مشاہدہ کیا ہوگا کہ میگنیشیم ربن چمکدار سفید لو کے ساتھ جلتا ہے اور سفید پاؤڈر میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ پاؤڈر میگنیشیم آکسائڈ ہے۔ یہ میگنیشیم اور ہوا میں موجود آکسیجن کے درمیان تعامل کی وجہ سے بنا ہے۔

سرگرمی 1.2

- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں لیڈ نائٹریٹ کا محلول لیجیے۔
- اس میں پوٹاشیم آیوڈائڈ کا محلول ملائیے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

سرگرمی 1.3

- ایک مخروطی فلاسک یا ٹیسٹ ٹیوب میں زنک کے کچھ دانے لیجیے۔
- اس میں ڈائی لیوٹ ہائڈروکلورک ایسڈ یا سلفیورک ایسڈ ملائیے (شکل 1.2)

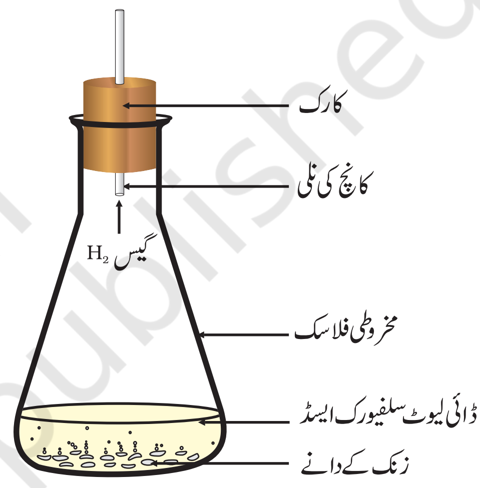
احتیاط: ایسڈ کو استعمال کرتے وقت محتاط رہیں۔

- کیا آپ زنک کے دانوں کے اردگرد کچھ ہوتے ہوئے دیکھتے ہیں؟
- مخروطی فلاسک یا ٹیسٹ ٹیوب کو چھوئیں۔ کیا اس کے درجۂ حرارت میں کوئی تبدیلی آئی ہے؟

مذکورہ بالا تینوں سرگرمیوں کی بنیاد پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ مندرجہ ذیل میں سے کوئی بھی مشاہدہ اس بات کا تعین کرنے میں ہماری مدد کرتا ہے کہ آیا کیمیائی تعامل ہوا ہے یا نہیں۔

- حالت میں تبدیلی
- رنگ میں تبدیلی
- گیس کا نکلنا
- درجہ حرارت میں تبدیلی

جیسا کہ ہم اپنے اطراف میں ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کرتے ہیں تو ہم دیکھ سکتے ہیں کہ ہمارے چاروں طرف مختلف اقسام کے کیمیائی تعامل ہوتے رہتے ہیں۔ اس باب میں ہم کیمیائی تعاملات کی مختلف اقسام اور ان کے علامتی اظہار کا مطالعہ کریں گے۔



شکل 1.2
ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کے زنک پر عمل سے ہائڈروجن گیس کا بننا

1.1 کیمیائی مساواتیں (Chemical Equations)

سرگرمی 1.1 کی وضاحت اس طرح کی جاسکتی ہے کہ جب میگنیشیم ربن کو آکسیجن میں جلایا جاتا ہے تو یہ میگنیشیم آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ جملے کی شکل میں کیمیائی تعامل کی یہ وضاحت کافی لمبی ہے۔ اسے مختصر شکل میں لکھا جاسکتا ہے۔ اس کا سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ اسے لفظی مساوات کی شکل میں لکھا جائے۔

مذکورہ بالا تعامل کے لیے لفظی مساوات مندرجہ ذیل ہے۔

میگنیشیم + آکسیجن → میگنیشیم آکسائڈ (1.1)

(متعاملات) → (ماحصل)

وہ اشیا جن کی تعامل (1.1) میں کیمیائی تبدیلی ہوئی ہے یعنی میگنیشیم اور آکسیجن، انھیں متعامل (Reactant) کہتے ہیں۔ نئی شے یعنی میگنیشیم آکسائڈ، جو کہ تعامل کے دوران بنتی ہے اسے ماحصل (Product) کہتے ہیں۔

لفظی مساوات متعامل کی ماحصل میں تبدیلی کو ان کے درمیان تیر کے نشان کے ذریعہ ظاہر کرتی ہے۔ متعاملوں کو بائیں جانب (LHS) ان کے درمیان جمع کا نشان (+) لگا کر لکھا جاتا ہے۔ اسی طرح ماحصلات کو دائیں طرف

© NCERT not to be republished

ان کے درمیان جمع کا نشان لگا کر لکھا جاتا ہے۔ تیر کا نشان ماحصل کی جانب اشارہ کرتا ہے اور تعامل (LHS) کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔

1.1.1 کیمیائی مساوات لکھنا (Writing a Chemical Equation)

کیمیائی تعاملات کو ظاہر کرنے کا کیا کوئی اور مختصر طریقہ ہے؟ ایک کیمیائی مساوات کیمیائی تعامل کو ظاہر کرتی ہے۔ اگر آپ کو میگنیشیم، آکسیجن اور میگنیشیم آکسائڈ کے فارمولے یاد ہیں تو مذکورہ بالا لفظی مساوات کو مندرجہ ذیل طریقے سے لکھا جاسکتا ہے۔

$$Mg + O_2 \rightarrow MgO \qquad (1.2)$$

تیر کے نشان کے دونوں جانب ہر ایک عنصر کے ایٹموں کی تعداد شمار کیجیے اور ان کا موازنہ کیجیے۔ کیا دونوں جانب ہر ایک عنصر کے ایٹموں کی تعداد برابر ہے؟ اگر برابر ہے تو مساوات متوازن ہے۔ اگر نہیں تو مساوات غیر متوازن ہے کیونکہ مساوات کے دونوں جانب کمیت برابر نہیں ہے۔ اس طرح کی اسکیلیٹل (Skeletal) کیمیائی مساوات کسی تعامل کے لیے کیمیائی مساوات ہے۔ مساوات (1.2) میگنیشیم کے ہوا میں احتراق کی اسکیلٹل مساوات ہے۔

1.1.2 متوازن کیمیائی مساواتیں (Balanced Chemcial Equations)

کمیت کی بقا کا اصول یاد کیجیے جو آپ نے نویں جماعت میں پڑھا ہے۔ کسی کیمیائی تعامل میں کمیت کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی ضائع کیا جاسکتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کسی کیمیائی تعامل کے ماحصلات میں موجود سبھی عناصر کی مجموعی کمیت اس تعامل میں حصہ لینے والے متعاملوں میں موجود عناصر کی کل کمیت کے برابر ہونی چاہیے۔ کیا کیمیائی تعامل (1.2) متوازن ہے؟ آیئے ہم مرحلے وار کیمیائی تعامل کو متوازن کرنا سیکھیں۔

سرگرمی 1.3 کو لفظی مساوات کی شکل میں اس طرح پیش کیا جاسکتا ہے۔

زنک + سلفیورک ایسڈ ← زنک سلفیٹ + ہائڈروجن

مذکورہ بالا لفظی مساوات کو مندرجہ ذیل کیمیائی مساوات کی شکل میں پیش کیا جاسکتا ہے۔

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \qquad (1.3)$$

آیئے ہم تیر کے نشان کے دونوں جانب مختلف عناصر کے ایٹموں کی تعداد کی جانچ کریں۔

عنصر	متعاملات میں ایٹموں کی تعداد (LHS)	ماحصلات میں ایٹموں کی تعداد (RHS)
Zn	1	1
H	2	2
S	1	1
O	4	4

چونکہ ہر ایک عنصر کے ایٹموں کی تعداد تیر کے نشان کے دونوں جانب برابر ہے، اس لیے مساوات (1.3) ایک متوازن کیمیائی مساوات ہے۔

© NCERT not to be republished

آیئے، ہم مندرجہ ذیل کیمیائی مساوات کو متوازن کرنے کی کوشش کریں۔

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2 \quad (1.4)$$

مرحلہ I: کسی کیمیائی مساوات کو متوازن کرنے کے لیے پہلے ہر ایک فارمولے کے چاروں طرف باکس بنائیے۔ مساوات کو متوازن کرتے وقت باکس کے اندر کوئی تبدیلی نہ کریں۔

$$\boxed{Fe} + \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2} \quad (1.5)$$

مرحلہ II: غیر متوازن مساوات (1.5) میں موجود مختلف عناصر کے ایٹموں کی تعداد کی فہرست بنائیے۔

عناصر	متعاملوں میں ایٹموں کی تعداد (LHS)	ماحصل میں ایٹموں کی تعداد (RHS)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

مرحلہ III: اکثر و بیشتر متوازن کرنے کا کام اس مرکب سے شروع کرنا آسان ہوتا ہے جس میں ایٹموں کی تعداد سب سے زیادہ ہو۔ یہ ایک متعامل یا ایک ماحصل ہوسکتا ہے۔ اس مرکب میں اس عنصر کا انتخاب کیجیے جس میں ایٹموں کی تعداد سب سے زیادہ ہو۔ اس طریقہ کے استعمال سے ہم مرکب Fe_3O_4 اور عنصر آکسیجن کا انتخاب کرتے ہیں۔ یہاں RHS میں آکسیجن کے ایٹموں کی تعداد چار ہے جبکہ LHS میں صرف ایک۔

آکسیجن کے ایٹموں کو متوازن کرنے کے لیے—

آکسیجن کے ایٹم	متعاملوں میں	ماحصلات میں
(i) شروعاتی	1 (H_2O میں)	4 (Fe_3O_4 میں)
(ii) متوازن کرنے کے لیے	1×4	4

ایٹموں کی تعداد کو برابر کرتے وقت یہ بات ہمیشہ یاد رکھنی چاہیے کہ ہم تعامل میں شامل مرکبات یا عناصر کے فارمولوں کو تبدیل نہیں کرسکتے۔ مثال کے طور پر آکسیجن کے ایٹموں کو متوازن کرنے کے لیے ہم 4 کو بطور ضریب لکھ سکتے ہیں جیسے $4H_2O$ لیکن H_2O_4 یا $(H_2O)_4$ نہیں کرسکتے۔ اب جزوی متوازن مساوات مندرجہ ذیل ہوگی۔

$$\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2} \quad (1.6)$$

(جزوی متوازن مساوات)

مرحلہ IV: Fe اور H کے ایٹم اب بھی متوازن نہیں ہیں۔ ان میں سے کسی ایک عنصر کو لے کر آگے بڑھیے۔ آیئے جزوی متوازن مساوات میں ہائڈروجن کے ایٹموں کو متوازن کریں۔

ہائڈروجن کے ایٹموں کی تعداد کو متوازن کرنے کے لیے RHS میں ہائڈروجن کے سالمات کی تعداد کو چار کردیجیے۔

© NCERT not to be republished

ہائڈروجن کے ایٹم	متعاملوں میں	ماحصلات میں
(i) شروعاتی	8 ($4H_2O$ میں)	2 (H_2 میں)
(ii) متوازن کرنے کے لیے	8	2 × 4

مساوات مندرجہ ذیل ہوگی۔

$$\boxed{Fe} + 4\ \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\boxed{H_2}$$ (1.7) (جزوی متوازن مساوات)

مرحلہ V: مذکورہ بالا مساوات کی جانچ کیجیے اور تیسرے عنصر کا انتخاب کیجیے جو کہ متوازن نہیں ہے۔ آپ پائیں گے کہ صرف ایک ہی عنصر ایسا ہے جو متوازن نہیں ہے اور وہ ہے لوہا یا آئرن (Fe)۔

Fe کے ایٹم	متعاملوں میں	ماحصلات میں
(i) شروعاتی	1 (Fe میں)	3 (Fe_3O_4 میں)
(ii) متوازن کرنے کے لیے	1 × 3	3

Fe کو متوازن کرنے کے لیے ہم LHS میں Fe کے تین ایٹم لیتے ہیں۔

$$3\ \boxed{Fe} + 4\ \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\ \boxed{H_2}$$ (1.8)

مرحلہ VI: آخر میں متوازن مساوات کے صحیح ہونے کی جانچ کے لیے ہم مساوات کے دونوں جانب ہر ایک عنصر کے ایٹموں کی تعداد معلوم کرتے ہیں۔

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4\ H_2$$ (1.9) (متوازن مساوات)

مساوات (1.9) کے دونوں جانب عناصر کے ایٹموں کی تعداد برابر ہے۔ یہ مساوات اب متوازن ہے۔ کیمیائی مساوات کو متوازن کرنے کا یہ طریقہ ہٹ اور ٹرائل طریقہ (Hit-and-Trial Method) کہلاتا ہے کیونکہ اس میں سب سے چھوٹے مکمل عددی ضریب کی مدد سے مساوات کو متوازن کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔

مرحلہ VII: طبیعی حالتوں کی علامتوں کو لکھنا اوپر دی گئی متوازن مساوات (1.9) کی احتیاط سے جانچ کیجیے۔ کیا یہ تعامل ہمیں متعامل اور ماحصل کی طبیعی حالت کے بارے میں کچھ بتاتا ہے؟ اس مساوات میں ان کی طبیعی حالتوں کے بارے میں کوئی معلومات نہیں دی گئی ہے۔

کیمیائی مساوات کو اور زیادہ معلوماتی بنانے کے لیے، متعامل اور ماحصل کے کیمیائی فارمولے کے ساتھ ساتھ ان کی طبیعی حالتوں کو بھی دکھایا جاتا ہے۔ گیسی، رقیق، آبی اور ٹھوس حالتوں کو دکھانے کے لیے متعامل اور ماحصل کے ساتھ بالترتیب (g)، (l)، (aq) اور (s) کا استعمال کیا جاتا ہے۔ لفظ آبی (aq) اس وقت لکھا جاتا ہے جب متعامل یا ماحصل آبی محلول کی شکل میں موجود ہوں۔

متوازن مساوات (1.9) اب مندرجہ ذیل ہوگی۔

$$3\ Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$$ (1.10)

© NCERT not to be republished

نوٹ کیجیے کہ علامت (g) کا استعمال H_2O کے ساتھ کیا گیا ہے جو اس بات کی طرف اشارہ ہے کہ اس تعامل میں پانی کا استعمال بھاپ کی شکل میں ہوا ہے۔

عام طور پر کسی کیمیائی مساوات میں طبیعی حالتوں کو اس وقت تک شامل نہیں کیا جاتا جب تک کہ انھیں ظاہر کرنا ضروری نہ ہو۔ کبھی کبھی درجہ حرارت، دباؤ، عمل انگیز (Catalyst) وسیط وغیرہ جیسے تعاملی حالات کو مساوات میں تیر کے نشان کے اوپر اور/ یا نیچے لکھ کر ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر۔

$$CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{340\ atm} CH_3OH(l) \qquad (1.11)$$

$$6CO_2(aq) + 6H_2O(l) \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{سورج کی روشنی}} \underset{\text{گلوکوز}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + 6O_2(aq) \qquad (1.12)$$

ان مرحلوں کے استعمال سے کیا آپ مساوات (1.2) کو متوازن کر سکتے ہیں جو اس باب کے شروع میں دی گئی ہے۔

سوالات

1۔ میگنیشیم ربن کو ہوا میں جلانے سے پہلے صاف کیوں کرنا چاہیے؟

2۔ مندرجہ ذیل کیمیائی تعاملات کے لیے متوازن مساوات لکھیے۔

(i) ہائڈروجن + کلورین ← ہائڈروجن کلورائڈ

(ii) بیریم کلورائڈ + ایلومینیم سلفیٹ ← بیریم سلفیٹ + ایلومینیم کلورائڈ

(iii) سوڈیم + پانی ← سوڈیم ہائڈرا کسائڈ + ہائڈروجن

3۔ مندرجہ ذیل تعاملات کے لیے متوازن مساوات کو حالتی علامتوں کے ساتھ لکھیے۔

(i) بیریم کلورائڈ اور سوڈیم سلفیٹ کا، محلول پانی میں تعامل کر کے غیرحل پذیر بیریم سلفیٹ اور سوڈیم کلورائڈ کا محلول بناتا ہے۔

(ii) سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کا محلول (پانی میں) ہائڈروکلورک ایسڈ محلول (پانی میں) کے ساتھ تعامل کر کے سوڈیم کلورائڈ کا محلول اور پانی بناتا ہے۔

1.2 کیمیائی تعاملات کی قسمیں (Types of Chemical Reactions)

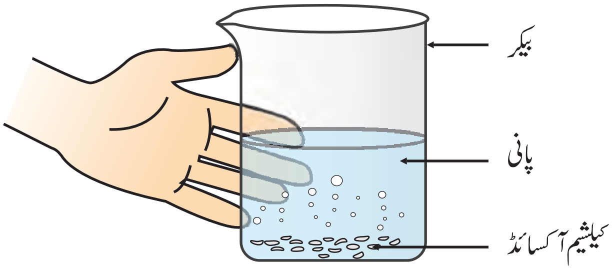
نویں جماعت میں ہم نے پڑھا ہے کہ کسی کیمیائی تعامل کے دوران ایک عنصر کے ایٹم کسی دوسرے عنصر کے ایٹموں میں تبدیل نہیں ہوتے۔ ایٹم نہ تو آمیزہ سے غائب ہوتے ہیں اور نہ ہی کہیں اور سے آمیزہ میں ظاہر ہوتے ہیں۔ درحقیقت کیمیائی تعامل میں ایٹموں کے درمیان بانڈ (Bond) بنتے اور ٹوٹتے ہیں جس کے نتیجے میں نئی اشیا پیدا ہوتی ہیں۔ باب 3 اور 4 میں آپ ایٹموں کے درمیان بننے والے مختلف قسم کے بانڈ کا مطالعہ کریں گے۔

© NCERT not to be republished

1.2.1 اتحادی تعامل (Combination Reaction)

سرگرمی 1.4

- ایک بیکر میں تھوڑی سی مقدار میں کیلشیم آکسائڈ (Quick Lime) لیجیے۔
- اس میں دھیرے دھیرے پانی ملائیے۔
- بیکر کو چھوئیں جیسا کہ تصویر 1.3 میں دکھایا گیا ہے۔
- کیا آپ درجہ حرارت میں کوئی تبدیلی محسوس کرتے ہیں؟



شکل 1.3
پانی کے ساتھ کیلشیم آکسائڈ کے تعامل سے بجھے چونے کی تشکیل

کیلشیم آکسائڈ پانی کے ساتھ تیزی سے تعامل کرکے بجھا چونا (کیلشیم ہائڈراکسائڈ) بناتا ہے جس سے بڑی مقدار میں حرارت خارج ہوتی ہے۔

$$CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + \text{حرارت} \quad (1.13)$$

(کوئک لائم) (بجھا چونا)

اس تعامل میں کیلشیم آکسائڈ اور پانی متحد ہوکر واحد ماحصل، کیلشیم ہائڈراکسائڈ بناتے ہیں۔ اس طرح کا تعامل جس میں ایک ماحصل دو یا دو سے زیادہ متعامل بناتا ہے اسے اتحادی تعامل (Combination Reaction) کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں!

تعامل 1.3 کے ذریعہ حاصل ہونے والے بجھے چونے کے محلول کا استعمال دیواروں کی سفیدی میں کیا جاتا ہے۔ کیلشیم ہائڈراکسائڈ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ کے ساتھ دھیرے دھیرے تعامل کرکے دیواروں پر کیلشیم کاربونیٹ کی ایک پتلی پرت بناتا ہے۔ سفیدی کرنے کے دو سے تین دن بعد کیلشیم کاربونیٹ بنتا ہے جو دیواروں کو چمکدار بنا دیتا ہے۔ یہ جاننا اور بھی دلچسپ ہوگا کہ سنگ مرمر کا کیمیائی فارمولہ بھی $CaCO_3$ ہے۔

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l) \quad (1.14)$$

(کیلشیم ہائڈراکسائڈ) (کیلشیم کاربونیٹ)

آیئے اتحادی تعاملات کی کچھ اور مثالوں پر بحث کریں۔

(i) کوئلہ کا احتراق

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad (1.15)$$

(ii) $H_2(g)$ اور $O_2(g)$ سے پانی کی تشکیل

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad (1.16)$$

آسان زبان میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ جب دو یا دو سے زیادہ اشیا (عناصر یا مرکبات) متحد ہوکر واحد ماحصل بناتے ہیں تو اس طرح کے تعاملات کو اتحادی تعاملات کہتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

سرگرمی 1.4 میں ہم نے یہ بھی مشاہدہ کیا کہ بڑی مقدار میں حرارت خارج ہوئی ہے۔ یہ حرارت تعاملی آمیزہ کو گرم کردیتی ہے۔ وہ تعاملات جن میں ماحصل بننے کے ساتھ ساتھ حرارت بھی خارج ہوتی ہے انھیں حرارت زا (Exothermic) کیمیائی تعاملات کہتے ہیں۔

حرارت زا تعاملات کی دوسری مثالیں مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) قدرتی گیس کا جلنا

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) \quad (1.17)$$

(ii) کیا آپ کو معلوم ہے کہ تنفس (Respiration) ایک حرارت زا عمل ہے؟

ہم سبھی جانتے ہیں کہ زندہ رہنے کے لیے ہمیں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ توانائی ہم اس غذا سے حاصل کرتے ہیں جسے ہم کھاتے ہیں۔ ہاضمہ کے دوران غذا کو توڑ کر سادہ اشیا میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر چاول، آلو اور روٹی میں کاربوہائڈریٹ پائے جاتے ہیں۔ یہ کاربوہائڈریٹ ٹوٹ کر گلوکوز میں تبدیل ہوتے ہیں۔ یہ گلوکوز ہمارے جسم کے خلیوں میں موجود آکسیجن کے ساتھ متحد ہوکر توانائی فراہم کرتا ہے۔ اس تعامل کا مخصوص نام تنفس ہے، جس کا مطالعہ آپ باب 6 میں کریں گے۔

$$\underset{(\text{گلوکوز})}{C_6H_{12}O_6(aq)} + 6O_2(aq) \rightarrow 6CO_2(aq) + 6H_2O(l) + \text{توانائی} \quad (1.18)$$

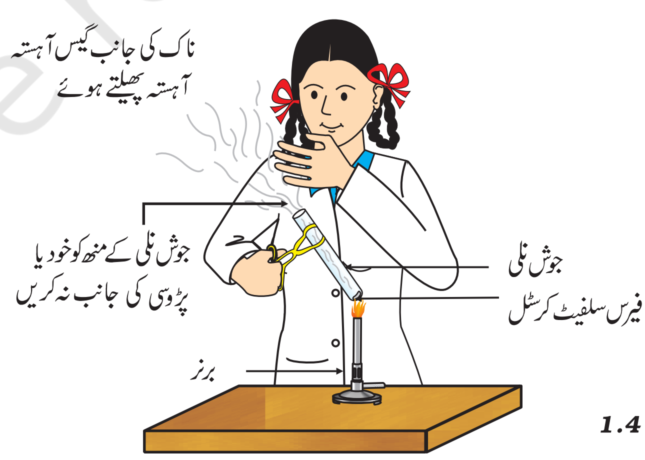
(iii) نباتاتی مادّوں کی کمپوسٹ میں تحلیل بھی حرارت زا تعامل کی ایک مثال ہے۔

سرگرمی 1.1 میں تعامل کی قسم کو پہچانیے جس میں واحد ماحصل کی تشکیل کے ساتھ ساتھ حرارت بھی خارج ہو رہی ہے۔

1.2.2 تحلیلی تعامل (Decomposition Reaction)

سرگرمی 1.5

- ایک خشک جوش نلی میں تقریباً 2 گرام فیرس سلفیٹ کے کرسٹل لیجیے۔
- فیرس سلفیٹ کے کرسٹل کا رنگ نوٹ کرلیجیے۔
- جوش نلی کو ایک برنر یا اسپرٹ لیمپ کی لو کے اوپر رکھ کر گرم کیجیے جیسا کہ شکل 1.4 میں دکھایا گیا ہے۔
- گرم کرنے کے بعد کرسٹل کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔



شکل 1.4 جوش نلی میں فیرس سلفیٹ کو گرم کرنے اور اس کی بو سونگھنے کا صحیح طریقہ

کیا آپ نے غور کیا کہ فیرس سلفیٹ کے کرسٹل کا سبز رنگ تبدیل ہوگیا ہے؟ آپ جلتے ہوئے سلفر کی مخصوص بو کو بھی سونگھ سکتے ہیں۔

$$2FeSO_4(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g) \quad (1.19)$$

(فیرس سلفیٹ) (فیرک آکسائڈ)

اس تعامل میں آپ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ واحد متعامل ٹوٹ کر تین سادے ماحصلات بنا رہا ہے۔ یہ ایک تحلیلی تعامل (Decomposition Reaction) ہے۔ فیرس سلفیٹ کے کرسٹل ($FeSO_4, 7H_2O$) کو جب گرم کیا جاتا ہے تو ان میں سے پانی علاحدہ ہوجاتا ہے اور ان کا رنگ تبدیل ہوجاتا ہے۔ اس کے بعد یہ فیرک آکسائڈ (Fe_2O_3)، سلفر ڈائی آکسائڈ (SO_2) اور سلفر ٹرائی آکسائڈ (SO_3) میں تحلیل ہوجاتا ہے۔ فیرک آکسائڈ ایک ٹھوس ہے جبکہ SO_2 اور SO_3 گیسیں ہیں۔

کیلشیم کاربونیٹ کا گرم ہوکر کیلشیم آکسائڈ اور کاربن ڈائی آکسائڈ میں تحلیل ہونا ایک اہم تحلیلی تعامل ہے جو مختلف صنعتوں میں استعمال ہوتا ہے۔ کیلشیم آکسائڈ کو چونا یا کوئک لائم کہتے ہیں۔ اس کے کئی استعمال ہیں۔ ایک استعمال سیمنٹ بنانے میں ہے۔ جب تحلیل کا عمل گرم کرکے انجام دیا جاتا ہے۔ تو اسے حرارتی تحلیل (Thermal Decomposition) کہتے ہیں۔

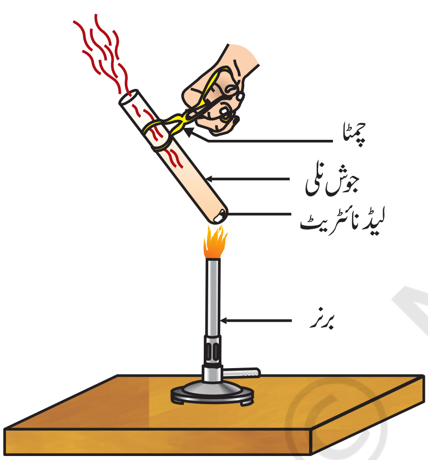
$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} CaO(s) + CO_2(g) \quad (1.20)$$

(چونا پتھر) (کوئک لائم)

حرارتی تحلیلی تعامل کی دوسری مثال سرگرمی 1.6 میں دی گئی ہے۔

سرگرمی 1.6

- ایک جوش نلی میں تقریباً 2 گرام لیڈ نائٹریٹ پاؤڈر لیجیے۔
- جوش نلی کو ایک چمٹے سے پکڑ کر برنر کی لو کے اوپر گرم کیجیے جیسا کہ شکل 1.5 میں دکھایا گیا ہے۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ اگر کوئی تبدیلی نظر آتی ہے تو اسے نوٹ کیجیے۔



شکل 1.5
لیڈ نائٹریٹ کا گرم ہونا اور نائٹروجن ڈائی آکسائڈ کا خارج ہونا۔

آپ مشاہدہ کریں گے کہ بھورا دھواں خارج ہورہا ہے۔ یہ دھواں نائٹروجن ڈائی آکسائڈ (NO_2) کا ہے۔ ہونے والا تعامل مندرجہ ذیل ہے۔

$$2Pb(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\text{حرارت}} 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g) \quad (1.21)$$

(لیڈ نائٹریٹ) (لیڈ آکسائڈ) (نائٹروجن ڈائی آکسائڈ) (آکسیجن)

آیئے ہم کچھ اور تحلیلی تعاملات کو انجام دیتے ہیں جیسا کہ سرگرمی 1.7 اور 1.8 میں دیا گیا ہے۔

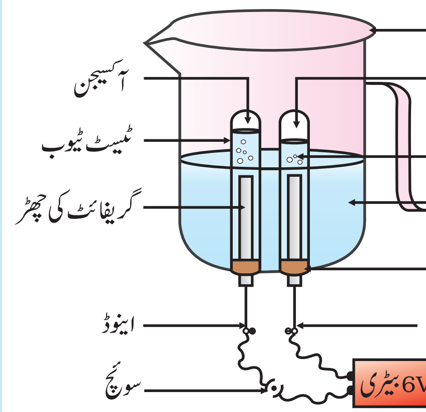
© NCERT not to be republished

سرگرمی 1.7

- پلاسٹک کا ایک مگ لیجیے۔ اس کے پیندے میں دو سوراخ کیجیے اور ان سوراخوں میں ربر اسٹاپر (Stopper) لگائیے۔ ان ربر اسٹاپر میں کاربن کا الیکٹروڈ داخل کیجیے جیسا کہ شکل 1.6 میں دکھایا گیا ہے۔
- ان دونوں الیکٹروڈ کو 6 وولٹ کی بیٹری سے منسلک کیجیے۔
- مگ کے اندر پانی اتنا بھریے کہ الیکٹروڈ ڈوب جائیں۔ پانی میں ڈائی لیوٹ یا سلفیورک ایسڈ کی چند بوندیں ڈالیے۔
- پانی سے بھری دو ٹیسٹ ٹیوب لیجیے اور انھیں دونوں کاربن الیکٹروڈ پر الٹ دیجیے۔
- سوئچ آن کیجیے اور مکمل آلات کو کچھ دیر کے لیے ایسے ہی چھوڑ دیجیے۔
- دونوں الیکٹروڈ پر آپ بلبلے بننے کا مشاہدہ کریں گے۔ یہ بلبلے ٹیسٹ ٹیوب میں پانی کو ہٹا دیتے ہیں۔
- کیا دونوں ٹیسٹ ٹیوب میں جمع ہونے والی گیس کا حجم یکساں ہے؟
- جب ٹیسٹ ٹیوب اپنی اپنی گیسوں سے بھر جائیں تو انھیں احتیاط سے الگ کر لیجیے۔

احتیاط: یہ مرحلہ خود استاد کو احتیاط کے ساتھ انجام دینا چاہیے۔

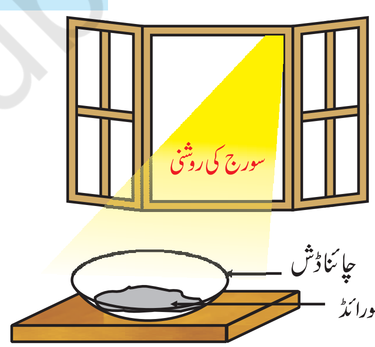
- دونوں حالتوں میں کیا ہوا؟
- ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں کون سی گیس موجود ہے؟



شکل 1.6
پانی کی برق پاشیدگی

سرگرمی 1.8

- چینی مٹی کی پلیٹ میں تقریباً 2 گرام سلور کلورائڈ لیں۔
- اس کا رنگ کیسا ہے؟
- چینی مٹی کی اس پلیٹ کو کچھ وقت کے لیے سورج کی روشنی میں رکھیں (شکل 1.7)۔
- کچھ دیر بعد سلور کلورائڈ کے رنگ کا مشاہدہ کریں۔



شکل 1.7
سلور کلورائڈ سورج کی روشنی میں تبدیل ہو کر سلور دھات بناتا ہے۔

آپ دیکھیں گے کہ سفید سلور کلورائڈ سورج کی روشنی میں سرمئی رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ یہ روشنی کے ذریعہ سلور کلورائڈ کی سلور (چاندی) اور کلورین میں تحلیل ہونے کی وجہ سے ہوا ہے۔

$$2AgCl(s) \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} 2Ag(s) + Cl_2(g) \qquad (1.22)$$

سلور برومائڈ بھی اسی قسم کے طرز عمل کو ظاہر کرتا ہے۔

$$2AgBr(s) \xrightarrow{\text{سورج کی روشنی}} 2Ag(s) + Br_2(g) \qquad (1.23)$$

مذکورہ بالا تعاملات کا استعمال بلیک اینڈ وہائٹ فوٹو گرافی میں کیا جاتا ہے۔ ان تحلیلی تعاملات کا سبب کس قسم کی توانائی ہے؟ ہم نے دیکھا ہے کہ تحلیلی تعاملات میں متعامل کو توڑنے یا تحلیل کرنے کے لیے حرارت، روشنی یا بجلی کی شکل میں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ وہ تعاملات جن میں توانائی جذب کی جاتی ہیں انھیں حرارت خور (Endothermic) تعاملات کہتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

مندرجہ ذیل سرگرمی کو انجام دیجیے

ایک ٹیسٹ ٹیوب میں لگ بھگ 2 گرام بیریم ہائڈرا کسائڈ لیجیے۔اس میں ایک گرام امونیم کلورائڈ ملائیے اور اسے کانچ کی چھڑ سے ہلائیے۔اپنی ہتھیلی سے ٹیسٹ ٹیوب کے نچلے حصہ کو چھوئیں۔آپ کیا محسوس کرتے ہیں؟ کیا یہ حرارت زا تعامل ہے یا حرارت خور تعامل؟

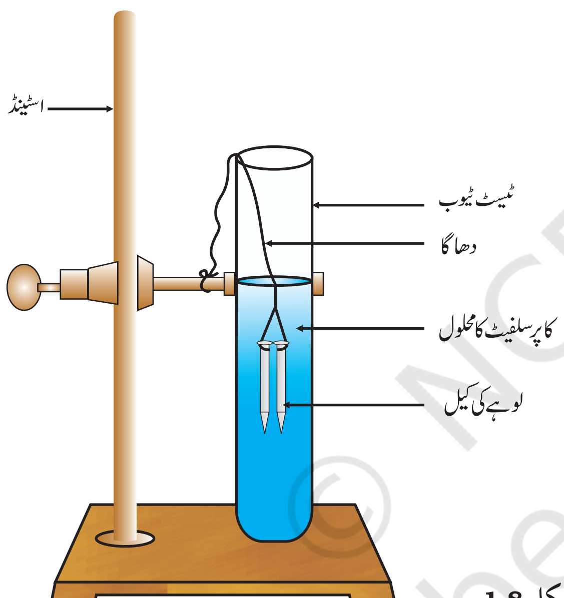
سوالات

1۔ شے 'X' کے محلول کا استعمال سفیدی کے لیے کیا جاتا ہے۔
   (i) اس شے 'X' کا نام بتائیے اور اس کا فارمولا لکھیے۔
   (ii) شئے 'X' کا جو نام (i) میں بتایا گیا اس کا پانی کے ساتھ تعامل لکھیے۔
2۔ سرگرمی 1.7 میں ایک ٹیسٹ ٹیوب میں جمع کی گئی گیس دوسری ٹیسٹ ٹیوب میں جمع کی گئی گیس سے دوگنی کیوں ہے؟ اس گیس کا نام بتائیے۔

1.2.3 ہٹاؤ تعامل (Displacement Reaction)

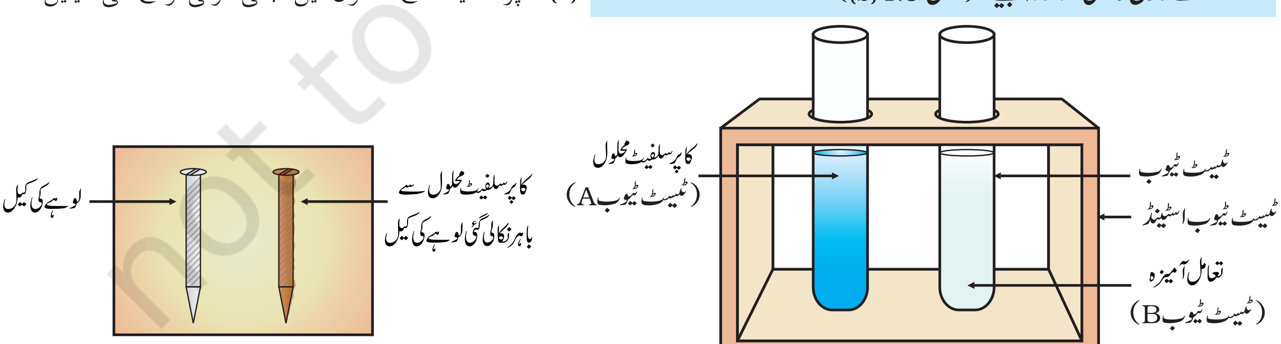
سرگرمی 1.9

- لوہے کی تین کیلیں لیجیے اور انھیں ریگ مال سے رگڑ کر صاف کیجیے۔
- دو ٹیسٹ ٹیوب لیجیے جن میں سے ایک پر (A) اور دوسرے پر (B) کا نشان لگا ہو۔ ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 10 ملی لیٹر کاپر سلفیٹ محلول لیجیے۔
- ایک دھاگے سے دو لوہے کی کیلیں باندھیے اور ٹیسٹ ٹیوب B میں اسے احتیاط سے ڈبائیے۔ایک لوہے کی کیل موازنے کے لیے الگ رکھیے۔
- 20 منٹ کے بعد لوہے کی کیلوں کو کاپر سلفیٹ محلول سے باہر نکال لیجیے۔
- ٹیسٹ ٹیوب (A) اور (B) میں موجود کاپر سلفیٹ محلول کے نیلے رنگ کی تیزی کا موازنہ کیجیے۔(شکل 1.8 (b))
- کاپر سلفیٹ محلول میں ڈبائی گئی دو کیلیں اور جو کیل باہر رکھی گئی تھی، ان دونوں کے رنگوں کا بھی موازنہ کیجیے۔(شکل 1.8 (b))



(a)

شکل 1.8
(a) کاپر سلفیٹ کے محلول میں ڈُبائی ہوئی لوہے کی کیلیں



(b)

شکل 1.8(b) تجربے سے پہلے اور بعد میں لوہے کی کیلوں اور کاپرسلفیٹ محلول کا موازنہ،

© NCERT not to be republished

لوہے کی کیل بھورے رنگ کی کیوں ہو جاتی ہے اور کاپر سلفیٹ کا نیلا رنگ کیوں پھیکا پڑ جاتا ہے؟
اس سرگرمی میں مندرجہ ذیل کیمیائی تعامل ہوتا ہے۔

$$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s) \quad (1.24)$$
(کاپر سلفیٹ) (آئرن سلفیٹ)

اس تعامل میں، آئرن نے کاپر سلفیٹ محلول سے دوسرے عنصر یعنی کاپر کو علیحدہ کر دیا یا ہٹا دیا۔ یہ تعامل ہٹاؤ تعامل کہلاتا ہے۔

ہٹاؤ تعاملات کی دوسری مثالیں مندرجہ ذیل ہیں:

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s) \quad (1.25)$$
(کاپر سلفیٹ) (زنک سلفیٹ)

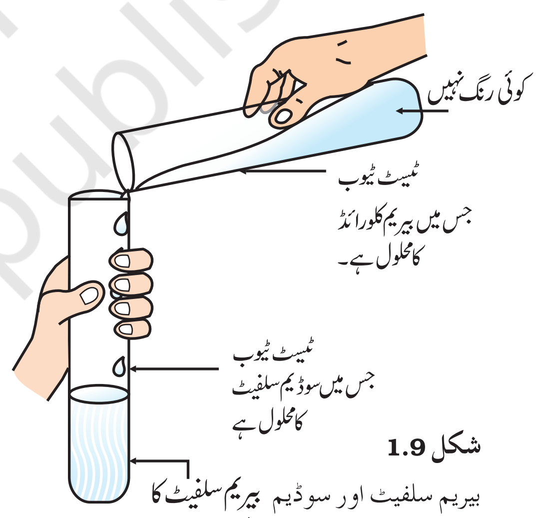
$$Pb(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow PbCl_4(aq) + Cu(s) \quad (1.26)$$
(کاپر کلورائڈ) (لیڈ کلورائڈ)

کاپر کے مقابلے زنک اور لیڈ زیادہ تعامل پذیر عناصر ہیں۔ یہ کاپر کو ان کے مرکبات سے ہٹا دیتے ہیں۔

1.2.4 دوہرا ہٹاؤ تعامل (Double Displacement Reaction)

سرگرمی 1.10

- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں لگ بھگ 3 ملی لیٹر سوڈیم سلفیٹ کا محلول لیجیے۔
- دوسری ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 3 ملی لیٹر بیریم کلورائڈ کا محلول لیجیے۔
- دونوں محلول کو ملا دیجیے (شکل 1.9)
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



شکل 1.9 بیریم سلفیٹ اور سوڈیم کلورائڈ کی تشکیل

آپ مشاہدہ کریں گے کہ ایک سفید شے کی تشکیل ہوتی ہے جو کہ پانی میں غیر حل پذیر ہے۔ یہ غیر حل پذیر شے رسوب ہے۔ کوئی تعامل جو رسوب پیدا کرتا ہے اسے رسوبی تعامل کہہ سکتے ہیں۔

$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq) \quad (1.27)$$
(سوڈیم سلفیٹ) (بیریم کلورائڈ) (بیریم سلفیٹ) (سوڈیم کلورائڈ)

یہ کس وجہ سے ہوتا ہے؟ $BaSO_4$ کا سفید رسوب SO_4^{2-} اور Ba^{2+} کے تعامل کے نتیجے میں بنا ہے۔ دوسرا ماحصل سوڈیم کلورائڈ ہے جو کہ محلول کے اندر رہ گیا۔ ایسے تعاملات کو جن میں متعامل کے درمیان آینوں (ions) کا تبادلہ ہوتا ہے دوہرا ہٹاؤ تعامل کہتے ہیں۔

© NCERT not to be republished

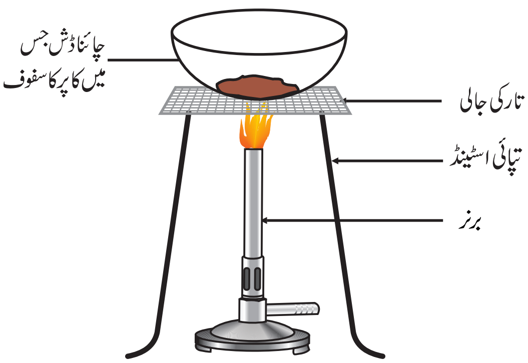
سرگرمی 1.2 کو یاد کیجیے جہاں آپ نے لیڈ (II) نائٹریٹ اور پوٹاشیم آیوڈائڈ کے محلولوں کو ملایا تھا۔

(i) جو رسوب بنا تھا اس کا رنگ کیسا تھا؟ کیا آپ ترسیب شدہ مرکب کا نام بتا سکتے ہیں؟

(ii) اس تعامل کے لیے متوازن کیمیائی مساوات لکھیے۔

(iii) کیا یہ ایک دوہرا ہٹاؤ تعامل بھی ہے؟

1.2.5 تکسید اور تحویل (Oxidation and Reduction)



شکل 1.10
کاپر کی کاپر آکسائڈ میں تکسید

سرگرمی 1.11

- ایک چائنا ڈش میں تقریباً 1 گرام کاپر کا پاؤڈر لیجیے اور اسے گرم کیجیے۔ (شکل 1.10)۔
- آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

کاپر پاؤڈر کی سطح پر سیاہ کاپر (II) آکسائڈ کی پرت چڑھ جاتی ہے۔ یہ سیاہ شے کیوں بنی ہے؟ یہ اس لیے کہ آکسیجن کاپر کے ساتھ تعامل کرکے کر کاپر آکسائڈ بناتی ہے۔

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{\text{حرارت}} 2CuO \qquad (1.28)$$

گرم کیے ہوئے کاپر آکسائڈ (CuO) سے جب ہائڈروجن گیس گزاری جاتی ہے تو سطح پر موجود سیاہ پرت بھورے رنگ میں تبدیل ہو جاتی ہے کیونکہ اس میں رجعتی تعامل ہوتا ہے اور کاپر حاصل ہوتا ہے۔

$$CuO + H_2 \xrightarrow{\text{حرارت}} Cu + H_2O \qquad (1.29)$$

اگر کوئی شے تعامل کے دوران آکسیجن حاصل کرتی ہے تو یہ تکسید شدہ (Oxidised) کہلاتی ہے۔ اگر کوئی شے تعامل کے دوران آکسیجن کھوتی ہے تو یہ تحویل شدہ (Reduced) کہلاتی ہے۔

تعامل (1.29) کے دوران کاپر (II) آکسائڈ آکسیجن کھو رہا ہے اور اس طرح اس کی تحویل ہو رہی ہے۔ ہائڈروجن آکسیجن حاصل کر رہی ہے اس لیے اس کی تکسید ہو رہی ہے۔ دوسرے لفظوں میں کسی تعامل کے دوران ایک متعامل کی تکسید ہوتی ہے جبکہ دوسرے کی تحویل۔ اس طرح کے تعاملات تکسید۔تحویل تعاملات یا ریڈاکس (Redox) تعاملات کہلاتے ہیں۔

تکسید

$$CuO + H_2 \xrightarrow{\text{حرارت}} Cu + H_2O \qquad (1.30)$$

تحویل

ریڈاکس تعاملات کی کچھ اور مثالیں مندرجہ ذیل ہیں:

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO \qquad (1.31)$$

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \qquad (1.32)$$

© NCERT not to be republished

تعامل (1.31) میں کاربن تکسید ہوکر CO اور ZnO تحویل ہوکر Zn بناتا ہے۔ تعامل (1.32) میں HCl تکسید ہوکر Cl_2 جبکہ MnO_2 تحویل ہوکر $MnCl_2$ بناتا ہے۔

مذکورہ بالا مثالوں کی بنیاد پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ اگر کوئی شے تعامل کے دوران آکسیجن حاصل کرتی ہے یا ہائڈروجن کھوتی ہے تو اس کی تکسید ہوتی ہے۔ اگر کوئی شے آکسیجن کھوتی ہے یا ہائڈروجن حاصل کرتی ہے تو اس کی تحویل ہوتی ہے۔

سرگرمی 1.1 کو یاد کیجیے جس میں ایک میگنیشیم ربن ہوا (آکسیجن) میں چمکدار لو کے ساتھ جلتا ہے اور ایک سفید شے یعنی میگنیشیم آکسائڈ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ اس تعامل میں میگنیشیم کی تکسید ہوتی ہے یا تحویل؟

1.3 کیا آپ نے روزمرہ کی زندگی میں تکسیدی تعاملات کے اثرات کا مشاہدہ کیا ہے؟

1.3.1 تاکل (Corrosion)

آپ نے ضرور مشاہدہ کیا ہوگا کہ لوہے کے سامان جب نئے ہوتے ہیں تو چمکدار ہوتے ہیں لیکن جب انھیں کچھ وقت کے لیے یوں ہی چھوڑ دیا جاتا ہے تو ان کے اوپر لال بھورے رنگ کی پرت جمع ہو جاتی ہے۔ یہ عمل عام طور پر لوہے میں زنگ لگنا کہلاتا ہے۔ کچھ دوسری دھاتیں بھی اس طرح سے خراب ہوتیں ہیں۔ کیا آپ نے تانبے اور چاندی کے اوپر جمع ہونے والی پرت پر غور کیا ہے؟ جب کوئی دھات اپنے آس پاس موجود اشیا جیسے نمی، تیزاب وغیرہ کے ذریعہ متاثر ہوتی ہے تو اسے زنگ لگنا کہتے ہیں اور اس عمل کو تاکل (Corrosion) کہتے ہیں۔ چاندی کے اوپر کالے رنگ کی پرت اور تانبہ کے اوپر سبز رنگ کی پرت کا جمع ہوجانا تاکل کی دوسری مثالیں ہیں۔

تاکل کی وجہ سے کار کی باڈی، پل، لوہے کی ریلنگ، پانی کے جہاز اور دھات سے بنی تمام اشیا خاص کر لوہے سے بنی اشیا خراب ہوجاتی ہیں۔ لوہے میں زنگ لگنا ایک سنگین مسئلہ ہے۔ ہر سال زنگ آلود لوہے کو بدلنے میں ایک بہت بڑی رقم خرچ کی جاتی ہے۔ آپ تاکل کے بارے میں باب 3 میں تفصیل سے پڑھیں گے۔

1.3.2 تعفن یا بساندپن (Rancidity)

کیا آپ نے کبھی لمبے وقت تک رکھی چربی دار یا تیل والی غذا کو چکھا ہے یا اس کی بو محسوس کی ہے؟

جب چربی اور تیل کی تکسید ہوتی ہے تو وہ متعفن ہوجاتے ہیں اور ان کا ذائقہ اور بو تبدیل ہوجاتی ہے۔ عام طور پر تکسید کو روکنے والی اشیا (Antioxidants) چربی یا تیل والی غذا میں ملا دی جاتی ہیں۔ ہوا روک برتنوں میں غذا رکھ کر بھی تکسید کے عمل کو دھیما کیا جاتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ چپس بنانے والی کمپنیاں عام طور پر چپس کے بیگ میں غیر عامل گیس جیسے نائٹروجن بھر دیتی ہیں تاکہ چپس کی تکسید کو روکا جاسکے۔

© NCERT not to be republished

سوالات

1۔ جب کاپر سلفیٹ کے محلول میں لوہے کی ایک کیل ڈبائی جاتی ہے تو کاپر سلفیٹ کے محلول کا رنگ کیوں بدل جاتا ہے؟

2۔ سرگرمی 1.10 میں دی گئی مثالوں کے علاوہ دوہرے ہٹاؤ تعامل کی ایک مثال پیش کیجیے۔

3۔ مندرجہ ذیل تعاملات میں ان اشیا کو پہچانیں جن کی تکسید ہو رہی ہے اور ان اشیا کو جن کی تحویل ہو رہی ہے۔

(i) $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$

(ii) $CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$

آپ نے کیا سیکھا

- ایک مکمل کیمیائی تعامل، متعاملات، ماحصلات اور ان کی طبیعی حالتوں کا علاماتی اظہار ہے۔
- ایک کیمیائی تعامل کو اس طرح متوازن کیا جاتا ہے کہ اس میں حصہ لینے والے سبھی متعامل اور بننے والے ماحصل یعنی دونوں جانب ہر ایک قسم کے ایٹموں کی تعداد برابر ہو۔ تعاملات ہمیشہ متوازن ہونے چاہئیں۔
- اتحادی تعامل میں دو سے زیادہ اشیا مل کر واحد نئی شے بناتی ہیں۔
- تحلیلی تعاملات اتحادی تعاملات کے برعکس ہیں۔ تحلیلی تعامل میں واحد شے تحلیل ہو کر دو یا دو سے زیادہ اشیا بناتی ہے۔
- تعاملات جن میں ماحصلات کے ساتھ ساتھ حرارت بھی خارج ہوتی ہے انھیں حرارت زا تعاملات کہتے ہیں۔
- وہ تعاملات جن میں حرارت جذب ہو جاتی ہے انھیں حرارت خور تعامل کہتے ہیں۔
- جب کوئی عنصر دوسرے عنصر کو اس کے مرکب سے ہٹا دیتا ہے تو اسے ہٹاؤ تعامل کہتے ہیں۔
- دوہرے ہٹاؤ تعاملات میں دو مختلف ایٹموں یا ایٹموں کے گروپوں (آینوں) کا تبادلہ ہوتا ہے۔
- رسوبی تعاملات کے نتیجے میں غیر حل پذیر نمک حاصل ہوتے ہیں۔
- تعاملات میں اشیا ہائڈروجن یا آکسیجن کو حاصل کرتی ہیں یا انھیں کھو دیتی ہیں۔ تکسید وہ عمل ہے جس میں کوئی شے آکسیجن کو حاصل کرتی ہے یا ہائڈروجن کو کھو دیتی ہے۔ تحویل وہ عمل ہے جس میں کوئی شے آکسیجن کو کھو دیتی ہے یا ہائڈروجن کو حاصل کر لیتی ہے۔

© NCERT not to be republished

مشقیں

1۔ مندرجہ ذیل تعامل کے بارے میں کون سا بیان غلط ہے؟

$$2PbO(s) + C(s) \rightarrow 2Pb(s) + CO_2(g)$$

(a) لیڈ کی تحویل ہو رہی ہے۔
(b) کاربن ڈائی آکسائڈ کی تکسید ہو رہی ہے۔
(c) کاربن کی تکسید ہو رہی ہے۔
(d) لیڈ آکسائڈ کی تحویل ہو رہی ہے۔

(i) (a)اور (b)
(ii) (a)اور (c)
(iii) (a)، (b)اور (c)
(iv) مذکورہ بالا سبھی

2۔ $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

مندرجہ بالا تعامل

(a) اتحادی تعامل ہے۔
(b) دہرا ہٹاؤ تعامل ہے۔
(c) تحلیلی تعامل ہے۔
(d) ہٹاؤ تعامل ہے۔

3۔ جب ڈائی لیوٹ ہائڈروکلورک ایسڈ کو لوہے کی چھیلن میں ملایا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ صحیح جواب پر نشان لگایئے۔

(a) ہائڈروجن گیس اور آئرن کلورائڈ پیدا ہوتے ہیں۔
(b) کلورین گیس اور آئرن ہائڈرا کسائڈ بنتے ہیں۔
(c) کوئی تعامل نہیں ہوتا۔
(d) آئرن سالٹ اور پانی پیدا ہوتے ہیں۔

4۔ متوازن کیمیائی مساوات کیا ہے؟ کیمیائی مساواتوں کو متوازن کیوں ہونا چاہیے؟

5۔ مندرجہ ذیل بیانات کو کیمیائی مساوات میں تبدیل کر کے متوازن کیجیے۔

(a) ہائڈروجن گیس نائٹروجن سے مل کر امونیا بناتی ہے۔
(b) ہائڈروجن سلفائڈ گیس ہوا میں جل کر پانی اور سلفر ڈائی آکسائڈ بناتی ہے۔
(c) بیریم کلورائڈ، المونیم سلفیٹ سے تعامل کر کے ایلیومینیم کلورائڈ اور بیریم سلفیٹ کا رسوب بناتی ہے۔
(d) پوٹاشیم دھات پانی سے تعامل کر کے پوٹاشیم ہائڈرا کسائڈ اور ہائڈروجن گیس بناتی ہے۔

© NCERT not to be republished

6۔ مندرجہ ذیل کیمیائی مساواتوں کو متوازن کیجیے۔

(a) $HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$

(b) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

(c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

(d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$

7۔ مندرجہ ذیل تعاملات کے لیے متوازن کیمیائی مساوات لکھیے۔

(a) پانی + کیلشیم کاربونیٹ → کاربن ڈائی آکسائڈ + کیلشیم ہائڈرا کسائڈ

(b) سلور + زنک نائٹریٹ → سلور نائٹریٹ + زنک

(c) کاپر + ایلیومینیم کلورائڈ → کاپر کلورائڈ + ایلیومینیم

(d) پوٹاشیم کلورائڈ + بیریم سلفیٹ → پوٹاشیم سلفیٹ + بیریم کلورائڈ

8۔ مندرجہ ذیل کے لیے متوازن کیمیائی مساوات لکھیے اور ہر ایک میں تعامل کی قسم بتائیے۔

(a) (s) بیریم برومائڈ (aq) پوٹاشیم آیوڈائڈ → (aq) بیریم آیوڈائڈ + (aq) پوٹاشیم برومائڈ

(b) (g) کاربن ڈائی آکسائڈ + (s) زنک آکسائڈ + → زنک کاربونیٹ

(c) (g) ہائڈروجن کلورائڈ → (g) کلورین + (g) ہائڈروجن

(d) (g) ہائڈروجن + (aq) میگنیشیم کلورائڈ → (aq) ہائڈروکلورک ایسڈ + (s) میگنیشیم

9۔ حرارت زا اور حرارت خور تعامل سے کیا مراد ہے؟ دونوں کی مثالیں دیجیے۔

10۔ تنفس کو ایک حرارت زا تعامل کیوں سمجھا جاتا ہے؟ وضاحت کیجیے۔

11۔ تحلیلی تعاملات کو اتحادی تعاملات کا برعکس کیوں کہا جاتا ہے؟ ان تعاملات کے لیے مساواتیں لکھیے۔

12۔ ان تحلیلی تعاملات کے لیے ایک ایک مساوات لکھیے جن میں حرارت، روشنی اور بجلی کی شکل میں توانائی مہیا کرائی جاتی ہے۔

13۔ ہٹاؤ اور دوہرے ہٹاؤ تعاملات میں کیا فرق ہے؟ ان تعاملات کے لیے مساواتیں لکھیے۔

14۔ چاندی کی تخلیص میں، سلور نائٹریٹ کے محلول سے سلور کو، کاپر دھات کے ذریعے ہٹا کر حاصل کیا جاتا ہے۔ اس میں ہونے والے تعامل کو لکھیے۔

15۔ رسوبی تعامل سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟ مثالوں کے ذریعہ واضح کیجیے۔

16۔ مندرجہ ذیل کی وضاحت آکسیجن کے حصول یا آکسیجن کے زیاں کی روشنی میں دو مثالوں کے ساتھ کیجیے۔

(a) تکسید (b) تحویل

17۔ ایک چمکدار بھورے رنگ کا عنصر 'X' ہوا میں گرم کرنے پر سیاہ رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ اس عنصر 'X' کا اور جو سیاہ رنگ کا مرکب حاصل ہوتا ہے اس کا نام بتائیے۔

18۔ لوہے کی چیزوں پر ہم پینٹ کیوں کرتے ہیں؟

19۔ تیل اور چربی دار غذائیں نائٹروجن سے دھوئی (Flush) جاتی ہیں۔ کیوں؟

20۔ مندرجہ ذیل تصورات کی وضاحت ایک ایک مثال کے ساتھ کیجیے۔

(a) تاکل (b) تعفن

© NCERT not to be republished

اجتماعی سرگرمی

مندرجہ ذیل سرگرمی کو انجام دیجیے۔

- چار بیکر لیجیے اور ان کے نام C،B،A اور D رکھیے۔
- بیکر B،A اور C میں 25 ملی لیٹر پانی اور بیکر D میں کاپر سلفیٹ کا محلول لیجیے۔
- مذکورہ بالا بیکروں میں لیے گئے ہر ایک رقیق کے درجۂ حرارت کی پیمائش کیجیے اور انھیں نوٹ کیجیے۔
- دو چمچے پوٹاشیم سلفیٹ، امونیم نائٹریٹ، نابیدہ کاپر سلفیٹ اور لوہے کا مہین برادہ بالترتیب بیکر C،B،A اور D میں ملایئے۔ اور اسے چلایئے۔
- آخر میں ہر ایک آمیزہ کے درجۂ حرارت کی پیمائش کیجیے اور انھیں نوٹ کر لیجیے۔

معلوم کیجیے کہ کون سا تعامل حرارت زا ہے اور کون سا حرارت خور۔

© NCERT not to be republished